



**СЛОВАРЬ
ХИМИЧЕСКИХ
ТЕРМИНОВ**

А. И. Бусев, И. П. Ефимов

СЛОВАРЬ ХИМИЧЕСКИХ ТЕРМИНОВ

Пособие для учащихся

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРОСВЕЩЕНИЕ»
МОСКВА 1971

ПРЕДИСЛОВИЕ

Учащиеся нередко испытывают трудности при чтении учебной, научно-популярной и химической литературы вследствие многочисленности химических понятий, явлений, большого числа разнообразных веществ, методов их получения, свойств, практических применений и т. д.

В «Словаре химических терминов» объяснены наиболее распространенные химические термины, встречающиеся в литературе по различным разделам химии и химической технологии. Хотя словарь содержит значительное число химических терминов (~ 1500) в алфавитном порядке, однако он не может исчерпать всего материала по химии и смежным наукам. В словаре дано краткое объяснение каждого термина в более или менее простой и доступной форме, приведены формулы веществ, указаны важнейшие свойства их, методы получения и, как правило, области применения, в некоторых случаях указаны и химические реакции. В словаре можно найти не только объяснение того или иного термина, но часто и его происхождение, перевод с иностранного языка. Материал по некоторым вопросам несколько выходит за пределы учебной программы средней школы.

Задача этого пособия не только помочь учащимся при чтении литературы по химии, но и привить необходимые навыки в работе со словарями-справочниками.

При пользовании словарем учащийся отыскивает необходимый химический термин и знакомится с его кратким содержанием. Если какое-либо понятие обозначается двумя терминами, то приводится объяснение в одном месте, а при другом термине дается отсылка к первому термину; напр.: **Насыщенные углеводороды** — см. *Предельные углеводороды*. Если в какой-либо статье встречается новый незнакомый термин, то его объяснение следует отыскать в словаре по алфавиту.

А

Абразивные материалы (от лат. *abrasio* — соскабливание) — горные породы и минералы (природные и искусственные) высокой твердости, применяемые для шлифования, резания, точения, полирования; используются так же, как высокопрочные материалы. К природным А. м. относятся алмаз, корунд (наждак), гранат, кварц и его разновидности, пемза и др. Искусственные А. м.: карборунд, электрокорунд, карбид бора и др. Алмаз по твердости превосходит все природные и искусственные А. м.

Абсорбция (от лат. *absorptio* — поглощение) — поглощение (растворение) веществ жидкостями или твердыми телами. В отличие от адсорбции поглощение веществ происходит во всем объеме поглотителя (абсорбента). А. может быть обусловлена химическим взаимодействием (хемосорбция). А. используется в промышленности для разделения газовых смесей, очистки газов, при получении различных продуктов (серной кислоты посредством А. SO_3 , соляной кислоты — А. газообразного HCl).

Авогадро закон — равные объемы любых газов при одинаковых условиях (температуре, давлении) содержат одинаковое число молекул (1811 г., итальянский физик А. Авогадро). Из А. з. следует, что моль любого вещества в газообразном состоянии при нормальных условиях (0°C и 760 мм рт. ст.) занимает объем $22,4 \text{ л}$. А. з. позволил установить истинные атомные массы элементов. Используется при расчетах по химическим формулам и уравнениям химических реакций, для определения относительных молекулярных масс газов, для определения числа молекул в моле любого вещества. См. *Авогадро число*.

Авогадро число — число молекул в моле любого индивидуального вещества или число атомов в грамм-атоме любого элемента:

$$N_A = 6,023 \cdot 10^{23}.$$

Автоклавы — герметичные аппараты для проведения химических реакций при повышенной температуре и давлении, для стерилизации питательных сред, инструментов и пр.

Агар-агар (от *малайского* агар-агар — водоросли) — продукт, получаемый из некоторых морских водорослей. Главной составной частью А.-а. является сложный сульфированный полисахарид, содержащий галактозу и другие вещества; его растворы в горячей воде при охлаждении застывают в студень. Применяется в микробиологии при изготовлении твердых питательных сред, в химии, медицине, а также в кондитерской промышленности.

Агат — минерал, волокнистая модификация кварца. Цвет серый, белый, красный. Твердость 7. Устойчив к кислотам, истиранию. Из А. изготавливают ступки и пестики для химико-аналитических работ, призмы для аналитических весов, камни для часов, украшения. Применяется в точном приборостроении.

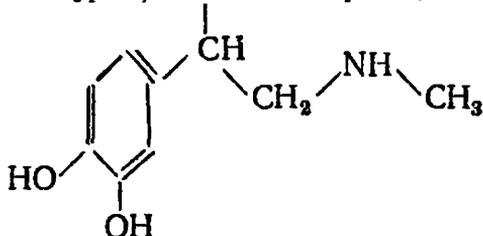
Агломерация — обжиг железных, свинцовых руд, цинковых концентратов и других материалов с целью получения пористого агломерата. При А. легкоплавкая часть материала затвердевает, скрепляет между собой твердые частицы.

Агрохимия, агрономическая химия (от греч. *agros* — поле) — наука о питании растений, о применении удобрений и химических средств защиты растений для обеспечения высоких урожаев. А. — научная основа химизации земледелия и растениеводства.

Адгезия (от лат. *adhaesus* — прилипание) — возникновение связи между поверхностными слоями двух разнородных (твердых или жидких) тел, приведенных в соприкосновение. Частным случаем А. является когезия, когда соприкасающиеся тела одинаковы. А. — результат проявления ван-дер-ваальсовых сил, образования ионных или металлических связей. Наиболее часто встречается А. твердых тел и полимеров, напр. при склеивании материалов и нанесении полимерных покрытий.

Аденозинтрифосфорная кислота (АТФ) — соединение, в котором запасается и переносится энергия, необходимая для синтеза веществ в организме, а также для выполнения работы живыми организмами. АТФ относится к нуклеотидам.

Адреналин (эпинефрин) OH — гормон, вырабатываемый надпочеч-



никам. А. вызывает сужение мелких кровеносных сосудов (при этом повышается кровяное давление), участвует в обмене углеводов. А. применяют при шоке, остановке сердца, падении кровяного давления.

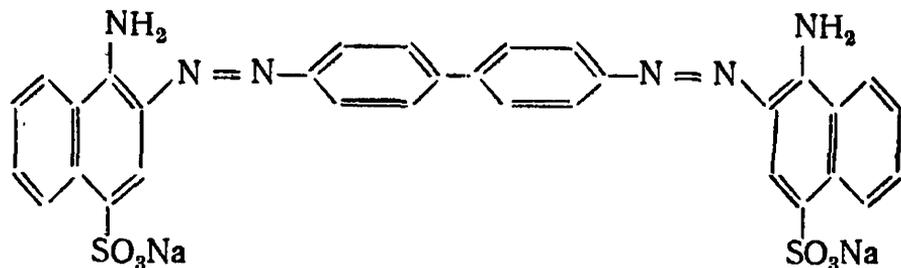
Адсорбция (от лат. *ad* — на + *sorbere* — поглощать) — поглощение растворенных или газообразных веществ поверхностью твердого тела или жидкости. С повышением температуры А. уменьшается. А. применяется для разделения смесей различных газообразных и жидких веществ, осушки и очистки газов (напр., воздуха в противогазах), жидкостей (этилового спирта фильтрованием через активированный уголь). А. играет важную роль в процессах, протекающих в живых организмах (при поглощении клеткой веществ, работе ферментов), в почвах. Используют А. в химической, лакокрасочной, полиграфической, строительной и других отраслях промышленности.

Азеотропные смеси — смеси жидкостей, которые кипят при постоянной температуре и перегоняются без изменения состава. Напр., смесь этилового спирта (96%) с водой (4%), кипящая при температуре 78°C при 760 мм рт. ст. При изменении давления изменяются не только температуры кипения, но и состав А. с.; этим они отличаются от чистых жидкостей.

Азогруппа — ($-\text{N}=\text{N}-$), содержится в азосоединениях.

Азокрасители — те из азосоединений, которые применяются для крашения текстильных волокон, кожи, бумаги, пластических масс и др.

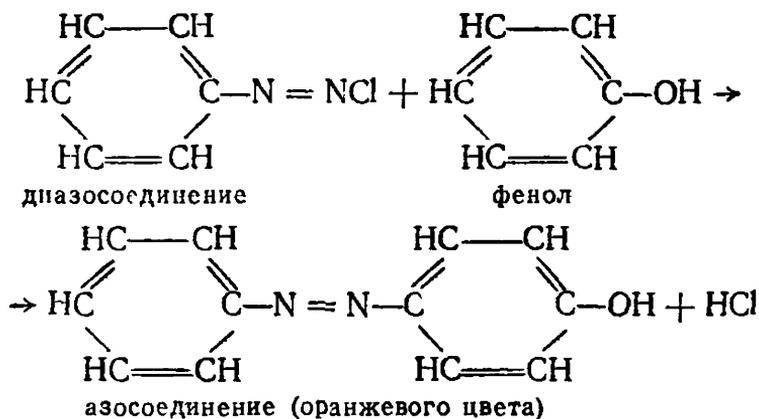
В их молекулах имеется одна или несколько азогрупп, связывающих ароматические радикалы, напр. конго красный:



А. разнообразны по цвету и свойствам.

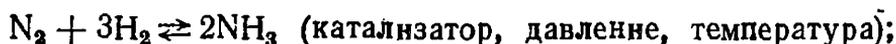
Азосоединения — органические соединения, содержащие азогруппу $—N=N—$, связанную с двумя углеводородными радикалами. Получают А. главным образом реакцией азосочетания. А. используются как красители. Некоторые А. применяются как индикаторы и аналитические реагенты.

Азосочетание — взаимодействие диазосоединений с фенолами, ароматическими аминсоединениями и другими веществами с образованием азосоединений, напр.:



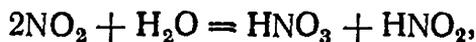
А. открыто в 1864 г. немецким ученым Р. Гриссом.

Азот (Nitrogenium, от лат. — селитрообразующий и от греч. — нежизненный). N — элемент V группы, 2-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 7, атомная масса 14,0067. А. был открыт Д. Резерфордом в 1772 г. В земной атмосфере содержится 78% N₂ по объему. А. входит в состав белков, нуклеиновых кислот, хлорофилла, ферментов, гормонов, многих витаминов. Азот N₂ — бесцветный газ, без запаха, малорастворим в воде, немного легче воздуха, т. пл. — 210° С, т. кип. — 195,8° С. Молекула А. двухатомна, атомы связаны прочной тройной связью (N≡N). В соединениях А. проявляет валентность от 3— до 5+. При обычной температуре А. почти не вступает в химические реакции. При нагревании соединяется с активными металлами, образуя нитриды Ca₃N₂ и др. При особых условиях идут реакции:



А. образует несколько окислов (см. *Азота окислы*). В промышленности А. получают из жидкого воздуха фракционированной перегонкой. А. применяют главным образом для синтеза аммиака. Жидкий А. применяют для создания низких температур. А. используют как инертную среду при проведении некоторых химических реакций, для наполнения электрических ламп, при электросварке металлов. А. воздуха — основной источник для промышленного производства азотных удобрений.

Азота окислы — соединения азота с кислородом: N_2O , NO , N_2O_3 , NO_2 (N_2O_4), N_2O_5 . Закись азота N_2O — бесцветный газ, со слабым запахом и сладковатым вкусом, растворим в воде. Не взаимодействует с водой, растворами кислот и щелочей. При нагревании N_2O разлагается на азот и кислород. При высоких концентрациях N_2O возбуждает нервную систему («веселящий газ»). В медицине N_2O применяют как наркотическое средство. Окись азота NO — бесцветный ядовитый газ, незначительно растворим в воде. Не взаимодействует с водой, растворами кислот и щелочей. При обычной температуре NO соединяется с кислородом с образованием NO_2 . NO получают каталитическим окислением аммиака при производстве азотной кислоты. Азотистый ангидрид N_2O_3 — красновато-бурый газ. С водой N_2O_3 взаимодействует, образуя азотистую кислоту HNO_2 . Двоокись азота NO_2 — бурый газ с удушливым запахом, тяжелее воздуха, легко сжигается. При обычной температуре NO_2 находится в смеси с димером — четырехокисью азота N_2O_4 . Взаимодействует с водой:



и растворами щелочей



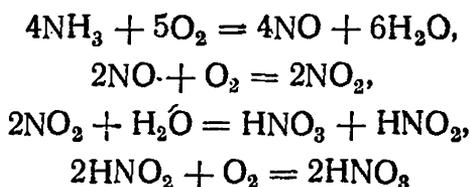
Сильный окислитель. Многие вещества (уголь, сера, фосфор, органические соединения) могут гореть в NO_2 . Двоокись азота окисляет сернистый ангидрид до серного ангидрида, на этой реакции основан нитрозный метод получения серной кислоты. Раздражает дыхательные пути, при больших концентрациях появляется отек легких. Азотный ангидрид N_2O_5 — бесцветное кристаллическое вещество, легко разлагается на двоокись азота и кислород. Сильный окислитель. В воде легко растворяется с образованием азотной кислоты HNO_3 .

Азотирование стали — насыщение поверхности стальных деталей азотом для повышения твердости, износоустойчивости и коррозионной стойкости. Для азотирования нагревают детали при $480-650^\circ C$ в атмосфере аммиака, при этом образуется атомарный азот, который поглощается поверхностью стальных деталей с образованием нитридов железа и нитридов легирующих элементов.

Азотистая кислота HNO_2 — слабая одноосновная кислота, существует только в разбавленных водных растворах. При нагревании раствора HNO_2 распадается с выделением NO и NO_2 . Окисляет ряд веществ, но при действии более сильных окислителей (H_2O_2 , $KMnO_4$) окисляется в HNO_3 . Соли HNO_2 (нитриты) применяются в органическом синтезе.

Азотная кислота HNO_3 — бесцветная жидкость с резким запахом, гигроскопична, кипит при $86^\circ C$, хорошо растворима в воде. Разбавленная А. к. проявляет все свойства кислот. Она относится к одноосновным кислотам. Концентрированная 96—98%-ная HNO_3 красно-бурого цве-

та от присутствия в ней NO_2 . На свету и при нагревании HNO_3 разлагается на H_2O , O_2 и NO_2 . Концентрированная А. к. — один из самых сильных окислителей, реагирует почти со всеми металлами (за исключением золота, платины, иридия, родия) с образованием нитратов, при этом выделяются окислы азота. Алюминий, железо и хром легко взаимодействуют с разбавленной А. к., но практически не реагируют с концентрированной кислотой вследствие образования на поверхности защитного тонкого слоя окиси металла. А. к. взаимодействует со многими неметаллами, а также органическими соединениями. Главный промышленный способ получения А. к. состоит в каталитическом окислении аммиака, окислении окиси азота в двуокись, которая при взаимодействии с водой образует азотную кислоту:



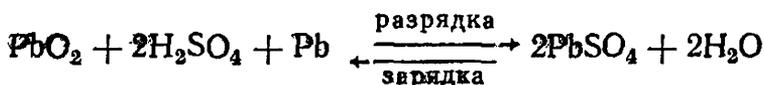
А. к. применяется в производстве азотных удобрений, взрывчатых веществ, лекарств, красителей, пластических масс, искусственных волокон, как окислитель в реактивных двигателях и др. Соли А. к. называют нитратами.

Азотные удобрения — неорганические и органические азотсодержащие вещества, которые вносят в почву для повышения урожайности. К минеральным А. у. относят нитратные, аммиачные и амидные. А. у. получают главным образом из синтетического аммиака.

Азурит $\text{Cu}_2[(\text{OH})\text{CO}_3]_2$ — минерал синего цвета, со стекляннм блеском, хрупкий. Твердость 3,5—4. Встречается в медных рудах вместе с малахитом. А. используют для выплавки меди, получения медного купороса, как синюю краску.

Акватметрия (от лат. aqua — вода) — совокупность методов количественного определения воды в неорганических и органических веществах.

Аккумуляторы — химические источники тока. После разрядки (отдачи электрического тока) их заряжают путем пропускания через А. электрического тока обратного направления, при этом электрическая энергия превращается в химическую. Наиболее широко используют свинцовые, кадмиево-никелевые и серебряно-цинковые А. В свинцовом А. происходит реакция:



Акридин



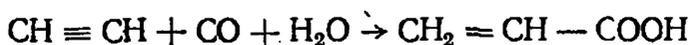
— светло-желтое кристаллическое вещество,

во, растворимое в спирте. А. — третичный амин, проявляет слабые основные свойства. Содержится в каменноугольной смоле. А. — исходное вещество для синтеза красителей и лекарственных веществ.

Акриламид $\text{CH}_2=\text{CHCONH}_2$ — бесцветные кристаллы, хорошо растворимые в воде, метиловом, этиловом спиртах и ацетоне. А. получают гидролизом акрилонитрила. Большое значение имеют полимеры на основе А.

Акрилаты — эфиры акриловой кислоты $\text{CH}_2=\text{CHCOOR}$, где R — радикалы CH_3 , C_2H_5 , C_3H_7 , C_4H_9 и др. А. легко полимеризуются. Применяют для производства полимеров. См. *Полиакрилаты*.

Акриловая кислота $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$ — простейший представитель одноосновных непредельных кислот; бесцветная жидкость с резким запахом, растворима в воде, т. кип. 140°C . Легко полимеризуется с образованием полиакриловой кислоты. Получают из ацетилен, окиси углерода и воды:



В производстве полимеров широко применяются эфиры акриловой и метакриловой кислот, главным образом метиловые эфиры: метилакрилат и метилметакрилат.

Акрилонитрил (нитрил акриловой кислоты, цианистый винил), его формула: $\text{CH}_2=\text{CHCN}$ — бесцветная подвижная жидкость со своеобразным запахом, т. кип. 77°C . Смеси с воздухом (содержащие 3—17% А.) взрывчаты. Ядовит. Применяется при производстве некоторых видов синтетического каучука. Путем полимеризации А. получают иитрон — синтетическое волокно, заменяющее шерсть.

Акрихин — производное акридина, желтый кристаллический порошок, растворимый в воде, горький на вкус. Применяется как противомаларийное средство.

Акролеин (акриальдегид) $\text{CH}_2=\text{CHCHO}$ — бесцветная летучая жидкость с неприятным запахом, легко воспламеняется. Непредельный альдегид, окисляется кислородом воздуха до акриловой кислоты; легко полимеризуется; хорошо растворим в спирте и других органических растворителях. Образуется при нагревании жиров, масел и глицерина. Применяют в производстве пластических масс, искусственных смол, в органическом синтезе (напр., в синтезе глицерина) и др. Действует раздражающе на слизистую оболочку глаз, вызывает кашель.

Активаторы (от лат. *activus* — активный, деятельный). В химии: 1) вещества (промоторы), добавление которых к катализатору увеличивает его активность, избирательность или устойчивость. Напр., железный катализатор синтеза аммиака содержит несколько процентов активирующих веществ Al_2O_3 , K_2O . Пятиокись ванадия — катализатор окисления SO_2 в SO_3 — активируют добавками окислов щелочных металлов. 2) Атомы элементов, вводимые в небольших количествах в кристаллическую решетку кристаллофосфоров, образующие вместе с окружающими их атомами решетки центры люминесценции кристаллофосфоров. Для кристаллофосфора сульфида цинка А. являются Cu , Ag , Au , Mn , редкоземельные элементы; для флюорита CaF_2 — редкоземельные элементы. 3) Вещества, способствующие коррозии, напр. ионы водорода, кислород, растворенный в воде. В биохимии активаторами называют вещества, усиливающие действие ферментов.

Активационный анализ — см. *Радиоактивационный анализ*.

Активация молекул (в химической кинетике) — переход молекул из неактивного состояния в состояние с повышенной энергией, достаточной для протекания химической реакции.

Активированный уголь (активный уголь) — пористый адсорбент; получают при сильном нагревании древесного угля в струе водяного пара. Применяют для разделения смесей газов, углеводородов, для очистки растворов от примесей органических веществ, в медицине, в противогасах и др.

Активность (ионов) — эффективная концентрация с учетом электростатического взаимодействия между ионами в растворе. А. отличается от концентрации на некоторую величину. Отношение активности (a) к концентрации вещества в растворе (c , в g -ион/л) называется коэффициентом активности: $\gamma = \frac{a}{c}$.

Активность металлов — см. *Электрохимический ряд напряжений металлов*.

Актиниды — см. *Актиноиды*.

Актиний (от греч. *aktinos* — луч) Ac — радиоактивный элемент III группы, 7-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 89. Наиболее долгоживущий изотоп ^{227}Ac ; период полураспада $T_{1/2}$ составляет 22 года. Открыт в 1899 г. А. Дебьерном в отходах переработки урановых руд, где содержится в следовых количествах. Получают облучением радия нейтронами. А. — металл серебристо-белого цвета, в соединениях проявляет валентность 3+, по химическим свойствам близок к лантану. А. — опасный радиоактивный яд.

Актиноиды (актиниды) — семейство элементов 7-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, следующих за актинием с п. н. 90—103. Все А. радиоактивны. Изотопы ^{238}U , ^{235}U и ^{239}Pu используются как ядерное горючее. Первые три элемента: торий, протактиний и уран — встречаются в природе, все последующие (трансурановые элементы) были искусственно синтезированы. Свойства А. см. в описании отдельных элементов.

Актиноид Ap — один из изотопов радона (^{219}Rn), период полураспада $T_{1/2}$ составляет 3,92 сек. Открыт в 1902 г.

Акцептор (от лат. *accipere* — получать) — атом (ион) или группа атомов, принимающие электроны и образующие химическую связь за счет свободной орбиты и неподеленной пары электронов донора. См. *Донорно-акцепторная связь*.

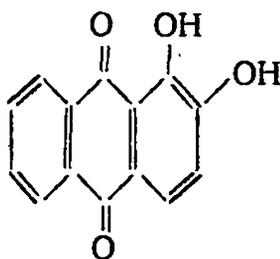
α -Алаин (α -аминопропионовая кислота) $\text{CH}_3\text{—CH—COOH}$ — замени-



мая аминокислота, составная часть большинства белков. Синтезируется в организме человека и животных. Дает ряд производных.

Алебастр (жженный гипс, $2\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) — вяжущий материал. Получают при нагревании гипса $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ до $150\text{—}170^\circ\text{C}$. При смешении с водой А. быстро затвердевает, снова превращаясь в гипс. Применяется как вяжущий материал в строительстве, в медицине.

Ализарин (1, 2-диоксиантрахинон)

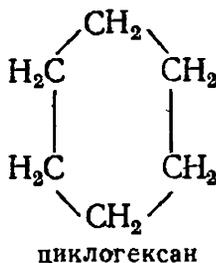


— важный

продукт синтеза сложных красителей. Соединение алюминия с А. (краплак) применяется для приготовления художественных красок и в полиграфии. В аналитической химии А. служит реагентом для определения ионов алюминия и ряда других элементов.

Алифатические соединения — см. *Ациклические соединения*.

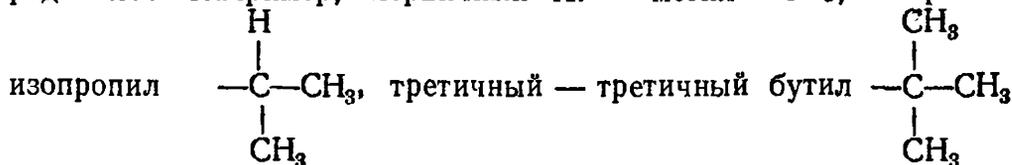
Алициклические соединения — органические соединения, в молекулах которых имеются циклические неароматические системы из одних углеродных атомов:



Бензол и его производные выделяют в особый класс ароматических соединений. А. с. вместе с ароматическими относятся к карбоциклическим соединениям.

Алкалоиды (араб. al-qili — щелочь + греч. eidos — вид) — азотсодержащие органические соединения основного характера, обычно растительного происхождения, большей частью сложного состава. Получают из растений (особенно богаты ими виды семейства лютиковых, маковых и бобовых). Для большинства А. характерно сильное физиологическое действие на организм. Многие А. применяются как лекарственные препараты.

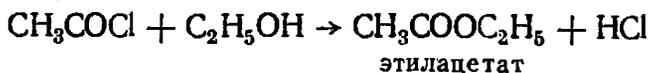
Алкил — одновалентный радикал ряда насыщенных жирных углеводов. Различают первичные, вторичные и третичные алкильные радикалы. Например, первичный А. — метил $-\text{CH}_3$, вторичный —



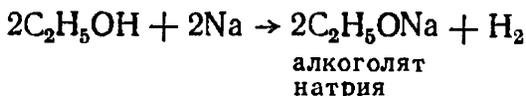
Алкилирование — введение алкила в молекулу органического соединения.

Алкоголи — см. *Спирты*.

Алкоголиз — реакция обменного разложения со спиртами, напр. взаимодействие хлористого ацетила с этиловым спиртом:



Алкоголяты — продукты взаимодействия щелочных металлов со спиртами:



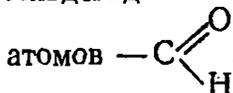
Аллотропия (от греч. *allos* — иной + *tropos* — способ, образ) — существование одного и того же химического элемента в виде двух или нескольких простых веществ, аллотропных форм или модификаций. Напр., углерод существует в виде графита и алмаза. Несколько простых веществ дают элементы: сера, селен, фосфор, олово, железо и др. А. вызывается либо образованием различных кристаллических форм, либо различным числом атомов химического элемента в молекуле простого вещества (напр., кислород O_2 и озон O_3).

Алмаз (араб. — твердейший) — аллотропическая модификация углерода. В природе встречается в виде отдельных кристаллов, бесцветных или окрашенных примесями. По твердости А. превосходит все известные вещества. А. широко применяется как абразивный материал. Ограниченные А. называют бриллиантами. С 1955 г. А. получают синтетически из соединений углерода при высокой температуре (1200—2000° С) и высоком давлении (до 100 тыс. ат).

Алхимия (араб.) — средневековое название химии. Алхимики искали фантастический «философский камень», который позволял бы превращать неблагородные металлы в золото. В этот период, тем не менее, развивалась экспериментальная химия, были получены новые вещества.

Альбумины (от лат. *albumen* — белок) — простейшие природные белки, растворимые в воде. Содержатся в белке яиц, сыворотке крови, молоке, семенах растений. А. применяются в фармацевтической, кондитерской, текстильной и других отраслях промышленности.

Альдегиды — класс органических соединений, содержащих группу



Получают окислением спиртов. Первый член ряда

А. — формальдегид $\text{H}-\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \\ \diagdown \\ \text{H} \end{array}$ — газ, следующие члены — жидкости,

высшие А. — твердые вещества. Растворимость в воде уменьшается с увеличением их молекулярной массы, высшие А. в воде нерастворимы. А. химически активные вещества. Они легко окисляются (напр., аммиачным раствором Ag_2O — реакция серебряного зеркала), превращаясь в соответствующие кислоты. А. вступают также в реакции полимеризации и конденсации. А. широко применяются в производстве фенолальдегидных смол (пластмасс), как душистые вещества (ванилин — ароматический альдегид), как исходные продукты для синтеза других веществ (уксусной кислоты, уротропина и др.).

Альфа-частица (α -частица) — ядро атома гелия ${}^4\text{He}$, состоит из двух протонов и двух нейтронов, имеет положительный заряд две единицы.

Массовое число равно четырем. А.-ч. испускаются при α -распаде радиоактивных изотопов различных элементов (^{226}Ra , ^{222}Rn , ^{210}Po , ^{238}U и др.). А.-ч. сильно ионизируют атомы среды и быстро теряют свою энергию. Длина пробега А.-ч. от нескольких десятков микрон (в металлах, воде) до нескольких сантиметров (в воздухе). А.-ч. используют для осуществления ряда ядерных реакций, для получения нейтронов ($^9\text{Be} + \alpha \rightarrow ^{12}\text{C} + ^1_0\text{n}$) и радиоактивных изотопов некоторых элементов.

Алюминаты — соли, образующиеся при действии щелочи на свежееосажденную гидроксид алюминия:



А. получают также при растворении металлического алюминия (или Al_2O_3) в щелочах:



Ион $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$ существует в водных растворах. А. щелочных металлов хорошо растворимы в воде, их водные растворы вследствие гидролиза устойчивы только при избытке щелочи. При сплавлении Al_2O_3 с окислами металлов образуются безводные алюминаты, которые можно рассматривать как производные метаалюминиевой кислоты HAlO_2 (напр., метаалюминат кальция $\text{Ca}(\text{AlO}_2)_2$; может быть получен сплавлением Al_2O_3 с CaO). В природе встречаются алюминаты магния, кальция (MgAl_2O_4 , CaAl_2O_4), минерал хризоберилл (алюминат бериллия BeAl_2O_4). Алюминат натрия представляет промежуточный продукт при получении Al_2O_3 , он используется в текстильной и бумажной промышленности, для очистки воды; алюминат кальция — составная часть быстро твердеющего глиноземистого цемента.

Алюминий (Aluminium, от лат. alumen — квасцы) Al — элемент III группы 3-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 13, атомная масса 26,9815, имеет один стабильный изотоп ^{27}Al (100%). Металлический А. был получен в 1827 г. Ф. Вёлером и в менее чистом виде в 1825 г. Х. К. Эрстедом. По содержанию в земной коре (8,8%) А. занимает 3-е место после O и Si, с которыми А. (в виде различных алюмосиликатов) составляет более 82% массы земной коры. В свободном виде не встречается. Основное сырье для производства А. — бокситы. А. — серебристо-белый металл, легкий, прочный, пластичный, ковкий, обладает высокой электро- и теплопроводностью, высокой химической активностью. В соединениях А. трехвалентен (Al^{3+}). А. легко соединяется с кислородом воздуха, покрываясь плотной, прочной пленкой окиси Al_2O_3 ; это обуславливает высокую коррозионную стойкость А.; концентрированная HNO_3 на А. не действует. А. легко растворяется в щелочах, разбавленных HCl и H_2SO_4 . Гидроксид А. (как и Al_2O_3) амфотерен: с кислотами в водных растворах она дает соли, содержащие гидратированный ион $[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$, со щелочами — алюминаты. А. получают электролизом Al_2O_3 (из боксита), растворенной в расплавленном криолите Na_3AlF_6 . А. применяется для производства легких сплавов (дуралюмин, силумин и др.), которые применяются в самолетостроении, автомобилестроении. А. применяется при строительстве зданий, для изготовления химической аппаратуры, электрических проводов, конденсаторов, как материал для ядерных реакторов и др. А. служит восстановителем при получении ряда металлов

(см. *Алюминотермия*). Применяются различные соединения А.: окись алюминия, хлорид алюминия $AlCl_3$ или водный $AlCl_3 \cdot 6H_2O$ как катализатор в органическом синтезе; сульфат $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$ и алюминиевые квасцы $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ — для очистки воды, при крашении тканей, для дубления кож и в производстве бумаги. В строительстве и архитектуре для защиты от коррозии и в декоративных целях применяют серебряную краску — смесь алюминиевого порошка с минеральным маслом. Алюминийорганические соединения используют при синтезе других металлоорганических соединений; соединения А. с алкилами применяют как катализаторы при полимеризации олефинов.

Алюминия окись (глинозем) Al_2O_3 — соединение алюминия с кислородом, составная часть глин, исходное сырье для получения алюминия. В природе встречается также в виде минерала корунда. А. о. образуется при нагревании до высоких температур ($1200^\circ C$) гидроокиси алюминия и его солей, а также при алюминотермии. Получают А. о. из бокситов, нефелинов, каолинов и др. А. о. нерастворима в воде, обладает амфотерными свойствами. Из А. о. получают алюминий. Кроме того, А. о. применяется как абразивный материал (см. *Корунд*), как огнеупор, как катализатор, в хроматографии для разделения различных веществ.

Алюминотермия (алюмотермия) — способ получения металлов, неметаллов (а также сплавов) восстановлением их окислов металлическим алюминием:



Реакция открыта в 1859 г. русским химиком Н. Н. Бекетовым. При данной реакции выделяется большое количество теплоты. А. применяется для получения хрома, ванадия, марганца, вольфрама и других металлов и сплавов. Термит (смесь порошка алюминия с железной окалиной) применяется при сварке рельсов, стальных труб металлических конструкций.

Алюмосиликаты — силикаты, содержащие алюминий. Наиболее распространенные в земной коре соединения. К ним относятся полевые шпаты, слюды. А. на земной поверхности постепенно разрушаются (выветриваются). Главным продуктом выветривания А. является каолин — сырье для фарфоровой промышленности. Гидратированные природные А. (цеолиты) и искусственные (пермутиты) используют как ионообменники (напр., для очистки воды).

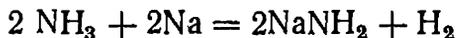
Амальгамация — метод извлечения металлов из руд, который основан на растворении извлекаемого элемента в ртути. Амальгаму отделяют от пустой породы и ртуть отгоняют. А. применяется для извлечения серебра, золота, платины и других металлов из руд или концентратов.

Амальгамы (франц.) — жидкие или твердые сплавы, образующиеся при растворении в ртути различных металлов. Щелочные и щелочноземельные металлы и некоторые другие элементы образуют со ртутью устойчивые соединения. При нагревании А. меди, серебра, золота и других отгоняется ртуть. Железо не образует А., поэтому ртуть можно перевозить в стальных сосудах. А. используют при золочении металлических изделий, в производстве зеркал. А. щелочных металлов и цинка в химии применяются как восстановители. А. используются при электролитическом получении редких металлов, извлечении некоторых металлов из руд. См. *Амальгамация*.

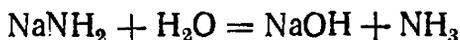
Америций (Americium, от названия Америки) Am — радиоактивный элемент семейства актинидов, п. н. 95. Получен искусственно в 1944 г. Наиболее долгоживущие изотопы ^{243}Am ($T_{1/2}$ около 8000 лет) и ^{241}Am ($T_{1/2} = 458$ лет). А. — серебристый мягкий металл. Проявляет переменную валентность 3+, 4+, 5+ и 6+.

Амидные удобрения — азотные удобрения, содержащие азот в форме амидов. К ним относятся: мочевина (карбамид), цианамид кальция, мочевиноформальдегидные удобрения.

Амиды металлов MeNH_2 — образуются при взаимодействии активных металлов с аммиаком. Так, амид натрия NaNH_2 получают пропусканьем газообразного аммиака над расплавленным натрием:



Амид натрия (другое название натрийамид) — бесцветные кристаллы, бурно реагирующие с водой:

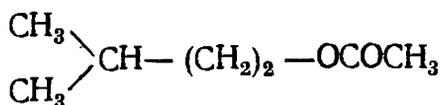


Амид натрия — сильный восстановитель, легко отнимает воду; применяется при синтезах цианида натрия, индиго, сульфидина, витамина А и др.

Амиды органических кислот — производные кислот, в которых гидроксил карбоксильной группы замещен аминогруппой NH_2 . Напр., $\text{H}-\text{CONH}_2$ — амид муравьиной кислоты (формамид); $\text{CH}_3-\text{CONH}_2$ — амид уксусной кислоты (ацетамид); $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CONH}_2$ — амид бензойной кислоты (бензамид). Их получают дегидратацией аммонийных солей карбоновых кислот. Все А., за исключением амида муравьиной кислоты, — твердые вещества; низшие амиды растворимы в воде. Водные растворы А. нейтральны. В присутствии кислот или щелочей А. гидролизуются, при этом образуются соответствующая кислота и аммиак. А. кислот применяют как растворители, в синтезе сульфаниламидных препаратов, полимеров.

Амилаза (от греч. amilon — крахмал) — фермент, катализирующий гидролиз крахмала, широко распространен в природе (в тканях животных, растений). А. слюны, напр., в течение нескольких минут в желудке превращает крахмал в мальтозу.

Амилацетат (амиловый эфир уксусной кислоты) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{OSOCCH}_3$ применяется как растворитель многих органических соединений. Изоамилацетат применяется как растворитель нитроцеллюлозы (в производстве киноплёнки, целлулоида и др.) и в пищевой промышленности под названием грушевой эссенции:



Амиловый спирт $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$ и его изомеры — бесцветные жидкости с неприятным («сивушным») запахом. Получают разгонкой сивушных масел и синтетически из газов крекинга нефти. Применяют для получения сложных эфиров, используемых в парфюмерии (напр., амилацетата), также в производстве бездымного пороха, пищевых эссенций, как растворитель (смола, камеди и др.).

Аминирование — введение аминогруппы $-\text{NH}_2$ в различные органические соединения, напр. при помощи амидов щелочных металлов.

Аминогруппа — радикал $-\text{NH}_2$. Соединения, содержащие группу $-\text{NH}_2$, имеют основной характер.

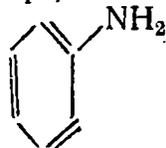
Аминокислоты — органические кислоты, содержащие одну или несколько аминогрупп. А. широко распространены в природе, входят в состав белков. В зависимости от положения аминогруппы относительно карбоксила различают α -, β -, γ -аминокислоты:



В состав белков входят α -аминокислоты. По числу карбоксильных групп различают моно- и дикарбоновые А., а по числу аминогрупп моно- и диаминокислоты. А. — твердые кристаллические вещества. Многие А. растворимы в воде и нерастворимы в органических растворителях, имеют сладковатый вкус. Водные растворы А. имеют нейтральную реакцию. А. получаются при гидролизе белковых веществ; из белков в настоящее время выделено свыше 20 α -аминокислот. Синтетически А. можно получить при взаимодействии аммиака с галогензамещенными кислотами. Из А. синтезируются в организме белки различных органов и тканей, гормоны, ферменты и другие биологически важные вещества. γ -А. используются в промышленности для производства синтетического волокна.

Амины — производные аммиака, в молекуле которого один или несколько атомов водорода замещены органическими радикалами. Напр., метил-

амин CH_3NH_2 , диметиламин $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$, фениламин (анилин)



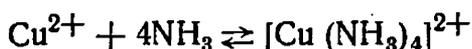
и др. А. широко распространены в природе. А. жирного ряда получают взаимодействием спиртов с NH_3 ; А. ароматического ряда — восстановлением соответствующих нитросоединений. А. используется в производстве красителей, лекарственных веществ (сульфаниламидных препаратов), высокомолекулярных соединений и т. д.

Аммиак NH_3 — бесцветный газ с резким характерным запахом, почти в два раза легче воздуха, легко сжижается (т. кип. $-33,4^\circ \text{C}$). А. очень хорошо растворим в воде (при 20°C в 1 объеме H_2O растворяется 700 объемов NH_3). Раствор А. в воде называют аммиачной водой или нашатырным спиртом. При взаимодействии А. с водой образуется гидроксид аммония NH_4OH — слабое основание, которое существует лишь в водных растворах. С кислотами А. дает соответствующие соли аммония. При действии А. на соли некоторых металлов образуются комплексные соединения — аммиакаты. Щелочные и щелочноземельные элементы реагируют с А., образуя в зависимости от условий нитриды или амиды металлов. На каталитическом окислении А. (до окислов азота) основан один из методов производства азотной кислоты. В природе А. образуется при разложении (гниении) азотсодержащих органических веществ. Основной промышленный метод получения А. — синтез его в присутствии катализаторов при высокой температуре и высоком

давлении из азота воздуха и водорода. А. используется для получения азотной кислоты и ее солей, гидроокиси аммония и солей аммония, мочевины, синильной кислоты, соды по аммиачному способу и др. А. применяется в органическом синтезе как хладоагент, для азотирования стали, в медицине (нашатырный спирт).

Аммиак жидкий (безводный) — бесцветная подвижная жидкость с характерным запахом, содержит 82,2% N, плотность 0,6 при 20° С. Получается сжижением газообразного аммиака, транспортируется в баллонах под давлением. А. ж. применяется как растворитель, напр. для щелочных и щелочноземельных металлов. При этом получают растворы голубого цвета с металлическим блеском, они имеют высокую электропроводность. Эти растворы металлов медленно разлагаются с выделением водорода и образованием амидов. А. ж., а также его водные растворы применяют как жидкие удобрения, а также для аммонизации суперфосфата.

Аммиакаты — продукты взаимодействия солей с аммиаком, комплексные соединения. Их получают либо взаимодействием солей с NH_3 в водном растворе, либо действием газообразного или жидкого NH_3 на твердые соли. Напр., аммиачный комплекс меди образуется в реакции:



А. образуют соли многих металлов. А. различаются как по составу ($[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$, $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$), так и по устойчивости в водных растворах.

Аммиачная вода — водный раствор аммиака; получают насыщением синтетическим газообразным аммиаком воды (концентрация NH_3 в растворе достигает 25%, плотность 0,91), или аммиаком, образующимся при коксовании каменных углей в коксовых печах. А. в. применяется для получения солей аммония (азотные удобрения), в производстве соды, красителей и др.

Аммиачная селитра — см. *Аммония соли*.

Аммиачные удобрения — азотные удобрения, содержащие азот в аммиачной (аммонийной) форме. К ним относятся: нитрат аммония NH_4NO_3 , сульфат аммония $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, хлорид аммония NH_4Cl , карбонат $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ и бикарбонат NH_4HCO_3 аммония, аммиак жидкий NH_3 , аммиачная вода, сульфид аммония, а также фосфорноазотные удобрения (аммофос и диаммофос), азотнокалийные удобрения и др. Все аммиачные удобрения хорошо растворимы в воде, и их азот быстро усваивается растениями.

Аммоалы — см. *Аммониты*.

Аммоний NH_4^+ — неорганический радикал, в свободном виде не существует. В солях играет роль одновалентного металла. При растворении аммиака в воде образуется гидроокись аммония NH_4OH . См. также *Аммония соли*.

Аммониты — взрывчатые смеси нитрата аммония NH_4NO_3 с твердыми горючими и взрывчатыми веществами. К А. относятся также взрывчатые вещества — аммоналы (смесь NH_4NO_3 и металлического алюминия в виде порошка или пудры).

Аммоификация — процесс разложения азотсодержащих органических веществ, происходящий под влиянием различных микроорганиз-

мов в почве, с образованием аммиака как конечного продукта. А. имеет большое значение для поддержания плодородия почвы.

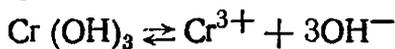
Аммония соли — соли, содержащие одновалентный ион аммония NH_4^+ ; по строению, цвету и другим свойствам они похожи на соответствующие соли калия. Все А. с. растворимы в воде, полностью диссоциируют в водном растворе. А. с. проявляют общие свойства солей. При действии щелочи выделяется газообразный NH_3 . Все А. с. при нагревании разлагаются. Получают их при взаимодействии NH_3 или NH_4OH с кислотами. Нитрат аммония (аммиачная селитра) NH_4NO_3 применяют как азотное удобрение и для изготовления взрывчатых веществ — аммонитов, сульфат аммония $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ применяется как дешевое азотное удобрение, бикарбонат аммония NH_4HCO_3 и карбонат аммония $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ применяют в пищевой промышленности, при крашении тканей, в производстве витаминов, в медицине; хлорид аммония (нашатырь) NH_4Cl применяется в гальванических элементах (сухих батареях), при пайке и лужении, в текстильной промышленности, как удобрение, в ветеринарии.

Аммофос — фосфорноазотное водорастворимое удобрение. Получают реакцией фосфорной кислоты с аммиаком. Содержит около 10—12% N и 45—52% P_2O_5 . В основном состоит из моноаммонийфосфата $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ и частично диаммонийфосфата $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$.

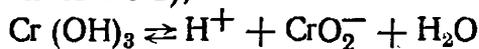
Аморфные вещества — не имеют кристаллической структуры и в отличие от кристаллов не расщепляются с образованием кристаллических граней, не обнаруживают различных свойств в разн. x направлениях, не имеют определенной точки плавления. К аморфным веществам принадлежат обычное силикатное стекло, естественные и искусственные смолы, клей и др.

Аморфный уголь — графит очень высокой степени дисперсности.

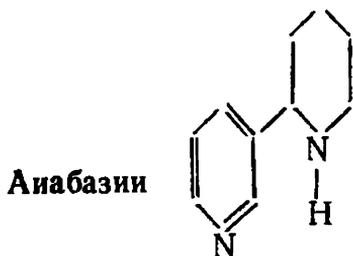
Амфотерность (от греч. amphoterog — оба) — способность некоторых соединений проявлять, в зависимости от условий, как кислотные, так и основные свойства. Напр., вода образует при диссоциации ионы H^+ и OH^- ($\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^-$). Амфотерны гидроксиды $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Cr}(\text{OH})_3$, $\text{Zn}(\text{OH})_2$ и др. При растворении они диссоциируют, в зависимости от условий, с образованием ионов H^+ или OH^- , напр.:



(проявление основных свойств),



(проявление кислотных свойств).



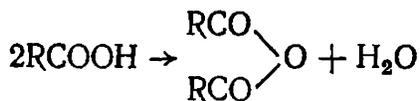
— алкалоид, содержащийся в ежовнике

безлистном, а также табаке. Сульфат А. применяется как инсектицид для опрыскивания плодовых и овощных культур. А. сырье для получения никотиновой кислоты. ~~Никотин. тахн~~

Анализ (от греч. analysis — разложение) — совокупность различных методов определения качественного и количественного состава вещества. Для контроля производства большое значение имеет технический анализ.

Аналитическая химия — наука о методах определения состава вещества. Различают качественный анализ и количественный анализ. В зависимости от объекта исследования А. х. принято разделять на неорганический анализ и органический анализ.

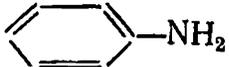
Ангидриды (от греч. anhydros — безводный) — соединения химических элементов с кислородом, которые можно получить отнятием воды от соответствующих кислородных кислот, напр. SO_3 — ангидрид серной кислоты, SO_2 — ангидрид сернистой кислоты, CO_2 — ангидрид угольной кислоты, N_2O_5 — ангидрид азотной кислоты. При взаимодействии с водой А. дают кислоты. Ангидриды карбоновых кислот — продукты дегидратации карбоновых кислот:



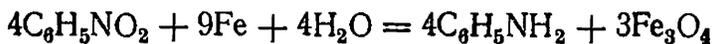
Напр., уксусный А. $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$, бензойный А. $(\text{C}_6\text{H}_5\text{CO})_2\text{O}$, янтарный ангидрид $(\text{CH}_2\text{CO})_2\text{O}$.

Ангидрои (перхлорат магния) $\text{Mg}(\text{ClO}_4)_2$ — белая пористая масса, очень энергично поглощает влагу (до 60% от своей массы) с образованием кристаллогидрата $\text{Mg}(\text{ClO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$; растворяется в воде с выделением теплоты, при поглощении воды А. не расплывается (преимущество перед P_2O_5). Применяют А. для осушки газов, для поглощения воды.

Аидезит — бескварцевая вулканическая горная порода, обладающая кислотной и термостойкостью. Применяется, напр., для футеровки башен при нитрозном и контактном методах получения серной кислоты.

Анилин (аминобензол)  — простейший представитель

ароматических аминов, бесцветная маслянистая жидкость, легко бурет на воздухе вследствие окисления; т. кип. 184°C . А. плохо растворим в воде, смешивается со спиртом, эфиром, бензолом. А. проявляет слабые основные свойства. В промышленности А. получают восстановлением нитробензола:



А. был получен Н. Н. Зининым в 1842 г. восстановлением нитробензола сульфидом аммония. При окислении А. получается осадок черного цвета, называемый черным анилином (стойкая черная краска). А. принадлежит к важнейшим продуктам химической промышленности. Он используется для получения различных органических веществ, анилиновых красок, различных азокрасителей, синтеза лекарственных веществ. А. ядовит.

Аниониты — см. *Иониты*.

Анионы (от греч. ana — вверх) — отрицательно заряженные ионы (OH^- , Cl^- , SO_4^{2-} , PO_4^{3-}). В электрическом поле А. перемещаются к положительному электроду — аноду. А. имеются в растворах боль-

шинства солей, кислот и оснований, а также в кристаллических решетках соединений с ионной связью и в их расплавах.

Анод (от греч. *anodos* — подъем) — электрод, присоединенный к положительному полюсу источника постоянного тока; положительный полюс гальванического элемента или батареи.

Анодирование сплавов — электрохимический процесс получения защитной или декоративной пленки на поверхности различных сплавов (алюминиевых, магниевых, титановых). Напр., при А. с. деталь из алюминиевых сплавов погружают в кислый электролит (H_2SO_4 , H_2CrO_4) и соединяют с положительным полюсом источника тока; выделяющийся при этом кислород взаимодействует с алюминием, образуя на его поверхности окисную пленку.

Анолит — раствор вблизи анода (при электролизе).

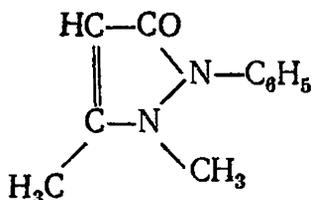
Антибиотики (от греч. *anti* — против + греч. *bios* — жизнь) — вещества биологического происхождения, различной химической природы, способные подавлять рост микробов или даже убивать их; известны А., вырабатываемые плесневыми грибами (пенициллин), актиномицетами (стрептомицин и др.), бактериями (грамидин), а также высшими растениями (фитонциды).

Антивитамины (от греч. *anti* — против + лат. *vita* — жизнь) — группа органических соединений, подавляющих биологическую активность витаминов.

Антидетонаторы — химические соединения, добавляемые в небольших количествах (менее 1%) к моторным топливам для уменьшения детонации. Обычно в качестве А. применяют тетраэтилсвинец $Pb(C_2H_5)_4$.

Аитнокислители (ингибиторы окисления) — вещества, предотвращающие или замедляющие окисление молекулярным кислородом. В качестве А. широко применяют фенолы (гидрохинон, β -нафтол и др.), ароматические амины (α -нафтиламин и др.). А. используют для защиты каучука от старения, как добавки к моторным топливам, для предохранения жира от порчи.

Антипирии (1-фенил-2, 3-диметилпиразолон-5) — бесцветные кристаллы горьковатого вкуса, хорошо растворимы в воде, спирте, хлороформе. А. служит исходным продуктом при синтезе пирамидона и анальгина. А. применяется в аналитической химии для определения ряда ионов элементов, в медицине как жаропонижающее и болеутоляющее средство. Формула антипирина:

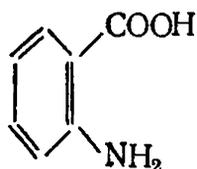


Антисептики (от греч. *anti* — против + греч. *septikos* — гнилостный) — химические вещества, препятствующие развитию микробов, предотвращающие гниение. А. широко применяются в медицине — иод, хлорамин, фенол, в пищевой промышленности — соли бензойной кислоты, уксусная и салициловая кислоты; в быту — фенол (карболовая кислота); для пропитки древесины, текстильных материалов, кожи — соли фтористоводородной кислоты, кремнефтористой кислоты, соеди-

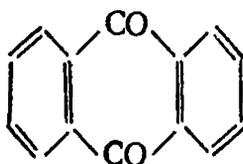
нения мышьяка, ртути, медный купорос, антраценовое масло, производные фенола.

Антифризы (от греч. anti — против + англ. freeze — замерзать) — жидкости, замерзающие при низких температурах, применяются в установках, работающих при низких температурах, а также для охлаждения двигателей. В качестве А. используются смеси этиленгликоля, глицерина, спиртов и других веществ с водой.

Антраниловая кислота — ароматическая аминокислота. Производные А. к. применяются в производстве красителей и синтетических душистых веществ. Формула антраниловой кислоты:



Антрахион — желтое кристаллическое вещество, растворяется в нитробензоле, анилине. Т. пл. 286° С. Получают окислением антрацена. Производные А. применяются как красители. Формула антрахиона:



Антрацен — бесцветное кристаллическое вещество, в воде нерастворимо, при нагревании растворим в бензоле. Т. пл. 217° С. По химическим свойствам сходен с нафталином (легко нитруется, сульфuriруется и т. д.), но отличается от него тем, что легче вступает в реакции присоединения и окисления. А. получают из каменноугольной смолы. А. — сырье для получения антрахиона, многочисленных красителей. Формула антрацена:



Антрацит — самый древний из ископаемых углей. Характеризуется большой плотностью и блеском. Содержит 95% углерода. Применяется как твердое высококалорийное топливо.

Апатит — фосфорсодержащий минерал. Наиболее распространен фтор-apatит $\text{Ca}_5\text{F}(\text{PO}_4)_3$. Промышленные залежи А. редки. Крупнейшее в мире месторождение — Хибинское на Кольском полуострове в СССР, где добывают апатитоиефелиновую руду, состоящую из фторапатита и иефелина. А. — сырье для производства фосфорных удобрений, фосфора и фосфорной кислоты, применяют в металлургии.

Арбитражный анализ — контрольный анализ при возникновении разногласий между поставщиком и потребителем, проводимый для установления соответствия сырья, готовой продукции нормам Государственных стандартов (ГОСТ) или технических условий.

Аргентит (серебряный блеск) Ag_2S — минерал, серебросодержащая руда.

Аргон (Argon, от греч. argos — недействительный) — элемент VIII группы 3-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 18, атомная масса 39,948. Относится к инертным газам. Содержание А. в атмосфере 0,93%. Открыт в 1894 г. Д. Рэлеем и У. Рамзаем. А. — одноатомный газ без цвета и запаха, химически инертен. Получено несколько соединений А., в них атом А. связан с другими атомами вандер-ваальсовыми силами. А. применяют в металлургических и химических процессах, требующих инертной среды, в светотехнике (флуоресцентные лампы, лампы накаливания, разрядные трубки; цвет работающих аргонных трубок сине-голубой), в электронике, в ядерной технике (ионизационные счетчики, камеры). Измерение соотношения $^{40}Ar : ^{40}K$ в калийсодержащих минералах позволяет судить о возрасте геологических формаций и метеоритов.

Арил — название одновалентных радикалов ароматического ряда. Напр., C_6H_5 — фенил, $C_6H_5CH_2$ — бензил, $C_{10}H_7$ — нафтил и др.

Арко-железо — технически чистое железо, содержащее очень мало углерода и других примесей. А.-ж. устойчиво к коррозии, обладает повышенной электропроводностью и очень высокой пластичностью. Применяется для изготовления сердечников электромагнитов, деталей реле, для производства магнитных сплавов.

Ароматизация — образование ароматических углеводородов из соединений других классов. Процессы А. протекают в условиях биохимического синтеза в растениях, животных и микроорганизмах. В промышленности широко применяют процессы ароматизации нефти — химической переработки нефти и нефтяных продуктов с целью увеличения содержания в них ароматических углеводородов.

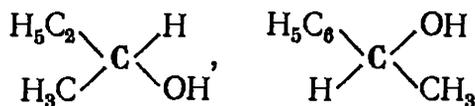
Ароматические углеводороды — класс углеводородов, содержащих бензольные ядра (простые или конденсированные), они могут иметь насыщенные или ненасыщенные боковые цепи. К наиболее важным А. у. относятся бензол (C_6H_6) и его гомологи (толуол $C_6H_5CH_3$, ксилол $C_6H_4(CH_3)_2$), нафталин $C_{10}H_8$, антрацен $C_{14}H_{10}$ и их производные. Отличительные химические свойства — повышенная устойчивость ароматического ядра и склонность к реакциям замещения. Основным источником получения А. у. служит каменноугольная смола, нефть и нефтепродукты. Большое значение имеют синтетические методы получения. А. у. — исходные продукты для получения кетонов, альдегидов и кислот ароматического ряда, а также многих других веществ.

Арсенаты — соли мышьяковой кислоты H_3AsO_4 . По химическим свойствам напоминают фосфаты. В воде растворимы только А. щелочных металлов и аммония.

Арсениты — соли мышьяковистой кислоты H_3AsO_3 (или $HAsO_2$). В воде растворимы только А. аммония и щелочных металлов. Очень ядовиты. Применяются как инсектициды.

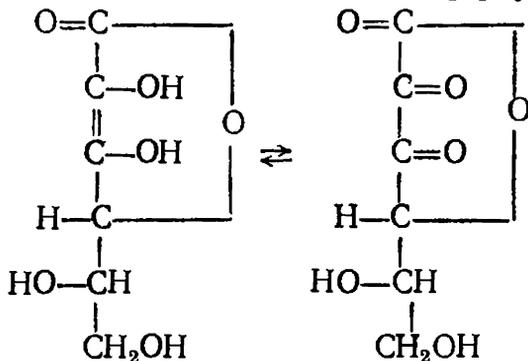
Асбест — группа минералов, имеющих волокнистое строение. По химическому составу асбестовые минералы представляют различные водные силикаты магния, железа, кальция и натрия ($Mg_3(Si_4O_{11})(OH)_6 \cdot H_2O$; $2Na_2O \cdot 6(Fe, Mg)O \cdot 2Fe_2O_3 \cdot 17SiO_2 \cdot 3H_2O$). Из волокон А. изготавливают фильтры, брезенты, защитные костюмы (для пожарных), бумагу, картон, асбоцементные строительные материалы и др.

Асимметрический атом — атом многовалентного элемента (напр., углерода), к которому присоединены $\bar{\text{н}}$ еодинаковые атомные группы или атомы других элементов. А. а. является С в следующих соединениях:

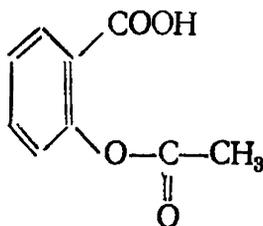


Аскарит — асбест, пропитанный расплавленным NaOH. Применяют А. для поглощения CO₂.

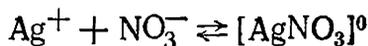
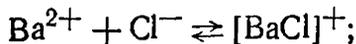
Аскорбиновая кислота (витамин С) — бесцветное кристаллическое вещество, хорошо растворимое в воде. Получают синтетически из глюкозы. А. к. играет большую роль в окислительно-восстановительных процессах; способствует образованию дезоксирибонуклейновой кислоты. В организме человека не синтезируется. Наиболее богаты А. к. шиповник, черная смородина, цитрусовые, овощи, хвоя сосны и ели. Недостаток А. к. в пище приводит к заболеванию цингой. А. к. применяют в аналитической химии как восстановитель, ее формула:



Аспирин (орто-ацетилсалициловая кислота) — жаропонижающее и болеутоляющее средство.



Ассоциация (от лат. associare — соединять) в химии — объединение простых молекул или ионов в более сложные, не вызывающее изменения химической природы вещества. Различают ассоциацию ионов и ассоциацию молекул. Образование ионных ассоциатов основано на проявлении электростатических сил в соответствии с законом Кулона. Простейшие ионные ассоциаты состоят из двух или трех ионов и представляют собой нейтральные или заряженные частицы:



А. молекул обуславливается действием межмолекулярных сил. Примером А. молекул является вода, где наряду с простыми молекулами H₂O содержатся более сложные, состав которых выражается форму-

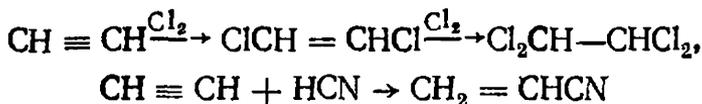
Ацетальдегид (уксусный альдегид) CH_3CHO — бесцветная жидкость с резким запахом, хорошо растворяется в воде, спирте, эфире. Для А. характерны реакции альдегидов. Получают А. гидратацией ацетилена в присутствии солей ртути (реакция Кучерова) или окислением этилового спирта. Применяют А. для получения уксусной кислоты, бутадиена, некоторых органических веществ, альдегидных полимеров.

Ацетамид (амид уксусной кислоты) CH_3CONH_2 . Применяется как растворитель многих органических соединений, гигроскопичен. А. используется в производстве бумаги, кожи.

Ацетаты — соли уксусной кислоты, растворимы в воде. Получают растворением окисей, гидроокисей или некоторых солей (напр., карбонатов) в уксусной кислоте. Напр., ацетат натрия CH_3COONa , ацетат аммония $\text{CH}_3\text{COONH}_4$.

Ацетилацетон (диацетилметан) $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{COCH}_3$. С ионами металлов А. дает прочные комплексные соединения, которые используются в аналитической химии для определения и разделения Be , Cu , Cr , Fe и других металлов; в радиохимии — для выделения радиоактивных изотопов. А. применяется в органическом синтезе.

Ацетилен $\text{CH}\equiv\text{CH}$ — простейший представитель ацетиленовых углеводородов, открыт в 1836 г. Э. Дэви, синтезирован из угля и водорода М. Бертелло (1862 г.). А. — бесцветный газ, малорастворимый в воде, легче воздуха, входит в состав светильного газа. Смеси А. с воздухом взрывоопасны. Для А. характерны реакции присоединения:



А. с водой в присутствии солей ртути и других катализаторов образует уксусный альдегид (реакция Кучерова). При сжигании А. выделяется большое количество теплоты. А. может полимеризоваться в бензол и другие органические соединения. В промышленности А. получают действием воды на карбид кальция (Ф. Вёлер, 1862 г.), а также при крекинге метана. А. используют для сварки и резки металлов, для получения уксусной кислоты, этилового спирта, растворителей, для синтеза пластических масс, искусственного каучука, ароматических углеводородов.

Ацетиленовые углеводороды (алкины) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ — непредельные углеводороды с открытой цепью, в молекулах которых между атомами углерода имеется одна тройная связь.

Ацетилцеллюлоза — уксуснокислые эфиры целлюлозы, получают действием уксусного ангидрида на целлюлозу. Сырьем для получения А. служит хлопок или древесная целлюлоза. А. обладает высокой светостойкостью, негорючестью, хорошими физико-химическими свойствами. Используется для производства фото- и киноплёнки, ацетатного волокна, пластических масс, лаков и др.

Ацетон (диметилкетон) CH_3COCH_3 — простейший представитель кетонов, прозрачная жидкость с характерным запахом, смешивается с водой и органическими растворителями, горюч. А. хорошо растворяет многие органические вещества (ацетилцеллюлозу и нитроцеллюлозу, жиры, воск, резину и др.), а также ряд солей (хлорид кальция, иодид калия, хлорид ртути). А. служит сырьем для синтеза различных орга-

нических соединений, используется в производстве искусственного шелка, бездымного пороха, целлулоида, лекарственных веществ.

Ацетоуксусный эфир $\text{CH}_3\text{COCN}_2\text{COOC}_2\text{H}_5$ — бесцветная подвижная жидкость с освежающим запахом, применяется для приготовления фармацевтических препаратов (пирамидона, акрихина, витамина B_1), а также красителей для цветной фотографии, ряда органических веществ.

Ациклические соединения (соединения жирного ряда или алифатические) — органические соединения, в молекулах которых отсутствуют циклы и все атомы углерода соединены между собой в прямые или разветвленные открытые цепи. Различают две основные группы А. с. — насыщенные (предельные) углеводороды, у которых все атомы углерода связаны между собой только простыми связями (напр., гомологический ряд метана), и ненасыщенные (непредельные) углеводороды, у которых между атомами углерода имеются, кроме простых (одинарных) связей, также двойные, тройные связи (напр., ряды этилена, ацетилен).

Б

Бабиты — сплавы на основе олова, свинца, цинка или алюминия. Имеют низкий коэффициент трения. Используются для подшипников и вкладышей.

Базальт — излившаяся вулканическая порода, содержит 50% SiO_2 , 16% Al_2O_3 , а также ряд других окислов. Б. обладает высокой прочностью, износостойкостью и химической стойкостью. Применяется как строительный материал, в керамической, стекольной промышленности.

Бакелит — техническое название фенолформальдегидной смолы. Б. растворим в спирте, при длительном нагревании переходит в нерастворимую и неплавкую форму. Это свойство Б. используется при изготовлении пластических масс. Спиртовые растворы Б. применяются как лаки.

Бактерициды (от лат. caedere — убивать) — различные химические вещества, убивающие бактерии. В качестве Б. применяют различные неорганические и органические вещества: галогены, окислы азота, двуокись хлора, перекись водорода, медьсодержащие соединения.

Барий (Barium, от греч. barus — тяжелый) Ba — элемент II группы 6-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 56, атомная масса 137,34. Принадлежит к группе щелочноземельных элементов. В природе встречается в виде минералов барита (BaSO_4), витерита (BaCO_3). Открыт в 1774 г. К. Шееле. Б. — мягкий серебристо-белый металл, химически активен: быстро окисляется на воздухе, энергично взаимодействует с водой с образованием гидроксида бария, непосредственно соединяется со многими элементами. В соединениях проявляет валентность 2+. Б. и его сплавы используют в качестве газопоглотителей, в радиолампах, а окись бария — для покрытия катодов. Наиболее важные соединения бария: перекись бария BaO_2 применяют как катализатор и для приготовления H_2O_2 , а также отбеливающих средств; гидроксид бария $\text{Ba}(\text{OH})_2$ применяют для поглощения CO_2 ; карбонат бария BaCO_3 используют для получения других соединений Б., в стекольной промышленности, для изготовления эмалей, глазурей; хлорид бария $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ применяют как ядохимикат, в кожевенной промышленности; сульфат бария BaSO_4 применяют как белый пигмент,

сильно поглощает рентгеновские и γ -лучи и применяется в медицине при исследовании пищеварительного тракта. Соли Б. окрашивают пламя в зеленый цвет.

Барит (тяжелый шпат) — минерал $BaSO_4$. Прозрачные кристаллы Б. используют в оптических приборах. Применяют для защиты от рентгеновских лучей, для покрытий и изоляции в химических производствах (благодаря химической стойкости, в частности по отношению к серной кислоте). Служит сырьем для производства бариевых солей, белил; наполнитель при изготовлении резины, клеенки, линолеума, бумаги.

Баритовая вода — насыщенный при обычной температуре водный раствор гидроксида бария $Ba(OH)_2$. Применяют для поглощения CO_2 .

Бездымный порошок (коллоидный порошок) — взрывчатое вещество на основе нитроцеллюлозы.

Белильная известь — см. *Хлорная известь*.

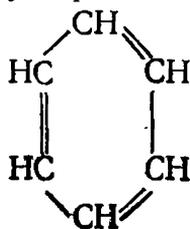
Белки (протеины) — высокомолекулярные природные соединения, важнейшая составная часть всех живых организмов. В молекулах Б. сотни или даже тысячи остатков α -аминокислот соединены друг с другом пептидными связями ($-CO-NH-$) в длинные цепи. Пептидные связи образуются путем отщепления молекулы воды от группы $-COOH$ и $-NH_2$ двух молекул α -аминокислот. В состав Б. входят остатки более 20 различных α -аминокислот.

Бензин — бесцветная или желтоватая жидкость, состоящая из смеси предельных углеводородов (C_5-C_9). Исходным сырьем для получения Б. служит нефть. Применяется как моторное топливо, растворитель.

Бензойная кислота C_6H_5COOH — простейший представитель одноосновных ароматических кислот. Кристаллическое вещество, плохо растворимое в воде и легко растворимое в спирте, эфире. Применяется для синтеза органических соединений, в медицине, в пищевой промышленности.

Бензойный альдегид (бензальдегид) C_6H_5CHO — жидкость с характерным запахом горького миндаля. Применяется для синтеза красителей, душистых веществ и др.

Бензол — простейший представитель ароматических углеводородов. Б. — бесцветная жидкость с характерным запахом, т. пл. $5,5^\circ C$, т. кип. $80^\circ C$. Б. хорошо растворим в спирте, эфире, хлороформе. Б. сам хорошо растворяет жиры и масла, смолы, резину, алкалоиды. Б. получают из каменноугольной смолы, из коксового газа. Б. горит, устойчив к окислителям ($KMnO_4$). Вступает в реакции с Cl_2 , HNO_3 , H_2SO_4 с образованием продуктов замещения (C_6H_5Cl , $C_6H_5NO_2$, $C_6H_5SO_3H$ и др.). Б. применяется в анилинокрасочной промышленности, в производстве фармацевтических препаратов, как сырье для получения синтетического каучука, пластмасс, в производстве взрывчатых веществ, как растворитель. Б. физиологически весьма активен, пары Б. при высоких концентрациях действуют на центральную нервную систему. Жидкий Б. сильно раздражает кожу. Формула бензола:



Берилл — минерал, силикат бериллия $\text{Be}_3\text{Al}_2[\text{Si}_6\text{O}_{18}]$. Б. хрупок, имеет стеклянный блеск; кислоты, за исключением плавиковой, на Б. не действуют. Твердость 7,5—8,0. Б. служит сырьем для получения бериллия и его солей. В зависимости от цвета, прозрачности и примесей различают собственно Б.—зеленовато-голубой; аквамарин — прозрачный, зеленовато-синий; желтый Б.—гелиодор; изумруд (смарagd) — ярко-зеленый; ростерит — бесцветный; воробьевит — розовый. В ювелирном деле используют изумруд, аквамарин, гелиодор и воробьевит.

Бериллий (Beryllium, первоначально был назван глицинием от греч. *glykys* — сладкий) Ве — элемент II группы 2-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 4, атомная масса 9,0122. Имеет один стабильный изотоп ${}^9\text{Be}$. В земной коре содержится $6 \cdot 10^{-4} \%$ Ве. Открыт Л. Вокленом в 1798 г. в минерале берилле. В соединениях двухвалентен (Be^{2+}). На воздухе металлический Ве медленно окисляется, покрываясь защитной пленкой ВеО; растворим в соляной и серной кислотах, реагирует со щелочами. Окись ВеО — белый порошок, нерастворим в воде. Гидроокись Ве (OH)₂ обладает амфотерными свойствами. Б. получают электролизом расплавленных хлорида Б. или фтороксида Б. Важнейшим сырьем для получения Б. является минерал берилл. Б. служит источником быстрых нейтронов. Большое значение имеют сплавы Cu—Ве, так называемые бериллиевые бронзы, содержащие до 2,5% Ве с добавками 0,2—0,5% Ni и Co. Сплавы Б. применяются в самолето- и ракетостроении, электротехнике и др. В атомных реакторах Б. используется как замедлитель и отражатель нейтронов. Металлический Б. и его соединения очень ядовиты.

Берклий (Berkelium, название от города Беркли) — искусственно полученный радиоактивный элемент семейства актинидов с п. н. 97, массовое число наиболее долгоживущего изотопа 247 ($T_{1/2} = 10^4$ лет). Получен в 1949 г. В соединениях проявляет валентность 3+ и 4+.

Берлисская лазурь — см. *Железная лазурь*.

Бертолетова соль KClO_3 — соль хлорноватой кислоты. Получают при нагревании гипохлорита калия:



и при пропускании хлора в горячий раствор едкого кали:



Окислитель, входит в состав массы для спичечных головок.

Бессемеровский процесс — получение стали из чугуна в конвертере путем окисления кремния, марганца, углерода и части железа атмосферным воздухом, обогащенным кислородом. Процесс был предложен в Англии Г. Бессемером (1856 г.).

Бета-лучи (β -лучи) — излучение, состоящее из электронов (β^-) или позитронов (β^+), испускаемое при β -распаде изотопов радиоактивных элементов. Б.-л. под действием электрического и магнитного полей отклоняются от прямолинейного направления. Скорость частиц в Б.-л. близка к скорости света. Б.-л. способны ионизировать газы, вызывать химические реакции, люминесценцию, действовать на фотопластинки и др.

Бидистиллят — дважды перегнанная вода. Используется при работе с высокочистыми веществами.

Бикарбонаты — кислые соли угольной кислоты. Из Б. практическое значение имеют: Б. аммония NH_4HCO_3 — азотное удобрение; Б. натрия NaHCO_3 — применяется в хлебопечении, в медицине (питьевая сода).

Биогеохимия — наука, изучающая роль живых организмов в процессах миграции, распределения, рассеяния и концентрации химических элементов в земной коре.

Биомицин (хлортетрациклин) — антибиотик. Кристаллический порошок золотисто-желтого цвета, горького вкуса, растворим в воде. Применяется в медицине, задерживает рост некоторых вирусов, туберкулезной палочки.

Биохимия (биологическая химия) — наука о химическом составе живых организмов и химических превращениях веществ при их жизнедеятельности.

Бисульфаты — кислые соли серной кислоты. В твердом состоянии выделены Б. щелочных металлов, напр. Б. натрия NaHSO_4 .

Бисульфиты — кислые соли сернистой кислоты, напр. Б. натрия NaHSO_3 . Все Б. хорошо растворимы в воде, многие из них существуют только в растворах. Выделены лишь Б. щелочных металлов.

Битумы (от лат. bitumen — горючая смола) — разнообразные природные или искусственно полученные твердые пластические или вязкие жидкие вещества, представляющие собой смеси углеводородов и продуктов их полимеризации и окисления. Искусственные Б. — продукты переработки нефти и каменного угля. Б. применяют в строительстве дорог, в производстве кровельных, гидроизоляционных материалов, пластических масс и др.

Бихроматы — соли двухромовой кислоты, содержат бихромат-ион $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$. Сильные окислители. Наибольшее практическое значение имеют: Б. калия $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ — ярко-красного цвета, раствор $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ в концентрированной серной кислоте применяют для мытья лабораторной посуды; Б. калия используют также в аналитической химии. Б. натрия $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ применяют при выделке кожи (при производстве так называемой хромовой кожи).

Благородные газы — см. *Инертные газы*.

Благородные металлы — золото, серебро и металлы платиновой группы (платина, палладий, иридий, родий, осмий и рутений); они характеризуются высоким сопротивлением к коррозии, тугоплавкостью, устойчивостью к окислению при высокой температуре.

Бокситы $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ — минералы, содержащие алюминий и примеси (соединения железа, титана). В зависимости от содержания железа Б. имеют различную окраску: белую, розовую, бурую, красную или серую. Используются для промышленного получения алюминия и его соединений.

Болотная руда — см. *Виванит*.

Болотный газ — газ, выделяющийся со дна стоячих водоемов. Образуется при брожении клетчатки и других растительных остатков в болотном иле без доступа воздуха под влиянием бактерий. Содержит метан CH_4 и небольшие количества N_2 и CO_2 .

Бор (Вогит, араб. — от названия буры — *buraq*). В — элемент III группы 2-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 5, атомная масса 10,811. Б. впервые получен Ж. Гей-Люссаком и Л. Тенаром в 1808 г. Б. в природе встречается в виде борной кислоты и различных боратов. Чистый кристаллический Б. имеет серовато-черный цвет. При восстановлении B_2O_3 магнием получается аморфный порошок Б. В соединениях Б. проявляет валентность 3+. Б. при $700^\circ C$ на воздухе окисляется до борного ангидрида B_2O_3 . При температуре красного каления Б. медленно реагирует с водяным паром, превращаясь в борную кислоту H_3BO_3 . Б. реагирует при нагревании с Cl_2 , Bg_2 , I_2 , образуя летучие галогениды BX_3 . Б. растворим в концентрированной HNO_3 . В небольших количествах Б. вводят в сталь и другие сплавы для повышения их механической прочности. Б. и его соединения используют для изготовления управляющих стержней реакторов, как материал для защиты от нейтронного излучения. Б. — вредная примесь в ядерном топливе и в конструкционных материалах для реакторов (так как сильно поглощает нейтроны).

Бораты — соли тетраборной кислоты $H_2B_4O_7$ или метаборной кислоты HBO_2 . Б. встречается в природе, напр. бора $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$. В керамической промышленности используются бораты кальция, в текстильной — борат цинка.

Бордоская жидкость — смесь медиого купороса и известкового молока. Применяется как фунгицид.

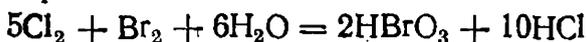
Бориды — соединения бора с металлами, образуются при высоких температурах. Б. характеризуются повышенной твердостью, износоустойчивостью и коррозионной стойкостью. Б. никеля применяется как катализатор в реакциях гидрирования; Б. хрома, циркония, титана, ниобия и таитала благодаря их тугоплавкости применяются при изготовлении деталей реактивных двигателей, лопаток газовых турбин и т. д.; Б. бария, лантана, церия используются в электронных приборах.

Борная кислота (ортоборная кислота) H_3BO_3 — слабая кислота, бесцветные кристаллы в виде чешуек, без запаха. В природе свободная Б. к. встречается в виде минерала сассолина, в горячих источниках и минеральных водах. Б. к. используется как борное удобрение, в лабораториях применяются для приготовления буферных растворов, в медицине — как дезинфицирующее средство.

Бороводороды (гидриды бора, бораны) — соединения бора с водородом состава B_nH_{n+4} (напр., B_2H_6) или B_nH_{n+6} (напр., B_4H_{10}). Строение Б. окончательно не установлено. Неустойчивы. Применяются для покрытия металлов бором, как катализаторы при получении полимеров.

Бром (Вогит, от греч. *bromos* — зловоние) Bg — элемент VII группы 4-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 35, массовое число 79,904. Б. открыт в 1826 г. А. Баларом. Б. — тяжелая жидкость с резким запахом, темно-бурого цвета. Твердый Б. — ярко-красная масса с металлическим блеском. Б. растворим во многих органических растворителях. Насыщенный водный раствор Б. называют бромной водой. В химических соединениях проявляет главным образом валентность 1— (бромиды KBg) и 5+ (броматы $KBgO_3$). По химической активности занимает промежуточное положение между Cl и I . С кислородом непосредственно не реагирует, с водородом реагирует с образованием бромистого водорода, раствор которого в воде называется

бромистоводородной кислотой. При пропускании хлора через бромную воду образуется бромоватая кислота:



Соли бромоватой кислоты — броматы — при обычных условиях устойчивы, проявляют окислительные свойства. Б. применяется для получения бромистых солей и различных органических бромпроизводных. Б. и бромная вода используются в химии как окислители. Соединения Б. применяются в медицине.

Бромистый водород HBr — соединение брома с водородом. Бесцветный газ, сильно дымит на воздухе. Образуется при взаимодействии паров брома с водородом при высокой температуре. Применяют для приготовления бромидов, синтеза различных органических бромпроизводных.

Бромформ (трибромметан) CHBr_3 — бесцветная жидкость, легко разлагается на воздухе под действием света. Применяют при синтезе ряда фармацевтических препаратов.

Броизы — сплавы на основе меди, обладают высокими механическими свойствами. Подшипниковая бронза содержит 89,5% Cu , 10% Sn , 0,5% Pb ; бронза для шестерен содержит 90% Cu и 10% Sn . Б. применяют для изготовления частей машин, художественных отливок и др.

Бумага индикаторная — фильтровальная бумага, пропитанная каким-либо индикатором. Применяется для приближенного определения pH раствора.

Бура (тетраборат натрия) $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ — прозрачные кристаллы, при нагревании до 400°C полностью теряют воду. В воде Б. гидролизуется, ее водный раствор имеет щелочную реакцию. С оксидами многих металлов Б. при нагревании образует окрашенные соединения — бораты («перлы буры»). Б. применяют в производстве эмалей, глазурей, оптических и цветных стекол, при пайке в качестве флюса, в бумажной и фармацевтической промышленности, как дезинфицирующее и консервирующее средство, в аналитической химии как стандартное вещество для определения концентрации растворов кислот и для других целей.

Бурый уголь — твердый ископаемый уголь, образовавшийся из торфа, содержит 65—70% углерода, имеет бурый цвет, наиболее молодой из ископаемых углей. Используется как местное топливо, а также как химическое сырье.

Бутадиен-1,3 (дивинил) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ — бесцветный газ с характерным запахом. Полимеризацией Б. получают синтетический каучук. В промышленности Б. получают из спирта, бутана, ацетилен.

Бутаны C_4H_{10} — газообразные насыщенные углеводороды, без запаха. Известны два изомера: нормальный бутан $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

и изобутан $\begin{matrix} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{matrix}$. Б. содержится в нефтяных и природных

газах. Нормальный бутан используется для получения бутадиена.

Бутилены (бутены) C_4H_8 — газообразные ненасыщенные углеводороды, олефины. Известны изомеры: $\text{C}_2\text{H}_5-\text{CH}=\text{CH}_2$, $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$, $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CH}_2$. Получают из газов крекинга нефти. Применяются для получения бутадиена, смазочных масел и моторного топлива. Изобутилен применяют для производства бутилкаучука.

Бутилкаучук — продукт полимеризации изобутилена $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CH}_2$ и небольших количеств изопрена $\begin{array}{l} \text{CH}_3 \\ \diagdown \\ \text{C} \\ \diagup \\ \text{CH}_2 \end{array} - \text{CH}=\text{CH}_2$. Б. — прозрачная

эластичная масса белого цвета с хорошими электроизоляционными свойствами. Б. применяется для изготовления автомобильных камер, прорезиненных тканей и различных резиновых изделий, для изготовления электроизоляционных материалов.

Бутиловый спирт (бутанол) $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ — бесцветная жидкость с характерным спиртовым запахом. Известны нормальный Б. с. $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{OH}$, нормальный вторичный Б. с. $\text{CH}_3\text{CH}_2(\text{OH})\text{CH}_3$, изобутиловый спирт $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{OH}$, триметилкарбинол $(\text{CH}_3)_3\text{COH}$.

Бутлерова теория химического строения (1861 г.): в молекулах органических соединений атомы связаны друг с другом в определенной последовательности. Атомы соединены друг с другом согласно величинам их валентности. Свойства вещества зависят не только от его качественного и количественного состава, но и от взаимного расположения атомов в молекуле. Таким образом, молекула каждого вещества имеет определенное строение, от которого зависят его свойства. Теория химического строения А. М. Бутлерова является научной основой органической химии, эта теория позволила разработать номенклатуру и систематизировать многочисленные органические соединения. Теория А. М. Бутлерова позволяет предугадывать многие свойства веществ по строению их молекул, намечать пути синтеза веществ с нужными свойствами.

Буферные растворы — растворы с определенной концентрацией водородных ионов, смесь слабой кислоты и ее соли (напр., CH_3COOH и CH_3COONa) или слабого основания и его соли (напр., NH_4OH и NH_4Cl). Величина рН Б. р. мало изменяется при добавлении небольших количеств свободной сильной кислоты или щелочи, при разбавлении или концентрировании. Б. р. широко используют в различных химических исследованиях. Б. р. имеют большое значение для протекания процессов в живых организмах. Напр., в крови постоянство рН поддерживается буферными смесями, состоящими из карбонатов и фосфатов. Известно большое число Б. р.: ацетатно-аммиачный буферный раствор, фосфатный буферный раствор, боратный буферный раствор и др.

В

Вазелин (парафин жидкий) — смесь минерального масла и твердых парафиновых углеводородов. Применяется в медицине, косметике, ветеринарии, для пропитки бумаги и тканей, в электротехнической промышленности, для смазки подшипников и приготовления специальных смазок, для защиты металлов от коррозии.

Валентность (от лат. valeps — имеющий силу) — способность атомов элементов образовывать химические связи с атомами других элементов. С точки зрения строения атома В. — это способность атомов отдавать или присоединять определенное число электронов. В соединениях с ионной связью В. атомов определяется числом присоединенных или отданных электронов. В соединениях с ковалентной связью В. атомов

определяется числом электронов, пошедших на образование «общих» электронных пар.

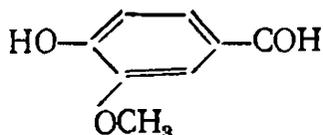
Валериановые кислоты $C_5H_{10}O_2$ — одноосновные предельные органические кислоты, бесцветные жидкости с характерным запахом. Наибольшее значение имеет изовалериановая кислота $(CH_3)_2CHCH_2COOH$, которую получают из валерианового корня или синтетически. Она применяется для синтеза лекарственных веществ: валидола, бромурала и др. В пищевой промышленности используют изоамиловый эфир изовалериановой кислоты («яблочная эссенция»).

Валдол — 25—30%-ный раствор ментола в ментоловом эфире изовалериановой кислоты. В. действует успокаивающе на центральную нервную систему, применяется при стенокардии, неврозах, морской и воздушной болезнях.

Ванадий (Vanadium, по имени древнескандинавской богини красоты Ванадис) V — элемент V группы 4-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева; п. н. 23, атомная масса 50,942. В. — металл, серебристо-серого цвета, обладает парамагнитными свойствами. В. устойчив к морской воде и неокислородным кислотам. На него не действуют на холоду разбавленные растворы азотной и серной кислот и растворы щелочей. Плавиковая кислота и концентрированные азотная и серная кислоты, а также смесь HCl и HNO_3 растворяют В. В. при 600—700° С интенсивно взаимодействует с O_2 , образуя пятиокись V_2O_5 . В. реагирует с азотом при нагревании выше 700° С с образованием нитрида VN; с углеродом образует карбид VC, обладающий высокой твердостью. В соединениях В. проявляет валентность 2+, 3+, 4+ и 5+. Из окислов В. наиболее важна пятиокись V_2O_5 , которая служит катализатором в производстве серной кислоты контактным способом и в органическом синтезе. Пятиокись V_2O_5 имеет кислотный характер, она легко растворяется в щелочах с образованием ванадатов — солей ванадиевых кислот. Применяется для легирования сталей, входит в состав сплавов для постоянных магнитов. Ванадиевые стали имеют повышенную твердость, высокое сопротивление истиранию.

Ван-дер-ваальсовы силы — силы межмолекулярного взаимодействия (см.).

Ванилин (4-окси-3-метоксибензальдегид) — бесцветные игольчатые кристаллы с запахом ванили. В. содержится в виде глюкозида в плодах ванили. Получают синтетически. В. применяется в пищевой и парфюмерной промышленности, а также для изготовления некоторых медицинских препаратов. Формула ванилина:



Весовой анализ (гравиметрический анализ) — важнейший метод количественного химического анализа, в котором взвешивание является не только начальной, но и конечной стадией определения. В. а. основан на законе сохранения массы веществ при химических превращениях. Измерительным прибором служат аналитические весы. Определение начинается с отвешивания некоторого количества анализируемого

вещества на аналитических весах и его растворения. Далее определяемый элемент осаждают из раствора в виде какого-либо малорастворимого соединения или простого вещества, которые затем отделяют фильтрованием, высушивают или прокаливают до получения соединения постоянного состава (весовая форма), и взвешивают. Результаты анализа выражают в процентах. В. а. сыграл большую роль при установлении закона постоянства состава химических соединений, закона кратных отношений, периодического закона и др. В. а. применяется при определении химического состава горных пород и минералов, при установлении качества сырья и готовой продукции.

Вещественный анализ (фазовый анализ) — раздел аналитической химии, включающий в отличие от элементного (общего, валового) анализа методы определения количества простых или сложных веществ в анализируемом материале.

Взрывчатые вещества (ВВ) — химические соединения или смеси веществ, способные к быстрому самораспространяющемуся химическому превращению с выделением больших количеств теплоты и образованием газов. Из химических соединений применяют полинитросоединения ароматических и других углеводородов и их производных (тринитротолуол, тринитрофенол и др.), нитроамины (гексоген), эфиры азотной кислоты и многоатомных спиртов (нитроглицерин, нитроцеллюлоза), соли азотной кислоты (нитрат аммония). Важнейшие смеси — пороха, смеси нитроглицерина с нитратами, аммониты, дымный порох.

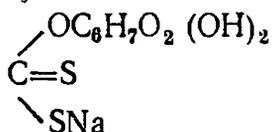
Вивинит — синяя железная болотная руда, фосфат закиси железа $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$. Скопления В. образуются в низинных торфяных болотах. На воздухе легко окисляется.

Внил — радикал этилена $\text{CH}_2=\text{CH}-$.

Вниные кислоты (диоксиянтарные) $\text{HOOC}-\text{CHON}-\text{CHON}-\text{COOH}$ — двухосновные оксикислоты. Известны три стереоизомерные формы. Применяются в пищевой промышленности, в медицине, в аналитической химии. Соли В. к. (тарtrato) используются в медицине и при крашении тканей.

Винный спирт — см. *Этиловый спирт*.

Вискоза — концентрированный раствор ксантогената целлюлозы в разбавленном растворе NaOH . В. применяется для прядения вискозного волокна, вискозных неволокнистых изделий и для производства искусственной кожи. Формула ксантогената целлюлозы:



Вискозиметрия — совокупность методов измерения вязкости.

Висмут (Bismuthum, от нем. wiss mat — белая масса) Bi — элемент V группы 6-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 83, атомная масса 208,980. Природный В. состоит из одного стабильного изотопа ^{209}Bi . В. был известен еще в XVI в., но считался разновидностью сурьмы, олова и свинца. В середине XVIII в. установлено, что он представляет собой самостоятельный элемент. В. — металл серебристо-белого цвета, хрупок и легко измельчается в порошок. В соединениях проявляет валентность 3+, 5+. Во влажном воздухе В. покрывается

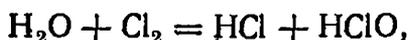
тролитами. Кислотные и основные окислы при растворении в В. образуют соответственно кислоты или основания. Из органических веществ в В. растворимы некоторые спирты, амины, органические кислоты, сахара и т. д. В. вступает в различные реакции. Она окисляется атомарным кислородом:



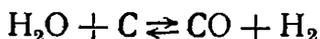
реагирует с фтором при обычной температуре с выделением атомарного кислорода:



При растворении в В. хлора происходят реакция:



аналогичные реакции протекают при растворении Br_2 , а также I_2 . При пропускании паров В. через раскаленный уголь образуется смесь CO и H_2 — водяной газ:



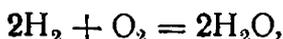
Щелочные и щелочноземельные металлы (кроме Mg) разлагают В. при комнатной температуре:



При повышенной температуре В. реагирует со многими металлами. Очень многие реакции протекают только в присутствии хотя бы следов В. как катализатора (взаимодействие щелочных металлов с Cl_2 , взаимодействие H_2 и Cl_2 и др.). В. широко используется для промышленных нужд. Питьевая В. подвергается тщательной очистке.

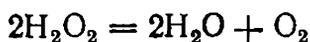
Вода тяжелая D_2O — разновидность воды, в которой обыкновенный водород заменен его тяжелым изотопом — дейтерием D. Получена в 1933 г. Содержится в природных водах и атмосферных осадках. По физическим свойствам В. т. отличается от обыкновенной. Напр., плотность В. т. на 10,77%, а вязкость на 23,2% больше, чем у обычной воды. Растворимость большинства веществ в В. т. значительно меньше, чем в обыкновенной. В. т. применяется как замедлитель нейтронов в ядерных реакторах и для других целей.

Водород (Hydrogenium, от греч. — рождающий воду) H — первый элемент периодич. системы Д. И. Менделеева, атомная масса 1,00797. Впервые был изучен в 1766 г. Г. Кавендишем. В. широко распространен в природе, содержится в воде, глинах, каменном и буром углях, нефти, природных газах, а также всех растительных и животных организмах. В свободном состоянии В. встречается крайне редко. Он преобладает на Солнце и на большинстве звезд, составляя до половины их массы. В. имеет три изотопа: протий (^1H), дейтерий (D или ^2H) и радиоактивный — тритий (T или ^3H). Атом В. имеет один электрон. Молекула состоит из двух атомов, связанных ковалентной связью. В соединениях В. положительно и отрицательно одновалентен. В. — хороший восстановитель. При обычных условиях сравнительно мало активен, непосредственно соединяется лишь с наиболее активными неметаллами (с фтором, а на свету и с хлором). При нагревании В. реагирует со многими элементами:



С фтором реакция идет со взрывом, с хлором и с бромом при освещении, а с иодом лишь при нагревании. Соединяется с азотом в присутствии катализатора, образуя аммиак. При реакции В. с окисью углерода образуются углеводороды, спирты, альдегиды и т. д. В. непосредственно реагирует с щелочными и щелочноземельными металлами, образуя гидриды (NaNH , CaH_2 и др.). В. применяется для синтеза NH_3 , HCl , производства метанола (исходя из CO), используется для сварки и резки металлов, для гидрогенизации твердого и жидкого топлива, жиров и различных органических соединений и др. Дейтерий и тритий используются в атомной промышленности.

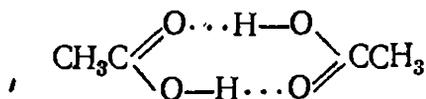
Водорода перекись H_2O_2 — бесцветная вязкая жидкость с «металлическим» вкусом. С водой смешивается в любых отношениях. Очень чистая В. п. устойчива, но в присутствии следов тяжелых металлов и их ионов (Cu , Fe , Mn и др.) разлагается:



В. п. обладает окислительными, а также восстановительными свойствами. Она окисляет нитриты в нитраты, выделяет иод из иодида бензол в фенол, расщепляет ненасыщенные соединения по месту двойных связей. В. п. восстанавливает соли золота и серебра, перманганат калия в кислой среде. В. п. применяют для отбеливания шелка, шерсти, древесной массы и т. д. Используется в химии, в медицине, в качестве пенообразователя при производстве пористых материалов. Как сильный окислитель В. п. применяется в реактивной технике. В. п. не токсична, но ее концентрированные растворы при попадании на кожу вызывают ожоги.

Водородная связь — соединение посредством атома водорода двух атомов разных молекул или одной и той же молекулы. Напр., в молекуле

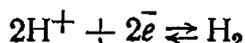
воды $(\text{H}-\text{O}-\text{H})$ атомы водорода, ковалентно связанные с кислородом, взаимодействуют с атомами кислорода соседних молекул воды $(\text{H}-\text{O}-\text{H} \cdots \text{O}-\text{H})$ за счет неподеленных пар электронов. По характеру В. с. является электростатической. В. с. играет существенную роль в биохимических процессах. В. с. приводит к ассоциации молекул (спирты, вода, органические кислоты и др.). Так, уксусная кислота существует в основном в виде димера



Водородный показатель (рН) — величина, характеризующая концентрацию (активность) ионов водорода в растворах; численно равна отрицательному десятичному логарифму концентрации (активности) ионов H^+ , выраженной в грамм-ионах на литр: $\text{pH} = -\lg [\text{H}^+]$, где $[\text{H}^+]$ — концентрация ионов водорода. Понятие рН введено для удобства расчетов, связанных с величиной $[\text{H}^+]$, которая изменяется в широких пределах. Водные растворы могут иметь величину рН в интервале от 0 до 14. В чистой воде и нейтральных растворах $\text{pH} = 7$, в кислых — $\text{pH} < 7$ и в щелочных — $\text{pH} > 7$. Величины рН измеря-

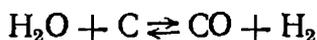
ют при помощи кислотно-щелочных индикаторов, потенциометрических методов.

Водородный электрод — пластинка или проволока из платины, насыщенная водородом и погруженная в раствор, содержащий ионы водорода. Потенциал платины зависит от концентрации ионов водорода $[H^+]$ в растворе. На поверхности платины обратимо протекает реакция:



В. э. применяется для измерения концентрации (активности) водородных ионов.

Водяной газ — смесь CO и H₂; получают при пропускании паров воды через раскаленный уголь:



В. г. используют для синтеза различных химических продуктов.

Возгонка (сублимация) — переход кристаллического вещества непосредственно в пар, минуя жидкую фазу.

Воздушный газ — см. *Генераторный газ*.

Вольфрам (Wolframium) W — элемент VI группы, 6-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 74, атомная масса 183,85. Открыт в 1781 г. К. Шееле. В. мало распространен в природе. Образует собственные минералы — вольфрамит и шеелит; содержится как примесь в минералах олова, молибдена, титана. В. — светло-серый металл, в обычных условиях химически стоек. При повышенных температурах реагирует с кислородом, углеродом и другими элементами. С фтором реагирует при 20° С, с другими галогенами — при нагревании. Кислоты, за исключением плавиковой и азотной, на В. не действуют. В соединениях проявляет переменную валентность. Наиболее устойчивы соединения 6-валентного В. Применяют В. для легирования сталей, для изготовления твердых сплавов нитей накаливания электроламп, нагревателей в электрических печах, электродов для сварки, катодов генераторных ламп, выпрямителей высокого напряжения и др.

Вороение стали (окислирование, чернение, синение) — получение на поверхности преимущественно углеродистой и низколегированной стали окислов Fe₃O₄ и др. для декоративной отделки и защиты от коррозии.

Воски — распространенные в растительном и животном мире сложные эфиры высших жирных кислот и одноатомных высших спиртов. Очень устойчивы, нерастворимы в воде, но хорошо растворимы в бензине, хлороформе, эфире. По происхождению В. можно разделить на животные: пчелиный — вырабатывается пчелами; шерстяной (ланолин) — предохраняет шерсть и кожу животных от влаги, засорения и высыхания; спермацет — добывается из спермацетового масла кашалотов; растительные В. покрывают тонким слоем листья, стебли, плоды и защищают их от размачивания водой, высыхания, вредных микроорганизмов; ископаемый В. (озокерит) состоит главным образом из предельных углеводородов.

Восстановление — химическая реакция, противоположная окислению. При В. атомы или ионы присоединяют электроны. При этом происходит понижение валентности элемента. Примеры: В. окислов металлов до свободных металлов при помощи водорода, углерода, других веществ;

В. органических кислот в альдегиды и спирты; гидрогенизация жиров и др.

Вуда сплав — легкоплавкий сплав, содержит 50% Bi, 25% Pb, 12,5% Sn и 12,5% Cd. Т. пл. сплава 68° С. Применяют для изготовления моделей, заливки микрошлифов, для пайки и пр.

Вулканизация — процесс превращения сырого каучука в резину нагреванием с серой.

Высокомолекулярные соединения — химические соединения, молекулярная масса которых равна от нескольких тысяч до нескольких миллионов. Атомы в них соединены между собой валентными связями. Атомы или атомные группировки в молекуле В. с. располагаются либо в виде длинной цепи (линейные В. с., напр. целлюлоза), либо в виде разветвленной цепи (разветвленные В. с., напр. амилопектин). В. с., состоящие из большого числа повторяющихся группировок одинакового строения, называют полимерами, напр. поливинилхлорид $(-CH_2-CHCl-)_n$, каучук натуральный $(-CH_2-C(CH_3)=CH-CH_2-)_n$ и др.

В. с., молекулы которых содержат несколько типов повторяющихся группировок, называют сополимерами. Благодаря ценным свойствам В. с. применяются в машиностроении, текстильной промышленности, сельском хозяйстве и медицине, автомобиле- и судостроении, в быту (текстильные и кожаные изделия, посуда, мебель, клеи и лаки, украшения и др. предметы). На основании В. с. изготавливают резины, волокна, пластмассы, пленки и лакокрасочные покрытия. Все ткани живых организмов представляют В. с.

Г

Гадолиний (Gadolinium, по имени финского химика Гадолина) Gd — элемент III группы 6-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, лантанид, п. н. 64, атомная масса 157,25. Открыт в 1880 г. В соединениях Г. проявляет валентность 3+, образует окись Gd_2O_3 . Соли Г. бесцветны. Хлорид, сульфат, нитрат и ацетат растворимы в воде. Применяется в атомной промышленности для защиты от нейтронов.

Газификация твердого топлива — превращение при высокой температуре твердого топлива в горючие газы путем окисления его кислородом, воздухом, водяным паром и другими газами. Газифицируют все виды твердого топлива: каменные и бурые угли, антрацит, кокс, торф, древесину, горючие сланцы и др.

Газовый анализ — анализ смесей газов для установления их качественного и количественного состава. Методы Г. а. основаны на химических, физико-химических и физических принципах.

Галактоза — простой углевод, принадлежащий к группе гексоз $C_6H_{12}O_6$. Хорошо растворима в воде. В растениях входит в состав углеводов, агар-агара, гемицеллюлоз и других полисахаридов. Содержится в молоке. По свойствам Г. сходна с глюкозой.

Галенит (свинцовый блеск) PbS — минерал, сульфид свинца. В качестве примесей содержит Ag, Au, а также ряд других элементов. Широко распространен. Окраска свинцово-серая, непрозрачен. Г. — важная

свинцовая руда: при ее переработке попутно извлекают серебро, золото. Используется в радиотехнике.

Галит — минерал, природный хлористый натрий NaCl . Чистый Г. бесцветен и прозрачен. Примесь окислов железа придает желтую или красную окраску, частицы глины — серую, органических веществ — бурюю или черную. Г. применяется для производства соды, едкого натра, соляной кислоты, металлического натрия, хлорной извести и др.

Галлий (*Gallium*, от древнего названия Франции) Ga — элемент III группы 4-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 31, атомная масса 69,72. Существование Г. (экаалюминия) было предсказано в 1871 г. Д. И. Менделеевым, а в 1875 г. Г. был выделен франц. химиком Лекок де Буабодраном. Г. — серебристо-белый металл, по химическим свойствам сходен с алюминием. В соединениях проявляет валентность 3+. При обычной температуре не окисляется, воду не разлагает. Галогены (кроме иода) взаимодействуют с Г. на холоду. При нагревании растворяется в кислотах. Окисел Ga_2O_3 белого цвета. Гидроокись $\text{Ga}(\text{OH})_3$ — амфотерия. Используется для изготовления высокотемпературных термометров, может заменять ртуть в вакуумных насосах. Галлиевые стекла обладают высокой отражательной способностью. Находят применение сплавы Г. с цинком, висмутом, кадмием, свинцом, ртутью.

Галогенопроизводные углеводородов — производные углеводородов, в молекулах которых один или несколько атомов водорода замещены атомами галогенов. Г. у. получают непосредственным взаимодействием углеводородов (как предельных, так и непредельных) с галогенами. Г. у. используются для синтеза многих органических веществ (спиртов, аминов и др.).

Галогены — химические элементы главной подгруппы VII группы периодич. системы Д. И. Менделеева: фтор F, хлор Cl, бром Br, иод I и астат At. Реагируют со многими простыми веществами. Все Г. — энергичные окислители. С увеличением порядкового номера химическая активность Г. уменьшается, химическая активность галоид-ионов F^- , Cl^- , Br^- , I^- увеличивается. См. *Фтор, Хлор, Бром, Иод, Астат*.

Гальванические элементы (по имени итал. ученого Гальвани) — химические источники тока, в которых электрическая энергия выделяется за счет протекающих в них электрохимических реакций. Простой Г. э. состоит из двух электродов: отрицательного (напр., Zn) и положительного (Cu, окислы металлов, уголь), погруженных в раствор электролита.

Гальванопластика — способ получения металлических копий электролизом.

Гальваностегия — способ покрытия предметов слоем металла электролизом для предохранения от коррозии, с декоративно-защитной целью и для придания деталям особых свойств.

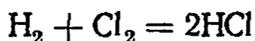
Гальванотехника — техника осаждения металлов на поверхности металлических и неметаллических изделий при помощи электролиза.

Гамма-лучи (γ -лучи) — электромагнитное излучение с очень короткими длинами волн (менее 1\AA), испускаемое возбужденными ядрами атомов. Возникают при радиоактивных превращениях атомных ядер и при ядерных реакциях, γ -лучи в отличие от α -лучей и β -лучей не от-

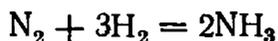
клоняются электрическими и магнитными полями и характеризуются большей проникающей способностью. Г.-л. используют при γ -дефектоскопии, контроле изделий просвечиванием γ -лучами и для др. целей.

Гафний (Hafnium, от древнего названия Копенгагена) Hf — элемент IV группы 6-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 72, атомная масса 178,49. Положение Г. в периодической системе было предсказано Д. И. Менделеевым. Д. Костер и Г. Хевеши в 1923 г. обнаружили Г. в норвежской руде. Г. — рассеянный элемент, он не образует собственных минералов и в природе сопутствует цирконии. Г. — серебристо-белый металл. Чистый Г. пластичен, легко поддается холодной и горячей обработке. По химическим свойствам очень сходен с цирконием. В соединениях проявляет валентность 4+. Металлический Г. покрывается пленкой окиси HfO_2 на воздухе. При нагревании реагирует с галогенами, а при высоких температурах — с азотом и углеродом, образуя тугоплавкие HfN и HfC . Растворяется в плавиковой и концентрированной серной кислоте. Водные растворы солей Г. легко гидролизуются. Применяется Г. для изготовления катодов электронных ламп, нитей ламп накаливания, жаростойких железных и никелевых сплавов, в атомной технике и др.

Гей-Люссака закон (закон простых объемных отношений, Гей-Люссак, 1808 г.) — объемы вступающих в реакцию газов при одинаковых условиях (температуре, давлении) относятся друг к другу и к объемам образующихся газообразных соединений как простые целые числа. Напр., 1 объем водорода соединяется с 1 объемом хлора, при этом образуются 2 объема хлористого водорода:

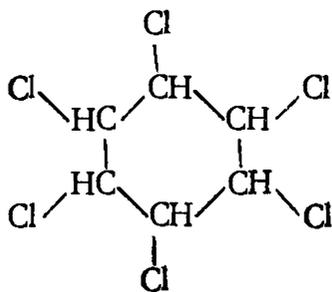


1 объем азота соединяется с 3 объемами водорода с образованием 2 объемов аммиака:

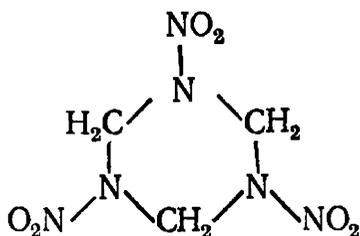


Гексаметилендiamiн $\text{NH}_2(\text{CH}_2)_6\text{NH}_2$ — бесцветные кристаллы, легко растворимые в органических растворителях. С органическими и неорганическими кислотами Г. образует соли. Соли Г. при нагревании с органическими кислотами превращаются в амиды соответствующих кислот. Это используется для получения на основе Г. ценных полимерных продуктов — полиамидов (напр., найлона).

Гексахлоран (гексахлорциклогексан) — смесь 8 стереоизомеров. Все изомеры представляют собой белые кристаллические нерастворимые в воде вещества. Г. применяется для борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур, его формула:



Гексоген — взрывчатое вещество. Получают нитрованием гексаметилентетрамина (уротропина) концентрированной HNO_3 . Применяют для изготовления детонаторов, снаряжения боеприпасов и для взрывных работ. Формула гексогена:



Гексозы — моносахариды, содержащие в молекуле шесть атомов углерода (напр., глюкоза, фруктоза и др.). Общая формула Г. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$. Некоторые Г. образуются при распаде более сложных углеводов. Для Г. характерно брожение: спиртовое, молочнокислое и др.

Гели (от лат. *gelo* — застываю) — твердообразные дисперсные системы, характеризуются структурой, придающей им механические свойства твердых тел. Г. образуются при коагуляции золей. При высушивании Г. необратимо разрушаются.

Гелий (*Helium*, от греч. *helios* — солнце) He — элемент VIII группы периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 2, атомная масса 4,0026. В обычных условиях Г. — одноатомный газ, химически инертен, без цвета и запаха; т. кип. — $268,9^\circ \text{C}$. В воздухе содержится 0,0005 объемных %. Г. присутствует в атмосфере Солнца и звезд. В 1895 г. У. Рамзай обнаружил Г. в газах, выделенных из урансодержащего минерала клевеита. При α -распаде радиоактивных элементов Г. образуется и накапливается в минералах, содержащих эти элементы. Атом Г. состоит из ядра и двух электронов. Ядра ^4He очень устойчивы, они используются в ядерных реакциях. Газообразный Г. применяют для создания глубокого холода в криостатах, создания инертной среды при автогенной обработке металлов, для консервирования пищевых продуктов, используют в атомной энергетике. Жидкий Г. — бесцветная жидкость.

Гематит — широко распространенный минерал железа, одна из главных железных руд. Цвет Г. — черный до темно-стального и вишнево-красного. В природе встречается несколько разновидностей Г.: железный блеск, железная слюда, красный железняк. Г. может быть получен искусственно. Из Г. руд выплавляют чугуны. Г. применяется в лакокрасочной промышленности как минеральный пигмент (железный сурик), в производстве клеенки, линолеума, красных карандашей, художественных шрифтов, стойких окрашенных эмалей, как поделочный камень и т. д.

Гемоглобины (от греч. *haima* — кровь + лат. *globus* — шар) — красные пигменты эритроцитов человека и животных. Представляют сложные белки, осуществляют перенос молекулярного кислорода от легких к тканям.

Генераторный газ (воздушный газ) — смесь окиси углерода с азотом воздуха. Получают при продувании воздуха сквозь слой накаливаемого угля. При горении угля образуется двуокись углерода ($\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$), которая накаленным углем восстанавливается в окись углерода ($\text{CO}_2 + \text{C} = 2\text{CO}$). Г. г. применяется как топливо в металлургической,

стекляной, керамической промышленности, для двигателей внутреннего сгорания.

Геохимия (от греч. *ge* — земля + *химия*) — наука о законах сочетания, распределения и миграции химических элементов в земной коре и глубинах Земли.

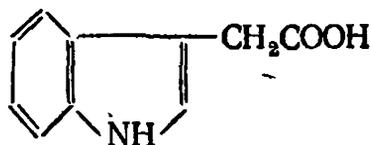
Гептан C_7H_{16} — бесцветная подвижная жидкость со слабым запахом. Г. применяется при определении детанационной стойкости карбюраторных топлив; октановое число его принимается равным 0.

Гербициды (от лат. *herba* — трава + *caedo* — убиваю) — препараты для борьбы с сорной растительностью. Различают Г. сплошного и избирательного действия. Г. сплошного действия используют для уничтожения всех растений: мелкой древесной растительности, кустарников, трав. Г. избирательного действия подавляют рост и развитие некоторых видов растений, не угнетая при определенных дозировках другие растения. Они используются для уничтожения сорняков в посевах сельскохозяйственных культур.

Германий (*Germanium*, от названия Германии) *Ge* — элемент IV группы 4-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. и. 32, атомная масса 72,59. Существование и свойства Г. предсказал в 1871 г. Д. И. Менделеев; в 1886 г. он был открыт К. Вилклером. Г. серебристого цвета, по внешнему виду похож на металл. Г. хрупок и не поддается горячей и холодной обработке. В соединениях Г. проявляет валентность 4+, 2+. При высокой температуре быстро окисляется на воздухе, образуя окись GeO и двуокись GeO_2 . Легко соединяется с галогенами. Г. — типичный полупроводник, применяется в радио- и электротехнике.

Гесса закон (1840 г.) — количество теплоты, выделяющееся при каком-либо химическом процессе, всегда одно и то же, протекает ли данное химическое превращение сразу или в несколько стадий. Тепловой эффект реакции не зависит от промежуточных стадий, а зависит лишь от начального и конечного состояния системы.

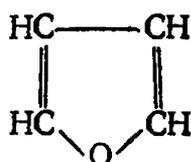
Гетероауксин (β -индолилуксусная кислота) — стимулятор роста растений, его формула:



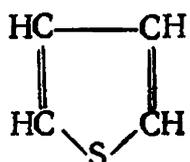
Гетерогенные системы (от лат. *heteros* — другой) — неоднородные системы, состоящие из однородных частей (фаз), разделенных поверхностью раздела. Однородные части (фазы) могут отличаться друг от друга по составу и свойствам. Примерами Г. с. могут служить: жидкость — насыщенный пар; насыщенный раствор с осадком; многие сплавы. Промежуточное положение между Г. с. и гомогенными системами занимают коллоидные растворы.

Гетероциклические соединения — класс органических циклических соединений, в циклах которых, кроме атомов углерода, имеются атомы

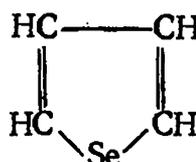
других элементов (азота, кислорода, серы и др.):



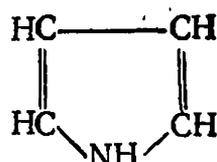
фуран



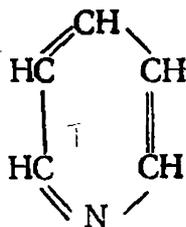
тиофен



селенофен



пиррол



пиридин

В природе широко распространены Г. с. группы пиррола (хлорофилл, гемин), пиридина, хинолиина и изохинолиина (различные алкалоиды), пуриина (мочевая кислота, кофеин и др.). Некоторые Г. с. получают из каменноугольного дегтя (пиридиин, хинолин, акридиин и др.) и при переработке растительного сырья (фурфурол). Многие природные и синтетические Г. с. — ценные красители (индиго), лекарственные вещества (хиинин, морфин, акрихин, пирамидон). Г. с. используют в производстве пластмасс, как ускорители вулканизации каучука, в кинофотопромышленности.

Гигроскопичность (от греч. *hygros* — влажный + *skopeo* — наблюдаю) — свойство некоторых веществ поглощать водяные пары из воздуха. К гигроскопичным веществам относятся, напр., хлорид кальция, серная кислота.

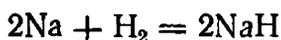
Гидразин (диамид) $\text{H}_2\text{N}-\text{NH}_2$ — бесцветная, сильно гигроскопичная жидкость. Водные растворы Г. обладают основными свойствами. Г. — энергичный восстановитель. Известны многочисленные органические производные Г. Соли Г. бесцветны, почти все хорошо растворимы в воде. К числу важнейших относится сульфат гидразина $\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{SO}_4$. Применяют Г. в органическом синтезе, в производстве пластмасс, резины, инсектицидов, взрывчатых веществ, в качестве компонента реактивного топлива. Г. и некоторые его производные ядовиты.

Гидратация (от греч. *hydro* — вода) — присоединение молекул воды к молекулам или ионам. Г. является частным случаем сольватации — присоединения к молекулам или ионам веществ молекул органического растворителя. В отличие от гидролиза Г. не сопровождается образованием водородных или гидроксильных ионов. Г. в растворах приводит к образованию стойких и нестойких соединений воды с растворенным веществом. Г. обуславливает устойчивость ионов в растворах и затрудняет их ассоциацию.

Гидраты — твердые или жидкие вещества, образующиеся при гидратации простых веществ, а также солей, кислот, оснований и органических соединений. Напр., $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ и другие представляют кристаллические вещества (кристаллогидраты). В них на 1 молекулу вещества может приходиться до 12 молекул воды. Некоторые соли дают несколько кристаллогидратов. Напр., MgCl_2 дает кристаллогидраты с 2, 4, 6, 8 и 12 молекулами воды. Вода, входящая

в состав кристаллогидратов, называется кристаллизационной. Кристаллогидраты ведут себя как химически индивидуальные вещества. Г. неопределенного состава описывают формулой $A \cdot xH_2O$, где x — различное число молекул H_2O , напр. $Al_2O_3 \cdot xH_2O$, $SiO_2 \cdot xH_2O$. Жидкие гидраты образует, напр., гидразин ($N_2H_4 \cdot H_2O$).

Гидриды — соединения элементов с водородом. В основном термин Г. относится к соединениям металлов с водородом. Получают Г. при взаимодействии соответствующих металлов с водородом, напр.:



Летучие Г. образуют бор и элементы IV, V, VI, VII главных подгрупп периодич. системы, напр. B_2H_6 , SiH_4 , GeH_4 и др. Летучие Г. получают непосредственным взаимодействием элементов или разложением водой или кислотами соединений соответствующих элементов с металлами. Г. применяют для получения некоторых чистых металлов, в органическом синтезе.

Гидрогенизация (гидрирование) — реакция присоединения водорода в присутствии катализаторов, напр.:



Отщепление водорода от соединений называется дегидрогенизацией. Г. и дегидрогенизация связаны динамическим равновесием. Наиболее важные промышленные процессы Г.: синтез аммиака, синтез метилового спирта из CO и H_2 , Г. жиров, синтез искусственного жидкого топлива. В качестве катализаторов применяют: Ni , Pt , Co , Fe , Pd , Cu и др.

Гидроксил (водный остаток) — группа OH .

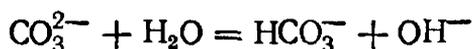
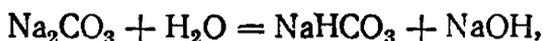
Гидроксиламин NH_2OH рассматривают как продукт замещения одного атома водорода группой OH в молекуле NH_3 . Г. легко разлагается при нагревании. Важнейшей солью является Г. солянокислый $NH_2OH \cdot HCl$. Он применяется как восстановитель в неорганическом анализе, для количественного определения формальдегида, фурфорола, камфоры, глюкозы, в фотографии и медицине. Применяется в органич. синтезе.

Гидроксоний (гидроний) H_3O^+ — комплексный ион, соединение протона с молекулой воды. Водородные ионы в водных и спиртовых растворах кислот существуют в виде сольватированных ионов Г.

Гидролазы — группа ферментов, катализирующих реакции гидролиза сложных органических веществ на более простые, причем обычно разрываются связи между атомами углерода и кислорода (в жирах и углеводах) или углерода и азота (в белковых веществах).

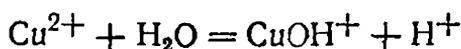
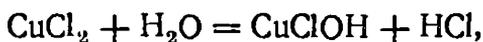
Гидролиз (от греч. *hydor* — вода + *lysis* — разложение) — взаимодействие веществ с водой с образованием различных соединений (кислот, оснований и др.). Г. подвергаются соединения различных классов: соли, углеводы, белки, эфиры, жиры и др. Наиболее хорошо изучен

Г. солей — реакция, обратная реакции нейтрализации. Г. соли слабой кислоты и сильного основания:



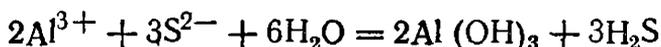
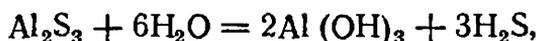
(раствор имеет щелочную реакцию);

Г. соли сильной кислоты и слабого основания:



(раствор имеет кислую реакцию);

Г. соли слабой кислоты и слабого основания:



Г. в этом случае протекает практически полностью. Соль сильной кислоты и сильного основания не подвергается Г., и раствор нейтрален. Г. имеет большое значение. Г. жиров в присутствии щелочей производят для получения мыла; Г. жиров в присутствии катализаторов для получения глицерина и жирных кислот.

Гидроокиси — соединения окислов химических элементов с водой. Известны Г. почти всех химических элементов; некоторые из них встречаются в природе в виде минералов. Растворимые в воде Г. ряда металлов являются основаниями (напр., $\text{Ca}(\text{OH})_2$, KOH , NaOH и др.). Г. неметаллов представляют кислородные кислоты (напр., HNO_3 , H_2SO_4 , H_2CO_3 и др.). Г., в зависимости от условий проявляющие основные и кислотные свойства, называют амфотерными (напр., $\text{Al}(\text{OH})_3$). Термин Г. часто применяют только по отношению к основным и амфотерным Г.

Гидрофильность, гидрофобность — характеристика интенсивности молекулярного взаимодействия поверхности тел с водой. Понятие Г., г. относится не только к телам, у которых оно является свойством поверхности, но и к отдельным молекулам, их группам, атомам, ионам. Гидрофильностью (хорошей смачиваемостью водой) обладают вещества с ионными кристаллическими решетками (окислы, гидроокиси, силикаты, сульфаты, фосфаты, глины и т. д.), вещества с полярными группами ($-\text{OH}$, $-\text{COOH}$, $-\text{NO}_2$ и др.). Гидрофобностью (плохой смачиваемостью) обладает большинство органических веществ с углеродными радикалами, металлы, полупроводники и т. д. Г., г. является частным случаем взаимодействия веществ с растворителем — лиофильностью, лиофобностью.

Гидрофобность — см. в статье *Гидрофильность*.

Гидрохимия — наука о химическом составе природных вод и его изменениях в связи с протекающими химическими, физическими и биологическими процессами.

Гидрохинон (парадиоксибензол) — представитель двухатомных фенолов, легко окисляется (восстанавливает соли серебра на холоду).

Применяется в фотографии как проявитель, в синтезе органических красителей, как антиоксидант и др. Формула гидрохиона:



Гипосульфит $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ — устаревшее название *тиосульфата натрия* (см.).

Гипофосфиты — соли фосфорноватистой кислоты H_3PO_2 .

Гипохлориты — соли хлорноватистой кислоты HClO , напр. гипохлорит кальция $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ (см. *Хлорная известь*). Г. широко применяются как белящие средства в текстильной, бумажной, целлюлозной промышленности, как дегазаторы стойких ОВ, для дезинфекции питьевых и сточных вод и др.

Гипс — минерал, водный сульфат кальция ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). При 170°C частично теряет воду, переходя в алебастр $2\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$. Заметно растворим в воде. Волокнистый Г. (селенит) используют для недорогих ювелирных изделий. Г. применяют в производстве цемента, удобрений, красок, плотных сортов бумаги (как наполнитель). Обожженный Г. применяют для отливок и слепков (барельефы, карнизы и т. д.), как вяжущий материал в строительном деле, в медицине.

Глазурь (от нем. Glas — стекло) — стекловидный твердый раствор кремнезема и глиноземо-щелочных силикатов и окислов металлов. Применяют для покрытия керамических изделий. Окрашивают Г. добавлением окислов или солей кобальта, меди, хрома, марганца, железа и др. Для получения белой Г. добавляют 5—10% криолита, двуокиси олова или двуокиси циркония.

Глауберова соль (мирабилит) $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ — природный сульфат натрия. Впервые получена химиком И. Глаубером действием сериной кислоты на хлорид натрия. Применяется в стекольном и содовом производствах, в медицине.

Гликоген (животный крахмал) $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$ — полисахарид. Г. является запасным питательным материалом животного организма, он откладывается главным образом в печени и мышцах. Г. плохо растворяется в холодной воде, но растворим в горячей с образованием коллоидного раствора. Иод окрашивает Г. в красно-бурый цвет. Г. подвергается гидролизу с образованием глюкозы.

Гликокол — см. *Глицин*.

Гликоли (диолы) — спирты, в молекуле которых имеются две гидроксильные группы (напр., этиленгликоль). Г. обладают всеми свойствами спиртов.

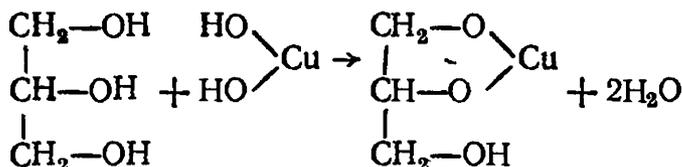
Глинозем — см. *Алюминия окись*.

Глины — группа осадочных горных пород. Г. способны образовывать с водой пластичную массу, которая после высыхания сохраняет приданную ей форму, а после обжига приобретает твердость камня. Г. состоят из глинистых минералов (напр., каолинита $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), примесей органического вещества и др. минералов (кварц, опал, слюда,

гидроокиси железа, алюминия и др.). Красные Г. применяют в производстве цемента, кирпича, черепицы, кафеля. Для тонкой керамики (фарфор, фаянс) применяют беложгущиеся Г:

Глицериды — см. *Жиры*.

Глицерин $\text{HOCH}_2\text{—CH(OH)—CH}_2\text{OH}$ — простейший представитель трехатомных спиртов. В промышленности Г. получают омылением жиров и синтетически. Г. — бесцветная вязкая жидкость, растворимая в воде, сладкая на вкус. При взаимодействии Г. с гидроокисью меди образуется прозрачный ярко-синий раствор глицерата меди:

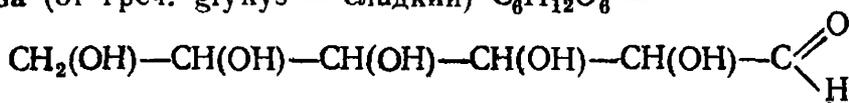


Эфиры Г. и органических жирных кислот представляют жиры. Г. применяют в медицине, кожевенном производстве, в текстильной промышленности, в типографском деле, в производстве пластических масс, для получения взрывчатого вещества — нитроглицерина.

Глицин — гликокол, $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ (аминоуксусная кислота) — простейший представитель моноаминдмонокислот. Все остальные моноаминокислоты можно рассматривать как производные Г., в молекуле которого атом водорода в группе CH_2 замещен различными углеводородными радикалами. Г. — одна из наиболее распространенных аминокислот, входящих в состав белков.

Глобулины (от лат. *globulas* — шарик) — группа простых белков, нерастворимых в воде, но растворимых в разбавленных растворах нейтральных солей, имеют слабокислотный характер. Г. встречаются во всех животных и растительных тканях, они составляют большую часть белка многих семян, особенно бобовых и масличных культур.

Глюкоза (от греч. *glykys* — сладкий) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ —



наиболее распространенный моносахарид из группы гексоз, имеющий альдегидную группу. Содержится в свободном виде во всех зеленых растениях. Особенно много Г. в соке винограда (отсюда другое название Г. — виноградный сахар). Входит в состав клетчатки, крахмала, декстринов, мальтозы, сахарозы и других углеводов, в небольших количествах обнаруживается почти во всех органах и тканях человека и животных. В печени из Г. синтезируется гликоген. Г. — ионичный продукт гидролиза дисахаридов и полисахаридов. В промышленности Г. получают гидролизом крахмала и клетчатки. Г. может восстанавливаться в шестиатомный спирт. Как и все альдегиды, Г. легко окисляется. Она восстанавливает серебро из аммиачного раствора окиси серебра и двухвалентную медь в одновалентную. Г. применяется в медицине, ее можно вводить непосредственно в кровь. Г. применяют в текстильной промышленности, в кондитерской промышленности, как восстановитель, для производства аскорбиновой и глюконовых кислот.

Глюкопротеиды — сложные белки, представляющие собой соединение белков с углеводами. К числу Г. относят многие слизи. При гидролизе

Г. распадаются на аминокислоты, углеводы и их производные, а иногда и на некоторые кислоты (уксусную и др.).

Глюциды — см. *Углеводы*.

Гниение — процесс разложения органических азотсодержащих веществ (белков) под влиянием микроорганизмов. При Г. из сложных органических веществ образуются простые минеральные вещества (NH_3 , CO_2 , H_2S и др.), которые используются живыми организмами для синтеза органического вещества.

Гольмий (Holmium, от лат. названия Стокгольма) Ho — элемент III группы 6-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, лантанид, п. н. 67, атомная масса 164,93. В соединениях Г. проявляет валентность 3+. Окись и соли Г. желтого цвета.

Гомеоплярная связь — вид химической связи. См. *Ковалентная связь*.

Гомогенная система (от греч. homos — равный, одинаковый) — физико-химическая система, состоящая из одной фазы. В Г. с. из двух и более химических компонентов каждый компонент распределен в массе другого в виде молекул, атомов, ионов. Составные части Г. с. нельзя отделить друг от друга механическим путем. Примеры Г. с.: лед, жидкие или твердые растворы, смесь газов и др.

Гомологические ряды — группы родственных органических соединений, обладающих общими химическими свойствами и отличающихся друг от друга на одну или несколько групп $-\text{CH}_2-$ в молекуле. Напр., гомологический ряд предельных углеводородов (метана) имеет общую формулу: $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$. Сюда относятся: метан CH_4 , этан C_2H_6 , пропан C_3H_8 и т. д. Для членов Г. р. типичны химические реакции, обусловленные наличием общей функциональной группы. Физико-химические свойства веществ Г. р. закономерно изменяются с увеличением молекулярной массы.

Гопкалит (англ.) — смесь $\text{MnO}_2 + \text{CuO}$, в ряде случаев с добавкой $\text{Co}_2\text{O}_3 + \text{Ag}_2\text{O}$. Служит катализатором окисления окиси углерода кислородом воздуха в двуокись углерода.

Горение — быстро протекающее химическое превращение, сопровождающееся выделением теплоты и света. Напр., реакция соединения некоторых веществ с кислородом. К Г. относят химические процессы, связанные с быстрым превращением — разложение взрывчатых веществ, озона, ацетилена; соединение некоторых веществ с хлором, фтором и др. Реакция Г. протекает сложно и состоит из большого числа элементарных окислительно-восстановительных процессов, приводящих к перераспределению валентных электронов между атомами взаимодействующих веществ.

Гормоны (от греч. hormaino — двигаю, возбуждаю) — биологически активные вещества, вырабатываемые в небольших количествах в организме и регулирующие обмен веществ. Различают Г. человека и животных и Г. растений — фитогормоны. Г. человека и животных вырабатываются железами внутренней секреции (щитовидная железа, надпочечники, поджелудочная железа, гипофиз, половые железы) и выделяются в кровь и тканевую жидкость. Увеличение или уменьшение выработки Г. приводит к эндокринным заболеваниям. Выделение Г. из эндокринных желез регулируется нервной системой. Известно около 30 Г. и много гормоноподобных веществ.

Горный воск — см. *Озокерит*.

Горный хрусталь — минерал, бесцветная, прозрачная разновидность кварца, одна из кристаллических модификаций кремнезема (SiO_2). Чистые однородные кристаллы Г. х. встречаются редко. Практическое значение имеют кристаллы размером 3—5 см. Месторождения в СССР: Урал, Украина, Памир, Алдан. Монокристаллы Г. х. выращивают в автоклавах. Добавление Ge увеличивает, а Al уменьшает показатель преломления, Fe^{2+} придает зеленый, Fe^{3+} — бурый, Co — синий цвет. Г. х. применяется в радиотехнике для получения ультразвуковых колебаний. Изготавливают призмы спектрографов, линзы. Окрашенные кристаллы Г. х. применяются как полудрагоценные камни.

Горькая (английская) соль — сульфат магния $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$.

Горячая лаборатория — лаборатория, предназначенная для работы с радиоактивными препаратами высокой активности (до сотен тысяч кюри).

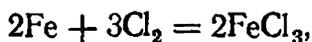
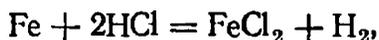
Гравиметрический анализ — см. *Весовой анализ*.

Грамм-атом (g-атом) — количество граммов, численно равное атомной массе элемента. Напр., при атомной массе железа, равной 55,85, 1 g-атом железа весит 55,85 г.

Грамм-молекула (g-моль, моль) — количество граммов данного вещества, численно равное его молекулярной массе. Напр., при молекулярной массе H_2SO_4 , равной 98,082, 1 моль H_2SO_4 составляет 98,082 г.

Грамм-молекулярный объем — объем 1 моля газа при нормальных условиях (22,4 л).

Грамм-эквивалент (g-эkv) — количество граммов вещества, присоединяющее или замещающее 1 g-атом (1,008 г) водорода или 0,5 g-атома (8 г) кислорода. Г.-э. элемента равен его атомной массе, деленной на его валентность. Поскольку валентность одного и того же элемента может быть различной в зависимости от того, с каким веществом и при каких условиях он реагирует, напр.:



то и величина Г.-э. тоже может быть разной. Для кислот и оснований Г.-э. равен молекулярной массе, деленной на основность. См. *Эквивалент химический*.

Гранаты — минералы из группы сложных ортосиликатов. Главное применение — абразивная промышленность. Используется также в приборостроении (технические камни), в электронике (синтетические Г.) как заменители титанатов в радарных установках и других микроволновых установках. В ювелирном деле применяются интенсивно окрашенные Г.

Гранит (от итал. granito) — изверженная горная порода глубинного происхождения. Состоит из кварца, полевого шпата, плагиоклаза и слюды. Применяется для изготовления башен в производстве HNO_3 и HCl , как строительный материал.

Графит (от греч. γραφο — пишу) — минерал, кристаллическая модификация углерода. В отличие от алмаза обладает низкой твердостью. Природный Г. содержит 10—12% примесей. Цвет серый с металлическим блеском. Неплавок, устойчив при нагревании в отсутствие воздуха, на воздухе горит. Г. применяется в реакторостроении как замедлитель

нейтронов, в металлургии, в электротехнике, для антифрикционных изделий и смазок, для изготовления гальванических элементов и карандашей. Искусственный Г. получают нагреванием угля (аитрацита) до 2500°C в электропечи без доступа воздуха.

Гремучий газ — смесь водорода и кислорода. При поджигании они соединяются почти мгновенно, происходит сильный взрыв.

Групповой реактив — реактив, образующий с большим числом неорганических ионов или определенными классами органических соединений характерные продукты реакции (осадок, газ, растворимые окрашенные продукты). Напр., сульфид аммония $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ является Г. р. для катионов Al^{3+} , Cr^{3+} , Fe^{3+} , Mn^{2+} , Zn^{2+} , Ni^{2+} , Co^{2+} , Be^{2+} , Ce^{4+} , Zr^{4+} , Th^{4+} , UO_2^{2+} и др. Он образует с перечисленными катионами осадки, нерастворимые в воде. Г. р. применяют для выделения группы ионов из смеси.

Гуанидии $(\text{NH}_2)_2\text{C}=\text{NH}$ — бесцветное кристаллическое вещество, расплывается на воздухе вследствие поглощения влаги. Сильное однокислотное основание. С HCl , HNO_3 , H_2CO_3 образует устойчивые соли. Соли Г. применяют в промышленности: динитрат — как взрывчатое вещество, фосфат — в текстильной промышленности для придания огнеупорных свойств тканям, карбонат — в синтезе поверхностноактивных веществ. Продукт конденсации Г. с формальдегидом используется как ионно-обменная смола.

Гудрон (от франц. *goudron*) — черная смолистая масса, остающаяся после отгонки от нефти легких и большинства масляных фракций. Применяется в дорожном строительстве, а также для смазывания грубых механизмов, изготовления колесной мази и др.

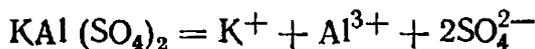
Гуттаперча (от англ. *guttapercha*) — блвзкий по свойствам к каучуку высокомолекулярный углеводород $(\text{C}_5\text{H}_7)_n$ (полимер изопрена). Добывают из млечного сока гуттаперченосных растений, произрастающих на островах Малайского архипелага, Филиппинских островах. В Советском Союзе добывают из бересклета бородавчатого. Г. — кожеподобный продукт белого или желтоватого цвета. Она способна, как и каучук, вулканизироваться серой. Применяют как изолирующий материал в электро- и радиопромышленности, в химической и обувной промышленности.

Д

Дальтона законы — 1) Давление смеси газов, химически не взаимодействующих друг с другом, равно сумме их парциальных давлений. Закон справедлив для идеальных газов, применим к неидеальным газам при невысоких давлениях. 2) При постоянной температуре растворимость каждого из компонентов газовой смеси в данной жидкости прямо пропорциональна его парциальному давлению над жидкостью и не зависит от общего давления смеси и содержания других компонентов (т. е. каждый газ растворяется так, как если бы он находился один). Закон применим к газам, близким к идеальным, при условии, что их растворимость невелика. Д. з. открыты в 1801 и 1803 гг. Д. Далтоном.

Двойная химическая связь — связь между двумя атомами углерода или других элементов, осуществляемая четырьмя электронами. Она имеется в молекуле этилена $\text{CH}_2=\text{CH}_2$, ацетона $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \diagdown \\ \text{C}=\text{O} \\ \diagup \\ \text{CH}_3 \end{array}$ и во многих др. соединениях.

Двойные соли — соединения типа $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ (алюмокалиевые квасцы). Д. с. существуют только в твердом виде. При растворении в воде Д. с. диссоциируют на ионы, напр.:



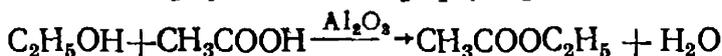
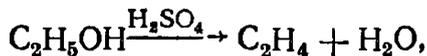
Двуокиси — окислы, в состав молекул которых входят два атома кислорода на один атом элемента, напр. CO_2 , SO_2 , MnO_2 .

ДДТ ($\text{C}_{10}\text{H}_8\text{Cl}_2$) $_2\text{CHCCl}_3$ — инсектицид. Кристаллы белого цвета. Имеет характерный запах. В воде нерастворим, но растворяется во многих органических растворителях и минеральных маслах. ДДТ применяют в виде порошков и растворов. 5%-ый раствор ДДТ в керосине называют дезинсекталем. Применяют для уничтожения мух, вредителей растений, тлей, клещей, бытовых насекомых и др. ДДТ токсичен, особенно опасен для млекопитающих, в том числе и человека.

Деварда сплав — сплав 50% Cu, 45% Al и 5% Zn. Хорошо растирается в порошок. Д. с. применяют в аналитической химии как восстановитель, напр. нитратов и нитритов в аммиак.

Дегазация — обезвреживание зараженных отравляющими веществами местности, сооружений, одежды и т. д., удаление вредных газов (в шахтах).

Дегидратация — реакция отщепления воды от молекул органических соединений:



Путем Д. получают простые и сложные эфиры, синтетические смолы, пластмассы, лекарственные вещества, взрывчатые вещества и др.

Дегидрогенизация (дегидрирование) — реакция отщепления водорода от соединений в присутствии катализаторов. Многие реакции Д. имеют важное промышленное значение. Напр., Д. предельных углеводов



и непредельных углеводов



получают мономеры для синтетического каучука. Наиболее распространенными катализаторами являются Cr_2O_3 , Fe_2O_3 , ZnO и др.

Дезалкилирование — отщепление алкильных групп от молекул органического соединения.

Дезаминирование — отщепление или замещение аминогруппы в органических соединениях.

Дезинсекция — уничтожение вредных насекомых химическими веществами (дихлорэтан, хлорпикрин, ДДТ и др.) в складских помещениях и др.

Дезинфекция — уничтожение болезнетворных микроорганизмов с помощью химических веществ (формалин, сернистый газ, известковое молоко, хлорпикрин и др.).

Дезоксирибоза $C_5H_{10}O_4$ — моносахарид из группы пентоз, продукт восстановления рибозы. Входит в состав дезоксирибонуклеиновой кислоты.

Дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК) — нуклеиновая кислота, являющаяся полимером нуклеотидов. В состав ДНК входят: фосфорная кислота, дезоксирибоза и азотистые основания — аденин, гуанин, цитозин и тимин. Содержится в клеточном ядре. Имеет значение для передачи наследственных свойств организма.

Действия масс закон — устанавливает соотношение между массами реагирующих веществ в химических реакциях при равновесии. Д. м. з. установлен в 1864—1867 гг. К. Гульдбергом и П. Вааге. Согласно Д. м. з. скорость, с которой вещества реагируют друг с другом, зависит от их концентрации. Д. м. з. широко используется при различных расчетах химических процессов. Он позволяет решить вопрос, в каком направлении возможно самопроизвольное течение рассматриваемой реакции при заданном соотношении концентраций реагирующих веществ, какой выход нужного продукта может быть получен.

Дейтерий (Deuterium, тяжелый водород) D (2H) — стабильный изотоп водорода с массовым числом 2. Открыт в 1932 г. Содержится в природных соединениях водорода. Д. получают путем электролиза воды или ректификации ее. Д. широко используется в атомной энергетике как замедлитель нейтронов в атомных реакторах, в смеси с тритием используется в водородных бомбах.

Декан $CH_3(CH_2)_8CH_3$ — бесцветная жидкость. Содержится в нефтепродуктах. Составная часть дизельных топлив.

Декарбоксилирование — отщепление CO_2 от карбоксильной группы.

Декстрины (от лат. dexter (dextri) — правый) — $(C_6H_{10}O_5)_x$ промежуточные продукты гидролиза крахмала, вращают плоскость поляризации вправо (откуда и название). Д. применяются в текстильной, полиграфической и обувной промышленности.

Денатурация белков (от лат. de — приставка, означающая отделение, удаление + лат. natura — природа) — потеря белковыми веществами их естественных свойств (растворимости, гидрофильности и др.) вследствие нарушения структуры молекул. Д. вызывается повышением температуры, действием сильных кислот и щелочей, солей тяжелых металлов и др.

Деполаризация — снижение или устранение поляризации электродов при работе химических источников тока и при электролизе под влиянием деполаризаторов — веществ, вводимых в электролит или в состав электродов. В качестве деполаризаторов катода используются окислители, анода — восстановители. Деполаризаторы либо сами участвуют в электродном процессе, либо увеличивают скорость процесса и тем самым снижают поляризацию электрода.

Десиканты — химические препараты для предуборочного высушивания растений при механизации уборки картофеля, сахарной свеклы, хлопчатника, люцерны, люпина, клевера и др. В качестве Д. применяют хлораты натрия и магния, цианамид кальция и др.

Десорбция — процесс удаления адсорбированного вещества с поверхности адсорбента. Д. обратна адсорбции. Д. применяется в промышленности и лабораторной практике для извлечения из адсорбентов поглощенных ими газов, паров или растворенных веществ.

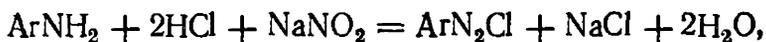
Деструкция — разрушение молекул вещества. При Д. образуются обрывки молекул, обычно свободные радикалы или ионы, высокая активность которых приводит к многочисленным химическим процессам. При Д. наибольшее значение имеют цепные реакции. Д. имеет большое значение для полимерных материалов, пластических масс, резины, волокон и др. При Д. полимерных материалов существенно изменяется молекулярная масса полимера.

Детергенты (моющие вещества) — химические вещества, применяемые для очистки предметов от загрязнений (для стирки белья, мытья посуды и тары и т. д.). К Д. относят мыла, соду кальцинированную и соду каустическую, различные синтетические поверхностноактивные вещества. Некоторые Д. обладают бактерицидными свойствами, напр., кальцинированная сода не только очищает, но и дезинфицирует молочную посуду.

Дефолнанты (от лат. de — + folium — лист) — химические вещества, вызывающие опадение листьев растений. В качестве Д. применяют цианамид кальция, хлорат магния и др. Д. имеют большое значение для обезлиствления хлопчатника.

Дiazосоединения — соединения общей формулы $RN=NX$, где R — органический радикал; содержит группировку из двух атомов азота, связанную только с одним алифатическим или ароматическим радикалом; X представляет в ароматических Д. кислотный остаток или гидроксил (Cl^- , NO_3^- , OH^- и др.), напр. хлористый диазобензол $C_6H_5N_2Cl$. X в алифатических Д. отсутствует, как напр. в диазометане $CH_2=N_2$. Ароматические Д. получают диазотированием аминов. Д. применяется для самых разнообразных синтезов, для получения азокрасителей, лекарственных веществ.

Дiazотирование — взаимодействие ароматических аминов с HNO_2 с образованием ароматического diaзосоединения. Обычно при Д. пользуются $NaNO_2$ в присутствии избытка неорганической кислоты:



где Ar — органический радикал. Д. широко применяется в производстве многочисленных соединений ароматического ряда и в особенности азокрасителей. Реакция открыта в 1858 г. П. Гриссом.

Диализ — освобождение коллоидных растворов и растворов высокомолекулярных веществ от растворенных в них низкомолекулярных соединений при помощи полупроницаемой мембраны. Д. применяется для очистки коллоидных растворов от примесей электролитов. Основан Д. на законах диффузии. Д. применяют в промышленности для очистки различных веществ, напр. в производстве искусственных волокон, при изготовлении лекарственных веществ.

Диаммофос — фосфорноазотное концентрированное водорастворимое удобрение. Получают нейтрализацией фосфорной кислоты аммиаком. Состоит из диаммонийфосфата $(NH_4)_2HPO_4$. Используется как удобрение, для пропитки деревянных изделий, для придания огнестойкости и т. д.

Диатомит — горная порода, состоящая преимущественно из панцирей диатомовых водорослей. Применяется в строительной промышленности (теплоизоляционные кирпичи, щебень), в пищевой и нефтяной промышленности — в свеклосахарном и мыловаренном производствах — для очистки органических веществ, при отделении нефти от воды и т. д.

Дивинил — см. *Бутадиен-1, 3*.

Диеновые углеводороды — ненасыщенные углеводороды с открытой цепью, в молекуле которых имеются между атомами углерода две двойные связи. Наибольшее значение имеют Д. у., в молекулах которых двойные связи разделены одной одинарной связью, напр. дивинил $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$, изопрен $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}=\text{CH}_2$ и др. Д. у. легко



полимеризуются. Реакция полимеризации Д. у. лежит в основе синтеза каучука.

Дизельное топливо — средние и тяжелые фракции нефти, используемые как топливо для двигателей с воспламенением от сжатия (дизелей).

Диметилглиоксим (реактив Чугаева) — бесцветные кристаллы $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(\text{OH})_2-\text{C}(\text{OH})_2-\text{CH}_3$, хорошо растворимые в спирте, эфире, растворах щелочей.



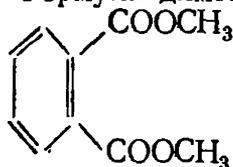
Д. применяют в аналитической химии для определения Ni^{2+} , Fe^{2+} , Pd^{2+} , Pt^{2+} , Co^{2+} . Впервые был описан как реагент на никель русским химиком Л. А. Чугаевым в 1905 г.

Диметиловый эфир $\text{H}_3\text{C}-\text{O}-\text{CH}_3$ — простой эфир; бесцветный газ, химически инертен. Слабый наркотик. Применяется для метилирования ароматических аминов, для получения диметилсульфата, а также как растворитель.

Диметилсульфат $(\text{CH}_3)_2\text{SO}_4$ — бесцветная жидкость, мало растворим в воде. Д. омыляется водой, присутствие кислоты ускоряет гидролиз. Применяют как метилирующее средство. Д. не имеет запаха, очень ядовит.

Диметилформамид $(\text{CH}_3)_2\text{NCOH}$ — бесцветная подвижная жидкость со слабым специфическим запахом. Применяют как растворитель при производстве полиакрилонитрильного волокна (нитрона), для растворения красителей при крашении кожи, бумаги, древесины, вискозы и др., для абсорбции HCl , SO_2 и др. кислотных газов.

Диметилфталат (репудин) — бесцветная прозрачная жидкость со слабым довольно приятным запахом. В воде растворяется плохо, но хорошо во многих органических растворителях. Применяется для отпугивания кровососущих насекомых (комаров). Д. для человека безопасен и не раздражает кожу. Формула диметилфталата:

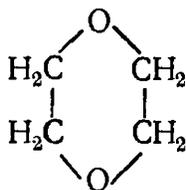


Динамиты (нитроглицериновые взрывчатые вещества) — взрывчатые вещества, содержащие значительные количества нитроглицерина. Д. состоят из смеси нитроглицерина с порошкообразными наполнителями.

ми: инертными — тальк и др. — и активными — древесный уголь, смесь древесной муки с селитрой. Д. опасны в обращении.

Динитрофенолы $C_6H_3(NO_2)_2OH$ — бесцветные или желтоватые кристаллы, обладающие сильными кислотными свойствами. Получают Д. нитрованием фенолов. Д. обладают взрывчатыми свойствами, ядовиты, сильно раздражают кожу. Применяют в производстве синтетических красителей, как индикаторы для определения рН, как гербициды и инсектициды.

Диоксан — бесцветная горючая жидкость с легким запахом. Д. — отличный растворитель для ацетилцеллюлозы, смол, каучуков, минеральных и растительных масел. Как растворитель входит в состав различных красок, используется при очистке нефтяных масел. Формула диоксана:



Диолы — двухатомные спирты. См. *Гликоли*.

Диполь — полярная молекула или вообще всякая электронейтральная система, состоящая из положительных и отрицательных зарядов, распределенных таким образом, что их электрические центры не совпадают. Расстояние между полюсами диполя называется длиной диполя. Длина Д. характеризуется степенью полярности молекулы: чем она больше, тем резче выражена полярность молекулы.

Дисахариды — кристаллические углеводы, молекулы которых построены из соединенных между собой остатков двух молекул моносахаридов. Д. — составная часть растительных и животных тканей. К Д. относят сахарозу, мальтозу и др. При гидролизе каждая молекула Д. распадается на две молекулы моносахаридов. Многие Д. — ценные пищевые вещества. Применяются также в микробиологии и медицине.

Диспергирование — тонкое измельчение твердых, жидких тел в какой-либо среде, в результате чего получают порошки, суспензии, эмульсии. Д. применяется для получения коллоидных и вообще дисперсных систем. Д. жидкостей обычно называется распылением, если оно происходит в газовой фазе, и эмульгированием, когда оно проводится в другой жидкости. При Д. твердых тел происходит их механическое разрушение.

Дисперсионный анализ — совокупность методов определения дисперсности, т. е. размеров частиц в дисперсионных системах, и распределения частиц по размерам и удельной поверхности.

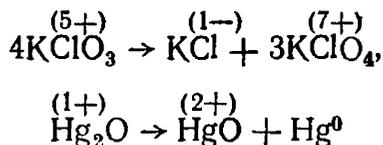
Дисперсность (от лат. *dispersio* — рассеивание) — характеристика размеров частиц в дисперсных системах.

Дисперсные системы — физико-химические системы, состоящие из мелкодробленными частиц (дисперсная фаза), распределенных в окружающей среде (дисперсионная среда) — газе, жидкости или твердом теле в виде мелких частиц (кристалликов, капелек или пузырьков). Примером Д. с. может служить молоко, в котором капельки жира находятся во взвешенном состоянии в воде. К Д. с. относятся суспензии,

эмульсии, туманы, пены, дымы. Изучением Д. с. занимается коллоидная химия.

Диспрозий (Dysprosium, от греч. *disprositos* — труднодоступный) Dy — элемент III группы 6-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 66, атомная масса 162,50. Относится к лантанидам. Проявляет валентность 3+. Открыт в 1886 г. Наиболее парамагнитный из всех веществ.

Диспропорционирование — процесс самоокисления-самовосстановления. При Д. одновременно образуются соединения, в которых элемент находится в более окисленном и более восстановленном состоянии по сравнению с первоначальным:



Диссимиляция (от лат. *dissimilatio* — несходный) — распад в живом организме органических веществ с освобождением необходимой для жизнедеятельности энергии. Главными диссимиляционными процессами являются дыхание и брожение.

Диссоциация электролитическая — см. *Электролитическая диссоциация*.

Дистилляция (перегонка) — разделение жидких смесей на фракции различных составов путем их частичного испарения с последующей конденсацией образовавшихся паров. Простая Д. производится путем частичного испарения кипящей жидкой смеси, непрерывного отвода и конденсации образовавшихся паров. Полученный конденсат называется дистиллятом, а неиспарившаяся жидкость — кубовым остатком. Д. широко применяется в химии, химической и нефтяной промышленности.

Дистиллированная вода — вода, очищенная от солей перегонкой.

Дитизон (дифенилтиокарбазон) $\text{C}_6\text{H}_5\text{—N=N—C—NH—NH—C}_6\text{H}_5$ —



кристаллы сине-черного цвета, нерастворимы в воде, хорошо растворимы в хлороформе и четыреххлористом углероде. Со многими катионами Д. образует окрашенные внутрикомплексные соединения (дитизонаты), растворимые в CHCl_3 , CCl_4 и CS_2 . Д. применяют для разделения и определения Bi, Cd, Hg, Zn, Cu, Co, Pb, In и др. Д. характеризуются высокой чувствительностью на катионы.

Дифенил (фенилбензол) $\text{C}_6\text{H}_5\text{—C}_6\text{H}_5$ — бесцветные кристаллы, легко растворимые в органических растворителях. Д. содержится в антраценовом масле, выделяемом из каменноугольной смолы. Применяется в смеси с дифениловым эфиром как высокотемпературный теплоноситель.

Дифенилами $\text{C}_6\text{H}_5\text{—NH—C}_6\text{H}_5$ — белые кристаллы со слабым характерным запахом, темнеющие на свету. Применяется для определения окислителей, как окислительно-восстановительный индикатор.

Диффузия (от лат. *diffusio* — распространение) — самопроизвольное проинкновение друг в друга приведенных в соприкосновение газов, жидкостей и твердых тел.

Дихлорэтан $\text{ClCH}_2\text{—CH}_2\text{Cl}$ — бесцветная жидкость с сильным запахом, практически нерастворима в воде, легко испаряется, огнеопасна. Используется в органическом синтезе, для извлечения жиров и алкалоидов, как инсектицид для обеззараживания зерна, зернохранилищ и почвы виноградников. Хороший растворитель. Д. относится к токсичным веществам.

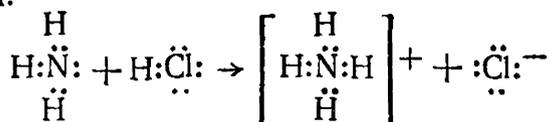
Диэтилегликоль (дигликоль) $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{—O—CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ — густая бесцветная жидкость, смешивается с водой, спиртом, ацетоном. Д. применяют как растворитель масел, нитроцеллюлозы, полифенольных смол, как пластификатор, входит в состав антифризов, в газовой промышленности используется как осушитель.

Диэтиловый эфир (этиловый эфир, серный эфир) $\text{H}_5\text{C}_2\text{—O—C}_2\text{H}_5$ — важнейший представитель простых эфиров, бесцветная, легкоподвижная жидкость со своеобразным запахом. Д. э. хорошо растворим в органических растворителях и сам растворяет очень многие органические вещества; резина в Д. э. набухает. Получают действием H_2SO_4 на этиловый спирт. Д. э. применяется как растворитель. Огне- и взрывоопасен. Д. э. применяется в медицине для наркоза. Ядовит.

Доломит $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$ — порообразующий минерал. Обычно содержит глины и известняки. Огнеупорное сырье и флюс в металлургической промышленности. Применяется для получения извести, солей магния и металлического магния, как удобрение (доломитовая мука) и др.

Доиор (от лат. *donare* — дарить) в химии — атом или группа атомов, образующих химическую связь за счет своей неподеленной пары электронов и заполнения свободной орбиты (уровня энергии) акцептора. См. *Донорно-акцепторная связь*.

Донорно-акцепторная связь (координационная связь, семиполярная связь) — химическая связь между двумя атомами или группой атомов, осуществляемая за счет неподеленной пары электронов одного атома (донора) и свободного уровня другого атома (акцептора). Д.-а. с. образуется часто при комплексообразовании за счет свободной пары электронов, принадлежавшей (до образования связи) только одному атому (донору). Д.-а. с. отличается от обычной ковалентной только происхождением связевых электронов. Реакция аммиака с кислотой состоит в присоединении протона, отдаваемого кислотой, к неподеленным электронам азота:



В ионе NH_4^+ все четыре связи азота с водородом равноценны, хотя отличаются происхождением. Донорами могут быть атомы азота, кислорода, фосфора, серы и др. Роль акцепторов могут выполнять протон, а также атомы с незаполненным октетом, напр. атомы элементов III группы таблицы Д. И. Менделеева, а также атомы-комплексообразователи, имеющие незаполненные энергетические ячейки в валентном электронном слое. Д.-а. с. называется иначе семиполярной (полуполярной), так как на атоме-доноре возникает эффективный положительный заряд, а на атоме-акцепторе — эффективный отрицательный заряд. Изображают эту связь стрелкой, направленной от донора к акцептору. См. также *Ковалентная связь*.

Древесный спирт — см. *Метиловый спирт*.

Древесный уголь — твердый пористый высокоуглеродистый продукт. Получают при нагревании древесины без доступа воздуха. Д. у. применяют в металлургической промышленности, в кузнечном деле, при изготовлении черного пороха, а также для поглощения газов и паров.

Дробная кристаллизация — способ разделения и очистки веществ, основанный на преимущественном переходе одного из компонентов в твердую фазу при кристаллизации из раствора или расплава. Д. к. — многостадийный процесс. На первой стадии исходный раствор делят на две фракции: концентрат (твердая фаза, обогащенная одним из компонентов) и хвосты (раствор, обедненный этим компонентом). Для этого производится частичная кристаллизация компонентов раствора путем охлаждения, добавления веществ, понижающих растворимость, или же изотермическим испарением. На второй стадии Д. к. каждую из фракций, полученных в результате первой стадии, делят вновь на две фракции и т. д.

Дробное осаждение — способ разделения смеси веществ, близких по химическим свойствам и растворимости. Д. о. состоит в постепенном переводе компонентов смеси в осадок отдельными порциями (фракциями).

Дубление — обработка кожи дубящими веществами, которые в процессе Д. распределяются в обрабатываемом материале и частично связываются с его функциональными группами. При Д. между структурными элементами белка и молекулами дубителя образуются различные виды связи: водородные, электровалентные, ковалентные.

Дубящие вещества (дубители) — химические соединения, водные растворы которых применяют для денатурации белков, содержащихся в кожевенном сырье, желатине или казеине. Для Д. в. характерна способность видоизменять коллоидное состояние белка: вызывать затверждение, противодействовать набуханию в воде. Минеральные Д. в. — основные соли трехвалентного хрома, а также алюмо-калиевые квасцы и др. Минеральные Д. в. применяют при выделке кож верха обуви. Органические Д. в. бывают растительного, животного происхождения и синтетические. Д. в. растительного происхождения содержатся в коре, древесине и корнях различных растений. При производстве белой кожи в качестве дубителя применяют формальдегид, который реагирует с аминогруппами белка. Для выделки замши применяют Д. в. животного происхождения — ворвань (китовый жир).

Дуралюми (дюралюминий, дюраль) — сплав алюминия с медью, магнием, марганцем, кремнием и железом, общее содержание элементов, помимо Al, ~ 6—8%. Д. используют для обшивки самолетов, автобусов и т. д.

Дусты — пылевидные препараты ядохимикатов, предназначенные для опыливания растений; почвы, посевного зерна и т. п. Состоят из твердых частиц диаметром 0,05—0,015 мм. Д. содержат инертный минеральный наполнитель и твердое или жидкое токсичное вещество (инсектицид, фунгицид и т. п.). Наполнителем служит обычно тальк или каолин.

Душистые вещества — органические соединения, обладающие характерным приятным запахом, применяют в производстве различных парфюмерных и косметических изделий, мыла, пищевых и других продуктов для придания им определенного запаха. Д. в. широко распространены в природе. Они находятся в эфирных маслах, душистых смолах и

других сложных смесях органических веществ, выделяемых из природных продуктов как растительного, так и животного происхождения. Многие Д. в. получают синтетически. Первыми были синтезированы ванилин, индол и др. Практическое применение нашли эфиры уксусной, валериановой, салициловой, антралиловой, коричной и др. кислот.

Дьюара сосуда — сосуды для хранения и перевозки сжиженных газов. Они представляют собой стеклянные или металлические двухстенные сосуды. Пространство между стенками сосуда вакуумировано, а стенки сосудов посеребрены.

Дымный (черный) порох — смесь серы, древесного угля и окислителя KNO_3 . Д. п. почти полностью вытеснен бездымным порохом. Небольшие количества Д. п. применяют для стрельбы из охотничьих ружей и др.

Дюраль — см. *Дуралюмин*.

Е

Европий (Europium, от названия Европы) Eu — элемент III группы 6-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, лантанид, п. н. 63, атомная масса 151,96. Е. — металл. В соединениях проявляет валентности 2+, 3+. Соли розового или бледно-желтого цвета.

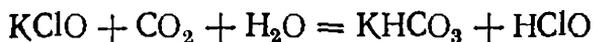
Едкие щелочи — гидроксиды LiOH , NaOH , KOH , RbOH , CsOH . Е. щ. являются самыми сильными основаниями, представляют собой твердые, белые, очень гигроскопичные вещества. При растворении в воде выделяются большие количества теплоты, водный раствор имеет сильно щелочную реакцию.

Едкий натр — см. *Натрия гидроксид*.

Едкое кали — см. *Калия гидроксид*.

Ж

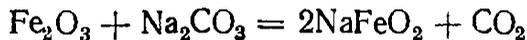
Жавелевая вода (от франц. Javelle — местечко около Парижа, где впервые стали изготовлять эту воду) — раствор солей хлорноватистой и соляной кислот ($\text{KClO} + \text{KCl}$). Применяется для белины. Гипохлорит калия легко разлагается под влиянием CO_2 воздуха с выделением хлорноватистой кислоты, последняя обесцвечивает красящие вещества:



Желатина (франц. gélatine) — смесь белковых веществ животного происхождения. В Ж. около 15% воды и 1% золы. Ж. слабо окрашена в желтый цвет. Ж. набухает в воде и при нагревании растворяется. При охлаждении раствор Ж. образует студень, который при нагревании опять переходит в раствор. Сырьем для производства Ж. служат кости, хрящи животных, отходы кожи, чешуи и плавательных пузырей рыб. Ж. применяется в производстве фото- и кинопленок и фотобумаги, в кулинарии и кондитерском деле, в виноделии и пивоварении, в бумажной, полиграфической и других отраслях промышленности,

Ж. применяется также в микробиологии для приготовления питательных сред.

Железа окислы и гидроокиси. Закись железа FeO — черные кристаллы. В воде практически нерастворима, хорошо растворяется в кислотах. Легко окисляется. Получают восстановлением Fe_2O_3 водородом. Закись-окись железа Fe_3O_4 — черные кристаллы. Растворяется в кислотах, образуя смесь солей Fe^{2+} и Fe^{3+} . При нагревании на воздухе окисляется до Fe_2O_3 . Природная закись-окись железа служит сырьем для получения железа. Окись железа Fe_2O_3 — кристаллы от темно-красного до черно-фиолетового цвета. Растворима в кислотах. Природная Fe_2O_3 — гематит, служит сырьем для получения железа. Используется также как коричневая краска (железный сурик — мумия). Гидроокись железа (II) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ получают действием щелочей на соли $\text{Fe}(\text{II})$. Она легко окисляется до $\text{Fe}(\text{OH})_3$. Гидроокись железа (III) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ — вещество красно-коричневого цвета. Хорошо растворима в кислотах. При прокаливании $\text{Fe}(\text{OH})_3$ теряет воду, при этом образуется окись железа Fe_2O_3 . Гидроокись железа (III) обладает слабыми кислотными свойствами. При сплавлении окиси железа с Na_2CO_3 (или K_2CO_3) получают соли — ферриты (аналогично алюминатам):



Железная лазурь (берлинская лазурь) $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$ — соединение темно-синего цвета, нерастворимо в воде, разбавленных кислотах, спирте, эфире, разрушается разбавленными растворами щелочей. Применяется в лакокрасочной промышленности при приготовлении масляных, эмалевых, нитролаковых красок.

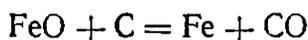
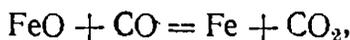
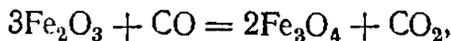
Железные квасцы — двойные соли сульфата железа (III) и сульфатов щелочных металлов и аммония. Наиболее распространены железо-аммонийные квасцы $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$, применяются при дублении кожи и в красильном деле.

Железный купорос $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ — кристаллы светло-зеленого цвета. Применяется в текстильной промышленности, в сельском хозяйстве как инсектицид, для приготовления минеральных красок. Сульфат железа (II) образует с сульфатами щелочных металлов и аммония двойные соли, напр. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ — соль Мора, применяется в аналитической химии как восстановитель.

Железняки — важнейшие рудные минералы железа. Известны бурые железняки — водные окиси железа $2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, содержат 55—30% железа и меньше; красные железняки (гематит) Fe_2O_3 ; магнитные железняки (магнетит) Fe_3O_4 ; шпатовые железняки (сидеритовые) FeCO_3 .

Железо (Ferrum, от лат. — крепость) Fe — элемент VIII группы 4-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 26, атомная масса 55,847. Металлическое Ж. известно с древнейших времен; начало его применения относится к VIII—VI вв. до н. э. («железный век»); в это время возникает и развивается металлургия. Ж. является одним из наиболее распространенных элементов в природе. Встречается в виде руд и самородного железа. Ж. — серебристо-белый пластичный металл. Легко подвергается ковке, прокатке. По химическим свойствам Ж. близко к никелю и кобальту. В соединениях проявляет главным образом валентность 2+, 3+. Ж. — металл средней активности. На воздухе при нагревании на поверхности Ж. образуется защитная окисная пленка. Во влажном воздухе Ж. окисляется и покрывается ржавчи-

ной. Ж. легко растворяется в разбавленных кислотах и пассивируется в концентрированных. Ж. взаимодействует с большинством элементов. Металлическое Ж. получают восстановлением карбоната (сидерита) или окиси (гематита) окисью углерода. В промышленности Ж. получают в виде различных сплавов с углеродом — чугунов и углеродистых сталей. Чугуны выплавляют в доменных, а стали — в мартеновских печах, конверторах и электроплавильных печах. В доменном процессе в качестве основных шихтовых материалов участвуют: железная руда, кокс и известняк. Углерод кокса окисляется кислородом: $C + O_2 = CO_2$, затем идет реакция $C + CO_2 = 2CO$. Образующаяся закись углерода и углерод кокса восстанавливают окислы Ж.:

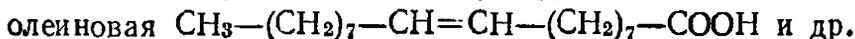
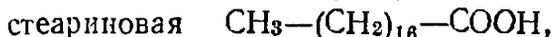
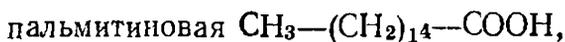


Наибольшее применение находят сплавы Ж. — углеродистые и легированные стали, специальные марки чугуна. Технически чистое Ж. применяется в электротехнике для изготовления сердечников электромагнитов, якорей электрических машин. Из соединений Ж. наибольшее значение имеют его окислы FeO , Fe_3O_4 , Fe_2O_3 ; нитрат $Fe(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$; гидроксид $Fe(OH)_3$; сульфаты $FeSO_4 \cdot 7H_2O$, $Fe_2(SO_4)_3 \cdot 9H_2O$; хлориды $FeCl_2 \cdot 6H_2O$, $FeCl_3 \cdot 6H_2O$; железоаммиачные квасцы $NH_4Fe(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$. Ж. образует комплексные соединения, напр. $K_4[Fe(CN)_6]$, $K_3[Fe(CN)_6]$. Ж. входит в состав гемоглобина и имеет большое биологическое значение.

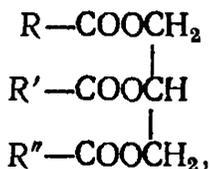
Жесткость воды — свойство природной воды, обусловленное присутствием в ней растворенных солей кальция и магния. Суммарное содержание этих солей в воде называют общей жесткостью, которая может быть определена комплексонометрическим титрованием. Общая жесткость включает карбонатную Ж., обусловленную содержанием в воде бикарбонатов кальция и магния, и некарбонатную, обусловленную содержанием сульфатов и хлоридов кальция и магния. Карбонатную жесткость можно снизить кипячением, поэтому такую жесткость называют временной. Некарбонатная жесткость не уменьшается при кипячении, поэтому ее называют постоянной. Ж. в. выражают в миллиграмм-эквивалентах на 1 л.

Жидкие удобрения — азотные и сложные удобрения, применяемые в жидком виде. В качестве Ж. у. используют жидкий аммиак, аммиачную воду, аммиакаты и жидкие сложные удобрения, содержащие азот, фосфор, калий, микроэлементы.

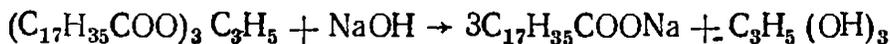
Жиры — многочисленная группа органических кислот с открытой цепью: напр., уксусная CH_3COOH , масляная $CH_3-CH_2-CH_2-COOH$ и др. В растительном и животном организме образуются Ж. к. преимущественно как продукты углеводного и жирового обмена. В состав жиров и жироподобных веществ входят преимущественно высшие Ж. к.:



Жиры (глицериды) — эфиры глицерина и жирных кислот общей формулы:



где R , R' , R'' — радикалы кислот. Ж. имеют большое биологическое значение. Они являются источником энергии. Ж. входят в состав протоплазмы клеток, запасные питательные материалы. Животные Ж. — обычно твердые вещества (за исключением рыбьего жира); растительные — жидкие вещества, иначе они называются маслами. В состав животных жиров входят главным образом твердые предельные кислоты — стеариновая и пальмитиновая. Главная составная часть растительных Ж. — непредельные кислоты. Растительные масла можно превратить в твердые Ж. путем гидрогенизации. Ж. нерастворимы в воде. При длительном встряхивании Ж. с водой получают суспензии или эмульсии. Природной эмульсией Ж. является молоко. Ж. растворимы в органических растворителях. При нагревании со щелочью Ж. омыляются, при этом образуются глицерин и мыло:



3

Заиси — см. *Окислы*.

Застудневание (желатинизация) — процесс непрерывного увеличения вязкости коллоидов или высокомолекулярных соединений. З. приводит к затвердеванию всей системы в однородную плотную массу — студень или гель. Напр., при стоянии раствор желатина превращается в плотный студень.

Заурановые элементы — см. *Трансурановые элементы*.

Защитные покрытия — поверхностные покрытия, защищающие металлы, сплавы, изделия от коррозии, окисления и насыщения газами. С этой целью проводят анодирование, никелирование, оксидирование, хромирование, латунирование, медиение, применяют лакокрасочные гальванические покрытия.

Змеевик (серпентинит) — плотная горная порода, содержит 36—40% MgO , 40% SiO_2 , 5—13% Fe_2O_3 , а также Al_2O_3 , CaO . Цвет зеленый. Узорчатость придает З. сходство со змеиной кожей. Применяется для производства огнеупорных кирпичей, как минеральное удобрение, облицовочный камень, материал для орнаментов. Представляет сырье для производства металлического магния и его солей.

Зинина реакция — метод получения ароматических аминов восстановлением нитросоединений. Таким путем впервые был получен анилин. Реакция открыта Н. Н. Зининым в 1842 г.

Золи (от лат. solutio — раствор) — коллоидные системы, состоят из частиц очень малого размера (10^{-5} — 10^{-7} см), равномерно распределенных в какой-либо среде, напр. в воде (гидрозоли), в органической жидкости (органозоли), в воздухе или другом газе (аэрозоли). К З. относятся эмульсии, пены, дымы, туманы.

Золото (Aurum, от лат. аугога — утренняя заря) Au — элемент I группы 6-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 79, атомная масса 196, 967. Имеет один стабильный изотоп ^{197}Au . З. относится к числу рассеянных элементов, в природе встречается в самородном состоянии. З. — благородный металл желтого цвета, весьма тягучий и ковкий. З. нерастворимо ни в щелочах, ни в кислотах, но растворимо в смесях HCl и HNO₃ (царская водка), взаимодействует с галогенами. В соединениях З. проявляет валентность 1+, 3+. В растворах обычно существуют комплексные ионы $[\text{AuCl}_4]^-$. Соединения З. непрочны, легко восстанавливаются до металла. Наиболее распространенное и устойчивое соединение З. — золотохлористоводородная кислота $\text{H}[\text{AuCl}_4] \cdot 4\text{H}_2\text{O}$. З. используют как международный денежный эквивалент. З. применяется в ювелирном и зубоврачебном деле. Сплавы З. с платиной используют для изготовления химической аппаратуры, сплавы с платиной и серебром — в электротехнике.

Зоинная плавка — один из методов разделения и очистки веществ. Метод основан на неодинаковой растворимости примесей в твердой и жидкой фазах очищаемого металла. При З. п. тигель специальной формы со слитком очищаемого металла передвигают с весьма малой скоростью через печь. При этом происходит расплавление небольшого участка (зоны) металла, находящегося в данный момент в печи. По мере перемещения тигля зона жидкого металла передвигается от одного конца слитка к другому. Примеси, содержащиеся в металле, собираются в зоне плавления, перемещаются вместе с ней и после окончания плавки оказываются в конце слитка. Этим методом очищают от примесей германий, кремний, олово, алюминий, висмут и галлий.

Зооциды (от греч. зооп — животное + лат. caedo — убиваю) — химические вещества для уничтожения вредных теплокровных животных (сусликов, полевок, мышей, крыс и птиц). Для этого используются фосфид цинка Zn_3P_2 , сульфат таллия Tl_2SO_4 , карбонат бария BaCO_3 и др., которые добавляют к пищевым продуктам.

И

Идентификация (от лат. identifico — отождествляю) — установление тождества неизвестного соединения с другим, известным. Для этого сопоставляют физико-химические константы, свойства и реакции обоих веществ. Перед И. вещества тщательно очищают, проводят предварительное его исследование: сопоставляют агрегатное состояние, цвет, вязкость, испытывают на растворимость в воде, органических растворителях, основаниях и кислотах, изучают горючесть и другие свойства.

Известковая вода — насыщенный водный раствор гидроксида кальция $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Раствор имеет щелочную реакцию, на воздухе мутнеет вследствие поглощения ею двуокси углерода и образования CaCO_3 . Применяется для обнаружения CO_2 , в медицине.

Известковое молоко (технич.) — взвесь частиц $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (гашеная известь) в известковой воде. Используется для побелки, дезинфекции, в сахарной промышленности.

Известняки — осадочные горные породы, состоящие в основном из минерала кальцита (CaCO_3). Применяется в промышленности строитель-

ных материалов, цементной, металлургической, при производстве соды, хлорной извести, глинозема, карбида кальция, минеральных красок, в сельском хозяйстве для известкования почв.

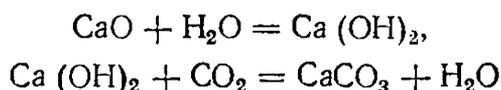
Известь — продукт обжига известняка или мела, состоит в основном из CaO , белого цвета, малорастворима в воде. Различают гашеную известь Ca(OH)_2 и негашеную известь CaO . Применяется как вяжущий материал в строительстве, в химической промышленности, металлургии, кожевенном производстве, водоочистке.

Известь белильная (технич., хлорная) — белый порошок с запахом хлора. Получают действием хлора на гашеную известь. Применяют для отбеливания, дезинфекции, как дегазатор ОВ.

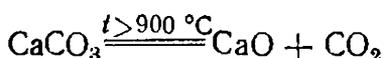
Известь гашеная (пушонка технич.) — гидроксид кальция Ca(OH)_2 . Получают действием воды на негашеную известь. Сильное основание, малорастворимо в воде. Применяется в строительстве, в химической промышленности, в производстве сахара.

Известь натронная — см. *Натронная известь*.

Известь негашеная — оксид кальция CaO . Белое вещество, хорошо поглощает воду и углекислый газ:



Получают обжигом известняка или мела:



Применяют в производстве цемента, стекла, карбида кальция, а также для получения гашеной извести.

Изоамиловый спирт — см. *Амиловый спирт*.

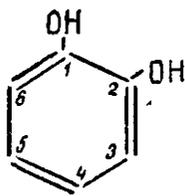
Изобары (от греч. *isos* — равный, одинаковый + *baros* — тяжесть, вес) — атомы, имеющие одинаковую массу, но различные заряды ядра (атомные номера) и разные химические свойства. И. принадлежат к различным химическим элементам. Напр., ^{40}Ar , ^{40}K , ^{40}Ca ; ^{54}Cr , ^{54}Fe ; ^{112}Cd , ^{112}Sn и др.

Изобутилен $(\text{CH}_3)_2\text{C} = \text{CH}_2$ — ненасыщенный углеводород. Содержится в газах крекинга нефти. Применяется для получения изооктана, синтетического каучука, синтетических смол.

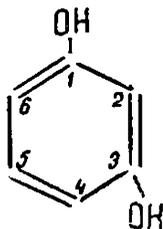
Изомерия (от греч. *isos* — равный, одинаковый + *meros* — доля, часть) — явление, при котором вещества, имеющие один и тот же качественный и количественный состав, отличаются по своим свойствам. И. объясняется неодинаковым строением молекул таких соединений. И. является одной из причин, обуславливающих многочисленность органических соединений. См. *Изомеры*.

Изомеры — химические соединения, имеющие одинаковый состав и молекулярную массу, но отличающиеся строением молекул, физическими и химическими свойствами. Напр., нормальный бутан $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_2 - \text{CH}_3$ кипит при температуре $+0,6^\circ$, а изобутан — при $-11,7^\circ \text{C}$. *Орто-, мета-, пара-*изомеры — обозначение трех возможных изомеров дизамещенных бензола. Обычно обозначают *o-, m-, p-*. В *орто-*изомерах оба заме-

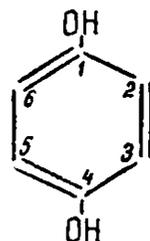
стителю (одинаковые или различные) расположены у соседних атомов углерода (положение 1, 2), в случае *мета*-изомера — в положении 1,3, в *пара* — 1,4, напр.:



пирокатехин
о - диоксибензол



резорцин
м - диоксибензол



гидрохинон
п - диоксибензол

Изоморфизм (от греч. *isos* — равный, одинаковый + *морфе* — форма) — свойство атомов, ионов или молекул замещать друг друга в кристаллах с образованием смешанных кристаллов переменного состава (твердых растворов замещения). И. проявляется, напр., в случае KCl и KBr ; $BaSO_4$ и $RaSO_4$, KH_2PO_4 и KH_2AsO_4 .

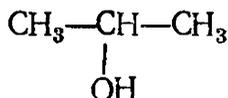
Изооктан — один из изомеров *октана* (см.).

Изопрен $CH_2=C(CH_3)-CH=CH_2$ — ненасыщенный углеводород ряда C_nH_{2n-2} ,

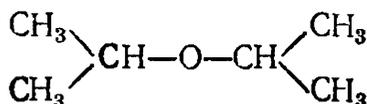
бесцветная жидкость, растворим в спирте. И. полимеризуется, давая *изопрепсыевые каучуки* (см.). И. также вступает в реакцию полимеризации с соединениями винилового ряда. И. применяют для получения синтетического каучука.

Изопреновые каучуки — синтетические каучуки, получаемые полимеризацией *изопрена* (см.) в присутствии катализаторов — металлического лития, перекисных соединений. В отличие от других синтетических каучуков И. к., подобно натуральному каучуку, обладает высокой клейкостью и незначительно ему уступает в эластичности. И. к. применяется для изготовления резиновых изделий.

Изопропиловый спирт — бесцветная жидкость с характерным запахом. И. с. хорошо растворяет многие эфирные масла, некоторые синтетические смолы, алкалоиды. И. с. используют как антифриз, его формула:



Изопропиловый эфир — бесцветная подвижная жидкость с характерным эфирным запахом. Применяют как растворитель масел, жиров, органических кислот и др., а также как компонент моторного топлива для повышения его октанового числа. Формула изопропилового эфира:



Изотопные индикаторы (меченые атомы) — вещества, имеющие отличный от природного изотопный состав, содержат изотопы, отличающиеся по свойствам (радиоактивности, атомной массе) от других изотопов данного элемента. И. и. добавляют к химическому соединению или смеси, где находится исследуемый элемент; поведение И. и. характеризует поведение элемента в данном процессе. В качестве И. и. используют как стабильные (устойчивые) изотопы, так и радиоактивные (неустойчивые) изотопы. Для регистрации радиоактивных И. и. применяют счетчики, ионизационные камеры; нерадиоактивные изотопы регистрируются с помощью масс-спектрометров. Метод И. и. применяют в химии, биологии, медицине, металлургии, они позволяют проследить круговорот какого-либо элемента в природе, в процессе обмена веществ в организме, в химических реакциях, в производственных процессах.

Изотопный обмен — перераспределение изотопа какого-либо элемента в реагирующих веществах. При И. о. вещества сохраняют неизменными элементный состав, напр.: $^{14}\text{NH}_4^+ + ^{15}\text{NH}_3 = ^{15}\text{NH}_4^+ + ^{14}\text{NH}_3$.

Такие реакции могут протекать также между различными изотопными формами одного и того же вещества, напр.: $\text{H}_2\text{O} + \text{D}_2\text{O} = 2\text{HDO}$.

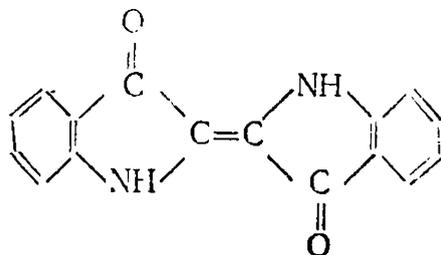
Изотопы (от греч. *isos* — равный, одинаковый + *topos* — место) — разновидности атомов химического элемента имеют одинаковое число протонов, но различное число нейтронов в атомных ядрах; имеют одинаковое число электронов в атомной оболочке и занимают одно и то же место в периодич. системе элементов Д. И. Менделеева. Различают стабильные (устойчивые) изотопы, которые существуют в неизменном виде неопределенно долго, и нестабильные (неустойчивые, радиоактивные) изотопы, самопроизвольно распадающиеся. И. используют в различных областях науки и техники. См. *Изотопные индикаторы*.

Инвар (от англ. *invariable* — неизменный) — сплав Fe с Ni (36%), имеет очень малый коэффициент теплового расширения. Используется для изготовления измерительных лент, линеек, геодезической проволоки, деталей измерительных приборов, размеры которых должны оставаться постоянными при некотором изменении температуры.

Иверсия (от лат. *inversio* — перестановка) — гидролитическое расщепление сахарозы на глюкозу и фруктозу.

Ингибиторы (от лат. *inhibere* — задерживать) — вещества, замедляющие или предотвращающие реакции окисления, полимеризации, коррозию металлов и др. Напр., гидрохинон — ингибитор окисления бензальдегида; соединения технеция — ингибитор коррозии сталей.

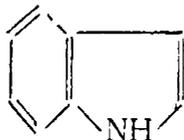
Индиго (от исп. *indigo*) — кристаллы синего цвета, мало растворимы в большинстве органических растворителей. Используется как краситель. При сульфировании получается индигокармин, последний применяется как окислительно-восстановительный индикатор и для приготовления чернил, синьки, акварельных красок. Формула индиго:



Индий (Indium) In — элемент III группы 5-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 49, атомная масса 114, 82. И. был открыт в 1863 г. Ф. Рейхом и Т. Рихтером при исследовании цинковой обманки и назван по характерным синим (цвет индиго) спектральным линиям. И. — рассеянный элемент, серебристо-белый металл, химический аналог галлия. В соединениях проявляет валентность 3^+ . При нагревании окисляется до In_2O_3 . Растворяется в сильных кислотах. Получают И. из отходов свинцово-цинкового и оловянного производства, в которых его содержание колеблется от десятых до тысячных долей процента. И. используется для антикоррозионных покрытий и в полупроводниковой технике, для изготовления легкоплавких сплавов.

Индикаторы (от лат. *indicator* — указатель) — органические и неорганические вещества, изменяющие свою окраску в зависимости от реакции среды. Напр., кислотно-щелочные И. — метиловый оранжевый, фенолфталеин, лакмус.

Идол — органическое гетероциклическое соединение. Содержится в каменноугольной смоле, в некоторых эфирных маслах (напр., в масле жасмина). И. служит исходным сырьем для синтеза гетероауксина, триптофана, используется в парфюмерной и фармацевтической промышленности. Формула идола:



Инертные газы (благородные газы, редкие газы) — элементы VIII группы периодич. системы Д. И. Менделеева: гелий He, неон Ne, аргон Ar, криптон Kr, ксенон Xe и радон Rn. В природе И. г. образуются при различных ядерных процессах. И. г. присутствуют в атмосфере. Для атомов И. г. характерно наличие устойчивых внешних электронных орбит (у He — 2 электрона, у остальных 8 электронов на внешней орбите), что и обуславливает их химическую инертность. В настоящее время получен ряд соединений И. г. с водой, фтором, кислородом, органическими веществами (таким образом, термин «инертные» неточен). И. г. используются для заполнения различных ламп, применяются в электронных приборах, в вакуумной технике, при проведении процессов, требующих инертной среды.

Инсектициды (от лат. *insectum* — насекомое + *caedo* — убиваю) — химические препараты для уничтожения вредных насекомых. И. различны по химическому составу: хлорорганические (ДДТ, гексахлоран и др.), фосфорорганические (тиофос, метилмеркаптофос, карбофос и др.), препараты, содержащие мышьяк (арсениты кальция и натрия, арсенат кальция), препараты серы, минеральные масла, яды растительного происхождения, содержащие алкалоиды (анабазин, никотин и др.).

Инструментальные методы анализа — количественные аналитические методы, для выполнения которых требуется электрохимическая, оптическая, радиохимическая и иная аппаратура. К И. м. а. обычно относят: 1) электрохимические методы — потенциометрию, полярографию, кондуктометрию и др., 2) методы, основанные на испускании или поглощении излучения — эмиссионный спектральный анализ, фотометрические методы; рентгеноспектральный анализ и др.; 3) масс-спектральный анализ; 4) методы, основанные на измерении радиоактивности. Имеются и другие И. м. а.

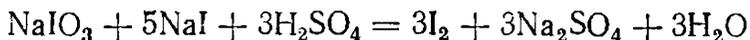
Иисулин — гормон поджелудочной железы, регулирует обмен углеводов и поддерживает нормальный уровень сахара в крови. И. — простой белок, в водных растворах существует в виде крупных ассоциированных частиц. И. применяется при сахарном диабете и при лечении психических заболеваний.

Интерметаллические соединения (от лат. *inter* — между) — химические соединения металлов друг с другом. В отличие от обычных химических соединений И. с. не подчиняются законам постоянства состава и простых кратных отношений. В этих соединениях имеется «металлическая связь».

Инфракрасная спектроскопия (ИКС) — раздел спектроскопии, охватывающий длинноволновую область спектра ($> 7600 \text{ \AA}$ за красной границей видимого спектра). По инфракрасным спектрам поглощения можно установить строение молекул различных органических (и неорганических) веществ: антибиотиков, ферментов, алкалоидов, полимеров, комплексных соединений и др. По числу и положению пиков в ИК спектрах поглощения можно судить о природе вещества (качественный анализ), а по интенсивности полос поглощения — о количестве вещества (количественный анализ). Основные приборы — различного типа инфракрасные спектрографы.

Иод (*Iodum*, от греч. *iodos* — фиолетовый) — элемент VII группы 5-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 53, атомная масса 126,9044. Относится к галогенам. Имеет один стабильный изотоп ^{127}I . В природе встречается в виде солей натрия, калия, магния; из морской воды концентрируется некоторыми видами водорослей. И. открыт в 1811 г. Б. Куртуа. И. — кристаллы черно-серого цвета с фиолетовым металлическим блеском. При обычной температуре испаряется с образованием фиолетовых паров, обладающих резким запахом. И. растворим в большинстве органических растворителей. И. проявляет в соединениях валентность: 1— (иодиды), 5+ (иодаты) и 7+ (периодаты). По реакционной способности И. уступает хлору и бромю, непосредственно соединяется с водородом, с некоторыми металлами и неметаллами. И. легко выделяется в элементарном состоянии из растворов иодидов действием окислителей; сильные окислители окисляют в водных растворах И. до иодноватой кислоты HIO_3 . И. добывают из нефтяных месторождений, морских водорослей. И. и его соединения используют в медицине, как реактивы в химических лабораториях. В промышленности И. применяют при получении высокочистых металлов. Радиоактивные изотопы И. используются в биологии, медицине, химии. Недостаток И. в организме приводит к нарушению деятельности щитовидной железы.

Иодаты — соли иодноватой кислоты HIO_3 . Устойчивы, сильные окислители. При взаимодействии И. с иодидами в присутствии кислоты выделяется иод:



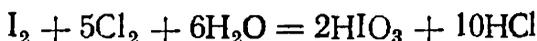
Иодиды — соли иодистоводородной кислоты HI . Хорошо растворимы в воде (кроме AgI , Cu_2I_2 и Hg_2I_2), многие растворимы в полярных растворителях (спиртах, кетонах, эфирах). И. калия, натрия применяются в медицине, в органическом синтезе, в аналитической химии.

Иодистый водород HI — бесцветный удушливый газ, сильно дымит на воздухе. Раствор HI в воде называется иодистоводородной кислотой —

бесцветная жидкость с резким запахом. Иодистоводородная кислота является сильной кислотой. И. в. — энергичный восстановитель. И. в. используется в лабораториях как реактив, а также для приготовления различных иодсодержащих соединений.

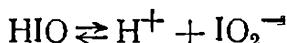
Иодная кислота HIO_4 — слабая кислота, известна в виде кристаллогидрата $\text{HIO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Применяется в аналитической химии как окислитель. Соли И. к. называют периодатами.

Иодоватая кислота HIO_3 — кристаллическое вещество, стойкое при обычной температуре. Получают в водных растворах при окислении иода хлором, концентрированной азотной кислотой:

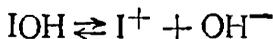


Соли И. к. называют иодатами.

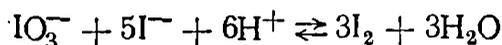
Иодноватистая кислота HIO — существует только в очень разбавленных растворах. Она диссоциирует как кислота:



и как основание:



Иодометрия — титриметрический (объемный) метод определения веществ, основанный на реакциях окисления-восстановления с участием иода или иодида ($\text{I}_2 + 2e \rightleftharpoons 2\text{I}^-$). Иодометрически определяют кислоты по реакции:



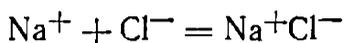
Иодоформ CHI_3 — желтое кристаллическое вещество с сильным характерным запахом. В медицине И. применяют как антисептик.

Ионизация потенциал — наименьший потенциал, необходимый для удаления электрона из атома, иона, молекулы, радикала. И. п. обычно относят к основным энергетическим состояниям исходной и конечной систем.

Ионизация — образование ионов из нейтральных атомов или молекул.

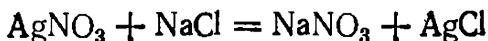
Иониты — твердые нерастворимые вещества, способные обменивать свои ионы на ионы окружающего их раствора. Обычно это синтетические органические смолы, имеющие кислотные и щелочные группы. И. разделяются на катиониты, поглощающие катионы, и аниониты, поглощающие анионы. Широко применяются И. для опреснения вод, в аналитической химии для разделения веществ (см. *Хроматография*), в химической технологии.

Ионная (электровалентная) химическая связь — связь, обусловленная образованием электронных пар за счет перехода валентных электронов от одного атома к другому. Характерна для соединений металлов с наиболее типичными неметаллами, напр.:

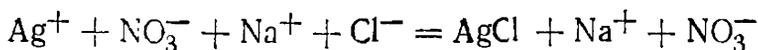


Ионная сила раствора — мера интенсивности электрического поля, создаваемого ионами в растворе.

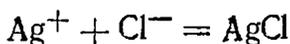
Ионные реакции — реакции между ионами в растворе, напр. реакцию



можно представить в ионном виде



Так как взаимодействие произошло между ионами Ag^+ и ионами Cl^- , то выражение



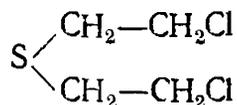
и есть ионное уравнение рассматриваемой реакции. Оно проще молекулярного и в то же время отражает сущность происходящей реакции.

Ионный обмен — обмен ионов между двумя электролитами. И. о. может происходить как в гомогенной среде (истинный раствор нескольких электролитов), так и в гетерогенной, в которой один из электролитов является твердым (при контакте раствора электролита с осадком, ионом и др.).

Ионный радиус — понятие, принятое для обозначения размеров шарообразных ионов и вычисления межатомных расстояний в ионных соединениях. Понятие И. р. основано на предположении, что размеры ионов не зависят от состава молекул, в которые они входят.

Ионы (от греч. *ion* — идущий) — частицы, представляющие собой атомы или группы химически связанных атомов, положительно или отрицательно заряженных. Анионы обозначаются знаком минус, катионы — плюс, напр. Na^+ , Zn^{2+} , Cl^- , SO_4^{2-} . Являясь химически активными частицами, И. вступают в реакции с атомами, молекулами и между собой. В растворах И. образуются в результате электролитической диссоциации и обуславливают свойства электролитов.

Иприт — жидкость, кипящая при 217°C , обладает горчичным запахом. И. — отравляющее вещество, вызывает нарывы на коже, воспаление слизистой оболочки глаз и тяжелое отравление. Получают из этилена. Формула иприта:



Иридий (Iridium, от греч. *iris* — радуга) Ir — элемент VIII группы 6-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 77, атомная масса 192,2, принадлежит к платиновым металлам. Открыт в 1804 г. В самородном виде встречается редко, чаще — в виде минералов осмистого иридия и др. И. — серебристо-белый, очень твердый и хрупкий металл, устойчив к химическим воздействиям. И. нерастворим в кислотах и в царской водке. В соединениях обычно проявляет валентность 3+, 4+. И. образует различные комплексные соединения, напр. $(\text{NH}_4)_2[\text{IrCl}_6]$. И. применяется как катализатор в органическом синтезе. Сплавы И. с платиной применяются для изготовления электродов, термопар, твердых наконечников физических, химических и хирургических инструментов, деталей для часов и др.

Истинные растворы — растворы, в которых частицы не могут быть обнаружены оптическим путем. Диаметр частиц в И. р. меньше 10^{-7} см.

Иттербий (Ytterbium, от местечка Иттербю) Yb — элемент III группы 6-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 70, атомная масса 173,04, относится к лантанидам. Проявляет валентность 3+, 2+.

Иттрий (Yttrium) Y — элемент III группы 5-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 39, атомная масса 88,905. В 1794 г. Ю. Гадолин в минерале из Иттербю (Швеция) обнаружил неизвестную «землю», которую в 1797 г. А. Экеберг назвал «иттриевой землей». В дальнейшем из этого минерала были выделены окислы И. и лантанидов. Металлический И. впервые получил Ф. Вёлер в 1828 г. В природе И. встречается вместе с редкоземельными элементами. Свободный И. — мягкий металл, по химическим свойствам близок к лантанидам, в соединениях проявляет валентность 3+. И. медленно взаимодействует с кипящей водой, легко растворяется в обычных кислотах, взаимодействует с галогенами и водородом. И. применяется в атомной технике и в авиацион. Окись Y_2O_3 применяется для изготовления иттриевых ферритов и для радиоэлектроники, счетно-решающих устройств и др.

К

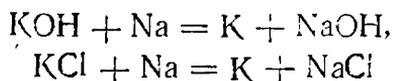
Кадмий (Cadmium, от греч. названия окиси цинка) Cd — элемент II группы 5-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 48, атомная масса 112,40. К. открыт в 1817 г. К. — серебристо-белый мягкий металл, растворяется в кислотах; в щелочах нерастворим. В соединениях проявляет валентность 2+. Важнейшие соединения: CdO , CdS , $CdCl_2 \cdot H_2O$, $3CdSO_4 \cdot 8H_2O$. Соли К. бесцветны, растворы солей имеют кислую реакцию. К. получают из побочных продуктов переработки цинковых, свинцово-цинковых и медно-цинковых руд. К. применяется при изготовлении регулирующих и аварийных стержней ядерных реакторов, в щелочных аккумуляторах, для приготовления кадмиевых сплавов, для защитных покрытий (кадмирование).

Казеин (от лат. caseus — сыр) — сложный белок, фосфопротеид, главный белковый компонент молока. Практически нерастворим в воде и органических растворителях, растворяется в водных растворах солей и щелочей. Имеет большое значение как пищевой продукт, являясь составной частью творога и сыра. Применяется для изготовления пластмасс, клея, искусственного волокна.

Каинит (от греч. kainos — новый) — минерал, по химическому составу — двойная соль магния и калия $KCl \cdot MgSO_4 \cdot 3H_2O$. Цвет — серый, желтый, красный. Используется для получения калийных удобрений, металлического магния.

Кали едкое — см. *Калия гидроокись*.

Калий (Kalium, от араб. qili — поташ) K — элемент I группы 4-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 19, атомная масса 39,102. Металлический К. был впервые получен Г. Дэви в 1807 г. электролизом KOH. Он входит в состав многих породообразующих минералов, из которых важнейшие — полевой шпат и слюда, содержится в морской воде. Важнейшие минералы: сильвин KCl , карналлит $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$, каинит $KCl \cdot MgSO_4 \cdot 3H_2O$ и др. Промышленный метод получения К. основан на реакции между металлическим Na и расплавленным KOH или же KCl :



К. — серебристо-белый металл, очень мягкий, легко режется ножом.

В соединениях проявляет валентность 1+. Химически К. очень активен. На воздухе быстро окисляется. Энергично соединяется с галогенами, образуя соответствующие соли. С серой образует сульфид K_2S . Бурно взаимодействует с водой и кислотами с выделением водорода. К. энергично реагирует со многими органическими соединениями (со спиртами образует алкоголяты; на холоду взаимодействует с ацетиленом с образованием KHC_2). Металлический К. применяется для получения перекиси калия K_2O_2 , используемой для регенерации кислорода. К. служит катализатором при получении некоторых видов синтетического каучука. Сплав К с Na используется как охладитель в атомных реакторах и как восстановитель в производстве некоторых металлов (титана). Соли К. (KCl и др.) используются как калийные удобрения.

Калифорний (Californium) Cf — искусственно полученный радиоактивный элемент семейства актинидов. Первый изотоп получен в 1950 г. П. н. 98, массовое число наиболее долгоживущего изотопа 251. Проявляет валентность 3+.

Калия гидроксид (едкое кали) KOH — бесцветные, очень гигроскопичные кристаллы. Водные растворы KOH имеют сильно щелочную реакцию. Получают электролизом растворов KCl , применяют в производстве жидких мыл, для получения различных соединений калия.

Калия соединения — калия карбонат K_2CO_3 (калий углекислый, поташ) применяют в стекольном и мыловаренном производствах, как калийное удобрение, а также для получения калийных солей; калия нитрат KNO_3 (калий азотнокислый, калийная селитра) применяется как удобрение, а также в пиротехнике, при консервировании мясных продуктов, в стекольном производстве и др.; калия перманганат (калий марганцовокислый) $KMnO_4$ — сильный окислитель, применяется в органическом синтезе, в медицине и как реактив; калия сульфат K_2SO_4 образует многочисленные двойные соли, в том числе квасцы, применяют как удобрение, а также для получения квасцов и др. солей калия; калия хлорид KCl применяют как удобрение, а также для получения KOH и различных калиевых солей; калия хромат K_2CrO_4 применяется как химический реактив; калия бихромат $K_2Cr_2O_7$ (калий двуххромовокислый, калиевый хромпик) применяется в спичечной промышленности, в пиротехнике, фотографии и как реактив; калия цианид KCN очень ядовит, применяется в гальванотехнике, для азотирования стали, для извлечения золота и серебра из руд.

Каломель (ртуть хлористая) Hg_2Cl_2 — белый порошок, без вкуса и запаха, нерастворим в воде, спирте и органических растворителях. Лечебное средство.

Калориметрия (от лат. calor — тепло + metreo — измеряю) — совокупность методов измерения количества теплоты, выделяющейся или поглощаемой при протекании различных физических или химических процессов. Методы К. применяют при определении теплоемкости, тепловых эффектов химических реакций, растворении, смачивании, адсорбции, радиоактивного распада и др. Методы К. также широко применяются в промышленности для определения теплотворной способности топлива.

Кальций (Calcium, от лат. названия извести calx) Ca — элемент II группы 4-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 20, атомная масса 40,08, принадлежит к щелочноземельным металлам. Природные

соединения К. — известняк, мрамор, гипс, а также известь, получаемая обжигом известняка, уже в древности применялись как строительные материалы. Металлический К. впервые получен в 1808 г. Г. Дэви. К. входит в состав осадочных горных пород, различных минералов. Наиболее распространены известняки и мел. К. — серебристо-белый металл. В соединениях К. проявляет валентность 2+. Металлический К. химически очень активен. Будучи энергичным восстановителем К. вытесняет при нагревании почти все металлы из их окислов, сульфидов и галогенидов. При обычной температуре К. легко взаимодействует с кислородом с образованием CaO, который с водой дает сильное основание Ca(OH)₂. К. энергично взаимодействует с кислотами с выделением водорода, реагирует с галогенами, с сухим водородом с образованием гидрида CaH₂. При нагревании К. с графитом образуется карбид CaC₂. К. получают электролизом расплавленного CaCl₂ или алюминотермическим восстановлением в вакууме:

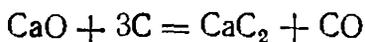


Чистый металл используют для восстановления соединений Cs, Rb, Sr, V, Zr, Th, U до металлов, для раскисления сталей. В технике применяются антифрикционные сплавы К. со свинцом. Широко применяются минералы К. Так, известняк используют в производстве извести, цемента, силикатного кирпича и непосредственно как строительный материал, в металлургии (флюс), в химической промышленности для производства карбида кальция, соды, едкого натра, хлорной извести, удобрений, в производстве сахара, стекла. Практическое значение имеют мел, мрамор, исландский шпат, гипс, флуорит и др. См. также *Кальция соединения. Кальция карбид*.

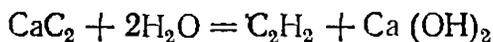
Кальцинированная сода — см. *Сода*.

Кальцит — см. *Известняки*.

Кальция карбид CaC₂ — соединение кальция с углеродом. Впервые получен в 1862 г. Ф. Вёлером нагреванием сплава цинка и кальция с углем. Получают взаимодействием CaO с коксом и антрацитом в электрической печи:



Реагирует с водой с выделением ацетилена:



К. к. широко применяют в технике для производства ацетилена, кальция цианомида (при нагревании с N₂) и для восстановления щелочных металлов.

Кальция окись CaO — бесцветные кристаллы, энергично реагирует с водой с выделением большого количества теплоты и образованием гидроокиси кальция Ca(OH)₂. Последняя представляет сильное основание, поглощает CO₂ из воздуха. См. также *Известь*.

Кальция соединения — кальция арсенат Ca₃(AsO₄)₂ (кальций мышьяковокислый) используется как инсектицид, ядовит; кальция арсенит Ca(AsO₂)₂ (кальций мышьяковистоокислый) применяют для борьбы с саранчой, грызунами (сильно обжигает растения и ядовит); кальция гидрид CaH₂ применяется как восстановитель в органической химии, в металлургии; кальция хлорид CaCl₂ сильно гигроскопичен, применяет-

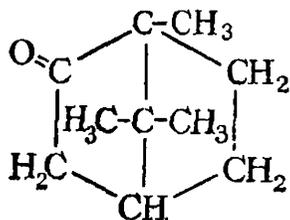
ся в медицине; кальция карбонат CaCO_3 применяется как наполнитель для бумаги, резины, линолеума, а природный CaCO_3 — как строительный материал; кальция сульфат $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ применяется как строительный материал; кальция фосфаты (трикальцийфосфат $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, дикальцийфосфат CaHPO_4 , монокальцийфосфат $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$) применяются в производстве керамики и стекла, для приготовления зубных паст и порошков, как фосфорные удобрения, как мягкий абразивный материал; кальций цианамид CaCN_2 применяют как азотное удобрение, для предуборочного удаления листьев (дефолиант), как гербицид; кальция гипохлорит $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ применяется для отбелики тканей и целлюлозы и как окислитель в химических процессах.

Каменная соль — см. *Галит, Натрий*.

Каменноугольная смола (коксовая смола, каменноугольный деготь) — вязкая черная жидкость с характерным фенольным запахом; получается на коксохимических и газовых заводах при коксовании каменных углей. К. с. — сложная смесь главным образом ароматических соединений (бензола, толуола, ксилола, нафталина, антрацена, феиола и др.), является сырьем для их получения. Применяется также в дорожном строительстве, строительной промышленности и для энергетических целей.

Каменный уголь — твердое горючее ископаемое растительного происхождения черного или черно-серого цвета. Содержит от 75 до 97% углерода. Применяется как топливо и как сырье для химической промышленности.

Камфара — бесцветное кристаллическое вещество с характерным запахом, нерастворима в воде, но растворяется в органических растворителях. Получают из растений — камфорного лавра, камфорного базилика и некоторых видов полыни. Синтетически получают из скипидара. К. применяют как лекарственное вещество и в производстве целлулоида, ее формула:



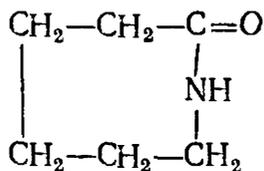
Канифоль — твердая хрупкая стеклообразная прозрачная смола светло-желтого цвета, составная часть смолистых веществ хвойных деревьев; остается после отгонки из смолистых веществ скипидара. Нерастворима в воде, растворяется в органических растворителях. Применяется для проклейки бумаги, при приготовлении мыла, лаков, сургуча, линолеума, замазок, мазей, пластмасс, смазочных масел, пластмасс, фунгицидов, при паянии.

Каолин — рыхлая горная порода, продукт выветривания полевых шпатов, слюд, гранитов. Состоит в основном из минерала каолинита $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ и различных примесей (кварц, полевой шпат и др.). К. применяют для производства огнеупоров, фарфора, фаянса, а также в бумажной, резиновой, силикатной, кабельной и парфюмерной промышленности и др.

Капельный анализ — качественный химический анализ, в котором раствор исследуемого вещества и реагенты берут в количестве нескольких

капель. Реакцию выполняют на фильтровальной бумаге или капельной пластинке. Вследствие большой скорости выполнения и удобства работы, высокой чувствительности и избирательности метод широко применяется для контроля чистоты различных веществ, для быстрого ориентировочного анализа руд и минералов в полевых условиях, при исследовательских работах.

Капролактамы — белые кристаллы, хорошо растворимые в воде, спирте, эфире, бензоле. При нагревании в присутствии небольших количеств воды, спирта, аминов, органических кислот и некоторых др. соединений К. полимеризуется с образованием полиамидной смолы, из которой получают волокно капрон. При промышленном получении К. исходят из бензола. К. может быть получен также из неароматических продуктов (фурфурола, ацетилен, окиси этилена, пропилен, бутадиена и др.). Формула капролактама:

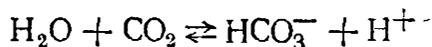


Капрон — синтетическое волокно из капролактама. Из К. изготавливают канаты, рыболовные сети и др., а также штапельные ткани, чулки и др. бытовые товары.

Карбамид — см. *Мочевина*.

Карбиды — соединения металлов и неметаллов с углеродом. К.— тугоплавкие твердые вещества, нерастворимы ни в одном из известных растворителей. К. бора и кремния (B_4C и SiC), К. титана, вольфрама, циркония (TiC , WC , ZrC) обладают высокой твердостью, жаростойкостью, химической инертностью. К. применяют в производстве чугунов и сталей, различных сплавов, как абразивные и шлифующие материалы, как восстановители, раскислители, катализаторы и др. WC и TiC входят в состав твердых сплавов, из которых готовят режущий инструмент; К. кальция CaC_2 применяют для получения ацетилена; из К. кремния SiC (карборунд) готовят шлифовальные круги и др. абразивы; К. железа FeC_3 (цементит) входит в состав чугунов и сталей.

Карбоангидраза — фермент, катализирующий реакцию образования и распада угольной кислоты:



К. содержится только в животных тканях, обеспечивает удаление из организма животного CO_2 , образующегося в процессе тканевого дыхания.

Карбогидразы — ферменты, катализирующие реакцию гидролиза и синтеза углеводов. К. входят в состав пищеварительных соков, присутствуют в клетках животных, растений и микроорганизмов.

Карбоксилирование — непосредственное введение карбоксильной группы в органические соединения действием CO_2 . Если в раствор магнийорганического соединения пропускать CO_2 , то после гидролиза образуется соответствующая карбоновая кислота:



К. играет большую роль в некоторых ферментативных биологических процессах. Ферменты, катализирующие К., получили название карбоксилаз.

Карбоксильная группа (карбоксил) $-\text{C} \begin{array}{l} \text{O} \\ // \\ \text{OH} \end{array}$ ($-\text{COOH}$).

Карболовая кислота — см. *Фенол*.

Карбонаты — соли угольной кислоты H_2CO_3 . Известны нормальные К. (с анионом CO_3^{2-}) и кислые или бикарбонаты (с анионом HCO_3^-). Из нормальных К. в воде растворимы только соли щелочных металлов, аммония и таллия. Вследствие гидролиза растворы их показывают щелочную реакцию. Мало растворимы нормальные К. кальция, бария, стронция и свинца. Все бикарбонаты хорошо растворимы в воде. При нагревании бикарбонаты переходят в нормальные К.:



Нормальные К. широко распространены в природе, напр. кальцит CaCO_3 , магнезит MgCO_3 , сидерит FeCO_3 , витерит BaCO_3 и др. К. кальция, магния, бария и др. применяют в строительном деле, в химической промышленности, оптике и др. В технике, промышленности и быту широко применяется сода (углекислая Na_2CO_3 и двууглекислая NaHCO_3). Бикарбонаты, являясь буферными веществами, регулируют постоянство реакции крови. См. также *Сода*.

Карбонильная группа — >C=O ($=\text{CO}$).

Карбонилы металлов — химические соединения окиси углерода CO с металлами, напр. карбонил железа $\text{Fe}(\text{CO})_5$. Используются для получения некоторых чистых металлов.

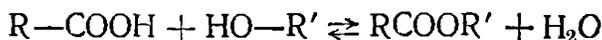
Карбоновые кислоты — класс органических соединений, содержащих

карбоксильную группу $-\text{C} \begin{array}{l} \text{O} \\ // \\ \text{OH} \end{array}$ В зависимости от радикала, свя-

занного с карбоксилем, различают алифатические (предельные и непредельные), ациклические, ароматические и гетероциклические. По числу карбоксильных групп кислоты могут быть одно-, двух- и многоосновными. При введении в молекулу кислоты других функциональных групп (напр., $-\text{OH}$, >CO , $-\text{NH}_2$ и др.) образуются оксн-, кето-, аминокислоты и др. классы соединений. К. к. — слабые кислоты, способны вытеснять угольную кислоту из растворов ее солей. Гидроксил

группы $-\text{C} \begin{array}{l} \text{O} \\ // \\ \text{OH} \end{array}$ может замещаться на другие группы. При взаимо-

действии К. к. со спиртами образуются сложные эфиры (реакция этерификации):



Получают К. к. окислением альдегидов и кетонов. К. к. распространены в природе в свободном виде или в виде производных. Они входят в состав жиров, эфирных масел, находятся в крови, плодах растений и др.

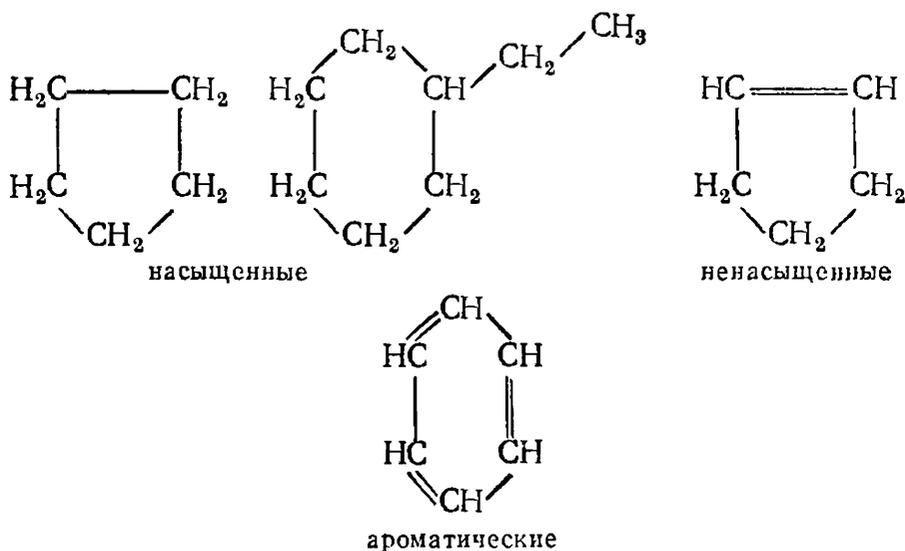
Карборунд (карбид кремния) SiC — получают нагреванием смеси угля с песком в специальной электропечи:



Ковалентные связи между атомами Si и C обуславливают очень высокую твердость SiC. К. применяют как абразивы, для изготовления шлифовальных кругов, наждачной бумаги. Из К. изготовляют нагревательные элементы в печах.

Карбофос — контактный инсектицид и акарицид. К. — один из наименее ядовитых для человека и животных ядохимикатов.

Карбоциклические соединения — класс органических соединений, характеризующихся наличием колец (циклов) из атомов углерода. К. с. отличаются от гетероциклических соединений отсутствием в кольцах каких-либо других атомов, помимо атомов углерода. К. с. подразделяются на алициклические — насыщенные (или циклопарафины), ненасыщенные и ароматические:

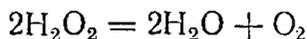


Среди К. с. имеются красители, лекарственные вещества, многие из них применяются для получения синтетических смол и пластических масс.

Кариаллит — двойная соль хлорида калия и хлорида магния $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$, минерал. Используется для получения магния, калийных солей.

Каротин (от лат. *carota* — морковь) — желто-оранжевый пигмент, непредельный углеводород с эмпирической формулой $C_{40}H_{56}$. Нерастворим в воде, но растворяется в органических растворителях. Содержится в хлоропластах всех растений, а также в хромопластах (напр., в корнеплоде моркови). Является провитамином витамина А.

Каталаза — фермент, катализирующий разложение перекиси водорода на воду и молекулярный кислород:



К. содержится почти во всех организмах, защищая их от вредного действия перекиси водорода, образующейся при биологическом окислении (напр., при дыхании).

Катализ (от греч. *katalysis* — разрушение) — изменение скорости химической реакции в присутствии катализаторов. К. может быть положительным (когда скорость реакции увеличивается) и отрицательным (когда скорость реакции уменьшается или реакция почти полностью подавляется). Явление К. распространено в природе и широко исполь-

зуется в технике (в производстве серной кислоты, аммиака, азотной кислоты и др.).

Катализаторы — вещества, изменяющие скорость химической реакции. К. могут образовывать с реагирующими веществами промежуточные продукты, однако они не входят в состав конечных продуктов. Наиболее распространенными К. являются: металлы (Pt, Pd, Ni, Co, Fe), окислы (V_2O_5 , MnO_2 , Cr_2O_3 , NiO), сульфиды (MoS_2 , WS_2 , CoS) и др. вещества.

Каталитические яды — вещества, вызывающие «отравление» катализатора, т. е. снижающие его каталитическую активность или полностью прекращающие каталитическое действие. Причина отравления в адсорбции К. я. на поверхности катализатора. К числу наиболее распространенных К. я. принадлежат H_2O , CO, CO_2 , H_2S , N, P, As, Sb и др.

Катиониты — см. *Иониты*.

Катионы (от греч. *kata* — вниз) — ионы, несущие положительный электрический заряд напр. H^+ , Na^+ , NH_4^+ и др. В электрическом поле перемещаются к отрицательному полюсу — катоду.

Катод (от греч. *kathodos* — возвращение, ход вниз) — электрод, соединенный с отрицательным полюсом источника постоянного тока, отрицательный полюс гальванического элемента или батареи.

Каустическая сода (каустик) — техническое название едкого натра.

Каучук натуральный (НК) — высокомолекулярный углеводород $(C_5H_8)_n$, полимер изопрена, содержится в млечном соке (латексе) гевеи, коксагыза и др. растений. К. н. растворяется в углеводородах и их производных (в бензине, бензоле, хлороформе, сероуглероде и т. д.). В воде, спирте, ацетоне К. н. практически не набухает и не растворяется. Уже при комнатной температуре К. н. присоединяет кислород, происходит окислительная деструкция (старение каучука), при этом уменьшается его прочность и эластичность. При температуре выше $200^\circ C$ К. н. разлагается с образованием низкомолекулярных углеводородов. При взаимодействии К. н. с серой, хлористой серой, органическими перекисями (вулканизация) происходит соединение через атомы серы длинных макромолекул К. н. с образованием сетчатых структур. Это придает К. н. высокую эластичность в широком интервале температур. К. н. перерабатывают в резину. В сыром виде используется не более 1% добываемого К. н. (резиновый клей, подошва для обуви). Более 60% К. н. используется для изготовления автомобильных шин.

Каучук синтетический (СК) — высокополимерный каучукоподобный материал. К. с. обычно получают полимеризацией или сополимеризацией бутадиена, стирола, изопрена, хлорпрена, изобутилена, нитрила акриловой кислоты. Подобно натуральному каучуку, К. с. имеют длинные макромолекулярные цепи, иногда разветвленные, со средним молекулярным весом, равным сотням тысяч и даже миллионам. Полимерные цепи К. с. в большинстве случаев имеют двойные связи, благодаря которым при вулканизации образуется пространственная сетка, получаемая при этом резина приобретает характерные физико-механические свойства. Некоторые виды К. с. (напр., полиизобутилен, силиконовый каучук и др.) представляют полностью предельные соединения, и поэтому для их вулканизации применяют органические перекиси, амины и др. Отдельные виды К. с. по ряду технических свойств превосходят натуральный каучук (по устойчивости к растворителям, термостойкости, истиранию, светостойкости). В отличие от натурального каучука, содер-

жащего природные защитные вещества, для переработки К. с. в резину требуется вводить антиоксиданты. К. с. применяют для изготовления резины и резиновых изделий, автошин, транспортных лент, обуви, изделий для работы с органическими растворителями и др.

Качественный анализ — совокупность химических, физико-химических и физических методов, применяемых для обнаружения элементов, радикалов и соединений, входящих в состав анализируемого вещества или смеси веществ. В К. а. используют легко выполнимые, характерные химические реакции, при которых наблюдается появление или исчезновение окрашивания, выделение или растворение осадка, выделение газа и др. Реакции должны быть возможно более селективными и высоко чувствительными. К. а. в водных растворах основан на ионных реакциях и позволяет обнаруживать катионы или анионы.

Квантовая химия — учение о строении и физико-химических свойствах молекул (ионов, радикалов, комплексов). К. х. включает учение о природе химических связей, о валентности, об электронной структуре молекул, электрических и магнитных свойствах молекул.

Кварц — минерал, одна из наиболее распространенных в природе модификаций кремнезема SiO_2 . Тв. 7. Известно несколько разновидностей К. Бесцветная прозрачная разновидность называется горным хрусталем, фиолетовая — аметистом, дымчатая — топазом, черная — морионом, лимонно-желтая — цитроном. Сырьем для промышленного получения К. являются горные породы: кварцевый песок, кварцевый песчаник, кварцит, жильный К. К. имеет стеклянный блеск, химически устойчив. При 25°C практически нерастворим в воде и кислотах, менее устойчив к действию щелочей, особенно при нагревании. К. применяется в строительной и стекольной промышленности. Добавки К. повышают прочность и термостойкость фарфора. К. используют для получения точильных камней и шлифовальных кругов. Прозрачный К. применяется в электро- и радиотехнике.

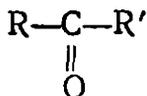
Кварцевое стекло — плавленный кварц, получают при быстром охлаждении кварцевого расплава. К. с. характеризуется химической стойкостью, растворяется только во фтористоводородной кислоте. К. с. применяется для изготовления оптических линз, всевозможных ламп и трубок излучения (напр., лампы ультрафиолетового излучения), изоляторов, конденсаторов. Из К. с. изготовляют кюветы, тигли, волокно и т. д.

Кварцит — горная порода, на 95—98% состоящая из кварца. Используется как заполнитель абсорбционных и реакционных башен в производстве H_2SO_4 , HNO_3 , HCl . Благодаря кислотоупорности К. также используется в производстве огнеупорного кирпича (динаса).

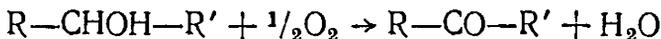
Квасцы — кристаллогидраты двойных сульфатов. К. при обычных условиях вполне устойчивы, при нагревании теряют воду и образуются так называемые жженые квасцы. В воде К. хорошо растворимы. К. могут быть получены смешением горячих водных растворов сульфатов одновалентных (Na^+ , K^+ , Rb^+ , Cs^+ , NH_4^+ , Tl^+) и трехвалентных (Al^{3+} , Cr^{3+} , Fe^{3+} и др.) металлов. Наиболее известны алюмокалиевые $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$, хромокалиевые $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$, железоаммонийные К. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$. К. применяют как дубящее средство в кожевенном производстве, в качестве протравы при крашении тканей, в производстве бумаги, в фотопромышленности, в медицине.

Керосин — смесь углеводородов, получаемая при прямой перегонке нефти (180—230° С). К. — прозрачная, бесцветная или желтоватая жидкость с голубым отливом. К. применяют как топливо для реактивных двигателей, карбюраторных тракторных двигателей и для бытовых нужд. К. применяется также в сельском хозяйстве как гербицид.

Кетоны — соединения, содержащие карбонильную группу >C=O , связанную с двумя углеводородными радикалами



К. получают при окислении вторичных спиртов:



Низшие представители К. — жидкости, растворимые в воде, высшие — твердые вещества, в воде нерастворимы, все К. растворяются в органических растворителях. К. — вещества, менее реакционноспособные, чем альдегиды, с трудом окисляются только сильными окислителями, при этом молекула К. разрушается и образуются две молекулы кислоты:



К. не дают реакции «серебряного зеркала». К. способны к реакции присоединения. При восстановлении К. образуются вторичные спирты. К. являются хорошими растворителями, широко применяемыми в технике, представляют важные полупродукты для синтеза органических веществ.

Кинетика (от греч. *kinetikos* — способный двигать) — учение о скоростях химических реакций. Под К. реакции понимают зависимость скорости данной реакции от концентрации реагирующих веществ, температуры и др. параметров (потенциала электрода — в электрохимических реакциях, мощности дозы излучения — в радиационно-химических реакциях).

Кинетические методы анализа — методы химического анализа, использующие зависимость между скоростью реакции и концентрацией реагирующих веществ. Определяемое вещество может расходоваться в процессе реакции или быть ее катализатором. К. м. а. характеризуются высокой чувствительностью. Они применяются для определения микроэлементов, ничтожных концентраций различных примесей в металлах и их сплавах, в воде и в веществах особой чистоты.

Киноварь — минерал, сульфид ртути HgS . См. *Ртуть*.

Кислород (*Oxygenium*, от греч. — рождающий кислоту) O — элемент VI группы 2-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 8, атомная масса 15,9994. Природный К. является смесью трех изотопов ^{16}O (99,759%), ^{17}O (0,037%) и ^{18}O (0,204%). К. открыт К. Шееле в 1771 г. и независимо от него Дж. Пристли в 1774 г. К. принадлежит к наиболее распространенным элементам на Земле, в свободном состоянии он содержится в атмосферном воздухе (21% по объему). Большая часть К. находится в связанном состоянии: содержится в воде, песке, глинах, горных породах, рудах и т. д. В свободном состоянии при обычных условиях К. — двухатомный газ (O_2) без цвета и запаха. Под действием электрического разряда К. образует озон: $3\text{O}_2 = 2\text{O}_3$. Т. кип. — 182,98° С,

т. пл. — 218,7° С. К. малорастворим в воде. Хорошо поглощается древесным углем и расплавленными благородными металлами. К. образует соединения со всеми химическими элементами, включая инертные газы. С большинством элементов реагирует непосредственно. В соединениях проявляет валентность 2—. К. активно окисляет органические соединения. Получают К. из воздуха, используют во многих химических производствах; для сварки, кислородной резки металлов, в медицине, авиации, на подводных судах; жидкий К. входит в состав топлива для ракет. К. необходим всем живым организмам.

Кислотные окислы — см. *Окислы*.

Кислоты — электролиты, образующие при диссоциации катионы водорода. К. бывают кислородные (H_2SO_4 , H_2CO_3 и др.) и бескислородные (HCl , H_2S и др.). Кислородные К. образуются при взаимодействии некоторых кислотных окислов с водой, бескислородные К. образуются при взаимодействии некоторых элементов с водородом. Число атомов водорода в молекуле К. определяет основность К. Так, HCl , HNO_3 — одноосновные, H_2SO_4 , H_2CO_3 — двухосновные, H_3PO_4 — трехосновные. Многие К. хорошо растворимы в воде. Растворы К. имеют кислый вкус, изменяют цвет индикаторов. К. взаимодействуют с металлами, с основными окислами, основаниями, солями.

Клей БФ — спиртовые растворы фенолформальдегидной смолы и поливинилбутираля. Чаще других употребляется К. БФ-2 для склеивания металлов и неметаллических материалов.

Клей животный — продукт переработки различных материалов животного происхождения, обладает высокой связывающей способностью.

Клей резиновый — раствор натурального каучука в бензине. Применяют для склеивания резиновых и резинотканевых изделий (резиновая обувь, автопокрышки и др.), прорезиненных тканей, для крепления резины и металлов.

Клетчатка — см. *Целлюлоза*.

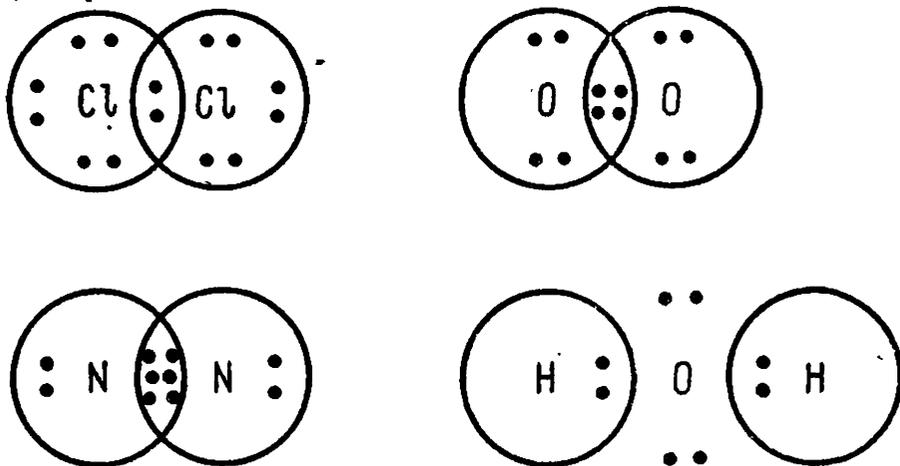
Коагуляция (от лат. *coagulatio* — сгущение) — объединение мелких частиц в дисперсных системах в более крупные под влиянием сил сцепления. Ведет к выпадению из коллоидного раствора хлопьевидного осадка или застудневанию.

Коацервация (от лат. *coacervatio* — собирание, складывание в кучу) — расслоение коллоидной системы с образованием коллоидных скоплений (коацерватов) в виде двух жидких слоев или капель. К. возникает в результате частичной дегидратации дисперсной фазы коллоида, являясь начальной стадией коагуляции.

Кобальт (*Cobaltum*, от сканд. *Kobold* — название злых духов) Co — элемент VIII группы 4-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 27, атомная масса 58,9332. Природный К. состоит из одного стабильного изотопа ^{59}Co . Металлический К. встречается в рассеянном состоянии во многих изверженных породах, в морской воде и минеральных источниках. Известны минералы кобальта. Он обнаружен в почве, в растительных и животных организмах. Содержится как примесь в некоторых медных, никелевых и др. рудах. К. обладает характерным металлическим блеском с синеватым отливом, ковок и пластичен. Компактный К. на воздухе не окисляется, при 300° С начинает покрываться тонкой пленкой окиси. В разбавленных HCl , H_2SO_4 , HNO_3 медленно растворяется. В соединениях К. проявляет валентность 2+ и 3+. Гало-

гены взаимодействуют с К. уже при обычной температуре, сера, селен, фосфор, мышьяк и сурьма при нагревании. К. сплавляется с бором, кремнием, углеродом, образуя бориды, силициды и карбиды, а с металлами дает интерметаллические соединения и твердые растворы (с железом). Известны окислы CoO , Co_3O_4 , Co_2O_3 , сульфиды, галогениды, сульфат $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$. Получено много комплексных соединений К., напр. $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$, $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{H}_2\text{O}]^{3+}$, $[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]^{3-}$. Применяется для производства различных специальных сплавов и сталей; как катализатор, в сельском хозяйстве как микроудобрение. Соединения К. применяются для изготовления эмалей и красок.

Ковалентная связь (атомная связь, гомеоплярная связь) — связь, обусловленная наличием электронных пар, общих для соединяющихся атомов, напр.:



и др. К. с. соединены атомы в молекулах простых газов (O_2 , H_2 , Cl_2 , N_2 и др.) и соединений (H_2O , NH_3 , CH_4 , CO_2 , HCl и др.). См. также *Донорно-акцепторная связь*.

Когезия (от лат. *cohaesus* — связанный, сцепленный) — притяжение между молекулами (атомами, ионами) в объеме данного тела. К. твердых тел значительно превышает К. жидкостей, последняя, в свою очередь, выше когезии газов. См. *Адгезия*.

Кодеин $\text{C}_{18}\text{H}_{21}\text{O}_3\text{N}$ — один из алкалоидов опия, млечного сока незрелых плодов сикотворного мака. К. — белый кристаллический порошок. По физиологическому действию К. аналогичен *морфину*.

Коканн $\text{C}_{17}\text{H}_{21}\text{O}_4\text{N}$ — алкалоид, извлекают из листьев кустарника кока. К. плохо растворим в воде, хорошо — в органических растворителях. При введении под кожу К. вызывает местную потерю чувствительности. Наркотик.

Кокс (от нем. *Koks*) — твердый остаток, образующийся при нагревании различных топлив до высоких температур без доступа воздуха. Различают следующие виды промышленного К.: каменноугольный, пековый, электродный и нефтяной. Кокс каменноугольный — спекшийся твердый продукт, образующийся при нагревании некоторых углей в коксовых печах до $900\text{--}1050^\circ\text{C}$. Применяется в доменных печах. Кокс пековый электродный — богатый углеродом твердый остаток, получаемый при разложении каменноугольного пека. Применяется для производства электродов. Кокс нефтяной — твердый остаток вторичной переработки нефти или нефтепродуктов.

Коксование — промышленный метод переработки каменных углей, заключающийся в нагревании их без доступа воздуха до 900—1050° С в специальных печах для получения кокса, коксового газа и каменноугольной смолы.

Коксовый газ — газообразные продукты коксования ископаемых углей. Состоит из метана, водорода, окиси углерода и др., содержит также негорючие примеси (CO₂, NH₃, N₂). К. г. используется как высококалорийное топливо. Аммиак К. г. улавливается и перерабатывается в сульфат аммония — ценное азотное удобрение.

Коксохимия — комплекс химических производств, связанных с коксованием каменных углей.

Количественный анализ — раздел аналитической химии, в задачу которого входит определение количества (содержания) элементов (ионов), радикалов, функциональных групп, соединений или фаз в анализируемом объекте. К. а. позволяет установить элементный и молекулярный состав исследуемого объекта или содержание отдельных его компонентов. В зависимости от объекта исследования различают неорганический анализ и органический анализ. В свою очередь их разделяют на элементный анализ, задача которого — установить, в каком количестве содержатся элементы (ионы) в анализируемом объекте, и на молекулярный и функциональный анализы, дающие ответ о количественном содержании радикалов, соединений, а также функциональных групп атомов в анализируемом объекте. Классическими методами К. а. являются весовой анализ и объемный анализ.

Коллодий (от греч. kollodes — клейкий, вязкий) — 4%-ный раствор нитроцеллюлозы в смеси 1/7 этилового спирта и эфира. Бесцветная или слегка желтоватая жидкость; после испарения растворителя остается плотная пленка. Применяется в медицине, химии. К. огнеопасен.

Коллоидные растворы — дисперсные системы, занимают промежуточное положение между истинными растворами и грубодисперсными системами (суспензиями, эмульсиями). Размеры коллоидных частиц от 10⁻⁵ — 10⁻⁷ см. Образование К. р. связано с двумя процессами: коагуляцией и пептизацией.

Коллоидная химия — раздел физической химии, в котором изучаются процессы образования и разрушения дисперсных систем, а также их характерные свойства, связанные с поверхностными явлениями на границе раздела фаз в этих системах.

Колориметрия (от лат. color — цвет + греч. metreo — измеряю) — метод анализа, основанный на определении концентрации вещества по интенсивности окраски растворов (более точно — оптической плотности растворов). Определяют интенсивность окраски либо визуально, напр. методом стандартных шкал и др., либо инструментальными методами. См. *Фотометрия*, *Спектрофотометрия*.

Колориметры — приборы для сравнения интенсивности окраски исследуемого раствора со стандартным. Применяются в колориметрии.

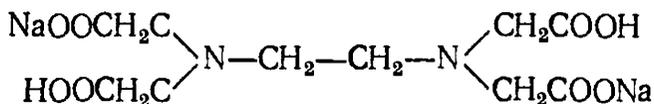
Колчеданы — минералы, содержащие серу, железо, а также медь, мышьяк и примеси. Наибольшее значение имеет серный, или железный, колчедан FeS₂ (пирит), который применяют для получения серы (FeS₂ = FeS + S) и серной кислоты. Известны также мышьяковистый

колчедан FeAsS , применяемый для получения мышьяка, медный колчедан CuFeS_2 , флотационный колчедан, получаемый при флотации медных руд с низким содержанием меди, и углистый колчедан, получаемый при обогащении каменных углей с высоким содержанием серы.

Комплексные ионы (от лат. complexus — сочетание) — ионы, состоящие из атома металла (или неметалла) в определенном валентном состоянии, связанного с одной или несколькими молекулами или ионами, напр. $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$, $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$.

Комплексные соединения — соединения, или ионы, которые образуются в результате присоединения к данному иону (или атому) нейтральных молекул или других ионов. К. с. мало диссоциируют в растворе (в отличие от двойных солей). К. с. могут содержать комплексный мало диссоциирующий анион $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$, комплексный катион $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$, либо вообще не диссоциировать на ионы (соединения типа неэлектролитов). К. с. разнообразны и многочисленны. Они применяются в химическом анализе, в технологии при получении ряда металлов (золота, серебра, металлов платиновой группы и др.), для разделения лантанидов и актинидов. К. с. играют большую роль в жизнедеятельности организмов, напр., гемоглобин, хлорофилл являются комплексными соединениями. См. также *Координационная теория, Внутрикмплексные соединения*.

Комплексон III (этилендиаминтетрауксусной кислоты динатриевая соль, трилон Б, хелатон III)



белый кристаллический порошок, растворимый в воде и щелочах; pH водного раствора около 6. К. III образует очень устойчивые внутрикмплексные соединения с большинством катионов. Его применяют в аналитической химии для титриметрического определения многих катионов и анионов, напр. Ca, Mg, Co, Cu, Ni, Zn, Fe, Mn, Al, Ti, редкоземельных элементов, Th, U, SO_4^{2-} , PO_4^{3-} , CN^- и др., при потенциометрических, полярографических и амперометрических определениях, для маскировки.

Комплексометрия (хелатометрия, трилонометрия) — титриметрический метод, основанный на реакциях образования комплексных соединений ионов металлов с этилендиаминтетрауксусной кислотой и другими аминокислотами (комплексонами). Большинство ионов металлов взаимодействует с комплексонами практически мгновенно с образованием растворимых в воде мало диссоциированных соединений постоянного состава. Метод позволяет определять практически все катионы и многие анионы. См. также *Комплексон III*.

Комплексоны — аминокислоты, в их молекулах к атомам азота присоединено несколько алкилкарбоксильных групп — CH_2COOH , способных одновременно связывать центральный атом комплекса несколькими координационными связями. К. образуют весьма прочные, растворимые в воде соединения с большинством катионов. См. также *Этилендиаминтетрауксусная кислота, Комплексон III*.

Комплексообразования методы (комплексометрия) — методы количественного титриметрического анализа, основанные на реакциях образования различных комплексных соединений. К ним относятся комплексометрия, меркуриметрия (образование комплексов двухвалентной ртути), фторометрия (образование фторидных комплексов) и др. Особенно большое значение имеет *комплексометрия* (см.).

Конверсия (от лат. *conversio* — превращение, изменение) — процесс переработки газов с целью изменения состава исходной газовой смеси. Конвертируют обычно газообразные углеводороды (метан и его гомологи) и окись углерода с целью получения водорода или его смесей с окисью углерода. Эти смеси используют для синтеза органических продуктов и в качестве газов-восстановителей в металлургии или перерабатываются для получения чистого водорода.

Конвертер (англ. *converter*, от лат. *convertere* — изменять) — аппарат (вид печи) для получения стали из расплавленного чугуна продувкой через него воздуха (атмосферного или обогащенного кислородом). Такой метод получения стали называют конверторным.

Конго красный $C_{32}H_{24}O_6N_2S_2Na_2$ — азокраситель. Раствор К. к. в нейтральной или слабокислой среде (рН 5,2) имеет красный цвет, в кислой среде (рН 3,0) — синий. К. к. используют в химическом анализе как индикатор.

Конденсации реакция — реакция образования больших молекул из молекул с меньшей молекулярной массой, протекающая с отщеплением (или перемещением) атомов или атомных групп, напр., продуктом К. р. фенола с формальдегидом являются фенолформальдегидные смолы. См. также *Поликонденсация*.

Конденсация (от лат. *condensatio* — сгущение) — переход вещества из газообразного (парообразного) состояния в жидкое или твердое.

Кондуктометрия — электрохимический метод анализа, основанный на измерении электропроводности растворов. К. применяется для определения концентрации растворов солей, кислот, оснований, для контроля состава некоторых промышленных растворов.

Константан — сплав с высокой термоэлектродвижущей силой, малым температурным коэффициентом расширения и постоянным электросопротивлением. Применяется для изготовления реостатов, термолар, нагревательных приборов. Химический состав: 39—41% Ni и Co, 1—2% Mn, остальное Cu.

Концентрация (от лат. *con* — вместе, *centrum* — центр) — величина, выражающая относительное содержание данного компонента (составной части) в смеси или растворе. Существуют различные способы выражения концентрации растворов. Процентная концентрация показывает, сколько граммов вещества растворено в 100 г раствора. Молярная концентрация (*M*) показывает, сколько грамммолекул данного вещества содержится в 1 л раствора. Нормальная концентрация (*N*) показывает, сколько грамм-эквивалентов вещества содержится в 1 л раствора. Молярная концентрация выражается числом молей растворенного вещества в 1000 г растворителя (напр., H_2O). Растворы с одинаковой молярностью содержат в равных объемах равное число молекул.

Концентрация водородных ионов — см. *Водородный показатель*.

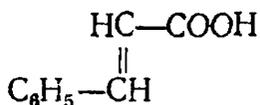
Координационная связь — см. *Донорно-акцепторная связь*.

Координационная теория — теория комплексных соединений, предложенная в 1893 г. А. Вернером. Согласно К. т. в молекуле любого комплексного соединения один из ионов, обычно положительно заряженный, занимает центральное место и называется комплексообразователем. Вокруг него в непосредственной близости расположено (координировано) некоторое число противоположно заряженных ионов или электронных нейтральных молекул, называемых лигандами (или аддендами), они образуют внутреннюю координационную сферу соединения. Остальные ионы, находящиеся на более далеком расстоянии от центрального иона, образуют внешнюю координационную сферу. Напр., в комплексной соли $K_2 [PtCl_6]$ ион платины является комплексообразователем, ионы хлора — аддендами, во внешней координационной сфере находятся ионы калия.

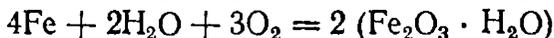
Координационное число — общее число нейтральных молекул и ионов, связанных с центральным ионом в комплекс; напр., для соли в соединении $K_2 [PtCl_6]$. Ч. иона платины равно шести, а в комплексе $K_2 [PtCl_4]$ — равно четырем.

Кордиамин — 25%-ный раствор диэтиламида никотиновой кислоты в воде; бесцветная или желтоватая жидкость со своеобразным запахом. К. стимулирует деятельность центральной нервной системы, возбуждает дыхание, тонизирует сердечно-сосудистую систему. По характеру действия близок к камфаре. Применяется в медицине.

Коричная кислота — используется для синтеза эфиров, для парфюмерной промышленности, в производстве некоторых фармакологических препаратов, в аналитической химии, ее формула:



Коррозия металлов (от лат. *corrosio* — разъедание) — разрушение металлов под воздействием среды. При этом металл переходит в окисленное (ионное) состояние. Примером К. является ржавление железа:



Для борьбы с К. поверхность металла покрывают масляной краской, лаком, эмалью или тонким слоем другого металла. При соприкосновении металлического алюминия с кислородом воздуха на его поверхности образуется тонкий слой окисла, который защищает металл от дальнейшего воздействия кислорода. Особенно интенсивно К. протекает в том случае, если два разных металла (напр., железо и цинк, железо и олово) соприкасаются друг с другом, образуя гальванический элемент (электрохимическая коррозия).

Корунд — минерал, окись алюминия Al_2O_3 . Твердость 9. Примеси других элементов в кристаллах К. ничтожны, но обуславливают его окраску. Наиболее чистые прозрачные разновидности К. — красный рубин и синий сапфир. Если руды К. содержат примеси других минералов в большом количестве, то их называют наждаками. К. химически стоек, нерастворим в кислотах, второй по твердости после алмаза. К. используют как абразивный материал. Получают искусственные К. — электрокорунд и синтетический рубин из окиси алюминия.

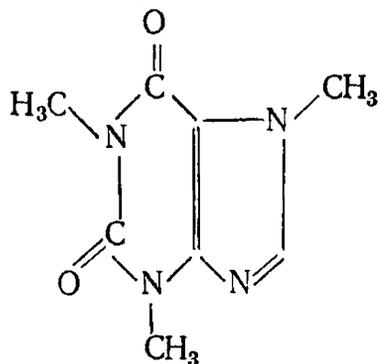
Космохимия (астрохимия) — раздел науки о космосе, включающий изучение химического и изотопного состава космических тел, а также меж-

планетной и межзвездной среды, изучение химических элементов в космосе, процессов радиоактивного распада и ядерных реакций и др. Установлено, что в космосе имеются те же химические элементы, что и на Земле.

Костяная мука — продукт переработки костей домашних животных, используется как фосфорное удобрение (содержит 29—34% P_2O_5).

Костяной уголь — уголь, получаемый обугливанием обезжиренных костей, содержит 7—11% углерода, около 8% фосфата кальция и других минеральных солей. Очень хороший поглотитель.

Кофеин — алкалоид, содержится в листьях чая и в семенах кофе. Может быть получен синтетически. Белые кристаллы горького вкуса, без запаха. В медицине применяют соли К. — кофеинбензонат натрия и кофеинсалицилат натрия — как стимуляторы деятельности центральной нервной системы. Формула кофеина:



Кратных отношений закон — если определенное количество одного элемента вступает в соединение с другим элементом в нескольких весовых отношениях, то количества второго элемента относятся между собой как целые числа. Напр., весовые количества углерода в метане и этилене, приходящиеся на одну весовую часть водорода, находятся между собой в отношении 1 : 2. Закон открыт Дальтоном в 1803 г.

Крахмал $(C_6H_{10}O_5)_n$ — полисахарид. Образуется на свету в листьях растений, является конечным продуктом фотосинтеза. В состав К. входят амилоза и амилопектин. К. дает синее окрашивание с иодом, подвергается гидролизу. Конечным продуктом гидролиза К. является глюкоза:

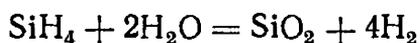


В промышленности К. получают из картофеля. К. применяется для получения глюкозы и винного спирта. Применяется в текстильной промышленности, пищевой промышленности, в медицине, в быту.

Крекинг (от англ. *cracking* — расщепление) — способ переработки нефти и нефтепродуктов, основанный на расщеплении больших молекул углеводородов нефти и ее фракций нагреванием до 400—500° С с целью получения низкокипящих углеводородов (бензина и др.). Продукты К. являются важным сырьем для получения пластических масс, химических волокон, каучуков, моющих средств, растворителей и других материалов.

Кремень — минерал, разновидность кварца.

Кремневодороды (силаны) — соединения кремния с водородом. К. отличаются от углеводородов неустойчивостью цепи $\begin{array}{c} | \quad | \\ \text{—Si—Si—} \\ | \quad | \end{array}$. Плотность, температуры кипения и плавления К. выше, чем у соответствующих углеводородов. К. низшие — газы с неприятным запахом; высшие — летучие жидкости, ядовиты, с еще более неприятным запахом. К. растворимы в органических растворителях. Взаимодействуют с кислородом и галогенами со взрывом. К. — хорошие восстановители. Легко гидролизуются:



Кремнезем — см. *Кремния окислы*.

Кремний (Silicium, от лат. silex — кремь) Si — элемент IV группы 3-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 14, атомная масса 28,086. К. был открыт в 1823 г. Я. Берцелиусом. В природе встречается в виде двуокиси SiO_2 и силикатов. К. — темно-серое кристаллическое вещество. В соединениях К. проявляет валентность 4+. При повышенных температурах реагирует со многими веществами. При 400°C начинает взаимодействовать с кислородом, образуя SiO_2 . При нагревании восстанавливает многие окислы. К. растворяется в растворах смеси фтористоводородной и азотной кислот. Энергично растворяется в растворах щелочей с выделением водорода. К. реагирует со многими расплавленными металлами, образуя силициды. С водородом непосредственно не взаимодействует. Очень чистый кремний получают восстановлением SiCl_4 цинком, водородом, термическим разложением SiI_4 или SiH_4 . К. получают восстановлением кремнезема коксом. К. применяют в металлургии для раскисления, содержится во многих железных, медных, алюминиевых и других сплавах, используется для производства кремнийорганических соединений и многих других веществ, в полупроводниковой промышленности для изготовления фотоэлементов, выпрямителей, транзисторов и др. Кремнезем и многие силикаты (глины, полевые шпаты, слюды и др.) в очень больших количествах перерабатываются стекольной, цементной, электротехнической и другими отраслями промышленности.

Кремнийорганические соединения — соединения, в молекулах которых имеется непосредственная связь кремний-углерод. Они используются в производстве кремнийорганических полимеров.

Кремния карбид (карборунд) SiC — один из важнейших карбидов, применяемых в технике как абразив и др. См. *Карборунд*.

Кремния кислоты — очень слабые, малорастворимые в воде кислоты. Известны соли ортокремниевой кислоты H_4SiO_4 ($\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), метакремниевой кислоты H_2SiO_3 ($\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$), двухкремниевой кислоты $\text{H}_2\text{Si}_2\text{O}_5$ ($2\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$) и других кислот с различным числом SiO_2 и H_2O . Гидраты кремнезема с содержанием более $2\text{H}_2\text{O}$ на каждую молекулу SiO_2 в индивидуальном состоянии, по-видимому, не существуют, однако известны многие их соли. В воде К. к. образуют коллоидные растворы. Золи К. к. применяют в производстве бумаги, в текстильной промышленности, для обработки воды, как связующие материалы. Гели К. к. (силикагели) используют как адсорбенты и как отбеливающие материалы. Соли К. к. называют силикатами (силикаты широко распространены в природе).

Кремния окислы — соединения кремния с кислородом. Известны окись кремния SiO и двуокись кремния SiO_2 . Окись кремния SiO — смолоподобное аморфное вещество, при обычных условиях устойчива к действию кислорода. Двуокись SiO_2 существует в виде модификаций: кварца, кремнезема, кристобалита и других, которые могут переходить друг в друга при определенных условиях. SiO_2 энергично взаимодействует с F_2 и HF , реагирует со многими окислами с образованием силикатов. Растворяется в щелочах. SiO_2 применяется в силикатной промышленности, в производстве стекла, керамики, бетонных изделий, силикатного кирпича и др.

Криолит (греч. *kyos* — холод, лед и *lithos* — камень) Na_3AlF_6 — минерал серовато-белого или желтоватого цвета, встречается редко. Искусственно К. получают в больших количествах из плавикового шпата CaF_2 . К. применяется при производстве алюминия электролизом, а также для получения молочно-белого стекла, эмалей и др. целей.

Криоскопия (от греч. *kyos* — холод и *scopeo* — смотрю) — измерение понижения температуры замерзания раствора по сравнению с чистым растворителем. Метод К., предложенный в 1882 г. Ф. Раулем, применяется для определения молекулярной массы растворенного вещества. При этом берут определенное количество чистого растворителя и измеряют его температуру замерзания. Затем вновь расплавляют растворитель, вносят в него навеску определяемого вещества и измеряют температуру начала замерзания полученного раствора при помощи того же термометра. Понижение температуры замерзания раствора пропорционально его молярной концентрации (закон Ф. Рауля).

Криптон (Криптон, от греч. *krptos* — скрытый) Кг — элемент VIII группы 4-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 36, атомная масса 83,80, инертный газ. Выделен из воздуха в 1898 г. Получен ряд соединений К. с фтором (KrF_4), фенолом, хлороформом и др. В промышленности К. получают из воздуха. Применяют К. в электровакуумной технике для заполнения ламп накаливания, рекламных трубок (чисто белый цвет). Изотоп ^{86}Kr используется как радиоактивный индикатор.

Кристаллизация — образование и рост кристаллов из расплава, раствора или из газовой фазы при пересыщении или переохлаждении.

Кристаллическая решетка — правильное расположение частиц (атомов, ионов, молекул) в кристалле. Точки, в которых расположены частицы, называют узлами решетки. Различают четыре основных вида решеток: молекулярные, атомные, ионные и металлические. Молекулярные решетки характеризуются тем, что в узлах их находятся молекулы. Такие решетки образуют соединения неполярного типа и соединения с атомной (ковалентной) связью. В узлах атомных решеток находятся нейтральные атомы, ковалентно связанные друг с другом. Такие решетки свойственны простым веществам (напр., алмазу). Ионные решетки с чередующимися в узлах положительными и отрицательными ионами характерны для соединений с ионной связью; к ним относятся почти все соли, многие окислы и другие вещества. Узлы решеток металлов заняты положительными ионами, в промежутках между которыми находятся свободные электроны.

Кристаллогидраты — см. *Гидраты*.

Кристаллография — наука о кристаллах, изучает законы образования кристаллов, их морфологию и точную (атомную) структуру, физические свойства, а также взаимодействие кристаллов с внешней средой.

Кристаллохимия — наука о природе химических связей в кристаллах. К. стремится установить зависимость структуры кристалла от состава и условий образования, а также связь между атомной структурой кристалла и его физико-химическими свойствами. С помощью рентгеноструктурного анализа определяют межатомные расстояния в кристаллах.

Кристаллы (от греч. *krystallos* — лед, горный хрусталь) — твердые тела, построенные из закономерно расположенных в пространстве молекул, атомов или ионов. Эти частицы находятся в определенном периодический повторяющемся порядке, образуя кристаллическую решетку.

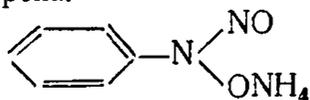
Ксеион (Хелоп, от греч. *xepos* — чужой) Xe — элемент VIII группы 5-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 54, атомная масса 131,30. К. был открыт в 1898 г. Хотя К. принадлежит к группе инертных газов, он образует различные соединения (напр., XeF_2 , XeF_4 , XeF_6 , XeO_4 , $Xe \cdot 6H_2O$ и др.). К. получают из воздуха. Используют в электровакуумной технике и в газосветных лампах.

Ксилол (диметилбензол) $C_6H_4(CH_3)_2$ — бесцветная жидкость с характерным запахом. Малорастворим в воде, растворяется в органических растворителях. Проявляет свойства ароматических соединений, легко хлорируется, сульфuriруется и нитруется. Имеет три изомера — *орто*-, *мета*- и *пара*-ксилол. В промышленности К. получают при коксовании угля или при ароматизации нефти. Применяют как растворитель лаков, красок, мастик и др. Используется в синтезе красителей и др.

Кулонометрия — электрохимический метод анализа, основанный на измерении количества электричества, расходуемого на электрическое восстановление или окисление.

Купоросы — техническое название кристаллогидратов сульфатов некоторых тяжелых металлов. Наибольшее практическое значение имеют: железный купорос $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ — голубовато-зеленые кристаллы, медный купорос $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ — синие кристаллы, никелевый купорос $NiSO_4 \cdot 7H_2O$ — изумрудно-зеленые кристаллы, цинковый купорос $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ — бесцветные кристаллы.

Купферон (нитрозофенилгидроксилами, аммонийная соль) — органический реагент, широко используется в аналитической химии для разделения и определения различных металлов (Cu, Bi, Fe, Nb, Ta, Ti, V, Zr и др.). Формула купферона:



Кучерова реакция — см. *Ацетилен*.

Курчатовий (назван в честь И. В. Курчатова) Кс — радиоактивный элемент с п. н. 104. Получен в 1964 г. группой Г. А. Флерова (г. Дубна). В 1966 г. осуществлена химическая идентификация К. Изотоп $^{260}\text{Кс}$ по химическим свойствам отличается от тяжелых актинидов, по некоторым свойствам близок к гафнию.

Кюри — единица радиоактивности, равная $3,7 \cdot 10^{10}$ распадов в 1 сек. Употребляются также единицы, производные от К.: 1 *милликюри* (мкюри) — 10^{-3} кюри; 1 *микрокюри* (мккюри) — 10^{-6} кюри.

Кюри́й (Curium, назван в честь Пьера и Марии Кюри) Cm — радиоактивный элемент с п. и. 96, относится к актинидам. Получен в 1944 г. Проявляет валентность 3+. Аналог гадолиния.

Л

Лавсан — полиэфирное волокно, очень прочен, устойчив к действию света. Л. применяют в чистом виде и в смеси с другими волокнами для изготовления тканей, а также в протезировании сосудов, пищевода. Нетоксичен.

Лавуазье-Лапласа закон — при разложении сложного вещества на простые поглощается (или выделяется) столько же теплоты, сколько ее выделяется (или поглощается) при образовании того же количества вещества из простых веществ.

Лазурит (ляпис-лазурь) — минерал из класса силикатов. Хрупок. Цвет лазорево-синий. Растворяется в HCl с выделением H₂S. Л. используют как редкий красивый поделочный камень. Из Л. изготовляют декоративные вазы, шкатулки, статуэтки. В виде тонких пластин применяют для инкрустации в художественных мозаичных работах, а также для облицовки колонн, каминов и т. д.

Лаки — коллоидные растворы синтетических или естественных смол в органических растворителях. Предназначаются для защиты изделий, различных материалов от воздействия внешней среды (коррозии) и для декоративных целей (лакокрасочные покрытия).

Лакмус (от голл. lakmoes) — красящее вещество, добываемое из некоторых лишайников. Применяют как индикатор для определения реакции среды; в кислой среде наблюдается красная окраска Л., в щелочной — синяя.

Лактоза (молочный сахар) C₁₂H₂₂O₁₁ — углевод группы дисахаридов, содержится в молоке. Молекула Л. состоит из остатков молекул глюкозы и галактозы. При кипячении с разбавленной кислотой происходит гидролиз Л. Получают Л. из сыворотки молока. Применяют для приготовления питательных сред, напр. при производстве пенициллина.

Лантан (Lanthanum, от греч. lanthano — скрываю, прячу) La — элемент III группы 6-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. и. 57, атомная масса 138,91. Был открыт в 1839 г. Мозандером в виде окиси. Л. — первый член семейства лантанидов. В природе Л. встречается в виде сложного по составу минерала монацита. Л. — ковкий и тягучий металл. При комнатной температуре разлагает воду. Легко растворяется в разбавленных кислотах. В соединениях проявляет валентность 3+. См. *Лантаниды*.

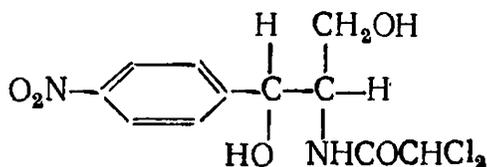
Лантаниды — семейство из 14 элементов с п. н. 58—71, расположенных в 4-ом периоде периодич. системы Д. И. Менделеева за лантаном. Л. подразделяют на две группы: цериевую (La, Ce, Pr, Nd, Sm,

Eu) и иттриевую (Y, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu). В природе Л. сопутствуют друг другу. Выделение отдельных элементов является очень трудной задачей ввиду большого сходства их свойств. «Иттриевые земли» были открыты И. Гадoliniным еще в 1794 г. в минерале, найденном в Швеции (близ Иттербю) и названном гадолиниитом. В 1803 г. М. Клапрот и одновременно Я. Берцелиус выделили новую «цериевую землю». На протяжении последующих ста лет были открыты и выделены из иттриевых и цериевых земель все Л. Л.—металлы серебристо-белого цвета, пластичны и легко поддаются ковке, прокатке. Л. химически активны, они образуют прочные окислы, галогениды, сульфиды, реагируют с водородом, углеродом, азотом, фосфором. Разлагают воду, растворяются в соляной, серной и азотной кислотах. В плавиковой и фосфорной кислотах Л. устойчивы, так как покрываются защитными пленками малорастворимых солей. Со многими органическими веществами Л. образуют комплексные соединения. Важное значение для разделения Л. имеют комплексы с лимонной и этилендиаминтетрауксусной кислотой. В промышленности Л. получают восстановлением соответствующих галогенидов чистым кальцием или электролизом расплавов. Л. применяют как добавки к сталям, чугунам и др. сплавам для улучшения механической стойкости, коррозионной устойчивости и жаропрочности. Используют Л. для получения специальных сортов стекла, в атомной технике. Соединения Л. используют для изготовления лаков и красок, светящихся составов, в производстве кожи, в текстильной промышленности, в радиоэлектронике для изготовления катодов. Примеси Л. содержатся в лазерных материалах.

Латексы (от лат. latex — сок) — водные эмульсии каучукоподобных полимеров. Л. бывают натуральные и синтетические. Л. натуральный — млечный сок каучуконосных растений. По внешнему виду жидкость похожа на молоко. Его применяют для получения натурального каучука и для производства резиновых изделий. Из Л. натурального получают также пенистую резину, искусственную кожу, прорезиненные ткани. Л. синтетический — водные эмульсии каучукоподобных полимеров, получаемые полимеризацией или сополимеризацией различных органических непредельных соединений. Л. синтетический применяют для изготовления резиновых изделий, красок, пропитки и покрытия бумаги, изоляции проводов.

Латуни — сплавы меди с цинком (60—90% Cu и 40—10% Zn). Легирующими компонентами являются Al, Si, Pb, Mn, Sn, Fe и др. Л. обладают высокими механическими свойствами и хорошо противостоят коррозии в атмосферных условиях. Л. применяют для изготовления различных металлических деталей, в строительстве морских судов, самолетов, приборов, химической аппаратуры.

Левомицитин — антибиотик, бесцветные кристаллы очень горького вкуса. Л.— первый антибиотик, полученный синтетически. Применяют для лечения брюшного тифа, дизентерии и др. заболеваний. Малотоксичен. Формула левомицитина:



Лесохимия — наука о химии древесины, а также производствах, в которых древесина служит исходным сырьем для получения разнообразных химических продуктов.

Лецитины — сложные эфиры аминспирта холина и диглицеридфосфорных кислот; являются важнейшими представителями фосфолипидов. В молекулу Л. входят остатки жирных кислот (пальмитиновой, стеариновой, олеиновой и др.). Л. содержатся во всех животных и растительных тканях. Значительные количества Л. содержатся в яичном желтке и эритроцитах. В организме Л. принимают участие в обмене жирных кислот. Л. применяют в медицине (при малокровии), в пищевой (производство маргарина), текстильной, кожевенной, косметической промышленности.

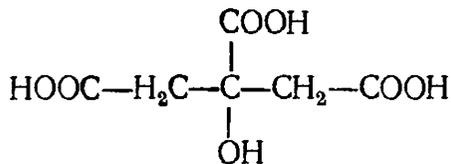
Ле Шателье принцип (1884 г.) — если на систему, находящуюся в равновесии, воздействовать извне, изменяя какое-нибудь из условий (температура, давление, концентрация), то равновесие смещается таким образом, чтобы уменьшить изменение. Повышение температуры вызывает смещение равновесия в направлении того из процессов, который сопровождается поглощением теплоты. Повышение давления смещает равновесие в направлении процесса, сопровождающегося уменьшением объема. Введение дополнительных количеств каких-либо из веществ, участвующих в реакции, смещает равновесия в том направлении, при котором концентрация этого вещества уменьшается.

Лигаиды (адденды) — молекулы или ионы, связанные с центральным ионом в комплексном соединении. См. *Координационная теория, Комплексные соединения*.

Лигини (лат. lignum — дерево) — сложное органическое вещество ароматического ряда, нерастворимое в воде. Л. пропитывает оболочки клеток древесины. В древесине содержится около 30% Л.

Лигроини — смесь жидких углеводородов, получают при прямой перегонке нефти или крекинге нефтепродуктов. Прозрачная желтоватая жидкость. Применяют как дизельное горючее, как растворитель в лакокрасочной промышленности, как гидравлическая жидкость в некоторых приборах.

Лимонная кислота — кристаллы, легко растворимые в воде. Л. к. обнаруживает все свойства многоосновных кислот. Л. к. содержится в некоторых плодах, особенно в цитрусовых. Л. к. применяется в фармакологии и пищевой промышленности. Л. к., так же как и ее соли — цитраты, широко используется в аналитической химии для маскировки, применяется при разделении лантанидов. Формула лимонной кислоты:



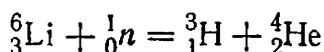
Лиофильность, лиофобность — см. *Гидрофильность, гидрофобность*.

Липазы (от греч. lipos — жир) — ферменты, катализирующие гидролитическое расщепление жиров на глицерин и жирные кислоты. Л. используют при получении некоторых витаминов (напр., витамина А), для получения жирных кислот, в кожевенной промышленности, в производстве сыров, в лечебных целях.

Липиды (от греч. *lipos* — жир) — жиры и жироподобные вещества. **Нерастворимы** в воде, хорошо растворимы в спиртах, эфире, хлороформе, бензоле. К Л. относят жиры, воски и группу липоидов: фосфатиды, стеролы (напр., холестерин) и стероиды. Л. принадлежат к важным биологическим веществам, входящим в состав всех живых клеток. Выделяют Л. из биологических объектов экстракцией органическими растворителями. Индивидуальные Л. выделяют хроматографическими методами. Л. применяются как продукты питания, в медицине, в различных отраслях промышленности.

Липопротеиды — сложные вещества, состоящие из белков и липидов. Содержатся во всех клетках и тканях животных организмов, главным образом в нервной ткани. Имеются и в тканях растений.

Литий (*Lithium*, от греч. *lithus* — камень) Li — элемент I группы 2-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 3, атомная масса 6,939. Л. был открыт в 1817 г. А. Арфведсоном в минерале петалите, металлический Л. впервые получен в 1818 г. Г. Дэви электролизом. Достаточно широко распространен в природе (горные породы, минеральные источники, морская вода, каменный уголь, почвы, животные и растительные организмы). Л. — серебристо-белый, самый легкий металл, принадлежит к щелочным металлам. В соединениях Л. проявляет валентность 1+. На воздухе тускнеет вследствие образования окиси Li_2O и нитрида Li_3N . С водой реагирует менее энергично, чем другие щелочные металлы. Гидроокись Л. является сильным основанием. Л. окрашивает пламя в карминово-красный цвет. Получают Li электролизом хлорида лития. Л. имеет большое значение для ядерной энергетики; его изотоп ${}^6\text{Li}$ применяется для получения трития:



Л. применяется для изготовления регулирующих стержней в атомных реакторах, как теплоноситель в урановых реакторах. Л. используют в черной и цветной металлургии, в химии (литийорганические соединения). Соединения Л. применяются в силикатной промышленности и др.

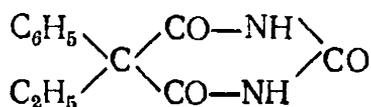
Литопон — смесь сульфата бария с сульфидом цинка (BaSO_4 и ZnS), применяется как белая краска.

Литосфера (земная кора) — твердая внешняя оболочка Земли толщиной около 16 км. Наиболее распространены в Л. O, Na, Si, Al, Fe, Ca, K, Mg. Они образуют окислы, силикаты, алюмосиликаты, карбонаты, сульфаты и др., которые входят в состав различных горных пород.

Лоуренсий Lu — радиоактивный элемент семейства актиноидов, п. и. 103. Назван в честь Э. Лоуренса (изобретатель циклотрона). Получен в 1961 г.

Люизит — темно-коричневая жидкость с резким раздражающим запахом, смесь различных изомеров хлорвинилдихлорарсина ($\text{ClCH}=\text{CHAsCl}_2$), отравляющее вещество кожно-нарывного действия.

Люминал — снотворное средство, применяют также для лечения эпилепсии и ряда других заболеваний. Формула люминала:



Люминесценция (от лат. *lumen* — свет) — способность некоторых веществ отдавать в виде светового излучения (без тепловых лучей) поглощенную энергию. Л. может быть вызвана излучениями радиоактивных веществ, катодными, рентгеновскими лучами. Свечение, возникающее под действием лучистой энергии видимых и ультрафиолетовых лучей, называется фотолюминесценцией. Различают две группы фотолюминесценции: флюоресценцию, когда по окончании процесса возбуждения Л. практически прекращается, и фосфоресценцию, когда люминесцентное свечение продолжается в течение некоторого времени после возбуждения. Практическое применение в аналитической практике нашел флюоресцентный метод анализа.

Люминофоры (от лат. *lumen* — свет и греч. *phoros* — несущий) — вещества, способные преобразовывать поглощаемую ими энергию в световое излучение (люминесцировать). По химической природе Л. разделяются на неорганические, большинство из которых относится к кристаллофосфорам, и органические. Свечение неорганических Л. (кристаллофосфоров) обусловлено в большинстве случаев присутствием посторонних катионов, содержащихся в малых количествах (до 0,001%). Такие примеси (активаторы) обычно являются катионами металлов; напр., свечение сульфида цинка активируется катионом меди. Неорганические Л. применяются в люминесцентных лампах, электроннолучевых трубках, для изготовления рентгеновских экранов, служат индикаторами радиации и др. Органические Л. (люмогены) применяются для изготовления ярких флюоресцентных красок, люминесцирующих материалов, используются в чувствительном люминесцентном анализе в химии, биологии, медицине и криминалистике.

Лютеций (*Lutetium*, от старинного названия Парижа) Lu — элемент III группы 6-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 71, атомная масса 174,97. Л. относится к лантанидам. В соединениях проявляет валентность 3+.

М

Магнезит — минерал, карбонат магния ($MgCO_3$). Цвет — белый, желтоватый, серый; хрупок. В холодных кислотах М. растворяется медленно. М. используют в основном для производства огнеупоров и вяжущих материалов, в химической промышленности.

Магнезия — устаревшее название окиси магния (жженная магнезия), применяется в медицине при повышенной кислотности, изжоге, отравлениях кислотами.

Магнетит (магнитный железняк) — минерал $FeO \cdot Fe_2O_3$, черного цвета, обладает сильными магнитными свойствами. Важная железная руда (72,4% Fe).

Магнетохимия — раздел физической химии, который изучает зависимость между магнитными свойствами и химическим строением веществ.

Магний (*Magnesium*) Mg — элемент II группы 3-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 12, атомная масса 24,305. М. получен в 1808 г. Г. Дэви. М. встречается в виде различных силикатных минералов (оливин, серпентин и др.), магнезита, доломита, карналлита и др.; источником солей магния служат морская, озерная вода и др. М. — лег-

кий, серебристо-белый металл, тускнеющий на воздухе вследствие окисления. В соединениях проявляет валентность 2+. М. химически очень активен: на воздухе горит ослепительным белым пламенем, энергично взаимодействует с некоторыми другими элементами, медленно вытесняет водород из воды при температуре кипения. Щелочи на М. не действуют. М. — сильный восстановитель, при нагревании вытесняет из окислов и галогенидов металлы (щелочные, бериллий, алюминий и др.), а также неметаллы (бор, кремний). Получают М. электролизом $MgCl_2$ (карналлита). Большая часть металлического М. применяется для производства легких сплавов (напр., магналия — 10% Mg + 90% Al). М. используется для получения Ti, Zr, V, U и др. металлов; для производства высокопрочного чугуна, для осветительных и зажигательных ракет, снарядов и авиабомб и др. Важнейшие соединения М. — окись MgO (жженая магнезия) — применяется для изготовления огнеупорных тиглей, кирпичей, в медицине; сульфат М. $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ (горькая соль) содержится в морской воде, его применяют как слабительное; карбонат М. $MgCO_3$ (магнезит) — в строительстве, в химической промышленности. М. образует различные органические соединения, которые используют во многих органических синтезах, как напр. реактив Гриньяра $RMgX$ (где X — галоген). Как вяжущий материал при изготовлении точильных камней, различных плит применяют магнезиальный цемент (смесь $MgO + MgCl_2 + H_2O$, при затвердевании образуется $MgOHCl$). Смесь магнезиального цемента с древесными опилками (ксилолит) применяют для покрытия полов. Магнезит $MgCO_3$ и доломит $MgCa(CO_3)_2$ используют в производстве огнеупоров, а также как магниевое удобрение. Соли М. необходимы для питания растений, так как М. входит в состав хлорофилла.

Мазут — тяжелое нефтяное топливо, остаток после отгона из нефти легких и средних топливных фракций (бензина, лигроина, керосина); представляет собой смесь парафиновых углеводородов, молекулы которых содержат двадцать и более атомов. Применяют М. в производстве масел, топочных мазутов и битума. Значительная часть М. перерабатывается на легкое моторное топливо путем крекинга и коксования.

Макромолекула (от греч. makros — большой, длинный) — совокупность большого числа атомов, соединенных химическими связями. Вещества, построенные из М., называются высокомолекулярными. Число атомов, входящих в состав М., может быть очень большим (сотни тысяч и миллионы).

Макроэлементы — химические элементы, необходимые для питания растений в больших количествах (в отличие от микроэлементов); к таким элементам относят азот, фосфор, серу, калий, магний, кальций; к ним же можно отнести углерод, кислород и водород.

Малахит — минерал из класса карбонатов, безводный основной карбонат меди $Cu_2(OH)_2CO_3$. Хрупок. Цвет ярко-зеленый, темно-зеленый. Блеск стеклянный до алмазного, шелковистый у волокнистых разновидностей. Легко растворяется в разбавленных кислотах. Из М. изготовляют художественно-декоративные предметы. М. используют для получения меди.

Малоновая кислота (метандикарбоновая кислота) $HOOC-CH_2-COOH$ — двухосновная кислота насыщенного ряда. В промышленности М. к. и ее производные используют в синтезе витаминов B_1 и B_2 , аминокислот и других органических соединений.

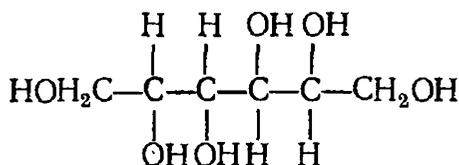
Мальтаза — фермент, катализирует гидролиз мальтозы на две молекулы глюкозы; входит в состав слюны, кишечного сока, присутствует в крови, печени; очень богаты *М.* дрожжи.

Мальтоза (солодовый сахар от англ. malt — солод) $C_{12}H_{22}O_{11}$ — дисахарид, состоит из остатков двух молекул глюкозы, широко распространена в растительном мире; образуется в животном организме как промежуточный продукт распада, а также синтеза крахмала и гликогена. Обладает восстановительными свойствами. При кипячении *М.* с разбавленной кислотой и при действии фермента-мальтазы гидролизуется (образуются две молекулы глюкозы $C_6H_{12}O_6$). *М.* легко усваивается организмом человека.

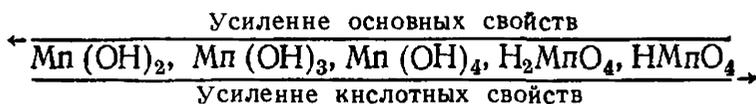
Манганаты — соли нестойкой марганцевистой кислоты H_2MnO_4 .

Манганин — сплав меди (83%), марганца (13%) и никеля (4%). Применяют в электротехнике для изготовления манганиновой проволоки, электропроводность которой почти не изменяется с температурой.

Маннит — шестиатомный спирт, содержится во многих растениях. *М.* и его производные применяют для получения поверхностно-активных веществ, олиф, смол, лаков, а также в пищевой промышленности, парфюмерии. Формула маннита:



Марганец (Mangalim) *Mn* — элемент VII группы 4-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 25, атомная масса 54,938. Состоит из одного устойчивого изотопа ^{55}Mn . Впервые выделен в 1774 г. Основное сырье — минералы пиролюзит $MnO_2 \cdot nH_2O$, браунит $Mn_2O_3 \cdot nSiO_2$. *М.* — серебристо-белый хрупкий металл, на воздухе покрывается тонкой пленкой окислов, растворим в кислотах. В соединениях проявляет валентность 2+, 3+, 4+, 6+, 7+. По мере увеличения положительной валентности основные свойства *М.* ослабевают, а кислотные усиливаются:



В промышленности *М.* получают электролизом раствора $MnSO_4$ или восстановлением его окислов кремнием в электрических печах. *М.* входит во все виды чугуна и стали. Ферромарганец — сплав железа с *Mn* (70—80%) — применяют для раскисления и легирования сталей. *М.* входит в состав некоторых видов нежелезных сплавов (марганцовистых бронз, манганина и др.). *М.* — микроэлемент, необходимый для жизнедеятельности растительных и животных организмов. См. *Марганца соединения*.

Марганца соединения — наиболее важными являются соли Mn^{2+} , двуокись марганца, перманганат калия. Закись марганца MnO — основной окисел, растворим в кислотах с образованием солей Mn^{2+} , из которых сульфат марганца $MnSO_4$ — микроудобрение. MnO — полупро-

водник, применяется в производстве ферритов, красок. $Mn(OH)_2$ — слабое основание, белый осадок, буреющий на воздухе вследствие окисления до $Mn(OH)_4$. Двоокись марганца MnO_2 — окислитель, применяется в сухих батареях как катализатор. Из соединений $Mn(VI)$ известны соли неустойчивой марганцовистой кислоты — манганаты (напр., манганат калия K_2MnO_4), окрашенные в темно-зеленый цвет. Более важны соли марганцовой кислоты $HMnO_4$ — перманганаты (напр., перманганат калия $KMnO_4$), окрашенные в фиолетовый цвет, сильные окислители. Из органических производных марганца применяется циклопентаденилтрикарбонилмарганец (ЦТМ) как антидетонатор, менее токсичен, чем тетраэтилсвинец.

Мартеиновский процесс — переработка чугунов разного состава в сталь. Предложен французским металлургом П. Мартемом в 1864 г. В отличие от конверторного метода плавку ведут в печи. Для плавки используют предварительно нагретые газы. М. п. имеет преимущество перед конверторным в том, что во время получения стали можно проводить анализ металла и добавлять те или иные компоненты для выплавки специальных сталей.

Маскировка (в аналитической химии) — связывание мешающих ионов в малодиссоциированные комплексные соединения при обнаружении, определении и отделении каких-либо компонентов анализируемого объекта. Напр., железо (III) мешает определению никеля (II) при осаждении диметилглиоксимом, так как железо (III) одновременно осаждается в виде $Fe(OH)_3$. Но если в раствор ввести винную кислоту, образующую с железом (III) малодиссоциирующий растворимый комплекс, то оно не будет осаждаться и мешать определению никеля. Для М. широко применяются органические кислоты (лимонная, винная, уксусная, щавелевая и др.), комплексоны, а также неорганические соединения, напр. фториды, цианиды и др.

Масляная кислота C_3H_7COOH — бесцветная маслянистая жидкость с запахом прогорклого масла. Известны два изомера: *n*-масляная кислота $CH_3-CH_2-CH_2-COOH$ и изомазная кислота $\begin{matrix} CH_3 \\ \diagup \\ CH_2 \\ \diagdown \\ CH_3 \end{matrix} CH-COOH$.

Эфир *n*-М. к. и глицерина содержится в коровьем масле. Получают окислением бутилового спирта, а также сбраживанием отходов, содержащих крахмал. Применяется при дублении кож, в производстве резины; эфиры М. к. идут на приготовление фруктовых эссенций, напр. этиловый эфир — ананасная эссенция.

Массовое число — число нуклонов (протонов и нейтронов) в атомном ядре, обозначается *M* или *A* и указывается индексом вверху слева у символа соответствующего элемента, напр. ^{238}U означает изотоп урана с *M. ч.* 238.

Масс-спектрометрия (масс-спектрография, масс-спектроскопия) — метод исследования вещества по спектру масс атомов и молекул, входящих в его состав. Метод заключается в том, что ионизированные атомы и молекулы вещества разделяют в электрических и магнитных полях по величине отношения массы к заряду иона (*m/e*) и отдельно регистрируют на соответствующих приборах (масс-спектрометрах). Из полученного масс-спектра находят величины масс и относительное содержание компонентов в исследуемом веществе. М.-с. применяют для точного определения масс ядер, анализа изотопного и химического состава вещества, установления структуры молекул и др.

Медь (Cuprum, от лат. названия острова Кипра) Cu — элемент I группы 4-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 29, атомная масса 63,546. Известна с древнейших времен. В природе встречается как в самородном состоянии, так и в виде различных минералов — халькопирит (медный колчедан) CuFeS_2 , халькозин (медный блеск) Cu_2S , малахит $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ и др., содержится в живых организмах. М. — металл красного, в изломе розового цвета, ковкий, тягучий. Отличительными свойствами М. являются высокая электро- и теплопроводность (как проводник тока занимает среди металлов 2-е место после серебра). Химически М. малоактивна, во влажном воздухе на ее поверхности образуется зеленая пленка основного карбоната меди. В соединениях проявляет валентность 1+, 2+. Легко соединяется с галогенами, серой, селеном; растворяется в HNO_3 . М. образует комплексные соединения с аммиаком, цианидами и др. Соли М. ядовиты. Более 50% добываемой М. применяется в электротехнической промышленности (чистая медь); большое значение имеют сплавы (латуни, бронзы, мельхиоры и др.). Соли М. применяют для борьбы с вредителями в сельском хозяйстве, как микроудобрения, катализаторы и др. См. *Меди соединения*.

Меди соединения — из соединений Cu^{2+} наиболее важны: окись меди CuO — соединение черного цвета, применяется в стекольной и эмалевой промышленности, как окислитель в органическом анализе; сульфат меди — из водных растворов кристаллизуется с пятью молекулами воды, образуя синие кристаллы медного купороса $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, применяется при получении минеральных красок, для пропитки древесины, для борьбы с вредителями и болезнями в сельском хозяйстве (бордоская жидкость), в гальванических элементах, в медицине; основные карбонаты меди в природе встречаются в виде минералов малахита, азурита. Соединения Cu^+ : однохлористая медь Cu_2Cl_2 применяется в органическом синтезе, в газовом анализе. Сульфиды меди (Cu_2S , CuS) используются при пирометаллургических методах получения меди, для ее отделения. Все соли М. ядовиты, поэтому медную посуду лудят, т. е. покрывают изнутри слоем олова.

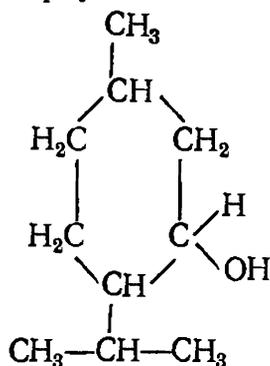
Межмолекулярные взаимодействия — действие одной электрически нейтральной молекулы на другую, вызываемое силами притяжения или отталкивания. М. в. (иногда называются силами Ван-дер-Ваальса) — очень слабые взаимодействия. М. в. вызывают отступления от законов идеальных газов, проявляются в образовании молекулярных кристаллов и др.

Мел — белая горная порода, состоит почти исключительно из карбоната кальция (нередко до 99%). Применяют в лакокрасочной промышленности (белый пигмент), резиновой, бумажной, как пишущий материал. В сахарной промышленности — для очистки свекловичного сока, для производства вяжущих веществ (известь, портланд-цемент), в стекольной промышленности.

Мельхиоры — двойные и более сложные никелевые сплавы, в которых содержится 18—30% Cu с добавками Fe, Mn. Коррозионностойки. Применяют для изготовления монет, деталей точной механики, медицинского инструмента, столовой посуды и других изделий.

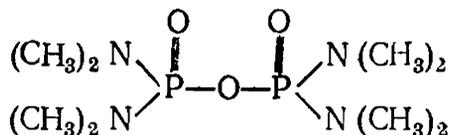
Менделеевий (Mendelevium, в честь Д. И. Менделеева) Md — радиоактивный элемент семейства актинидов, п. н. 101. Получен в 1955 г. Период полураспада изотопа ^{256}Md равен 30 мин.

Ментол — составная часть эфирного масла мяты, из которого его и получают. М. — кристаллическое вещество с характерным запахом. Применяется в медицине при головных болях, как антисептическое средство при воспалении слизистых оболочек носа и горла; в пищевой и парфюмерной промышленности. Формула ментола:



Меркаптаны (тиоспирты) — органические сернистые соединения общей формулы $\text{R}-\text{SH}$, где R — радикал (CH_3 , C_2H_5 и т. д.). Обладают неприятным запахом.

Меркаптофос — органическое производное пиродифосфорной кислоты, инсектицид, вязкая темно-коричневая жидкость, хорошо растворяется в воде. Применяется для борьбы с сосущими вредителями, его формула:



Метакрилаты — эфиры метакриловой кислоты $\text{CH}_2=\text{CH}(\text{CH}_3)\text{COOH}$. Практическое значение имеют метиловый эфир акриловой кислоты — метилакрилат $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOCH}_3$ и метиловый эфир метакриловой кислоты — метилметакрилат $\text{CH}_2=\text{C}-\text{COOCH}_3$. М. применяют в про-



изводстве прозрачных и светостойких пластмасс. См. *Полиакрилаты*.

Металлоиды (от греч. metallon — металл и eidos — вид) — неточное, устаревшее название простых веществ с неметаллическими свойствами (сера, азот и др.); заменено названием «неметаллы».

Металлоорганические соединения — химические соединения, в молекулах которых атом металла непосредственно соединен с атомами углерода, напр. $(\text{H}_3\text{C})_3\text{Al}$, $\text{C}_2\text{H}_5\text{MgI}$. Более общее название *Элементоорганические соединения* (см.). М. с. широко применяются для самых разнообразных синтезов и других целей.

Металлотермия — восстановление металлов из их соединений другими металлами, химически более активными, при повышенных температурах, напр. алюминотермия, где восстановителем является алюминий. Как восстановители применяют Si (обычно в виде ферросилиция), Ca, Mg, Na и др. М. используют для производства некоторых цветных и редких металлов.

Металлургия (от греч. metallurgio — обрабатывать металлы) — область науки, техники и производства, связанная с промышленным получением металлов из природного сырья.

Металлы — вещества, обладающие высокой электро- и теплопроводностью, ковкостью, блеском. Эти характерные для М. свойства обусловлены наличием в кристаллической решетке свободно перемещающихся электронов.

Метальдегид — продукт полимеризации уксусного альдегида $(\text{CH}_3\text{CHO})_n$, где $n = 4-6$. Один из видов так называемого твердого спирта.

Метан CH_4 — простейший углеводород, образуется в природе при разложении органических веществ без доступа воздуха, напр. на дне болот, в рудниках (отсюда другое название М. — болотный или рудничный газ). М. — главная составная часть природных газов; образуется также при коксовании каменного угля, гидрировании угля. М. — газ без цвета и запаха, малорастворим в воде, легче воздуха, горит бледным синеватым пламенем (смесь М. с воздухом взрывоопасна). Вступает с галогенами в реакции замещения (напр., $\text{CH}_4 + 3\text{Cl}_2 = \text{CHCl}_3 + 3\text{HCl}$). М. широко используется как топливо в промышленности и быту; для получения водяного газа ($\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} = \text{CO} + 3\text{H}_2$), для синтеза ацетилена, галогенопроизводных углеводородов; для получения сажи и др.

Метанол — см. *Метиловый спирт*.

Метафосфаты — соли метафосфорной кислоты HPO_3 (см. *Фосфорные кислоты*). М. калия KPO_3 и М. кальция $\text{Ca}(\text{PO}_3)_2$ используют как удобрения.

Метилакрилат — см. *Метакрилаты*.

Метиленовый синий (метиленовая синь) $\text{C}_{16}\text{H}_{18}\text{N}_3\text{SCl}$ — органический краситель, применяется для окраски хлопка, шерсти, шелка; в аналитической химии — для определения хлоратов, перхлоратов, катионов ртути, олова; в медицине.

Метилирование — введение в органические соединения метильной группы — CH_3 .

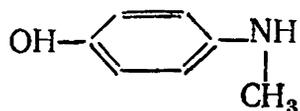
Метилметакрилат — см. *Метакрилаты*.

Метиловый оранжевый (метилоранж) — органический азокраситель, водный раствор применяется в аналитической химии как индикатор (в кислой среде — красного цвета, в щелочной — желтый).

Метиловый спирт (метанол, древесный спирт) CH_3OH — бесцветная жидкость с характерным запахом, смешивается с водой в любых соотношениях; хороший растворитель многих органических веществ, горит бледным пламенем. М. с. очень ядовит. В промышленности метиловый спирт получают двумя способами: при сухой перегонке дерева (поэтому метиловый спирт называют древесным спиртом) и синтетически из окиси углерода и водорода в присутствии катализатора (напр., окиси цинка ZnO), при $300-600^\circ\text{C}$ и давлении $250-500\text{ ат}$: $\text{CO} + 2\text{H}_2 = \text{CH}_3\text{OH}$. М. с. применяют как сырье для получения муравьиного альдегида (формальдегида) и для синтеза других органических веществ, в производстве красителей и лаков.

Метиловый фиолетовый (метилвиолет) $\text{C}_{24}\text{H}_{28}\text{N}_3\text{Cl}$ — органический краситель, применяется для изготовления чернил, для окраски лент пишущих машинок, ограниченно для крашения шерсти, шелка; в аналитической химии для определения некоторых ионов.

Метол — органическое соединение, серноокислая соль которого используется в фотографии как проявитель, его формула:



Меченые атомы — радиоактивные или стабильные изотопы химических элементов, применяемые при научных исследованиях, для контроля процессов в промышленности (изотопные индикаторы).

Микрокристаллоскопия — метод качественного обнаружения неорганических и органических веществ по образованию характерных кристаллических осадков при действии аналитических реактивов. Образовавшиеся кристаллы рассматривают под микроскопом.

Микрохимический анализ (микроанализ, от греч. *mikros* — малый) — раздел аналитической химии, совокупность методов и приемов работы, позволяющих проводить анализ малых количеств неорганических и органических веществ (порядка сотых и менее долей грамма). В количественных ультрамикрометодах навеска анализируемого вещества около 10^{-6} г.

Микроэлементы — химические элементы, которые необходимы растениям, животным и микроорганизмам в очень небольших количествах. К М. относятся В, Си, Мп, Zn, Мо, Со, I и др. Микроэлементы входят в состав многих ферментов.

Миллиэквивалент (миллиграмм-эквивалент) — тысячная доля грамм-эквивалента. Обозначается *м-эkv*.

Минералогия — наука о минералах, их составе, свойствах, условиях образования и нахождения в природе.

Минералы (от лат. *minerale* — руда) — природные тела, приблизительно однородные по химическому составу и физическим свойствам. В настоящее время известно около 2000 минералов. По химическому составу минералы представляют собой различные классы соединений: самородные элементы (алмаз, графит, сера, золото, платина, серебро, медь, ртуть и др.); сульфиды металлов и неметаллов (пирит, галенит, молибденит, киноварь, антимонит, медный колчедан, арсенопирит и др.); соли мышьяковой, сурьмяной и других кислот; галлоидные соединения; окислы и гидроокиси (кварц, пиролюзит, корунд, боксит и др.); карбонаты, сульфаты, нитраты, фосфаты, силикаты и др.

Миинеральное сырье — полезные ископаемые, которые служат сырьем для производства кислот, щелочей, солей, удобрений и других химических продуктов.

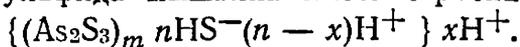
Миинеральные удобрения — неорганические соединения, содержащие необходимые для растений элементы питания, напр. фосфорные, азотные, калиевые и др.

Миозин (от греч. *mys* — мышца) — белок мышц; при отщеплении от аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ) одной молекулы фосфорной кислоты под действием М. освобождается энергия, расходуемая на сокращение мышц.

Мирабилит — см. *Глауберова соль*.

Мицеллы — частицы в коллоидных системах, состоят из нерастворимого в данной среде ядра очень малого размера, окруженного стабилизиру-

ющей оболочкой адсорбированных ионов и молекул растворителя. Напр., мицелла сульфида мышьяка имеет строение



Средний размер мицелл от 10^{-5} до 10^{-7} см.

Моделирование (метод модели) — метод экспериментального исследования, основанный на дублировании конкретного объекта эксперимента (образца) другим, ему подобным (моделью). Широко применяется в физике, химии, биохимии.

Молекула (от лат. *moles* — масса) — наименьшая частица простого или сложного вещества, обладающая его основными химическими свойствами. Состав и строение *M.* данного вещества не зависит от способа его получения. Число атомов, входящих в молекулу, различно: от двух (напр., *M.* водорода H_2 , *M.* хлора Cl_2 , молекула азота N_2 , молекула окиси углерода CO и др.) до сотен и тысяч — макромолекулы (напр., *M.* полиэтилена, белков и др.).

Молекулярная масса — сумма атомных масс всех атомов, входящих в данную молекулу.

Молекулярный объем — см. *Грамм-молекулярный объем.*

Молибден (*Molybdenum*, от греч. *molybdos*) *Mo* — элемент VI группы 5-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 42, атомная масса 95,94. Открыт в 1778 г. К. Шееле. Получают из минерала молибденита MoS_2 . *M.* — светло-серый тугоплавкий металл (т. пл. $2620^\circ C$). При обычной температуре на воздухе устойчив, при нагревании ($> 600^\circ C$) окисляется до MoO_3 . Проявляет в соединениях валентность 3+, 5+, 6+. Известны соединения *M.* с валентностями 4+, 2+. Применяют в производстве легированных сталей, сплавов, а также в электро- и радиотехнике. *Mo* — микроэлемент.

Молибденит (молибденовый блеск) — мягкий свинцово-серый минерал MoS_2 с мегаллическим блеском. Наиболее важное сырье для производства молибдена. *M.* — полупроводник, применяют в радиотехнике для изготовления детекторов.

Молочная кислота (α -оксипропионовая кислота) $CH_3-CH(OH)-COOH$ широко распространена в природе, содержится в кислой капусте, соленьях, в кислом молоке. *M. к.* образуется из сахаристых веществ при молочнокислом брожении. *M. к.* содержится в мышцах и является продуктом расщепления гликогена (животного крахмала). Во время работы содержание молочной кислоты в мышцах значительно возрастает. Накопление молочной кислоты в мышцах является одним из факторов, вызывающих ощущение мышечного утомления. Во время отдыха молочная кислота частично вновь превращается в гликоген, а частично окисляется до CO_2 и H_2O . *M. к.* применяется в кожевенном производстве, в красильном деле, в медицине.

Молочный сахар (лактоза) — углевод (дисахарид), состоит из моносахаридов глюкозы и галактозы. Содержится в молоке.

Моль — см. *Грамм-молекула.*

Моляльность раствора — концентрация раствора, выраженная числом молей растворенного вещества в 1000 г растворителя (не следует смешивать с молярностью раствора)

Молярность, — см. в статье *Концентрация.*

Монацит (монацитовый песок) — минерал, фосфат редкоземельных элементов (р. з. э.), главным образом цериевой группы $(Ce, La)PO_4$. М. содержит более 50% окислов р. з. э., 5—10% ThO_2 , иногда до 1% U_3O_8 . Цвет красновато-бурый, блеск смоляной, хрупок. М. используется для получения р. з. э., тория.

Монель-металл — сплав на основе никеля, содержит до 30% меди. М.-м. обладает коррозионной стойкостью, пластичностью, высоким пределом прочности. Применяется в химической, нефтяной, судостроительной, медицинской промышленности; в аппаратостроении.

Монокристалл (от греч. топос — один, единый) — одиночный кристалл, имеющий единую кристаллическую решетку. Большая часть твердых тел состоит из кристаллических агрегатов — поликристаллов. М. играет огромную роль в полупроводниковой технике, в оптике, в радиотехнике, в часовой промышленности, в лазерной технике.

Мономеры — исходные вещества для синтеза высокомолекулярных соединений (полимеров). В качестве М. используют соединения, способные к полимеризации благодаря наличию различных функциональных групп (двойных, тройных связей, альдегидной и гидроксильной групп и т. д.). Большое значение имеет чистота М. для производства полимеров.

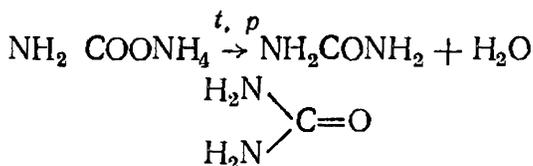
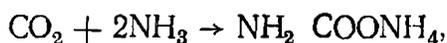
Мономолекулярный слой (монослой) — слой толщиной в 1 молекулу, образуется на границах раздела фаз, напр., при адсорбции.

Моносахариды — простые сахара (монозы), представляют собой альдегидспирты или кетонспирты; к моносахаридам относятся глюкоза, фруктоза и др. М. не гидролизуются.

Морфин (от греч. — по имени бога сна Морфея) $C_{17}H_{19}O_3N$ — алкалоид опия, получают из незрелых плодов мака. Хлористоводородный М. (морфий) применяют в медицине как обезболивающее и снотворное средство. Наркотик.

Моторное топливо — топливо, используемое в двигателях внутреннего сгорания: бензин, дизельное топливо, лигроин, керосин и т. д.

Мочевина (карбамид) — бесцветное кристаллическое вещество, без запаха, хорошо растворимо в воде. М. — конечный продукт белкового обмена в организме человека и млекопитающих. Открыта в 1773 г. При нагревании с растворами щелочей или кислот М. гидролизуется с образованием аммиака и угольной кислоты. В промышленности М. получают по реакции:



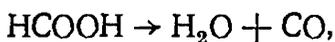
М. — ценное азотистое удобрение (47% азота); исходное сырье для производства мочевино-формальдегидных пластмасс, для получения лекарственных снотворных препаратов.

Мрамор (греч.) — различные карбонатные породы, состоящие в основном из минералов кальцита $CaCO_3$ или доломита $(Ca, Mg)(CO_3)_2$. Цвет М. белый, серый, красный и др. М. применяется в строительном деле, в электротехнике, в сантехнике.

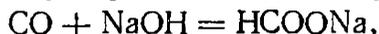
Муллит — минерал, силикат алюминия $3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$. Из плавленного М. изготавливают наиболее жаропрочные высокоглиноземистые огнеупоры (тигли, плитки, кирпичи).

Муравьиная кислота HCOOH — простейшая органическая одноосновная кислота, впервые была выделена из муравьев, содержится в крапиве, в хвое ели, в пчелином яде. М. к. — бесцветная, ядовитая, едкая жидкость с резким запахом. Наряду с типично кислотными свойствами проявляет и свойства альдегидов, что следует из ее строения $\begin{matrix} \text{H} \\ \diagup \\ \text{C}=\text{O} \\ \diagdown \\ \text{HO} \end{matrix}$.

Соли М. к. называют формиатами. При нагревании с конц. H_2SO_4 М. к. разлагается:



это используется для получения окиси углерода. В промышленности М. к. получают из окиси углерода и едкого натра:



действием H_2SO_4 выделяют чистую кислоту. М. к. применяется в химической, текстильной, пищевой промышленности, в медицине (муравьиный спирт). Находят применение производные М. к. — формамид, диметилформамид.

Муравьиный альдегид — см. *Формальдегид*.

Муравьиный спирт — спиртовой раствор (1,25%) муравьиной кислоты, применяется в медицине как наружное средство (при ревматизме).

Мусковит — минерал, калиевая слюда $\text{KAl}_2(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{OH})_2$. Ярко-зеленый М., содержащий до 40% Cr_2O_3 , называют фукситом. Используется в электро- и радиотехнике, для изготовления смотровых оконцев в котлах, печах, керосинках.

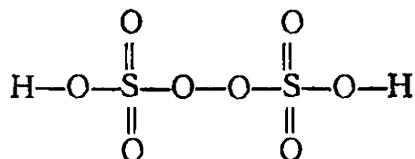
Мыла — соли высших жирных кислот, главным образом пальмитиновой, стеариновой, олеиновой. Натриевые соли — твердые М., калиевые соли — жидкие. М. получают омылением жиров едкими щелочами.

Мышьяк (*Arsenicum*, от греч. *arseny* — сильный, русск. — «яд для мышей») As — элемент V группы 4-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 33, атомная масса 74,9216. Имеет один стабильный изотоп ^{75}As . Природные соединения М. были известны в древности. Важнейший минерал — арсенопирит (мышьяковый колчедан) FeAsS . М. существует в нескольких аллотропных модификациях. При обычных условиях наиболее устойчив так называемый металлический, или серый, мышьяк. В соединениях обычно проявляет валентности 5+, 3+, 3—. При нагревании на воздухе окисляется в As_2O_3 , при сплавлении с металлами образует арсениды. Свободный мышьяк ограниченно применяется для производства некоторых сплавов (свинцовых пуль, дроби). Широко применяют соединения мышьяка в сельском хозяйстве для борьбы с вредителями, в медицине при различных заболеваниях и др. Соединения мышьяка ядовиты! См. *Мышьяка соединения*.

Мышьяка соединения — мышьяковистый ангидрид (белый мышьяк) As_2O_3 , применяется для консервирования мехов, кож, в производстве стекла, для получения других соединений мышьяка, со щелочами As_2O_3 образует арсениды. Мышьяковый ангидрид As_2O_3 с водой образует мышьяковую кислоту H_3AsO_4 , соли которой называют арсенатами. Мышьяковистый водород (арсин) AsH_3 — бесцветный газ с чесночным запахом, очень ядовит. Мышьяк образует большое количество органических соединений.

Н

Надкислоты — кислоты, содержащие группу атомов $—O—O—$, напр. надсерная кислота $H_2S_2O_8$:



Все Н., подобно перекисям, обладают сильными окислительными свойствами. Соли Н., напр. персульфаты, имеют практическое значение.

Наждак — мелкозернистая горная порода черного и черно-зеленого цвета, содержащая в значительном количестве твердый минерал корунд; используется как абразивный материал.

Найлон — синтетическое полиамидное волокно типа капрон. По прочности превосходит природный шелк. Применяют для получения корда, транспортных лент, рыболовных сетей, трикотажных изделий и др.

Напалм (от англ. paralm) — загущенное жидкое горючее, состоящее из алюминиевых солей нафтеновых, жирных кислот и бензина, керосина, газolina. Н. применяется как зажигательная и огнеметная смесь. Если к Н. добавить сплавы легких металлов (напр., натрия), смесь самовоспламеняется при соприкосновении с водой или снегом (супернапалм).

Наполнители — вещества, вводимые в резиновую смесь или в латекс (сажа, мел, тальк, окись магния), в пластмассы (древесные опилки, асбест) и т. д. для улучшения различных технических свойств. Напр., сажа придает резинам износостойкость (а также удешевляет их). В некоторых случаях Н. (тальк, мел, каолин и др.) добавляют в различные препараты (дусты) ядохимикатов.

Наркотические средства (наркотики) (от греч. *pharmakos* — приводящий в оцепенение) — группа веществ, используемых в медицине как болеутоляющие или снотворные средства (хлороформ, эфир, закись азота и др.); вещества, вызывающие опьянение, одурманивание (напр., алкоголь, морфий, кокаин и др.).

Насыщенные углеводороды — см. *Предельные углеводороды*.

Натр едкий — см. *Натрия гидроокись*.

Натрий (*Natrium*, от древнеевр. *netzer* — бурлящее вещество) Na — элемент I группы 3-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 11, атомная масса 22,9898. Впервые выделен Г. Дэви в 1807 г. Состоит из одного стабильного изотопа ^{23}Na . Радиоактивный изотоп ^{24}Na ($T_{1/2} = 15$ ч) применяется в биологических и медицинских исследованиях. Природный карбонат натрия Na_2CO_3 — сода, был известен в древности и применялся как моющее средство. По распространенности Н. занимает 6-е место. Н. присутствует в атмосфере Солнца и в межзвездном пространстве, в морской воде, в растениях и животных организмах. В земной коре Н. находится только в виде солей: хлорида натрия NaCl (минерал — галит, каменная соль), сульфата натрия $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

(глауберова соль, мирабилит), нитрата натрия NaNO_3 (чилийская селитра), гексафторида натрия-алюминия Na_3AlF_6 (криолит), тетрабората натрия $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ (бура) и др. Н. входит в состав многих природных силикатов. Н. — серебристо-белый мягкий металл с высокой электропроводностью. Н. относится к щелочным металлам, химически очень активен, в соединениях одновалентен, энергичный восстановитель. На воздухе окисляется, поэтому его хранят под слоем керосина. В зависимости от условий при взаимодействии с кислородом образуется окись Na_2O или перекись Na_2O_2 . Энергично взаимодействует с водой, кислотами, с галогенами, серой, фосфором. С водородом при нагревании образует гидрид NaN , с аммиаком — амид натрия NaNH_2 . Соли натрия окрашивают пламя в желтый цвет. Основным промышленным способом получения Н. является электролиз расплава поваренной соли или едкого натра. Н. применяется в технике как теплоноситель индивидуально и в сплавах с калием (напр., в ядерных установках), в металлургии как восстановитель для получения титана, циркония и других металлов, в химической промышленности (напр., для получения синтетического каучука), в органическом синтезе и др.

Натрия гидроокись (едкий натр, каустическая сода) NaOH — твердое белое вещество, водные растворы имеют щелочную реакцию. Энергично поглощает пары H_2O и CO_2 ; при растворении в воде выделяется большое количество теплоты; разъедает кожу, ткани, бумагу. Получают электролизом раствора NaCl (одновременно получают хлор). Н. г. применяют в химической, нефтяной, мыловаренной, текстильной, бумажной и других отраслях промышленности.

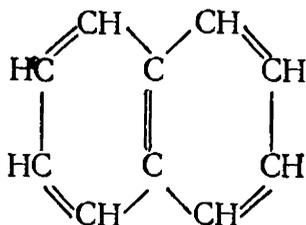
Натрия перекись Na_2O_2 — желтоватый порошок, образуется при сгорании натрия в кислороде, сильный окислитель. Применяют для отбеливания тканей, шерсти, шелка, древесной и вискозной массы, соломы; для получения кислорода.

Натрия соли — натрий образует соли со всеми кислотами. Амид натрия NaNH_2 — восстановитель. Арсенат натрия Na_3AsO_4 , арсенит натрия NaAsO_2 (Na_3AsO_3) — ядохимикаты. Бромид натрия NaBr применяют в медицине и фотографии. Бихромат натрия $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ — окислитель, дубильное вещество. Карбонат натрия Na_2CO_3 и бикарбонат натрия NaHCO_3 (см. *Сода*). Нитрат натрия NaNO_3 — азотное удобрение. Нитрит натрия NaNO_2 — в синтезе органических веществ (напр., азокрасителей), в медицине. Силикат натрия Na_2SiO_3 — растворимое стекло. Сульфат натрия Na_2SO_4 — в стекольной, целлюлозно-бумажной, кожевенной, текстильной, мыловаренной промышленности. Сульфид натрия Na_2S — для получения сернистых красителей, в текстильной и кожевенной промышленности, используют при флотации руд, в аналитической химии для разделения элементов; гидросульфид натрия NaHS — в производстве искусственного шелка, в кожевенной промышленности; полисульфиды натрия Na_2S_n — при флотации руд, в сельском хозяйстве. Сульфит натрия Na_2SO_3 — в фотографии, медицине, в производстве искусственного волокна, гидросульфит NaHSO_3 — как консервирующее средство, при белении и крашении тканей. Тиосульфат натрия $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ — в фотографии, медицине, аналитической химии. Фосфаты натрия — моющие и водоумягчающие средства, для обогащения руд, в пищевой промышленности и др. Фторид натрия NaF — для консервирования древесины, в сельском хозяйстве, в производстве эмалей и флюсов. Хлорид натрия (поваренная соль) NaCl — в производстве соды,

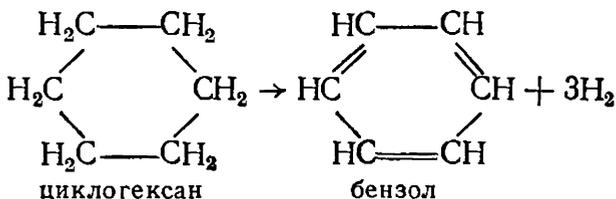
едкого натра, хлора, сульфата натрия, в технике, в медицине, в сельском хозяйстве, вкусовое и консервирующее средство.

Натровая известь (натровая известь) — смесь гашеной извести с едким натром, белая пористая масса, сильно поглощает пары H_2O и CO_2 . Применяется в химических лабораториях для поглощения CO_2 , напр., при определении углерода в чугуне и стали, в аналитической химии для предохранения рабочих растворов от CO_2 .

Нафталин — твердое кристаллическое вещество с характерным запахом, в воде не растворяется, хорошо растворяется в бензоле, эфире. Н. по химическим свойствам сходен с бензолом: легко нитруется, сульфатируется, взаимодействует с галогенами. Отличается от бензола тем, что еще легче вступает в реакции. Получают нафталин из каменноугольной смолы. Производные Н. применяют для получения красителей и взрывчатых веществ, в медицине, как инсектицид. Формула нафталина:

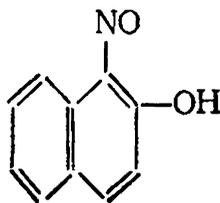


Нафтенy (циклопарафины) — алициклические насыщенные углеводороды, по химическим свойствам близки к предельным углеводородам. Входят в состав нефти. В нефтехимической промышленности Н. являются источником получения ароматических углеводородов путем каталитического крекинга:



Наибольшее практическое значение приобрел циклогексан для синтеза капролактама, адипиновой кислоты и других соединений, используемых в производстве синтетического волокна.

Нафтолы — оксипроизводные нафталина, $C_{10}H_8-n(OH)_n$, где n — 1, 2, 3 и более. По свойствам Н. очень близки к фенолам бензольного ряда. В больших количествах Н. и их производные применяются в производстве красителей и органических полупродуктов; α -нитрозо- β -нафтол применяется в аналитической химии:

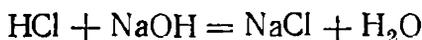


Нашатырный спирт — водный раствор аммиака. Применяют в медицине, в производстве соды, как жидкое удобрение.

Нашатырь — хлорид аммония NH_4Cl . Применяется при пайке, в гальванических элементах и др.

Нейзильбер — сплав меди с никелем (13,5—16,5%) и цинком (18—22%). Не окисляется на воздухе. Из Н. изготовляют медицинский инструмент, телефонную аппаратуру, бытовую посуду, художественные изделия.

Нейтрализация (от лат. *neuter* — ни тот, ни другой) — взаимодействие кислот с основаниями, в результате которого образуются соли и вода, напр.:



В другом виде уравнение записывается так:



Раствор становится нейтральным, если были взяты сильные кислоты и основания. Н. лежит в основе ряда важнейших методов титриметрического анализа.

Неметаллы (устаревшее название «металлоиды») — простые вещества, не имеющие характерных для металлов свойств: металлического блеска, ковкости; плохие проводники электричества и теплоты. Многие из Н. при обычных условиях газообразны. Н. отличаются от металлов по химическим свойствам. Окислы Н. носят кислотный характер, а окислы металлов (в низших валентных состояниях) — основной характер.

Ненасыщенные углеводороды — см. *Непредельные углеводороды*.

Необратимые реакции — реакции, при которых взятые вещества нацело превращаются в продукты реакции, не реагирующие между собой при данных условиях, напр., разложение взрывчатых веществ, горение углеводородов.

Неодим (Neodymium) Nd — элемент III группы 6-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 60, атомная масса 144,24, относится к лантанидам. Открыт в 1895 г. Н. — серебристо-белый металл, по химическим свойствам подобен другим лантанидам. Проявляет валентность 3+. Соли Н. имеют фиолетовый оттенок. Н. применяют в металлургии, в производстве стекла и фарфора, в радиоэлектронике и др.

Неон (Neon, от греч. *neos* — новый) Ne — элемент VIII группы 2-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 10, атомная масса 20,179, относится к инертным газам. Открыт в 1898 г. Н. — одноатомный газ, не вступает в обычные химические реакции. Получены гидрат $\text{Ne} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ и некоторые другие соединения, в которых связь осуществляется молекулярными силами. Получают из воздуха. Применяют для заполнения ламп накаливания, рекламных и сигнальных щитов (для Н. характерно красное свечение), в электронных приборах, в вакуумной технике.

Неорганическая химия — наука о химических элементах и их соединениях; соединения углерода (за исключением некоторых простых) изучаются в органической химии. Основным теоретическим фундаментом Н. х. является периодический закон и основанная на нем периодическая система Д. И. Менделеева. Одна из главных задач Н. х. — установление строения атомов элементов и всестороннее изучение их свойств в связи со строением, исследование состава и свойств соединений и установление строения их молекул. Другая важнейшая задача Н. х. сос-

тоит в разработке и научном обосновании способов создания новых материалов с нужными для современной техники свойствами.

Непредельные углеводороды (ненасыщенные) — углеводороды с открытой цепью, в молекулах которых между атомами углерода имеются двойные или тройные связи. Н. у. способны к реакциям присоединения по двойным и тройным связям в открытой цепи. Они, напр., присоединяют бром, легко окисляются раствором перманганата калия. Для многих Н. у. характерны реакции полимеризации. К непредельным углеводородам принадлежит несколько гомологических рядов: этилена, ацетилен и др.

Нептуний (Neptunium, от названия планеты Нептун) Np — первый из искусственно полученных (1940 г.) радиоактивных элементов, п. н. 93. Относится к актинидам. Массовое число наиболее долгоживущего изотопа ^{237}Np ($T_{1/2} = 2 \cdot 10^6$ лет). В незначительных количествах содержится в урановых рудах. Н. — серебристый металл. Н. проявляет валентность 3+, 4+, 5+, 6+. Наиболее устойчивые соединения Np^{4+} , Np^{6+} . В водных растворах существуют ионы Np^{3+} , Np^{4+} , NpO_2^+ , NpO_2^{2+} .

Нержавеющая сталь — сталь, содержащая свыше 12% хрома. Обладает высокой коррозионной стойкостью. Для придания повышенных механических свойств, кроме хрома, в сталь вводятся Ni, Mn, Mo, W, Nb и другие элементы. Н. с. применяют в химической, нефтяной, металлургической, машиностроительной, авиационной промышленности, а также в быту.

Несслера реактив — раствор $\text{K}_2[\text{HgI}_4]$ в KOH, при взаимодействии с аммиаком, солями аммония образует красно-коричневый осадок. Применяется для обнаружения и определения аммиака, азота (после перевода в аммиачную форму).

Нефелин — порообразующий минерал, алюмосиликат калия и натрия $(\text{NaK})\text{AlSiO}_4$. Используют в производстве алюминия, соды; в стекольной, кожевенной промышленности. В больших количествах получается в качестве отхода при добыче апатита.

Нефелометрия (от греч. perhele — облако) — метод количественного анализа, основанный на определении мутности среды путем измерения интенсивности рассеянного света. Н. позволяет, напр., определять с помощью приборов нефелометров молекулярную массу полимеров.

Нефтепродукты — см. *Нефть*.

Нефтехимический синтез — получение веществ из нефтепродуктов и углеводородов нефтяных и природных газов путем их химической переработки. При этом используют процессы дегидрирования, гидрирования, алкилирования, галогенирования, полимеризации, конденсации, циклизации, окисления, нитрования, сульфирования и др.

Нефть — ископаемое, жидкое горючее; сложная смесь органических веществ: предельных углеводородов (парафинов), нафтен (циклопарафинов), ароматических углеводородов и др. В состав Н. обычно входят также кислород-, серу- и азотсодержащие вещества. Н. — маслянистая жидкость с характерным запахом, темного цвета, легче воды, в которой не растворяется. Существует несколько теорий происхождения нефти. Н. — важнейший источник топлива, смазочных масел и других нефтепродуктов, а также сырья для химической промышленности. Основным (первичным) процессом переработки Н. является ее перегонка, в резуль-

тате которой получают различные нефтепродукты: бензин, лигроин, керосин, соляровые масла, мазут, вазелин, парафин, гудрон. Вторичные процессы переработки нефти (крекинг, пиролиз) позволяют получать дополнительно жидкое топливо, различные углеводороды, главным образом ароматические. Большое значение имеют как топливо и химическое сырье попутные нефтяные газы и газы крекинга нефти.

Нефтяные газы — смесь различных газообразных углеводородов, растворенных в нефти; они выделяются в процессе добычи и перегонки (это так называемые попутные газы, главным образом, состоят из пропана и бутанов). К Н. г. также относят газы крекинга нефти, состоящие из предельных и непредельных (этилена, ацетилена) углеводородов. Н. г. применяются как топливо и для получения различных химических веществ. Из Н. г. путем химической переработки получают пропилен, бутилены, бутадиен и др., которые используют в производстве пластмасс и каучуков.

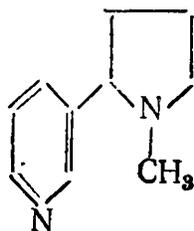
Никелин — сплав меди с никелем (25—35% Ni) с примесями марганца, железа и цинка. Характеризуется большим электрическим сопротивлением; применяется в реостатах.

Никелирование — покрытие металлических изделий никелем для предохранения от коррозии и в декоративных целях.

Никель (Niccolum, от нем. Kupfernickel — негодная медь) Ni — элемент VIII группы 4-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 28, атомная масса 58,71. Н. был получен в 1751 г. А. Кронштедтом. В природе встречается в соединениях с серой, кислородом, мышьяком и др. Сульфидные медно-никелевые руды — ценное полиметаллическое сырье, наряду с медью они содержат кобальт, золото, серебро, платиновые металлы. Н. — серебристо-белый металл, ковкий и тягучий, ферромагнитен. Н. — элемент средней активности. При обычной температуре на воздухе не окисляется. В соединениях проявляет валентность 2+, 3+. Легко образует комплексные соединения. Применяется для производства специальных сталей и сплавов, отличающихся жаропрочностью, высокими механическими, антикоррозионными, магнитными, электрическими свойствами (напр., хромоникелевые нержавеющие стали, электротехнические сплавы — константан, манганин, нихром, никелин, хромель). Н. используется для никелирования. В значительных количествах употребляется для производства щелочных аккумуляторов. В химической промышленности Н. используют для изготовления специальной химической аппаратуры и как катализатор химических процессов.

Никотин — алкалоид, содержится в листьях табака. Н. — сильный яд, действующий на нервную систему; стимулирует деятельность желез и вызывает сокращение кровеносных сосудов, вследствие этого повышается кровяное давление. Длительное курение вызывает хроническое отравление организма никотином. В сельском хозяйстве для борьбы с насекомыми применяется сернониконовая соль Н. — никотин-сульфат.

Формула никотина:



Ниобий (Niobium, старое название «колумбий») Nb — элемент V группы 5-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 41, атомная масса 92,906. Имеет один стабильный изотоп ^{93}Nb . Открыт в 1801 г. В природе встречается в минералах совместно с танталом. Н. — светло-серый тугоплавкий металл, на воздухе устойчив. По химическим свойствам близок к танталу (отсюда название в честь древнегреческой богини Ниобеи — дочери Тантала). Проявляет в наиболее устойчивых соединениях валентность 5+. В кислотах, за исключением плавиковой, нерастворим. Пятиокись Nb_2O_5 имеет кислотный характер. Н. — один из главных компонентов многих жаропрочных и коррозионностойких сплавов. Основные области применения Н. и его сплавов — атомная энергетика, радиоэлектроника и химическое аппаратостроение, реактивные двигатели и ракеты, вакуумная техника.

Нитраты — соли азотной кислоты, устойчивы при обычной температуре. Получают действием HNO_3 на металлы, окислы, гидроокиси, соли. Применяются как удобрения (селитры), взрывчатые вещества и др.

Нитриды — соединения азота, главным образом, с металлами (Na_3N , Mg_3N , AlN , BN , TiN и др.), образуются при высоких температурах. Н. обладают рядом важных для современной техники свойств: высокая термостойкость, тепло- и электропроводность, высокая стойкость против действия кислот и щелочей, огнеупорность. Применяются в сплавах.

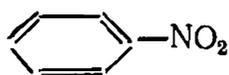
Нитрилы — органические соединения, содержащие группу $-\text{C}\equiv\text{N}$, напр. ацетонитрил $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{N}$. Взаимодействуют с водой:

$\text{RCN} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{RCOOH} + \text{NH}_3$ (один из методов синтеза кислот).

Нитриты — соли азотистой кислоты HNO_2 . Менее устойчивы, чем нитраты. Применяются в производстве азокрасителей, в медицине.

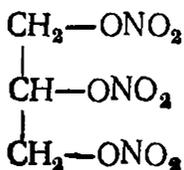
Нитрификация — процесс окисления аммиака в азотную кислоту через промежуточную стадию образования азотистой кислоты, осуществляемый нитрифицирующими бактериями; нитрификация играет большую роль в повышении плодородия почвы.

Нитробензол — простейшее ароматическое нитросоединение, маслянистая жидкость с запахом горького миндаля, ядовит. Получают нитрованием бензола смесью концентрированных кислот HNO_3 и H_2SO_4 . Применяется для получения анилина. Формула нитробензола:



Нитрование — введение нитрогруппы NO_2 в молекулы органических соединений действием азотной кислоты, двуокиси азота и других нитрующих агентов.

Нитроглицерин — сложный эфир глицерина и азотной кислоты, тяжелая маслянистая жидкость, нерастворимая в воде, ядовитая, взрывается при нагревании и сотрясении. Применяют в производстве взрывчатых веществ (динамита). В медицине 1%-ный спиртовой раствор применяется как сосудорасширяющее средство. Формула нитроглицерина:



Нитрозосоединения — вещества, содержащие группу $—N=O$, напр., нитрозобензол $C_6H_5—NO$.

Нитрон — синтетическое волокно, получаемое из полиакрилонитрила. Применяют для изготовления трикотажных изделий, костюмных тканей, а также различных технических изделий.

Нитросоединения — органические вещества, содержащие нитрогруппу $—NO_2$, напр. нитрометан CH_3NO_2 , нитробензол $C_6H_5NO_2$. Обычно получают нитрованием. Применяют в производстве красителей, лекарственных препаратов, взрывчатых веществ.

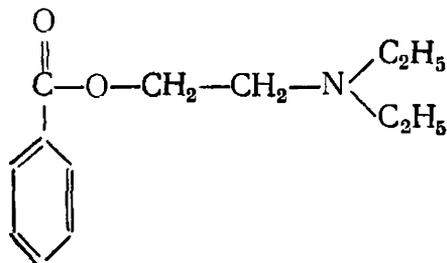
Нитрофоска — сложное удобрение, содержащее азот, фосфор и калий. Наиболее распространенным способом получения Н. является обработка фосфатов азотной кислотой или смесью азотной с серной или фосфорной кислотами, с последующей нейтрализацией аммиаком и добавлением калийных солей.

Нитроцеллюлоза (нитроклетчатка) — сложные эфиры целлюлозы и азотной кислоты (напр., тринитроклетчатка $[C_6H_7(ONO_2)_3]_n$). Применяют для приготовления нитролаков, кинопленок, целлулоида, пироксилина, коллодия.

Нихром — сплавы никеля (60—80%) с хромом (10—25%). Отличаются жаростойкостью и высоким электросопротивлением. Применяют для изготовления реостатов и различных нагревательных приборов.

Нобелий (Nobelium) No — трансурановый элемент, п. н. 102. Вопрос о названии элемента 102 окончательно не решен.

Новокаин — анестезирующее средство, его формула:



Номенклатура (лат. nomenclatura — список) химическая — система наименований химических элементов и соединений, которая обеспечивает четкое обозначение состава веществ как при написании, так и в разговорной речи.

Нормальный раствор — раствор, 1 л которого содержит 1 г-экв растворенного вещества (1 н.). Содержащий соответственно 0,1; 0,01; 0,001 г-экв — деци-, санти- и миллинормальный раствор.

Нормальный электродный потенциал — см. *Стандартный электродный потенциал*.

Норсульфазол — эффективный сульфаниламидный препарат, применяют при лечении ряда инфекционных заболеваний.

Носители в химии — вещества (макрокомпоненты), которые при химических операциях, напр. осаждении, захватывают другие вещества (микрокомпоненты); используются для концентрирования следов элементов, выделения микроколичеств радиоактивных изотопов.

Нуклеиновые кислоты (от лат. nucleus — ядро) — высокомолекулярные органические соединения (молекулярная масса от сотен тысяч до мил-

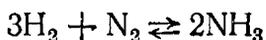
лионов), входят в состав сложных белков — нуклепротеидов и играют важную роль в процессах жизнедеятельности всех живых существ. Построены из большого количества моонуклеотидов, в состав которых входят фосфорная кислота, углеводы (рибоза или дезоксирибоза) и так называемые пуриновые и пиримидиновые основания. Различают дезоксирибонуклеиновую кислоту (ДНК) и рибонуклеиновую кислоту (РНК). ДНК сосредоточена преимущественно в ядрах всех клеток, в хромосомах, РНК находится главным образом в цитоплазме. ДНК имеет большое значение в передаче наследственных свойств организмов, а РНК — в синтезе белков.

Нуклеотиды — сложные органические вещества, состоящие из фосфорной кислоты, сахара (рибозы или дезоксирибозы) и азотистого основания; играют огромную роль в процессах обмена веществ и энергии, входят в состав нуклеиновых кислот и других соединений.

О

Обогащение полезных ископаемых — совокупность различных методов обработки минерального сырья (руды, угля и т. д.) с целью удаления пустой породы и получения продуктов с высоким содержанием ценных компонентов (концентратов). Для О. п. и. применяют различные методы: гравитационный — разделение по плотности, магнитный — разделение по магнитной восприимчивости, флотационный способ, основанийый на различной смачиваемости частиц руды и пустой породы, и др.

Обратимые реакции — химические реакции, протекающие одновременно в двух противоположных направлениях (прямом и обратном), напр.:



Общая химия — курс химии, в котором систематически излагаются свойства элементов и их наиболее важных соединений, а также основные законы и теоретические положения химии. Рассматриваются также основы химической технологии.

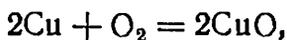
Объемный анализ — см. *Титриметрический анализ*.

Озокерит (горный воск) — минерал из группы нефтяных битумов, смесь высокомолекулярных твердых насыщенных углеводородов, по виду напоминает пчелиный воск, имеет запах керосина. Очищенный О. называется церезином. Применяют как электроизоляционный материал, для приготовления различных смазок и мазей для технических и медицинских нужд.

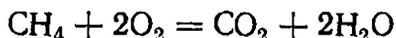
Озон (от греч. ozo — пахнувший) O_3 — простое вещество, аллотропное видоизменение кислорода. О. — газ с характерным запахом, нестойк. О. — сильный окислитель, большинство металлов окисляется им до соответствующих окислов, разрушает каучук. В природе О. образуется при грозовых разрядах. В промышленности получают при электрическом разряде в специальных аппаратах — озонаторах. Применяют как окислитель для очистки и кондиционирования воздуха, для обеззараживания воды, в производстве некоторых органических веществ (камфора, ванилин, жирные кислоты и др.).

Окалина — продукт окисления железа, в основном состоит из Fe_3O_4 ; используется в доменном производстве.

Окисление — потеря электронов окисляющимся веществом, причем электроны, отдаваемые атомами или молекулами окисляющегося вещества, присоединяются к атому или молекуле другого вещества, называемого окислителем. Таким образом, происходит окисление одного вещества и восстановление другого (реакция окисления-восстановления). О. сопровождается увеличением положительной валентности. О: прежде рассматривалось только как реакция присоединения кислорода к какому-либо веществу, напр. образование окислов:



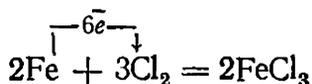
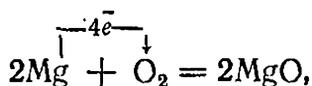
или горение метана:



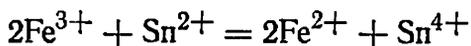
Присоединение кислорода является частным случаем реакций окисления. При О. веществ происходит выделение энергии. Процессы О. повсеместно протекают в природе: горение, ржавление металлов, разложение органического вещества и др.

Окисления-восстановления методы (оксидиметрия) — титриметрические методы в аналитической химии, основанные на реакциях окисления-восстановления. В процессе титрования изменяется окислительно-восстановительный потенциал системы, вблизи точки эквивалентности наблюдается резкое изменение потенциала. О.-в. м. классифицируют в зависимости от применяемого в данной реакции раствора рабочего вещества — окислителя или восстановителя. К О.-в. м. относятся перманганатометрия, цериметрия, хроматометрия, иодометрия и др.

Окисления-восстановления реакции — химические реакции, в которых одни из веществ окисляются (см. *Окисление*), другие — восстанавливаются (см. *Восстановление*), при этом происходит переход электронов от одних атомов к другим:



При О.-в.р. происходит перераспределение зарядов между ионами:



О.-в. р. широко используются в науке и технике.

Окислительно-восстановительный потенциал (редокс-потенциал) — потенциал, устанавливающийся при погружении платины или золота (инертный электрод) в окислительно-восстановительную среду, т. е. в раствор, содержащий как восстановитель (Вос.), так и окислитель (Ок.). Если реакцию окисления-восстановления представить уравнением:



то количественная зависимость О.-в. п. от концентраций (точнее, активностей) реагирующих веществ выражается уравнением Нернста:

$$E = E_0 + \frac{RT}{nF} \ln \frac{[\text{Ок.}]^a}{[\text{Вос.}]^c},$$

где E_0 — стандартный (нормальный) О.-в. п., n — число электронов, участвующих в реакции, F — число Фарадея. R — газовая постоянная (равная 8,813 джоуля) и T — абсолютная температура, [Ок.] и [Вос.] — концентрации соответственно окислителя и восстановителя. О.-в. п. определяют электрохимическими методами и выражают в милливольт-тах (мв) относительно нормального водородного электрода.

Оксиды (оксиды, от лат. oxigenium — кислород) — химические соединения элементов с кислородом. В зависимости от химических свойств различают солеобразующие оксиды, разделяющиеся на основные (напр., Na_2O , CuO), кислотные (напр., SO_3 , NO_2) и амфотерные (напр., ZnO , Al_2O_3), и несолеобразующие оксиды (напр., CO , NO). Если элемент образует только одно соединение с кислородом, то оно называется окисью. Если несколько, то с наименьшим содержанием кислорода О. называется закисью, О. с большим содержанием кислорода — окисью (напр., Cu_2O — закись, а CuO — окись меди). О., в молекулах которых содержится группа $-\text{O}-\text{O}-$, называются перекисями; если одна из двух связей кислорода этой группы не насыщена, то О. называется надперекисью (напр., для натрия известны окись Na_2O , перекись Na_2O_2 , надперекись NaO_2).

Окклюзия (от лат. *occlusio* — скрывание) — захват образующимися частицами осадка примесей из раствора наблюдается при быстром росте кристаллических осадков. При О. в отличие от поверхностной адсорбции примеси поглощаются по всей массе осадка внутри его кристаллов. К О. относится также поглощение газов металлами.

Оксалаты — соли щавелевой кислоты $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$.

Оксидирование — создание на поверхности металла защитной пленки из окислов для предохранения от коррозии, в декоративных целях.

Оксиды — см. *Оксиды*.

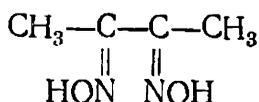
Оксикислоты — органические соединения, в которых одновременно содержатся карбоксильная и гидроксильная группы, напр. молочная кислота $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{COOH}$. О. проявляют все свойства, характерные для



кислот (диссоциация, образование солей, сложных эфиров и т. д.) и свойства, характерные для спиртов (окисление, образование простых эфиров и пр.). О. широко распространены в природе (см. *Яблочная, Молочная, Винная Лимонная кислота* и др.). О. используются в аналитической химии для разделения элементов, маскировки.

Оксиликвит — взрывчатое вещество, получают пропиткой жидким кислородом горючих пористых материалов (уголь, торф, мох, солома, дерево). Применяют при взрывных работах, главным образом в горном деле.

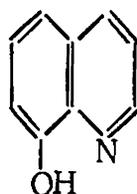
Оксимы — органические соединения, содержащие группы $=\text{NOH}$, напр. диметилглиоксим



Последний применяется для определения Ni^{2+} , Pd^{2+} , Fe^{2+} .

8-Оксихинолин (оксин) — один из наиболее широко применяемых в аналитической химии, радиохимии органических реагентов для отделения

(разделения) и определения ряда ионов металлов, с которыми образует внутрикомплексные соединения. О. и его производные применяются так же, как фунгициды, антисептики и т. д. Формула 8-оксихинолина:



Октаи C_8H_{18} — насыщенный углеводород. Существует 18 изомерных О. Изомер октана $(CH_3)_3C-CH_2-CH(CH_3)_2$ (изооктан) устойчив к детонации (октановое число его принимается равным 100).

Октановое число — условный показатель детонационной стойкости легких (бензинов, керосинов) моторных топлив при сгорании в карбюраторных двигателях. Эталонное топливо — изооктан (О. ч. = 100), нормальный гептан (О. ч. = 0).

Олеиновая кислота $CH_3(CH_2)_7CH=CH(CH_2)_7COOH$ — ненасыщенная жирная кислота, содержится во многих растительных и животных жирах в виде сложных глицеридов. Применяется в мыловарении.

Олеум (от лат. oleum — масло) — серная кислота, содержащая избыток серного ангидрида (~ 20%). Применяют в производстве органических веществ (напр., красителей), капролактама, взрывчатых веществ, для очистки нефтепродуктов и т. д.

Олефины (алкены) — углеводороды ряда этилена $(CH_2=CH_2)$. Общая формула C_nH_{2n} .

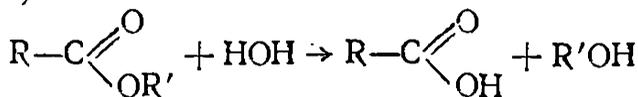
Оливин $(Mg, Fe)_2SiO_4$ — порообразующий минерал, оливкового и желтовато-зеленого цвета. Из О. получают MgO . Прозрачные кристаллы О. — драгоценный камень — хризолит.

Олигосахариды (от греч. oligos — немного) — полимерные углеводы, построенные из небольшого числа (2—10) остатков моносахаридов.

Олифы (от греч. oleifra — масло, жир) — жидкие вещества, получаемые переработкой растительных масел, жиров. Применяют в производстве масляных лаков и красок.

Олово (Stannum, от греч. — стойкий) Sn — элемент IV группы 5-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 50, атомная масса 118,69. Известно с древности. Важнейший минерал — касситерит (оловянный камень) SnO_2 . О. — серебристо-белый блестящий пластичный металл, медленно тускнеет на воздухе вследствие образования окисной пленки. При охлаждении ниже $13,2^\circ C$ обыкновенное белое олово переходит в другую модификацию — серое олово, при этом может происходить разрушение оловянных предметов («оловянная чума»). В соединениях О. проявляет валентность $4+$ (наиболее устойчивая) и $2+$. При обычных условиях О. устойчиво к химическим воздействиям, медленно растворяется в разбавленных кислотах и щелочах. При растворении О. в концентрированных щелочах образуются соли оловянистой кислоты H_2SnO_2 — станниты, а в присутствии окислителя — соли оловянной кислоты H_2SnO_3 — станнаты. Применяют для изготовления белой жести (40% выплавляемого О.), для производства различных сплавов (типографских, подшипниковых, припоев, легкоплавких), для пайки и лужения; в химии хлорид олова $SnCl_2$ используют как восстановитель. Двусернистое олово SnS_2 применяют как краску золотистого цвета (сусальное золото).

Омыление — гидролиз сложного эфира с образованием спирта и кислоты (или ее соли):



Происхождение термина связано с методом производства мыла из жиров.

Опал — минерал, гидрат окиси кремния $SiO_2 \cdot nH_2O$, белого, желтого или бурого цвета. Благородный О. с радужной игрой цветов — драгоценный камень.

Опий (лат. *opium*) — высушенный млечный сок незрелых плодов мака. Содержит алкалоиды: морфин, папаверин, кодеин, наркотин и др. Применяют в медицине как болеутоляющее средство (при этом используется как вся сумма алкалоидов — пантопон, так и отдельные алкалоиды). Наркотик.

Опока — легкая твердая мелкопористая кремнистая горная порода серого цвета, богатая (до 90%) аморфным кремнеземом с примесью песка, глинистых частиц. Чистые сорта О. — хорошие адсорбенты.

Опреснение воды — удаление из воды растворенных в ней солей с целью сделать ее пригодной для питья или для определенных технических целей. Для питьевого водоснабжения пригодна вода с содержанием растворимых солей не более 1000 мг/л. О. в. практически может быть достигнуто испарением (дистилляцией), замораживанием, ионным обменом или электродиализом.

Оптимальные условия — наилучшие условия, т. е. условия, наиболее благоприятные для жизнедеятельности какого-либо организма или для течения какого-либо процесса.

Органическая химия — химия соединений углерода. Как самостоятельная область химической науки О. х. сформировалась в XIX в. В настоящее время многие разделы О. х. развились столь интенсивно, что выделились в новые самостоятельные области науки — химия элементорганических соединений, природных соединений, полимеров, антибиотиков, витаминов, гормонов, красителей, стереохимия и т. д. Однако все эти разделы основываются на общих законах О. х. Большую роль в развитии О. х. сыграла теория строения органических соединений А. М. Бутлерова (1861 г.). В настоящее время известно более 1 000 000 органических веществ.

Органические кислоты — см. *Карбоновые кислоты*.

Органические аналитические реагенты — органические соединения, применяемые в аналитической химии для обнаружения, отделения, количественного определения как неорганических, так и органических соединений, напр. диметилглиоксим, 8-оксихинолин, комплексоны.

Органические удобрения — удобрения, содержащие элементы питания растений преимущественно в форме органических соединений. К ним относят навоз, компосты, торф, солому, зеленое удобрение, ил, промышленные и хозяйственные отходы и др.

Органогены — главные химические элементы, входящие в состав органических веществ: углерод, водород, кислород и азот. Этот термин имеет теперь лишь историческое значение.

Органо-минеральные смеси — смеси навоза, перегноя, торфа с минеральными удобрениями, напр. навоз смешивают с суперфосфатом или фос-

форитную муку с сильно кислым торфом для повышения эффективности фосфоритной муки.

Орнитин (диаминовалериановая кислота) $\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}-$

заменяемая аминокислота, играет важную роль в биосинтезе мочевины. При отщеплении от O. углекислого газа при гниении трупов образуется трупный яд — путресцин.

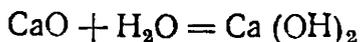
Осадочные горные породы — породы, образовавшиеся путем осаждения в водной среде минеральных и органических веществ и последующего их уплотнения и изменения. По вещественному составу O. г. п. делятся на карбонатные, кремнистые, сернокислые, галоидные, углистые породы и др. С O. г. п. связано более 70% полезных ископаемых (уголь, нефть, горючие газы, торф, алюминиевые и марганцовые руды, фосфориты, калийные соли, значительная часть руд железа, урана, благородных и редких металлов).

Осмий (Osmium, от греч. — запах) Os — элемент VIII группы 6-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 76, атомная масса 190,2. Открыт в 1804 г. С. Теннантом. Относится к платиновым металлам. В природе встречается в виде осмистого иридия. Os — оловянно-белый с голубоватым оттенком металл, самый тяжелый из всех известных металлов, твердый, хрупкий. При нагревании на воздухе окисляется до OsO₄. В соединениях проявляет валентность 2+, 3+, 4+, 6+ и 8+. Наиболее устойчивы соединения с валентностью 6+ и 8+. Как и для других платиновых металлов, для Os характерно образование комплексных соединений. Благодаря большой твердости и коррозионной устойчивости Os и его сплавы с другими металлами платиновой группы, а также с W и Co применяют для изготовления деталей точных измерительных приборов. Os и его соединения — хорошие катализаторы.

Основания — вещества, молекулы которых состоят из ионов металла и одной (или нескольких) гидроксильных групп. В растворе диссоциируют с образованием ионов гидроксила OH⁻. O. образуются при взаимодействии некоторых металлов с водой:



при взаимодействии некоторых основных окислов с водой:



и др. Хорошо растворимые в воде O. называются щелочами.

Отравляющие вещества (ОВ) — химические соединения, оказывающие вредное действие на человеческий организм. Впервые ОВ были применены в первой мировой войне.

Охра — природная минеральная краска, состоящая из гидроксида железа с примесью глины. Цвет — от светло-желтого до коричневого.

П

Палладий (Palladium) Pd — элемент VIII группы 5-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 46, атомная масса 106,4. Относится к платиновым металлам. П. открыт в 1803 г. У. Волластоном и назван

в честь астероида Паллады. В природе встречается в самородном состоянии, в виде сплавов с другими благородными металлами и в виде химических соединений. П.— серебристо-белый металл, наиболее низкоплавкий из всех платиновых металлов; в химическом отношении напоминает платину, но несколько более активен. В соединениях проявляет валентность 2+, а также 4+. Для П. характерно образование комплексных соединений. При нагревании на воздухе окисляется до PdO. Интенсивно поглощает водород. П. и его сплавы применяются в химической промышленности, электротехнике, зубоврачебном и ювелирном деле, для изготовления терморегуляторов, термомар. П. как катализатор широко используется в органическом синтезе.

Пальмитиновая кислота $\text{C}_{15}(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$ — наиболее распространенная в природе жирная кислота. Содержится практически во всех природных жирах (в виде сложного эфира глицерина); главная составная часть свиного сала, кокосового масла и др. Получают омылением жиров.

Парафин — смесь твердых насыщенных высокомолекулярных углеводородов, белая или желтоватая масса с т. пл. 50—55° С, растворяется в бензине. При обычной температуре устойчив к действию кислот, щелочей, окислителей, галогенов. Получают из нефти. Применяется в бумажной, текстильной, полиграфической, кожевенной, спичечной промышленности, в медицине, как электроизоляционный материал, для изготовления свечей, в экспериментальной физике как замедлитель нейтронов, в химической промышленности для получения высших жирных кислот и спиртов, моющих средств и т. д.

Парафины (алканы) — см. *Предельные углеводороды*.

Парижская зелень $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 3\text{Cu}(\text{AsO}_2)_2$ — инсектицид. Тонкий кристаллический порошок зеленого цвета. Один из самых токсичных мышьяксодержащих препаратов против насекомых — вредителей растений. Очень ядовит.

Пассивирование металлов — образование на поверхности металла (металлических изделий) защитных слоев (главным образом пленок окислов) при действии окислителей с целью предохранения от коррозии. П. м. может проводиться электрохимически.

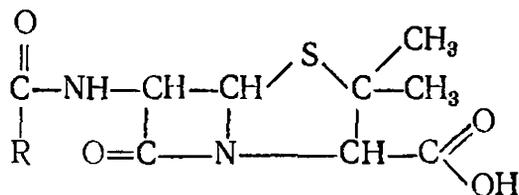
Пегматиты (от греч. pegma — сплоченное) — горные породы, отличающиеся крупными размерами слагающих минералов, повышенным содержанием летучих веществ (воды, фтора, бора и др.), разнообразным и сложным минеральным составом. Из П. получают полевошпат (калиевый, применяемый для электроизоляции; натриевый — в стекловарении), слюды (для электротехнической промышленности), драгоценные камни (изумруд, хризоберилл, турмалины, аметист).

Пек (голл.) — остаток от перегонки каменноугольного, торфяного, древесного дегтя, а также нефтяной смолы (после пиролиза). Твердая (иногда вязкая) масса черного цвета. Применяют в производстве гидроизоляционных материалов, пекового кокса, топливных брикетов, в дорожном строительстве, для изготовления толя и рубероида и др.

Пемза (лат.) — пористая разновидность вулканического стекла. Цвет П. в зависимости от содержания и валентности железа изменяется от белого и голубоватого до желтого, бурого и черного. Для П. характерны малая тепло- и звукопроводность и хорошая газопроницаемость. Огнестойка. Химически инертна. Применяется как абразив. В химиче-

ской промышленности из П. изготовляют фильтры, используют как инертную основу для различных катализаторов. Применяют П. в строительстве, стекольной промышленности и др.

Пенициллин — антибиотик, вырабатывается некоторыми видами плесневых грибов из рода пенициллиум, угнетает рост многих бактерий, применяют для лечения ряда болезней (воспаление легких, ангина, газовая гангрена и др.). Формула пенициллина:

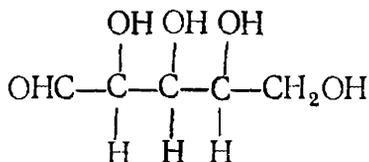


Пеноматериалы — газонаполненные материалы. Наиболее распространены П. на основе поливинилхлоридной, полистирольной, фенолформальдегидной и других смол. Общая особенность П. — малый объемный вес (для большинства П. 0,01—0,2 г/см³), хорошие тепло-, звукоизоляционные свойства, высокие диэлектрические качества, плавучесть, легкая обрабатываемость резанием и склеиванием. Однако большинство П. горючи и сравнительно мало теплостойки. Применяют П. в авиастроении, в мебельной промышленности, при строительстве жилых домов, полярных станций, для замены пробки.

Пеиопласты — см. *Пластмассы газонаполненные.*

Пейтан C₅H₁₂ — насыщенный углеводород. Существует в виде трех изомеров. Входит в состав нефти и нефтяных газов; используется как растворитель и в составе жидких топлив.

Пентозы — моносахариды, содержащие в молекуле пять атомов углерода (напр., рибоза, ксилоза), общей формулы C₅H₁₀O₅. Широко распространены в природе, встречаются в свободном виде, входят в состав глюкозидов, полисахаридов. Рибоза и ее производное — дезоксирибоза, являются структурными компонентами нуклеиновых кислот. Формула рибозы:



Пепсин (от греч. *pepsis* — пищеварение) — фермент желудочного сока, расщепляет белки до пептидов.

Пептидная связь — см. *Белки, Пептиды.*

Пептиды (полипептиды) — сложные органические вещества, состоящие из двух или более остатков аминокислот, связанных пептидной связью (—CO—NH—). П. — промежуточные продукты распада белка в животных и растительных организмах. Под действием ферментов (пептидаз) происходит разрыв пептидной связи в пептидах с образованием свободных аминокислот.

Пептизация — расщепление агрегатов, возникших при коагуляции дисперсных систем, на первичные частицы под действием жидкой среды

(напр., воды) или специальных веществ — пептизаторов. П. — один из способов получения коллоидных растворов, применяется в технике при получении высокодисперсных суспензий глин и других веществ.

Пергидроль — 30%-ный водный раствор перекиси водорода. Сильный окислитель.

Перегонка (дистилляция) — разделение смеси жидкостей на составляющие, основанное на различных т. кип. П. применяется в технике, при переработке нефти и т. д.

Перекиси — кислородные соединения элементов, содержащие группировку атомов $—O—O—$, напр. перекись водорода H_2O_2 , перекись натрия Na_2O_2 ; перекиси легко выделяют кислород. В органических перекисях группа $—O—O—$ связана с атомом углерода, напр. перекись диметила $CH_3—O—O—CH_3$.

Пересыщение — избыточная концентрация содержащегося в растворе вещества сверх растворимости, т. е. сверх концентрации, соответствующей насыщенному раствору при данных условиях. Неустойчивое состояние раствора.

Переходные элементы — термин, относящийся к ряду элементов, у которых происходит заполнение внутренних электронных оболочек, напр. элементы от скандия (Sc, п. н. 21) до цинка (Zn, п. н. 30).

Период полураспада ($T_{1/2}$) — время, за которое количество нестабильных частиц уменьшается наполовину. П. п. — одна из основных характеристик радиоактивных изотопов, элементарных частиц.

Периодическая система элементов Д. И. Менделеева — естественная система химических элементов, созданная русским химиком Д. И. Менделеевым. Расположив элементы в последовательности возрастания атомных масс (весов) и сгруппировав элементы с аналогичными свойствами, Д. И. Менделеев составил таблицу элементов, закономерности которой теоретически вытекают из сформулированного им периодического закона: «Физические и химические свойства элементов, проявляющиеся в свойствах простых и сложных тел, ими образуемых, стоят в периодической зависимости от их атомного веса» (1869). Периодический закон и периодическая система элементов позволяют установить взаимную связь между всеми известными химическими элементами, предсказать существование ранее неизвестных элементов и описать их свойства. На основе закона и системы Д. И. Менделеева найдены закономерности в свойствах химических соединений различных элементов, получено много новых веществ. Периодичность в изменении свойств элементов обусловлена строением электронной структуры атома, периодически изменяющейся по мере возрастания числа электронов, равного положительному заряду атомного ядра Z . Отсюда современная формулировка периодического закона: свойства элементов, а также образованных ими простых и сложных соединений находятся в периодической зависимости от величины зарядов их атомных ядер (Z). Поэтому химические элементы в П. с. э. располагают в порядке возрастания Z , что соответствует расположению по атомным массам, за исключением Ag — K, Co — Ni, Te — I, для которых эта закономерность нарушается, что связано с их изотопным составом.

Периодический закон Д. И. Менделеева — см. *Периодическая система элементов Д. И. Менделеева*.

Перманганатометрия — титриметрические методы количественного анализа, основанные на применении растворов перманганата калия как окислителя.

Перманганаты — соли марганцевой кислоты HMnO_4 . Окрашены в красно-фиолетовый цвет. Перманганат калия KMnO_4 применяется как окислитель в химии, как дезинфицирующее средство в медицине.

Пермутиты (от лат. *permuto* — меняю) — искусственные алюмосиликаты, близкие по составу к природным цеолитам. П. обладают свойствами ионитов. Применяются для умягчения воды.

Персульфаты (пероксодисульфаты) — соли надсерной кислоты $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_8$. Сильные окислители. Персульфат аммония $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ применяется как инициатор полимеризации, в фотографии. Персульфат калия $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ используется для получения растворов H_2O_2 , как окислитель, для отбеливания жиров, мыла как инициатор реакций полимеризации и др.

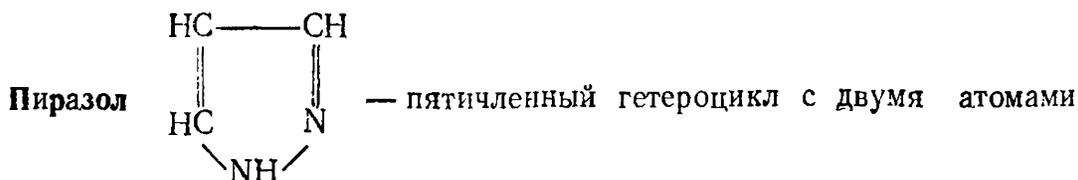
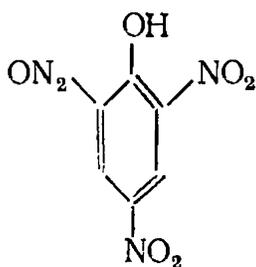
Перхлораты (хлорнокислые соли) — соли хлорной кислоты HClO_4 , напр. перхлорат калия KClO_4 , применяют как окислитель, для приготовления взрывчатых веществ и др.

Пестициды (от лат. *pestis* — зараза + *caedere* — убивать) — общее название препаратов, применяемых для защиты растений от сельскохозяйственных вредителей и болезней, а также для борьбы с сорняками и нежелательной древесно-кустарниковой растительностью. Большинство их обладает отравляющими свойствами не только в отношении вредителей и возбудителей болезней, но и при неумелом обращении может вызвать отравление людей, домашних и диких животных или гибель культурных посевов и насаждений. Поэтому пользоваться пестицидами необходимо очень осторожно, строго соблюдая инструкции.

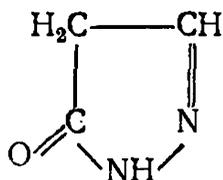
Петрография (от греч. *petros* — камень) — наука, изучающая горные породы, их минералогический и химический состав, структуру, условия образования, распространение.

Петролейный эфир — смесь легких углеводородов (пентанов и гексанов), получаемая из попутных нефтяных газов и легких фракций нефти. Бесцветная жидкость с т. кип. $40\text{--}70^\circ\text{C}$. П. э. — растворитель жиров, масел, смол и т. п.

Пикриновая кислота (тринитрофенол) — желтое кристаллическое вещество. П. к. и ее соли — пикраты — используются как взрывчатое вещество, в аналитической химии для определения калия и натрия. Формула пикриновой кислоты:

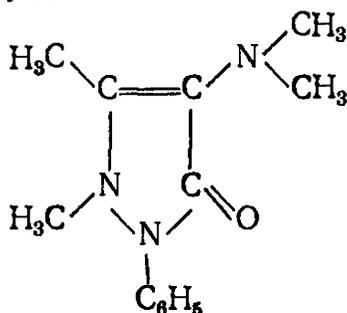


азота; по своим химическим свойствам сходен с ароматическими углеводородами (легко нитруется, сульфмуруется); обладает основными свойствами. Применение получили красители и лекарственные препараты на основе производных П. и в особенности пиразолона



напр. пиразолоновые красители, используемые в цветной фотографии, в медицине — антипирин, анальгин, пирамидон. Производные пиразолона также применяются в аналитической химии для разделения и определения ряда элементов.

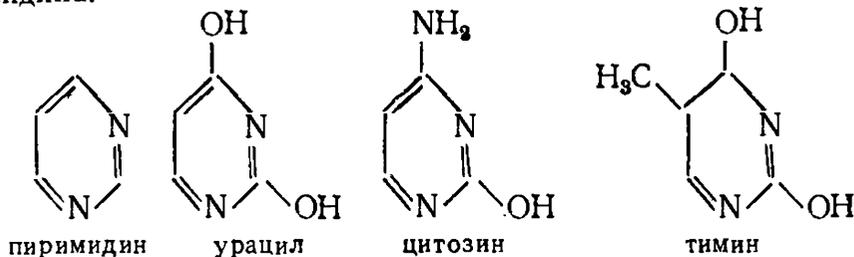
Пирамидон — производное пиразолона, применяется как жаропонижающее и болеутоляющее средство:



Пиридины — шестичленный гетероцикл с одним атомом азота, бесцветная жидкость с резким неприятным запахом, смешивается с водой и органическими растворителями. П. — слабое основание, дает соли с сильными минеральными кислотами, легко образует двойные соли и комплексные соединения. Получают из каменноугольной смолы. Применяют в синтезе красителей, лекарственных веществ, инсектицидов; в аналитической химии; как растворитель многих органических веществ, для денатурирования спирта. П. токсичен, действует на нервную систему, кожу. Формула пиридина:



Пиримидиновые основания — группа природных веществ, производные пиримидина:

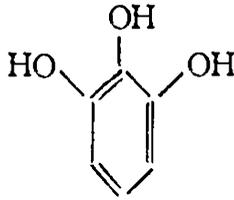


Различаются характером и положением заместителей в пиримидиновом ядре. П. о. широко распространены в животных, растительных тканях и в микроорганизмах. Биологически наиболее важными П. о. являются урацил, цитозин, тимин, входящие в состав нуклеиновых кислот, и др.

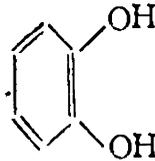
Пирит (серный колчедан, железный колчедан) — минерал FeS_2 . Цвет светло-желтый, обладает металлическим блеском. Полупроводник. Применяют для получения серы, железного купороса, серной кислоты и др.

Пировиноградная кислота CH_3COCOON играет важную роль в процессах обмена веществ, служит переходным веществом при биосинтезе белков из углеводов и наоборот. Содержится в тканях организма.

Пирогаллол (пирогалловая кислота) — трехатомный фенол, легко окисляется. В промышленности применяют для синтеза красителей, в аналитической химии — для определения ряда элементов, в газовом анализе — для определения кислорода, в фотографии — как проявитель. Формула пирогаллола:



Пирокатехин (ортодиоксибензол) — двухатомный фенол. Восстановитель. Применяют в фотографии как проявитель, в производстве красителей, лекарственных веществ (напр., адреналина). Формула пирокатехина:



Пироксилин — продукт полной этерификации целлюлозы азотной кислотой (тринитроцеллюлоза). Взрывчатое вещество, применяется в производстве бездымного пороха.

Пиролиз (от греч. руг — огонь) — расщепление сложных органических соединений на более простые при высокой температуре. П. шире понятия термической деструкции (разложения) органических соединений, так как при П., помимо деструкции, происходят также реакции уплотнения молекул, изомеризация их и т. п. В применении к переработке углеводородного сырья под понятием П. обычно понимают крекинг нефти при температуре $\sim 700^\circ\text{C}$ без доступа воздуха и часто в присутствии катализатора, а также сухая перегонка древесины, торфа и углей.

Пиролюзит — минерал, MnO_2 . Непрозрачный, цвет черный или серо-стальной. П. обладает полупроводниковыми и пьезоэлектрическими свойствами. В соляной кислоте растворяется с выделением хлора. Применяют в производстве батарей, для получения катализаторов типа гопкалита в специальных противогасах для защиты от CO . Из П. получают перманганат калия и соли марганца. В стекольном производстве П. применяют для обесцвечивания зеленых стекол, в лакокрасочном — для изготовления олифы и масел, в кожевенном — для выделки кож.

Пирометаллургия — область металлургии, связанная с получением и очисткой металлов (сплавов) при высоких температурах (обжиг, плавка и т. д.). К П. относится производство чугуна, стали, меди, свинца, никеля и других металлов.

Пирометр — прибор для измерения высоких температур ($> 600^\circ \text{C}$).

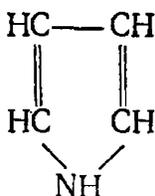
Пиросульфаты — соли пиросерной кислоты $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$, получают нагреванием бисульфатов:



Пирофосфаты — соли пирофосфорной кислоты $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$. См. *Фосфорные кислоты*.

Пирохимический анализ (от греч. *пур* — огоиь) — методы обнаружения некоторых химических элементов (напр., в минералах) по окрашиванию пламени, окраске перлов буры или фосфорных солей.

Пиррол — пятичленный гетероцикл, обладает слабыми основными свойствами. Содержится в костном масле (которое получают при сухой перегонке костей), а также в каменноугольной смоле. Пиррольные кольца входят в состав молекул хлорофилла растений и гемоглобина крови. Формула пиррола:



Плави́ковая кислота — см. *Фтористоводородная кислота*.

Плави́ковый шпат — см. *Флюорит*.

Пласти́лиң (итал.) — материал для лепки: глина с добавлением воска, сала, вазелина, препятствующих ее высыханию.

Пласти́фикаторы (желатинизаторы, мягчители) — нелетучие органические растворители, образующие с используемым материалом гели (студни). Вводят для снижения температуры размягчения (стеклования) высокополимеров, повышения их гибкости и морозостойкости. П. применяют главным образом в производстве пластических масс, резин и искусственных кож; в лакокрасочных покрытиях. К П. принадлежат эфиры фталевой кислоты, сложные эфиры фосфорной кислоты, различные масла.

Пластические массы (пластмассы, пластики) — материалы на основе природных или синтетических высокомолекулярных соединений. Применяются для производства различных технических изделий и предметов быта. Кроме полимеров, в состав пластмасс входят наполнители, пластификаторы, красители. См. также *Полимеры*

Пластмассы — см. *Пластические массы*.

Пластмассы газонаполненные — сверхлегкие пластические материалы, получаемые на основе различных синтетических полимеров. Напоминают структуру застывшей пены. П. г. характеризуются небольшим объемом весом, высокой тепло-, звуко- и электроизолирующей способностью. Химические и механические свойства П. г. и их теплостойкость в значительной степени определяются свойствами исходных полимеров, а изоляционные характеристики — особенностями физического строения. П. г. могут быть получены из всех известных в настоящее время полимеров. Различают П. г. с замкнуто-ячеистой структурой (пенопласты) и открыто-пористой структурой (поропласты), в которых элементарные ячейки или поры сообщаются между собой и с атмосферой.

Платина (Platinum, от исп. platinas — похожая на серебро) Pt — элемент VIII группы 6-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 78, атомная масса 195,09. Открыта в 1735 г. В природе встречается в основном в самородном состоянии. Наиболее распространена среди элементов платиновой группы. Серебристо-белый металл, ковкий и тягучий. При обычной температуре устойчива ко всем химическим реагентам, кроме царской водки и брома. В соединениях обычно проявляет валентность 2+, 4+. П. обладает рядом ценных свойств: химической стойкостью, тугоплавкостью, постоянством веса при низких и высоких температурах, способностью ускорять химические реакции. П. образует многочисленные комплексные соединения. Используется для изготовления химической посуды и деталей оборудования, подвергаемых сильным химическим воздействиям; как катализатор; в электротехнике; в ювелирном деле. Электроды из П. применяют в различных химических производствах. П. используют как в чистом виде, так и в виде различных сплавов.

Платиновая чернь — тонкий порошок платины, который получают восстановлением ее соединений. Применяют как катализатор в химических процессах.

Платиновые металлы — рутений (Ru), родий (Rh), палладий (Pd) — легкие платиновые металлы; осмий (Os), иридий (Ir), платина (Pt) — тяжелые платиновые металлы. В природе встречаются вместе с платиной. Все эти элементы стойки к химическим реагентам.

Плексиглас — см. *Стекло органическое*.

Плутоний (Plutonium, от планеты Плутон) Pu — радиоактивный элемент семейства актинидов, п. н. 94, массовое число наиболее долгоживущего изотопа 244. Впервые получен в 1940 г. Наиболее важен долгоживущий изотоп ^{239}Pu ($T_{1/2} = 24\,400$ лет), который используют для получения ядерной энергии. Химия П. отличается большой сложностью. Наиболее устойчивы соединения Pu^{4+} . П. как α -излучатель опасен для организма.

Победит — металлокерамический сплав на основе карбида вольфрама WC; обладает большой твердостью. Применяют в металлообрабатывающей промышленности.

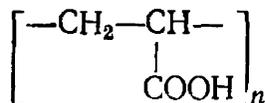
Поваренная соль — хлорид натрия NaCl. См. *Натрия соли*.

Поверхностно-активные вещества — вещества, понижающие поверхностное натяжение на границе раздела двух жидкостей, жидкости — газа. Применяют при флотации, приготовлении эмульсий и др.

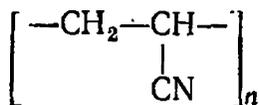
Полевые шпаты — группа самых распространенных породобразующих минералов (~50% веса земной коры). В состав П. ш. входят окислы кремния, алюминия, калия, натрия, кальция. Цвет белый, розовый, серый. Применяют в керамической, фарфоровой, стекольной, цементной промышленности; как поделочные камни.

Полезные ископаемые — природные образования неорганического и органического происхождения, которые добывают, а затем используют в естественном виде или после переработки в различных производствах. По физическим свойствам П. и. разделяют на твердые, жидкие и газообразные. В зависимости от использования различают горючие П. и. (уголь, нефть, горючие газы и горючие сланцы), неметаллические П. и.; металлические руды.

Полнакрилаты — полимеры акриловой кислоты и ее производных — сложных эфиров, нитрилов, амидов, а также продуктов сополимеризации акриловых производных друг с другом или с другими ненасыщенными углеводородами. П. бесцветны, прозрачны, светостойки. По проницаемости к ультрафиолетовым лучам приближаются к кварцу. Наибольшее практическое значение имеют полимеры эфиров акриловой и особенно метакриловой кислот (метилметакрилат и др.), а также полимеры и сополимеры акрилонитрила. П. устойчивы к разбавленным щелочам и кислотам. П. используют в производстве пленок, лаков и клеев. Полиметилметакрилат применяют как небьющееся органическое стекло. Полимер акриловой кислоты:



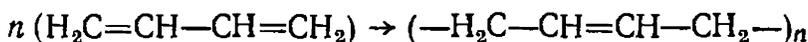
Полиакрилонитрил — полимер, широко применяется в производстве прочных термически стойких волокон, а также в качестве сополимера в производстве дивинилнитрильного каучука. Формула полиакрилонитрила:



Полнамиды — пластмассы на основе синтетических высокомолекулярных соединений, содержащих в основной цепи амидные группы $-\text{CONH}-$. П. получают полноконденсацией амидов многоосновных кислот с альдегидами, поликонденсацией высших аминокислот или диаминов с дикарбоновыми кислотами, конденсацией капролактама и солей диаминов дикарбоновых кислот и др. П. применяют в виде волокон типа капрона, нейлона, пленок, клеев и покрытий, как антикоррозийные материалы для защиты металлов и бетонов; в медицине (для хирургических швов, в глазной хирургии, для искусственных кровеносных сосудов, как заменители костей и т. д.), как заменители кожи.

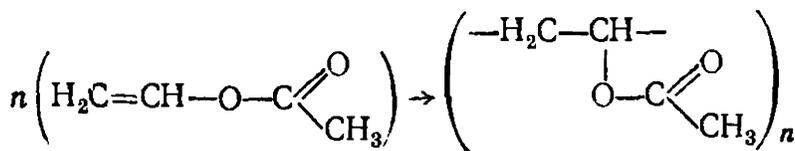
Полнарилаты — сложные полиэфиры, получаемые взаимодействием двухатомных фенолов (или их производных) с дикарбоновыми кислотами (или их производными). Из П. изготовляют диэлектрики, пенопласты, пленки и другие изделия, обладающие высокой теплостойкостью.

Полнбутадиен — полимер, получаемый полимеризацией бутадиена:



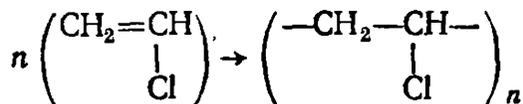
Эластичное, каучукоподобное вещество, влагоустойчиво, газонепроницаемо. Первый синтетический каучук. Способность бутадиена к полимеризации установил С. В. Лебедев (1909 г.). В настоящее время известны различные способы получения П., напр. под действием металлического натрия — натрийбутадиеновый каучук (СКБ). Этим способом в 1932 г. в СССР было начато промышленное получение синтетического каучука, который в основном идет для производства резины.

Полвинилацетат — продукт полимеризации винилового эфира уксусной кислоты — винилацетата:



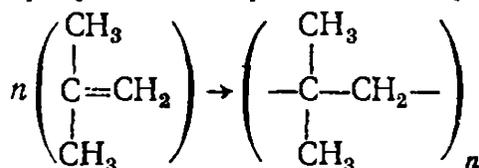
П. применяют в промышленности пластмасс, лаков, красок, клеев и др. П. устойчив на свету, набухает в воде; гидролизруется растворами кислот и щелочей с образованием поливинилового спирта $(-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{OH})-)_n$.

Поливинилхлорид — продукт полимеризации хлористого винила:



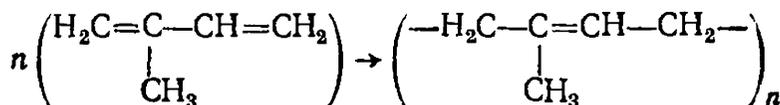
П.— белый аморфный порошок. Пластические массы, полученные из поливинилхлорида, применяют для изготовления изоляционных материалов, различных предметов обихода, непромокаемых плащей, медицинских клеенок, частей электроприборов, химически стойких труб, типографского шрифта, а также для получения заменителя кожи.

Полиизобутилен — продукт полимеризации изобутилена:



П. по своим свойствам занимает промежуточное место между пластмассами и каучуками. Он обладает хорошей химической стойкостью, термостойкостью, газонепроницаемостью; на него не действуют водяные пары. Отличается от каучуков значительно меньшей эластичностью. Применяют как электроизоляционный и антикоррозийный материал.

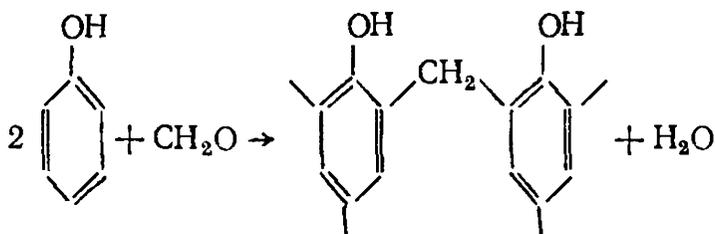
Полиизопрен — продукт полимеризации изопрена:



Сходен с натуральным каучуком, по свойствам превосходит бутадиеновый каучук, выпускается для производства шин.

Поликарбонаты — термопластичные полимеры на основе полиэфиров угольной кислоты и диоксида соединенный жирного ряда и ароматических рядов.

Поликонденсация — метод синтеза высокомолекулярных соединений (полимеров), основанный на реакциях замещения или обмена между функциональными группами исходных веществ (мономеров). В результате П. образуются макромолекулы и отщепляются простые вещества, напр. вода, аммиак, спирт, хлористый водород и др. Примером П. может служить взаимодействие формальдегида с фенолом:



Для П. в отличие от собственно полимеризации характерно различие элементного состава продуктов П. и исходных соединений, вследствие выделения H_2O , NH_3 и других веществ.

Полимеризация — химическая реакция соединения одинаковых молекул в сложные молекулы большой молекулярной массы: $nM \rightarrow M_n$, где M — молекула мономера, M_n — макромолекула, состоящая из n мономерных звеньев, n — степень полимеризации. Продукт П. (полимер) имеет такой же элементный состав, что и исходное вещество (мономер), так как при П. не образуются какие-либо иные вещества, кроме молекулы полимера.

Полимеры (от греч. *polymeres* — состоящий из многих частей) — продукты соединения (полимеризации) многих одинаковых молекул одного и того же вещества в одну укрупненную молекулу, в результате этого изменяются свойства продукта. Элементный химический состав П. при этом не изменяется. Число исходных молекул — мономеров, образующих большую молекулу (макромолекулу) П., может составить от двух до многих тысяч и даже миллионов. П., содержащие большое число исходных молекул, называются высокомолекулярными, а малое число — низкомолекулярными. Повторяющаяся группа атомов, которая обычно является исходным веществом (мономером), называется звеном полимерной макромолекулы. Число звеньев в цепи называется степенью полимеризации (n). Произведение n на молекулярную массу одного звена равно молекулярной массе M полимера. П. с $M = 10^4 - 10^6$ называется высокополимерами, а П. с низкой молекулярной массой — олигомерами. П., цепи которых построены из одинаковых звеньев, называются гомополимерами, из разнородных — сополимерами. Соплимеры (линейные), основная цепь которых построена из повторяющихся отрезков, образованных группой одинаковых звеньев (блоков), называются блок-сополимерами. Кроме линейных П., могут быть разветвленные и пространственно-сшитые П. Если главная цепь макромолекулы состоит из одних мономеров, а боковые ответвления из других мономеров, то такие разветвленные П. называются привитыми сополимерами. Главная цепь П. может содержать как одинаковые атомы (гомоцепные П.), так и различные (гетероцепные П.). Наряду с наиболее распространенными карбоцепными П., главная цепь которых содержит только атомы углерода, часто встречаются сополимеры, основные цепи которых, кроме углерода, содержат атомы кислорода, азота, серы и др. Неорганические П. не содержат атомов углерода. Представители природных П. — белки, целлюлоза, крахмал, натуральный каучук и др. Представители технически полученных П. — пластические массы, синтетические каучуки, волокна, лаки, пленки, клеи и др. Большинство высокомолекулярных полимеров — твердые тела, обладающие свойствами пластичности и эластичности. П. широко используют как исходный продукт для создания различных конструкционных полимерных материалов, волокон, резин, пластмасс, стеклопластиков, покрытий и др. Пластические массы применяют как заменители цветных металлов в электропромышленности, в химическом и нефтяном машиностроении, а также в строительстве, в сельском хозяйстве, в пищевой промышленности и т. д.

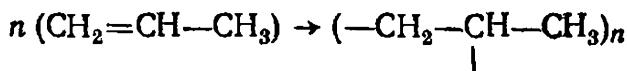
Полиметакрилаты — см. *Полиакрилаты*.

Полиморфизм (от греч. *poly* — много + *morphe* — форма) — свойство некоторых веществ (напр. железо, сера, кварц и др.) существовать в двух или нескольких кристаллических формах. Такие формы называются модификациями или полиморфными разновидностями, а переход одной модификации в другую называется полиморфным превращением. П. широко распространен у минералов.

Полиолефины — продукты полимеризации ненасыщенных углеводов этиленового ряда. Практическое значение имеют полиэтилен, полипропилен, полиизобутилен, а также сополимеры этилена, пропилена и изобутилена.

Полипептиды — пептиды, состоящие из большого числа остатков аминокислот.

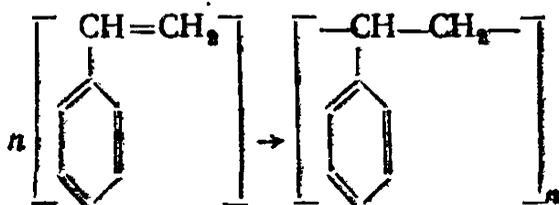
Полипропилен — жесткий термопластичный материал с высокими механическими свойствами и температурой размягчения 150—160° С, получаемый полимеризацией пропилена в присутствии металлсодержащих катализаторов:



Основные области применения: электрическая изоляция, упаковочные пленки, химически стойкие трубы, детали приборов, высокопрочное волокно.

Полисахариды — сложные углеводы, молекулы которых построены из большого количества остатков молекул моносахаридов, напр. целлюлоза, крахмал.

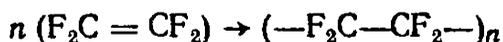
Полистирол — получают полимеризацией стирола:



Сырьем для получения стирола является этилен и бензол. П. — твердое, упругое, бесцветное вещество. Из П. получают пластические массы, которые широко применяются в электротехнической промышленности, для изготовления предметов бытового назначения (посуда, статуэтки, детские игрушки и т. д.), линз, разноцветных облицовочных плиток для строительства и др.

Полисульфиды — многосернистые соединения общей формулы M_xS_n , напр. полисульфид аммония $(\text{NH}_4)_2S_n$. При взаимодействии с кислотами разлагаются с выделением серы и H_2S . П. используют в аналитической химии для разделения элементов, в производстве некоторых каучуков и т. д.

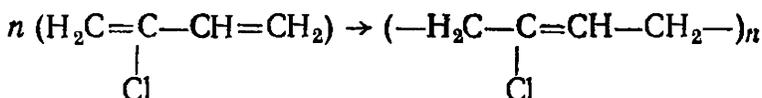
Политетрафторэтилен (фторопласт-4 или тефлон) — продукт полимеризации тетрафторэтилена:



П. — белое, в тонком слое прозрачное вещество, напоминающее парафин. Обладает высокой тепло- и морозостойкостью, остается гибким и эластичным при температурах от -250 до +250° С, прекрасный изоляционный материал. По своей химической стойкости превышает все известные синтетические материалы и благородные металлы. Не разрушается под влиянием щелочей, кислот и даже смеси азотной и соляной кислот. П. применяют в химической, электротехнической и пищевой промышленности, в медицине. Он может быть использован в ядерной технике.

Полиформальдегид (полиоксиметилен) $(-\text{OCH}_2-)_n$ — продукт полимеризации формальдегида. Белый кристаллический порошок с т. пл. 180°C , характеризуется высокой стабильностью, сохраняет жесткость и механическую прочность до 120°C , стоек к истиранию, к органическим растворителям и маслам. П. используют для изготовления шестерен, вкладышей подшипников скольжения, деталей автомобилей, электротехнических деталей арматуры. Пленка из П. очень прочна. П. может также применяться для получения волокна.

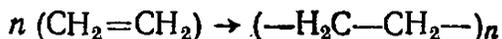
Полихлорпреи — продукт полимеризации хлорпрена:



Каучук на основе П. идет на производство ремней, шлангов, электроизоляционных материалов.

Полиэлектролиты — полимеры, в состав молекул которых входят группы, способные к ионизации в растворе. К П. относятся важнейшие биологические полимеры (биополимеры) — белки, нуклеиновые кислоты. Широкое практическое значение имеют иониты.

Полиэтилен — один из важнейших полимеров. Получают полимеризацией этилена:



Если каждая макромолекула П. состоит из 50—70 молекул этилена, связанных в одну цепочку, то полимер представляет собой жидкость, которая используется как смазочное масло; если макромолекула состоит из 100—120 молекул этилена, то полимер представляет собой твердое белое вещество; при связывании тысячи и более молекул этилена получается твердая полупрозрачная, эластичная и прочная пластическая масса с плотностью 0,92, называемая полиэтиленом (или политеном). П. морозостоек, проявляет пластичность при нагревании, обладает хорошим сопротивлением на разрыв. П. горит голубоватым слабо светящимся пламенем; стоек при обычных условиях к действию щелочей, кислот и окислителей. Используют как электроизоляционный материал для производства водопроводных труб, предметов домашнего обихода, посуды для хранения и перевозки щелочей и концентрированных кислот, как упаковочный материал для продуктов питания.

Полиэферы — высокомолекулярные соединения, получаемые поликонденсацией многоосновных кислот или их ангидридов с многоатомными спиртами. Известны природные (янтарь и др.) и искусственные П. Практическое применение получили глифталевые смолы, полиэтилентерефталат, полиэфирмалеинаты и полиэфиракрилаты.

Полоний (Polonium) Po — радиоактивный элемент VI группы 6-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 84. Открыт в урановой руде в 1898 г. М. и П. Кюри. Наиболее долгоживущий природный изотоп ^{210}Po ($T_{1/2} = 138$ дней), претерпевает α -распад. По химическим свойствам сходен с теллуром и висмутом. П. применяется для изготовления нейтронных источников, для изучения радиационно-химических процессов под действием α -излучения, в некоторых отраслях промышленности.

Полукоксование — способ переработки твердых топлив (каменного и бурого углей, сланцев, торфа) нагреванием без доступа воздуха до 500—

550° С (температура приблизительно вдвое ниже, чем при коксовании). При П. получают твердый горючий остаток — полукокк и летучие продукты. Полукокк используют как легкозагорающееся бездымное твердое топливо в промышленности, быту.

Полупроводники — вещества, по электропроводности промежуточные между проводниками и диэлектриками (изоляторами). Их электропроводность зависит от температуры, от количества и природы примесей, воздействия электрического поля, света и других внешних факторов. К П. принадлежат бор, углерод (алмаз), кремний, германий, олово (серое), селен и теллур, карбид кремния SiC, соединения типа $A^{III}B^V$ (индий-сурьма, индий-мышьяк, галлий-сурьма, алюминий-сурьма, соединения двух или трех элементов, в состав которых входит хотя бы один из элементов IV—VII групп периодич. системы Д. И. Менделеева); органические вещества (полициены, азоароматические соединения, фталоцианины, некоторые свободные радикалы и др.). К чистоте полупроводниковых материалов предъявляют повышенные требования, напр. в германии контролируют примеси 40 элементов, в кремнии — 27 элементов. Содержание примесей не должно превышать 10^{-4} — $10^{-9}\%$. П. имеет большое практическое значение.

Поляризация — смещение электронной оболочки и ядер атомов, молекул или ионов друг относительно друга под действием внешнего электрического поля. П. химических связей заключается в смещении электронов, осуществляющих связь, в сторону более электроотрицательного атома под действием электрического поля.

Полярная связь — химическая связь, обладающая постоянным электрическим дипольным моментом вследствие несовпадения центров тяжести отрицательного заряда электронов и положительного заряда ядер. Большинство ковалентных, а также донорноакцепторные связи являются П. с. Молекулы с П. с. обычно гораздо более реакционноспособны, чем неполярные молекулы.

Породообразующие минералы — минералы, входящие в состав горных пород как основная составная часть. К П. м. относят полевые шпаты, кварц, слюды и др., составляющие магматические породы; в осадочных породах П. м. являются кальцит, доломит, соли и др.

Поропласты — см. *Пластмассы газонаполненные.*

Портланд-цемент — цемент, наиболее широко применяемый во всех странах: название получил от г. Портленд (Portland) в Англии. Основной П.-ц. является силикат кальция. См. *Цементы.*

Порфирины — природные азотсодержащие пигменты, входят в состав небелковой части молекулы гемоглобина, хлорофилла и ферментов.

Порядковый номер — см. *Атомный номер.*

Постоянства состава закон (Пруст, 1801—1808 гг.) — любое химически чистое соединение независимо от способа его получения состоит из одних и тех же химических элементов, весовые отношения между которыми всегда постоянны. Один из основных законов химии.

Поташ (голл.) — техническое название карбоната калия K_2CO_3 .

Празеодим (Praseodymium, от греч. prasinos — зеленый) — элемент III группы 6-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 59, атомная масса 140,907, относится к лантанидам. Открыт в 1895 г. Металл

применяется в производстве стекла и фарфора, специальных сортов стали и жаропрочных магниевых сплавов.

Предельные углеводороды (насыщенные, алканы) — углеводороды с открытой цепью, в которой атомы углерода связаны между собой одинарными (простыми) связями. Имеют общую формулу C_nH_{2n+2} :

CH_4 — метан, C_2H_6 (CH_3-CH_3) — этан, C_3H_8 ($CH_3-CH_2-CH_3$) — пропан и т. д. П. у. химически инертны, вступают в реакции замещения. Основной источник получения П. у. — нефть.

Преципитат (нем.) — фосфорное удобрение, получают осаждением фосфорной кислоты известковым молоком или мелом. Фосфор содержится в П. в виде дикальцийфосфата $CaHPO_4 \cdot 2H_2O$. П. — удобрение для большинства сельскохозяйственных культур.

Припой — металл или сплав, применяемый при пайке для заполнения зазора между соединяемыми деталями с целью получения монолитного соединения. Применяют сплавы на основе свинца, олова, кадмия, меди, никеля и др.

Природные газы — метан CH_4 и сопутствующие ему другие предельные углеводороды. Используют как дешевое и удобное топливо. См. *Нефтяные газы*.

Пробирный анализ (пробирное искусство) — методы определения благородных металлов (золота, серебра, платины и др.) в рудах, продуктах их переработки, слитках, готовых изделиях с использованием химико-металлургических процессов (выплавление, купелирование и т. д.).

Прометий (Prometium) Pm — радиоактивный элемент III группы 6-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. и. 61, относится к лантанидам. Впервые химически выделен изотоп ^{147}Pm ($T_{1/2} = 2,6$ го-

да) в 1947 г. из смеси радиоактивных изотопов других элементов, образовавшихся при делении урана в ядерном реакторе. В природе не обнаружен. Назван по имени мифологического титана Прометея. По химическим свойствам сходен с неодимом и другими лантанидами. Изотоп ^{147}Pm — радиоактивное отравляющее вещество, образующееся при взрыве атомной бомбы.

Промоторы (от лат. promovere — продвигать) — см. *Активаторы*.

Пропан $CH_3-CH_2-CH_3$ — предельный (насыщенный) углеводород ряда метана; горючий газ. Содержится в природных газах, в нефтяных газах. Применяют как топливо для двигателей внутреннего сгорания, для получения сажи, в смеси с бутаном в баллонах используется как топливо в быту и др.

Пропилен (пропен) $CH_2=CH-CH_3$ — непредельный (ненасыщенный) углеводород ряда этилена; горючий газ. Содержится в тазах крекинга нефтепродуктов. Широко применяется для производства моторного топлива, полипропилена, изопропилового спирта и т. д.

Протактиний (Protactinium) Pa — естественный радиоактивный элемент, п. н. 91, относится к актинидам. Открыт в 1913 г. Единственный долгоживущий природный изотоп ^{231}Pa ($T_{1/2} = 34\ 300$ лет) входит в радиоактивный ряд актиноурана ^{235}U , предшественная актинию (откуда и про-

исходит его название) $^{231}\text{Pa} \xrightarrow{\alpha} ^{227}\text{Ac}$. П. — металл, проявляет валентности $3+$, $4+$, $5+$, его соединения легко гидролизуются, адсорбируются на стенках посуды.

Протеиды — сложные белки, представляющие собой соединение белков с другими веществами, напр. с углеводами, нуклеиновыми кислотами и др.

Протеины (от греч. *protos* — первый) — простые белки, т. е. белки, состоящие только из аминокислот.

Противохимическая защита (защита от оружия массового поражения) ПХЗ — защита войск, гражданского населения от химического оружия. В комплекс ПХЗ входит предупреждение об опасности, срыв химического нападения, предохранение и защита людей, а также оружия, продовольствия, животных от действия отравляющих веществ и ликвидация последствий химического нападения.

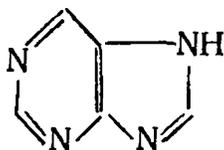
Протий — стабильный изотоп водорода с массовым числом 1. Ядро атома П. представляет собой один протон.

Протон (от греч. *protos* — первый) — устойчивая элементарная частица с единичным положительным электрическим зарядом; П. в 1863 раза тяжелее электрона; П. образуют вместе с нейтронами ядра всех химических элементов. Число П. в атомном ядре определяет заряд ядра и место соответствующего элемента в периодич. таблице Д. И. Менделеева. Наиболее легкое ядро — ядро атома водорода (протия), представляет собой один протон. Поскольку атом водорода имеет только один электрон, его ионизация приводит к образованию положительного иона H^+ . В качестве такого иона П. играет важную роль в кислотно-основных равновесиях (кислота \rightleftharpoons протон $+$ основание), в ионном обмене, в электролитической диссоциации и т. д.

Протонизация — присоединение протона — однозарядного положительного иона водорода H^+ .

Протравители — химические вещества (фунгициды, бактерициды, инсектициды), применяемые для обработки семян с целью предохранения их от поражения грибами, бактериями и от повреждений вредителями, обитающими в почве. К П. относятся гранозан, меркуран, гексахлорбензол, формалин и др.

Пурин — органическое азотсодержащее соединение. Производные П. широко распространены в природе и играют важную роль в различных биологических процессах. Ядро П. входит в состав многих алкалоидов, витаминов, антибиотиков, нуклеотидов. Формула пурина:



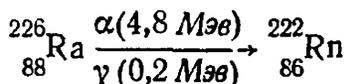
Пуринные основания — органические природные соединения, производные пурина. К П. о. относятся аденин, гуанин, которые входят в состав нуклеиновых кислот; продукт азотистого обмена — мочевая кислота; лекарственные вещества — кофеин, теобромин. П. о. играют важную роль в жизнедеятельности организмов.

Р

Равновесие химическое — подвижное (динамическое) равновесие в обратимых реакциях, когда скорость прямой реакции равна скорости обратной реакции $A + B \rightleftharpoons C + D$. При Р. х. соотношение концентраций реагирующих веществ постоянно при данной температуре. См. *Действие масс закон*.

Радиационная химия — область химической науки, которая изучает химические превращения под действием ионизирующих излучений: α -, β -частиц, γ -излучения, нейтронов, протонов и др. Под воздействием излучений протекают многие химические реакции, напр. окисление, полимеризация, синтез и др.

Радий (Radium, от лат. radius — луч) Ra — радиоактивный элемент II группы 7-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 88. Открыт в 1898 г. М. и П. Кюри в урановой руде. Наиболее долгоживущий изотоп ^{226}Ra ($T_{1/2} = 1620$ лет) — член радиоактивного ряда ^{238}U , встречается во всех урановых рудах. Р. содержится также во многих природных водах. Изотоп ^{226}Ra — α -излучатель:



(образуется инертный газ радон). Р. — серебристо-белый металл, по химическим свойствам сходен с барием; в соединениях проявляет валентность 2+. Соли Р. менее растворимы, чем соответствующие соли бария. Р. применяют как источник α -частиц для приготовления радий-бериллиевых источников нейтронов (нейтроны испускает бериллий при бомбардировке α -частицами); как γ -источник при просвечивании металлических изделий; в производстве светящихся красок; и медицине (радиотерапия, при лечении кожных заболеваний, рака).

Радикал (от лат. radix — корень) — группа атомов, которая обычно при химических реакциях переходит из одного соединения в другое без изменения. В неорганических соединениях Р. являются гидроксильные группы, кислотные остатки и т. д. В органических соединениях — остатки углеводородов, которые входят в состав многих органических соединений; эти остатки получили название углеводородных радикалов. Они обозначаются буквой R. Радикалы ациклических углеводородов называются алкилами, а циклических — арилами. Названия многих органических соединений слагаются из названия углеводородного радикала и названия атомов или групп атомов, замещающих водород, напр. CH_3Cl — хлористый метил, $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$ — бромистый этил и т. д. В свободном состоянии радикалы, так называемые свободные радикалы, обладающие свободной валентностью, существуют короткое время, что связано с их высокой реакционной способностью (см. *Цепные реакции*). Свободные Р. играют важную роль в реакциях полимеризации, горения, галогенирования, фотохимических реакциях.

Радиоактивационный анализ — метод анализа веществ по излучению радиоактивных изотопов, образующихся при бомбардировке исследуемого вещества ядерными частицами большой энергии. Р. а. обладает высокой чувствительностью и применяется для определения примесей в металлах, сплавах, полупроводниковых материалах и других веществах.

Радиоактивность (от лат. radio — излучаю и activus — деятельный) — самопроизвольное превращение неустойчивых (нестабильных) изотопов одного химического элемента в изотопы другого элемента, сопровождающееся испусканием элементарных частиц или ядер (напр., гелия). Существует два основных вида Р.: α -распад и β -распад, которые часто сопровождаются испусканием γ -лучей. Скорость радиоактивного распада характеризуется периодом полураспада ($T_{1/2}$). Наиболее распространенной единицей измерения Р. является кюри. Р. используется в науке, технике и медицине. См. *Радиоактивные изотопы, Радиоактивные элементы.*

Радиоактивные изотопы — неустойчивые, самопроизвольно распадающиеся изотопы химических элементов. При радиоактивном распаде происходит превращение атомов Р. и. в атомы одного или нескольких других химических элементов. Известны Р. и. всех химических элементов. В природе существует около 50 естественных Р. и.; с помощью ядерных реакций получено около 1000 искусственных Р. и. Активность Р. и. определяется числом радиоактивных распадов в данной порции Р. и. и единицу времени (единица активности — кюри). Р. и. характеризуются периодом полураспада (время, в течение которого активность убывает вдвое), типом и энергией (жесткостью) излучения. Р. и. широко используются в науке и технике как радиоактивные индикаторы и как источники излучений. В технике применяются только некоторые из искусственных Р. и. — наиболее дешевые, достаточно долговечные, с легко регистрируемым излучением. Наиболее важные области применения — радиационная химия, изучение процессов в доменных и мартеновских печах, износа деталей машин, режущего инструмента, процессов диффузии и самодиффузии и т. д. В γ -дефектоскопии используются Р. и. с γ -излучением для просвечивания изделий и материалов, для выявления внутренних дефектов.

Радиоактивные индикаторы — радиоактивные изотопы, используемые в науке и технике для изучения различного рода явлений и процессов. См. *Изотопные индикаторы.*

Радиоактивные ряды (радиоактивные семейства) — цепочки (ряды) радиоактивных изотопов, каждый из которых последовательно возникает из предыдущего в результате ядерных превращений (α -, β -распадов). Цепочка Р. р. продолжается до тех пор, пока не образуется устойчивый (стабильный) изотоп. В природе существует три Р. р. элементов. Ряд урана, родоначальником которого является долгоживущий изотоп урана ^{238}U , а конечным членом — стабильный изотоп свинца ^{206}Pb ; ряд тория, от ^{232}Th до ^{208}Pb и ряд актиноурана (актиния), от ^{235}U до ^{207}Pb .

Радиоактивные элементы — химические элементы, все изотопы которых радиоактивны. К числу Р. э. относятся технеций ^{43}Tc , прометий ^{61}Pm , а также все элементы конца таблицы Д. И. Менделеева, начиная с полония ^{84}Po , которые включают как природные Р. э. вплоть до урана ^{92}U , так и полученные искусственно трансурановые элементы.

Радиолиз — разложение химических соединений под действием ионизирующего излучения. Является предметом изучения радиационной химии.

Радиометрический анализ — анализ радиоактивных изотопов исследуемого образца, основанный на определении их периода полураспада, а также вида и энергии испускаемого излучения.

Радиохимия — область химической науки, в которой изучаются химические и физико-химические свойства радиоактивных веществ.

Радон (Radon) Rn — элемент VIII группы 6-го периода периодической системы Д. И. Менделеева, п. н. 86, относится к инертным газам. Открыт в 1900 г. Наиболее долгоживущий изотоп ^{222}Rn ($T_{1/2} = 3,8$ дня) образуется в результате α -распада ^{226}Ra (откуда и название Р.). Р. — одноатомный газ, при 400°C образует устойчивое соединение с фтором. Применяется Р. в научных исследованиях и медицине (напр., радоновые ванны). См. также *Эманация*.

Рассеянные элементы — химические элементы, которые встречаются в природе не в виде самостоятельных минералов (или крайне редко) и концентрированных залежей, а лишь в виде примесей в различных минералах. Р. э. извлекают попутно из руд других металлов или полезных ископаемых (углей, солей, фосфоритов и пр.). К Р. э. принадлежат рубидий, таллий, галлий, индий, скандий, германий и др.

Раствор концентрированный — раствор хорошо растворимого вещества, содержащий это вещество в количестве, близком к насыщению.

Раствор насыщенный — раствор, содержащий максимально возможное количество растворенного вещества при данных условиях.

Раствор ненасыщенный — раствор, в котором концентрация растворенного вещества меньше, чем в насыщенном растворе, и в котором при данных условиях можно растворить еще некоторое его количество.

Раствор перенасыщенный — раствор, содержащий при данных условиях больше растворенного вещества, чем в насыщенном растворе, избыток вещества легко выпадает в осадок. Обычно Р. п. получают осторожным охлаждением раствора, насыщенного при более высокой температуре.

Растворимость — способность вещества образовывать с другими веществами однородные системы — растворы, в которых вещество находится в виде отдельных атомов, ионов, молекул или частиц. Р. выражается концентрацией растворенного вещества в его насыщенном растворе, количественно либо в процентах, либо в весовых или объемных единицах, отнесенных к 100 г или 100 см^3 (мл) растворителя ($\text{г}/100 \text{ г}$ или $\text{см}^3/100 \text{ см}^3$). Р. газов в жидкости зависит от температуры и давления. Р. жидких и твердых веществ — практически только от температуры.

Растворители — химические соединения или смеси, способные растворять различные вещества. К неорганическим Р. относятся вода, аммиак (жидкий), азотная кислота и другие соединения. В зависимости от химической природы органические Р. могут быть подразделены на следующие группы: углеводороды (бензол, толуол, ксилол), смеси углеводородов (бензины и др.), хлорорганические соединения (хлороформ, четыреххлористый углерод, хлорбензол, дихлорэтан и др.); спирты (метилловый, этиловый, изопропиловый, бутиловый); сложные и простые эфиры; кетоны (ацетон, метилэтилкетон); соединения, содержащие азот и серу (нитрометан, нитропропан, нитробензол, сероуглерод, нитропарафин). Р. хорошо растворяют растительные и минеральные масла, жиры, битумы, каучук и многие естественные и синтетические смолы, воски и парафины. Широко используются как разбавители многих лакокрасочных материалов, для экстракции. Подавляющее большинство органических Р. — токсичные и горючие вещества, весьма летучие, образующие с воздухом взрывчатые смеси.

Растворы — однородные системы двух или более веществ. Состав Р. выражают концентрацией компонентов. Р. могут быть жидкими (соли в воде); твердыми (сплав никеля и меди, из которого делают разменную монету; газообразными — Р. газов, жидкостей и твердых тел в газах (растворы газов в газах часто называют газовыми смесями, напр. воздух).

Рауля законы — Ф. Рауль установил (1882—1886 гг.), что понижение температуры замерзания, а также повышение температуры кипения растворов неэлектролитов пропорционально концентрации растворенного вещества. На Р. з. основано определение молекулярной массы веществ (неэлектролитов). Растворы электролитов отклоняются от Р. з. вследствие электролитической диссоциации.

Реактивы химические — химические препараты, предназначенные для химического анализа, научно-исследовательских или других лабораторных работ. По степени чистоты и назначению различают Р. х. особой чистоты, химически чистые («х. ч.»), чистые для анализа («ч. д. а.»), чистые («ч.»), очищенные («очнц.»), технические продукты («техн.»).

Реакции необратимые, обратимые, — см. *Необратимые реакции, Обратимые реакции.*

Реальгар — минерал, по химическому составу моносulfид мышьяка AsS. Прозрачен, хрупок, ядовит. Цвет Р. от огненно-красного до оранжево-желтого. Р. — руда для получения металлического мышьяка, применяется как добавка для повышения жаростойкости меди, в производстве свинцовой дроби, некоторых типографских сплавов, а также мышьяково-кадмевых баббитов.

Регенерация (от лат. *regeneratio* — восстановление, возрождение) — восстановление первоначальных свойств технических материалов (смазочных масел, растворителей) после их использования.

Регуляторы роста растений (ростовые вещества) — различные органические соединения, вызывающие в минимальных концентрациях усиление или угнетение роста растений.

Редкие земли — окиси редкоземельных элементов. Часто Р. з. неправильно называют всю группу редкоземельных элементов.

Редкие металлы — см. *Редкие элементы.*

Редкие элементы — условное название большой группы (около 45) элементов: лития, бериллия, галлия, индия, германия, ванадия, титана, молибдена, вольфрама, редкоземельных элементов, инертных газов и др. Большинство Р. э. — металлы, поэтому «редкие элементы» часто заменяют термином «редкие металлы». Появление термина Р. э. связано со сравнительно поздним освоением и использованием этих элементов, вследствие их малой распространенности, трудностей выделения в чистом виде и т. д. Неправильно связывать понятие Р. э. только с малой распространенностью их, так как ряд этих элементов (титан, ванадий, литий и др.) содержится в земной коре в больших количествах, чем давно используемые в технике металлы, как свинец, олово, ртуть.

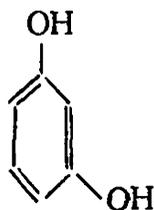
Редкоземельные металлы — см. *Редкоземельные элементы.*

Редкоземельные элементы — элементы III группы периодич. системы Д. И. Менделеева — иттрий (Y — п. н. 39), лантан (La —

п. н. 57) и лантаниды с п. н. от 58 до 71 включительно. Название «редкоземельные элементы» исторически сложилось в конце XVIII — начале XIX в., когда ошибочно считали, что минералы, содержащие элементы двух подгрупп: церевой (La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu) и иттриевой (Y, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Lu), редко встречаются в земной коре. Однако по запасам сырья Р. э. не являются редкими, по суммарной распространенности они превосходят свинец в 10 раз, молибден в 50 раз, вольфрам в 165 раз. Р. э. проявляют между собой большое сходство химических и некоторых физических свойств, что объясняется одинаковым строением внешних электронных оболочек их атомов. Р. э. — металлы, их получают восстановлением соответствующих оксидов, фторидов, электролизом безводных солей и другими методами. Р. э. применяются в различных отраслях техники: в радиоэлектронике, приборостроении, атомной технике, машиностроении, химической промышленности, в металлургии и др. Широко применяются La, Ce, Nd, Pr в стекольной промышленности в виде оксидов и других соединений. Эти элементы повышают светопрозрачность стекла. Р. э. входят в состав стекол специального назначения, пропускающих инфракрасные лучи и поглощающих ультрафиолетовые лучи, кислотно- и жаростойких стекол. Большое значение получили Р. э. и их соединения в химической промышленности, напр. в производстве пигментов, лаков и красок; в нефтяной промышленности как катализаторы. Р. э. применяют в производстве некоторых взрывчатых веществ; специальных сталей и сплавов, как газопоглотители. См. *Лантаниды*.

Резина (от лат. *resina* — смола) — эластичный материал, получаемый вулканизацией каучука. По степени вулканизации Р. разделяются на мягкие, полутвердые и твердые (эбонит). Ассортимент резиновых изделий насчитывает более 30 тыс. наименований.

Резорцин — *мета*-дихлорбензол применяется в производстве синтетических красителей; некоторых полимеров; в медицине как обеззараживающее средство при лечении кожных заболеваний. Формула резорцина:



Ректификат — очищенный путем ректификации 95,6° этиловый спирт. **Ректификация** (от лат. *rectus* — правильный и *facio* — делаю) — разделение смесей жидкостей, основанное на неоднократном испарении жидкости и конденсации паров. Р. осуществляют в специальных ректификационных колоннах. Р. широко применяется в промышленности, напр. для получения спирта-ректификата, бензина из нефти и т. д.

Рений (Rhenium) Re — элемент VII группы 6-го периода периодической системы Д. И. Менделеева, п. н. 75, атомная масса 186,2. Природный Р. состоит из одного стабильного изотопа ¹⁸⁶Re и слабоактивного ¹⁸⁷Re. Существование Р. было предсказано Д. И. Менделеевым. Открыт Р. был в 1925 г. Основным природным источником Р. служат молибдениты. Р. — тугоплавкий серебристо-белый металл, обладает высокой коррозионной стойкостью. Наиболее характерны и устой-

чивы соединения Re (VII). Высший окисел Re_2O_7 обладает кислотными свойствами. Сплавы Р. применяют в электротехнике, авиационной промышленности, ракетостроении. Р. используют для антикоррозионных покрытий, в вакуумной технике, как катализатор.

Рентгеноспектральный анализ — один из методов аналитической химии, в которой используют рентгеновские спектры элементов для анализа химического состава вещества.

Рентгеноструктурный анализ — метод изучения строения веществ по дифракции рентгеновских лучей. Р. а. — основной метод установления структуры кристаллов.

Репелленты — химические вещества, отпугивающие насекомых, напр. диметилфталат.

Рибоза — моносахарид из группы пентоз с эмпирической формулой $C_5H_{10}O_5$; входит в состав рибонуклеиновой кислоты, аденозина, нуклеотидов и других биологически важных веществ.

Рибонуклеиновые кислоты (РНК) — нуклеиновые кислоты, полимеры нуклеотидов, в состав которых входит фосфорная кислота, рибоза и азотистые основания — аденин, цитозин и урацил; содержатся главным образом в цитоплазме и микросомах животных и растительных клеток. РНК участвует в биосинтезе белка.

Рифоринг — способ переработки нефтепродуктов с целью получения высокооктановых бензинов, ароматических углеводородов.

Роданиды (тиоцианиды) — соли роданистоводородной кислоты $HSCN$, напр. роданид калия $KSCN$, роданид аммония NH_4SCN . Р. применяют в аналитической химии для определения иона Fe^{3+} , который образует соединение кроваво-красного цвета, Cu^{2+} и др.; в сельском хозяйстве как инсектициды.

Родий (Rhodium) Rh — элемент VIII группы 5-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п.н. 45, атомная масса 102,905, принадлежит к платиновым металлам. Имеет один стабильный изотоп ^{103}Rh . Открыт в 1803 г. Название от греч. rhodon — роза, так как растворы некоторых его солей окрашены в розовый цвет. В природе встречается вместе с платиной и платиновыми металлами. Р. — серебристо-голубоватый металл, более твердый и тугоплавкий, чем платина и палладий. Химически очень пассивен, не растворяется в кислотах. Проявляет главным образом валентность 3+. Подобно платине, образует комплексные ионы. Применяют для получения стойких к потускнению покрытий с высокой отражательной способностью. Сплавы Р. с платиной применяют для изготовления химической посуды; в ювелирном деле, в термомоарах, как катализаторы.

Ростовые вещества — см: *Регуляторы роста растений*.

Ртуть (от лат. Hydrargyrum — жидкое серебро) Hg — элемент II группы 6-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п.н. 80, атомная масса 200,59. Известна с древних времен. В природе мало распространена, встречается иногда в самородном состоянии, но чаще в виде минерала сульфида ртути (киноварь) HgS (основное сырье для производства металлической ртути). Р. при нормальных условиях — блестящий жидкий металл, т. пл. — $39^\circ C$, заметно испаряется уже при комнатной температуре, пары ртути ядовиты! Р. химически малоактив-

на, растворяется в концентрированных азотной и серной кислотах, а также в царской водке; с серой и галогенами взаимодействует сравнительно легко. В соединениях проявляет валентность 1+, 2+. Р. растворяет ряд металлов (золото, серебро, цинк, свинец, олово и др.), образуя амальгамы. Применяется во многих приборах (термометры, барометры, реле, высоковакуумные насосы); в виде ртутного катода: в производстве хлора и щелочей, для получения металлов высокой чистоты, для извлечения металлов, как капельный электрод в полярографии; как катализатор в органической химии; в электротехнике — производство ламп дневного света, кварцевых ртутных ламп и т. д. Широко используются соединения ртути. Гремучая ртуть (цианат ртути) $\text{Hg}(\text{CNO})_2$ — взрывчатое вещество для капсюлей и детонаторов. Иодид ртути HgI_2 обладает бактерицидным действием. Нитраты ртути $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2$ и $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ — в аналитической химии. Окислы ртути: закись Hg_2O — неустойчивое вещество черного цвета; окись HgO — вещество красного цвета, применяется как окислитель, в органическом синтезе, в аналитической химии, в производстве красок, в медицине. Сульфид ртути (киноварь) HgS — вещество ярко-красного цвета, используется как красная краска. Хлорид ртути (I) Hg_2Cl_2 — каломель, используется для приготовления каломельных электродов, как катализатор в органической химии, в медицине как слабительное; хлорид ртути (II) HgCl_2 — сулема, применяется в медицине как сильное дезинфицирующее средство, в сельском хозяйстве — для протравливания семян, как катализатор — в органической химии, для пропитки дерева, в фотографии, при крашении тканей, в фармацевтической промышленности и др.

Ртутноорганические соединения — химические соединения, содержащие один или несколько атомов ртути, непосредственно связанных с атомами углерода, напр. $\text{H}_3\text{C—Hg—CH}_3$ или $\text{CH}_3\text{—Hg—Cl}$. Р.с. применяют в медицине, в органическом синтезе и др.

Рубидий (Rubidium) Rb — элемент I группы 5-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. и. 37, атомная масса 85,47, относится к щелочным металлам. Состоит из двух изотопов: стабильного ^{85}Rb и радиоактивного ^{87}Rb . Открыт в 1861 г. Буизеном и Кирхгофом методом спектрального анализа по красным линиям в спектре (лат. *rubidus* — темно-красный). Извлекается (вместе с цезием) из кариаллита и лепидолита. Р. — мягкий серебристо-белый металл, химически активен, на воздухе самопроизвольно воспламеняется, с водой и кислотами реагирует со взрывом. В соединениях проявляет валентность 1+ (Rb^+). Применяется в фотоэлементах, лампах дневного света. Соли Р. применяют в аналитической химии, в медицине.

Рубии (от лат. *rubeus* — красный) — минерал Al_2O_3 , прозрачная разновидность корунда. Цвет — от светло-розового до густо-красного, драгоценный камень. Искусственные Р. используют для производства технических и часовых камней и др. Р. применяется как лазерный материал.

Рудичный газ — горючий газ, выделяющийся в каменноугольных шахтах, рудниках. Главная составная часть — метан. В смеси с воздухом взрывоопасен.

Руды — горные породы, в которых содержание необходимого металла (или нескольких металлов) таково, что экономически целесообразно

его извлечение. Руды представляют собой совокупность минералов. Минералы, содержащие извлекаемый металл, называются рудными, а все остальные — пустой породой. Термин Р. применяется также и к ряду неметаллических полезных ископаемых, напр. серная руда, асбестовая руда и т. д.

Рутений (Ruthenium) Ru — элемент VIII группы 5-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 44, атомная масса 101,07, относится к платиновым металлам. Был открыт в 1844 г. Клаусом и назван в честь России. Встречается вместе с другими платиновыми металлами. Р. — серебристо-белый, похожий на платину металл, тугоплавкий и очень твердый даже при высоких температурах. Наиболее ценные свойства Р. — тугоплавкость, твердость, химическая стойкость, способность ускорять некоторые химические реакции. Наиболее характерны соединения с валентностью 3+, 4+ и 8+. Склонен к образованию комплексных соединений. Применяется как катализатор, в сплавах с платиновыми металлами, как материал для острых наконечников, для контактов, электродов и в ювелирном деле.

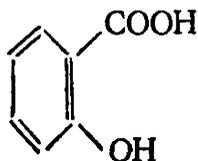
Рутил — минерал, TiO_2 . Окрашен обычно в темно-желтый, бурый, красный и черный цвета. Природный Р. используется для выплавки ферротитана, изготовления титановых белил, изделий с высокой диэлектрической проницаемостью и др. Кристаллы искусственного Р. могут быть применены для изготовления выпрямителей, работающих при высокой температуре. Чистые кристаллы Р. с определенными примесями, подобно рубину, могут использоваться в квантовых генераторах света.

Ряд напряжений металлов — см. *Электрохимический ряд напряжений металлов*.

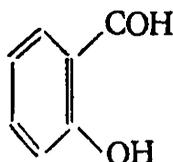
С

Сажа — аморфный углерод, продукт неполного сгорания или термического разложения углеводородов. С. — прекрасный наполнитель для резин. В больших количествах ее используют для приготовления черной краски в полиграфической и лакокрасочной промышленности. С. белая — высокодисперсная аморфная двуокись кремния. Ее получают взаимодействием газообразного четыреххлористого кремния с парами воды. Белая С. — ценный наполнитель для каучуков (особенно силиконовых). Кроме того, она применяется для приготовления различных смазок, красок и лаков.

Салициловая кислота (орто-оксибензойная кислота) — белые игольчатые кристаллы, слабгорького вкуса, растворимые в горячей воде. В природе С. к. встречается в свободном состоянии в листьях и цветах некоторых растений, напр. в ромашке, таволге и др. В промышленности получают карбоксилированием фенола. С. к. применяют для консервирования пищевых продуктов, фруктов, вин; для синтеза красителей и лекарственных веществ, в медицине при инфекционных заболеваниях (жаропонижающее), суставном ревматизме. Формула салициловой кислоты:



Салициловый альдегид (*орто*-оксибензальдегид) — бесцветная жидкость с запахом горького миндаля и жгучим вкусом. Применяют в органическом синтезе и анализе, в производстве красителей, как фунгицид, для количественного определения сивушного масла в этиловом спирте, в парфюмерии. Формула салицилового альдегида:

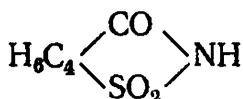


Самарий (Samarium) Sm — элемент III группы 6-го периода периодической системы элементов Д. И. Менделеева, п. н. 62, атомная масса 150,35, относится к лантанидам. С. получил свое название от руды самарскит, в которой он впервые был обнаружен (руда названа в честь русского инженера Самарского). Элемент был открыт в 1879 г. французским химиком Лекок де Буабодраном и выделен в чистом виде в 1901 г. В химических соединениях проявляет валентность 3+, а также 2+. Соединения двухвалентного С. — сильные восстановители. Применяется С. как специальная добавка к некоторым сплавам, используется при изготовлении красок, люминофоров, катализаторов. Обладая высоким сечением захвата тепловых нейтронов, С. применяется в атомной технике — его окислы входят в состав защитных керамических покрытий ядерных реакторов.

Сахар — бытовое название сахарозы (тростникового и свекловичного сахара — углеводов, имеющих сладкий вкус). Получают главным образом из сахарной свеклы, в которой содержится его до 19% (в сахарном тростнике — до 15%).

Сахара — группа углеводов с относительно небольшой молекулярной массой. Для сахаров характерна довольно высокая растворимость в воде и способность кристаллизоваться. Иногда к С. относят только те углеводы, которые имеют сладкий вкус, — сахарозу, фруктозу, лактозу, глюкозу и т. д. В последние годы термин «сахара» применяют только по отношению к моносахаридам.

Сахарин (имид *орто*-сульфобензойной кислоты) — бесцветные кристаллы сладкого вкуса, малорастворимые в воде. Продажный сахарин представляет собой кристаллогидрат натриевой соли С., которая в 500 раз слаще сахара. Получают С. из толуола. С. применяют вместо сахара при заболевании диабетом. С. не усваивается организмом, его формула:



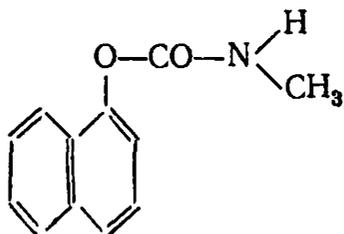
Сахароза (свекловичный сахар, тростниковый сахар) $C_{12}H_{22}O_{11}$ — углевод, относящийся к группе дисахаридов. Его молекула состоит из остатков молекул глюкозы и фруктозы. С. — бесцветные кристаллические многогранники, хорошо растворимые в воде, хуже в органических растворителях. С. — самый распространенный дисахарид растений; особенно богаты С. стебли сахарного тростника, сахарной свеклы, которые используются для промышленного получения С.

Свинец (Plumbum) Pb — элемент IV группы 6-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. и. 82, атомная масса 207,19. Самородный С. встречается редко, наиболее важный минерал — галенит (свинцовый блеск) PbS. С. — мягкий, ковкий и пластичный металл серого цвета. На воздухе быстро покрывается тонким слоем окиси, защищающим его от дальнейшего окисления. В электрохимическом ряду напряжений С. стоит непосредственно перед водородом. Разбавленная соляная и серная кислоты почти не действуют на С. вследствие малой растворимости PbCl₂ и PbSO₄. Легко растворяется в азотной кислоте. С., так же как и гидроокись его, растворяется в щелочах, при этом образуются плюмбит-ионы Pb(OH)₄²⁻. Все растворимые соединения С. ядовиты. С. получают из сульфидных руд: свинцовый блеск обжигают до окиси свинца, которую восстанавливают углем до металла. Проявляет валентность 2+, а также 4+. Соединения четырехвалентного С. значительно менее стойки. С. широко используется для производства кабелей и аккумуляторов. Он входит в состав многих сплавов: для подшипников (бabbitты), типографского сплава и др. С. хорошо поглощает γ-лучи и используется для защиты от γ-излучения при работе с радиоактивными веществами. См. *Свинец окислы, Свинцовые белила, Тетраэтилсвинец*.

Свинец окислы — свинец образует два простых окисла PbO и PbO₂, отвечающих его двух- и четырехвалентному состоянию, и два смешанных окисла Pb₂O₃ и Pb₃O₄, в которых одновременно проявляются обе валентности свинца. Желтый порошок окиси свинца (свинцовый глет) применяют для заполнения ячеек аккумуляторных пластин, при выработке некоторых сортов свинцового стекла. Сурик Pb₃O₄ — вещество ярко-красного цвета, применяется для приготовления масляной красной краски, защищающей железные и стальные конструкции (напр., корпусов морских судов) от коррозии. Двоокись свинца PbO₂ — окислитель, применяется также в аккумуляторах.

Свинцовые белила — основной карбонат свинца Pb₃(OH)₂(CO₃)₂, растворим в кислотах и щелочах, устойчив к воздействию света и влаги. Применяют для окраски судов и др. От действия сероводорода С. б. темнеют вследствие образования черного сульфида свинца (причина потемнения старинных картин, писанных масляными красками). Реставрировать такую картину можно при помощи разбавленной перекиси водорода: сульфид свинца переходит в белый сульфат свинца. Из-за ядовитости применение С. б. ограничено.

Севин — инсектицид применяют для борьбы с вредителями хлопка, плодовых, цитрусовых и овощных культур путем опрыскивания, его формула:



Сегнетова соль NaKC₄H₄O₆ · 4H₂O. — натриево-кальневая соль винной кислоты. Впервые у С. с. были обнаружены своеобразные электрические

свойства — самопроизвольная поляризация в определенном интервале температур. Позже вещества с такими свойствами стали называть сегнетоэлектриками.

Седиментация (от лат. *sedimentum* — оседание) — оседание взвешенных в жидкости твердых частиц под действием силы тяжести. На явлении С. основан седиментационный анализ — определение величины и относительного содержания частиц различных размеров по скорости оседания. С. широко используется в технике при классификации порошков и для обогащения полезных ископаемых.

Селективные реагенты (избирательные реагенты) — аналитические реагенты, которые в определенных условиях дают характерные реакции (избирательные, селективные) лишь с немногими веществами, напр. только с ионами нескольких элементов. Чем выше селективность реагента, тем он более удобен для практического применения, так как в этом случае отпадает надобность в трудоемких операциях разделения элементов. С. р. является, напр., реактив Несслера для определения иона аммония или диметилглиоксим для определения никеля.

Селен (*Selenium*, от греч. *selene* — луна) Se — элемент VI группы 4-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 34, атомная масса 78,96. Открыт в 1817 г. Я. Берцелиусом. С. мало распространен в природе, встречается в виде примеси к соединениям серы с металлами. При обжиге железного колчедана селен накапливается в пылеочистительных камерах сернокислотных заводов. Эта пыль служит источником получения С. В свободном состоянии С., подобно сере, образует несколько аллотропических видоизменений: аморфный С. и кристаллический С. — хрупкое вещество серого цвета с металлическим блеском. Серая форма С. обладает интересным свойством: электропроводность ее сильно увеличивается при освещении. Это свойство используют в селеновых фотоэлементах. В химических соединениях С. проявляет валентность 4+, 6+ и 2—. При обычной температуре С. устойчив к действию кислорода, воды и разбавленных кислот. Растворяется он в щелочах, концентрированной азотной кислоте и смеси HCl и HNO₃. При нагревании С. довольно энергично соединяется со многими элементами. Селенистый водород H₂Se — бесцветный ядовитый газ с неприятным запахом. Водный раствор его является слабой кислотой. Соли селеноводородной кислоты — селениды — аналогичны сульфидам. Получающийся при сжигании С. на воздухе селенистый ангидрид SeO₂ — твердое вещество, проявляет преимущественно окислительные свойства (в отличие от сернистого ангидрида), легко восстанавливаясь до свободного С. Сильные окислители могут перевести селенистый ангидрид в селеновую кислоту H₂SeO₄ — твердое кристаллическое вещество. С. идет на изготовление выпрямителей и фотоэлементов, а также для синтеза селенидов — полупроводников, применяемых в термоэлементах, фотоспротивлениях и в качестве люминофоров.

Селитры — общее название нитратов натрия NaNO₃, калия KNO₃, аммония NH₄NO₃, кальция Ca(NO₃)₂. Применяются как азотные удобрения.

Сенсибилизация (от лат. *sensibilis* — чувствительный) — повышение светочувствительности фотографических эмульсий при помощи специальных красителей.

Сера (*Sulfur*, от лат. — светло-желтый) S — элемент VI группы 3-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 16, атомная масса

32,064. С. была известна в глубокой древности. В природе встречается как в свободном виде (самородная С.), так и в виде различных соединений (напр., FeS_2 — пирит). С. — твердое вещество желтого цвета, нерастворима в воде, растворяется в сероуглероде, бензоле; известно несколько аллотропных форм (ромбическая, моноклиническая С.). В соединениях проявляет валентность 2-, 4+, 6+. С. добывают из самородных месторождений выплавлением, нагнетая под землю перегретую воду под давлением. Наибольшее количество С. расходуется для производства серной кислоты. С. применяется для получения сульфитцеллюлозы, сероуглерода, сернистых красителей, изготовления спичек, пороха, для вулканизации каучука, в медицине, в сельском хозяйстве — для борьбы с вредителями и болезнями растений. См. *Серные препараты*.

Серебро (Argentum, от лат. — светлый, белый) Ag — элемент I группы, 5-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 47, атомная масса 107,868. С. — благородный металл. Самородное С. известно за 3000 лет до н. э. в Египте, Персии, Китае. В природе С. встречается в виде минералов аргентита (серебряный блеск) Ag_2S , кераргирита (роговое серебро) AgCl . С. — белый мягкий металл, проводит тепло и электрический ток лучше других металлов. Проявляет валентность 1+. С. принадлежит к малоактивным металлам, занимая в электрохимическом ряду одно из последних мест. На воздухе не окисляется (серебряные предметы чернеют вследствие образования черного сульфида Ag_2S). Соляная и разбавленная серная кислоты на С. не действуют, азотная кислота растворяет его:

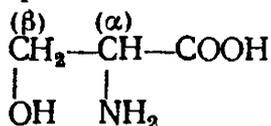


При добавлении щелочи к раствору нитрата серебра выделяется темно-коричневый осадок окиси серебра:



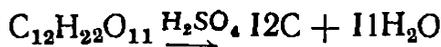
С. в виде сплавов применяется при чеканке монет, для изготовления ювелирных изделий, столовых приборов, лабораторной посуды, как катализатор, для аккумуляторов. Из солей С. практическое значение имеют галогениды в производстве фотоматериалов; нитрат серебра (AgNO_3) — для получения других соединений С., в аналитической химии (для определения галогид-ионов), в медицине (ляпис), в производстве зеркал. Ионы серебра обладают хорошими антисептическими свойствами.

Серии (α -амино- β -оксипропионовая кислота) — аминокислота, входит в состав белков растительного и животного происхождения, содержится в казеине (белковое вещество молока). В печени из С. образуется цистин. Формула серина:



Серная кислота H_2SO_4 — бесцветная маслянистая жидкость, плотность 1,84 (96% H_2SO_4), очень гигроскопична, растворяется в воде с выделением большого количества теплоты вследствие образования гидратов: $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$; $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$; $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$. С. к. растворяет большие количества SO_3 (получается «олеум»). Вследствие малой

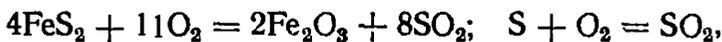
летучести (т. кип. 330°C) С. к. используют для получения более летучих кислот действием на их соли. При нагревании безводная С. к. (так называемый моногидрат) выделяет серный ангидрид, который, соединяясь с парами H_2O , образует туман H_2SO_4 . С. к. представляет эффективное обезвоживающее средство, поэтому применяется для осушки газов; отнимает воду от углеводов:



Концентрированная С. к. обладает сильными окислительными свойствами (при нагревании). С. к. — сильная двухосновная кислота, в водном растворе она диссоциирует:



Образует два ряда солей: сульфаты (средние соли) и бисульфаты (кислые). Алхимики получали С.к. («купоросное масло») прокаливанием железного купороса $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$. Современный промышленный (контактный) способ состоит из следующих стадий: получения SO_2 сжиганием FeS_2 (пирита, железного колчедана) или природной серы:



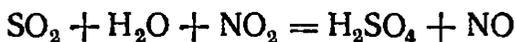
окисления SO_2 над платиновым катализатором (400°C)



получения С. к.



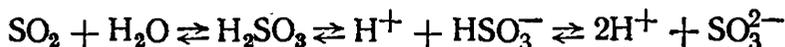
Другой способ получения С. к. — нитрозный (башенный):



и далее



С. к. является одним из важнейших продуктов основной химической промышленности; применяется в производстве кислот, щелочей, солей, минеральных удобрений, хлора. С. к. используется для получения удобрений (суперфосфата, сульфата аммония и др.), кислот, в производстве взрывчатых веществ, в органическом синтезе, для очистки нефтепродуктов и продуктов коксохимической промышленности (бензола, толуола), при изготовлении красок, травлении металлов и т. д. Сернистая кислота H_2SO_3 — слабая двухосновная кислота, существует лишь в разбавленных водных растворах:



Образует два ряда солей: средние — сульфиты и кислые — бисульфиты. С. к. и ее соли являются восстановителями. При взаимодействии с еще более сильными восстановителями С. к. играет роль окислителя:



С. к. и ее соли применяются как восстановители, для белия шерсти, шелка и других материалов, которые не выдерживают отбеливания с помощью сильных окислителей (хлора). С.к. применяется при консервировании плодов и овощей. Бисульфит кальция $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$ (сульфитный щелок) применяется для переработки древесины в так называемую сульфитную целлюлозу (раствор бисульфита кальция раство-

ряет лигнин — вещество, связывающее волокна целлюлозы, — в результате чего волокна отделяются друг от друга; обработанную таким образом древесину используют для получения бумаги).

Сернистый ангидрид (диоксид серы) SO_2 — бесцветный газ с резким запахом, хорошо растворим в воде (раствор имеет кислую реакцию), обладает восстановительными свойствами. Применяется для производства H_2SO_4 , беления шерсти, шелка, соломы, как дезинфицирующее и антисептическое средство.

Сернистый водород — см. *Сероводород*.

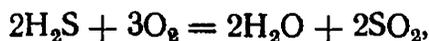
Сериоватистая кислота $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$ — см. *Тиосерная кислота*.

Серные препараты — очищенная сера с некоторыми органическими добавками (вазелин, персиковое масло и т. д.). Применяют в медицине для лечения различных кожных болезней и как антисептик. Весьма эффективны серные препараты и в борьбе с вредителями сельского хозяйства (опрыскивание и опыление растений), применяются также в косметике.

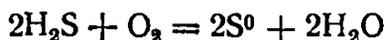
Серный ангидрид (триоксид серы) SO_3 — бесцветный газ, сжижающийся при $44,5^\circ\text{C}$, энергично поглощает влагу из воздуха, при этом образуется туман H_2SO_4 , проявляет сильные коррозионные свойства, хорошо растворяется в серной кислоте с образованием олеума. Серный ангидрид применяется как сульфлирующий агент в производстве многих органических продуктов, для приготовления олеума, как обезвоживающее средство при получении, напр., безводной концентрированной HNO_3 .

Серный эфир — устаревшее название диэтилового эфира.

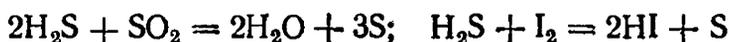
Сероводород (сернистый водород) H_2S — бесцветный газ с характерным запахом тухлых яиц, тяжелее воздуха, малорастворим в воде (сероводородная вода); водный раствор С. на свету мутнеет вследствие выделения серы. В смеси с воздухом взрывоопасен, ядовит. Содержится в вулканических газах, нефтяном газе, в минеральных источниках, образуется при разложении белковых веществ. На воздухе горит синим пламенем:



при недостатке кислорода:



(на этой реакции основан промышленный способ получения серы). С. — энергичный восстановитель:



Водный раствор H_2S имеет слабокислую реакцию и представляет собой слабую двухосновную кислоту:



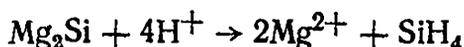
Большое значение имеют соли сероводородной кислоты — сульфиды. С. применяют в основном для получения серной кислоты, элементной серы, сульфидов; используют С. в органическом синтезе для получения тиофена и меркаптанов, в аналитической химии для разделения элементов путем осаждения сульфидов.

Сероуглерод CS_2 — соединение серы с углеродом, бесцветная жидкость с приятным запахом. Под действием света частично разлагается. Сероуглерод ядовит и легко воспламеняется. Хорошо растворяет жиры, масла, смолы, каучук; растворяет серу, фосфор, иод, нитрат серебра. Большая часть (80%) производимого CS_2 идет в производство искусственного шелка — вискозы. Его применяют для получения различных химических веществ (ксантогенатов, четыреххлористого углерода, роданидов). С. используется как экстрагент, применяется при вулканизации каучука.

Сивушные масла — смесь спиртов (от C_3H_7OH до $C_5H_{11}OH$), образуется при спиртовом брожении. При разгонке С. м. можно выделить отдельные спирты: изоаллиловый, изобутиловый.

Сидерит (карбонат железа). $FeCO_3$ — минерал бурого цвета, растворяется в минеральных кислотах. При окислении переходит в бурый железняк. Руда для получения железа.

Силаиы (кремневодороды, гидриды кремния) — соединения кремния с водородом общей формулы Si_nH_{2n+2} . С. хорошо растворяются в органических растворителях, легко гидролизуются, очень энергично окисляются (часто со взрывом). С. обычно получают, разлагая кислотами силициды металлов, напр. силицид магния:



Применяют в различных реакциях органического синтеза (получение ценных кремнийорганических полимеров и т. д.).

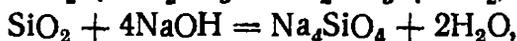
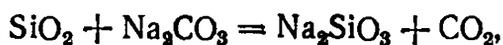
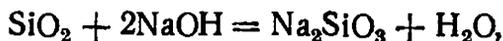
Силикагель — высушенный гель ангидрида кремниевой кислоты SiO_2 . Его получают приливанием соляной или серной кислоты к раствору силиката натрия:



С. — сорбент с высокоразвитой капиллярной структурой. С. применяется для поглощения иодяных паров, конденсирующихся и его капиллярах, а также для поглощения паров органических веществ — спирта, ацетона, бензола и других органических жидкостей. Используется для очистки масел, жиров, бензина и керосина, в хроматографии и как носитель катализаторов.

Силикаты — соли кремниевых кислот ($xSiO_2 \cdot yH_2O$).

Получают сплавлением SiO_2 со щелочами или карбонатами:



С. очень распространены в природе: земная кора состоит главным образом из кремнезема и различных силикатов. К природным силикатам принадлежат полевые шпаты, слюды, глины, асбест, тальк и др. Они входят в состав ряда горных пород: гранита, гнейса, базальта, различных сланцев. Многие драгоценные камни, напр. изумруд, топаз, аквамарин, представляют собой кристаллы природных С. См. *Стекло, Цементы, Глазури, Эмали*.

Силиконы (полиорганосилоксаны) — кислородсодержащие высокомолекулярные кремнийорганические соединения. Силиконовый каучук (силастик) обладает высокими электроизоляционными качествами и большой термостойкостью и морозостойкостью. Он сохраняет эластичность в интервале температур от -60 до $+200^{\circ}\text{C}$ и широко применяется в современной технике (жароупорные прокладки, клапаны, мембраны, детали прожекторных установок, электроизоляционные материалы и т. д.). Многочисленные кремнийорганические полимеры используются для приготовления хладостойких (теплостойких) смазок, жидкостей, работающих при температурах от -100 до $+250^{\circ}\text{C}$. Применяют для гидрофобизации различных материалов, тканей, бумаги, стекла, керамики, строительных материалов, а также в производстве лаков и пластмасс.

Силициды — соединения кремния с металлами; образуются при высоких температурах. С. получают синтезом из элементов или восстановлением окислов металлов кремнием:



В технической физике и автоматике используется V_3Si как сверхпроводник, ReSi_2 как полупроводник. Многие С. входят в состав жаростойких материалов, напр. MoSi_2 .

Силумин — сплав алюминия с кремнием (до 14%). По своей прочности не уступает стали, но значительно легче ее, обладает высокими литейными качествами. Применяется в машиностроении (для отливки моторов, поршней, коробок скоростей и других деталей).

Сильвин KCl — минерал, встречающийся во многих месторождениях калийных солей. Залегаёт обычно вместе с сильвинитом.

Сильвинит $m\text{KCl} + n\text{NaCl}$ и примеси — минерал, отношение между хлоридами калия и натрия в С. непостоянно. В виде примесей содержит немного песка, глины, гипса и др. Имеет пеструю окраску — красные, розовые, синие и оранжевые кристаллы. В воде растворим почти полностью (кроме примесей). С. — важнейшее сырьё для получения хлорида калия, применяется как калийное удобрение.

Символы химических элементов — используются как сокращение для названия элементов. В качестве символа обычно берут начальную букву названия элемента и в случае необходимости добавляют следующую. Обычно это начальные буквы латинских названий элементов: Cu — медь (*cuprum*), Ag — серебро (*argentum*), Fe — железо (*ferrum*), Au — золото (*aurum*), Hg — ртуть (*hydrargyrum*). Система химических символов была предложена в 1811 г. шведским химиком Я. Берцелиусом.

Синильная кислота (цианистоводородная кислота) HCN — бесцветная жидкость с запахом горького миндаля, легко испаряется, т. кип. 26°C . Встречается в виде амигдалина (глюкозид) в семенах яблок, в косточках вишни, сливы. Получают окислением смеси аммиака и метана воздухом над платиновым катализатором:



Очень слабая одноосновная кислота. Сама С. к., а также ее соли — сильнейшие яды, и обращение с ними требует большой осторожности.

Свободная С. к. является средством борьбы с насекомыми-паразитами, грызунами и вредителями садовых культур. Она имеет большое значение как исходный продукт для получения ценных высокомолекулярных соединений (на основе акрилонитрила, метакрилатов, бутадиенстирольного каучука и др.). Соли С. к. называют цианидами. Наибольшее значение имеет цианид калия KCN для извлечения золота, серебра из руд; используется в органическом синтезе, в фотографии.

Синтез — получение сложных веществ из более простых веществ путем химических реакций.

Синтомицин — антибиотик, состоит из двух изомеров — левомицетина (активный) и декстромицина (неактивен). Применяют для лечения гнойных ран, различных воспалительных процессов, трахомы и др.

Ситаллы — стеклокристаллические материалы, полученные кристаллизацией стекол. С. обладают малой плотностью (они легче алюминия), высокой механической прочностью, особенно на сжатие, твердостью, жаропрочностью, термической стойкостью, химической устойчивостью и другими ценными свойствами. Перспективные строительные и конструкционные материалы (обтекатели ракет и сверхзвуковых управляемых снарядов, химически стойкая аппаратура, мостостроительные конструкции и др.).

Ситовой анализ — определение процентного содержания (по весу) фракций в пылевидном или зернистом материале, состоящих из частиц определенного размера. Анализ производят просеиванием навески материала через набор сит, различающихся размером ячеек.

Скандий (Scandium) Sc — элемент III группы 4-го периода периодической системы Д. И. Менделеева, п.н. 21, атомная масса 44,956. Имеет один стабильный изотоп ^{45}Sc . С. был предсказан Д. И. Менделеевым в 1871 г. и условно назван экабором. В 1879 г. Sc был открыт Нильсоном при разделении редкоземельных элементов, полученных из минерала гадолинита, впервые найденного в Скандинавии (отсюда и название элемента). Будучи рассеянным элементом, С. содержится в виде примеси во многих минералах. С. — серебристый металл с характерным желтым отливом. Проявляет достаточно высокую химическую активность, при обычной температуре взаимодействует с кислородом, а при нагревании соединяется с водородом, азотом, углеродом, кремнием. Растворяется в кислотах (HCl, H₂SO₄, HNO₃). В соединениях С. проявляет валентность 3+. С. извлекают попутно при переработке уранового, вольфрамового и оловянного сырья, получают его и из отходов производства чугуна. Применяют С. в основном в виде сплавов с различными металлами; для изготовления ферритов с малой индукцией (для быстродействующих вычислительных машин), в ядерной технике, металлургии, медицине, стекольной и химической промышленности.

Скипндар — сложная смесь, состоящая главным образом из терпеновых углеводородов C₁₀H₁₆, прозрачная бесцветная жидкость с характерным сосновым запахом. Нерастворим в воде, хорошо растворяется в органических растворителях (т. кип. в пределах 150—220° С). Получают из просмоленной древесины отгонкой или экстракцией. С. применяют в промышленности как растворитель лаков, красок, эмалей, а также как сырье для получения синтетической камфоры, тимола, терпингидрата, смазочных масел, ядохимикатов, инсектицидов, душистых веществ. Применяется в медицине и в быту.

Скорость химических реакций зависит от природы реагирующих веществ, от их концентраций и от условий, в которых реакция протекает (температура, давление, присутствие катализатора). С. х. р. может колебаться в очень широких пределах: от почти мгновенно протекающих цепных реакций до многолетних процессов окисления органических веществ. См. *Кинетика*.

Сланцы (горючие) — осадочная горная порода, содержащая органический горючий материал. Используют как местное топливо, сырье для получения жидких топлив, вяжущих строительных материалов, сырье для получения битумов, масел, фенолов, бензола, толуола, ксилолов, нафтолов и др.

Следы — микро- и ультрамикроколичества примесей (порядка миллионных и миллиардных долей грамма) в веществах. Современная техника (ядерное горючее для атомных реакторов, специальные конструкционные материалы, жаропрочные сплавы, фармацевтические препараты, полупроводники и др.) предъявляет к чистым веществам и элементам высокие требования. На каждые 10 миллиардов атомов германия, например, допускается не более одного атома примеси, а кремний должен быть еще чище. Получение чистых и сверхчистых веществ возможно лишь при хорошо налаженном анализе следов примесей.

Сложные удобрения — удобрения, содержащие несколько питательных элементов. К С. у. относятся аммофос, диаммофос, фосфаты калия, магний-аммоний фосфат, селитра калийная, нитрофосфаты, нитрофоски и т. д.

Слюды — минералы, алюмосиликаты сложной структуры. С. способны расщепляться на очень тонкие листочки с ровной или гладкой поверхностью. С. разделяют на природные и синтетические. Широко применяются С. как электроизоляционный материал.

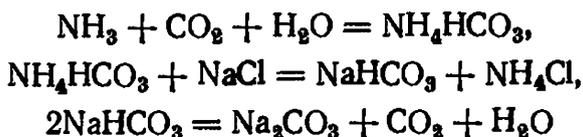
Смешанные удобрения (тукосмеси) — смеси удобрений, содержащие различные питательные для растений элементы. Получают смешиванием отдельных компонентов, напр. суперфосфата и аммиачной селитры.

Смолы — очень сложные по химическому составу органические вещества. С. природные (С. п.) — вещества, выделяемые растениями при нормальном физиологическом обмене. Наиболее богаты С. п. тропические растения, а также хвойные. С. п. применяют в мыловарении, для проклейки бумаги, в медицине, в парфюмерии. В настоящее время С. п. заменяют синтетическими — полимеры; напр., мочевино-формальдегидные С.: продукты поликонденсации мочевины с формальдегидом, фенолоальдегидные С. — продукты поликонденсации фенолов и альдегиды (напр., фенолоформальдегидные смолы). Синтетические С. применяют для производства различных пластмасс.

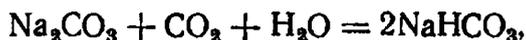
Сода — общее название технических натриевых солей угольной кислоты. Кальцинированная С. — безводный углекислый натрий Na_2CO_3 ; кристаллическая С. — десятиводный углекислый натрий $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ (иногда выпускается в виде $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ или $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$); двууглекислый натрий (пищевая или питьевая сода) NaHCO_3 . Природная С. встречается в озерах, в виде твердых отложений, главным образом $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$. В 1791 г. Леблан предложил промышленный способ получения кальцинированной С. (сульфатный способ):



Позднее (во второй половине XIX в.) был предложен «аммиачный» метод получения С. (Сольвей):



С.— один из главных продуктов химической промышленности, потребляется стекольной, мыловаренной, целлюлозно-бумажной, текстильной, нефтяной и другими отраслями. Двууглекислую (питьевую) С. получают действием CO_2 под давлением на раствор Na_2CO_3 :



применяют в медицине, в кондитерской, кожевенной, резиновой промышленности, как средство огнетушения.

Сода каустическая (каустик) — технический едкий натр (см. *Натрия гидроокись*). С.к. получают либо электролизом растворов, либо химическими методами, напр. известковый метод основан на реакции:

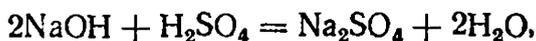


С. к. выпускают в виде щелока (650 г/л NaOH) или в виде безводного плавленного продукта, содержащего 92—97% NaOH . С. к. употребляется для производства искусственного волокна, мыла, алюминия, красок, в целлюлозно-бумажной промышленности, для очистки нефти и др.

Содалит — минерал $3\text{Na}_2\text{O} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2 \cdot 2\text{NaCl}$. С. обладает сорбционными свойствами и способностью к ионообменным реакциям, подобно цеолитам. Из-за красивой окраски синие С. используются как поделочные камни.

Соединение химическое — химически индивидуальное вещество, состоящее из атомов различных элементов. Согласно некоторым современным взглядам С. х. — вещества, в которых атомы одного или разных элементов соединены между собой тем или иным видом химической связи. Тогда С. х. — это не только сложные, но и простые вещества — кислород O_2 , азот N_2 и др. Важный признак С. х. — однородность и постоянство состава.

Соли — класс химических соединений; кристаллические вещества, имеющие ионную структуру. При диссоциации в водных растворах С. дают положительно заряженные ионы металлов и отрицательно заряженные ионы кислотных остатков (иногда ионов водорода или гидроксила). Различают средние (нормальные) С. — Na_2SO_4 , MgCl_2 ; кислые (гидро-) С. — NaHSO_4 , NaH_2PO_4 , Na_2HPO_4 ; основные (гидрокс-) С. — $(\text{MgOH})_2\text{CO}_3$, $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$; двойные С. — $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$. Существуют различные методы получения солей:



Особую группу составляют С. органических кислот, свойства которых значительно отличаются от свойств минеральных солей.

Соль Мора — $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

Сольватация (от лат. solvo — растворяю) — электростатическое взаимодействие между частицами (ионами, молекулами) растворенного вещества и растворителя. С. в водных растворах называется гидратацией. Образующиеся в результате С. молекулярные агрегаты называются сольватами. В отличие от С. объединение однородных частиц в растворе называют ассоциацией. Впервые понятие С. было введено в 1891 г. И. А. Каблуковым, исследовавшим растворы хлористого водорода в неводных растворителях.

Сольваты — см. *Сольватация*.

Сольволиз — реакция обменного разложения между растворенным веществом и растворителем. С. в воде — гидролиз, С. в аммиаке — аммонолиз, С. в спиртах — алкоголиз и т. д. В отличие от сольватации С. приводит к образованию новых химических соединений определенного состава.

Соляная кислота (хлористоводородная кислота) — водный раствор хлористого водорода HCl , сильная одноосновная летучая кислота с резким запахом. Примеси железа, хлора окрашивают С. к. в желтоватый цвет. Продажная концентрированная С. к. содержит 37% HCl , плотность 1,19. С. к. легко вступает в реакцию с металлами, оксидами, основаниями и солями. Соли С. к. — хлориды, за исключением AgCl , Hg_2Cl_2 , хорошо растворимы в воде. Получают С. к. растворением в воде хлористого водорода, который синтезируют или непосредственно из водорода и хлора или получают действием серной кислоты на хлорид натрия. С. к. применяют для получения различных хлоридов, органических красителей, для очистки поверхности металлов, паровых котлов, скважин, в кожевенной, пищевой промышленности, в медицине и т. д. С. к. играет важную роль в процессах пищеварения. См. *Хлористый водород*.

Соляровое масло — высококипящая фракция прямой перегонки нефти; моторное топливо для дизелей со средним числом оборотов (тракторных, судовых и т. д.). Используется так же, как смазочноохлаждающая жидкость при обработке металлов, для пропитки кож, в текстильной промышленности.

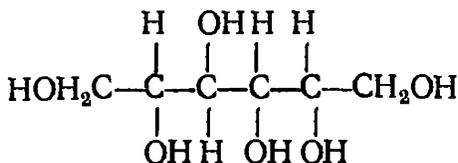
Соосаждение — захват посторонних веществ (примесей) осадком основного вещества (макрокомпонента). С. обусловлено поверхностной адсорбцией, окклюзией, изоморфизмом и другими процессами. С. может стать причиной существенных ошибок в количественном химическом анализе. С. используется для концентрирования примесей при их определении.

Сополимеризация — полимеризация, в которой участвуют два или несколько различных мономеров. В результате С. образуются сополимеры, макромолекулы которых состоят из двух или более структурных звеньев. С. позволяет получать высокомолекулярные вещества с разнообразными свойствами.

Сопряженные связи (конъюгированные) — кратные (двойные или тройные) связи, разделенные простой связью. Напр., С. с. в бутадиене-1,3: $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$, в акрилонитриле: $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{N}$.

Сорбенты (от лат. sorbeps — поглощающий) — твердые тела или жидкости, применяемые для поглощения газов, паров или растворенных веществ. Широко применяются активированный уголь, силикагель, окись алюминия, различные ионообменные смолы, дибутилфталат и др.

Сорбит (сорбитол) — шестиатомный спирт, продукт восстановления глюкозы. С. встречается во фруктах, водорослях, выших растениях. Применяют как заменитель сахара для больных диабетом; используют для получения аскорбиновой кислоты. Формула сорбита:



Сорбция (от лат. sorbeo — поглощаю) — поглощение газов, паров или веществ из растворов твердыми телами или жидкостями. Различают адсорбцию, абсорбцию, хемосорбцию.

Сохранения массы закон (М. В. Ломоносов — 1748 г., позже А. Л. Лавуазье) — общая масса (вес) веществ, вступающих в химическую реакцию, равна общей массе (весу) веществ, образовавшихся в результате реакции. С. м. з. — один из основных законов химии.

Спайность (в кристаллографии) — свойство кристаллов (минералов) раскалываться по определенным осям, давая ровные, гладкие поверхности.

Спектральный анализ (эмиссионный) — физический метод качественного и количественного анализа состава вещества на основе изучения спектров. Оптический С. а. отличается относительной простотой выполнения, экспрессностью, отсутствием сложной подготовки проб к анализу и, наконец, незначительным количеством вещества (10—30 мг), необходимого для анализа на большое число элементов. Спектры эмиссии получают переводением вещества в парообразное состояние и возбуждением атомов элементов нагреванием вещества до 1000—10 000° С. В качестве источников возбуждения спектров при анализе минералов, проводящих ток, применяют искру, дугу переменного тока. Пробу помещают в кратер одного из угольных электродов. Для анализа растворов широко используют пламя различных газов. Качественный и полуколичественный С. а. сводятся к установлению наличия или отсутствия в спектре характерных линий и оценки по их интенсивностям содержания искомого элемента. Количественное определение содержания элемента основано на эмпирической зависимости (при малых содержаниях) интенсивности спектральных линий от концентраций элемента в пробе. С. а. — чувствительный метод и широко применяется в химии, астрофизике, металлургии, машиностроении, геохимии и др. Метод С. а. был предложен в 1859 г. Г. Кирхгофом и Р. Бунзенем.

Спектроскопия (спектр + греч. σκοπεο — смотрю) — область науки (физико-химии), которая занимается изучением спектров электромагнитного излучения, поглощаемого, испускаемого и рассеиваемого веществом. Каждый атом или молекула имеют свой характерный спектр, поэтому методами С. изучается их строение. С. относится к основным физическим методам изучения строения вещества.

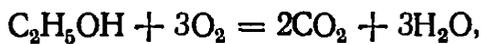
Спектроскопия инфракрасная — см. *Инфракрасная спектроскопия*.

Спектрофотометрия (абсорбционная) — физико-химический метод исследования растворов и твердых веществ, основанный на изучении

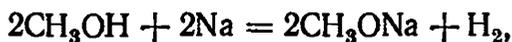
спектров поглощения в ультрафиолетовой (2000—4000 Å), видимой (4000—7600 Å) и инфракрасной (>7600 Å) областях спектра. Основная зависимость, изучаемая в С., — зависимость интенсивности поглощения падающего света от длины волны. С. широко применяется для изучения строения и состава различных соединений (комплексов, красителей, аналитических реагентов и т. д.), для качественного и количественного определения веществ (определения следов элементов в металлах, сплавах, технических объектах). Приборы С. — спектрофотометры.

Специфические реагенты (реактивы) — органические или неорганические реагенты, которые позволяют при определенных условиях обнаруживать (определять) одно вещество (ион элемента). Напр., только крахмал представляет С. р. на свободный иод.

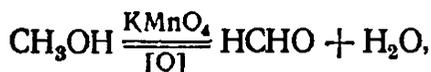
Спирты (алкоголи) — органические соединения, содержащие гидроксильную группу OH, соединенную с каким-либо углеводородным радикалом. По числу гидроксильных групп различают одноатомные спирты (CH₃OH — метиловый, C₆H₅CH₂OH — бензиловый), двухатомные (CH₂(OH) — CH₂OH — этиленгликоль), многоатомные (CH₂(OH) — CH(OH) — CH₂(OH) — глицерин); если радикал ароматический, то С. называют фенолами. Низшие предельные С. — легкоподвижные, растворимые в воде жидкости с характерным запахом и жгучим вкусом; более сложные (от C₄ до C₁₁) — маслянистые жидкости, не смешивающиеся с водой, выше C₁₂ — твердые вещества без запаха и вкуса. Химические свойства С. — горение:



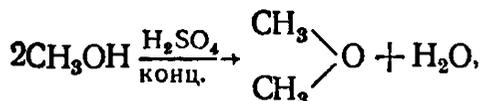
образование алкоголятов с активными металлами:



окисление:



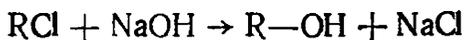
дегидратация:



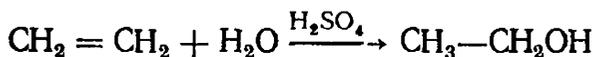
образование сложных эфиров:



Получают С. при взаимодействии галогенопроизводных углеводов со щелочью:



или гидратацией непредельных углеводов:



С. образуются при брожении сахаристых веществ. С. широко применяют в органическом синтезе как растворители, в производстве лекарственных, душистых, взрывчатых веществ, синтетического волокна, пластических масс, в медицине, в пищевой промышленности.

Сплавы — системы, состоящие из двух или более металлов и неметаллов, обладают характерными свойствами металлов. Получают С. в

основном кристаллизацией расплавов, а также методом спекания (порошковая металлургия) и другими методами. С. представляет собой либо смеси (кристаллически неоднородные), либо химические соединения (кристаллически однородные), или твердые растворы. С. металлов (бронза, сталь) широко применяются в технике.

Сподумен $\text{LiAl}(\text{Si}_2\text{O}_6)$ — минерал, применяется как люминофор. Большую часть С. используют для получения металлического Li. В стекольной промышленности С. применяют в производстве различных видов стекла.

Сродство к электрону — количество энергии, выделяющееся при присоединении электрона к атому, молекуле или радикалу. С. к э. выражается обычно в электрон-вольтах. Значение величины С. к э. важно для понимания природы химической связи и процессов образования отрицательных ионов. Чем больше С. к э., тем легче атом присоединяет электрон. Сродство атомов металлов к электрону равно нулю, у атомов неметаллов С. к э. тем больше, чем ближе стоит элемент (неметалл) к инертному газу в периодич. системе Д. И. Менделеева. Поэтому в пределах периода усиливаются неметаллические свойства по мере приближения к концу периода.

Стабилизация (от лат. *stabilis* — устойчивый) — этот термин в химии относится к ряду процессов: С. неустойчивых (напр., коллоидных) систем достигается добавлением различных веществ (желатины, белков, мыла), которые изменяют условия взаимодействия частиц основного вещества со средой; С. полимеров, резин от воздействия окислителей, света и др. осуществляется добавлением различных антиоксидантов; в фотографии стабилизирующие вещества (комплексные соли Hg, Au, Pt и др., некоторые гетероциклические соединения) тормозят созревание фотоэмульсий и роста вуали при хранении фотоматериалов.

Стабильные изотопы — устойчивые изотопы, из смеси которых состоят естественные (встречающиеся в природе) элементы периодич. системы Д. И. Менделеева. В настоящее время известно 250 С. и. Для определения массового числа С. и. используют метод масс-спектрометрии. С. и. применяют как изотопные индикаторы.

Сталь — сплав железа с углеродом, с примесями марганца, кремния, серы, фосфора. Обычная углеродистая С. содержит С ~ 0,05 — 1,5%, Mn ~ 0,1 — 1%, Si до 0,4%, S до 0,08%, P до 0,1%. При большем содержании примесей или при добавке других специальных примесей С. называется легированной. Легирующие элементы: Cr, Ni, Mn, Cu, W, Mo, V, Co, Ti, Nb, Al, Zr, Ta. Легированные С. обладают высокими механическими и физико-химическими свойствами. Из них изготавливают детали машин, инструменты, резцы, штампы и т. д. Нержавеющие С., содержащие до 12% хрома, устойчивы против коррозии в атмосфере, в кислотах, щелочах, растворах солей. Добавление в С. хрома, кремния и алюминия делает ее жаропрочной, а насыщение поверхностного слоя стали азотом (азотирование) резко увеличивает износоустойчивость стальных изделий. С. изготовляют из чугуна путем частичного удаления из него углерода окислением; этот способ получил наибольшее распространение в современной металлургии. Другой путь получения С. состоит в восстановлении железа из железной руды и введении в него требуемого количества углерода и других примесей.

Стандартные образцы — эталоны для различных методов анализа, представляют собой различные материалы, химический состав которых точно известен, напр. эталоны сталей для спектрального анализа, содержащие небольшие количества примесей легирующих металлов: никеля, марганца, хрома и др. С. о. применяют при контроле химического состава сырья (руд, огнеупоров, концентратов и т. д.), полупродуктов и продукции машиностроительной и металлургической промышленности на содержание тех или иных компонентов.

Стандартные растворы (титрованные) — растворы с точно известной концентрацией реактива, представляют основные рабочие растворы во всех методах титриметрического анализа — количественного определения вещества, основанного на измерении объемов растворов, затраченных на реакцию (титрование).

Стандартный электродный потенциал (нормальный электродный потенциал) — потенциал электрода в растворе, в котором ионы, определяющие электродный процесс, имеют активность, равную единице. Величина С. э. п. измеряется относительно нормального водородного электрода, потенциал которого условно принимается равным нулю.

Станюль — оловянная фольга, тонкие листы олова.

Станнаты — соли оловянной кислоты H_2SnO_3 . Напр., при растворении оловянной кислоты в растворе едкого натра образуются С. натрия:



Станниты — соединения олова (II), образующиеся при растворении амфотерной гидроокиси $Sn (OH)_2$ в щелочах:



Стеараты — соли высших жирных кислот (мыла), получаемые омылением жиров, а также каталитическим окислением парафинов. С. имеют длинную углеводородную цепь и гидрофильный ион и поэтому действуют как смачивающие и эмульгирующие вещества. Являются важной составной частью синтетических моющих порошков. См. *Мыла*.

Стеарин (от греч. *stear* — жир) — органический продукт, получаемый из жиров. Составляет из стеариновой кислоты с примесью пальмитиновой, олеиновой кислот и др. С. — твердая, полупрозрачная масса, жирная на ощупь, т. пл. $70^\circ C$. Применяют в мыловарении, бумажной, резиновой, текстильной промышленности, для изготовления свечей.

Стеариновая кислота $C_{17}H_{35}COOH$ — высшая жирная кислота, твердое вещество, жирное на ощупь, без запаха и вкуса, т. пл. $\sim 70^\circ C$. Эфиры С. к. и глицерина, а также некоторых других спиртов широко распространены в природе. С. к. содержится в некоторых видах нефти. Получают из стеарина, который выделяют из животных жиров. С. к. применяют в органическом синтезе как аналитический реагент на Са, Mg, Li. Щелочные соли С. к. обладают поверхностно-активными свойствами.

Стекло (неорганическое) — прозрачный аморфный сплав смеси различных силикатов друг с другом или с двуокисью кремния. Исходными материалами для производства С. служат белый песок, сода, известняк или мел. Смесь этих веществ нагревают в специальных печах пламенем генераторного газа. Свойства С. зависят от его химического состава, условий варки и последующей обработки.

Стекло кварцевое — стекло, содержащее не менее 99% кварца. Получают плавлением при температурах выше 1700°C наиболее чистых природных разновидностей кристаллического кварца — горного хрусталя, жильного кварца или чистых кварцевых песков. С. к. выдерживает высокую температуру, почти не увеличиваясь в объеме при нагревании, применяется для изготовления лабораторной посуды (тиглей, чашек, колб и др.) и в химической промышленности. С. к. пропускает ультрафиолетовые лучи, которые задерживает обыкновенное стекло, применяется для изготовления ртутных электрических ламп (медицинская, кино и др.) и в оптических приборах.

Стекло оптическое — однородное, прозрачное, неокрашенное стекло различного химического состава; применяется для изготовления линз, призм, кювет и др. Различают два основных вида С. о.: флинты (содержат от 26 до 65% PbO , остальное — SiO_2 и другие окислы); кроны (содержат от 32 до 72% SiO_2 , остальное — B_2O_3 , щелочные и другие окислы).

Стекло органическое — прозрачная бесцветная пластическая масса, получаемая полимеризацией метилового эфира метакриловой кислоты $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{COOCH}_3$, иногда стирола. Легко поддается механической обработке. Применяют как листовый материал в авиа- и машиностроении и для изготовления бытовых изделий. Иногда С. о. называют плексигласом.

Стекло растворимое — стекловидная масса, смесь силикатов натрия и калия. Получают сплавлением SiO_2 с карбонатами калия и натрия. Растворимое стекло в виде водных растворов, называемых жидким стеклом, применяют для изготовления кислотоупорного цемента и бетона, для пропитывания тканей, приготовления огнезащитных красок по дереву, укрепления слабых грунтов и др.

Стекло химико-лабораторное — стекло, обладающее высокой химической и термической устойчивостью.

Стеклопластики — пластические материалы, состоящие из стекловолоконного наполнителя (стеклянное волокно, волокно из кварца и др.) и связующего вещества (термореактивные и термопластичные полимеры). С. в 3—4 раза легче стали, но не уступают ей по прочности. Из С., напр., изготавливают трубы, выдерживающие большое гидравлическое давление и не подвергающиеся коррозии. С. применяют в автомобильной, авиационной, судостроительной промышленности и во многих других отраслях народного хозяйства.

Стеклопленочные фильтры — пористые диски или пластинки, впаянные в стеклянные цилиндры или воронки. Широко применяют для фильтрования.

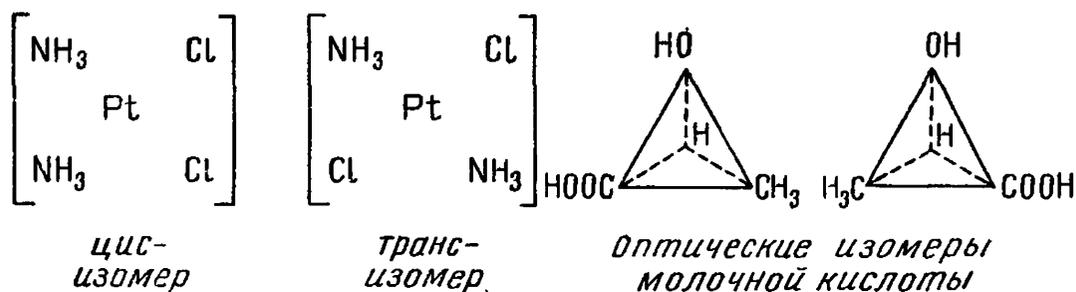
Стеллит — твердый сплав на никелевой (кобальтовой, железной) основе для наплавки деталей машин, станков и инструмента с целью повышения износостойкости, для изготовления режущего инструмента.

Степень диссоциации — величина, характеризующая состояние равновесия реакции диссоциации в гомогенных (однородных) системах (газообразных, жидких). Степень электролитической диссоциации α равна отношению числа диссоциированных молекул n к сумме $n + N$, где N — число недиссоциированных молекул. Часто α выражают в процентах. Напр., для уксусной кислоты CH_3COOH α равна $\sim 4\%$ (в 0,01 М растворе). Это значит, что в водном растворе кислоты лишь 4 из каждых

100 молекул диссоциированы, т. е. находятся в виде ионов H^+ и CH_3COO^- , остальные же 96 молекул недиссоциированы. α может быть определена различными методами: по электропроводности раствора, по понижению t° замерзания его и т. д. α зависит как от природы растворенного электролита, так и от концентрации раствора.

Стереонизомерия (пространственная изомерия) — вид изомерии, обусловленный различиями в пространственном расположении отдельных групп и атомов в молекулах при одном и том же порядке их связей между собой. С. характерна для органических соединений, но имеет место также у неорганических комплексных соединений.

Стереонизомеры — вещества, молекулы которых при одинаковом составе и одинаковом порядке химической связи атомов (одинаковом химическом строении) имеют различное пространственное строение, проявляющееся в различии физических и химических свойств. Различают геометрические (*цис-транс*-) и оптические (зеркальные) изомеры:



дихлордихлорамминплатина

Сtereoхимия — учение о пространственном строении молекул. Особенности пространственного строения обнаруживаются в появлении стереоизомеров; эти особенности влияют на скорость и направление химических превращений, на физические свойства веществ, на характер их физиологического действия и др.

Стероиды — сложные органические вещества растительного и животного происхождения. К С. относятся желчные кислоты, стерины, половые гормоны, гормоны коркового слоя надпочечников (кортикостероиды) и др. С. имеют важное значение для жизнедеятельности организмов, многие применяются в лекарствах.

Стехиометрическая формула — химическая формула, отвечающая идеальному целочисленному составу химического соединения из атомов, удовлетворяющая требованию валентности. В твердых телах наблюдаются небольшие отклонения от стехиометрического состава, напр. в сернистом железе, оксидах титана и других соединениях.

Стехиометрия — учение о количественных отношениях (весовых и объемных), в которых вещества вступают в химическое взаимодействие друг с другом; вывод химических формул и установление уравнений химических реакций. С. основана на законах Авогадро, Гей-Люссака, Кратных отношений, Постоянства состава, Сохранения массы.

Стибн — сурьмянистый водород SbH_3 , сильный восстановитель, ядовит.

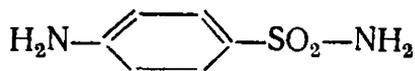
Стимуляторы роста — вещества, способные в малых концентрациях заметно ускорять рост растений; в более высоких дозах оказывают

угнетающее действие. С. р. делятся на естественные (вещества группы ауксина) и искусственные (этиленхлоргидрин, тиомочевина и др.).

Стирол (фенилэтилен, виинилбензол) $C_6H_5CH=CH_2$ — бесцветная жидкость, хорошо растворима в органических растворителях, сам является хорошим растворителем полимеров. Получают С. дегидрированием этилбензола. С. очень реакционно-активен, легко полимеризуется, образуя твердую стекловидную массу. С. применяется почти исключительно для производства полистирола.

Стрептомицин — сильно действующий антибиотик сложного строения, выделяемый некоторыми видами лучистых грибов — Actinomyces. Впервые выделен в 1944 г. Применяют для лечения туберкулеза, чумы, коклюша, сепсисов, менингита и др. Токсичен.

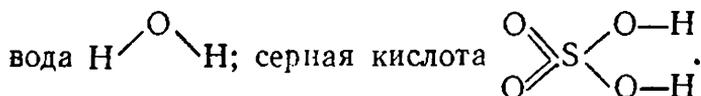
Стрептоцид белый (парааминобензолсульфамид) — белое кристаллическое вещество, частично растворимое в воде. Применяется для лечения ангины, рожистого воспаления, менингита и др. болезней. С. б. принадлежит к группе сульфаниламидных препаратов (сульфазол, норсульфазол, сульфадимезин и др.). Стрептоцид красный по химическому строению подобен С. б., на который он и распадается в организме, менее активен. Формула стрептоцида белого:



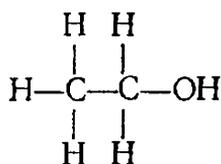
Стрихнин — алкалоид, добывают из некоторых тропических растений. Сильный яд. В медицине в малых дозах применяют как средство, возбуждающее центральную нервную систему, при сердечной слабости, двигательных параличах, функциональных расстройствах зрительного аппарата.

Стронций (Strontium) Sr — элемент II группы 5-го периода периодической системы Д. И. Менделеева, п. н. 38, атомная масса 87,62. Открыт в 1790 г. Из радиоактивных изотопов находит применение ^{90}Sr ($T^{1/2} \sim 28$ лет). Этот долгоживущий изотоп образуется при делении урана (ядерные испытания), опасен для человека. Основное сырье — минералы целестин ($SrSO_4$) и строицианит ($SrCO_3$). С. — серебристый металл, по химическим свойствам близок к щелочноземельным элементам Ca, Ba. Окрашивает пламя в красный цвет, что используется в пиротехнике. В соединениях проявляет валентность 2+.

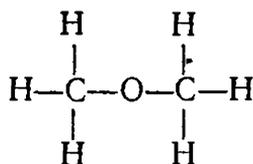
Структурные формулы — изображение строения молекул химических соединений с учетом геометрического расположения атомов. В отличие от эмпирических формул С. ф. показывают порядок связи атомов в молекуле, валентность каждого атома, входящего в состав молекулы, напр.



Формуле C_2H_6O отвечают два вещества с различными свойствами:



этиловый спирт



диметиловый эфир

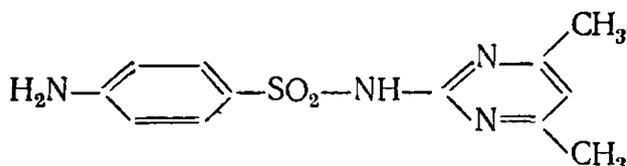
Студии — см. *Гели, Застуднение*.

Сублимация (от лат. *sublimo* — возношу) — непосредственный переход вещества из газообразного состояния в кристаллическое, минуя жидкую фазу. С. легко осуществляется для нафталина, иода, камфоры. С. часто используется для очистки веществ.

Судебная химия — наука о химическом исследовании вещественных доказательств. На вооружении судебной химии находятся современные быстрые, точные и чувствительные методы анализа: спектральный, люминесцентный, радиоактивационный и др.

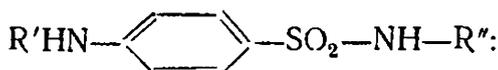
Сулема (хлорид ртути) HgCl_2 — белый порошок, растворимый в воде, спирте, эфире, ацетоне; легко возгоняется. Сильный яд. Применяют С. для получения других солей ртути, как дезинфицирующее средство в медицине, для протравливания семян, в фармацевтической промышленности, для пропитки дерева и др.

Сульфадимезин — сульфаниламидный препарат, широко применяется в медицине при инфекционных заболеваниях (ангине, дизентерии, менингите и др.), его формула:



Сульфамидные препараты — см. *Сульфаниламидные препараты*.

Сульфаниламидные препараты (сульфамиды) — производные амида сульфаниловой кислоты

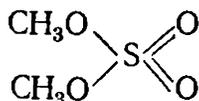


дисульфан, норсульфазол, стрептоцид, сульфадимезин, сульфазол, фталазол и др. Описано около 6000 С. п., из которых 20 применяются в медицине. С. п. — белые (желтоватые) кристаллические порошки горьковатого вкуса без запаха. Мало растворимы в воде; лучше — в органических растворителях (спиртах, ацетоне), растворимы в разбавленных растворах кислот и щелочей, а также в плазме крови. В химическом отношении С. п. — амфотерные вещества. С. п. обладают высокой антимикробной активностью, применяются для лечения пневмонии, менингита, дизентерии и других заболеваний.

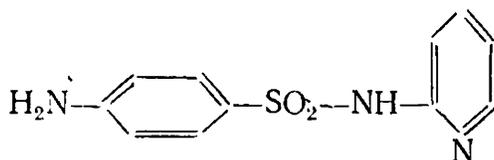
Сульфаниловая кислота (*пара*-аминобензолсульфо кислота) — $\text{H}_2\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_3\text{H}$. Получают из анилина. С. к. используется как аналитический реагент, в синтезе красителей.

Сульфаты — соли серной кислоты H_2SO_4 . Нормальные С. (с анионом SO_4^{2-}) — в основном бесцветные кристаллические вещества, легко растворимые в воде (за исключением BaSO_4 , PbSO_4 и др.). Часто содержат кристаллизационную воду (купоросы), напр. медный купорос $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, железный — $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, цинковый — $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$. Применяют С. как удобрения (аммония С.), в производстве мыла, бумаги, стекла (натрия С.), в сельском хозяйстве (медный купорос) и т. д. Бисульфаты (с анионом HSO_4^-) применяются для перевода в растворимые соединения веществ, нерастворимых в кислотах (прокаленных окислов

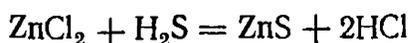
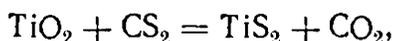
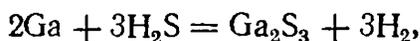
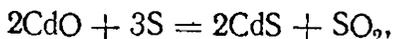
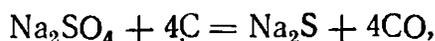
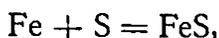
алюминия, хрома, железа), методом сплавления. С. в органической химии называют эфиры серной кислоты, напр. диметилсульфат



Сульфидин — один из первых сульфаниламидных препаратов, введенных в медицинскую практику. Обладает высокой химиотерапевтической активностью (лечение крупозного воспаления легких и др.). Токсичен, его формула:



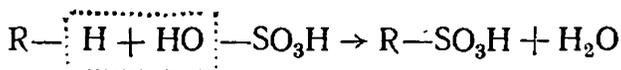
Сульфиды — химические соединения металлов (а также ряда неметаллов В, Si, P, As) с серой. С. получают различными методами:



Многие С. являются природными минералами, напр. пирит FeS_2 , молибденит MoS_2 , халькопирит CuFeS_2 . Природные С. служат сырьем для получения соответствующих металлов, а также серной кислоты. С. находят применение как полупроводниковые материалы (CuS , CdS , Ga_2S_3 , In_2S_3 , GeS_2 и др.), как люминофоры (ZnS , CdS), в органической химии, в медицине, для производства красок (литопон), в сельском хозяйстве и т. д. См. *Полисульфиды*.

Сульфино́вые кислоты — органические производные сернистой кислоты $\text{R}-\text{SO}_2\text{H}$.

Сульфирование (органических соединений) — введение сульфогруппы ($-\text{SO}_3\text{H}$) в органические соединения с образованием связи $\text{S}-\text{C}$:



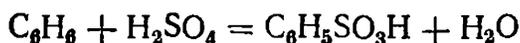
С. проводят серным ангидридом, серной кислотой, олеумом и некоторыми другими веществами.

Сульфитный щелок — раствор, образующийся при сульфитной варке целлюлозы (обработка целлюлозы бисульфитом кальция $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$). Из органических веществ сульфитного раствора получают этиловый спирт, белковые дрожжи, антибиотики, растворители, ванилин, фенолы.

Сульфиты — соли сернистой кислоты H_2SO_3 .

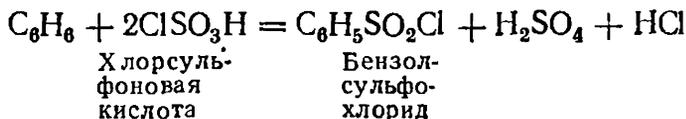
Сульфогруппа — SO_3H .

Сульфокислоты (сульфоновые кислоты) — органические соединения, содержащие сульфогруппу $-\text{SO}_3\text{H}$. Сильные кислоты, хорошо растворимы в воде, как и их соли. Получаются при сульфировании органических соединений:



С. применяют как полупродукты в синтезе красителей, лекарственных веществ, поверхностно-активных веществ и т. д.

Сульфохлорирование — замещение атома водорода в органических соединениях сульфохлоридной группой $-\text{SO}_2\text{Cl}$:



С. может быть осуществлено хлористым сульфурлом.

Сульфурил хлористый SO_2Cl_2 — продукт присоединения хлора к сернистому газу. Применяется в синтезе органических веществ (сульфохлорирование).

Суперфосфат — фосфорное удобрение, получаемое разложением природных фосфатов (апатита, фосфорита) или костяной муки серной кислотой. В результате получается смесь первичного фосфата кальция $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ с гипсом CaSO_4 . Эту смесь часто называют простым С. Двойной С. — концентрированное фосфорное удобрение, получаемое из фосфорита или апатита разложением фосфорной кислотой: $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ и небольшое количество свободной H_3PO_4 (содержание P_2O_5 50%). Наиболее распространенное фосфорное удобрение. Аммонизированный С. получают нейтрализацией С. аммиаком или добавлением раствора нитрата аммония — ценный компонент для смешанных удобрений. Обогащенный С. — продукт разложения природных фосфатов смесью H_3PO_4 и H_2SO_4 .

Сурьма (Stibium) Sb — элемент V группы 5-го периода периодической системы Д. И. Менделеева, п. н. 51, атомная масса 121,75.

Известна с древности. Основное сырье — минерал сурьмяный блеск (стибнит, антимонит) Sb_2S_3 , из которого получают металлическую сурьму. С. — серебристый хрупкий металл, не растворяется в HCl и H_2SO_4 . В соединениях проявляет валентность: 3+, 5+, 3—. При нагревании взаимодействует с кислородом, галогенами, серой, мышьяком, фосфором. С. образует два окисла: Sb_2O_3 (Sb_4O_6) — сурьмянистый ангидрид, амфотерный окисел, Sb_2O_5 — сурьмяный ангидрид. При действии кислот на антимониды (соединении сурьмы с металлами Zn, Al и др.) образуется сурьмянистый водород, SbH_3 (стиббин). Металлическая С. применяется в виде сплавов для изготовления типографского шрифта, подшипников (баббиты), в производстве полупроводниковых приборов (на основе антимонидов AlSb , GaSb). Находят применение соединения С., напр., в органическом синтезе (SbCl_3 — как катализатор, SbCl_5 — как хлорирующий агент), Sb_2O_5 — в резиновой промышленности, медицине, в производстве стекла, керамики, красок.

Суспензии (от лат. suspensio — подвешивание) — взвеси, системы, состоящие из жидкой и твердой фаз, напр. мутная глинистая вода, где мелкие твердые частицы взвешены в жидкости. От коллоидных систем С. отличаются большим размером взвешенных частиц. С. неустойчивы, в них самопроизвольно протекают процессы агрегирования частиц, которые могут быть остановлены добавлением стабилизаторов. Многие геологические и почвенные процессы связаны с С. (образование осадочных пород, намыв дельт реками и т. д.). С. имеют большое значение в производстве бумаги, резины, лаков, красок и т. д.

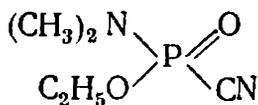
Сухая перегонка — метод переработки твердых топлив (каменного и бурого угля, дерева) нагреванием без доступа воздуха до 500—600° С (полукоксование), а также до 900—1050° С (коксование); при этом образуются горючие газы, смолы и обогащенные углеродом остатки (полукокс, кокс, древесный уголь), а также различные химические вещества. См. *Сухая перегонка древесины, Коксование, Крекинг, Пиролиз.*

Сухая перегонка древесины (пиролиз) — термическое разложение древесины без доступа воздуха (450—500° С). При С. п. д. образуется свыше 100 различных химических веществ: древесный уголь, метиловый спирт, уксусная кислота, ацетон, смола и др. Из смолы извлекают фенолы и другие вещества.

Сфалерит ZnS — минерал, сульфид цинка (цинковая обманка). Из С. выплавляют металлический Zn. Попутно извлекают Cd, In и Ga. Значительное количество С. используют в лакокрасочном производстве для изготовления цинковых белил. Все возрастающее значение имеет получение из природного С. химически чистого ZnS, применяемого как люминофор. Люминофорный С., активированный Ag, Cu применяют для изготовления кинескопов в телевизорах, экранов в радиолокационных установках и осциллографах. Химически чистый С. используют для изготовления различных светосоставов и светящихся красок (напр., в приборостроении), во всевозможных сигнальных аппаратах.

Т

Табуи — фосфорорганическое соединение, бесцветная подвижная жидкость с т. кип. 220° С, плохо растворим в воде, хорошо — в органических растворителях. Водой гидролизуеться, энергично взаимодействует с водными растворами аммиака и аминов. Т. судорожно-паралитическое отравляющее вещество (ОВ). Формула табуна:



Таллий (Thallium) Tl — элемент III группы 6-го периода периодической системы Д. И. Менделеева, п. н. 81, атомная масса 204,37. Т. относится к рассеянным элементам и обычно встречается в виде ничтожных примесей в различных горных породах, золе каменных углей, почвах, минеральных источниках. Т. был открыт в 1861 г. У. Круксом спектральным методом. Свое название элемент получил по характерной зеленой линии спектра (от лат. thallus — зеленая ветка). Т. — серебристо-белый металл с сероватым оттенком, на воздухе быстро окисляется. Воду он не разлагает, но легко растворяется в кислотах. Кроме максимальной валентности 3+, Т. в своих соединениях проявляет валентность 1+, известны соединения, где он находится одновременно в двух указанных степенях окисления. Гидроксид таллия Tl(OH)₃ обладает слабыми основными свойствами. Большинство солей одновалентного Т. легко растворяется в воде, но соли галогеноводородных кислот (TlCl, TlBr, TlI) почти нерастворимы и, подобно солям серебра, светочувствительны. Производство таллия связано с комплексной переработкой сульфидных руд цветных металлов. Соединения Т. используются в фотографии и

медицине, а также для производства оптических стекол с высоким коэффициентом преломления. Сернистый Т. применяется в фотоэлементах высокой чувствительности. Сернокислый Т. используется как яд для уничтожения грызунов. Металлический Т. входит в состав некоторых подшипниковых и кислотоупорных сплавов.

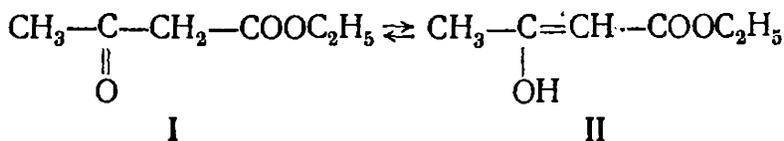
Тальк — силикат магния $4\text{SiO}_2 \cdot 3\text{MgO} \cdot \text{H}_2\text{O}$. Белый или слегка сероватый кристаллический порошок без запаха и вкуса, жирный и скользкий на ощупь, нерастворим в воде. Применяется в бумажной, резновой, мыловаренной, текстильной, керамической, косметической и парфюмерной промышленности и в медицине. (различные присыпки).

Таннин — смесь дубящих органических веществ, содержащихся в наростах (орешках) дубовых листьев, чае и т. д. Т. — аморфный светло-желтый порошок, растворимый в воде и глицерине. В воде образует коллоидные растворы, имеющие кислую реакцию и обладающие сильным дубильным действием. Применяется для дубления кож, в качестве протравы при крашении, а также как антисептик в медицине (при отравлении солями свинца, ртути и др.).

Тантал (Tantalum) Ta — элемент V группы 6-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 73, атомная масса 180,948. Т. открыт в 1802 г. Экебергом, назван по имени героя древнегреческой мифологии Тантала. Т. — металл серого цвета со слегка синеватым оттенком, т. пл. 2850°C . Это тугоплавкий, твердый, но не хрупкий металл, хорошо поддающийся механической обработке. Т. очень устойчив к действию кислот и других агрессивных веществ и превосходит в этом отношении платину. Т. в свободном виде в природе не встречается, а содержится как примесь в некоторых минералах (танталит, колумбит, лопарит и др.). С фтором Т. взаимодействует при комнатной температуре, с другими веществами (галогенами, серой и т. д.) — лишь при нагревании. Основная валентность Т. 5+. Из Т. изготовляют различную химическую аппаратуру, посуду и тигли для лабораторий. Т. используют в хирургии для скрепления костей при переломах (преимущество его перед другими ранее применявшимися для этой цели материалами заключается в том, что Т. при соприкосновении с живой тканью совершенно не раздражает ее, не вредит жизнедеятельности организма). Широко применяется Т. в различных жаропрочных, твердых и тугоплавких сплавах в ракетной технике и сверхзвуковой авиации.

Тартраты — соли винной кислоты.

Таутомерия (от греч. *tautos* — тот же самый и *meros* — мера) — явление обратимой изомерии, при которой два или более изомера легко переходят друг в друга. При этом устанавливается таутомерное равновесие и вещество одновременно содержит молекулы всех изомеров в определенном соотношении. Чаще всего при Т. происходит перемещение атомов водорода от одного атома элемента к другому и обратно в одном и том же соединении. Классическим примером является ацетоуксусный эфир, представляющий собой равновесную смесь этилового эфира ацетоуксусной (I) и оксикротоновой кислот (II):



С явлением Т. связаны многие химико-технологические процессы, особенно в области синтеза лекарственных веществ и красителей (производство витамина С — аскорбиновой кислоты и др.). Очень важна роль Т. в процессах, протекающих в живых организмах.

Твердое топливо — горючие вещества, основной составной частью которых является углерод. К твердому топливу относят каменные и бурые угли, горючие сланцы, торф и древесину. Свойства топлива в значительной степени определяются его химическим составом — содержанием углерода, водорода, кислорода, азота и серы. Одинаковые количества топлива дают при сжигании различное количество теплоты. Поэтому для оценки качества топлива определяют его теплотворную способность, т. е. наибольшее количество теплоты, выделяющееся при полном сгорании 1 кг топлива (наибольшая теплотворная способность у каменного угля). В основном твердое топливо применяется для получения теплоты и других видов энергии, которые затрачиваются на получение механической работы. Кроме того, из твердого топлива при его соответствующей обработке (перегонке) можно получить более 300 различных химических соединений. Большое значение имеет переработка бурого угля в ценные виды жидкого топлива — бензин и керосин.

Твердости шкалы — последовательное расположение определенного числа произвольно выбранных твердых тел в порядке возрастающей твердости. Впервые шкала твердости была предложена Моосом в XIX в. Она дает относительные значения твердости и построена на том принципе, что более твердое тело оставляет царапину на более мягком. Шкала Мооса состоит из десяти минералов, расположенных в порядке действия твердости:

- | | | | |
|------------|-----------------|-----------|-----------|
| 1. Тальк | 4. Флюорит | 7. Кварц | 10. Алмаз |
| 2. Гипс | 5. Апатит | 8. Топаз | |
| 3. Кальцит | 6. Полевой шпат | 9. Корунд | |

Твердофазные реакции — реакции, протекающие в твердой фазе. К ним относятся аналитические реакции между веществами, находящимися в кристаллическом состоянии, обнаруживаемые обычно по изменению окраски. Напр., для обнаружения свинца к его соли добавляют иодид калия и растирают. При этом появляется желтое окрашивание (образуется твердый иодид свинца PbI_2). Твердофазный химический анализ удобен для геологов и минералогов, для качественного определения состава удобрений, почв и др.

Твердые растворы — твердые однородные кристаллические или аморфно-твердые вещества переменного состава. Т. р. распространены среди природных (полевые шпаты, слюды и т. д.) и среди искусственно получаемых веществ (гидриды, карбиды, нитриды, окислы металлов). Особенно важны Т. р. металлов, так как при их образовании происходит значительное повышение прочности и твердости без существенного уменьшения пластичности, а также большое увеличение электрического сопротивления. Т. р. составляют основу всех важнейших технических сплавов, напр. конструкционных, нержавеющей и кислотоупорных сталей, бронз, латуней, легких и сверхлегких алюминиевых и магниевых сплавов высокой прочности, сплавов высокого электрического сопротивления. Из неметаллических твердых растворов особенно важно стекло.

Твердые сплавы — твердые и износостойкие металлические материалы, способные сохранять эти свойства при 900—1000° С. В основном изготавливаются на основе карбидов вольфрама и титана при различном содержании кобальта. Применяются для оснащения наплавкой бурового и режущего инструмента.

Текстолит — слоистый пластик из хлопчатобумажной ткани, пропитанной синтетическими связующими (фенолоформальдегидные или крезолоформальдегидные смолы). Получается текстолит прессованием под давлением 50—100 ат.

Теллур (Tellurium) Te — элемент VI группы 5-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 52, атомная масса 127,60. Т. был открыт в 1782 г. Назван в честь Земли (от лат. tellus — Земля). Т. входит в состав значительного числа минералов (калаверит, гессит и др.). Т. известен в виде аморфной модификации и в виде кристаллического вещества светло-серого цвета, обладающего металлическим блеском. Т. хорошо проводит тепло и электрический ток, приближаясь в этом отношении к металлам, а также обладает полупроводниковыми свойствами. Наиболее характерные валентные состояния Т.: 4+, 6+, 2—. При нагревании на воздухе Т. соединяется с кислородом, с галогенами он взаимодействует на холоде. С водородом, азотом, углеродом Т. не реагирует, с металлами образует теллуриды. Получают Т. при переработке медеэлектролитных шламов. Одно из основных применений Т. — синтез теллуридов (соли теллурической кислоты) и их сплавов для полупроводниковой техники. Кроме того, Т. применяется как легирующая добавка в свинцовых сплавах, при вулканизации резины, как краситель в стекольной, керамической промышленности и в микробиологии.

Теплоносители — жидкие, паро- или газообразные вещества, применяемые для обогрева разнообразных аппаратов химической промышленности. На практике чаще всего применяют воду (при температуре ниже ее кипения), глицерин, нефтяные масла, расплавы металлов (Sn, Pb, Na, K), перегретый водяной пар, воздух, азот и др.

Тербий (Terbium) Tb — элемент III группы 6-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 65, атомная масса 158,924. Т. принадлежит к лантанидам. Применяется вместе с другими лантанидами в различных сплавах, люминофорах, для изготовления стекол, лаков, красок и др.

Термит — смесь алюминиевого порошка и железной окалины Fe_3O_4 , имеет температуру горения 2300—2700° С. При поджигании смеси особым запалом (смесь BaO_2 , Mg, Na) выделяется большое количество теплоты. Т. применяется для сварки железных и чугунных деталей (напр., рельсов), как зажигательный состав и др. В некоторых сортах Т. наряду с железной окалиной содержатся окислы других металлов (ванадия, хрома), они используются для получения феррованадия, феррохрома.

Термическая диссоциация — обратимая химическая реакция, в которой из одного вещества образуется два или большее число веществ или одно — более простое вещество, напр. разложение иодистого водорода на водород и иод, разложение окиси серебра на металлическое серебро и кислород и др. Для Т. д. справедлив закон действующих масс. Т. д. широко используется в химических, технологических процессах.

Термогравиметрия — метод исследования (анализа) состава вещества по изменению веса нагреваемого вещества в зависимости от температуры. Используется при исследовании минералов, руд, глин, соединений редких элементов, комплексных соединений, керамических материалов.

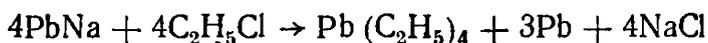
Термодинамика химическая — изучает химические реакции, фазовые переходы (растворение, испарение и кристаллизация чистых веществ, растворов и обратные им процессы), адсорбцию, а также переход энергии из одной формы в другую и от одной части системы к другой в различных химических процессах. Важнейшими разделами этой науки являются термохимия, учение о химических и фазовых равновесиях, учение о растворах, теория электродных процессов, термодинамика поверхностных явлений и др. В основе Т. х. лежат общие положения и выводы термодинамики (первый закон термодинамики служит основой термохимии, второй закон термодинамики лежит в основе всего учения о равновесиях).

Термопара — термочувствительное устройство, состоящее из двух спаянных разнородных металлов (Pt — Rh, Pt — Ir и др. или полупроводников). При нагревании Т. возникает термоэлектродвижущая сила, зависящая от материала и температуры спаия. Применяется для измерения температур до 2000° С и выше.

Термохимия — раздел химической науки, изучающий тепловые изменения при химических реакциях.

Тетрациклии — антибиотик. Применяется в медицине при лечении плевмонии, скарлатины, дизентерии, коклюша и других болезней.

Тетраэтилсвинец (ТЭС) $(C_2H_5)_4Pb$ — металлоорганическое соединение свинца, антидетонатор моторного топлива. Метод получения основан на реакции:



Летуч. Ядовит.

Тефлон — См. *Политетрафторэтилен*.

Технеций (Technetium от греч. technetos — искусственный) Tc — радиоактивный элемент VII группы 5-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 43, открыт в 1937 г. Единственным методом получения Т. являются ядерные реакции (образуется при делении ядер урана). Наиболее важным изотопом технеция является ^{99}Tc ($T_{1/2} = 2,12 \cdot 10^5$ лет). Металлический Т. — серебристо-коричневая плотная масса. В химическом отношении Т. является ближайшим аналогом рения и проявляет все степени окисления от 1 до 7+. Т. нерастворим в соляной, но легко растворяется в азотной кислоте и смеси HCl и HNO₃ с образованием пертехнатов (TcO_4^-) . Т. применяют как ингибитор коррозии. Т. — ценный конструкционный материал в ядерной энергетике.

Тиомочевина (тиокарбамид) $\begin{matrix} NH_2 \\ \diagdown \\ C=S \\ \diagup \\ NH_2 \end{matrix}$ — белые горькие кристаллы,

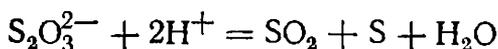
хорошо растворимые в воде. По свойствам сходна с мочевиной. Получают взаимодействием H₂S с цианамидом (NH₂CN). Т. применяют в органическом синтезе, для получения лекарственных препаратов (напр., сульфидина) и как ростовое вещество.

Тионилхлорид (хлористый тионил) SOCl_2 — хлорангидрид сернистой кислоты:



Применяют в производстве красителей, фармацевтических препаратов, для хлорирования.

Тиосерная кислота (серноватистая) $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$ — неустойчивая двухосновная кислота:

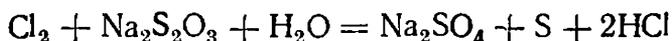


В свободном состоянии не существует. Практическое применение находят соли Т. к. — тиосульфаты (напр., $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ — тиосульфат натрия).

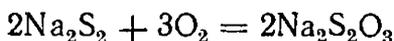
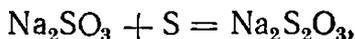
Тиосоли — соли тиокислот. В отличие от неустойчивых тиокислот Т. устойчивы и находят практическое применение. Так, тиоарсенаты Na_3AsS_4 и тиоарсениты Na_3AsS_3 — соли соответствующих Т. мышьяка, используют в сельском хозяйстве, в аналитической химии.

Тиоспирты (тиолы) — соединения, содержащие группу —SH, соединенную с углеводородным радикалом, напр. $\text{C}_2\text{H}_5\text{SH}$.

Тиосульфат натрия (серноватистокислый натрий, неправильное название гипосульфит) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ — бесцветные, прозрачные кристаллы, без запаха, солоновато-горького вкуса, легко растворимы в воде, нерастворимы в спирте. Т. — восстановитель:



Водные растворы Т. н. имеют нейтральную реакцию, при подкислении выделяется сера. Методы получения Т. н. основаны на реакциях:



Обычно получают кристаллический Т. н. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. Т. н. применяют в фотографии как закрепитель (фиксаж), в текстильной промышленности (для уничтожения остатков хлора после отбеливания тканей), в кожевенной промышленности, медицине и ветеринарии (противоядие при отравлениях синильной кислотой, иодом, солями тяжелых металлов и др.), в аналитической химии.

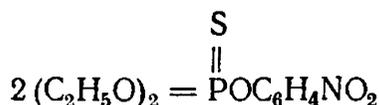
Тиосульфаты $\text{Me}_2\text{S}_2\text{O}_3$ — соли тиосерной кислоты. Т. устойчивы, бесцветны и хорошо растворимы в воде. См. *Тиосульфат натрия*.

Тиофен  — пятичленный гетероцикл с одним атомом серы.

По химическим свойствам Т. сходен с бензолом. Получают из сернистых сланцев и нефти. Многочисленные производные Т. используют как лекарства, стимуляторы роста, гербициды, полимеры, душистые вещества (искусственный мускус), аналитические реагенты для разделения элементов (теноилтрифторацетон) и др.

Тиофос (препарат НИУИФ-100, паратион) — сложный эфир (диэтилмононитрофенилтиофосфат) — инсектицид, густая маслянистая жидкость темно-коричневого цвета с неприятным (чесночным) запахом. В воде растворяется плохо, хорошо — в органических растворителях, гидроли-

зуются водой, кислотами, щелочами. Токсичен. Применяют для борьбы с вредными насекомыми. Формула тиофоса:



Тиоцианиды — см. *Роданиды*.

Тиозфиры (диалкил- или диарилсульфиды) — вещества, в которых углеродные радикалы соединены с атомом серы, напр. $\text{H}_3\text{C}-\text{S}-\text{CH}_3$. Применяются как антиокислители и стабилизаторы к моторным топливам, смазкам, латексам, как леиарственные препараты, красители, растворители.

Титан (Titanium) Ti — элемент IV группы 4-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 22, атомная масса 47,90. Получен в чистом виде лишь в 1925 г. Основное сырье — минералы рутил TiO_2 , ильменит FeTiO_3 и др. Т. — тугоплавкий металл белого цвета. В соединениях Т. проявляет валентность 4+, реже 3+. Двухвалентный Т. дает неустойчивые соединения (с галоидами). Химическая активность Т. с повышением температуры возрастает. Т. обладает высокой коррозионной стойкостью благодаря образованию прочной окисной пленки. Соляная кислота реагирует с Т., особенно при повышенных температурах. Фтористоводородная кислота сильно действует на Т. Получают Т. восстановлением двуокиси Т. металлическим кальцием, гидридом кальция, восстановлением четыреххлористого Т. расплавленным натрием, металлическим магнием. Т. — перспективный материал для авиационной, химической и судостроительной промышленности. В большинстве случаев Т. применяется в виде сплавов с алюминием, молибденом, ванадием, марганцем и другими металлами. Для современной авиации особенно ценным свойством титановых сплавов является их высокая жаропрочность сравнительно с алюминиевыми и магниевыми сплавами.

Титр раствора (от франц. titre — качество, характеристика) — количество растворенного вещества в граммах, содержащееся в 1 мл раствора.

Титриметрический анализ (объемный) — методы количественного химического анализа, основанные на измерении объема раствора реактива известной концентрации, расходуемого для реакции с определяемым веществом. Т. а. использует различные типы химических реакций: нейтрализации, окисления-восстановления, осаждения, комплексообразования. Конечную точку титрования обычно находят при помощи подходящего индикатора или инструментально.

Титрование — основной прием титриметрического анализа, заключающийся в постепенном прибавлении раствора реактива известной концентрации из бюретки к анализируемому раствору до достижения момента эквивалентности.

Титрованные растворы — растворы точно известной концентрации, применяемые в титриметрическом анализе.

Толуол (метилбензол)  — аналог бензола, бесцветная подвижная жидкость с характерным запахом. Для Т. характерны реакции замещения. Получают Т. из продуктов коксования углей

(каменноугольной смолы). Т. применяется в производстве капролактама, взрывчатых веществ (тринитротолуол), для получения бензойной кислоты, сахарина, в анилинокрасочной промышленности, как растворитель.

Томасовский процесс — производство томасовской стали, процесс передела фосфористого жидкого (получаемого из доменной печи) чугуна (томасовского чугуна) в литейную сталь продувкой сквозь него окислительной газовой смеси (сжатого воздуха или смеси кислорода с углекислым газом и водяным паром). Т. п. ведется в томасовском конвертере. Превращение чугуна в сталь происходит в результате окисления кислородом примесей чугуна — кремния, марганца, углерода, фосфора, частично серы (в некотором количестве железа). Процесс был разработан металлургом Томасом в 1878 г. При использовании чистого кислорода получают сталь, превосходящую по качеству даже мартеновскую.

Томасшлак — продукт взаимодействия фосфорного ангидрида (P_2O_5) с известью (CaO). Получается в виде шлака при удалении фосфора из чугуна по конверторному методу (см. *Томасовский процесс*). Основной состав Т. — $Ca_3(PO_4)_2$ CaO . Т. — ценное минеральное удобрение.

Томпак — медноцинковые сплавы, содержащие от 88 до 97% меди. Т. хорошо сваривается со сталью, в связи с чем применяется для изготовления биметалла сталь-латунь. Благодаря золотистому цвету Т. используется для художественных изделий, знаков отличия и фурнитуры.

Топаз — минерал из класса силикатов. Цвет зависит от механических примесей; встречается бесцветный (прозрачный), желтый, голубой, фиолетовый, зеленый и розовый. Применяется Т. в стекловарении, электросталелитейных печах, производстве электрофарфора и других огнеупорных и керамических материалов. Благодаря высокой твердости Т. используется в качестве абразива. Прозрачные красиво окрашенные кристаллы или гальки Т. издавна употребляются как драгоценные камни.

Топливные элементы — устройства, в которых энергия химической реакции непосредственно превращается в электрическую энергию. Т. э. применяются в космических аппаратах, двигателях внутреннего сгорания, в военном деле.

Торий (Thorium) Th — естественный радиоактивный элемент (практически чистый изотоп ^{232}Th , $T_{1/2} = 1,4 \cdot 10^{10}$ лет), п. н. 90, атомная масса 232,038. Открыт Я. Берцелиусом в 1828 г. Т. — первый член группы актинидов, родоначальник радиоактивного ряда — семейства Т. Основное сырье — монацитовый песок (монацит). Т. — серебристый металл, на воздухе покрывается тонкой пленкой окиси (ThO_2). Растворим в HCl. Проявляет валентность $4+$. Т. широко используется в ядерной технике и энергетике. При облучении Th в реакторе образуется ядерное топливо — ^{233}U . Т. применяют в рентгентехнике, находят применение сплавы Т. (реактивные двигатели, управляемые снаряды, радарная аппаратура). Окись Т. применяется как огнеупорный материал (в прожекторных углях).

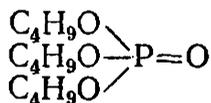
Торф — твердое топливо. При сухой перегонке Т. получают торфяной кокс, который используют для выплавки высококачественного чугуна, а также ряд химических продуктов.

Трансурановые элементы (заурановые элементы) — радиоактивные химические элементы, расположенные вслед за ураном в периодич. сис-

теме Д. И. Менделеева. Порядковые номера ≥ 93 . Большинство известных сейчас заурановых элементов (93—104) принадлежит к числу актинидов. Все изотопы их имеют период полураспада, значительно меньший, чем возраст Земли. Поэтому Т. э. отсутствуют в природе и получаются искусственно посредством различных ядерных реакций. Первый из трансурановых элементов нептуний Np (п. н. 93) был получен в 1940 г. бомбардировкой урана нейтронами. За ним последовало открытие плутония (Pu, п. н. 94), америция (Am, п. н. 95) и кюрия (Cm, п. н. 96), берклия (Bk, п. н. 97), калифорния (Cf, п. н. 98), эйнштейния (Es, п. н. 99), фермия (Fm, п. н. 100), менделеевия (Md, п. н. 101), nobелия (No, п. н. 102), лоуренсия (Lr, п. н. 103) и курчатовия (п. н. 104). Несмотря на то что большинство трансурановых элементов может быть получено лишь в микрограммовых количествах, сейчас более или менее полно изучены их химические свойства. Кристаллографические исследования, изучение спектров поглощения растворов солей, магнитных свойств ионов и других свойств Т. э. показало, что они — аналоги лантанидов. Поэтому трансурановые элементы называют актинидами (а также Th, Pa и U). Из всех Т. э. наибольшее применение нашел ^{239}Pu как ядерное горючее.

Тринатрийфосфат $\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ применяется для умягчения воды, для удаления масла и жира с машин и одежды, для мытья стекол и полов.

Трибутилфосфат (эфир фосфорной кислоты) — бесцветная жидкость, плохо растворима в воде, хорошо — в органических растворителях. Получают взаимодействием нормального бутилового спирта с POCl_3 . Т. применяют в аналитической химии, радиохимии для разделения элементов близких по свойствам (трансурановым элементам), при переработке ядерного горючего, в производстве различных пластмасс и т. д. Формула трибутилфосфата:



Тритий — радиоактивный изотоп водорода с массовым числом 3, ядро которого состоит из одного протона и двух нейтронов (символ Т. или ^3H). Период полураспада $T_{1/2} = 12$ лет, при распаде испускает β -частицы. Незначительные количества Т. образуются в результате ядерных процессов. В промышленности Т. получают, облучая литий медленными нейтронами. Элементный тритий — газ, соединение Т. с кислородом — сверхтяжелая вода, получается при окислении Т. в электрическом разряде. Известен также ряд органических соединений Т. По своим химическим свойствам Т. отличается от обычного водорода неодинаковой скоростью реакций, вызванной разницей в массах. Т. используют как горючее в термоядерных бомбах и в ядерной энергетике. Кроме того, он применяется как радиоактивная «метка» в различных исследованиях (химических, биологических и др.), с помощью Т. можно определить происхождение осадков (дождей), узнать возраст метеорита или выдержанного вина.

Тритон — ядро атома трития, обозначается ^3H . Состоит из одного протона и двух нейтронов. Масса 3,017. Используется как бомбардирующая частица в ускорителях заряженных частиц.

Тройная связь — связь между двумя атомами, осуществляемая тремя парами электронов. Известны три типа Т. с. $C \equiv C$, $C \equiv N$ и $N \equiv N$. Ряд химических свойств Т. с. $C \equiv C$, $C \equiv N$ аналогичен свойствам соответствующих двойных связей, напр. присоединение водорода и галогенов, окисление, полимеризация и др.

Тугоплавкие металлы — металлы V и VI групп таблицы Д. И. Менделеева, обладающие высокой Т. пл.: W ($3410^\circ C$), Ta ($2996^\circ C$), Mo ($2622^\circ C$) и Nb ($2500^\circ C$). Эти металлы широко применяются в технике.

Тулий (Thulium, от старого названия Скандинавии — Туле, от лат. Thule) Tm — элемент III группы 6-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 69, атомная масса 168,934; относится к лантанидам, имеет один стабильный изотоп ^{169}Tm . Встречается Т. в виде небольших примесей к некоторым минералам, напр. монацитовый песок и др. Химические свойства Т. и его соединений те же, что и лантанидов. На практике применяется в основном радиоактивный изотоп ^{170}Tm для дефектоскопии (напр., для проверки сварных швов). Особенно перспективно применение ^{170}Tm в медицине для рентгенодиагностики (не требующие никакого специального оборудования портативные источники ^{170}Tm могут с успехом заменять дорогие и громоздкие рентгеновские установки).

Турмалин — минерал из группы борсодержащих алюмосиликатов. Цвет Т. зависит от его химического состава: черный (шерл), темно-зеленый (верделит), темно-синий (индиголит); темно-красный Т. называют рубеллитом. Для кристаллов Т. характерно проявление пьезо- и пьезоэлектрических свойств (они электризуются при нагревании, трении, давлении, причем один конец кристалла заряжается положительно, другой отрицательно). Крупные кристаллы Т. применяются в радиотехнике.

Тяжелая вода — см. *Вода тяжелая*.

У

Уайт-спирит (бензин-растворитель) — смесь жидких углеводородов, выкипающая в пределах $165\text{—}200^\circ C$, получают прямой перегонкой нефти. У-с. применяют главным образом как растворитель в лакокрасочной промышленности.

Угарный газ CO — см. *Углерода окись*.

Углеводороды — см. *Предельные, Непредельные, Алициклические, Ароматические*.

Углеводы (глициды, глициды) — важнейший класс органических соединений, широко распространенных в природе, общей формулы $C_n(H_2O)_m$. По химическому строению У. — альдегидо- или кетонспирты. Различают простые У. — моносахариды (сахара), напр. глюкоза, фруктоза, и сложные — полисахариды, которые обычно делят на низкомолекулярные У. — дисахариды (сахароза, лактоза и др.) и высокомолекулярные, как напр. крахмал, клетчатка, гликоген. Моносахариды не подвергаются гидролизу, а молекулы полисахаридов при гидролизе расщепляются на две (в случае дисахаридов) или значительное количество (в случае крахмала, клетчатки) молекул моносахаридов. У. имеют огромное значение в обмене веществ организмов, являясь

главным источником энергии. У. служат продуктами питания (напр., сахароза, крахмал), применяются в химической промышленности, спиртовом производстве, как сырье для изготовления тканей, бумаги.

Углекислота — неправильное название двуокиси углерода. См. *Угольная кислота*.

Углекислые соли — соли угольной кислоты. См. *Бикарбонаты, Карбонаты*.

Углекислый газ — см. *Углерода двуокись*.

Углерод (Carbonum, от лат. назв. угля) С — элемент IV группы 2-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. — 6, атомная масса 12,01115. Состоит из смеси двух стабильных изотопов ^{12}C (98,9%) и ^{13}C (1,1%). По решению Международного съезда химиков (1961 г.) $^{1/12}$ массы изотопа ^{12}C принята за единицу атомной массы. У. существует в виде нескольких аллотропных форм (алмаз, графит). В соединениях У проявляет валентность 4+, реже 2+ и 3+. При обычных условиях химически мало активен, однако при нагревании проявляет высокую реакционную способность (особенно аморфный У.). Соединения У. составляют главную часть всех органических веществ и продуктов их разложения. Химия соединений У. выделена в отдельную область — органическую химию. У. входит в состав многих сплавов (сталь, чугун), его применяют для изготовления электродов, тиглей, в производстве черного пороха, при выплавке металлов из руд (кокс), в качестве адсорбента (активированный уголь), в химической промышленности. Изотоп углерода ^{14}C используется как радиоактивный индикатор.

Углерод четыреххлористый — см. *Четыреххлористый углерод*.

Углерода двуокись (угольный ангидрид) CO_2 — бесцветный газ тяжелее воздуха. В атмосфере содержится 0,03 — 0,04%. Под давлением 60 ат сгущается в жидкость, при сильном охлаждении застывает в твердую массу, похожую на снег («сухой лед»). Растворяется в воде. У д. — устойчивое соединение. Соединяясь с водой, CO_2 образует угольную кислоту H_2CO_3 . С сильными основаниями У. д. энергично реагирует, образуя карбонаты. У. д. является продуктом обмена веществ в организме и играет важную роль в процессе фотосинтеза. В технике CO_2 получают при обжиге известняка, в лаборатории действием HCl на мрамор. У. д. применяют в пищевой промышленности (производство сахара, пива, газированной воды), в виде сухого льда как охлаждающее средство, в химической промышленности для получения соды, мочевины, для проведения реакций в инертной среде и др.

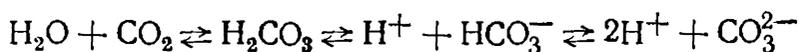
Углерода окись (угарный газ) — продукт неполного окисления углерода, газ без цвета и запаха, плохо растворим в воде. Яд! У. о. имеет большое промышленное значение как горючее (генераторный, светильный газы) и восстановитель; в смеси с водородом — сырье для синтеза метилового спирта.

Угли ископаемые — твердое горючее растительного происхождения: торф, бурый уголь, каменный уголь, антрацит.

Уголь активированный (активный) — см. *Активированный уголь*.

Уголь древесный — см. *Древесный уголь*.

Угольная кислота H_2CO_3 — слабая двухосновная кислота, образующаяся при растворении CO_2 в воде:



Образует два ряда солей: нормальные соли — карбонаты и кислые — бикарбонаты. См. *Углерода двуокись*.

Удобрения (туки) — вещества, применяемые для улучшения питания растений, свойства почвы, повышения урожаев. По своему составу разделяются на минеральные, органические, органо-минеральные, бактериальные удобрения.

Уксусная кислота CH_3COOH — бесцветная жидкость с резким запахом, хорошо растворима в воде, принадлежит к слабым кислотам. Безводная У. к. при $+16,5^\circ\text{C}$ — твердое вещество, похожее на лед (отсюда название «ледяная уксусная кислота»). У. к. распространена в растениях как в свободном виде, так и в виде солей и сложных эфиров. Получают У. к. окислением ацетальдегида, который синтезируют из ацетилену по реакции Кучерова. У. к. широко применяется в химической промышленности: синтез ацетона, ацетилцеллюлозы, органических растворителей (амилацетат) и лекарственных препаратов (аспирин), в производстве лаков и красителей; в аналитической химии; в пищевой и в быту (уксус), в медицине. Применение находят также соли У. к. — ацетаты.

Уксусный альдегид — см. *Ацетальдегид*.

Ультрамарин — синяя краска. По химическому составу — продукт соединения полисульфида натрия Na_2S_3 к алюмосиликату $\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_7$. Получают нагреванием смеси каолина, серы и соды с небольшим количеством сахара.

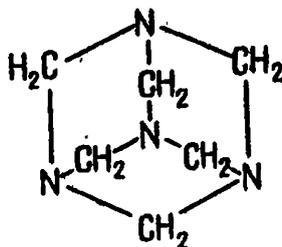
Ультрамикрхимический анализ — совокупность приемов и методов исследования (анализа) очень малых количеств веществ: 10^{-6} — 10^{-12} г, 10^{-3} — 10^{-6} мл. Все операции выполняются на предметном столике микроскопа. У. а. применяется при изучении биологических объектов (клетки), анализе минералов и метеоритов, сплавов, исследовании новых химических элементов (актинидов) и т. д.

Уран (Uranium, от названия планеты Уран) U — радиоактивный элемент группы актинидов, п. н. 92, атомная масса 238,03. Природный U состоит из трех изотопов: ^{238}U (99%), ^{235}U , ^{234}U . Стабильных изотопов U. не имеет. Изотопы ^{238}U и ^{235}U — родоначальники двух естественных радиоактивных семейств (урана и актиноурана), конечные продукты распада — гелий и стабильные изотопы ^{206}Pb и ^{207}Pb . Накопление этих элементов в природных объектах, содержащих U. (горные породы, минералы, метеориты и т. д.), позволяет установить абсолютный геологический или космический возраст исследуемого объекта. Изотопы U способны делиться при захвате нейтронов и используются как ядерное горючее, а также взрывчатое вещество в ядерном оружии. U. был открыт М. Клапротом в 1789 г. Основная руда — урановая смолка U_3O_8 , встречается U. в природных водах и в почвах. U. — серебристый металл, химически активен, основные валентности 6+ и 4+. На воздухе медленно окисляется, образует ряд окислов: UO_2 , U_3O_8 , UO_3 . С металлами U образует ряд сплавов. Получают U. восстановлением UF_4 кальцием или магнием. U служит основным ядерным горючим в ядерных реакциях. Соли U. применяются в фотографии, производстве стекла, в аналитической химии.

Уранил UO_2^{2+} — положительный двухзарядный ион U (VI) выполняющий роль иона металла в ряде соединений урана, напр. нитрат урани-

ла $UO_2(NO_3)_2$. Соли У. обычно окрашены в желто-зеленый цвет и легко растворимы в воде.

Уротропин (гексаметилентетрамин, гексамин) применяется в производстве фенолформальдегидных смол, в аналитической химии, в медицине как антисептик, его формула:



Ф

Фаза — однородная составная часть неоднородной физико-химической системы. Напр., лед-вода при $0^\circ C$ вместе — двухфазная система: жидкая фаза — вода, твердая — лед.

Фазовый анализ — см. *Вещественный анализ*.

Фарадеи законы (1833 г.) — основные количественные законы электролиза, согласно которым количество вещества (m), выделившегося при электролизе, прямо пропорционально его химическому эквива-

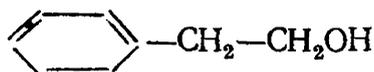
ленту (\mathcal{E}) и количеству прошедшего электричества ($q = it$): $m = \frac{\mathcal{E}}{F} it$,

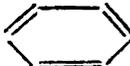
где F — число Фарадея равно 96 500 *күл/г-экв*, i — величина тока, t — время.

Фарфор — керамический материал, плотный, спекшийся, непроницаемый для воды и газов, белый и прозрачный в тонком слое. Получают Ф. обжигом смеси глины (каолина), кварца и полевого шпата. Специальные виды Ф. содержат добавки (циркон, тальк, глинозем и др.). Ф. стоек против всех кислот, кроме фтористоводородной. Ф. применяют для изготовления кислотоупорной керамики (в химической, металлургической промышленности), изоляторов (в электротехнической промышленности), посуды, художественных изделий.

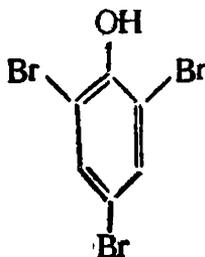
Фенилэидиамины $C_6H_4(NH_2)_2$ — органическое соединение класса ароматических аминов, имеет 3 изомера. Применяется в синтезе красителей, используется при крашении мехов и волос, как проявитель в цветной фотографии, в аналитической химии.

Фенилэтиловый спирт — органическое соединение, содержится в розовом, гераниевом и других эфирных маслах. Получают синтетически. Применяют в парфюмерной промышленности как заменитель натурального розового масла. Его формула:



Фенол (оксibenзол, карболовая кислота)  — бесцветные розовеющие на воздухе кристаллы с характерным запахом. Ядовит.

Обладает слабо основными свойствами, при действии щелочей образует феноляты. При действии брома образуется трибромфенол:



который используют для получения антисептика — ксероформа. Ф. получают из каменноугольной смолы. Ф. применяют в производстве фенолформальдегидных пластмасс, синтетического волокна капрон, красителей, пестицидов, лекарственных препаратов (аспирин, салол). Разбавленные водные растворы фенола («карболка») применяют для дезинфекции помещений, белья.

Фенолформальдегидные смолы — синтетические смолы, получаемые поликонденсацией фенолов и формальдегида. Обладают высокими электроизоляционными свойствами, химической стойкостью, прочностью. Применяют для получения пластических масс, синтетических клеев, лаков.

Фенолфталеин — кислотно-основной индикатор: в кислой среде бесцветный, в щелочной — малиново-красный (область рН перехода окраски 8,2 — 10). В медицине Ф. применяется как слабительное средство.

Фенолы — ароматические соединения, имеющие гидроксильные группы, непосредственно связанные с ароматическим ядром. В зависимости от числа гидроксильных групп различают одноатомные, двухатомные и многоатомные Ф.

Фенопласты — пластические массы на основе фенолформальдегидных смол. Используются для изготовления прессованных изделий, литых и слоистых материалов, защитных покрытий.

Ферменты (от лат. fermentum — закваска), **энзимы** (от греч. ενζυμη — дрожжи) — органические катализаторы белковой природы, вырабатываемые живой протоплазмой; участвуют во всех биохимических процессах; обладают большой активностью и специфичностью действия.

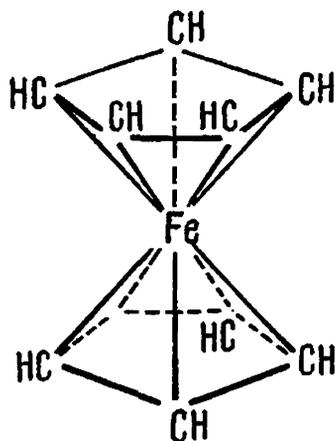
Фермий (Fermium, по имени физика Ферми) Fm — радиоактивный элемент, п. н. 100, относится к актинидам. Получен впервые искусственно в 1953 г. при термоядерном взрыве. Наиболее долгоживущий изотоп ^{257}Fm ($T_{1/2} = 79$ суток). Химически сходен с эрбием.

Ферриты (оксиферы) — химические соединения окиси железа Fe_2O_3 с окислами других металлов, обладающие как ценными магнитными, так и полупроводниковыми свойствами. Применяют в радиотехнической аппаратуре, в счетно-решающих устройствах, в автоматике и телемеханике.

Феррицианиды — соединения, содержащие комплексный ион $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$. Напр., Ф. калня $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ (красная кровяная соль) применяется в аналитической химии (определение Fe^{2+}), в фотографии.

Ферросплавы — сплавы железа с Si, Mn, Cr, W, Mo, V и другими элементами, используемые для раскисления или легирования стали. Широко применяются ферросилиций, ферромарганец, феррохром.

Ферроцен (C_5H_5)₂Fe — небензоидное ароматическое соединение «сэндвичевой» структуры:



Для Ф. характерны реакции замещения атомов водорода.

Ферроцианиды — соединения, содержащие комплексный ион $[Fe(CN)_6]^{4-}$. Напр., Ф. калия $K_4[Fe(CN)_6]$ (желтая кровяная соль) применяется в аналитической химии (определение Fe^{3+}), для получения берлинской лазури.

Физико-химическая механика — пограничная область науки, возникающая на стыке физической химии, физики твердого тела и механики материалов. На развитие Ф.-х. м. влияют достижения в области физической химии поверхностных явлений, молекулярной физики твердого тела и механики. Ф.-х. м. способствует решению проблем создания материалов с особыми свойствами для новейшей техники.

Физико-химические методы анализа — условное название большого числа количественных методов анализа, основанных на измерении различных физических свойств соединений или простых веществ с использованием соответствующих приборов. Более правильное название — инструментальные методы анализа.

Физико-химический анализ — исследование зависимостей между химическим составом и физическими свойствами систем (электропроводность, твердость, вязкость, показатель преломления и др.), применяется при исследованиях металлических сплавов, минералов, полупроводников, соединений редких металлов, карбидов, окислов и др.

Физическая химия — важнейшая область химической науки, использующая все достижения физики для исследования, объяснения, установления закономерностей химических явлений. Ф. х. включает учение о строении вещества, химическую термодинамику и химическую кинетику, электрохимию и коллоидную химию, учение о катализе, растворах, фотохимию и радиационную химию. Без применения достижений Ф. х. невозможно развитие других областей химии — органической, неорганической, аналитической.

Фиксаналы — стеклянные ампулы, содержащие вещества в строго определенном количестве (0,1 г-экв). Ф. предназначены для установки титров (нормальности) рабочих растворов. Напр., Ф. может содержать раствор HCl для определения нормальности раствора щелочи, щавелевой кислоты $H_2C_2O_4$, для установки титра $KMnO_4$ и т. д.

Фильтры бумажные — широко применяются в химии для отделения взвешенных твердых частиц от жидкости. Беззольные фильтры по величине пор, через которые просачивается жидкость, разделяют по упаковке на Ф. с синей лентой (наиболее плотные) и Ф. с белой лентой (наименее плотные). Для фильтрования используют обычную фильтровальную бумагу (непроклеенная чистая волокнистая бумага).

Флотация (франц.) — способ обогащения полезных ископаемых, основанный на различии физико-химических свойств поверхности (различной смачиваемости) частиц руды (полезного ископаемого и пустой породы). Ф. широко применяется в цветной металлургии, в обогащении угля, в химической промышленности для разделения солей, в пищевой промышленности и др.

Флуоресценция — кратковременная люминесценция (см.).

Флюорит (плавиковый шпат) — минерал, химическая формула CaF_2 , хрупок; окрашен в различные цвета: желтый, голубой, фиолетовый, иногда фиолетово-черный, бесцветные кристаллы редки. Обычно содержит примеси редкоземельных элементов, урана и др. Чистые кристаллы Ф. обладают высокой прозрачностью в ультрафиолетовом и инфракрасном свете, ярко люминесцируют в катодных лучах и под действием ультрафиолетового излучения, обнаруживают свечение при нагревании (термолюминесценция). Используется в металлургии с целью получения легкоплавких шлаков. В химической промышленности из Ф. получают фтор, искусственный криолит и ряд фтористых соединений, в керамике — эмали и глазури. Прозрачные бесцветные разновидности кристаллов Ф. применяются в оптике для изготовления линз. Кристаллы Ф. с примесями редкоземельных элементов, а также Fe могут быть применены в квантовых генераторах света.

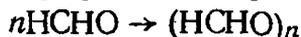
Флюсы (плавни) в металлургии — неорганические вещества, которые добавляют к руде при выплавке металлов, чтобы снизить температуру плавления и легче отделить металл от пустой породы.

Формалин (формоль) — 40%-ный водный раствор формальдегида. Применяют для дезинфекции, сохранения анатомических препаратов, дубления кожи, протравливания семян, бальзамирования.

Формальдегид (муравьиный альдегид, от лат. formica — муравей,

$H - \begin{array}{c} \diagup O \\ C \\ \diagdown H \end{array}$ — бесцветный газ с резким запахом, хорошо растворим

в воде. Очень ядовит, так как вызывает свертывание белковых веществ. Легко полимеризуется в параформ — твердый полимер Ф.:



Получают Ф. в промышленности окислением метилового спирта кислородом воздуха в присутствии катализатора (Cu, Pt) или окислением метана. Ф. применяют для получения красителей, лекарственных препаратов (уротропин), как дезинфицирующее средство (формалин). Особенно широко используется Ф. для получения пластических масс на основе фенолформальдегидных смол, фенопластов.

Формиаты — соли муравьиной кислоты НСООН .

Формула химическая — условная запись буквами латинского алфавита и числовыми индексами наименования и состава вещества. См. *Символы в химии, Структурная формула*.

Фосген (дихлорангидрид угольной кислоты) СОСl_2 — газ с запахом гнилого сена. Получают нагреванием СО с Cl_2 в присутствии угля. Очень ядовит. **Ф.** — представитель отравляющих веществ (ОВ) удушающего действия, использовался в первой мировой войне как БОВ. Применяется для получения ряда красителей.

Фосфамид $(\text{CH}_3\text{O})_2\text{—}\overset{\text{O}}{\parallel}\text{P—S—CH}_2\text{—}\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C—NHCH}_3$ — инсектицид, нетоксичен для теплокровных.

Фосфатиды (фосфолипиды) — органические вещества из группы липоидов. **Ф.** — сложные эфиры глицерина и высших жирных кислот, в состав которых входят фосфорная кислота и азотистые основания (холин). **Ф.** содержатся в мозгу, печени, мышцах, тканях (особенно нервных) человека и животных; они принимают участие в окислительных процессах в живом организме, с **Ф.** связаны явления иммунитета, процесс роста, проницаемость клеток и др.

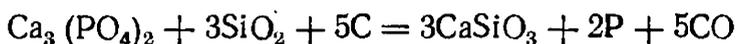
Фосфаты — соли фосфорной кислоты, главное применение — фосфорные удобрения.

Фосфины — органические производные фосфористого водорода PH_3 (фосфина), аналогичны аммиаку. Примеры: $(\text{CH}_3)_3\text{P}$, $(\text{C}_6\text{H}_5)_3\text{P}$.

Фосфиты — соли фосфористой кислоты. Название **Ф.** относят также к эфирам этой кислоты.

Фосфопротеиды — сложные вещества, состоящие из белка и фосфорной кислоты. **Ф.** — питательный материал для растущих организмов. Они дают ряд аминокислот, необходимых для развития организма, и являются источником фосфорной кислоты.

Фосфор (Phosphorus, от греч. phoros — несущий свет) **P** — элемент V группы 3-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 15, атомная масса 30,9738. Состоит из одного стабильного изотопа ^{31}P . Открыт в 1669 г. Сырье — апатиты, фосфориты. Играет важную роль в жизни животных и растений. **Ф.** существует в виде нескольких аллотропных форм (красный, белый). Наиболее активен белый **Ф.**: воспламеняется на воздухе (поэтому его хранят под водой); светится в темноте (отсюда название **Ф.** греч. — «светоносный»); ядовит. **Ф.** непосредственно соединяется с кислородом, галогенами, серой, металлами. В соединениях проявляет валентность 5^+ (P_2O_5 — фосфорный ангидрид), 3^+ (P_2O_3 — ангидрид фосфористой кислоты), 3 — (PH_3 — фосфористый водород, фосфин). Получают **Ф.** восстановлением руды коксом:



Ф. применяют в военном деле (пиротехника), в спичечной промышленности, в металлургии как раскислитель, для получения сплавов, полупроводниковых материалов (GaP , InP и др.). Фосфорный ангидрид (P_2O_5) используют как осушающий агент. Основное применение имеют производные фосфорной кислоты — фосфорные удобрения. Фосфорорганические соединения широко применяются как инсектициды.

Фосфоресценция — люминесценция, которая продолжается значительное время после прекращения возбуждения (в отличие от флуоресценции).

Фосфористая кислота H_3PO_3 — слабая двухосновная кислота. Соли Ф. к. (фосфиты) используются как восстановители в неорганических синтезах.

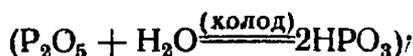
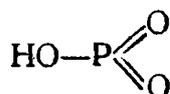
Фосфористый водород (фосфин) — PH_3 , в растворах образует нестойкие соли фосфония, напр. PH_4I . Очень ядовит.

Фосфоритная мука — порошок, получаемый тонким размолот фосфоритов. Плохо растворима. Служит сырьем для производства суперфосфата, применяется как удобрение.

Фосфориты — осадочные горные породы, основой которых служат фосфатные минералы (апатиты). Применяется для получения фосфорных удобрений, фосфора.

Фосфориоватистая кислота H_3PO_2 — сильная одноосновная кислота. Соли Ф. к. — гипосфиты — применяются как восстановители, для приготовления лекарственных препаратов.

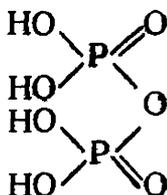
Фосфорные кислоты — метафосфорная кислота



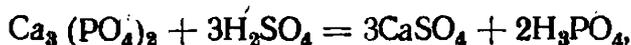
ортофосфорная кислота $\begin{matrix} HO \\ HO \\ HO \end{matrix} \begin{matrix} \diagdown \\ \diagup \end{matrix} P = O$



пирофосфорная кислота



Наибольшее значение имеет ортофосфорная кислота (или просто фосфорная), которую для технических целей получают реакцией:



и ее соли — фосфаты. H_3PO_4 применяется для производства удобрений, в пищевой, текстильной промышленности, в медицине; фосфаты — как фосфорные удобрения, в производстве эмалей, стекол.

Фосфорные удобрения — минеральные удобрения, содержащие фосфор. К ним относятся суперфосфат, суперфосфат двойной, аммофос, диаммофос, орто- и метафосфаты калия, преципитат, томасшлак, фосфоритная мука, костяная мука и др. Сырьем для Ф. у. служат апатиты и фосфориты.

Фотолюминесценция — см. в статье *Люминесценция*.

Фотометрия — оптические методы исследования (анализа) вещества по спектрам светопоглощения, в диапазоне длин волн от ультрафиолетовых до инфракрасных лучей. Ф. применяется в аналитической химии для количественного анализа.

Фотометрия пламенная — один из видов спектрального анализа. Применяется для определения щелочных, щелочноземельных и некоторых других элементов по атомным спектрам или молекулярным полосам. Источником возбуждения служит пламя водорода, ацетилена, светильного газа. Метод обладает высокой чувствительностью, быстротой, точностью, позволяет определять элементы в солях, смесях, растворах, минералах, биологических объектах.

Фотохимическая реакция — химическая реакция, вызываемая действием света (фотосинтез в растениях, распад бромида серебра в светочувствительном слое фотопластинки, превращение молекул кислорода в озон в верхних слоях атмосферы, взаимодействие хлора с водородом на свету с образованием HCl и др.).

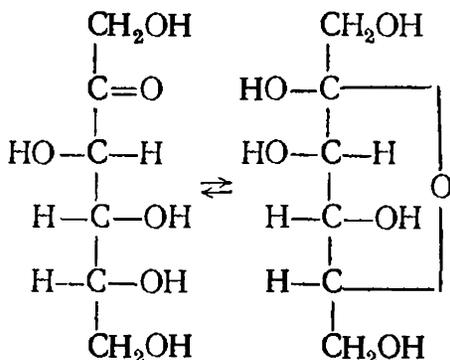
Фотохимия — область химии, которая занимается изучением фотохимических реакций.

Франций (Francium) Fr — радиоактивный элемент I группы 7-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 87. Единственный изотоп, который встречается в природе (наиболее долгоживущий) ^{223}Fr ($T_{1/2} = 21$ мин.). Открыт в 1939 г. (назван в честь Франции). Ф. — типично щелочной элемент, ближайший аналог цезия.

Фракционная (дробная) перегонка — разделение жидких смесей на отдельные фракции, кипящие в определенных температурных пределах, путем испарения и последующей конденсации.

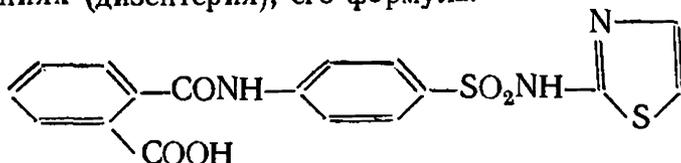
Фреоны (от лат. frigus — холод). — группа фтор- и фторхлоруглеводородов жирного ряда, которые применяются как холодильные агенты. Получают действием фтористого водорода на соответствующие хлоруглеводороды. Практически безвредны. Наиболее распространены так называемые фреон-12 (CCl_2F_2) и фреон-11 (CCl_3F), используемые в комнатных и других холодильниках.

Фруктоза (фруктовый сахар) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ — моносахарид (см. *Углеводы*), встречается во многих фруктах и плодах (яблоки, помидоры), в пчелином меде, является составной частью сахарозы. По своему строению Ф. — кетонспирт; известны две формы Ф.:

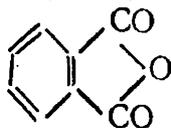


кетонная и циклическая (окисная). Ф. окисляется с трудом, при этом образуются две оксикислоты. Ф. обладает менее восстановительными

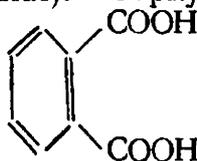
свойствами, чем глюкоза. Получают Ф. гидролизом сахарозы и полисахаридов. Ф. хорошо усваивается организмом (применяют при диабете). Фталазол — сульфаниламидный препарат, применяется при кишечных заболеваниях (дизентерия), его формула:



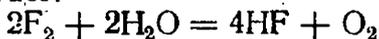
Фталева кнслота — простейший представитель двухосновных ароматических кислот, получают окислением нафталина. Ф.к. — кристаллическое вещество, при нагревании выше 200°C теряет воду, при этом образуется фталевый ангидрид (Ф. а.)



Ф. а. применяется для синтеза красителей, получения фенолфталеина, производства алкидных смол (на основе фталевого ангидрида и глицерина), которые используются для приготовления электроизоляционных лаков и клеев. Эфиры Ф. к. применяются как пластификаторы, как репелленты (диметилфталат). Формула фталевой кислоты:



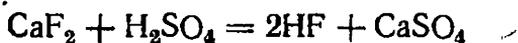
Фтор (Fluogim) F — элемент VII группы 2-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 9, атомная масса 18,9984. Существует один стабильный изотоп ^{19}F . Впервые получен в 1886 г. А. Муассаном. Основные минералы — плавиковый шпат (флюорит) CaF_2 , криолит Na_3AlF_6 , фторапатит $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$. Название «флюор» Ф. получил от лат. fluere — течь, литься; это связано с применением флюорита в качестве флюса. Ф. — бледно-желтый газ, в химическом отношении самый активный элемент, проявляет валентность 1 — (огромное сродство к электрону). Ф. взаимодействует со всеми элементами, вплоть до некоторых инертных газов. Воду Ф. разлагает:



Многие вещества разрушаются Ф. (отсюда название «Фтор», от греч. «Фториос» — разрушительный, сохранилось только в русской терминологии): шерсть и резина воспламеняются в токе Ф. Большинство металлов реагирует со Ф. при обычной температуре (Fe, Cu, Ni устойчивы к Ф., так как на поверхности металлов образуются плёнки фторидов, поэтому Ф. перевозят в стальных баллонах). Получают Ф. электролизом расплава $\text{KF} \cdot 2\text{HF}$. Элементный Ф. применяют как окислитель жидких ракетных топлив, для получения фторида урана UF_6 , имеющего значение в атомной промышленности, и других фторидов. Основное применение имеют соединения Ф.: фтористый водород, фторид алюминия, кремнефториды, особенно фторорганические соединения. **Фториды металлов** — соединения фтора с металлами: KF , NaF , CaF_2 , UF_6 . **Фтористоводородная** (плавиковая) кислота — водный раствор фтористого водорода HF . Название «плавиковая кислота» происходит от пла-

викового шпата, из которого получают фтористый водород. Реагирует с многими металлами с образованием фторидов (свинец не растворяется в Ф. к., так как на поверхности его образуется нерастворимый фторид PbF_2 ; платина и золото также не растворяются). Так же, как фтористый водород, плавиковая кислота разрушает стекло и другие силикатные материалы. Ф. к. не действует на парафин, который используют при хранении кислоты. Применяют Ф. к. для получения фторорганических соединений, неорганических фторидов, смазочных масел и пластических масс, для растворения силикатов при различного рода анализах. Плавиковая кислота очень ядовита! Вызывает тяжелые ожоги.

Фтористый водород HF — выше $19,5^\circ C$ бесцветный газ с резким запахом, ниже этой температуры — подвижная жидкость. Хорошо растворим в воде с образованием фтористоводородной (плавиковой) кислоты. Получают реакцией:



Очень ядовит! Применяется для получения криолита, фтористых производных урана, фреонов, фторорганических веществ, травления стекла.

Фторопласты — фторопродные этилена: фторопласт-3 (полимер монохлортрифторэтилена) и фторопласт-4 (полимер тетрафторэтилена). См. *Политетрафторэтилен*.

Фторорганические соединения — продукты замещения в различных органических соединениях атомов водорода фтором. На основе Ф. с. получены негорючие термостойкие и не окисляющиеся смазочные масла, гидравлические жидкости, пластические массы (тефлон), термостойкие каучуки (фторкаучук), покрытия, пламягасящие вещества, материалы для электрического оборудования, нетоксичные хладагенты (фреоны), инсектициды и фунгициды. На основе Ф. с. изготавливаются новые материалы, напр., для медицины — искусственные сосуды, клапаны для сердца. Ф. с. — ценный объект для изучения фундаментальных вопросов теории: природы водородной связи, механизма перегруппировок и т. д.

Фуксин (розаилин) $C_{20}H_{20}N_3Cl$ — зеленые кристаллы с металлическим блеском, водные растворы пурпурно-красного цвета. Краситель, малостойкий на свету. Ф. — исходное вещество в производстве некоторых кислотных красителей.

Фумиганты — химические вещества (ядохимикаты), применяемые для уничтожения вредителей и возбудителей болезней растений путем отравления их ядовитыми парами или газами (метод фумигации, от лат. fumigare — дымить, окуривать). Для Ф. применяют хлорпикрин, дихлорэтан, различные смеси (CS_2 с CCl_4 , SO_2 и формалин) и др.

Фунигициды (от лат. fungus — гриб + caedo — убиваю) — химические вещества для борьбы с грибными болезнями растений (бордоская жидкость, серный цвет и др.) и для протравливания семян (формалин, препараты: гранозан, меркуран) с целью освобождения их от спор паразитных грибов (типа головни для зерновых семян).

Функциональные группы — см. *Функциональный анализ*.

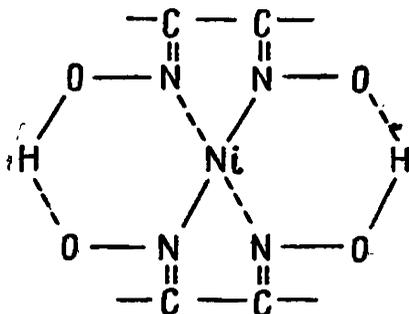
Функциональный анализ — совокупность физических и химических методов анализа, применяя которые можно качественно и количественно определять в органических соединениях реакционноспособные группы атомов (или отдельные атомы), так называемые функциональные группы. Известно около 100 функциональных групп. Напр., 1) Ф. г., содержа-

щне кислород: гидроксильная — OH, карбонильная >C=O , карбоксильная — $\text{C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{<} \\ \text{OH} \end{array}$; алкоксильная — OR (типа — OCH₃) и др.; 2) Ф. г., содержащие азот: аминогруппа — NH₂, нитро — NO₂, нитрозо — NO, нитрильная — CN, гидразинная — NHNH₂, амидная — CONH₂ и др.; 3) Ф. г., содержащие серу: сульфгидрильная — SH, сульфидная =S, дисульфидная — S—S—, сульфоксидная >S=O , сульфонная >SO_2 и др.; 4) Ф. г., содержащие ненасыщенные углерод—углеродные связи, >C=C< , $\text{—C}\equiv\text{C—}$; 5) Другие Ф. г.: винильная CH₂=C—, фенольная — C₆H₄OH и т. д. Ф. а. применяется для установления структуры молекул неизвестных органических соединений, определения органических соединений, для контроля производства.

Функционально-аналитические группировки (в аналитической химии) — совокупность групп атомов в органических аналитических реагентах, обеспечивающая образование комплексного соединения с ионами металла. Напр., оксимная Ф.-а. г. —C—C— в диметилглиоксиде

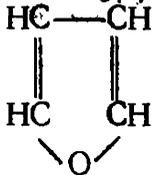


позволяет количественно определять Ni²⁺, Pd²⁺, Fe²⁺, Co²⁺ и другие в виде комплекса:

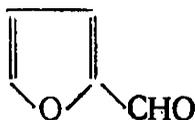


См. также *Внутрикомплексные соединения*.

Фуран — гетероцикл с кислородом пятичленного кольца. Ф.— простейший представитель большой группы соединений, многие из которых имеют практическое значение. См. *Фурфурол*. Формула фурана:



Фурфурол (от лат. *furfur* — отруби) — альдегид фурана, жидкость с запахом свежего ржаного хлеба. Получают при гидролизе различных сельскохозяйственных отходов (подсолнечника, соломы, отрубей), а также древесины. Применяют для получения искусственных смол, дивинила, клеев, как растворитель и др. Формула фурфурола:



Х

Халцедон — минерал, разновидность кварца. Окрашен в различные цвета, тонкополосатый Х. называется агатом. Употребляется в ювелирных изделиях и как абразивный материал.

Халькозин (медный блеск) — минерал из группы сульфидов Cu_2S . Цвет свинцово-серый или черный. Медная руда.

Халькопирит (медный колчедан) — минерал CuFeS_2 . Цвет золотистый. Важнейшая медная руда.

Хелаты (от англ. *chelate* — клешня, клешневидные соединения) — см. *Внутрикомплексные соединения, Функционально-аналитические группировки*.

Хемилюминесценция — люминесценция (свечение) тел, вызванная химическим воздействием, напр. свечение фосфора при медленном окислении. Х. связана с экзотермическими химическими процессами. Х., протекающая в живых организмах (свечение насекомых, червей, рыб), называется биолюминесценцией, и связана она с окислительными процессами.

Хемосинтез — биохимический процесс образования органических веществ из неорганических, при котором восстановление происходит за счет химической энергии, получаемой при окислении аммиака, сероводорода и др.; осуществляется некоторыми видами бактерий.

Хемосорбция — процесс сорбции, при котором частицы поглощаемого вещества и поглотителя вступают в химическое взаимодействие.

Химиотерапия — лечение инфекционных болезней химическими препаратами, напр. сульфаниламидными препаратами.

Химическая связь — возникает в результате того, что электроны, принадлежавшие двум разным атомам (группам), становятся общими для обоих атомов (групп). Силы, приводящие к Х. с., имеют преимущественно электрическое кулоновское происхождение. Различают два основных типа химических связей: ионная (или электровалентная) и ковалентная (гомеополярная). Существует также понятие донорно-акцепторной связи (координационной), которая близка к ковалентной связи.

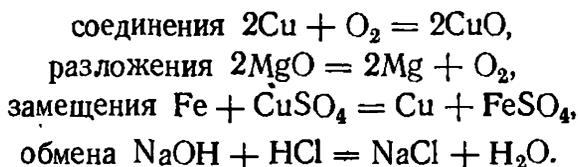
Химическая технология — область химии, разрабатывающая технически совершенные и экономически выгодные способы переработки химическим путем природного сырья и синтетических полупродуктов в средства производства и предметы потребления. Подразделяется на технологию неорганических веществ (производство кислот, щелочей, соды, минеральных удобрений, солей и т. д.) и технологию органических веществ (синтетический каучук, пластмассы, красители, спирты, органические кислоты и др.); в более широком смысле Х. т. включает также химическую переработку природного сырья: углей, нефти, газа, древесины.

Химическая физика — пограничная область химии и физики, задачей которой является применение теоретических и экспериментальных разделов новейшей физики (квантовая механика, электронная теория атомов и молекул) к объяснению химических проблем, вопросов строения и превращения веществ.

Химические знаки — см. *Символы химических элементов*.

Химические источники тока — устройства, в которых энергия протекающих в них химических реакций непосредственно превращается в электрическую энергию: гальванические элементы, аккумуляторы, топливные элементы.

Химические реакции — превращение одних веществ в другие вещества, отличающиеся от исходных составом и свойствами. Х. р. может быть изображена химическим уравнением. В отличие от ядерных реакций при Х. р. сами атомы не претерпевают превращений, а лишь переходят из одного соединения в другое. Существует несколько основных типов Х. р.:



Химические уравнения — запись химических реакций при помощи химических формул и численных коэффициентов в соответствии с законом сохранения массы веществ. Х. у. позволяют производить необходимые расчеты, связанные с данной реакцией.

Химические формулы — обозначение атомного состава и строения веществ химическими символами и численными индексами. На основании Х. ф. можно вычислить молекулярную массу веществ. См. *Структурные формулы*.

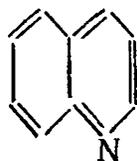
Химический эквивалент — см. *Эквивалент химический*.

Химия — одна из областей естествознания, наука, изучающая химические элементы и их соединения (состав, свойства, строение), а также взаимные превращения (химические реакции). Современная Х. подразделяется на неорганическую, органическую, физическую, аналитическую Х. Современная Х. тесно переплетается с другими науками, в результате чего возникают пограничные области науки: биохимия, геохимия, агрохимия, космохимия и др. Развитие химической науки и техники ведет к интенсивному росту химической промышленности, которая играет важную роль в техническом прогрессе всех отраслей народного хозяйства.

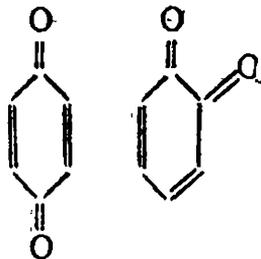
Химотроника (хемотроника) — научное направление, возникшее на стыке автоматки и электроники с электрохимией, разрабатывает основы действия и принципы построения электрохимических преобразователей (химотронов), а также способы использования этих приборов в электронике, автоматике, вычислительной технике.

Хинин — алкалоид, содержащийся в коре хинного дерева. В медицине применяют для лечения малярии, как жаропонижающее средство.

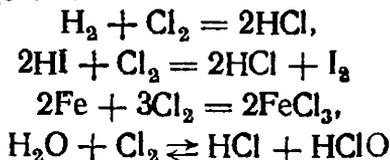
Хинолин — органическое соединение гетероциклического ряда. Применяется как растворитель для серы, фосфора и др., для синтеза органических красителей. Производные Х. применяются в медицине (плазмоцид, хинин и др.). Его формула:



Хиноны — циклические дикетоны, содержащие две карбонильные группы =CO. Применяются для синтеза красителей.



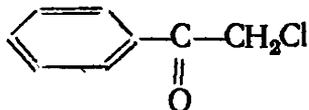
Хлор (Chlorum, от греч. chloros — зеленый) Cl — элемент VII группы 3-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 17, атомная масса 35,453. Галоген. Открыт в 1774 г. К. Шееле. В природе X. встречается в виде минералов: галит (каменная соль) NaCl, сильвин KCl (сильвинит KCl · NaCl), карналлит KCl · MgCl₂ · 6H₂O и др.; в морской воде. X. — желто-зеленый газ (отсюда его название) с резким раздражающим запахом, легко сжижается. Ядовит. Химически активен, проявляет валентность от 1— до 7⁺:



Известно несколько соединений X. с кислородом, но все они неустойчивы. В промышленности получают X. электролизом раствора NaCl. X. широко применяется для производства неорганических продуктов (HCl, хлориды металлов, хлорная известь, гипохлориты и др.) и различных хлорорганических веществ (красители, лекарственные препараты, ядохимикаты, растворители); для отбеливания тканей, бумаги, целлюлозы; для дезинфекции воды и т. д.

Хлораты — соли хлорноватой кислоты HClO₃.

Хлорацетофенон — одно из наиболее сильнодействующих слезоточивых веществ — лакриматоров:



Хлорбензол C₆H₅Cl — продукт хлорирования бензола, применяется для синтеза ДДТ, получения динитрофенола, как растворитель.

Хлориды — соединения хлора с металлами, соли соляной кислоты.

Хлорирование — введение хлора в молекулы неорганических и органических соединений. Широко применяется в химической промышленности.

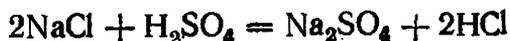
Хлористоводородная кислота — см. *Соляная кислота*.

Хлористый винил CH₂=CHCl — продукт взаимодействия ацетилен с хлористым водородом. Легко полимеризуется с образованием поливинилхлоридных смол, которые идут на изготовление пластмасс.

Хлористый водород HCl — бесцветный газ с резким запахом, на воздухе дымит. Очень хорошо растворим в воде с образованием соляной кислоты. Сухой X. в. не вызывает коррозии металлов, тогда как соляная кислота вызывает сильную коррозию. В больших концентрациях X. в. ядовит. Получают X. в. или непосредственно соединением хлора с водо-

родом (синтетический способ): $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$,

или реакцией



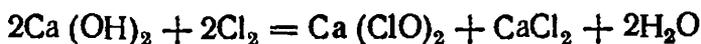
Основное применение — получение соляной кислоты.

Хлористый этил $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$ — бесцветная летучая жидкость с характерным запахом, огнеопасен. При попадании на кожу быстро испаряется, охлаждая ее. Применяется для общего наркоза, как холодагент.

Хлорная вода — раствор хлора в воде, при растворении происходит химическая реакция:



Хлорная известь (белильная) — смесь гипохлорита кальция и хлорида кальция. Получают действием хлора на сухую гашеную известь:



Применяют как окислитель в текстильной и бумажной промышленности, в химических производствах, для дезинфекции.

Хлорная кислота HClO_4 $\left(\text{HO}-\text{Cl}\begin{array}{l} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{O} \\ \text{O} \end{array}\right)$ — самая сильная одноосновная кислота (в водном растворе), безводная — сильный окислитель, взрывоопасна! Х. к. и ее соли — перхлораты — применяют как окислители. Перхлорат калия KClO_4 малорастворим, применяется в производстве взрывчатых веществ, перхлорат магния $\text{Mg}(\text{ClO}_4)_2$ (ангидрон) — осушитель.

Хлорноватая кислота HClO_3 $\left(\text{HO}-\text{Cl}\begin{array}{l} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{O} \end{array}\right)$ — сильная одноосновная кислота, существует только в водных растворах. Соли Х. к. — хлораты — сильные окислители, в смеси с восстановителями взрывоопасны! Применяются хлорат калия — бертолетова соль KClO_3 (спичечная промышленность), хлорат натрия NaClO_3 (для борьбы с сорняками).

Хлорноватистая кислота HClO — слабая одноосновная кислота, раствор которой может быть получен действием хлора на воду (см. *Хлорная вода*). Х. к. неустойчива: $2\text{HClO} = 2\text{HCl} + \text{O}_2$. Сильный окислитель. Соли Х. к. — гипохлориты применяются как окислители, для отбеливания тканей, целлюлозы, бумаги, для дезинфекции вод.

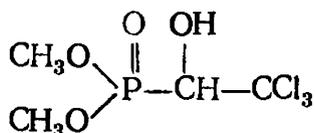
Хлорпрен $\text{CH}_2=\text{CCl}-\text{CH}=\text{CH}_2$ — мономер для получения хлорпренового каучука. Получают Х. из винилацетилена.

Хлорпреновый каучук (неопрен) — синтетический каучук, получаемый полимеризацией хлорпрена. Х. к. практически негорюч, обладает хорошей химической стойкостью. Применяется для изоляции кабелей, в производстве маслобензиностойких шлангов, клеев, подметок, каблучков и др.

Хлорофилл (от греч. chloros — зеленый и phýllon — лист) — зеленый пигмент, обуславливающий окраску растений в зеленый цвет; играет огромную роль в жизни растений; так, при его участии осуществляется процесс фотосинтеза. По химическому строению Х. — сложное магниорганическое соединение, близкое к гемоглобину крови.

Хлороформ (трихлорметан) CHCl_3 — тяжелая бесцветная жидкость с характерным сладковатым запахом; в воде не растворяется, растворим в спирте и эфире, негорюч. На свету окисляется кислородом воздуха, образуя фосген COCl_2 и хлористый водород HCl . Применялся для наркоза при операциях, однако в настоящее время X. заменяют менее токсичными веществами. Получают хлорированием метана. X. применяется как растворитель (каучука, смолы, жиров и др.), как экстрагент в аналитической химии, для синтеза фреонов.

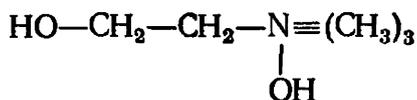
Хлорофос — инсектицид, важнейший препарат для борьбы с кожным оводом крупного рогатого скота, эффективен против мух, клопов, вредителей растений; растворим в воде, малотоксичен для теплокровных. Формула хлорофоса:



Хлорпикрии (трихлорнитрометан) CCl_3NO_2 — жидкость со своеобразным острым запахом. Получают действием хлорной извести на пикриновую кислоту. X. обладает слезоточивым действием, в больших концентрациях — удушающим действием.

Холестерин — одноатомный полициклический спирт, из группы стероидов. Содержится в свободном виде и в виде сложных эфиров (в состав которых входят высшие жирные кислоты) в животных организмах; особенно много X. в нервной ткани, а также в кожном сале, желчи. Многие вещества, играющие важную роль в организмах, — производные X. (витамины, половые гормоны и др.). Нарушение обмена X. в организме связано с возникновением ряда заболеваний (атеросклероз, холецистит и др.).

Холин — азотистое органическое вещество, содержится в растительных и животных организмах (в составе лецитинов и в свободном виде), необходим для нормального протекания обмена веществ, в частности обмена жиров. Формула холина:



Холодильные агенты — жидкие вещества или сжиженные газы, применяемые в холодильных машинах и аппаратах. Понижение температуры происходит в результате испарения жидкого X. а. при пониженном давлении. Наиболее распространенные X. а. — аммиак, O_2 , CO_2 , фреоны, хлористый этил $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$ и др.

Хризоберилл — минерал, алюминат бериллия BeAl_2O_4 . Применяют для получения бериллия; прозрачные разновидности X. — драгоценные камни (например, александрит).

Хром (Chromium, от греч. chroma — цвет, краска) Cr — элемент VI группы 4-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 24, атомная масса 51,996. Открыт в 1797 г. Запасы X. в земной коре велики и превышают запасы остальных тугоплавких металлов, вместе взятых. Сырье — минерал хромит (хромистый железняк) FeCr_2O_4 и др. X. — металл серо-стального цвета, очень твердый, тугоплавкий,

химически малоактивен (устойчив при обычных условиях к влаге и кислороду воздуха). Проявляет валентность 2+ (малоустойчивые соединения), 3+, 6+. Взаимодействует с разбавленными кислотами, HNO_3 пассивирует X. Металлический X. получают восстановлением Cr_2O_3 алюминием (см. *Алюминотермия*) или кремнием. X. высокой чистоты получают электролитически. X. используют как легирующий элемент в сталях и сплавах; для электропокрытий (хромирования) металлических деталей, чтобы придать им твердость, химическую и термическую стойкость и красивый вид. X. и его соединения используют в керамической, химической, стекольной промышленности, порошковой металлургии и др. См. *Хрома соединения*.

Хрома соединения. Соединения Cr^{3+} . Окись хрома Cr_2O_3 — тугоплавкое вещество зеленого цвета, применяют под названием зеленого крона для приготовления клеевой и масляной красок. Гидроокись $\text{Cr}(\text{OH})_3$ амфотерна, растворяется в избытке щелочи с образованием хромит-иона:



Соответствующие соли — хромиты — $\text{Na}[\text{Cr}(\text{OH})_4]$. При сплавлении Cr_2O_3 с окислами других металлов можно получить хромиты состава $\text{Me}^{\text{II}}(\text{CrO}_2)_2$. Соединение Cr^{3+} — хромовые квасцы $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ — сине-фиолетовые кристаллы, применяются в кожевенной и текстильной промышленности. Соединения Cr^{6+} . Трехокись хрома CrO_3 (хромовый ангидрид) — сильный окислитель, ему соответствуют две кислоты (существуют только в водном растворе) — хромовая H_2CrO_4 и двуххромовая $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$. Соответствующие соли — хроматы и бихроматы обладают сильными окислительными свойствами.

Хроматографический анализ — см. *Хроматография*.

Хроматография — метод разделения и анализа смеси веществ, основанный на различной сорбции компонентов анализируемой смеси определенным сорбентом. Впервые X. предложена в 1903 г. русским ученым М. Цветом. Разделение ведут в колонках, наполненных силикагелем, окисью алюминия, ионообменными смолами (ионитами) и др., или же на специальной бумаге. Вследствие различной сорбируемости компонентов смеси (подвижная фаза) происходит их зональное распределение по слою сорбента (неподвижная фаза) — возникает хроматограмма, позволяющая выделить и проанализировать отдельные вещества (процесс подобен многоступенчатой ректификации). В зависимости от агрегатного состояния подвижной фазы различают газовую и жидкостную X.; по механизмам разделения — ионообменную, осадочную, распределительную и молекулярную (адсорбционную) X.; в зависимости от техники проведения разделения в X. различают: колоночную (колонка сорбентов), бумажную (специальная фильтровальная бумага), капиллярную (используют узкие капилляры), тонкослойную X. (применяют тонкие соли сорбентов). Методами X. анализируют смеси соединений, концентрируют следы элементов. В химической технологии X. применяют для очистки, разделения веществ. X. позволяет разделять и анализировать смеси веществ, очень близких по свойствам, напр. лантаниды, актиниды, изотопы, аминокислоты и др.

Хроматы — соли хромовой кислоты H_2CrO_4 . Получают X. окислением хрома (III):



При этом происходит изменение окраски раствора зеленой в желтую от присутствия иона CrO_4^{2-} . Хромат-ион при подкислении переходит в бихромат-ион (при этом окраска раствора становится оранжевой):



Х. применяются как сильные окислители, как красящие вещества. Х. свинца PbCrO_4 — ярко-желтое соединение, малорастворимое, применяется как желтая масляная краска (желтый крон). См. *Бихроматы*.

Хромель — сплав никеля с хромом (9—10%), применяемый в пирометрии в качестве электрода для термопар.

Хромирование — покрытие хромом других металлов или изделий для предохранения их от коррозии.

Хромовая смесь — раствор бихромата калия или натрия в концентрированной серной кислоте. Сильный окислитель. Применяют для окисления органических веществ, при мытье лабораторной посуды.

Хромопротеиды (окрашенные белки) — сложные вещества, состоящие из простого белка и пигментной группы. К Х. относятся гемоглобин, миоглобин, хлорофилл.

Хромофоры (от греч. *chromos* — цвет + *phoros* — несущий) — ненасыщенные группы атомов, вызывающие появление окраски. Хромофорная теория возникновения окраски соединений была предложена в 1878 г. немецким ученым Виттом. К Х. относят: азогруппу — $\text{N}=\text{N}-$, нитрогруппу — NO_2 , нитрозогруппу — NO , карбонильную группу $>\text{CO}$ и др.

Введение других групп, называемых ауксохромами (от греч. *auxo* — увеличиваю) ($-\text{OH}$, $-\text{NH}_2$ и др.), способствует углублению окраски. **Хромпики** — бихромат калия $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, а также бихромат натрия $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Применяются как окислители, в кожевенной и текстильной промышленности.

Хрусталь (от греч. *krystallos* — кристалл) — стекло, содержащее окись свинца, обладает большой лучепреломляющей способностью; при шлифовке приобретает сильный блеск. Применяется для изготовления оптического стекла и художественной посуды. См. *Горный хрусталь*.

Ц

Царская водка — смесь концентрированных кислот: 1 объема азотной и 3 объемов соляной. Сильный окислитель; растворяет золото, платину и некоторые др. металлы, нерастворимые в обычных кислотах.

Цезий (*Caesium*, от лат. *caesius* — голубой) Cs — элемент I группы 6-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. и. 55, атомная масса 132,905. Состоит из одного стабильного изотопа ^{133}Cs . Открыт в 1860 г. Р. Буизеном и Г. Кирхгофом спектральным методом анализа. Сырье — минерал лепидолит; Ц. извлекают попутно с литием. Ц. — щелочной металл, химически очень активный, воспламеняется на воздухе, разлагает воду, энергично взаимодействует с др. веществами. Проявляет валентность 1+. Применяется в производстве фотоэлементов.

Целестин — минерал SrSO_4 , цвет белый или синеватый. Применяется в пиротехнике, в химии, в медицине.

Целлулоид — прозрачный, пластичный материал, состоящий из нитроцеллюлозы и камфоры. Огнеопасен. В настоящее время в производстве фотопленки и изделий бытового обихода заменяется ацетилцеллюлозой.

Целлюлоза (клетчатка, от лат. *cellula* — клетка) — высокомолекулярный углевод (полисахарид), являющийся главной составной частью оболочек растительных клеток. Ц. состоит из остатков молекул глюкозы, которая и образуется при кислотном гидролизе Ц.:



(из глюкозы затем получают этиловый спирт, который называют гидролизным). Почти чистой клетчаткой является хлопок, который идет на изготовление тканей. Ц. древесины дает бумагу. Ц. и ее эфиры используют для получения искусственного волокна (вискозный, ацетатный, медно-аммиачный шелк, искусственная шерсть), пластмасс, кинофотопленок, лаков, бездымного пороха и др. См. *Ацетилцеллюлоза*, *Нитроцеллюлоза*.

Цементация стали — поверхностное насыщение малоуглеродистой стали углеродом с целью повышения твердости, износоустойчивости.

Цементы (от лат. *caementum* — щебень) — группа неорганических порошкообразных вяжущих материалов, образующих при смешивании с водой пластичную массу, застывающую в твердое камневидное тело. По химическому составу Ц. — силикаты или алюминаты кальция. Наиболее распространен портланд-цемент (силикат-цемент). Ц. — основной строительный материал.

Цементит — содержится в железоуглеродистых сплавах, представляет собой карбид железа Fe_3C . Очень тверд и хрупок.

Центрифугирование — разделение неоднородных систем (напр., жидкость — твердые частицы) на фракции по плотности при помощи центробежных сил. Ц. осуществляется в аппаратах, называемых центрифугами. Ц. применяется для отделения осадка от раствора, для осветления загрязненных жидкостей, производится также Ц. эмульсий (напр., сепарирование молока). Для исследования высокомолекулярных веществ, биологических систем применяются ультрацентрифуги. Ц. применяется в химической, пищевой, нефтяной промышленности.

Цеоциты — большая группа минералов, водные алюмосиликаты кальция и натрия со стеклянным или перламутровым блеском. Способны отдавать и вновь поглощать воду в зависимости от температуры и влажности. Другим важным свойством Ц. является способность к ионному обмену. В промышленности применяют в основном искусственные Ц. (пермутиты).

Цепные реакции — химические и ядерные реакции, в которых появление активной частицы (свободного радикала — в химических, нейтрона — в ядерных процессах) вызывает большое число (цепь) последовательных превращений неактивных молекул или ядер. Свободные радикалы или атомы в отличие от молекул обладают свободными ненасыщенными валентностями, что приводит к легкому их взаимодействию с исходными молекулами. При первом же столкновении свободного радикала с молекулой происходит разрыв одной из валентных связей последней, и, таким образом, в результате реакции образуется новый

свободный радикал, который в свою очередь реагирует с другой молекулой — происходит цепная реакция. В ядерных Ц. р. активными частицами являются нейтроны, так как они, не обладая зарядом, беспрепятственно сталкиваются с ядрами атомов и вызывают ядерную реакцию (деление ядер). К Ц. р. (в химии) относятся процессы окисления (горение, взрыв), крекинга, полимеризации и др., широко применяющиеся в химической и нефтяной промышленности. Изучение Ц. р. ядерной физики имеет большое значение для практического использования атомной энергии.

Церий (Сегіш, по имени планеты Цереры) Се — элемент III группы 6-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 58, атомная масса 140,12. Открыт в 1803 г. Наиболее распространенный и широко применяемый элемент группы лантанидов. Основное сырье — монацит. Ц. — мягкий металл серого цвета, химически активен. Проявляет валентность 3+ и 4+. Применяют Ц. для производства специальных (высокопластичных и термостойких) сплавов, для изготовления стекол, не темнеющих под действием радиоактивного излучения, для дуговых электродов, кремней зажигалок и т. д. Соли церия (IV) — сильные окислители, применяются в титриметрическом методе количественного анализа (цериметрии) для определения различных восстановителей.

Цетан (гексадекан) $\text{C}_{16}\text{H}_{34}$ — ациклический насыщенный углеводород нормального строения. Ц. является идеальным дизельным топливом, его используют как эталон для оценки качества (цетанового числа) дизельного топлива.

Циан (дициан) $(\text{CN})_2$ — бесцветный ядовитый газ с острым запахом. По некоторым химическим свойствам сходен с галогенами.

Цианамид кальция CaCN_2 — см. *Кальция соединения*.

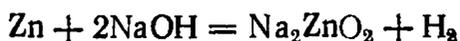
Цианиды — соли цианистоводородной (синильной) кислоты, напр. цианистый калий KCN, цианистый натрий NaCN и др. Ц. применяются для извлечения золота и серебра из руд методом цианирования (один из процессов гидрометаллургии, основанный на растворении металла в цианистых растворах; для гальванического покрытия металлами изделий (золочение), в органическом синтезе, иногда для азотирования стали и др. Ц. применяются в аналитической химии для разделения металлов. Ц. очень ядовиты.

Цианистый водород HCN — Яд! См. *Синильная кислота*.

Циклические углеводороды — углеводороды с замкнутой углеродной цепью. К ним относятся алициклы — предельные (насыщенные) циклические углеводороды, ароматические углеводороды — непредельные (ненасыщенные).

Циклопарафины (циклоалканы, цикланы) — см. *Алициклические углеводороды*.

Цинк (Zіnkum) Zп — элемент II группы 4-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 30, атомная масса 65,37. Известен с древности. Главный минерал — сфалерит (цинковая обманка) ZnS . Ц. — синевато-белый металл, на воздухе покрывается плотной защитной пленкой, которая защищает металл от дальнейшего окисления. В соединениях проявляет валентность 2+. В кислотах и щелочах растворяется с выделением водорода. При растворении в щелочах протекает реакция:



В настоящее время выделены соли, цинкаты, состава: $\text{Na}[\text{Zn}(\text{OH})_3]$, $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$ и др. Гидроокись Zn амфотерна, растворяется в кислотах и щелочах, образует комплексные ионы $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$. Zn — сильный восстановитель, легко вытесняет из раствора другие металлы (Cu , Cd , Fe и др.). Металлический Zn применяют для оцинковывания железа, стальных изделий (предохранение от коррозии), для получения медных сплавов (латунь), в гальванических элементах. См. *Цинка соединения*.

Цинка соединения. Окись цинка ZnO — рыхлый белый порошок, применяют для получения цинковых белил (в отличие от свинцовых белил на воздухе не темнеет и безвредна), как наполнитель каучука, пластмасс, а также в медицине, косметике. Хлорид цинка ZnCl_2 — гигроскопическое вещество, применяют для пропитки дерева (напр., шпал), при травлении металлов, как обезвоживающее вещество. Сульфат цинка (цинковый купорос) $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ применяют в производстве вискозы, как микроудобрение (под травы), для производства красок, в медицине. Сульфид цинка ZnS (в природе — минерал сфалерит) широко применяют как люминофор, в производстве красок (литопон).

Цинкование — покрытие стальных и чугуновых изделий слоем цинка для предохранения от коррозии.

Циркон — минерал, ортосиликат циркония ZrSiO_4 . В качестве примесей постоянно содержит гафний, часто иттрий, церий, торий, уран. Служит для получения Zr . Применяют для производства огнеупоров (огнеупорного кирпича и цемента). Zr добавляют к кварцевому стеклу (до 2,4%), идущему на изготовление жаро- и кислотоупорной лабораторной посуды с большой упругостью; применяют как химически инертное вещество в приборах, работающих при высоких температурах и в химически активных средах. Прозрачные красные и коричневые кристаллы Zr (гиацинт) идут в ювелирную промышленность.

Цирконий (Zirkonium, от перс. zargun — золотой камень) Zr — элемент IV группы 5-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. и. 40, атомная масса 91,22. Открыт в 1789 г. М. Клапротом. Основное сырье — минерал циркон ZrSiO_4 . Zr — серебристо-белый металл, в химически чистом виде исключительно ковкий и пластичен. Проявляет валентность 4+. В обычных условиях малоактивен. Zr и его сплавы являются конструкционным материалом в ядерной энергетике; применяется также Zr как газопоглотитель в электровакуумной технике, как легирующий элемент в металлургии и т. д. Двуокись Zr (ZrO_2) и циркон — огнеупорные материалы.

Ч

Черная металлургия — отрасль тяжелой промышленности, производство чугуна, стали, проката.

Черные металлы — некоторые цветные металлы, получаемые (при плавке руд) со значительным содержанием примесей, напр. черновая медь, свинец, цинк. При дальнейшей очистке (рафинировании) примеси удаляются.

Черные металлы — промышленное название железа и его сплавов (сталь, чугун, ферросплавы).

Четыреххлористый углерод (тетрахлорметан) CCl_4 — бесцветная, тяжелая жидкость, по запаху напоминающая хлороформ, негорюча. Применяется как растворитель (жиров, смол, каучука и др.), для получения фреонов, в аналитической химии как экстрагент, в медицине.

Чистое вещество — элементы или соединения, их растворы, сплавы, смеси и др., характеризующиеся содержанием примесей ниже определенного предела. Этот предел определяется свойствами, получением или использованием веществ и, как правило, составляет доли % и менее. Современная наука и техника предъявляют к чистоте вещества большие требования. См. *Следы*.

Чувствительность химической реакции (чувствительность методов аналитической химии) — наименьшее количество вещества, которое можно обнаружить данной реакцией или количественно определить данным методом анализа.

Чугун — нековкий сплав железа с углеродом (обычно более 2% С), содержащий примеси Si, Mn, P и S (нелегированный Ч.). Легированный чугун может содержать дополнительно легирующие элементы (Cr, Ni, Mo, Cu, Al, более 2% Mn, более 4% Si). Широко применяется в машиностроении.

Ш

Шамот — огнеупорный материал, обожженная до спекания огнеупорная глина или каолин. Применяется для изготовления грубой керамики (кирпич, черепица, кафели) и керамики пористой (напр., для механической очистки газов и жидкостей).

Шеллит — минерал $CaWO_4$ (вольфрамат кальция), обычно окрашен в серый, желтый, бурый и даже красный цвет. Ш. добывается для получения вольфрама и его соединений. Кристаллы Ш. с примесями редкоземельных элементов могут быть использованы в квантовых генераторах света.

Шеллак — природная смола, выделяемая некоторыми тропическими растениями. Применяется для изготовления лаков, красок, политуры; сургуча, грампластин; в электротехнике — как изоляционный материал для пропитки бумаги, картона.

Шихта — смесь сырых материалов, подлежащая переработке в металлургических, химических и др. агрегатах. Напр., смесь руды с флюсами и коксом, загружаемая в доменную печь при выплавке чугуна.

Шлак — расплав (после затвердевания — стекловидная масса) в металлургических, плавильных процессах, покрывающий поверхность жидкого металла, состоит из всплывших продуктов плавки породы с флюсами. Ш. предохраняет металл от вредного воздействия газовой среды печи, удаляет примеси. Ш. применяется для изготовления строительных материалов (кирпич, черепица), как удобрение (Томас шлак).

Шлакобетон — разновидность легкого бетона, где заполнителем служат шлаки (напр., доменные).

Шлам — продукт, содержащий обычно благородные металлы, отделяющиеся в виде осадка при электролизе меди, цинка и др. металлов.

Штейн — промежуточный продукт при получении некоторых цветных металлов (Cu, Ni, Pb и др.) из их сульфидных руд. Ш. — сплав сульфида железа FeS с сульфидом получаемого металла (напр., Cu_2S).

Щ

Щавелевая кислота $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ | \\ \text{COOH} \end{array}$ — простейшая двухосновная кислота на-

сыщенного ряда, принадлежит к сильным органическим кислотам, кристаллизуется с двумя молекулами воды. Соли Щ. к. (оксалаты кальция и калия) содержатся во многих растениях (щавель, кислица). Щ. к. (или оксалат-ион $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$) является восстановителем (обесцвечивает раствор KMnO_4). Применяется в аналитической химии как исходное вещество для установки титров в оксидиметрии, для осаждения и определения кальция, редкоземельных элементов, тория; для изготовления красителей, чернил и в ряде промышленных синтезов. Ядовита.

Щелочи — хорошо растворимые в воде основания, создающие в водном растворе высокую концентрацию гидроксильных ионов (OH^-). К Щ. относятся гидроксиды металлов главных подгрупп I и II групп табл. Д. И. Менделеева и гидроксид аммония. Гидроксиды щелочных металлов, как LiOH , NaOH , KOH , являются самыми сильными основаниями и называются едкими щелочами. Гидроксиды щелочноземельных металлов — $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Sr}(\text{OH})_2$, $\text{Ba}(\text{OH})_2$ — более слабые основания. Щ. — твердые, белые гигроскопические вещества. При их растворении выделяется большое количество теплоты. Растворы Щ. окрашивают лакмус в синий цвет, фенолфталеин — в малиново-красный. Щ. разъедают ткани, особенно животные. Щ. широко применяются в различных отраслях промышленности.

Щелочноземельные металлы — химические элементы главной подгруппы II группы периодич. системы Д. И. Менделеева: кальций Ca, стронций Sr, барий Ba и радий Ra. Происхождение названия связано с тем, что оксиды этих металлов (по терминологии алхимиков — «земли») сообщают воде щелочную реакцию. Химически Щ. м. очень активны.

Щелочные металлы — элементы главной подгруппы I группы периодич. системы Д. И. Менделеева: литий Li, натрий Na, калий K, рубидий Rb, цезий Cs и радиоактивный элемент франций Fr. Названы щелочными потому, что их гидроксиды — самые сильные основания (щелочи). Щ. м. — химически активные элементы (активность возрастает от Li к Cs).

Э

Эбонит (от греч. ebenos — черное дерево) — каучук с большим содержанием серы (30%), обычно темно-бурого или черного цвета. Электроизоляционный материал, кислотостойкий.

Эбулиоскопия (от лат. ebullio — вскипаю) — измерение повышения температуры кипения раствора по сравнению с чистым растворителем при определении молекулярной массы растворенного вещества. Основано на законе Рауля.

Эвтектика (от греч. eutektos — легко плавящиеся) — тонкая смесь твердых веществ, кристаллизующихся из расплава при температуре (эвтектическая точка) ниже температуры плавления отдельных компонентов. В технике широко применяются литейные сплавы (эвтектические чугуны), припой ($\text{Sn} \rightarrow \text{Pb}$ и др.), сплав Вуда (легкоплавкие предохранители). Эвтектический характер имеют многие минералы.

Эквивалент химический — весовое количество химического элемента, соединяющееся с 1 (точнее, с 1,008) вес. ч. водорода или заменяющее 1 вес. ч. водорода в соединениях. Э. х. численно равен отношению атомной массы элемента к его валентности в данном соединении, напр. Э. х. Cu в Cu_2O равен ее атомной массе, а в CuO — $1/2$ атомной массы. Э. х. может характеризовать также сложные ионы; напр., Э. х. иона PO_4^{3-} равен $1/3$ его формульной массы. Э. х., выраженный в граммах, называют грамм-эквивалентом ($g \cdot экв$). Молекулы окислителей и восстановителей характеризуются окислительным Э. х., т. е. отношением молекулярной массы к числу электронов, участвующих в реакции. Напр., Э. х. KMnO_4 при восстановлении его до Mn^{2+} равен $1/5$, а при восстановлении до MnO_2 — $1/3$ молекулярной массы. Для кислот и оснований Э. х. равен молекулярной массе, деленной на основность. Элементы всегда соединяются между собой в определенных весовых отношениях, соответствующих их химическим эквивалентам.

Эквивалентности точка (в титриметрическом анализе) — момент титрования, когда число грамм-эквивалентов реагирующих веществ равно между собой.

Экзотермические реакции — химические реакции, сопровождающиеся выделением теплоты, напр. горение угля.

Эксперимент (от лат. *experimentum* — опыт) — научно поставленный опыт, позволяющий наблюдать исследуемое явление в точно учитываемых условиях.

Экстрагирование (экстракция, от лат. *extraho* — извлекаю) — разделение смеси жидких или твердых веществ с помощью избирательных (селективных) растворителей (экстрагентов), основанный на различной растворимости в них компонентов смеси. Э. широко применяется в химической, нефтеперерабатывающей, пищевой, металлургической, фармацевтической и др. отраслях промышленности. В аналитической химии Э. используют для разделения близких по свойствам элементов (никеля и кобальта, циркония и гафния и др.), концентрирования следов элементов.

Электроанализ — метод количественного анализа, основанный на использовании электролиза для определения веществ. В результате электролиза на одном из электродов откладывается вещество, которое взвешивают. Э. позволяет не только проводить количественные определения меди, никеля, свинца и др., но и разделять смеси веществ.

Электровалентная связь — см. *Ионная связь*.

Электролиз — разложение электролита (в растворе или расплаве) при прохождении через него электрического тока, связанное с потерей или присоединением электронов ионами или молекулами растворенных веществ. При этом на катоде в результате присоединения электронов к ионам или молекулам образуются продукты восстановления, а на аноде в результате потери электронов — продукты окисления. В химической промышленности Э. применяют для получения многих металлов, а также различных веществ (щелочь, хлор, водород, кислород, некоторые органические вещества). Э. служит методом количественного анализа (электроанализ). Э. используется в гальванотехнике для нанесения различных покрытий, для зарядки аккумуляторов и т. д.

Электролитическая диссоциация — распад молекул электролитов (кислот, щелочей, солей) на ионы при их растворении. Распад происходит благодаря воздействию на молекулы электролита полярных (несущих электрическое поле) молекул растворителя, напр. воды. Процесс Э. д. представляет обратимую реакцию, напр. $\text{HCl} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{Cl}^-$. Образовавшиеся ионы взаимодействуют с молекулами растворителя; с водой они дают гидраты постоянного или переменного состава (напр., H_3O^+ — гидратированный ион водорода, или ион гидроксония). Мерой Э. д. является степень диссоциации растворенного вещества.

Электролиты — растворы кислот, щелочей и солей, содержащие ионы (катионы и анионы), проводящие в растворенном или расплавленном состоянии электрический ток. Типичным Э. является водный раствор NaCl . Различают сильные электролиты (степень диссоциации приближается к 1) и слабые Э. (степень диссоциации близка к 0).

Электрометаллургия — техническое получение или очистка металлов путем электролиза при обычных температурах, электролиза расплавов или плавления металлов за счет использования теплоты электрического тока.

Электрон — сплав на основе магния (~ 90% Mg). Применяется в авиационной промышленности.

Электрон (\bar{e}) — устойчивая элементарная частица с отрицательным электрическим зарядом, принятым за единицу отрицательного количества электричества, и массой, равной $9 \cdot 10^{-28}$ г. Э. был открыт в 1897 г. Дж. Томсоном. Э. является одной из составных частей атомов вещества. Движущиеся вокруг ядер атомов Э. образуют электронные оболочки, которые определяют электрические, оптические и химические свойства атомов и молекул. Важную роль играют валентные электроны, которые принимают участие в образовании химических связей, в основном это электроны внешнего слоя.

Электронная микроскопия — метод исследования тонкой структуры вещества (частицы размером $10^{-4} - 10^{-8}$ см), с помощью электронного микроскопа.

Электронный парамагнитный резонанс (ЭПР) — резонансное поглощение электромагнитных волн парамагнитными веществами (парамагнетиками) в постоянном магнитном поле. ЭПР открыт в 1944 г.; используется при исследованиях в физике, химии, биологии.

Электроннография — метод исследования строения вещества, основанный на дифракции электрона. Применяется при исследовании кристаллов, поверхностей различных тел, строения молекул и др. Исследование проводится на приборе — электроннографе.

Электроотрицательность — условная величина, характеризующая относительную способность атома в молекуле притягивать к себе электроны. Так, напр., в молекуле HCl атом хлора более электроотрицателен, чем атом водорода; поэтому атом хлора смещает к себе центр тяжести облака двух связывающих электронов и заряжается отрицательно, а атом водорода — положительно. Наиболее электроотрицательны фтор, кислород, хлор. В принципе знание Э. атомов элементов позволяет предсказывать распределение электронной плотности в молекулах. См. *Сродство к электрону*.

Электропроводность — способность веществ проводить электрический ток под действием внешнего электрического поля. Э. называется электронной, если носителями ее являются электроны, напр. в металлах и большинстве полупроводников (такие материалы называются проводниками первого рода). Если носителями тока служат ионы (в растворах электролитов, ионных кристаллах), то говорят о ионной проводимости (соответствующие материалы называют проводниками второго рода). Ионная Э. сопровождается в отличие от электронной переносом вещества. На этом основан электролиз.

Электрофорез (от электро и греч. phoresis — перемещение) — перемещение заряженных частиц (коллоидных) в жидкой или газообразной среде под действием внешнего электрического поля. Э. применяют для обезвоживания торфа, красок; очистки глины и каолина для химической промышленности; для осаждения каучука из латекса, дымов и туманов; для изучения состава растворов и т. д.

Электрохимический ряд напряжений (активности) металлов — ряд активности металлов, показывает их сравнительную активность в реакциях окисления-восстановления (слева направо восстановительная активность уменьшается):



Металл, находящийся в ряду напряжений левее водорода, способен вытеснить водород из кислот.

Электрохимический эквивалент — количество вещества, которое должно выделиться согласно закону Фарадея при прохождении через электролит единицы количества электричества: $a = \frac{\mathcal{E}}{F}$, где \mathcal{E} — грамм-эквивалент; F — постоянная Фарадея ($F = 96\,500$ кул.).

Электрохимия — раздел физической химии, занимающийся изучением связи между электрическими и химическими процессами. В современной Э. исследуются свойства систем, содержащих ионы, и процессы, протекающие на границе таких систем с металлами.

Элементный органический анализ (элементарный анализ) — совокупность методов, применяемых для количественного определения содержания элементов, входящих в состав органических соединений. Э. а. состоит из двух стадий: 1) разложение органического вещества, при этом определяемый элемент переводится в неорганическое соединение (CO_2 , H_2O и др.), 2) количественное определение элемента методами аналитической химии.

Элементоорганические соединения — органические соединения, в которых имеется химическая связь углерод-элемент. К Э. с., как правило, не относят соединения, содержащие связи C—N, C—O, C—S и C—галоген. См. *Металлоорганические соединения*.

Элементы химические — совокупность атомов, имеющих одинаковый заряд ядра. Все элементы имеют изотопы. К 1969 г. открыто в природе и получено искусственно 104 Э. х. Взаимосвязь, закономерности в свойствах Э. х. отражает периодич. система элементов Д. И. Менделеева.

Эмали — покрытия, состоящие из пленкообразующей лаковой основы и растертого в ней пигмента; горячие Э. — прочные стеклообразные

покрытия, наносимые на металлический предмет (для защиты его от коррозии или в художественных целях) и закрепляемые обжигом. Основными компонентами почти всех Э. являются SiO_2 , B_2O_3 , окислы щелочных и щелочноземельных металлов, Al_2O_3 , TiO_2 , окислы свинца, цинка и др.

Эманация (радон) Em — старое название радиоактивного элемента с $Z = 86$ (радона). Другие естественные изотопы Э. — коротко живущие торон Тп и актинон Ап. Распад эманации приводит к образованию радиоактивных изотопов таллия, свинца, висмута, полония. С последними связана радиологическая токсичность ^{222}Rn .

Эмульсия — жидкость, в которой находятся во взвешенном состоянии микроскопические частицы другой жидкости. Напр., молоко — Э., в которой капельки жира распределены в водной среде. Э. играют большую роль при мыловарении, в технологии пищевых продуктов (сливочное масло, маргарин), при переработке натурального каучука, при получении различных смазок, в медицине, в живописи.

Энаит — синтетическое полиамидное волокно из продукта поликонденсации аминоксантовой кислоты, которую получают из этилена и четыреххлористого углерода. Из Э. вырабатывают текстильные изделия.

Эндотермические реакции (от греч. endon — внутрь + therme — тепло) — химические реакции, сопровождающиеся поглощением теплоты, напр. разложение CaCO_3 на CaO и CO_2 . К Э. р. принадлежат реакции восстановления металлов из руд, фотосинтез в растениях и др.

Энергия активации — наименьшая энергия, которой должны обладать частицы реагирующих веществ, для того чтобы могла произойти химическая реакция.

Энзимы — см. *Ферменты*.

Эйнштейний (Einsteinium, в честь физика А. Эйнштейна) Es — радиоактивный элемент семейства актинидов, п. н. 99. Наиболее долгоживущий изотоп ^{254}Es ($T_{1/2} \sim 320$ дней). Впервые найден в 1952 г. в продуктах термоядерного взрыва. По химическим свойствам — трехвалентный элемент, близок к гольмию.

Эозин — краситель, растворимый в воде, получают действием брома на флуоресцеин. Применяется в производстве копировальных карандашей, губной помады, для сенсбилизации фотоматериалов, как индикатор в аналитической химии.

Эпоксидные смолы — синтетические смолы, продукты поликонденсации эпихлоргидрина $\text{H}_2\text{C}-\underset{\text{O}}{\text{C}}-\text{CH}-\text{CH}_2\text{Cl}$ с фенолами. Э. с. стойки к

действию хлора; кислот прочно пристают к металлам. Из Э. с. готовят авиационный клей; пластмассы, электроизоляционные лаки.

Эрбий (Erbium) Er — элемент III группы 6-го периода периодич. системы Д. И. Менделеева, п. н. 68, атомная масса 167,26. Относится к лантанидам. Открыт в 1843 г. В химических соединениях проявляет валентность 3+. Применяют для производства некоторых сплавов, стекла, которое хорошо поглощает инфракрасное излучение.

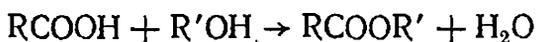
Эритромицин — антибиотик, по антибактериальному действию сходен с пенициллином. Малотоксичен. Применяют для лечения дифтерии, пневмонии и др.

Эссенция (от лат. *essentia* — сущность) — крепкий настой или раствор какого-либо вещества, при употреблении обычно разбавляют. Напр., уксусная эссенция. Термин «эссенция» чаще всего применяется в отношении растительных веществ, извлекаемых каким-либо растворителем.

Этан C_2H_6 — насыщенный углеводород, бесцветный горючий газ, обладает слабым наркотическим действием. В промышленности получают из нефтяных и природных газов.

Этанол — см. *Этиловый спирт*.

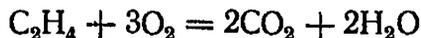
Этерификация (от греч. *aither* — эфир и лат. *factio* — делаю) — получение сложных эфиров из кислот и спиртов:



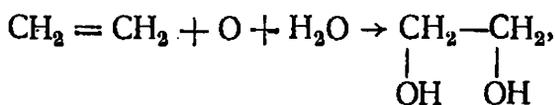
Реакция обратима; гидролиз сложных эфиров называется омылением. Э. обычно проводится в присутствии катализаторов, напр. сильных минеральных кислот (H_2SO_4 и др.).

Этилацетат (этиловый эфир уксусной кислоты) $CH_3COOC_2H_5$ — бесцветная летучая жидкость, применяется как растворитель, компонент фруктовых эссенций.

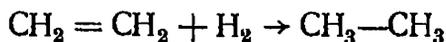
Этилен $CH_2=CH_2$ — простейший представитель олефинов. Э. и его гомологи встречаются в природных и нефтяных газах. Э. — бесцветный газ со слабым приятным запахом, немного легче воздуха, плохо растворим в воде, горит слегка светящимся пламенем:



Для Э. характерны реакции присоединения: при пропускании Э. через раствор перманганата калия исчезает фиолетовая окраска раствора, так как $KMnO_4$ восстанавливается, а этилен, присоединяя кислород и воду, переходит в двухатомный спирт этиленгликоль:



присоединяет водород в присутствии катализатора (Pt, Pd или Ni):



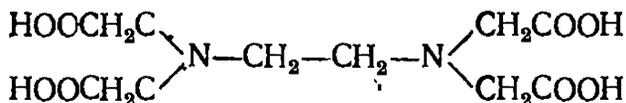
Источником промышленного получения Э. являются газы, которые образуются при химической переработке нефти. Э. в смеси с кислородом применяется в медицине для наркоза. Добавление небольших количеств Э. к воздуху ускоряет созревание плодов. Э. применяется для получения полиэтилена, окиси этилена, этилбензола и этилового спирта.

Этилена окись $H_2C \begin{array}{c} \diagup \quad \diagdown \\ \quad O \end{array} - CH_2$ — бесцветный газ, сгущающийся в жид-

кость при $11^\circ C$, огнеопасна. Для Э. о. характерны реакции присоединения с разрывом цикла. Э. о. — важнейший полупродукт многих производств: этиленгликоля и его эфиров, этаноламинов, азокрасителей, диоксана, ацетальдегида и др. Э. о. используют также как инсектицид и дезинфицирующее средство. Э. о. — наркотик с сильной специфической ядовитостью.

Этилегликоль $\text{CH}_2\text{OH} - \text{CH}_2\text{OH}$ — простейший двухатомный спирт, жидкость. Получают из этилена. Применяется в смеси с водой как антифриз, в производстве пластмасс, искусственного волокна, для химических синтезов (растворителей, взрывчатых веществ и др.); в табачной, текстильной, парфюмерной и др. отраслях промышленности. Ядовит.

Этилендиаминтетрауксусная кислота (ЭДТУ, комплексон II) — белый мелкокристаллический порошок, малорастворим в воде, нерастворим в большинстве органических растворителей, растворим в щелочах. Э. к. — четырехосновная кислота, важнейший представитель комплексонов, образующих прочные внутрикомплексные соединения (хелаты) с ионами металлов. Получают Э. к. конденсацией этилендиамина с монохлоруксусной кислотой. Применяют Э. к. в виде двунариевой соли — комплексона III — в текстильной, кожевенной, бумажной, лакокрасочной промышленности; в производстве металлов, каучука, в цветной кинематографии; для умягчения воды. В аналитической химии Э. к. позволяет определять более 60 элементов. В медицине Э. к. используют для выведения из организма радиоактивных и токсичных металлов, для консервации крови и др. Формула этилендиаминтетрауксусной кислоты:



Этиленовые углеводороды (алкены, олефины) — ненасыщенные углеводороды с одной двойной связью в молекуле, общей формулы C_nH_{2n} . Э. у. — реакционноспособные соединения, применяются при синтезе многих органических соединений.

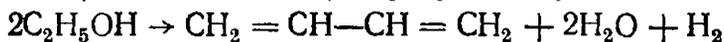
Этиленхлоргидрии $\text{CH}_2\text{OH} - \text{CH}_2\text{Cl}$ — применяется как растворитель, в органическом синтезе. Ядовит.

Этилирование — введение в молекулу органических соединений этильной группы ($-\text{C}_2\text{H}_5$) вместо атома водорода.

Этилированный бензин — бензин, содержащий этиловую жидкость, повышающую его антидетонационные свойства. Ядовит.

Этиловая жидкость — раствор тетраэтилсвинца $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_5)_4$ в органических растворителях. Как антидетонатор добавляется к бензину для повышения октанового числа. Ядовита.

Этиловый спирт (этанол, винный спирт) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ — бесцветная легко подвижная жидкость со жгучим вкусом, т. кип. 78°C , смешивается в любых отношениях с водой, спиртами, эфиром, глицерином и др. растворителями, горит бесцветным пламенем. Э. с. образует со многими соединениями азеотропные смеси. Проявляет все химические свойства спиртов. При пропускании паров Э. с. над сложным катализатором при 400°C (способ Лебедева) образуется бутадиев-1,3 (дивинил):



Дивинил идет для производства синтетического каучука. Э. с. может быть получен различными методами: брожением пищевого сырья (зерно, картофель и др.), а также отходов сахарного производства; гидролизом древесины и др. растительных материалов, переработкой сульфитного щелока, гидратацией этилена. Э. с. применяется как растворитель во многих отраслях промышленности (лакокрасочной, фармацевтической, взрывчатых веществ, кино-, фото-, бытовой химии и т. д.);

как исходное сырье для получения синтетического каучука, диэтилового эфира, ацетальдегида, хлороформа, этилацетата и др.; как реактивное топливо, как антифриз Э. с. — наркотик, возбуждающе действующий на организм.

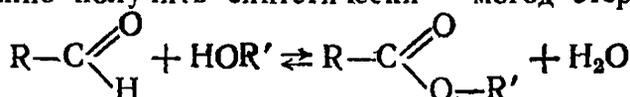
Этиловый эфир (серный эфир) — см. *Диэтиловый эфир*.

Этилцеллюлоза — этиловый эфир целлюлозы, применяют и производстве пластмасс, лаков, электроизоляционных материалов и др.

Эфедрин — алкалоид растения эфедры. Получают также синтетически. Э. возбуждающе действует на центральную нервную систему, вызывает сужение сосудов. Применяют в виде хлоргидрата при гипотонии, бронхиальной астме, коклюше, отравлениях наркотиками, снотворными и др.

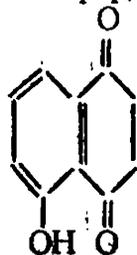
Эфирные масла — летучие жидкие смеси органических веществ, вырабатываемые растениями и обуславливающие их запах. Используют в парфюмерной промышленности (анисовое, мятное масло), в медицине.

Эфиры — органические кислородсодержащие соединения. Различают два класса. Простые Э. типа R—O—R, где R — одинаковые или различные радикалы (CH₃—, C₂H₅—, C₆H₅—), напр. диэтиловый эфир C₂H₅—O—C₂H₅. Получают простые Э. из спиртов нагреванием в присутствии H₂SO₄ и другими способами. Сложные Э. — производные кислот (органических и неорганических) и спиртов, содержатся в эфирных маслах, составляют главную часть животных и растительных жиров. Многие Э. можно получить синтетически — метод этерификации:



Ю

Юглон — применяется для лечения кожного туберкулеза, волчанки и других кожных заболеваний, его формула:



Я

Яблочная кислота (оксиянтарная кислота) HOOC—CH(OH)—CH₂—COOH — двухосновная оксикарбоновая кислота, содержится в незрелых яблоках, винограде, рябине и др., является промежуточным продуктом окислительного процесса дыхания животных и растений. Применяется в пищевой промышленности, в медицине.

Ядерная химия — новая область науки. Основные направления развития Я. х. связаны с изучением взаимосвязи между изменениями структуры электронных оболочек и превращениями ядер или элементарных частиц, с исследованиями свойств и превращений атомных ядер с использованием химических методов. С последним направлением Я. х. тесно связана радиохимия.

Ядерный магнитный резонанс (ЯМР) — резонансное поглощение электромагнитных волн веществом в постоянном магнитном поле, обусловленное ядерным магнетизмом. Открыт в 1946 г.

Ядро атомное — см. *Атомное ядро*.

Ядохимикаты (пестициды) — химические вещества для уничтожения вредных животных и растительных организмов, наносящих вред сельскому хозяйству. Я. подразделяются на следующие группы: авициды — для уничтожения птиц; акарициды — для уничтожения клещей; альгициды — для уничтожения водорослей; аборициды — для уничтожения сорной древесной и кустарниковой растительности; бактерициды — для борьбы с бактериями, вызывающими болезни растений; гербициды — для уничтожения сорной травяной растительности. К группе гербицидов близко стоят дефолианты, т. е. вещества, применяемые для обезлиствления культурных растений, а также десиканты, используемые для подсушивания растений с целью облегчить уборку урожая или ускорить их созревание. Зооциды — для уничтожения вредных теплокровных животных; инсектициды — для уничтожения насекомых; моллюскоциды — для уничтожения моллюсков. Я., применяемые для уничтожения голых слизней, обычно называют лимацидами. Нематоциды — для уничтожения круглых червей — нематод. Фунгициды — для уничтожения грибов, вызывающих болезни растений.

Янтарная кислота — органическая кислота $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$. Содержится в небольших количествах во многих растениях, янтаре. Стимулирует рост и повышает урожай растений, ускоряет развитие кукурузы. Я. к. используют для получения пластмасс, смол, лекарственных препаратов; для синтетических целей; в аналитической химии. **Янтарь** — ископаемая смола хвойных растений третичного периода; аморфное вещество. Состав сложен, непостоянен. Цвет от соломенно-желтого до темно-бурого и вишневого. Щелочи и кислоты (включая плавиковую) на Я. почти не действуют. Серная кислота (концентрированная) действует на Я., разъедая поверхность. Я. применяется как изоляционный материал, для изготовления химически стойкой посуды (стаканы, чашки и др.), устойчивой к действию плавиковой кислоты и щелочей; для получения янтарных кислот, масла, лаков, канифоль, лекарств, препаратов, красок; для изготовления украшений (мундштуков, брошей, бус) и т. д.

Ятрохимия (химиятрия) — направление химической науки XVI и XVII вв., стремившееся поставить химию на службу медицине. Главная цель Я. — приготовление лекарств. Основатель Я. — немецкий врач и химик Парацельс. Открытие новых химических соединений ряда химических элементов (Ag, Hg, Sb, Fe и др.), введение их в медицинскую практику составляет определенную заслугу ятрохимиков в развитии химии.

Яшма — горная порода осадочного происхождения, состоит из плотных спрессованных мелких зерен кварца с различными включениями. Обладает высокой твердостью. Цвет красный, зеленый; серый. Применяют для изготовления ступок, пестиков, призм и т. д.; как декоративный камень.

Бусев А. И. и Ефимов И. П.
Б92 Словарь химических терминов. Пособие для уча-
щихся. М., Просвещение, 1971.

208 с.

Книга представляет собой словарь-справочник химических терминов. В словаре даны важнейшие сведения по общей, неорганической, аналитической, органической химии и химическим производствам. Помещены также термины, относящиеся к радиохимии, полимерам, химии редких элементов, химизации сельского хозяйства, а также биохимии и геохимии.

Около 1500 терминов, расположенных в алфавитном порядке, объяснены в простой и доступной форме.

Эта книга поможет учащимся в самостоятельной работе с учебной, научно-популярной и периодической литературой.

6-6

246-70

54 (03)

Алексей Иванович Бусев, Игорь Петрович Ефимов

СЛОВАРЬ ХИМИЧЕСКИХ ТЕРМИНОВ

Редакторы *Т. В. Вертоградова, О. П. Федорович.*

Художественный редактор *Н. А. Володина,* Технический редактор *В. В. Новоселова,* Корректор *Т. М. Графовская.*

Сдано в набор 14/V 1970 г. Подписано в печать 1/VII 1971 г. Формат 84×108¹/₃₂. Бумага типографская № 2. Печ. л. 6,5. Усл. печ. л. 10,92. Уч.-изд. л. 16,27. Тираж 260 тыс. экз. (Пл. 1971 г. № 159). А08607. Зак. 1843.

Издательство «Просвещение» Комитета по печати при Совете Министров РСФСР. Москва, 3-й проезд Марьиной рощи, 41.

Киевский полиграфический комбинат Комитета по печати при Совете Министров УССР, ул. Довженко, 3.

Цена без переплета 41 коп., переплет 24 коп.
