И.Л.Кнунянц

Краткая химическая энциклопедия

Том 1. Статьи от А до Е

Москва
«Книга по Требованию»

УДК 54
ББК 24
И11

И.Л.Кнунянц
И11 Краткая химическая энциклопедия: Том 1. Статьи от А до Е / И.Л.Кнунянц – М.: Книга по Требованию, 2012. – 632 с.

ISBN 978-5-458-26132-6

Краткая Химическая Энциклопедия представляет собой научно-справочное издание по всем отраслям химии. В Энциклопедии отражены все разделы современной химической науки и техники: физическая химия, неорганическая химия, органическая химия, аналитическая химия, коллоидная химия, радиохимия (в том числе химия изотопов), радиационная химия, геохимия, биохимия, химия природных и синтетических полимеров, химия и технология нефти, коксохимия, химия красителей, химия лекарственных веществ и т. п.

ISBN 978-5-458-26132-6

СОКРАЩЕНИЯ, УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ, ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ

I. ОСНОВНЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

абс. — абсолютный
анти — приставка, напр. *анти*-форма, *анти*-изомер, *анти*-$C_4H_4O_4$
асимм — асимметрический (только в сочетании с формулой), напр. асимм-$(CH_3)C_6H_5$
ат. в. — атомный вес
ат. % — атомный процент (после числа)
ат. теплоемкость — атомная теплоемкость
б. ч. — большей частью
в т. ч. — в том числе
в-во — вещество
вес. % — весовой процент (при числе)
вкл. — включительно
гл. обр. — главным образом
др. — другие
кам.-уг. — каменноугольный
к.-л. — какой-либо
к.-н. — какой-нибудь
кн. — книга
конц. — концентрированный
коэфф. — коэффициент
кпд — коэффициент полезного действия
крит. — критический (в сочетании со словами, напр. крит. объем)
к-рый — который
к-та, к-ты — кислота, кислоты
м. б. — может быть
м. ч. — массовое число (при числе)
макс. — максимальный
миним. — минимальный
млн. — миллион (при числе)
млрд. — миллиард (при числе)
мн. — многие
мн. др. — многое другое
мол. в., мол. вес — молекулярный вес
мол. % — молекулярный процент (при числе)
наз. — называется, называемый
нек-рый — некоторый
неск. — несколько
об. % — объемный процент (при числе)
ок. — около
п. н. — порядковый номер элемента (при числе)
плотн. — плотность (обычно в *г/см*^{3}; при числах, как правило, не ставится, а подразумевается)
преим. — преимущественно
произ-во — производство
пром-сть — промышленность
разб. — разбавленный
разл. — разложение
рис. — рисунок
р-р, р-ры — раствор, растворы
с. х-во — сельское хозяйство
св. — свыше
син — приставка, напр. *син*-форма
след. — следующий
с.-х. — сельскохозяйственный
табл. — таблица
т. абс. — температура абсолютная
т. возг. — температура возгонки
т. воспл. — температура воспламенения
т. всп. — температура вспышки
т. заст. — температура застывания
т. затв. — температура затвердевания
т. исп. — температура испарения
т. к. — так как
т. каплепад. — температура каплепадения
т. кип. — температура кипения
т. конд. — температура конденсации
т. н., т. наз. — так называемый
т. о., т. обр. — таким образом
т. пл. — температура плавления
т. разл. — температура разложения
т. размягч. — температура размягчения
т. стекл. — температура стеклования
темп-ра — температура (в тексте)
транс — приставка, напр. *транс*-форма, *транс*-изомер, *транс*-$C_4H_4O_4$
уд. — удельный
ур-ние — уравнение
ф-ла — формула
химич. — химический
х. ч. — химически чистый
цис — приставка, напр. *цис*-форма
эдс — электродвижущая сила

II. УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

A — работа
a — активность
a, b, c; α, β, γ — параметры кристаллической решетки
$[\alpha]_D$ — удельное вращение плоскости поляризации
C — концентрация
°С — градусы стоградусной шкалы
C_p — теплоемкость при постоянном давлении
C_v — теплоемкость при постоянном объеме
D — соединения, по конфигурации принадлежащие к D-ряду глицеринового альдегида
d — плотность (в *г/см*^{3})
d — правовращающийся изомер; дейтрон
d_4^{20} — плотность, измеренная при 20° и отнесенная к плотности воды при 4°
$d_{\text{крит.}}$ — плотность критическая
dl — рацемат
ΔH — изменение энтальпии
e — электрон — элементарный заряд
e — электрон — частица
exp — экспонент
F — изохронно-изотермический потенциал
f — фугитивность
γ — коэффициент активности
H — энтальпия
h — Планка постоянная
H_B — твердость по Бринеллю
ИК — инфракрасный
k — постоянная Больцмана
L — соединения, по конфигурации принадлежащие к L-ряду глицеринового альдегида
l — левовращающий изомер
λ — теплопроводность
ЛД_n — летальная (смертельная) доза (n — число, указывающее на процент смертности)
МКС (MKS) — система единиц (метр, килограмм, секунда)
мм вод. ст. — миллиметры водяного столба
мм рт. ст. — миллиметры ртутного столба
МТС (MTS) — система единиц (метр, тонна, секунда)
μ — химический потенциал
н. — нормальность раствора
н — нормальное строение органического соединения
n — нейтрон
N_0 — Авогадро число
n_D^{25} — показатель преломления для D-линии Na при 25°
о — орто
об/мин — оборотов в минуту
п — пара
p — протон
p — давление
$p_{\text{крит}}$ — давление критическое
pH — водородный показатель
pI—pH при изоэлектрической точке
pK — показатель константы ионизации
Pr — Прандтля число
Q — теплота
R — универсальная газовая постоянная
Re — Рейнольдса число
S — энтропия
СГС (CGS) — система единиц (сантиметр, грамм, секунда)
T — температура по абсолютной шкале, °К
$t_{\text{крит.}}$ — температура критическая
U — внутренняя энергия
УФ — ультрафиолетовый
Z — изобарно-изотермический потенциал
$\backsim$ — подобно, изменяется как...
$\sim$ — порядка величины
$\approx$ — приближенно равно

III. ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ. РАЗМЕРНОСТИ

а — ампер
Å — ангстрем
ат — атмосфера техническая
атм — атмосфера физическая
а-ч — ампер-час
барн — единица эффективного поперечного сечения ядерных процессов
бэр — биологический эквивалент рентгена
в — вольт
ва — вольт-ампер
вт — ватт
вт-ч — ватт-час
Г — грамм-сила
г — грамм-масса
γ — гамма (10^{-3}*мг*)
га — гектар
г-атом — грамм-атом
г-ион — грамм-ион
г-моль — грамм-молекула
град — градусы в размерностях
гц — герц
г-экв — грамм-эквивалент
дж — джоуль
дин — дина
кал — калория
кв — киловольт
квт — киловатт
кГ — килограмм-сила
кг — килограмм-масса
кГм — килограммометр
кгс — то же, что и *кГ*
ккал — килокалория
ком — килоом
*k*X — килоикс
кюри — кюри
л — литр
М — моль
м — метр
мг — миллиграмм
мин — минута
мк — микрон
мкг (γ) — микрограмм (10^{-6} *г*, 10^{-3} *мг*)
μ — то же, что *мк*
мл — миллилитр
мм — миллиметр
Мом — мегом
мпуаз — микропуаз
Мэв — миллион электрон-вольт
нм^3 — нормальный метр кубический газа (отнесенный к °С и 760 *мм рт. ст.*)
ом — ом
пуаз — пуаз
р — рентген
рад — единица поглощенной энергии ионизирующего излучения
сек — секунда
см — сантиметр
спуаз — сантипуаз
сст — сантистокс
ст — стокс
т — тонна метрическая
фэр — физический эквивалент рентгена
ц — центнер
э — эрстед
эв — электрон-вольт
эрг — эрг

Приставки, встречающиеся при названиях основных единиц измерения

дк — дека (10)
г — гекто (10^2)
к — кило (10^3)
М — мега (10^6)
Г — гига (10^9)
Т — тера (10^{12})
д — деци (10^{-1})
с — санти (10^{-2})
м — милли (10^{-3})
мк — микро (10^{-6})
ммк — миллимикро (10^{-9})
мкмк — микромикро (10^{-12})

НЕКОТОРЫЕ ПЕРИОДИЧЕСКИЕ И СПРАВОЧНЫЕ ИЗДАНИЯ

СОВЕТСКИЕ ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ

Антибиотики
Атомная энергия
Биохимия
Вопросы мед. химии — Вопросы медицинской химии
Высокомолек. соединения — Высокомолекулярные соединения
Газ. пром-сть — Газовая промышленность
Геохимия
Гидролизная и лесохим. пром-сть — Гидролизная и лесохимическая промышленность
ДАН СССР — Доклады Академии наук СССР
Ж. аналит. химии — Журнал аналитической химии
Ж. Всесоюзн. хим. об-ва — Журнал Всесоюзного химического общества им. Д. И. Менделеева
Ж. научн. и прикл. фотографии и кинематографии — Журнал научной и прикладной фотографии и кинематографии
Ж. неорг. химии — Журнал неорганической химии
Ж. общ. химии — Журнал общей химии
Ж. прикл. химии — Журнал прикладной химии
ЖРФХО — Журнал русского физико-химического общества
Ж. структур. химии — Журнал структурной химии
Ж. физ. химии — Журнал физической химии
Завод. лабор. — Заводская лаборатория
Защита растений от вредителей и болезней
Изв. АН СССР. Отд. хим. наук — Известия Академии наук СССР. Отделение химических наук
Каучук и резина
Кинетика и катализ
Кокс и химия
Коллоидн. ж. — Коллоидный журнал
Лакокрас. материалы и их применение — Лакокрасочные материалы и их применение
Нефт. х-во — Нефтяное хозяйство
Пласт. массы — Пластические массы
Радиохимия
Р. Ж. хим. — Реферативный журнал «Химия»
Сахарная пром-сть — Сахарная промышленность
Синтетич. высокополимерные материалы — Синтетические высокополимерные материалы
Спиртовая пром-сть — Спиртовая промышленность
Сталь
Стекло и керамика
Узб. хим. ж. — Узбекский химический журнал
Укр. хим. ж. —Украинский химический журнал
Усп. химии — Успехи химии
Фармакология и токсикология
Хим. волокна — Химические волокна
Хим. пром. — Химическая промышленность
Химия и технология неорг. веществ — Химия и технология неорганических веществ
Химия и технология топлив и масел.
Цвет. металлы — Цветные металлы
Целлюлозно-бум. пром-сть — Целлюлозно-бумажная промышленность
Цемент

ИНОСТРАННЫЕ ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ

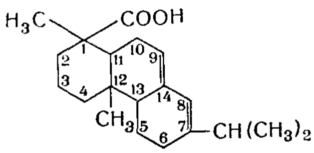
Acta chem. scand. — Acta chemica scandinavica (Дания)
Advances Carbohydr. Chem. — Advances in Carbohydrate Chemistry (США)
Advances Catal. and Related Subjects — Advances in Catalysis and Related Subjects (США)
Advances Chem. — Advances in Chemistry (США)
Agric. Chemicals—Agricultural Chemicals (США)
Amer. Dyestuff Reporter — American Dyestuff Reporter (США)
Amer. J. Pharmacy — American Journal of Pharmacy and the Sciences Supporting Public Health (США)
Amer. Perfumer and Essent. Oil Rev. — The American Perfumer and Essential Oil Review (США)
Analyst (Англия)
Analyt. chem. — Analytical chemistry (США)
Analytica chimica acta
Ann. chimica — Annali di chimica (Италия)
Ann. chimie — Annales de chimie (Франция)
Annual Rev. Biochem. — Annual Review of Biochemistry (США)
Annual Rev. Biochem. and Allied Res. India — Annual Review of Biochemical and Allied Research in India (Индия)
Annual Rev. Phys. Chem. — Annual Review of Physical Chemistry (США)
Arch. pharmaci og chemi — Archiv for pharmaci og chemi (Дания)
Arkiv kemi — Arkiv för kemi (Швеция)
Austral. J. Chem. — Australian Journal of Chemistry (Австралия)
Beih. Angew. Chem. und Chem.-Ingr.-Techn. — Beihefte zur Angewandten Chemie und Chemie-Ingenieur-Technik (ФРГ)
Ber. — Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft
Biochem. Soc. Sympos. — Biochemical Society Symposia (Англия)
Biochem. Z. — Biochemische Zeitschrift (ФРГ)
Biochim. et biophys. acta — Biochimica et biophysica acta (Нидерланды)
Bitum., Teere, Asph., Peche und verw. Stoffe — Bitumen, Teere, Asphalte, Peche und verwandte Stoffe (ФРГ)
Boll. chim. farmac. — Bollettino chimico farmaceutico (Италия)
Brennstoff-Chemie — Brennstoff-Chemie (ФРГ)
Bull. Centr. Electrochem. Res. Inst. — Bulletin of the Central Electrochemical Research Institute (Индия)
Canad. Chem. Process. — Canadian Chemical Processing (Канада)
Canad. J. Biochem. and Physiol. — Canadian Journal of Biochemistry and Physiology (Канада)
Canad. Oil and Gas Inds — Canadian Oil and Gas Industries (Канада)
Catalyst (США)
Chem. Ber. — Chemische Berichte (ФРГ)
Chem. Bull. — The Chemical Bulletin (США)
Chem. courant — Chemische courant (Нидерланды)
Chem. Engng — Chemical Engineering (США)
Chem. and Engng News — Chemical and Engineering News (США)
Chem. Engng Progr. — Chemical Engineering Progress (США)
Chem. Engng Progr. Sympos. Series — Chemical Engineering Progress Symposium Series (США)
Chem. Engng Sci. — Chemical Engineering Science (Англия)
Chem. Erde — Chemie der Erde (ГДР)
Chem. Ind. — Chemische Industrie (ФРГ)
Chem.-Inform. — Chemie-Informationen. Sonderdienst der Zeitschrift «Praktische Chemie» (Австрия)
Chem.-Ingr.-Techn. — Chemie-Ingenieur-Technik (ФРГ)
Chem. listy — Chemické listy (Чехословакия)
Chem. and Process Engng — Chemical and Process Engineering (Англия)
Chem. Prod. — Chemical Products and Chemical News (Англия)
Chem. průmysl — Chemický průmysl (Чехословакия)
Chem. Revs — Chemical Reviews (США)
Chem. Rundschau — Chemische Rundschau (Швейцария)
Chem. Technik — Chemische Technik (ГДР)
Chem. Trade J. and Chem. Engr — Chemical Trade Journal and Chemical Engineer (Англия)
Chem. weekbl. — Chemisch weekblad (Нидерланды)
Chem. Zbl. — Chemisches Zentralblatt (ГДР)
Chem. zvesti — Chemické zvesti (Чехословакия)
Chemie (Австрия)
Chemie-Markt — Der Chemie-Markt. Sonderdienst der Zeitschrift «Chemische Industrie» (ФРГ)
Chemik (Польша)
Chemiker-Ztg — Chemiker-Zeitung (ФРГ)
Chemist — The Chemist (США)
Chemist-Analyst — Chemist-Analyst (США)

Chemist and Druggist (Англия)
Chemistry (США)
Chemistry and Industry (Англия)
Chim. analyt. — Chimie analytique (Франция)
Chim. peintures — La chimie des peintures (Бельгия)
Chimia (Швейцария)
Chimica — Chimica. Rivista mensile per la diffusione della cultura chimica (Италия)
Chimica e industria — La Chimica e l'industria (Италия)
Chimie et industrie — Chimie et industrie (Франция)
Corros. Technol. — Corrosion Technology (Англия)
Corrosion (США)
Dtsch. Farben-Z. — Deutsche Farben-Zeitschrift (ФРГ)
Dyestuffs (США)
Erdöl und Kohle (ФРГ)
Erdöl-Ztg — Erdöl-Zeitung (Австрия)
Farbe und Lack (ФРГ)
Farm Chemicals (США)
Fette, Seifen, Anstrichmittel (ФРГ)
Fort Dodge Bio-Chem. Rev. — Fort Dodge Bio-Chemic Review (США)
Fortschr. chem. Forsch. — Fortschritte der chemischen Forschung (ФРГ)
Gas (USA)
Gas Abstrs — Gas Abstracts (США)
Gazz. chim. ital. — Gazzetta chimica italiana (Италия)
Génie chim. — Génie chimique (Франция)
Gold und Silber (ФРГ)
Helv. chim. acta — Helvetica chimica acta (Швейцария)
Ind. chim. belge — Industrie chimique belge (Бельгия)
India-Rubber J. — The India-Rubber Journal (Англия)
Industr. Chemist — The Industrial Chemist and Chemical Manufacturer (Англия)
Industr. and Engng Chem. — Industrial and Engineering Chemistry (США)
Industria y química — Industria y química (Аргентина)
Ingegneria chim. — Ingegneria chimica (Италия)
Isotopics (Oak Ridge) (США)
J. Amer. Chem. Soc. — Journal of the American Chemical Society (США)
J. Amer. Oil Chemists' Soc. — The Journal of the American Oil Chemists' Society (США)
J. Antibiotics A — Journal of Antibiotics. Series A (Япония)
J. Antibiotics B — Journal of Antibiotics. Series B (Япония)
J. Appl. Chem. — The Journal of Applied Chemistry (Англия)
J. Biochem. — The Journal of Biochemistry (Япония)
J. Biol. Chem. — The Journal of Biological Chemistry (США)
J. Chem. Educ. — Journal of Chemical Education (США)
J. Chem. Phys. — The Journal of Chemical Physics (США)
J. Chem. Soc. — Journal of the Chemical Society (Англия)
J. chim. phys. et phys-chim. biol. — Journal de chimie physique et de physico-chimie biologique (Франция)
J. Electrochem. Soc. — Journal of the Electrochemical Society (США)
J. four électr. et inds électrochim. — Journal du four électrique et des industries électrochimiques (Франция)
J. Indian Chem. Soc. — Journal of the Indian Chemical Society (Индия)
J. Indian Chem. Soc., Industr. and News Ed. — Journal of the Indian Chemical Society, Industrial and News Edition (Индия)
J. Inorg. and Nucl. Chem. — Journal of Inorganic and Nuclear Chemistry (Англия)
J. Organ. Chem. — The Journal of Organic Chemistry (США)
J. Phys. Chem. — The Journal of Physical Chemistry (США)
J. Polymer Sci. — Journal of Polymer Science (США)
J. and Proc. Instn Chemists (India) — The Journal and Proceedings of the Institution of Chemists (Индия)
J. Roy. Inst. Chem. — Journal of the Royal Institute of Chemistry (Англия)
J. Soc. Dyers and Colourists — The Journal of the Sosiety of Dyers and Colourists (Англия)
Kali und Steinsalz (ФРГ)
Kautschuk und Gummi (ФРГ)
Koks, smola, gaz (Польша)
Kolloid-Z. — Kolloid-Zeitschrift (ФРГ)
Kunststoffe (ФРГ)
Liebigs Ann. Chem. — Justus Liebigs Annalen der Chemie (ФРГ)
Makromolek. Chem. — Die makromolekulare Chemie (Швейцария)
Mikrochemie (Австрия)
Mikrochim. acta — Mikrochimica acta (Австрия)
Mitt. Chem. Forschungsinst. Wirtsch. Österr. — Mitteilungen des Chemischen Forschungsinstitutes der Wirtschaft Österreichs (Австрия)
Mod. Plast. — Modern Plastics (США)
Monatsh. Chem. — Monatshefte für Chemie (Австрия)
Organ. Chem. Bull. — Organic Chemical Bulletin (США)
Österr. Chem.-Ztg — Österreichische Chemiker-Zeitung (Австрия)
Plastics (Англия)
Plastics Ind. — The Plastics Industry (США)
Plastics World (США)
Prakt. Chem. — Praktische Chemie (Австрия)
Proc. Chem. Soc. — Proceedings of the Chemical Society (Англия)
Rev. Phys. Chem. Japan — The Review of Physical Chemistry of Japan (Япония)
Rev. synthèse — Revue de synthèse (Франция)
Rubber Chem. and Technol. — Rubber Chemistry and Technology (США)
Rubber and Plast. Age — The Rubber and Plastics Age (Англия)
Soap and Sanit. Chemicals — Soap and Sanitary Chemicals (США)
Soc. Analyt. Chem. Bull. — The Society for Analytical Chemistry Bulletin (Англия)
Spectrochim. acta — Spectrochimica acta (Англия)
Talanta
Tetrahedron
Trans. and J. Plast. Inst. — Transactions and Journal of the Plastics Institute (Англия)
Z. analyt. Chem. — Fresenius Zeitschrift für analytische Chemie (ФРГ)
Z. anorgan. und allgem. Chem. — Zeitschrift für anorganische und allgemeine Chemie (ГДР)
Z. Elektrochem. — Zeitschrift für Elektrochemie. Berichte der Bunsengesellschaft für physikalische Chemie (ФРГ)
Z. Naturforsch. b — Zeitschrift für Naturforschung. Ser. b — Chemie, Biochemie, Biophysik, Biologie und verw. Gebiete (ФРГ)
Z. phys. Chem. — Zeitschrift für physikalische Chemie (ГДР)
Z. phys. Chem. — Zeitschrift für physikalische Chemie (ФРГ)
Z. Vitamin-, Hormon- und Fermentforsch. — Zeitschrift für Vitamin-, Hormon- und Fermentforschung (Австрия)

Gmelin — Gmelins Handbuch der anorganische Chemie
Houben — Weyl, Metoden der Organischen Chemie
Mellor — A Comprehensive treatise on Inorganic and theoretical chemistry by J. W. Mellor
Pascal — Noveau traité de chimie minérale. Publ. sous la dir. de Paul Pascal
Ullmann — Ullmanns Encyklopädie der technischen Chemie
Kirk — Encyclopedia of chemical technology. Ed. Raymond E. Kirk and Donald F. Othmer
Thorp — Thorpe's dictionary of applied chemistry

А

АБИЕТИНОВАЯ КИСЛОТА $C_{20}H_{30}O_2$, молекулярный вес 302.44 — освовная составная часть канифоли, из к-рой и получается;



т. пл. 174—175°; т. кип. 248—250°/9,5 *мм;* $[\alpha]_D^{19} = -104{,}2°(C_2H_5OH, C=10)$; легко растворима в эфире, спирте, бензоле, метаноле, ацетоне, плохо — в петролейном эфире и нерастворима в воде. А. к. легко окисляется; термически мало устойчива, под действием S и Se, а также в присутствии Pd на угле дегидрируется в *ретен*; вступает в диеновый синтез с малеиновым ангидридом; сульфируется, нитруется и легко сочетается с нитрофенилдиазонием. *Г. В. Кондратьева.*

АБСОЛЮТНАЯ ТЕМПЕРАТУРА — одна из термодинамич. характеристик равновесного состояния, являющаяся мерой интенсивности теплового движения. Строгое термодинамич. определение А. т., впервые предложенное У. Томсоном в 1848, основывается на *втором законе термодинамики*. Согласно последнему, машина, совершающая обратимый цикл Карво, может быть использована в качестве термометрич. устройства, измеряющего отношение А. т. нагревателя T_1 и холодильника T_2, причем $T_1/T_2 = Q_1/Q_2$, где Q_1 — количество теплоты, отнятой у нагревателя, а Q_2 — количество теплоты, отданной холодильнику. Отношение Q_1/Q_2 не зависит от особенностей рабочего тела и температурная шкала, основанная на приведенвом ур-нии, может рассматриваться как абсолютная шкала. Для определения этой шкалы достаточно принять одну реперную точку (точку отсчета) и присвоить ей определенное численное значение темп-ры, т. е. указать конкретно, чему равна по этой шкале темп-ра нек-рой достаточно хорошо воспроизводимой системы. Постановлением десятой Генеральной конференции по мерам и весам (1954) в качестве такой точки принята темп-ра т р о й н о й т о ч к и воды, т. е. точки фазового равновесия льда, воды и насыщенного пара над ними (обладающего при этой темп-ре давлением 4,579 *мм рт. ст.*). Этой темп-рной точке присвоено значение 273,16°, а соответствующая шкала названа абсолютной термодинамич. темп-рной шкалой (ГОСТ 8550—57, «Тепловые единицы»). В честь Томсона (лорда Кельвина) градус этой шкалы называют градусом Кельвина и обозначают °К. Величины градуса этой шкалы и стоградусной международной темп-рной шкалы практически одинаковы. При сопоставлении стоградусной международной темп-рной шкалы с абсолютной термодинамич. шкалой необходимо учесть, однако, что в качестве нуля стоградусной шкалы принята темп-ра равновесия льда с водой, насыщенной воздухом, при давлении, равном 1 *атм.* Эта темп-ра ниже темп-ры тройной точки воды на 0,01°, т. к. растворение воздуха в воде и повышение давления с 4,579 *мм рт. ст.* до 760 *мм* вызывают понижение темп-ры равновесия между водой и льдом. Таким образом, темп-ра 0°С равна 273,15°К, или иначе: 0°К = —273,15°С. Поэтому связь между темп-рой по стоградусной шкале (t) и А. т. (T) дается формулой $T = 273{,}15° + t$. Среди используемых на практике термометрич. устройств газовые термометры имеют шкалу, наиболее близко отвечающую абсолютной. Вполне точное равенство газовой и А. т. имеет место в тех частях шкалы, где газ можно считать идеальным. Наилучшее ее приближение в этом смысле дают азотный и водородный термометры. Однако при низких температурах и эти газы заметно отличаются от идеальных, так что в показания термометров необходимо вводить поправки.

Статистич. смысл А. т. и ее связь с тепловым движением наиболее просто раскрываются на примере идеальных газов, у к-рых, согласно Л. Больцману, энергия поступательного движения молекул в равновесном состоянии равна:

$$E = \frac{1}{2}\sum_i m u_i^2 = \frac{3}{2} RT,$$

где m — масса, а u_i — скорость i-й молекулы, R — газовая постоянная. Более точное истолкование **А. т.** получила в статистич. работах Гиббса.

Лит.: Г и б б с Дж. В., Основные принципы статистической механики..., пер. с англ., М.—Л., 1946; С а м о й л о в и ч А. Г., Термодинамика и статистическая физика, М., 1953; П у т и л о в К. А., Курс физики, т. 1, 9 изд., М., 1959.

АБСОЛЮТНЫЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ВОЗРАСТ — см. *Возраст геологический абсолютный.*

АБСОРБЦИОННАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ — методы анализа, основанные на измерении поглощения излучения определенной длины волны (или длин волн). Законы поглощения излучения однородных прозрачных (не рассеивающих) жидкостей (растворов), газов и твердых веществ установлены экспериментально (см. *Поглощение света*); они показывают соотношение между величиной поглощения и количеством или концентрацией поглощающего вещества. В А. с. измерения всегда производят относительно нек-рого стандарта. А. с. в видимой и УФ, а также в ИК областях спектра применяется для качественного и колич. определения химич. соединений в различных природных и промышленных объектах, установления степени чистоты в-ва и решения других вопросов. Возможности абсорбционного спектрального анализа чрезвычайно велики, и этот метод получил значительно более широкое распространение, чем эмиссионный спектральный анализ. В аналитич. практике применяется А. с. в видимой, УФ и ИК областях спектра. В разных случаях применяемая аппаратура может сильно изменяться. Чувствительность различных методов А. с. зависит от многих причин и может изменяться в широких пределах. См. также *Спектрофотометрия, Колориметрия.*

Лит.: Абсорбционная спектроскопия. Сб. статей, пер. с англ., под ред. Э. В. Шпольского, М., 1953; Дункан А. [и др.], Применение спектроскопии в химии, пер. с англ., М., 1959. *А. И. Бусев.*

АБСОРБЦИЯ — поглощение веществ из газа (обычно из газовой смеси) или жидкости жидкостями или — реже — твердыми телами. Жидкость или твердое тело, поглощающие газ или растворенное вещество, наз. абсорбентами. А. — один из случаев *сорбции.* В отличие от *адсорбции,* при А. поглощение веществ происходит во всем объеме поглотителя. Поглощение вещества может быть осложнено химич. взаимодействием поглощаемого вещества с поглотителем (см. *Хемосорбция*).

Технически наиболее важным видом А. является поглощение газов жидкостями. К А. относятся также извлечение растворенных в данной жидкости веществ другой жидкостью, не смешивающейся с растворителем, напр. в случае воды — бензолом или эфиром (экстракция, см. *Экстрагирование*). А. газов металлами (напр., водорода палладием), особенно при повышенных темп-рах, с образованием твердых р-ров или отчасти химич. соединений наз. *окклюзией.*

А. применяют в пром-сти с целью: разделения газовых смесей с помощью селективных поглотителей (выделение компонентов из р-ра и получение его в чистом виде путем *десорбции,* после чего поглотитель повторно используют, напр. для А. бутадиена в произ-ве синтетич. каучука, бензола в коксохимич. произ-ве и др.); очистки газов от вредных примесей (H_2S, SO_2, CO_2, CO и др.); получения готового продукта (напр., серной к-ты посредством А. SO_3, соляной к-ты — А. газообразного HCl). Большое значение имеет извлечение углеводородных газов (природных и искусственных) из их смесей (напр., т. н. газового бензина, газов *крекинга* и *пиролиза*), а также выделение индивидуальных углеводородов (от пропана до изопентана). В этом случае в качестве абсорбентов применяют стабильные вещества с малым мол. весом, низкой вязкостью и малой летучестью (керосин, газойль, вазелиновое, соляровое и веретенное масла); см. также *Газы нефтяные попутные.*

При рассмотрении физич. сущности А. надо различать равновесие А., определяемое растворимостью поглощаемого вещества в абсорбенте (напр., в жидкости) при данных условиях, и кинетику А., т. е. протекание А. во времени. Равномерное распределение абсорбируемого вещества по всему объему абсорбента обеспечивается *диффузией,* скорость к-рой определяет скорость А. Поэтому А. твердыми абсорбентами весьма замедлена. При соприкосновении жидкой и газовой фаз у поверхности раздела образуются жидкостная и газовая пленки. Растворимый в жидкости компонент газообразной смеси проникает во внутренние слои абсорбента благодаря диффузии сначала сквозь газовую пленку, а затем сквозь жидкостную. Для осуществления диффузии необходимо, чтобы концентрация растворенного компонента в газообразной смеси превосходила его концентрацию над жидкостью.

Количество поглощенного вещества в единицу времени G (*кг-мол/час*) определяется: для передачи вещества от газовой фазы к поверхности: $G = k_1S(p - p_0)$ (1), а для передачи вещества от поверхности в жидкую фазу: $G = k_2S(C_0 - C)$ (2), где S — площадь в $м^2$, p — парциальное давление поглощаемого компонента в газовой смеси в *ат*, p_0 — равновесное давление поглощенного газа над жидкостью у поверхности соприкосновения в *ат*, C_0 — равновесная концентрация растворенного газа в жидкости у поверхности соприкосновения в $кг\text{-}мол/м^3$, C — концентрация растворенного газа в жидкости в $кг\text{-}мол/м^3$, k_1 и k_2 — частные коэфф. А. (коэфф. массопередачи), имеющие размерность $кг\text{-}мол/м^2 \cdot час \cdot ат$ (для k_1) и *м/час* (для k_2).

Равновесные значения p_0 и C_0 по закону Генри (см. *Растворимость*) связаны соотношением: $p_0 = mC_0$ (3), где m — коэфф. Генри в $м^3 \cdot ат/кг\text{-}мол$. Из выражений (1), (2) и (3): $G = K_Г \cdot S(p - p^*)$ (4), где p^* — равновесное давление поглощенного газа над жидкостью концентрацией C в *ат*, $K_Г$ — коэфф. А. (массопередачи), определяемый соотношением: $\frac{1}{K_Г} = \frac{1}{K_1} + \frac{m}{K_2}$ (5), имеющий размерность $кг\text{-}мол/м^2 \cdot час \cdot ат$.

Частные коэфф. А. зависят от условий соприкосновения газа и жидкости, от размеров аппарата и его основных деталей, от гидродинамич. условий течения газа и жидкости, а также от физико-химич. свойств взаимодействующих в-в. Эти факторы обычно учитывают при помощи критериев подобия (см. *Подобия теория*), причем в общем виде зависимость выражается ур-нием: $Nu' = f(Re, Fr, Pr')$ (6), где Nu' и Pr' — диффузионные критерии Нуссельта и Прандтля, Re — критерий Рейнольдса, Fr — критерий Фруда. Конкретный вид зависимости (6) устанавливается опытным путем для каждого типа аппарата.

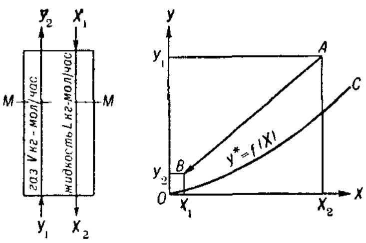


Рис. 1. Y—X диаграмма.

Материальный баланс абсорбции выражается уравнением: $G = V(Y_1 - Y_2) = L(X_2 - X_1)$ (7), где V — количество инертного (не абсорбируемого) газа в *кг-мол/час*, L — количество поглотителя (свободного от абсорбированного газа) в *кг-мол/час*, Y_1 и Y_2 — начальное и конечное содержание поглощаемого компонента в газовой смеси в *кг-мол/кг-мол* инертного газа, X_1 и X_2 — начальное и конечное содержание поглощаемого компонента в жидкости в *кг-мол/кг-мол* поглотителя. Если газ и жидкость движутся противотоком (рис. 1), то ур-ние материального баланса для части аппарата выше произвольного сечения MM:

$$Y = Y_2 + \frac{L}{V}(X - X_1) \qquad (8)$$

выражает зависимость между неравновесными составами газовой и жидкой фаз (Y и X) в этом сечении аппарата. Так как в процессе А. V и L постоянны, то ур-ние (8) изображается графически прямой, называемой рабочей линией (линия AB на рис. 1 справа). Линия OC является линией равновесия и выражает зависимость равновесного состава газа Y^* от состава жидкости X. При А. рабочая линия расположена выше линии равновесия (при десорбции рабочая линия лежит ниже линии равновесия) и отрезки ординат между этими линиями, равные $Y - Y^*$, выражают условные локальные движущие силы А., выраженные в *кг-мол/кг-мол* инертного газа. Среднее значение движущей силы определяется выражением:

$$\Delta_{ср} = (Y_1 - Y_2) \Big/ \int_{Y_2}^{Y_1} \frac{dY}{Y - Y^*} \qquad (9)$$

Если линия равновесия прямая, то

$$\Delta_{ср} = (\Delta_1 - \Delta_2)/\ln\frac{\Delta_1}{\Delta_2} \qquad (10)$$

где Δ_1 и Δ_2 — движущие силы на входе в аппарат и на выходе из него. В остальных случаях интеграл в знаменателе ур-ния (9) находится графич. интегрированием; он выражает изменение концентрации абсорбируемого компонента в газе на единицу движущей силы и называется числом единиц переноса. Одной единице переноса соответствует высота аппарата (в *м*):

$$h = V/K_Г \cdot S \cdot f \cdot P \qquad (11)$$

где S — площадь поперечного сечения аппарата в $м^2$, f — поверхность соприкосновения фаз в $м^2/м^3$ объема аппарата, P — общее давление в *ат*, V и $K_Г$, см. ф-лы (4) и (7). Высота аппарата равна произведению числа единиц переноса на высоту единицы переноса. Метод расчета высоты аппарата по единицам переноса удобен в тех случаях, когда поверхность соприкосновения фаз не может быть геометрически определена; величина h при этом определяется опытным путем.

По характеру поверхности соприкосновения фаз абсорберы можно разделить на поверхностные, пленочные, барботажные и распыливающие. Особую группу составляют механич. абсорберы. В поверхностных абсорберах газ пропускается над свободной поверхностью неподвижной или медленно текущей жидкости. Эти абсорберы малоэффективны и применяются для А. небольших количеств хорошо растворимых газов (напр., для поглощения HCl водой). В пленочных абсорберах газ соприкасается с жидкостью, движущейся в виде тонкой пленки. Наиболее распространены насадочные абсорберы (рис. 2), представляющие собой колонны, загруженные насадкой — твердыми телами различной формы (из керамики, фарфора, дерева и др. материалов), по поверхности к-рых стекает жидкость (см. *Насадки*). Для равномерного распределения орошающей жидкости по насадке применяют различные оросительные устройства. Насадочные колонны отличаются простотой устройства, что особенно ценно при работе с агрессивными средами, и сравнительно небольшим гидравлич. сопротивлением. Другой тип пленочного абсорбера — трубчатый аппарат, состоит из вертикальных труб, по к-рым проходит газ и по внутр. поверхности трубок стекает жидкость; отвод тепла осуществляется охлаждением труб снаружи. В б а р б о т а ж н ы х абсорберах газ распределяется в жидкости в виде пузырьков и струй, на поверхности к-рых происходит А. Наиболее распространены абсорберы в виде колонн с колпачковыми (рис. 3) и ситчатыми (рис. 4) тарелками. Колпачковые тарелки снабжены патрубками, закрытыми сверху колпачками. Газ проходит через слой жидкости, уровень к-рой на тарелке поддерживается переливными трубами. Ситчатые тарелки имеют отверстия или щели, через к-рые проходит газ. Жидкость на тарелке поддерживается снизу давлением газа и перетекает по переливным трубам или (в провальных тарелках) жидкость проходит через те же отверстия, что и газ. В барботажных аппаратах может быть осуществлен отвод тепла путем установки на тарелках охлаждающих змеевиков или выполнением тарелок в виде системы труб, по к-рым протекает охлаждающий агент (трубчато-решетчатые тарелки). Барботажные абсорберы работают интенсивно, но сложны по конструкции и имеют довольно высокое гидравлич. сопротивление.

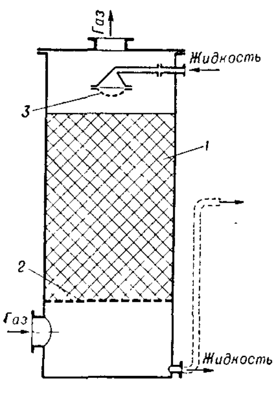


Рис. 2. Насадочный абсорбер: *1* — насадка; *2* — решетка; *3* — распылитель.

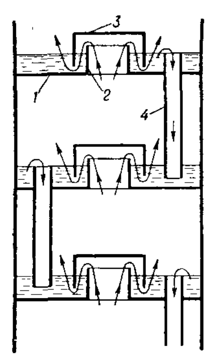


Рис. 3. Колонна с колпачковыми тарелками: *1* — тарелки; *2* — патрубки; *3* — колпачки; *4* — переливные трубы.

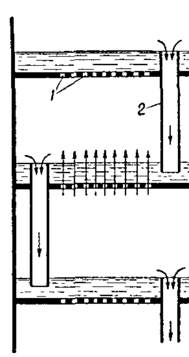


Рис. 4. Колонна с ситчатыми тарелками: *1* — отверстия; *2* — переливные трубы.

К барботажным абсорберам относятся также насадочные колонны с затопленной насадкой (наз. иногда эмульгационными колоннами), в которых жидкость выводится через подпорную трубу (как показано пунктиром на рис. 2); благодаря этому жидкость заполняет всю насадку и через нее барботирует газ. В р а с п ы л и в а ю щ и х абсорберах жидкость распределяется в массе газа в виде мелких капель. Обычно эти абсорберы выполняются в виде полых колонн, в к-рых распыление жидкости производится сверху, а газ движется снизу вверх Распыление жидкости производится различного типа форсунками, иногда посредством центробежных распылителей (быстро вращающиеся турбинки или диски). Распыливающие абсорберы применяются гл. обр. для поглощения хорошо растворимых газов; такие абсорберы отличаются простотой и низким гидравлическим сопротивлением; они могут работать на сильно загрязненных газах. Для создания большей поверхности соприкосновения необходимо подавать большие количества жидкости и распылять ее на мелкие капли. Скорость газа при этом ограничена, т. к. с повышением ее возрастает унос жидкости в виде брызг. Распыливающим абсорбером, работающим при высоких скоростях газа (30—60 *м/сек*), является аппарат с трубой Вентури (рис. 5). В этом аппарате жидкость распыляется газовым потоком, проходящим с большой скоростью через горло трубы. В расширяющейся части (диффузоре) происходит укрупнение капель, к-рые отделяются затем от газа в сепараторе. Аппараты Вентури работают весьма интенсивно, но обладают довольно большим гидравлич. сопротивлением; в них осуществим только прямоток. В м е х а н и ч е с к и х абсорберах развитие поверхности соприкосновения достигается действием вращающихся деталей. Механич. абсорберы обычно выполняются либо в виде сосуда с мешалкой, в котором осуществляется барботаж газа через слой перемешиваемой жидкости, либо с распылением жидкости в газ вращающимися деталями.

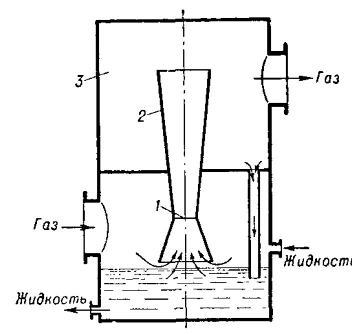


Рис. 5. Абсорбер с трубой Вентури: *1* — горло трубы; *2* — диффузор; *3* — сепаратор.

Лит.: Р а м м В. М., Абсорбционные процессы в химической промышленности, М.—Л., 1951; S h e r w o o d T. K., P i g f o r d R. L., Absorption and extraction, 2 ed., N. Y. — L. — Toronto, 1952; К а с а т к и н А. Г., Основные процессы и аппараты химической технологии, 6 изд., М., 1955; Ц и б о р о в с к и й Я., Процессы химической технологии, пер. с польск., Л., 1958; Р а м м В. М., З а к г е й м А. Ю., Хим. наука и пром-сть, 1958, № 6; П о з и н М. Е., Пути интенсификации взаимодействий жидкостей с газами, в кн.: Методы и процессы химической технологии. Сб. 1, М.—Л., 1955; Chemical Engineers' Handbook, ed. John H. Perry, 3 ed., N. Y. — L. — Toronto, 1953; M o r r i s G. A., J a c k s o n J., Absorption towers, L., 1953; K i r k, v. 1, N. Y., 1947, p. 14. *В. М. Рамм.*

АБСОРБЦИЯ МАСЛЯНАЯ — процесс растворения одного или нескольких компонентов газовой или парогазовой смеси поглотительным маслом в различного типа аппаратах (см. *Абсорбция*). Для успешного проведения процесса парциальное давление паров поглощаемого компонента должно превышать давление его паров над поглотительным маслом. А. м. способствуют: 1) повышенная концентрация поглощаемого компонента в газовой смеси, а также повышение давления смеси; 2) пониженная концентрация поглощаемого компонента и пониженное давление его паров (за счет понижения температуры процесса) в поглотительном масле; 3) достаточно развитая поверхность соприкосновения между газовой смесью и поглотительным маслом, движение газовой смеси и поглотительного масла по принципу противотока и турбулентность движения их потоков; 4) невысокий мол. вес поглотительного масла.

А. м. осуществляют: в аппаратах насадочного типа (скрубберы), абсорберах различного типа (барботажных, центробежных, ступенчатых, полых, с вращающейся насадкой или вращающимися тарелками, в виде трубы Вентури и др.), абсорбционных аппаратах, в к-рых достигается высокая турбулентность потоков жидкости и газа (колонны с «провальными» тарелками, «пенными» аппаратами и др.). В качестве поглотительных масел применяют, как правило, кам.-уг. масло (продукт переработки *каменноугольной смолы*) или соляровое масло, получаемое при переработке нефти.

А. м. широко применяется в коксохимич. пром-сти для извлечения сырого бензола из *газа коксового*, в нефтеперерабатывающей пром-сти, искусственного жидкого топлива и др.

Лит.: Коляндр Л. Я., Улавливание и переработка химических продуктов коксования, Харьков — М., 1953.

А. И. Бродович.

АВОГАДРО ЗАКОН — один из основных газовых законов, состоящий в том, что при одинаковых темп-ре и давлении равные объемы всех газов содержат одно и то же число молекул. А. з. высказан в виде гипотезы в 1811 итал. физиком А. Авогадро (и независимо от него, но в менее ясной форме, в 1814 франц. ученым А. М. Ампером). Однако вследствие господствовавшего в науке 1-й половины 19 в. смешения понятий атома, эквивалента и молекулы А. з. был предан забвению и только с 1860 стал широко применяться в физике и химии. Из А. з. вытекают следствия: 1) *молекулярный вес* M газа или пара равен произведению его плотности D по отношению к водороду на мол. вес водорода, т. е. $M = 2{,}016\ D$; 2) грамм-молекула любого газа при нормальных условиях (0° и 760 *мм рт. ст.*) занимает объем 22,416 *л*. А. з. строго приложим только к идеальным газам; все реальные газы отклоняются от А. з. в той же мере, как они отклоняются от законов Бойля — Мариотта и Гей-Люссака. *С. А. Погодин.*

АВОГАДРО ЧИСЛО — число молекул в грамм-молекуле любого индивидуального в-ва или число атомов в грамм-атоме любого элемента. А. ч. обозначается через N и равно $(6{,}02486 \pm 0{,}00016) \cdot 10^{23}$ молекул на 1 *г-мол* (физич. шкала) или $(6{,}02322 \pm 0{,}00016) \cdot 10^{23}$ молекул на 1 *г-мол* (химич. шкала), если отношение единиц физич. и химич. шкал *атомных весов* считать равным 1,000272. А. ч. является одной из основных физич. постоянных.

АВТОКЛАВЫ ЛАБОРАТОРНЫЕ — аппараты для проведения физико-химич. исследований в лабораториях под давлением в замкнутой системе (см. *Высокие давления* и *Высоких давлений техника*). А. л. представляют собой цилиндрич. толстостенные металлич. сосуды, внутренняя полость к-рых выполнена в форме бутылки, стакана или пробирки. Горло А. л. закрывается крышкой, а герметизация достигается затвором с помощью конусного уплотнения или уплотняющих колец (обтюраторов), изготовленных из цветных металлов (медь, алюминий и др.), пластмасс, резины, асбеста и др. А. л. изготовляют большей

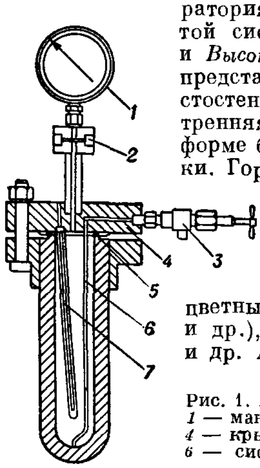


Рис. 1. Автоклав с ножевым уплотнением: 1 — манометр; 2 — головка; 3 — вентиль; 4 — крышка; 5 — ножевое уплотнение; 6 — сифонная трубка; 7 — карман для термопары.

частью из специальных сталей, гл. обр. нержавеющих. Для предохранения стенок от коррозии и контакта с реагирующими в-вами А. л. иногда внутри покрывают эмалью, различными металлами, органич. пластиками или др. коррозионноустойчивыми покрытиями. Иногда в А. л. вставляют сосуд (лайнер) из стекла или пластмассы.

Различают след. А. л.: без перемешивания (рис. 1), вращающиеся (рис. 2), с мешалкой, герметизированной сальником (рис. 3), с экранированным двигателем (рис. 4), качающиеся (рис. 5) и др. А. л. снаб-

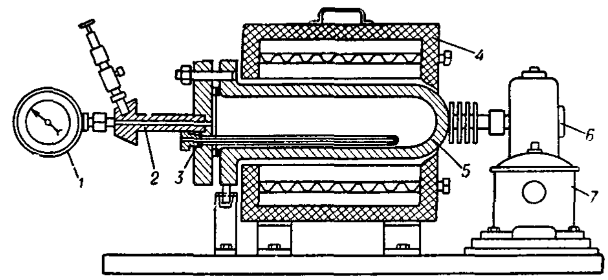


Рис. 2. Вращающийся автоклав с электрообогревом: 1 — манометр; 2 — головка; 3 — карман для термопары; 4 — электропечь; 5 — корпус; 6 — редуктор; 7 — мотор.

жают манометром, карманом для термопары или термометра, вентилями для введения и отбора веществ. А. л. нагревают предпочтительно с помощью съемных электропечей и часто присоединяют к приборам, показывающим, записывающим и регулирующим температуру, давление, состав и др. параметры.

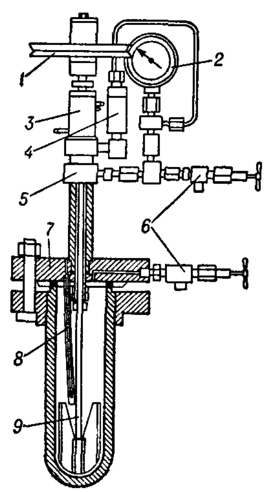


Рис. 3. Автоклав с мешалкой, герметизированной сальником: 1 — шкив; 2 — манометр; 3 — сальник; 4 — масленка; 5 — головка; 6 — вентили; 7 — крышка; 8 — карман для термопары; 9 — мешалка.

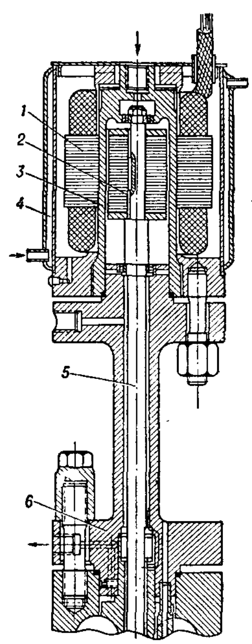


Рис. 4. Крышка автоклава с экранированным двигателем: 1 — статор; 2 — ротор; 3 — герметизирующая гильза; 4 — кожух масляной бани; 5 — вал мешалки; 6 — крышка автоклава.

А. л. широко применяют для каталитич. гидрирования непредельных и ароматич. соединений, а также для проведения реакций, ускоряемых давлением (полимеризация, конденсация, окисление, гидратация и пр.) при самых разнообразных темп-рах и давлениях (б. ч. до 300° и до 1 000 *ат*). Для безопасности обслуживания А. л. устанавливают в специальные сейфы (кабины), изготовленные из стальных плит, бетона или кирпича (при работе с небольними А. л. и малыми давлениями можно ограничиться стальными щитами). Сейфы сверху должны иметь лабиринтное перекрытие с целью задержать

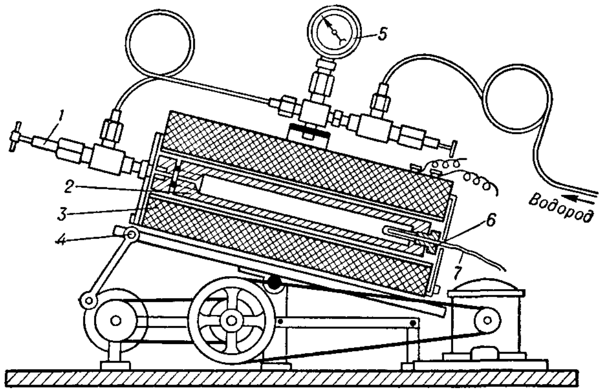


Рис. 5. Установка с качающимся автоклавом: *1* — вентиль; *2* — автоклав (пробирка); *3* — электропечь; *4* — качающееся приспособление; *5* — манометр; *6* — карман для термопары; *7* — термопара.

в случае аварии осколки аппаратуры (при свободном выходе газов). К работе с А. л. допускается только обученный персонал, знакомый с аппаратурой и правилами техники безопасности.

Лит.: Циклис Д. С., Техника физико-химических исследований при высоких давлениях, 2 изд., М., 1958; Корндорф Б. А., Техника высоких давлений в химии, Л. —М., 1952; Болотов Б. А., Комаров В. А., Низовкина Т. В., Практические работы по органическому катализу, Л., 1959; Чиркин С. И., Техника безопасности при эксплуатации промышленных паровых котлов, сосудов, работающих под давлением, компрессоров и трубопроводов, М., 1955; Technique of organic chemistry, Ed. A. Weissberger, 2 ed., v. 2, N. Y., 1956, p. 65—78. *М. И. Розенгарт.*

АВТОЛЫ — моторные масла, применяемые для смазки автомобильных, тракторных и мотоциклетных двигателей с искровым зажиганием (карбюраторных). В СССР А. вырабатываются гл. обр. из бакинских нефтей и сернистых нефтей восточных районов. Будучи различными по своей химич. природе и методам произ-ва, эти масла различаются и по своим эксплуатационным качествам. А. из восточных нефтей имеют высокий индекс вязкости (см. в статье *Вязкость*), хорошие противоизносные и антикоррозионные свойства. Для А. нормируется также отношение вязкости при 50 и 100°, а для некоторых марок и коэффициент вязкости. В зависимости от условий применения А. должны иметь различную т. заст. (от —5 до —40°) и вязкость (от 5 до 15 *сст* при 100°). Для существующих, а тем более перспективных форсированных двигателей моторные масла без присадок (см. *Присадки к маслам*) неприменимы.

Обычно А. получают кислотно-контактной и селективной очисткой масляных дистиллятов и концентратов (остатков) нефтей. Для зимних масел используют дистилляты, для летних, более вязких, — дистилляты или смесь дистиллятов с остаточными маслами. Масла, получаемые из парафинистых нефтей, подвергают депарафинизации.

А. классифицируют по вязкости и способу очистки. Выпускаются 5 марок А. сернокислотной очистки: АК-6 (автол-6), АК-10 (автол-10), АК-15 (автол-15), АКЗ$_п$-6 и АКЗ$_п$-10 (цифры 6, 10 и 15 показывают предельную вязкость масла в сантистоксах при 100°; индекс «п» указывает на наличие присадки). Автол-6 применяется для смазки автомобильных двигателей в зимнее время; автол-10 — для смазки автомобильных двигателей летом и тракторных — зимой; автол-18 — для тракторных двигателей летом. А. АКЗ$_п$-10 и АКЗ$_п$-6 представляют собой маловязкие масла, загущенные полиизобутиленом и содержащие присадку. Первый предназначен для смазки автомобильных двигателей в условиях северных р-нов зимой, второй является универсальным автомобильным маслом на весь год. А. селективной очистки выпускаются двух марок: АС-5 и АС-9,5, применяются для смазки автомобильных двигателей в зимний и летний периоды соответственно. Кроме того, выпускаются масла селективной очистки с присадками. К А. относятся также специальные автомобильные масла с присадками — «летнее» и «зимнее», предназначающиеся для смазки форсированных двигателей типа ЗИЛ-110, ЗИЛ-111, «Чайка» и др.

Лит.: Лосиков Б. В., Пучков Н. Г., Энглин В. А., Основы применения нефтепродуктов, М., 1950; Технические нормы на нефтепродукты (Справочная книга), под ред. Н. Г. Пучкова, 16 изд., М., 1957. *Л. С. Поваров.*

АГАР (агар-агар) — продукт, получаемый из некоторых морских водорослей (агарофитов), характерным свойством к-рого является способность давать плотные гели. А. неоднороден; содержит 70—80% *полисахаридов*, 10—20% воды, 1,5—4% минеральных в-в. В составе полисахаридов обнаружены: D- и L-*галактозы*, 3,6-ангидрогалактоза, *пентозы*, D-глюкуроновая кислота и *пировиноградная кислота*; химич. строение полисахаридов изучено мало. Получены две фракции полисахаридов: агароза и амилопектин. Агароза — линейный полисахарид, образованный из чередующихся остатков β-D-галактопиранозы и 3,6-ангидро-α-L-галактопиранозы; обладает ярко выраженной способностью к образованию гелей. Амилопектин является, по-видимому, смесью полисахаридов очень сложного строения, в состав к-рых входит глюкуроновая к-та и эфирно-связанная серная к-та. А. применяется в пищевой, особенно в кондитерской пром-сти, в микробиологии при приготовлении плотных сред для выращивания микроорганизмов.

Лит.: Araki C., Proceedings 4th International congress of biochemistry, v. 1, L., 1959, p. 15; Whistler R. L. and Smart C. L., Polysaccharide chemistry, N. Y., 1953. *Л. И. Линевич.*

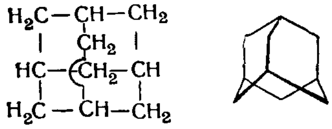
АГЛЮКОН — устаревшее назв. агликона, см. *Гликозиды.*

АДАЛИН (карбромал, бромдиэтилацетилмочевина) $(C_2H_5)_2CBrCONHCONH_2$, мол. в. 237,11 — бесцветные мелкие кристаллы с слабым запахом; т. пл. 116—118°; растворяется в ацетоне, бензоле и спирте, мало — в воде и петролейном эфире. При нагревании А. со щелочью отщепляется HBr и HCN с одновременным образованием этилкротонилмочевины и α-диэтилгидантоина. Получают А. конденсацией галогенангидрида бромдиэтилуксусной к-ты с мочевиной. Качеств. определение А. основано на разложении его кипячением со щелочью, окислении продукта реакции хлорной водой или хлорамином и подкислении; хлороформенная вытяжка окрашивается в желто-бурый цвет. Для колич. определения А. нагревают с KOH, прибавляют разбавленные HNO_3 и $AgNO_3$ и титруют избыток NO_3^- 0,1 н. р-ром NH_4SCN с железо-аммониевыми квасцами. А. применяют в медицине как успокаивающее и снотворное средство.

Лит.: Государственная фармакопея СССР, 8 изд., М., 1952; Машковский М. Д., Лекарственные средства, 4 изд., М., 1960. *Е. С. Головчинская.*

АДАМАНТАН (диамантан, трициклодекан) $C_{10}H_{16}$, мол. в. 136,24 — бесцветные октаэдрич. кристаллы с легким камфарным запахом; содержит систему атомов углерода, подобную алмазу; т. пл. 269°, возгоняется; *d* 1,07; n_D1,568; хорошо растворяется в ароматич. углеводородах; теплота сгорания 1451,7 *ккал/моль.* Частоты в ИК-спектре (в KBr):

440, 476, 799, 966, 1101, 1155, 1357, 1453, 2857, 2907 (2933) *см*$^{-1}$. Горячая HNO_3, хромовая к-та и щелочной раствор $KMnO_4$ не действуют на А.; конц. H_2SO_4 вызывает обугливание. При действии брома при 100° образует бромадамантан, с иодом при 150° — иодадамантан. А. был обнаружен в моравских нефтях. Известен синтетич. метод его получения.



Лит.: Mecke R. und Spiesecke H., Chem. Ber., 1955, 88, № 12, S. 1997. *Л. С. Поваров.*

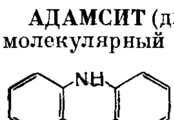
АДАМКЕВИЧА РЕАКЦИЯ (реакция Адамкевича — Гопкинса) — цветная реакция на белок. При добавлении к р-ру белка в глиоксиловой к-те конц. серной к-ты на границе соприкосновения жидкостей появляется темное фиолетовое кольцо. А. р. обусловлена наличием в белках триптофана, образующего с глиоксиловой к-той окрашенные комплексы. Эту реакцию, кроме триптофана, дают многие производные индола. Чувствительность А. р. 1 : 200 000, в присутствии солей меди чувствительность реакции возрастает до 1 : 1 000 000. Перекись водорода подавляет реакцию. А. р. открыта в 1874 Адамкевичем, химизм реакции изучен Гопкинсом.

Лит.: Блок Р. и Боллинг Д., Аминокислотный состав белков и пищевых продуктов, пер. с англ., М., 1949. *О. В. Кунина.*

АДАМСА КАТАЛИЗАТОР — один из наиболее активных катализаторов для реакций гидрогенизации и восстановления различных органич. соединений при невысоких темп-рах и давлениях, гл. обр. в жидкой фазе, а также в реакциях изотопного обмена дейтерия с водородом в органич. соединениях. А. к. состоит из мелкораздробленной окиси платины, приготовляемой нагреванием платинохлористоводородной к-ты или хлороплатината аммония с нитратом натрия с последующей экстракцией неразложившихся солей водой и тщательным промыванием образовавшейся коричневой PtO_2. Активность катализатора существенно зависит от темп-ры сплавления (оптимальная 500—525°). В ходе реакции катализатор восстанавливается до платиновой черни; он может быть восстановлен водородом или другим реагентом до начала реакции, однако в нек-рых случаях полное восстановление приводит к уменьшению активности катализатора и его регенерируют воздухом.

Лит.: Эллис К., Гидрогенизация органических соединений, пер. с англ., вып. 1, Л., 1934; Technique of organic chemistry, v. 2, 2 ed., N. Y. — L., 1956; Каталитические, фотохимические и электролитические реакции, пер. с англ., М., 1960. *С. Л. Киперман.*

АДАМСИТ (дигидрофенарсазинхлорид) $C_{12}H_9NAsCl$, молекулярный вес 277,58 — кристаллы желтого цвета (технический продукт — темно-зеленый), т. пл. 195°, т. кип. 410°; нерастворим в воде, плохо растворим в большинстве органич. растворителей. Получают А. из дифениламина и $AsCl_3$ или из хлоргидрата дифениламина и As_2O_3:



$$(C_6H_5)_2NH + AsCl_3 = HN(C_6H_4)_2AsCl + 2HCl;$$
$$2(C_6H_5)_2NH \cdot HCl + As_2O_3 = 2HN(C_6H_4)_2AsCl + 3H_2O.$$

А. относится к группе в-в, раздражающих верхние дыхательные пути; был предложен в конце первой мировой войны в качестве ОВ — ядовитого дымообразователя; практич. применения не нашел. *Р. Н. Стерлин.*

АДГЕЗИЯ (прилипание) — молекулярная связь между поверхностями двух соприкасающихся разнородных твердых или жидких тел (фаз). А. измеряется работой разрыва или сопротивлением разрыву на единицу площади контакта при данном виде деформации (отрыв, скалывание). Если соприкасающиеся тела одинаковы, А. при полном их соприкосновении переходит в когезию (сцепление), характеризующую прочность этих тел — силу сцепления молекул, ионов, атомов вещества в данном теле. Сравнение величин когезии и А. дает наглядное представление о соотношении сил притяжения между молекулами одного вещества (жидкого или твердого тела) и молекулами двух разнородных жидких или твердых тел. А. твердых тел обычно мала вследствие того, что истинная площадь контакта из-за неровностей поверхности составляет весьма малую долю от кажущейся площади соприкосновения. Только на границах раздела двух жидкостей или твердого тела и жидкости вследствие полного контакта по всей площади соприкосновения А. достигает предельно высокого значения. Предельная А. наблюдается при горячей сварке, пайнии, лужении, склеивании. Слой жидкости (припоя, клея), хорошо смачивающей твердые поверхности, после отвердевания образует прочный адгезионный шов. Таковы же случаи образования лакокрасочных покрытий с высокой А. Предельная А. достигается также при соприкосновении твердых тел в пластич. или эластич. состоянии при достаточно высоких давлениях, напр. склеивание резиновым клеем, холодная сварка металлов. Близкая к предельной А. возникает также при образовании новой твердой фазы на самой поверхности твердого тела, напр. в случае гальванич. покрытий (в этом случае для прочной А. требуется высокая чистота металлич. поверхности), а также при образовании в результате хемосорбции и поверхностных химич. реакций окисных, сульфидных и др. пленок на металлич. поверхностях. Во всех этих случаях сильная (прочная) А. — необходимое условие образования высококачественного покрытия, связующего, сварного или клеевого шва. Если А. достаточно высока, то при возрастании внешних сил разрыв происходит не по адгезионному шву, а когезионно — внутри наиболее слабого из сопряженных тел или внутри связующей прослойки. Часто наблюдается т. н. мозаичный отрыв: по отдельным участкам площади — чисто адгезионный, а по другим — когезионный. Таким образом, А. может быть измерена только в случаях заведомо слабой А.

Термодинамич. характеристикой А. является убыль свободной энергии на 1 *см*^{2} поверхности адгезионного шва в изотермич. обратимом процессе. Работа А. W_a (т. е. работа обратимого адгезионного отрыва)

$$W_a = \sigma_{10} + \sigma_{20} - \sigma_{12} \qquad (1)$$

где σ_{12} — поверхностное натяжение на границе фаз 1 и 2, между к-рыми происходит А., а σ_{10} и σ_{20} — на границе каждой из этих фаз с окружающей средой (воздухом). Работа когезии в фазе 1: $W_{c_1} = 2\sigma_{10}$, а в фазе 2: $W_{c_2} = 2\sigma_{20}$. Из (1) видно, что А. растет с уменьшением σ_{12} — различия в полярностях между фазами 1, 2, и потому может быть усилена адсорбцией поверхностно-активных добавок на границе раздела фаз 1 и 2.

В случае соприкосновения двух слоев несмешивающихся жидкостей (в равновесии) работа А. может быть вычислена по ур-нию (1) из прямых измерений σ_{12}, σ_{10}, σ_{20}. По отношению к воде А. растет с увеличением полярности жидкости, напр., в ряду: *н*-гептан (41,9), бензол (66,6), *н*-октиловый спирт (91,8), нитрометан (99), анилин (109,6) (числа в скобках — работа А. в *эрг/см*^{2}). А. жидкости к поверхности твердого тела ввиду того, что его поверхностное натяжение не может быть непосредственно измерено, определяется по ур-нию $W_a = \sigma_{20}(1 + \cos\theta)$ путем измерений поверхностного натяжения жидкости σ_{20} и равновесного краевого угла смачивания θ. Вследствие гистерезиса смачивания, т. е. неравновесности краевого угла, это уравнение часто неприменимо. Кроме того, им нельзя пользоваться, когда краевой угол не образуется в условиях полного смачивания при $\sigma_{10} - \sigma_{12} > \sigma_{20}$, т. е. при $W_a > 2\sigma_{20}$. Определение А. у твердых тел затруднено в связи с крайней неопределенностью истинной площади соприкосновения между ними и невозможностью непосредственного измерения поверхностного натяжения. Ур-ние (1), применимое к границам жидких фаз, не может быть использовано для А. твердого тела к другому твердому телу или к пленке вследствие сопровождающих адгезионный отрыв различного рода необратимых явлений, зависящих от скорости отрыва, от наличия неупругих деформаций или течения в системе перед отрывом, быстрой разгрузки при отрыве и от образования *двойного электрического слоя*. Работа разделения противоположно заряженных обкладок этого слоя может составлять значительную часть работы А. и резко возрастает с увеличением скорости адгезионного отрыва.

А. полимерных материалов к различным твердым телам (особенно металлам) определяется интенсивностью молекулярного и химического взаимодействия на поверхности раздела. Хорошую А. проявляют поэтому полярные полимеры с большим числом химически активных функциональных групп в макромолекулах.

Значительно слабее А. в случае неполярных (углеводородных) полимеров (полиэтилен, полиизобутилен). Для повышения А. в состав клея или пленкообразующего полимера вводят активные добавки, усиливающие адгезионную связь на поверхности вследствие образования ориентированного адсорбционного слоя, хемосорбционно связанного полярными группами с подложкой, а углеводородными цепями проникающего в пленку. А. двух тел, в частности полимеров друг к другу, определяется близостью их полярностей, т. е. интенсивностей молекулярных взаимодействий в этих телах, и их совместимостью, т. е. взаимной растворимостью, а также способностью к взаимному диффузионному проникновению соприкасающихся гибких макромолекул или их звеньев. Поэтому А. растет с уменьшением молекулярного веса и разветвленности цепей при сохранении гибкости и подвижности звеньев. Прочная А. твердых тел (особенно, напр., у полимеров) при их значительной и в пределе неограниченной взаимной растворимости приводит со временем в результате диффузии к непрерывному усилению связи между двумя соприкасающимися телами, к исчезновению поверхности раздела между ними и превращению двух соприкасающихся фаз в одну, как при когезии. Примером этого является т. н. а у т о г е з и я, или а в т о г е з и я (самослипание), полимеров, когда происходит образование прочной связи между двумя приведенными в контакт объемами одного и того же полимера, напр. натурального каучука. Аутогезия связана с диффузией цепочечных макромолекул или их участков из одного объема в другой, прочность соединения увеличивается со временем и с повышением темп-ры, стремясь к определенному пределу (когезионной прочности). То же имеет место и в случае термодиффузионных металлич. покрытий (вследствие резкого возрастания скорости диффузии при повышении темп-ры).

А. имеет решающее значение (вместе с непроницаемостью) для обеспечения высоких защитных свойств лакокрасочных полимерных покрытий, предохраняющих металлич. детали от коррозии. При образовании таких пленочных покрытий вследствие усадки в пленке и в подложке возникают касательные напряжения, возрастающие с повышением толщины покрытия. При этом максимальная величина таких напряжений является мерой А. Причиной нарушения А. часто являются не только эти внутренние напряжения, но и термич. напряжения вследствие разности коэфф. теплового расширения пленки и подложки или сопряженных деталей, напр. стекла и металла. Если клей или пленкообразующий материал в текучем состоянии проникает в глубокие неровности поверхности или поры твердого тела (подложки), то после отверждения возникает связь, иногда называемая механич. адгезией (в отличие от описанной «специфической» — молекулярной А.). В таком случае, независимо от интенсивности молекулярных связей на поверхности раздела, для адгезионного разрыва, напр. при скалывании, необходимо преодолеть когезию в затвердевшей клеящей прослойке или пленке. Резкое повышение трения и износа соприкасающихся поверхностей, вызываемое А., устраняется слоем смазки, препятствующим контакту поверхностей.

Лит.: А д а м Н. К., Физика и химия поверхностей, пер. с англ., М.—Л., 1947; К р о т о в а Н. А., О склеивании и прилипании, М., 1956; Адгезия, клеи, цементы, припои, [Сб. ст.]. Под ред. Н. Дебройна и Р. Гувинка, пер. с англ., М., 1954; В о ю ц к и й С. С., Аутогезия и адгезия высокополимеров, М., 1960; е г о ж е, Высокомолекулярные соединения, 1959, 1, №2, с. 230; Б о у д е н Ф. П. и Т е й б о р Д., Трение и смазка, пер. с англ., М., 1960, гл. 3; В о ю ц к и й С. С., В а к у л а В. Л., Усп. хим., 1959, **28**, вып. 6, с. 701; Ш р е й н е р С. А. и З у б о в П. И., ДАН СССР, 1959, **124**, № 5, с. 1102; и х ж е, Коллоидн. ж., 1960, **22**, вып. 4; Klebtechnik. Die Adhäsion in Theorie und Praxis, Stuttg., 1957.

П. А. Ребиндер.

АДДЕНДЫ — см. *Комплексные соединения.*

АДДУКТ — молекулярное соединение, продукт присоединения молекул друг к другу. Термин «А.» часто не содержит понятия об определенной структуре и характере химич. связи соединения. Обычно А. называют молекулярные соединения, образованные из веществ, насыщенных в валентном отношении; например, галогенорганич. вещества типа трифенилхлорметана образуют А. с неорганическими солями: $(C_6H_5)_3CCl \cdot AlCl_3$, $(C_6H_5)_3CCl \cdot SnCl_4$. К А. относят соединения нитропроизводных с ароматич. или непредельными углеводородами и их производными, напр. соединение пикриновой к-ты с нафтиламином $C_6H_3(NO_2)_3 \cdot C_{10}H_7NH_2$. Мочевина образует ряд А. нестехиометрич. состава с алифатич. соединениями, особенно имеющими длинную нормальную цепь, напр. соединение декана $C_{12}H_{26}$ с мочевиной, в котором на 1 молекулу декана приходится 8,3 молекул мочевины. Эти А. получают простым смешением компонентов и используют в пром-сти для извлечения определенных типов углеводородов из их смесей при *депарафинизации* нефтепродуктов. Подобные А. в большинстве случаев малоустойчивы и легко разлагаются с регенерацией исходных веществ.

М. Я. Алейникова.

АДЕНИН (6-аминопурин) $C_5H_5N_5$, мол. в. 135,14 — бесцветные кристаллы; т. пл. 360—365° (с разл.), плохо растворим в холодной воде и спирте, хорошо — в горячей воде, нерастворим в эфире, хлороформе, растворим в кислотах и щелочах. Из водных р-ров кристаллизуется с тремя молекулами H_2O. В УФ-области А. обладает характерным максимумом поглощения при 260 *ммк* (pH 7) с коэфф. молярной экстинкции 13 500. А. обладает основными свойствами, pK_{a_1} 4,15, pK_{a_2} 9,80; образует соединения с кислотами, основаниями и солями. Под действием HNO_2 А. дезаминируется, превращаясь в гипоксантин (6-оксипурин). А. является составной частью нуклеиновых к-т, а также адениновых нуклеотидов и в таком виде широко распространен в живых организмах. Получают А. при кислотном гидролизе *нуклеиновых*