

типы фазовых переходов, соответствующих как суб-монослойной области, так и области полимолекулярной А. Возможность всех подобных типов переходов была подтверждена экспериментально.

Все перечисленные модели и теории относятся, в первую очередь, к А. на твёрдых адсорбентах из газовой фазы, однако с небольшими изменениями они пригодны и для описания А. из растворов.

Особое место занимает А. растворённого вещества на границе раздела жидкость — воздух. Согласно ур-нию Гиббса, величина А. таких веществ

$$\Gamma = - (a/RT) \frac{\partial \sigma}{\partial a},$$

где  $a$  — активность растворённого вещества. Соединения, для к-рых  $\partial \sigma / \partial a < 0$ , т. е.  $\Gamma > 0$ , наз. *поверхностно-активными веществами* (ПАВ); они характеризуются, как правило, полярностью более низкой, чем полярность растворителя. А. ПАВ носит обычно характер монослойной физ. А. и хорошо описывается теорией Лэнгмюра.

Помимо изотерм А., на практике часто пользуются изостерами А., выражающими зависимость между равновесным давлением и темп-рой А. для определ. кол-ва адсорбир. вещества. При помощи изостер, полученных методом термодесорбции, осуществляют обычно вычисление теплот А., к-рые можно определять также методом калориметрии. Для изучения А. в настоящее время применяется также разнообразный арсенал совр. методов исследования вещества. Для определения кол-ва адсорбир. вещества, числа адсорбц. центров и величины адсорбир. поверхности используют машинные методы анализа эксперим. изотерм, а также гравиметрич. и радиоизотопный методы и высокотемпературную газовую хроматографию. Поверхность адсорбентов исследуют с помощью методов рентгеновского структурного анализа и электронографии, *же-спектроскопии*, *мёссбауэровской спектроскопии*, рентгеновской и рентгеноэлектронной спектроскопии, масс-спектроскопии, а также электронной микроскопии, мюонного и позитронного методов. Для изучения молекул в адсорбир. состоянии используют флэш-десорбцию (см. *Десорбция*), все виды оптической и резонансной спектроскопии, дифракцию медленных электронов, магн. методы, методы электронного или ионного просекторов, а также всевозможные электрхим. методы.

А. играет важную роль во мн. природных процессах, в первую очередь в обогащении почв и образовании вторичных рудных месторождений. Явление А. широко используется для разделения сложных газовых и жидких смесей (хроматография), а также смесей электролитов (ионообменная хроматография), в процессах крашения и протравливания, флотации и стабилизации дисперсных систем. А. имеет важное значение в гетерогенно-каталитич. хим. реакциях, во мн. биол. процессах — одним словом везде, где существ. роль играют поверхностные явления.

Лит.: Трелпел В., Хемсорбция, пер. с англ., М., 1958; Грег С., Синг К., Адсорбция, удельная поверхность, пористость, пер. с англ., 2 изд., М., 1984; Межфазовая граница газ — твердое тело, пер. с англ., М., 1970; Основные проблемы теории физической адсорбции, М., 1970; Адсорбция растворённых веществ, К., 1977; Адамсон А., Физическая химия поверхностей, пер. с англ., М., 1979. А. Х. Керолеу.

**АЗИМУТАЛЬНОЕ КВАНТОВОЕ ЧИСЛО** (орбитальное квантовое число) — см. в ст. *Квантовые числа*.

**АЗОТ** (от греч. а — приставка, здесь означаящая отсутствие, и зёё — жизнь; лат. Nitrogenium), N, — хим. элемент V группы периодич. системы элементов; ат. номер 7, ат. масса 14,0067. Природный А. состоит из двух стабильных изотопов:  $^{14}\text{N}$  (99,634%) и  $^{15}\text{N}$  (0,366%). Из искусств. изотопов наиб. период полураспада имеет  $\beta^+$ -радиоактивный  $^{13}\text{N}$  ( $T_{1/2} = 9,96$  мин). Ковалентный радиус 0,070 нм, радиус иона 0,148 нм. Электронная конфигурация  $1s^2 2s^2 2p^3$ . Энергия последо-

ват. ионизаций соответственно равны 14,533; 29,601; 47,454; 77,45 и 97,89 эВ. Значение электроотрицательности 3,0.

В обычных условиях А. — двухатомный газ. Молекула  $\text{N}_2$  диамагнитна. Площадь, занимаемая ею при адсорбции на поверхности твёрдых тел, принята равной 0,162 нм<sup>2</sup>. Энергия диссоциации молекулы  $\text{N}_2$  велика и составляет при 0 К  $941,6 \pm 0,6$  кДж/моль.

Молекулярный А. имеет  $t_{\text{пл}} = -210,0^\circ\text{C}$ ,  $t_{\text{кип}} = -195,8^\circ\text{C}$ . Плотность при норм. условиях  $1,2506$  кг/м<sup>3</sup>, жидкого А. —  $0,808$  кг/дм<sup>3</sup> (при  $-195,8^\circ\text{C}$ ). Известны две модификации твёрдого А.: кубич.  $\alpha$ -модификация с плотн.  $1,0265$  кг/дм<sup>3</sup> (при  $-252,2^\circ\text{C}$ ), устойчивая ниже  $-237,5^\circ\text{C}$ , и гексагональная  $\beta$ -модификация с плотн.  $0,8792$  кг/дм<sup>3</sup> (при  $-210^\circ\text{C}$ ), устойчивая выше  $-237,5^\circ\text{C}$ ,  $t_{\text{крит}} = -149,9^\circ\text{C}$ ,  $p_{\text{крит}} = 3,39$  МПа, плотность в критич. состоянии  $0,304$  кг/дм<sup>3</sup>. Тройная точка:  $T = 63,136$  К,  $p = 125$  гПа. Теплота плавления  $25,5$  кДж/кг (при  $-210^\circ\text{C}$ ), теплота испарения  $199,3$  кДж/кг (при  $-195,55^\circ\text{C}$ ). Диэлектрич. проницаемость газа  $\text{N}_2$   $1,000538$  (при  $25^\circ\text{C}$  и норм. давлении).

В соединениях А. проявляет степени окисления от  $-3$  (в  $\text{NH}_3$ ) до  $+5$  (в  $\text{N}_2\text{O}_5$ ); чаще всего 3-валентен за счёт неспаренных электронов. Молекулярный А. химически мало активен и обычно в реакцию либо не вступает вообще, либо вступает при очень высоких темп-рах, давлениях в присутствии катализаторов.

Важнейшие соединения А. — азотная к-та  $\text{HNO}_3$  и её соли (нитраты), азотистая к-та  $\text{HNO}_2$  и её соли (нитриты), аммиак  $\text{NH}_3$ , соли аммония. А. входит в состав мн. органич. соединений (нитросоединения, амины, аминокислоты, белки и др.). А., его оксиды и нек-рые др. соединения применяются в качестве активных сред в лазерах, нитрид ниобия  $\text{NbN}$  — в сверхпроводящих болометрах. Радиоизотоп  $^{16}\text{N}$  используют в качестве меченого атома в хим. и биохим. исследованиях.

С. С. Бердосов.

**АККРЕЦИЯ** (от лат. accretio — приращение, увеличение) — падение вещества на звезду (галактику или др. космич. тело) из окружающего пространства. Процессом, обратным А., является истечение вещества.

А. на одиночные звёзды происходит в начале и конце их эволюции. В процессе формирования звезды сначала образуется небольшое гидростатически равновесное ядро с массой порядка 0,01 нач. массы облака  $M_n$ , затем А. вещества из окружающей оболочки приводит к образованию звезды с массой  $M \ll M_n$ . Стадия А. сменяется истечением, к-рое преобладает вплоть до конца жизни звезды и прерывает А. На конечных стадиях эволюции звезда превращается в белый карлик, нейтронную звезду либо чёрную дыру, А. на к-рые сопровождается разнообразными наблюдат. явлениями.

В тесных двойных звёздных системах, когда более массивная звезда переходит на стадию гиганта, она начинает интенсивно терять массу и за неск. тысяч лет масса компаньона может вырасти в неск. раз. Такая А. обычно наз. перетеканием. В тесной двойной системе А., как правило, мощнее, чем в случае одиночных звёзд.

В процессе А. происходит выделение гравитац. энергии, к-рая превращается в тепло и в итоге уходит в виде излучения. Скорость и темп-ра падающего вещества возрастают. Картина А. вещества на звезду в значит. степени определяется скоростью движения звезды относительно окружающего газа, моментом кол-ва движения падающего газа и наличием в окружающем ионизованном газе упорядоченного магн. поля. Можно выделить 4 осн. типа А., определяемых этими факторами.

А. газа без упорядоченного магн. поля с малым моментом кол-ва движения на покоящуюся звезду происходит сферически-симметрично. Для политропного ур-ния состояния  $P = K\rho^\gamma$  ( $P$  — давление,  $\rho$  —