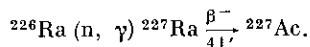


АКТИНИЙ (от греч. aktis, род. падеж aktinos — луч, сверкание, сияние; лат. Actinium), Ac, — радиоакт. хим. элемент III группы периодич. системы элементов, ат. номер 89, первый из элементов семейства актиноидов. Наиб. долгоживущий изотоп — β -радиоактивный ^{227}Ac ($T_{1/2} = 21,773$ года). Изотопы A. ^{227}Ac и ^{228}Ac (наз. также мезоторий II, Ms Th II) входят в состав природных радиоакт. рядов. Содержание A. в земной коре очень мало ($6 \cdot 10^{-10}\%$), выделять его из природных руд сложно, поэтому миллиграммовые кол-ва ^{227}Ac получают искусственно, облучая радий нейтронами:



Конфигурация внеш. электронных оболочек $6d7s^2$; энергии последоват. ионизаций соотв. равны 6,9; 12,06; 20 эВ. Металлич. радиус 0,203 нм, радиус иона Ac^{3+} 0,111 нм. Значение электроотрицательности 1,00.

Свободный Ac — серебристо-белый металл с гранецентрир. кубич. решёткой, $t_{пл}$ ок. 1050 °C, $t_{кип}$ ок. 3300 °C. Из-за высокой радиоактивности светится в темноте. В соединениях проявляет степень окисления +3. В хим. отношении является высшим аналогом лантана. Смесь ^{227}Ac с бериллием используется для изготовления нейтронных источников.

С. С. Бердонос.

АКТИНОИДЫ (от *актиний* и греч. éidos — вид) (актиниды) — семейство радиоакт. хим. элементов с ат. номерами 90—103, расположенных в 7 периоде периодич. системы элементов за актинием и относящихся, как и актиний, к III группе. Первые три A. — Th, Pa и U — встречаются в природе в заметных кол-вах; они принадлежат к природным радиоакт. рядам. Остальные A. синтезированы в 1940—63 искусственно (впоследствии Np и Pu в ничтожных кол-вах были обнаружены в нек-рых радиоакт. рудах). В атомах A., как правило, имеется 1 электрон $6d$ и 2 электрона $7s$, а при увеличении атомного номера на 1 новый электрон обычно попадает на оболочку $5f$. Сходное строение двух внеш. электронных оболочек обуславливает близость хим. свойств разл. A., а также схожесть хим. поведения A. и лантаноидов.

Вследствие постоянства числа электронов на двух внеш. оболочках и возрастания ат. номера положит. заряда ядра имеет место т. н. актиноидное сжатие: у нейтральных атомов и ионов A. с одинаковым зарядом при увеличении ат. номера радиус не увеличивается, как это бывает обычно, а несколько уменьшается.

Гипотезу о существовании семейства A., аналогичного семейству лантаноидов, выдвинул впервые в 1942 Г. Т. Сиборг (G. T. Seaborg) на основе анализа хим. свойств элементов с ат. номерами 95—97 и более тяжёлых (под руководством и при участии Сиборга открыто 9 A.). Необходимость объединения в одно семейство элементов с ат. номерами 90—103 подтвердилась после изучения хим. свойств 104-го элемента — курчатовия: они оказались аналогичными свойствам гафния, принадлежащего к IV группе периодич. системы.

Наиб. устойчивая степень окисления +3 для Am и следующих за ним A. Для A. с ат. номерами меньшими, чем у Am, характерно образование соединений с более высокими степенями окисления, т. к. у этих элементов энергии электронов $6d$ близки к энергии электронов $5f$ и в образовании хим. связей участвуют $7s$, $6d$ - и $5f$ -электроны, общее число к-рых доходит до 8 (у Pu). Поэтому у Th, Pa, U, Np и Pu наиб. характерные степени окисления равны соотв. +4, +5, +6, +5 и +4.

A. обладают близкими хим. свойствами, и для их разделения и очистки применяют тонкие хим. методы (хроматографию, экстракцию и др.). Практич. применение находят гл. обр. Th, U и Pu. Нуклиды ^{233}U , ^{235}U и ^{239}Pu служат ядерным горючим в атомных реакторах

и ВВ в атомных бомбах и снарядах. Нек-рые нуклиды A., испускающие α -частицы (^{238}Pu , ^{242}Cm и др.), используются при создании источников тока длительного действия (до 10 лет и более).

Лит.: С и б о р г Г., Ка ц Д ж., Химия актиноидных элементов, пер. с англ., М., 1960; Несмеянов А. Н., Радиохимия, 2 изд., М., 1978. С. С. Бердонос.

АКУСТИКА (от греч. akustikós — слуховой) — область физики, в к-рой исследуются упругие колебания и волны от самых низких частот (условно от 0 Гц) до предельно высоких (10^{12} — 10^{13} Гц), процессы их возбуждения и распространения, взаимодействие их с веществом и разнообразные применения.

A. — одна из самых древних областей знания. Она возникла за неск. веков до н. э. как учение о звуке, т. е. об *упругих волнах*, воспринимаемых человеческим ухом (отсюда и происхождение назв. «A.»). Начало становления A. как физ. науки (17 в.) связано с исследованиями системы музыкальных тонов, их источников (струны, трубы), с измерениями скорости распространения звука. До нач. 20 в. A. развивалась как раздел механики. Создавалась общая теория механич. колебаний, излучения и распространения звуковых волн в среде, разрабатывались методы измерения параметров звуковых волн — звукового давления, потока энергии, скорости распространения. Диапазон исследуемых упругих волн расширился и охватил области ниже (инфразвук) и выше (ультразвук) области слышимых частот. Создание методов разложения сложного колеб. процесса на простые составляющие (метод Фурье) заложило основы анализа звука и синтеза сложного звука из простых составляющих. Весь этот классич. этап развития A. подытожен к нач. 20 в. Рэлеем (Дж. У. Стрэтт, J. W. Strutt).

Новый этап развития A. начался в 20-е гг. 20 в. в связи с развитием радиотехники и радиовещания, к-рые вызвали необходимость разработки методов и средств преобразования эл.-магн. энергии в акустическую, и обратно. В связи с развитием электроники и физики строения вещества возникли новые направления в A.

В совр. A. можно выделить ряд разделов. Общие закономерности излучения, распространения и приёма упругих колебаний и волн изучает теория звука, широко использующая матем. методы, разработанные в общей теории колебаний и волн. Наряду с волновым подходом для рассмотрения задач распространения звука в определ. условиях (малость длины волны по сравнению с масштабом препятствий) пользуются и представлениями о звуковых лучах. По этому методич. признаку из общей теории звука выделяется раздел лучевой A., или *геометрической акустики* (аналогично геом. оптике).

Применительно к различным характерным моделям сред распространения волн и адекватным им методам рассмотрения акустич. полей сформировались такие направления теории звука, как статистич. A., *акустика движущихся сред*, *кристаллоакустика*. Быстро развивается *нелинейная акустика*, связанная с изучением волн большой амплитуды, для к-рых свойства среды нельзя, как при классич. подходе, считать неизменными; сами звуковые волны большой интенсивности возмущают среду, вследствие чего нарушается принцип суперпозиции и возникает взаимодействие разл. волновых мод. Развитие нелинейной A. обусловлено, в частности, мощным техн. прогрессом и возникшей необходимостью рассмотрения излучения звука источниками большой мощности.

Важнейший раздел A., наиб. тесно связанный с другими ведущими областями совр. физики, — физ. A., занимающаяся изучением особенностей распространения упругих волн в веществе — газообразном, твёрдом или жидком, исследованием взаимодействия волн с веществом на разных уровнях, в частности *акустоэлектронного взаимодействия*, акустооптического, фо-