



БА́РИЙ

Авторы: Д. Д. Зайцев, Ю. Д. Третьяков

БА́РИЙ (лат. Barium), Ba, химич. элемент II группы короткой формы (2-й группы длинной формы) периодич. системы; относится к *щёлочноземельным металлам*; ат. н. 56, ат. м. 137,327. В природе 7 стабильных нуклидов, среди которых преобладает ^{138}Ba (71,7%); ок. 30 нуклидов получены искусственно.

Историческая справка

Б. в виде оксида открыл в 1774 К. *Шееле*, который обнаружил неизвестную ранее «землю», позже названную «тяжёлой землёй» – баритом (от греч. βαρύς – тяжёлый). В 1808 Г. *Дэви* получил металлич. Б. в виде амальгамы электролизом расплавленных солей.

Распространённость в природе

Содержание Б. в земной коре составляет $5 \cdot 10^{-2}\%$ по массе. Вследствие высокой химич. активности в свободном виде не встречается. Основные минералы: барит BaSO_4 и виверит BaCO_3 . Мировое производство BaSO_4 ок. 6 млн. т. г. д.

Свойства

Конфигурация внешней электронной оболочки атома $6s^2$; в соединениях проявляет степень окисления +2, редко +1; электроотрицательность по Полингу 0,89; атомный радиус 217,3 пм, радиус иона Ba^{2+} 149 пм (координационное число 6). Энергия ионизации $\text{Ba}^0 \rightarrow \text{Ba}^+ \rightarrow \text{Ba}^{2+}$ 502,8 и 965,1 кДж/моль. Стандартный электродный потенциал пары Ba^{2+}/Ba в водном растворе $-2,906 \text{ В}$.

Б. – серебристо-белый ковкий металл; $t_{\text{пл}}$ 729 °С, $t_{\text{кип}}$ 1637 °С. При нормальном давлении кристаллич. решётка Б. кубическая объёмноцентрированная; при 19 °С и 5530 МПа образуется гексагональная модификация. При 293 К плотность Б. 3594 кг/м³, теплопроводность 18,4 Вт/(м·К), электрич. сопротивление $5 \cdot 10^{-7}$ Ом·м. Б. парамагнитен; удельная магнитная восприимчивость $1,9 \cdot 10^{-9}$ м³/кг.

Металлич. Б. быстро окисляется на воздухе; его хранят в керосине или под слоем парафина. Б. взаимодействует при обычной темп-ре с кислородом, образуя оксид бария BaO , и с галогенами, образуя галогениды.

Прокаливанием BaO в токе кислорода или воздуха при 500 °С получают пероксид BaO_2 (разлагается до BaO при 800 °С). Для реакций с азотом и водородом необходимо нагревание, продуктами реакций являются нитрид Ba_3N_2 и гидрид BaH_2 . Б. реагирует с парами воды даже на холоду; в воде энергично растворяется, давая гидроксид Ba(OH)_2 , обладающий свойствами щелочей. С разбавленными кислотами Б. образует соли. Из наиболее широко используемых солей Б. растворимы в воде: хлорид BaCl_2 и др. галогениды, нитрат $\text{Ba(NO}_3)_2$, хлорат $\text{Ba(ClO}_3)_2$, ацетат $\text{Ba(OOCC}_3\text{H}_7)_2$, сульфид BaS ; плохо растворимы – сульфат BaSO_4 , карбонат BaCO_3 , хромат BaCrO_4 . Б.

восстанавливает оксиды, галогениды и сульфиды мн. металлов до соответствующего металла. С большинством металлов Б. образует сплавы, иногда сплавы содержат интерметаллиды. Так, в системе Ba-Al обнаружены BaAl , BaAl_2 , BaAl_4 .

Растворимые соли Б. токсичны; практически нетоксичен BaSO_4 .

Получение

Осн. сырьё для произ-ва Б. – баритовый концентрат (80–95%) BaSO_4 , который восстанавливают каменным углем, коксом или природным горючим газом; образующийся сульфид Б. перерабатывают в др. соли этого элемента. Прокаливанием соединений Б. получают BaO . Технически чистый металлич. Б. (96–98% по массе) получают термич. восстановлением оксида BaO порошком Al . Перегонкой в вакууме Б. очищают до содержания примесей менее $10^{-4}\%$, зонной плавкой – до $10^{-6}\%$. Др. способ получения Б. из BaO – электролиз расплава оксида. Небольшие количества Б. получают восстановлением бериллата BaBeO_2 при $1300\text{ }^\circ\text{C}$ титаном.

Применение

Б. используют как раскислитель меди и свинца, в качестве присадки к антифрикц. сплавам, чёрным и цветным металлам, а также к сплавам, применяемым для изготовления типографских шрифтов с целью увеличения их твёрдости. Из сплавов Б. с никелем изготавливают электроды запальных свечей в двигателях внутр. сгорания и в радиолампах. Сплав Б. с алюминием – альба, содержащий 56% Ва, основа геттеров. Металлич. Б. – материал для анодов в химич. источниках тока. Активной частью большинства термоэмиссионных катодов является оксид Б. Пероксид Б. используют в качестве окислителя, отбеливателя, в пиротехнике; ранее его применяли для регенерации кислорода из CO_2 . Гексаферрит Б. $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$ – перспективный материал для использования в устройствах хранения информации; $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$ применяют для изготовления постоянных магнитов. BaSO_4 вводят в буровые растворы при добыче нефти и газа. Титанат Б. BaTiO_3 – один из важнейших сегнетоэлектриков. Нуклид ^{140}Ba (β -излучатель, $T_{1/2}$ 12,8 сут) – изотопный индикатор, используемый для исследования соединений Б. Поскольку соединения Б. хорошо поглощают рентгеновское и γ -излучение, их вводят в состав защитных материалов рентгеновских установок и ядерных реакторов. BaSO_4 применяют как контрастное вещество для рентгенологич. исследований желудочно-кишечного тракта.

Литература

Лит.: Ахметов Т. Г. Химия и технология соединений бария. М., 1974; Третьяков Ю. Д. и др. Неорганическая химия. М., 2001.