



МА́ГНИЙ

Авторы: С. С. Бердоносков

МА́ГНИЙ (лат. Magnesium), Mg, химич. элемент II группы короткой формы (2-й группы длинной формы) периодич. системы; относится к *щёлочноземельным металлам*; ат. н. 12, ат. м. 24,3050. В природе три стабильных нуклида: 24 Mg (78,99%), 25 Mg (10,00%) и 26 Mg(11,01%); искусственно получены радионуклиды с массовыми числами 19–37.

Историческая справка

Минералы, содержащие М. (магнезит, тальк, асбест), известны с глубокой древности. Индивидуальность М. как химич. элемента установлена в 1755 Дж. *Блэком*. М. впервые получен в 1808 Г. *Дэви*, который выделил этот металл из амальгамы (сплава с ртутью), образовавшейся при воздействии электрич. тока на влажную смесь, содержащую гидроксид М. Mg(OH)₂ и оксид ртути HgO. Лат. назв. элемента, вероятно, произошло от назв. г. Магнесия-на-Меандре в Малой Азии. Рус. назв. элемента «М.» впервые появилось в 1831.

Распространённость в природе

На долю М. приходится, по разным данным, от 1,80 до 2,35% массы земной коры. В природе М. встречается только в виде соединений. Известно более 100 минералов, содержащих М., из них пром. значение имеют *магнезит, доломит, асбест, бишофит, карналлит, эпсомит* и некоторые др. (см. *Магниевые руды*). Значительно содержание М. в воде морей и океанов, а также в составе некоторых подземных вод и солевых озёр. Присутствие ионов Mg²⁺ определяет *жёсткость воды*. М. входит в состав хлорофилла, поэтому все зелёные растения содержат М. (до 2,7% массы сухого вещества).

Свойства

Конфигурация внешней электронной оболочки атома М. $3s^2$; в соединениях проявляет степень окисления +2. Электроотрицательность по Полингу 1,31. Энергии ионизации $Mg^0 \rightarrow Mg^+ \rightarrow Mg^{2+}$ равны соответственно 7,646 и 15,035 эВ. Атомный радиус 150 пм (эмпирический), радиус иона Mg²⁺ 86 пм (координац. число 6). В свободном виде – серебристо-белый относительно мягкий и пластичный металл. Кристаллич. решётка гексагональная; $t_{пл}$ 650 °С, $t_{кип}$ 1090 °С; плотность 1738 кг/м³.

М. химически активен, обладает свойствами сильного восстановителя. Поверхность металлич. М. при обычных условиях защищена от разрушающего действия атмосферных газов плёнкой *магния оксида* MgO. При нагревании на воздухе выше 600 °С эта плёнка разрушается и М. сгорает с ослепительным белым пламенем (образуются оксид MgO и нитрид Mg₃N₂); ранее горящую магниевую ленту использовали при фотосъёмках в условиях плохой освещённости. С холодной водой М. не реагирует, при взаимодействии М. с кипящей водой выделяется водород и образуется гидроксид Mg(OH)₂. Если горящий М. внести в воду, горение продолжается.

При этом образуется MgO и выделяется водород, который тут же воспламеняется. Горение Mg. продолжается в атмосфере диоксида углерода, в результате образуются MgO и сажа.

При взаимодействии Mg. с галогенами образуются дигалогениды (напр., хлорид $MgCl_2$). Взаимодействием Mg. с водородом при нагревании можно получить солеобразный гидрид MgH_2 . При нагревании Mg. с серой, селеном или теллуридом образуются соответственно сульфид MgS , селенид $MgSe$ и теллурид $MgTe$. При нагревании с коксом образуются карбиды MgC_2 и Mg_2C_3 . С кремнием Mg. образует силицид Mg_2Si , с бором – бориды разных составов, среди которых наибольшее значение имеет борид MgB_2 . При действии разбавленной соляной кислоты на Mg_2Si и MgB_2 образуются соответственно кремневодороды (силаны) SiH_4 и др. и бороводороды (бораны) B_2H_6 и др. С разбавленными кислотами Mg. энергично взаимодействует с образованием водорода и соответствующих солей, напр. сульфата $MgSO_4$, нитрата $Mg(NO_3)_2$.

Магния оксид MgO с водой не реагирует. Отвечающее Mg. основание $Mg(OH)_2$ в воде растворимо плохо и к числу щелочей не относится. Осадок гидроксида Mg. образуется при взаимодействии солей Mg. с растворами щелочей.

Большинство солей Mg. (нитрат, сульфат, хлорид, ацетат и др.) хорошо растворимы в воде. К числу плохо растворимых солей Mg. относятся фторид MgF_2 и карбонат $MgCO_3$. Ионы Mg^{2+} бесцветны и нетоксичны.

Растворы, в которых они содержатся, имеют горький вкус. Сульфат $MgSO_4$ применяют в медицине как успокаивающее, желчегонное и слабительное средство. Мн. соли Mg. образуют устойчивые кристаллогидраты. Так, при взаимодействии безводного перхлората $Mg(ClO_4)_2$ (технич. назв. ангидрон) с парами воды образуется термически устойчивый кристаллогидрат $Mg(ClO_4)_2 \cdot 6H_2O$, что позволяет применять ангидрон как эффективный осушитель.

В среде эфира при взаимодействии порошкообразного Mg. и алкилгалогенидов $RHal$ образуются алкилмагнидгалогениды $RMgHal$ – реактивы Гриньяра – важнейшие [магнидорганические соединения](#).

Получение

Для получения металлич. Mg. используют два метода – электролиз расплавов солей (этот метод преобладает) и восстановление MgO кремнием, карбидом кальция или коксом (термич. метод). Электролизу подвергают нагретый до 700–720 °C расплав безводных хлоридов Mg., натрия и калия, в котором массовое содержание Mg. составляет 5–8%. Полученный электролизом металл содержит ок. 0,1% примесей. Для очистки Mg. подвергают переплавке с флюсами – хлоридами или фторидами натрия, калия, бария или магния. Последующая глубокая очистка Mg. методами зонной плавки, дистилляции в вакууме и др. позволяет получить Mg. чистотой 99,999% и выше. При использовании термич. метода нагревание смесей исходного оксидного материала и восстановителя ведут при темп-рах от 1100–1300 °C (карбидный способ) до 2100 °C.

Объём мирового произ-ва Mg. ок. 300 тыс. т/год.

Применение

Важнейшая область применения металлич. Mg. – произ-во лёгких сплавов Mg. с алюминием и др. компонентами (см. [Магниевые сплавы](#)). Металлич. Mg. используется для металлотермич. выделения таких металлов, как титан,

цирконий, ванадий, уран. Смеси порошкообразного М. с окислителями применяются в зажигательных и осветительных составах. Гидрид MgH_2 перспективен как аккумулятор водорода. М. применяется для изготовления растворимых анодов для химич. источников тока, используется в антикоррозионных системах защиты др. металлов.

М. необходим для нормального функционирования организма человека, входит в состав ряда ферментов (суточная потребность человека в М. составляет 0,3–0,5 г). Потребность с.-х. растений в М. обеспечивается внесением в почву [*магниевого удобрения*](#).

Литература

Лит.: Тихонов В. Н. Аналитическая химия магния. М., 1973; Иванов А. И., Ляндерс М. Б., Прокофьев О. В. Производство магния. М., 1979.