

Металлы II группы главной подгруппы

Подгруппу составляют элементы: бериллий Be, магний Mg, и щелочно-земельные металлы: кальций Ca, стронций Sr, барий Ba, радий Ra. Строение внешнего энергетического уровня элементов подгруппы ns^2 . Для всех элементов характерна степень окисления +2.

Все металлы подгруппы - сильные восстановители, но несколько более слабые, чем щелочные металлы. С ростом порядкового номера элементов увеличивается радиус атомов, возрастает восстановительная активность. Металлы обладают большой химической активностью. Общая формула оксидов RO, им соответствуют основания $R(OH)_2$. Растворимость и основной характер оснований возрастает от бериллия Be к радю Ra; Be $(OH)_2$ – амфотерное основание. Общая формула гидридов RH_2 , гидриды образуются при взаимодействии металлов с водородом.

Нахождение в природе

Из щелочноземельных металлов кальций наиболее широко распространён в природе, а радиоактивный радий — менее всего.

Все щелочноземельные металлы обладают высокой химической активностью, поэтому встречаются в природе только в виде соединений.

Основными источниками кальция являются его карбонаты $CaCO_3$ (мел, мрамор, известняк), встречается в виде сульфатов, фосфатов.

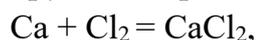
В свободном виде простые вещества представляют собой типичные металлы от серого до серебристого цвета.

Кальций

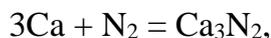
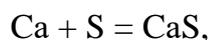
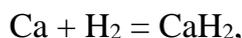
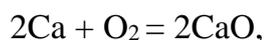
Получение: получают электролизом смеси расплавов галогенидов $CaCl_2$ и CaF_2 .

Химические свойства

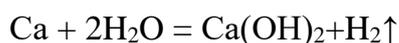
1. При нормальных условиях реагирует с хлором



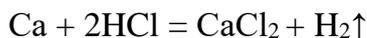
С другими неметаллами при нагревании:



2. Вытесняет водород из воды:



3. Реагирует с кислотами, легко растворяясь в их растворах с образованием соответствующих солей:

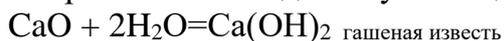


Оксид и гидроксид кальция

CaO (негашеная известь) – порошок белого цвета. Получают разложением при нагревании:



Энергично взаимодействует с водой:



Жесткость воды

Жесткость воды - совокупность свойств, обусловленных содержанием в воде катионов Ca^{+2} и Mg^{+2} . При высокой концентрации катионов Ca^{+2} и Mg^{+2} вода жесткая, если низкая – мягкая. Повышенная жесткость затрудняет использование воды в быту и технике (например, образование накипи в паровых котлах).

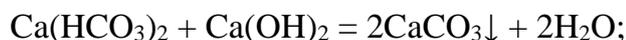
Способы устранения жесткости

1. Карбонатная (временная) жесткость вызвана присутствием гидрокарбонатных солей (HCO_3^-). Устраняется:

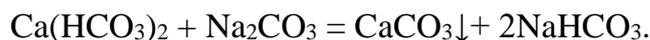
а) кипячением. При этом гидрокарбонаты переходят в карбонаты и выпадают в осадок:



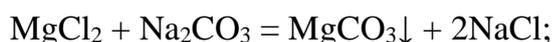
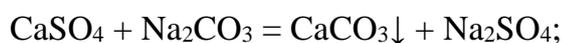
б) добавлением гидроксида кальция (гашеной извести):



в) добавлением соды:



2. Некарбонатная (постоянная) жесткость вызвана присутствием сульфатов и хлоридов. Удаление постоянной жесткости воды кипячением невозможно, поскольку хлориды и сульфаты магния и кальция не разрушаются, её можно удалить при добавлении соды или фосфата натрия:

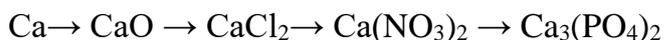


3. Для удаления общей жесткости воды используют ионообменную смолу. Она обменивает ионы Ca^{+2} и Mg^{+2} , связывая их, на ионы Na^+ , которые переходят в воду и жесткость устраняется.

Задания:

1. Составить конспект.

2. Осуществить превращения; уравнивать методом электронного баланса уравнение 1; уравнения 2, 3, 4 записать в молекулярной, полной и сокращенной ионной форме:



3. Осуществить превращения:

