



Ca

КАЛЬЦИЙ

Жесткость воды обусловлена наличием в ней ионов Ca и Mg

Карбонатная –
временная $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$,
 $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$.

Удаление («смягчение
воды»):

- кипячением $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
 $=\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

- добавление соды

$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3$
 $=\text{CaCO}_3 + 2\text{NaHCO}_3$

Некарбонатная -
постоянная CaCl_2 ,
 CaSO_4 , MgCl_2 , MgSO_4

Удаляется: добавлением
соды

$\text{CaSO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3$
 $+ \text{Na}_2\text{SO}_4$

$\text{MgSO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 $= (\text{Mg}(\text{OH}))_2 \text{CO}_2$
 $+ \text{CO}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$

Нахождение в природе.

Кальций относится к распространенным элементам. общее содержание его в земной коре составляет 3,6%. В природе наиболее широко распространены следующие соединения кальция: минерал кальцит CaCO_3 (из него образованы массивы известняка, мрамора и мела), гипс $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ангидрит CaSO_4 . Кальций в виде фосфата $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ входит в состав апатитов, фосфоритов и костей животных. Он содержится в природных водах и почвах.

2. Физические свойства Ca:

Кальций – серебристо белый и довольно твердый металл, легкий. Температура плавления и кипения выше, чем у щелочных металлов. Природный кальций состоит из смеси шести изотопов с массовыми числами 40 (основной изотоп), 42, 43, 44, 46 и 48. В природе: CaCO_3 – мел, мрамор, известняк; $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ – гипс; $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ - фосфорит.

3. Получение Ca.

- Электролиз расплавов солей $\text{CaCl}_2 = \text{Ca} + \text{Cl}_2$;
- Из оксидов $2\text{CaO} + 2\text{Al} = 2\text{Ca} + \text{Al}_2\text{O}_3$;

В промышленности кальций получают электролизом смеси расплавленных солей: 6 частей хлорида кальция CaCl_2 и 1 часть фторида кальция CaF_2 . Последний добавляется для понижения температуры плавления хлорида кальция, при которой проводится электролиз.

4. Химические свойства Ca.

С простыми веществами:

- 1) $\text{Ca} + \text{H}_2 = \text{CaH}_2$
- 2) $3\text{Ca} + \text{Cl}_2 = \text{CaCl}_2$ (галогениды)
- 3) $2\text{Ca} + \text{O}_2 = 2\text{CaO}$ (кирпично-красное пламя)
 $\text{Ca} + \text{O}_2 = \text{CaO}_2$ (пероксиды)
- 4) $3\text{Ca} + \text{N}_2 = \text{Ca}_3\text{N}_2$

- $\text{Ca} + 2\text{C} = \text{CaC}$ (карбит)
- $\text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$
- $\text{Ca} + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2$
- $\text{Ca} + 2\text{NH}_3 = \text{Ca}(\text{NH}_2)_2 + \text{H}_2$

Соединения Ca

Оксид кальция CaO - «негашеная известь»

Получение: $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$ (обжиг)

Химические свойства: CaO – основной оксид.

1. $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$ – гашеная известь
2. $\text{CaO} + \text{SiO}_2 = \text{CaSiO}_3$
3. $\text{CaO} + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3$
4. $\text{CaO} + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
5. $\text{CaO} + 3\text{C} = \text{CaC}_2 + \text{CO}$ (нагревание)

Гидроксид кальция $\text{Ca}(\text{OH})_2$ - «гашеная известь».

Получение: $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$

Физические свойства: твердое вещество белого цвета, малорастворимое в воде.

Качественная реакция на Ca

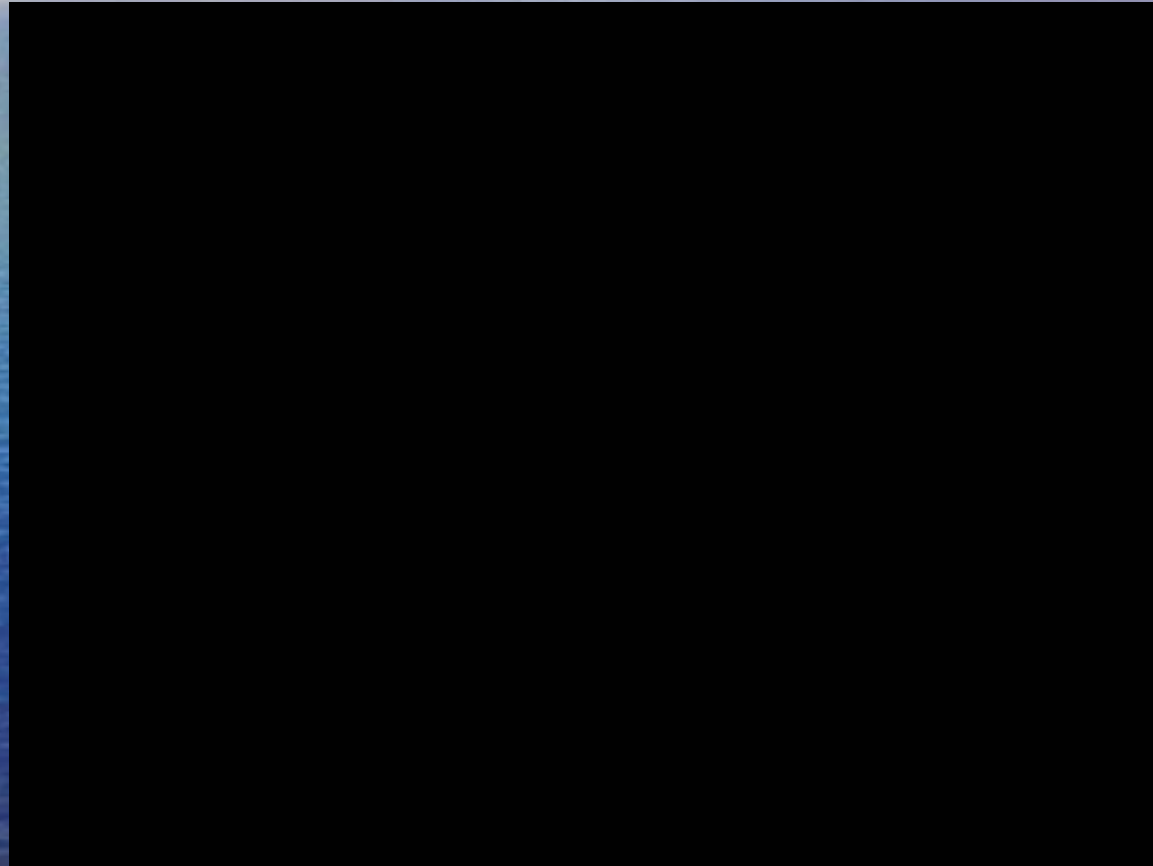
$\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ – раствор мутнеет, при дальнейшем пропускании CO_2 раствор становится прозрачным: $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

Применение соединений Ca: CaCl_2 – водопоглощающее средство; CaS – для выделки кожи; $\text{Ca}(\text{OH})_2$ – в сельском хозяйстве, строительство.

Применение

Для изготовления свинцово-кальциевых сплавов, необходимых при производстве подшипников.

Пропускание углекислого газа
через воду и через раствор
гидроксида кальция.



Задание для повторения

- Опишите физические свойства Ca.
- Получение кальция в промышленности.