01.04.2021.

Кислородные соединения углерода

ОКСИД УГЛЕРОДА (II)

$\overset{+2}{CO}$

Оксид углерода (II)
Угарный газ
Монооксид углерода

Без цвета

Без запаха

Чуть легче воздуха

Плохо р-м в воде

Несолеобразующий оксид

Хороший восстановитель
(т.к. CO = +2)

Я

$$\overset{+2}{C}O + \overset{0}{O_2} = \overset{+4}{C}O_2$$

-2e

$$Fe_2O_3 + 3\overset{+2}{C}O = 2\overset{0}{Fe} + 3\overset{+4}{C}O_2$$

-6e

ОКСИД УГЛЕРОДА (IV)

$+4$
CO_2

Оксид углерода (IV)
Углекислый газ
Диоксид углерода
«Сухой лёд»

Без цвета

Без запаха

Тяжелее воздуха в 1,5 раза

Растворим в воде

Не горит
Не поддерживает горения

Кислотный оксид

Со щелочами
С основными оксидами
С водой

Получение

в лаборатории:

$$CaCO_3 + 2\,HCl = CaCl_2 + H_2O + CO_2\uparrow$$

в промышленности:

$$CaCO_3 = CaO + CO_2\uparrow$$

Химические свойства

CO

- **Горит**

1) $2CO+O_2 \rightarrow 2CO_2$

2) $FeO+CO \rightarrow Fe+CO_2$

CO_2

Не горит

1) $CO_2+Na_2O \rightarrow Na_2CO_3$

2) $CO_2+Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3+H_2O$

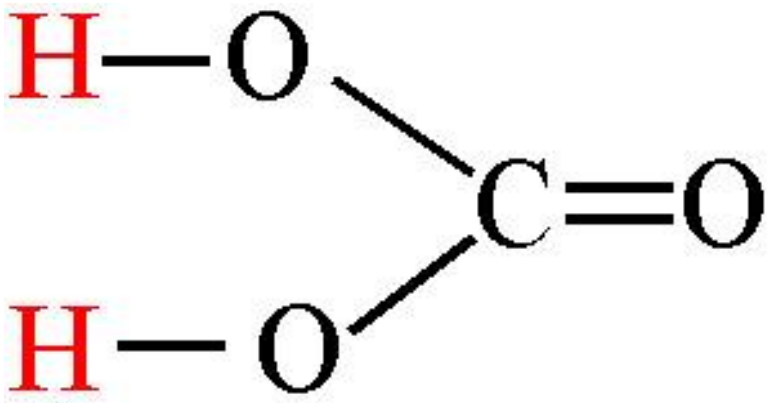
3) $CO_2 + H_2O \leftrightarrow H_2CO_3$

Сравнительная характеристика CO и CO_2

Признаки сравнения	CO	CO_2
Физические свойства		
Химические свойства		
Получение		
Применение		

Угольная кислота и её соли

Характеристика H_2CO_3



1. По основности:

двухосновная

2. По содержанию «О»:

кислородсодержащая

3. По растворимости в воде:

растворимая

4. По степени диссоциации:

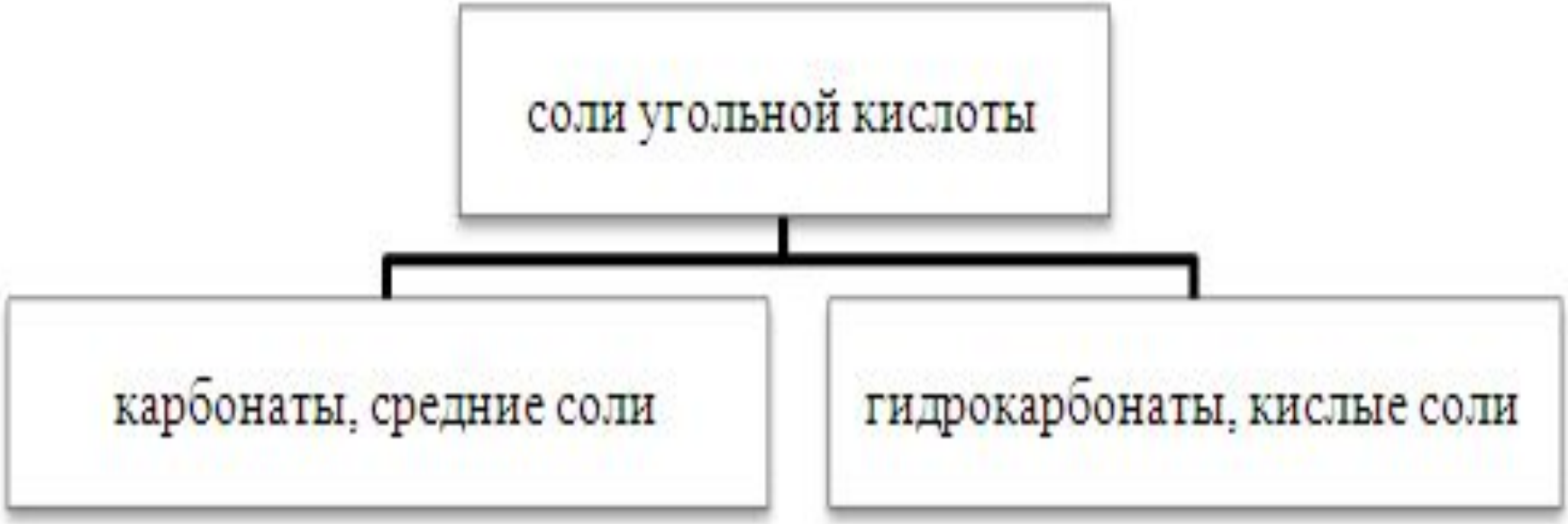
слабая

+1 +4 -2

$$H_2CO_3 \rightleftarrows H_2O + CO_2\uparrow$$

$$H_2CO_3 \rightleftarrows H^+ + HCO_3^-$$

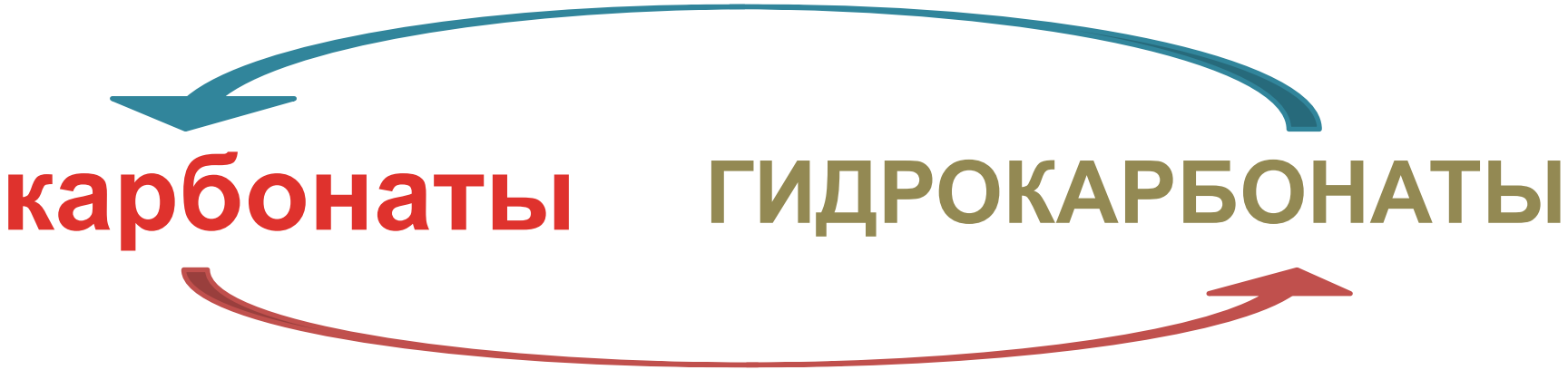
$$HCO_3^- \rightleftarrows 2H^+ + CO_3^{2-}$$



Na_2CO_3
$CaCO_3$
почти все карбонаты, кроме карбонатов ЩМ и NH_4^+, нерастворимы в воде

$NaHCO_3$
$Ca(HCO_3)_2$
все гидрокарбонаты растворимы в воде

Взаимопревращения карбонатов и гидрокарбонатов



$$CaCO_3 + H_2O + CO_2\uparrow = Ca(HCO_3)_2$$

$$Ca(HCO_3)_2 = CaCO_3\downarrow + H_2O + CO_2\uparrow$$

Взаимопревращения карбонатов и гидрокарбонатов

Дождевая вода, насыщенная CO_2, стекает по пластам известняка и частично их растворяет. Так образуются карстовые пещеры.

Просачиваясь в пещеру сверху, вода понемногу капает, а растворённые материалы свисают с потолка. Так образуются **сталактиты**.

$$CaCO_3 + H_2O + CO_2 = Ca(HCO_3)_2$$

Взаимопревращения карбонатов и гидрокарбонатов

Стекая со стен пещеры и попадая на дно, раствор гидрокарбоната кальция начинает испаряться, а сама соль разлагается с образованием кристаллов нерастворимого карбоната кальция.

$$Ca(HCO_3)_2 \xrightarrow{t} CaCO_3\downarrow + H_2O + CO_2\uparrow$$

Качественная реакция на карбонат - ион

$$Na_2CO_3 + 2HCl = 2NaCl + CO_2\uparrow + H_2O$$

$$\underline{2Na^+} + CO_3^{2-} + 2H^+ + \underline{2Cl^-} = \underline{2Na^+} + \underline{2Cl^-} + CO_2\uparrow + H_2O$$

$$CO_3^{2-} + 2H^+ = CO_2\uparrow + H_2O$$

Химическая формула	Химическое название	Техническое название	Области применения
Na_2CO_3	Карбонат натрия	Сода кальцинированная	Производство стекла, мыла.
$NaHCO_3$	Гидрокарбонат натрия	Питьевая сода	Огнетушители. Кондитерские изделия. Медицина.
K_2CO_3	Карбонат калия	Поташ	Жидкое мыло
$CaCO_3$	Карбонат кальция	Известняк, мрамор, мел	Строительство Зубная паста Стекло, цемент

Карбонаты в природе

$CaCO_3$

мел

мрамор

известняк

Карбонаты в природе

Сидерит **$FeCO_3$**

М езит

(C CO_3

Гидрокарбонаты в природе

(лечебно-столовая питьевая вода «Нижне - Ивкинская №2К»)

Химический состав	Содержание в мг/л
гидрокарбонаты	200-300
хлориды	100-200
сульфаты	1200-1500
магний	50-100
натрий-калий	100-200
кальций	400-800
нитраты	Не более 50
нитриты	2
Общая минерализация	2,2-2,8

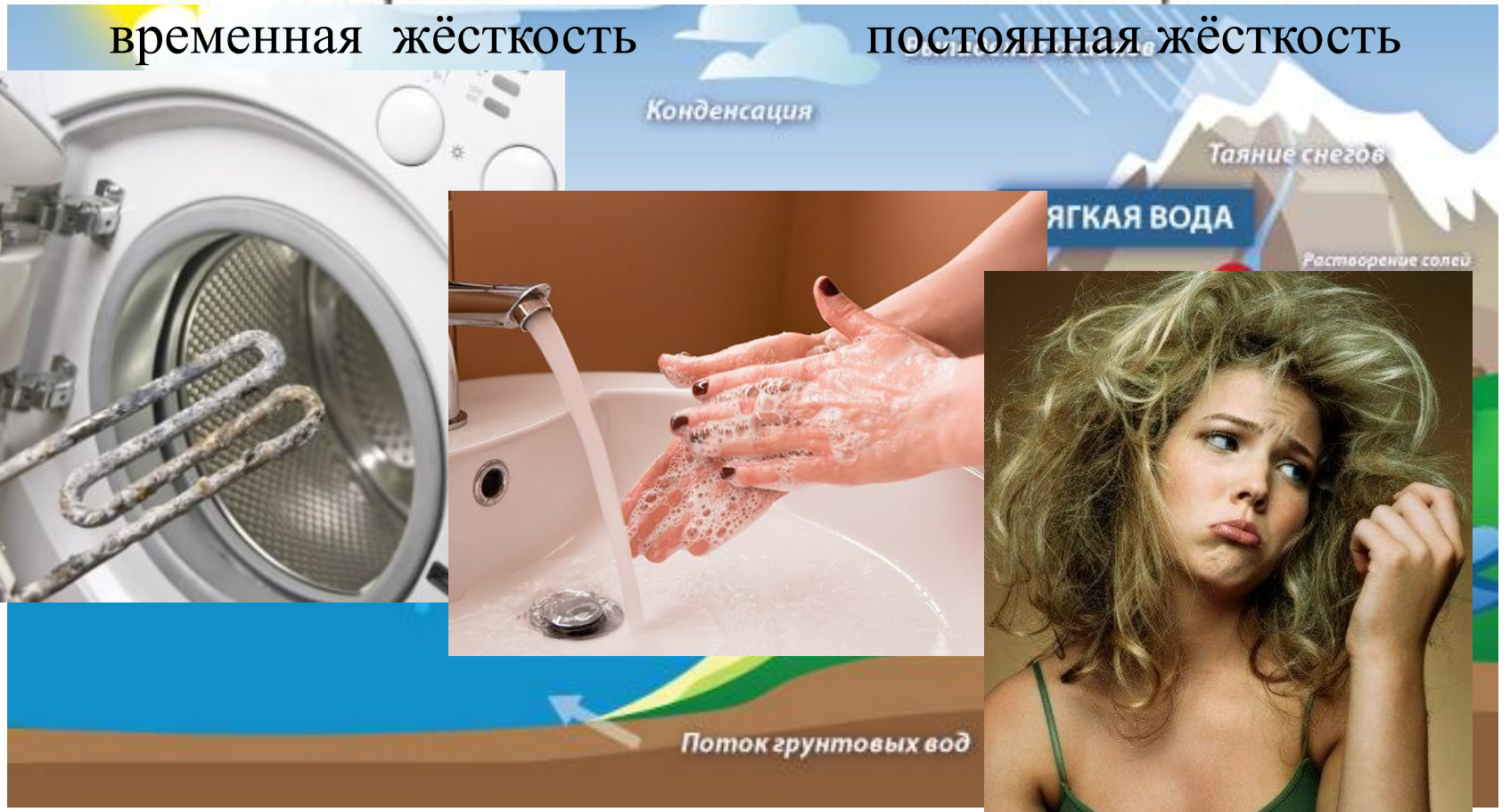
§ 33-34, повторить, подготовиться к проверочной работе

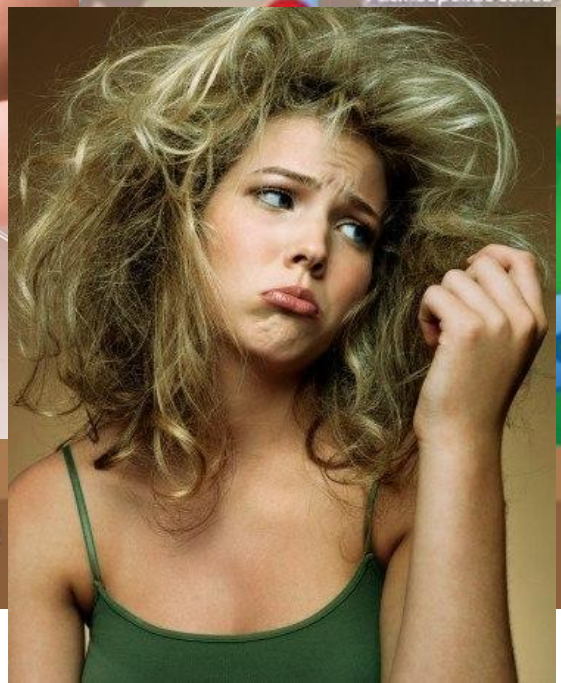
Понятие о жёсткости воды

$Ca(HCO_3)_2$ и $Mg(HCO_3)_2$ — временная жёсткость

или

$CaCl_2$ и $MgCl_2$ — постоянная жёсткость





Способы устранения временной жёсткости

Термическое умягчение (кипячение):

$$Ca(HCO_3)_2 \xrightarrow{t^0} CaCO_3\downarrow + H_2O + CO_2\uparrow$$

Реагентное умягчение:

$$Ca(HCO_3)_2 + Na_2CO_3 = CaCO_3\downarrow + 2\,NaHCO_3$$

$$Ca(HCO_3)_2 + Ca(OH)_2 = 2\,CaCO_3\downarrow + 2\,H_2O$$

Способы устранения постоянной жёсткости

Реагентное умягчение (добавление соды):

$$CaCl_2 + Na_2CO_3 = CaCO_3\downarrow + 2NaCl$$

$$Ca^{2+} + CO_3^{2-} = CaCO_3\downarrow$$

Объясните исторический факт с химической точки зрения

- В романе Г.Г. Хаггарда «Клеопатра» написано:

  «… она вынула из уха одну из трёх огромных жемчужин и опустила жемчужину в уксусную кислоту. Наступило молчание. Потрясённые гости, замерев, наблюдали,

  как несравненная жемчужина медленно растворяется. Вот от неё не осталось и следа, и тогда Клеопатра подняла кубок, покрутила его, взбалтывая, и выпила всё до последней капли».

?

Что же произошло с жемчужиной, и почему Клеопатра смогла выпить «крепкий уксус»?

Что такое жемчуг?
Что объединяет жемчуг с мрамором?

Происхождение жемчуга

Жемчуг образуется в раковине моллюска, который реагирует на раздражитель, например песчинку, и выделяет вещество– перламутр, который обволакивает песчинку и превращает её в жемчуг.

Перламутр состоит из органического вещества арагонита и карбоната кальция.

Задание.
Запишите уравнение реакции растворения жемчужины в уксусной кислоте.

$$CaCO_3 + 2CH_3COOH = \overset{2+}{Ca}(\overset{-}{CH_3COO})_2 + CO_2\uparrow + H_2O$$

ацетат кальция