**Дата\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Класс\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Тема:** **Углекислый газ, угольная кислота и ее соли.**

**Цели урока:** знать состав, строение, свойства и применение угольной кислоты и ее соли; знать качественную реакцию на карбонат-ион, круговорот углерода в природе.

**Ход урока**

**1. Организационный момент урока.**

**2. Изучение нового материала.**

**Оксид углерода (IV) СO2 – углекислый газ**

**Физические свойства:** Углекислый газ, бесцветный, без запаха, растворимость в воде - в 1V H2O растворяется 0,9V CO2(при нормальных условиях); тяжелее воздуха; t°пл.= -78,5°C (твёрдый CO2 называется "сухой лёд"); не поддерживает горение.

**Строение молекулы:**

Углекислый газ имеет следующие электронную и структурную формулы -

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| [https://sites.google.com/site/himulacom/_/rsrc/1315460264293/zvonok-na-urok/9-klass---vtoroj-god-obucenia/urok-no40-uglekislyj-gaz-ugolnaa-kislota-i-ee-soli/img002.gif](https://sites.google.com/site/himulacom/zvonok-na-urok/9-klass---vtoroj-god-obucenia/urok-no40-uglekislyj-gaz-ugolnaa-kislota-i-ee-soli/img002.gif?attredirects=0) |  | O=C=O |

Все четыре связи ковалентые полярные.

**Получение:**

1.       Термическим разложением солей угольной кислоты (карбонатов). Обжиг известняка – *в промышленности*:

CaCO3  *t=1200˚C→* CaO + CO2­

2.       Действием сильных кислот на карбонаты и гидрокарбонаты –

[*в лаборатории*](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/bed08fbb-8cff-11db-b606-0800200c9a66/ch09_30_04.wmv):

CaCO3*(мрамор)* + 2HCl *→* CaCl2 + H2O + CO2­

NaHCO3 + HCl *→* NaCl + H2O + CO2­

**Способы собирания**

|  |
| --- |
|  |
| [https://sites.google.com/site/himulacom/_/rsrc/1315460264293/zvonok-na-urok/9-klass---vtoroj-god-obucenia/urok-no40-uglekislyj-gaz-ugolnaa-kislota-i-ee-soli/img003.gif](https://sites.google.com/site/himulacom/zvonok-na-urok/9-klass---vtoroj-god-obucenia/urok-no40-uglekislyj-gaz-ugolnaa-kislota-i-ee-soli/img003.gif?attredirects=0)  вытеснением воздуха |

3. Сгорание углеродсодержащих веществ:

СН4 + 2О2 *→* 2H2O + CO2­

4. При медленном окислении в биохимических процессах (дыхание, гниение, брожение)

**Химические свойства:**

Кислотный оксид:

**1)** с водой даёт непрочную угольную кислоту:

СО2 + Н2О ↔ Н2СО3

**2)** реагирует с основными оксидами и основаниями, образуя соли угольной кислоты

Na2O + CO2 *→* Na2CO3

2NaOH + CO2 *→* Na2CO3 + H2O

NaOH + CO2 *(избыток)* *→* NaHCO3

**3)** При повышенной температуре может проявлять окислительные свойства – окисляет металлы  - ***СO2+ Me = MexOy + C***

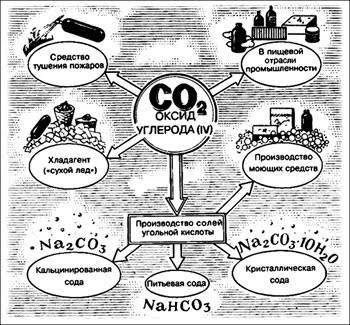
С+4O2 + 2Mg  *t˚C→* 2Mg+2O + C0

***Качественная реакция на углекислый газ:***

Помутнение известковой воды Ca(OH)2 за счёт образования белого осадка – нерастворимой соли  CaCO3:

Ca(OH)2 + CO2*→*CaCO3 ↓+ H2O

[**Применение углекислого газа**](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/bed08fbc-8cff-11db-b606-0800200c9a66/ch09_30_03.jpg)**:**

[](https://sites.google.com/site/himulacom/zvonok-na-urok/9-klass---vtoroj-god-obucenia/urok-no40-uglekislyj-gaz-ugolnaa-kislota-i-ee-soli/23-1.jpg?attredirects=0)

**Угольная кислота и её соли**

***Химическая формула* - H2CO3**

***Структурная формула*** – все связи ковалентные полярные:

[https://sites.google.com/site/himulacom/_/rsrc/1315460264293/zvonok-na-urok/9-klass---vtoroj-god-obucenia/urok-no40-uglekislyj-gaz-ugolnaa-kislota-i-ee-soli/img004.gif](https://sites.google.com/site/himulacom/zvonok-na-urok/9-klass---vtoroj-god-obucenia/urok-no40-uglekislyj-gaz-ugolnaa-kislota-i-ee-soli/img004.gif?attredirects=0)

Кислота слабая, существует только в водном растворе, очень непрочная, разлагается на углекислый газ и воду:

CO2 + H2O ↔ H2CO3

***Химические свойства:***

Для угольной кислоты характерны все свойства кислот.

*Просмотр видео «Качественная реакция на карбанат-ионы»*

1) Диссоциация – двухосновная кислота, диссоциирует слабо в две ступени, индикатор - лакмус краснеет в водном растворе:

H2CO3 ↔ H+ + HCO3-*(гидрокарбонат-ион)*

HCO3- ↔ H+ + CO32- *(карбонат-ион)*

2) с активными металлами

H2CO3 + Ca = CaCO3 + H2↑

3) с основными оксидами

H2CO3 + CaO = CaCO3 + H2O

4) с основаниями

H2CO3*(изб)* + NaOH = NaHCO3 + H2O

H2CO3 + 2NaOH = Na2CO3 + 2H2O

5) Очень непрочная кислота – разлагается

**Соли угольной кислоты – карбонаты и гидрокарбонаты**

Угольная кислота образует два ряда солей:

Средние соли - карбонаты Na2СO3, (NH4)2CO3

Кислые соли - бикарбонаты, гидрокарбонаты NaHCO3, Ca(HCO3)2

***В природе встречаются***:

**CaCO3**

мел мрамор известняк

[](https://sites.google.com/site/himulacom/zvonok-na-urok/9-klass---vtoroj-god-obucenia/urok-no40-uglekislyj-gaz-ugolnaa-kislota-i-ee-soli/%D0%BC%D0%B5%D0%BB.jpg?attredirects=0) [](https://sites.google.com/site/himulacom/zvonok-na-urok/9-klass---vtoroj-god-obucenia/urok-no40-uglekislyj-gaz-ugolnaa-kislota-i-ee-soli/%D0%BC%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BE%D1%80jpg.jpg?attredirects=0) [](https://sites.google.com/site/himulacom/zvonok-na-urok/9-klass---vtoroj-god-obucenia/urok-no40-uglekislyj-gaz-ugolnaa-kislota-i-ee-soli/%D0%B8%D0%B7%D0%B2%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%BD%D1%8F%D0%BA.jpg?attredirects=0)

**NaHCO3 – питьевая сода**

K2CO3(поташ, в золе растений)

Na2CO3 – сода, кальцинированная сода

Na2CO3x 10H2O – кристаллическая сода

***Физические свойства:***

Все карбонаты – твёрдые кристаллические вещества. Большинство из них в воде не растворяются. Гидрокарбонаты растворяются в воде.

***Химические свойства солей угольной кислоты:***

**Общие свойства солей:**

1) Вступают в реакции обмена с другими растворимыми солями

Na2CO3 + CaCl2 = CaCO3↓ + 2NaCl

2) Разложение гидрокарбонатов при нагревании

NaHCO3*t˚C→*Na2CO3 + H2O + CO2↑

3) Разложение нерастворимых карбонатов при нагревании

CaCO3*t˚C→* CaO+ CO2↑

4) Карбонаты и гидрокарбонаты могут превращаться друг в друга:

*Видео-[опыт](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/b6fee80d-0e96-27d0-8393-38abcc545a0b/index.htm" \t "_blank) «гидрокарбонаты в карбонаты»*

***Me(HCO3)n + Me(OH)n→ MeCO3+H2O***

***Me(HCO3)n t˚C→ MeCO3↓+H2O+CO2↑***

*Видео-[опыт](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/b6fee80d-0e96-27d0-8393-38abcc545a0b/index.htm" \t "_blank) «карбонаты в гидрокарбонаты»*

***MeCO3+H2O+CO2= Me(HCO3)n***

***Специфические свойства:***

1) **Качественная реакция на CO32-  карбонат – ион** ***"вскипание" при действии сильной кислоты:***

Na2CO3 + 2HCl = 2NaCl + H2O + CO2­↑

**3. Закрепление изученного материала**

№ 1.  Закончите уравнения осуществимых химических реакций:

CO 2+ KOH =

CO + Al =

H2CO3+ K2SO4 =

CO2( изб ) + NaOH =

С O2+ Na2O =

CaCO3+ CO2 + H2O =

CO2+ Ca(OH)2 =

CO + CaO =

CO2+ H2SO4 =

Ca(HCO3)2+ Ca(OH)2=

H2CO3+ NaCl =

C + ZnO =  
№2.

Осуществите превращения по схеме:

1) Al 4 C 3→ CH 4→ CO 2→ CaCO 3→ Ca ( HCO 3)2→ CaCO 3

2) Ca → CaC 2→ Ca ( OH )2→ CaCO 3→ CO 2→ C

3) CO2 → H2CO3→ Na2CO3 → CO2

4) CaCO3 → CO2 → NaHCO3 → Na2CO3

№3. Решите задачи

1.Какой объём углекислого газа выделится при обжиге карбоната кальция массой 200 г

2. Сколько угольной кислоты можно получить при взаимодействии 2 л углекислого газа (н.у.) с водой, если выход кислоты составил 90% по сравнению с теоретическим

**4. Домашнее задание**

П. 27-29, упр. 14-20, задача 3 на стр.91