

## Угольная кислота и ее соли: учимся сравнивать и обобщать

*В. Л. Германова,  
учитель химии первой категории  
гимназии №2 г. Пинска*

### Учебное занятие по химии в IX классе

#### Тема. Угольная кислота и её соли

#### Цели:

1. Рассмотреть строение, свойства и получение кислот и солей на примере угольной кислоты и её солей.
2. Способствовать развитию у учащихся познавательного интереса, умения сравнивать, обобщать, делать выводы.
3. Создать условия для формирования умения работать в коллективе, культуры химического эксперимента.

#### Задачи:

1. Углублять знания о свойствах кислот и солей на примере угольной кислоты и её солей.
2. Дать представление о качественной реакции на карбонат-ионы.
3. Формировать умение составлять уравнения химических реакций.
4. Продолжать формировать навыки выполнения лабораторных опытов, их анализа и формулирования выводов.

**Оборудование:** штатив с пробирками, газоотводная трубка с пробкой, известковая вода, растворы индикаторов, мел, соляная кислота, сульфат натрия, хлорид цинка, карбонат калия, нитрат натрия.

**Форма работы:** фронтальная, индивидуальная, групповая.

**Тип урока:** урок усвоения новых знаний.

### Ход урока

#### I. Организационно-мотивационный этап

УЧИТЕЛЬ. Мудрая китайская пословица гласит:

«Я слышу – я забываю,

Я вижу – я запоминаю,

Я делаю – я понимаю».

Вы согласны с выводами китайских мудрецов?

А какие русские пословицы отражают китайскую мудрость?

*Учащиеся приводят примеры.*

Только творя, созидая, можно получить ценный продукт: новые вещества, приборы, машины, а также нематериальные ценности – выводы, обобщения, умозаключения. Предлагаю вам сегодня принять участие в исследовании некоторых веществ.

Известно, что при прохождении технического осмотра автомобиля водитель предоставляет справку о состоянии выхлопных газов автомобиля.

Концентрация какого газа указывается в справке? (Ответ: CO) Что вы знаете об этом газе?

УЧЕНИК. Этот газ ядовит. Попадая в кровь, он вызывает отравление организма («угорание», отсюда и название оксида – угарный газ). Противоядием при отравлении угарным газом служит вдыхание свежего воздуха и чистого кислорода.

УЧИТЕЛЬ. В Италии есть получившая широкую известность пещера («Собачья пещера»), в которой человек стоя может находиться долго, а забежавшая собака задыхается и гибнет. Как вы можете прокомментировать данное явление?

УЧЕНИК. Причиной гибели собаки является углекислый газ. Он имеет молярную массу 44 г/моль, тяжелее воздуха и скапливается на дне пещеры.

## II. Этап актуализации знаний

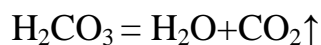
УЧИТЕЛЬ. На ваших столах лежит карточка «Программированный опрос». Ознакомьтесь с ее содержанием. Напротив номера задания-утверждения напишите формулу оксида углерода, к которому относится это утверждение.

### *Программированный опрос «Оксиды углерода»*

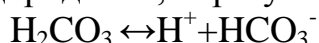
1. Молекула этого оксида состоит из одного атома углерода и одного атома кислорода.
2. Связь между атомами в молекуле – ковалентная полярная.
3. Газ, практически нерастворимый в воде.
4. В молекуле этого оксида один атом углерода и два атома кислорода.
5. Запаха и цвета не имеет.
6. Газ, растворимый в воде.
7. Не сжижается даже при  $-190^{\circ}\text{C}$  ( $t_{\text{кип.}} = -191,5^{\circ}\text{C}$ ).
8. Кислотный оксид.
9. Легко сжимается, при  $20^{\circ}\text{C}$  под давлением 58,5 атм становится жидким, затвердевает в «сухой лед».
10. Не ядовит.
11. Несолеобразующий.
12. Горюч.
13. Взаимодействует с водой.
14. Взаимодействует с основными оксидами.
15. Реагирует с оксидами металлов, восстанавливая из них свободные металлы.
16. Получают взаимодействием кислот с солями угольной кислоты.
17. Яд.
18. Взаимодействует со щелочами.
19. Источник углерода, усваиваемого растениями, в парниках и теплицах приводит к повышению урожая.
20. Используется при газировании воды и напитков.

### III. Этап усвоения новых знаний

УЧИТЕЛЬ. Углекислый газ при растворении в воде образует угольную кислоту, которая представляет собой непрочное вещество. При попытке выделить эту кислоту из раствора она практически полностью разлагается на углекислый газ и воду:



В то же время раствор  $\text{CO}_2$  в воде слегка кисловат на вкус и показывает слабо выраженную кислую реакцию на лакмус (раствор индикатора окрашивается в розовый цвет). Поэтому раствор оксида углерода (IV) в воде можно считать раствором угольной кислоты. В этом растворе угольная кислота, являясь слабой двухосновной кислотой, диссоциирует ступенчато, отщепляя ионы водорода. При этом на первой ступени диссоциации, помимо иона водорода  $\text{H}^+$ , образуется гидрокарбонат-ион  $\text{HCO}_3^-$ :



Приставка гидро- в названии кислотного остатка, как вы уже знаете, указывает на наличие в его составе атома водорода. Соли, содержащие такой кислотный остаток, называются гидрокарбонатами.

На второй ступени диссоциирует гидрокарбонат-ион с образованием иона водорода и карбонат-иона  $\text{CO}_3^{2-}$ :  $\text{HCO}_3^- \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$ . Соли, содержащие карбонат-ион, являются средними и называются карбонатами.

Какими химическими свойствами будет обладать угольная кислота?

УЧЕНИК. Угольная кислота взаимодействует с металлами, основными оксидами, основаниями.

*Учащиеся самостоятельно записывают в тетради уравнения химических реакций, характеризующих химические свойства данной кислоты. Затем они обмениваются тетрадями и осуществляют взаимопроверку.*

УЧИТЕЛЬ. Угольная кислота обладает специфическими химическими свойствами. Чтобы познакомиться с ними, вам необходимо выполнить лабораторный опыт.

#### **Лабораторный опыт**

#### **«Обнаружение карбонат-ионов.**

#### **Превращение карбонатов в гидрокарбонаты»**

В пробирку внесите несколько кусочков мела и добавьте немного разбавленной соляной кислоты. Быстро закройте пробирку пробкой с газоотводной трубкой. Конец трубки опустите в другую пробирку, в которой находится 2-3 мл известковой воды. Несколько минут наблюдайте, как через известковую воду проходят пузырьки газа.

Вопросы:

1. Что происходит, если на мел действует соляная кислота?
2. Почему при пропускании углекислого газа через известковую воду сначала происходит помутнение раствора, а затем растворение извести?
3. Напишите уравнения соответствующих реакций в молекулярном и ионном видах.

#### **IV. Этап закрепления полученных знаний**

##### ***Творческие задания «Распознавание карбонатов»***

В четырёх пробирках находятся кристаллические вещества: сульфат натрия, хлорид цинка, карбонат калия, нитрат натрия. Определите, какое вещество находится в каждой пробирке. Составьте уравнения реакций в молекулярном, ионном и сокращенном ионном видах.

#### **V. Этап подведения итогов**

Учитель проводит с учащимися беседу по плану:

- строение угольной кислоты;
- физические свойства;
- химические свойства;
- способы получения;
- соли угольной кислоты;
- качественная реакция на  $\text{CO}_3^{2-}$ .

#### **VI. Домашнее задание**

§ 17, упр.7,8, стр.72, подготовить сообщение «Роль угольной кислоты и её солей в жизнедеятельности человека».