

Азотная кислота

Урок химии в 9-й классе

С. И. Бычук,
учитель химии второй
квалификационной категории

Цель урока: расширение и углубление знаний учащихся о строении и свойствах кислот на примере азотной кислоты.

Задачи урока:

- систематизировать сведения об общих химических свойствах кислот; на основе знаний о составе и строении карбоновых кислот научиться предсказывать их химические свойства; изучить некоторые специфические свойства отдельных кислот;
- совершенствовать специальные навыки и умения работать с химическими реактивами, записывать уравнения химических реакций;
- приучать работе с реактивами с соблюдением ТБ, развивать коммуникативные способности, формировать навыки самооценки.

Оборудование: компьютер, таблицы растворимости.

Реактивы: растворы азотной кислоты, гидроксида натрия, карбоната натрия, сульфата меди (II), лакмус, оксид меди (II).

Ход урока

I. Организационный этап

II. Мотивационно-целевой этап.

Учитель. Я обнаружила странное письмо, содержание которого покажет нам тему сегодняшнего занятия.

Монах – алхимик Бонавентура в 1270 году в поисках универсального растворителя «алкагеста» решил нагреть смесь железного купороса с селитрой. Сосуд, в котором была смесь, вскоре наполнился красно-бурым «дымом». Монах в изумлении застыл, затем убрал огонь и увидел, как в колбу-приемник стала капать желтоватая жидкость. Она действовала на все металлы, даже на серебро и ртуть. Алхимики думали, что сидящий в жидкости рыжий дым является демоном, управляющим одной из стихий природы – водой. Поэтому желтоватую жидкость называли «крепкой водкой». Это название сохранилось до времен М. В. Ломоносова. Как сейчас называют это вещество? (*Азотная кислота*)

- Какова формула азотной кислоты?
- Что бы вы хотели узнать на уроке?

- Сегодня на уроке вы узнаете, какими физическими и химическими свойствами обладает азотная кислота, как ее получают и где применяют.

III. Этап проверки домашнего задания

Учащимся предлагается самостоятельная работа, с целью актуализации знаний по изученным ранее азотсодержащим веществам с последующим обсуждением результатов.

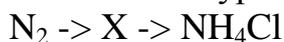
Вариант 1

1. Запишите формулу и название соединения азота по его свойствам.

Бесцветный газ, плохо растворим в воде, легко соединяется с кислородом воздуха, образуя бурый газ.

2. Расположите соединения азота в порядке возрастания степеней окисления (укажите степени окисления): N_2 , NH_3 , KNO_3 , NO , HNO_2 .

3. Составьте уравнения реакций по схеме. Назовите вещество X:



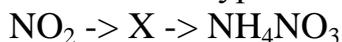
Вариант 2

1. Запишите формулу и название соединения азота по его свойствам.

Бесцветный газ с характерным резким запахом, хорошо растворим в воде, легче воздуха.

2. Расположите соединения азота в порядке возрастания степеней окисления (укажите степени окисления): NO_2 , N_2O , HNO_3 , NH_4Cl , N_2O_3 .

3. Составьте уравнения реакций по схеме. Назовите вещество X:



IV. Этап изучения нового материала

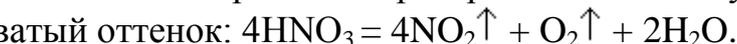
Учитель знакомит учащихся с планом изучения новой темы:

- 1) Физические свойства азотной кислоты;
- 2) Характеристика азотной кислоты;
- 3) Химические свойства;
- 4) Применение.

1. Физические свойства азотной кислоты

Учитель демонстрирует учащимся азотную кислоту, рассказывает о ее физических свойствах и способе хранения. Учащиеся в тетрадях делают соответствующие записи:

- агрегатное состояние - жидкость;
- цвет отсутствует;
- запах едкий, кислотный;
- растворимость в воде хорошая;
- дымит на воздухе;
- особые приметы: при хранении на свету разлагается, приобретая желтоватый оттенок: $4HNO_3 = 4NO_2 \uparrow + O_2 \uparrow + 2H_2O$.



2. Характеристика азотной кислоты

Учитель предлагает учащимся задание на повторение с учетом предшествующих внутрипредметных связей: дайте характеристику азотной кислоте, используя основные признаки классификации кислот. После самостоятельного выполнения задания, результаты обсуждаются фронтально.

- По основности: одноосновная
- По содержанию кислорода: кислородсодержащая
- По растворимости в воде: растворимая
- По летучести: летучая
- По степени диссоциации: сильная

3. Химические свойства азотной кислоты

1. Свойства HNO₃ как электролита.

Учащиеся вспоминают основные общие свойства кислот. Далее последовательно учитель демонстрирует: изменение окраски лакмуса и взаимодействие азотной кислоты с оксидом меди(II), гидроксидом меди(II) (предварительно получив его) и с карбонатом натрия. По ходу демонстрации учащиеся комментируют признаки химической реакции, после чего записывают уравнения проведенных реакций в молекулярном и ионном виде с последующим обсуждением результатов.

Азотная кислота изменяет окраску индикатора:

HNO₃ = H⁺ + NO₃⁻ (сильный электролит) взаимодействует:

а) с оксидами металлов:

- CuO + 2HNO₃ = Cu(NO₃)₂ + H₂O
- CuO + 2H⁺ = Cu²⁺ + H₂O

б) с основаниями:

- Cu(OH)₂ + 2HNO₃ = Cu(NO₃)₂ + 2H₂O
- Cu(OH)₂ + 2H⁺ = Cu²⁺ + 2H₂O

в) с солями:

- Na₂CO₃ + 2HNO₃ = 2NaNO₃ + CO₂↑ + H₂O
- CO₃²⁻ + 2H⁺ = CO₂ + H₂O

2. Окислительные свойства азотной кислоты.

Учитель рассказывает об особенностях взаимодействия азотной кислоты с металлами, затем организует просмотр видео опыта взаимодействия HNO₃ с медью (используются кусочки медной проволоки). Учащиеся записывают уравнения реакции. Акцентирую внимание на том, что азотная кислота никогда не восстанавливается до водорода.

Взаимодействие с металлами:

- Me + HNO₃ -> Me(NO₃)_n + H₂O + NxOy
- Cu + 4HNO₃(конц) = Cu(NO₃)₂ + 2H₂O + 2NO₂↑
- 3Cu + 8HNO₃(разб) = 3Cu(NO₃)₂ + 4H₂O + 2NO↑
- Me + HNO₃ ≠ Me(NO₃)₂ + H₂↑

4. Применение азотной кислоты

Области применения азотной кислоты: производство азотных удобрений, взрывчатых веществ, красящих веществ, лекарственных препаратов, синтез различных химических веществ, полимерных материалов (пластмасс).

V. Этап закрепления и применения изученного материала

Учащимся предлагаются вопросы на закрепление

1. Выберите, какие из перечисленных свойств характеризуют физические свойства азотной кислоты:

- твердое агрегатное состояние;
- хорошая растворимость в воде;
- отсутствие запаха;
- желтый цвет;
- разлагается на свету с выделением азота;
- "дымит" на воздухе.

2. Назовите вещества, с которыми может реагировать азотная кислота, запишите соответствующие уравнения реакций:

- SO_2 ;
- H_2 ;
- ZnO ;
- Ca(OH)_2 ;
- HCl ;
- Na_2SiO_3 ;
- Ag .

VI. Подведение итогов. Рефлексия

Учитель предлагает учащимся закончить предложения:

1. На уроке я работал....
2. Своей работой на уроке я
3. Урок меня показался...
4. За урок я
5. Мое настроение...
6. Материал урока мне был...

(активно, доволен, коротким, не устал, полезен, стало лучше, понятен, интересен, легким)

Учитель сообщает информацию о домашнем задании (пар. 25, задания 7, 8).