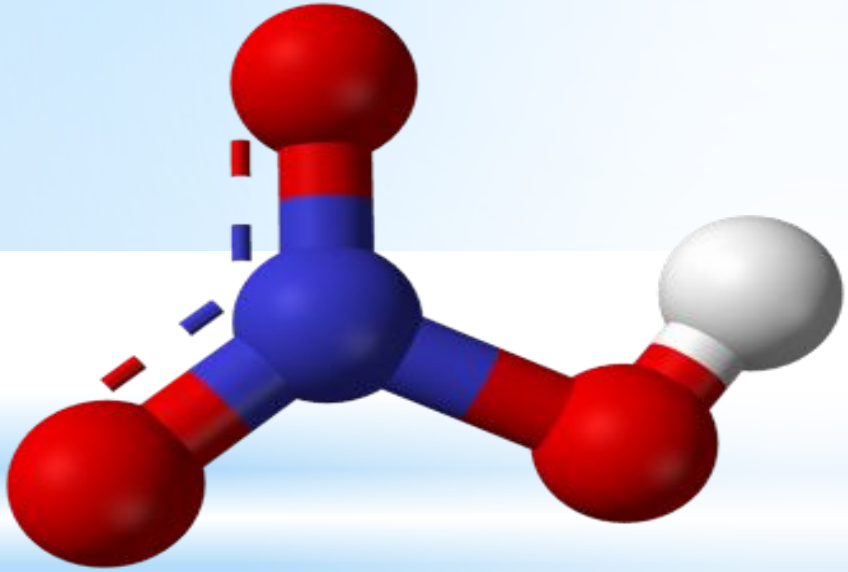
Тема урока:

«Азотная кислота»

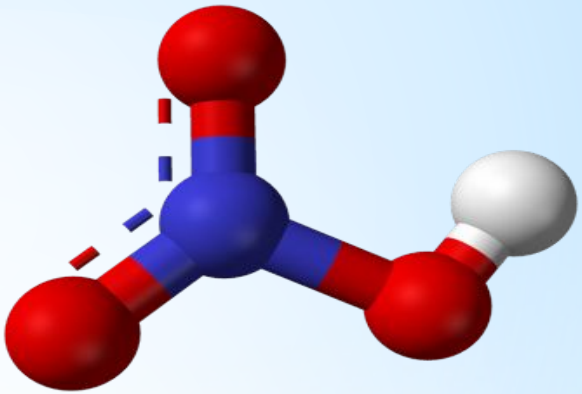


Учитель: Щелыванова Т. И.

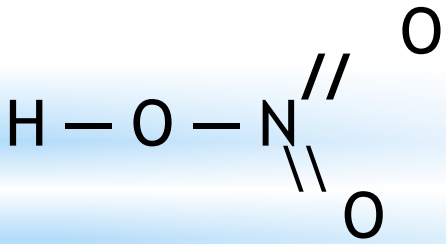
*I. Строение молекулы

Молекулярная формула

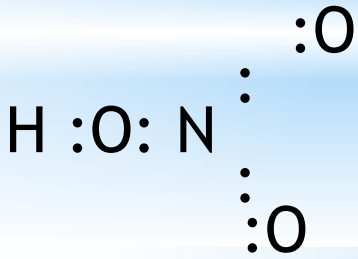
HNO_3



Структурная формула



Электронная формула



II. Характеристика кислоты

По основности:

одноосновная

По содержанию «О»:

кислородсодержащая

По растворимости в воде:

растворимая

По стабильности:

нестабильная

По летучести:

летучая

По степени диссоциации:

сильная

*Физические свойства:

Ж., едкий з., ρ = 1,51 г/см^3, tпл = - 42^{0}С, tкип = 86^{0}С

HNO_3 (конц., дымящая)

ω = 1, желтая

Растворяется в воде

HNO_3 (разб., недымящая)

ω = 0,6 бесцветная

HNO_3 ---на свету-------> $4NO_2 \uparrow + O_2 \uparrow + 2H_2O$

«Дымит», так как пары ее образуют с влагой воздуха мелкие капельки тумана

Правила обращения с концентрированной азотной кислотой

- Работать в резиновых перчатках!
- Берегись ожога!
- При попадании кислоты на кожу место поражения быстро промыть большим количеством воды!
- На коже образует желтое пятно (реакция на белок

Химические свойства:
I. Общие с другими кислотами

1. Диссоциация_Сильный электролит, изменяет окраску индикаторов

HNO_3 ▫ $H^+ + NO_3^-$

HNO_3 + лакмус фиолетовый = красный

HNO_3 + метиловый оранжевый = розовый

2. С основными оксидами

$$CuO + 2HNO_3 = Cu(NO_3)_2 + H_2O$$

$$CuO + 2H^+ + \underline{2NO_3^-} = Cu^{2+} + \underline{2NO_3^-} + H_2O$$

$$CuO + 2H^+ = Cu^{2+} + H_2O$$

3.С основаниями (нерастворимыми):

$$Cu(OH)_2 + 2HNO_3 = Cu(NO_3)_2 + 2H_2O$$

$$Cu(OH)_2 + 2H^+ + \underline{2NO_3^-} = Cu^{2+} + \underline{2NO_3^-} + 2H_2O$$

$$Cu(OH)_2 + 2H^+ = Cu^{2+} + 2H_2O$$

4. С растворимыми основаниями

$NaOH + HNO_3 = NaNO_3 + H_2O$

$Na^{\pm} + OH^{-} + H^{+} + NO_3^{-} = Na^{\pm} + NO_3^{-} + H_2O$

$OH^{-} + H^{+} = H_2O$

С солями (более слабых кислот):

$Na_2CO_3 + 2HNO_3 = 2NaNO_3 + CO_2 + H_2O$

$\underline{2Na^+} + CO_3^{2-} + 2H^+ + \underline{2NO_3^-} = \underline{2Na^+} + \underline{2NO_3^-} + CO_2 \uparrow + H_2O$

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

II. Специфические свойства:

1) *с металлами*

ВОДОРОД НЕ ВЫДЕЛЯЕТСЯ

!

Металлы	Концентрированная кислота HNO_3 > 60%	Разбавленная кислота HNO_3 от 30 % до 60%	Очень разбавленная кислота HNO_3 < 30%
Активные Li - Zn	NO, NO_2	NO_2, N_2 N_2O	NH_3 Соли аммония
Средней активности Cr - Sn	Не реагируют (пассивируют)	NO, NO_2 N_2O, NH_3	NO, NO_2 N_2O, NH_3
Малоактивные Pb - Ag	NO_2	NO	-
Благородные Au, Pt	-	-	-

Схема уравнения

Me +HNO3 = соль + вода + оксиды азота

(нитрат Me) (аммиак, соли аммония)

$Cu + HNO_3$ (конц) = $Cu(NO_3)_2 + NO_2 \uparrow + 2H_2O$

$Cu + 4HNO_3$ (конц) = $Cu(NO_3)_2 + 2\ NO_2 \uparrow + 2H_2O$

$Zn + HNO_3$(разб) = $Zn(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + H_2O$

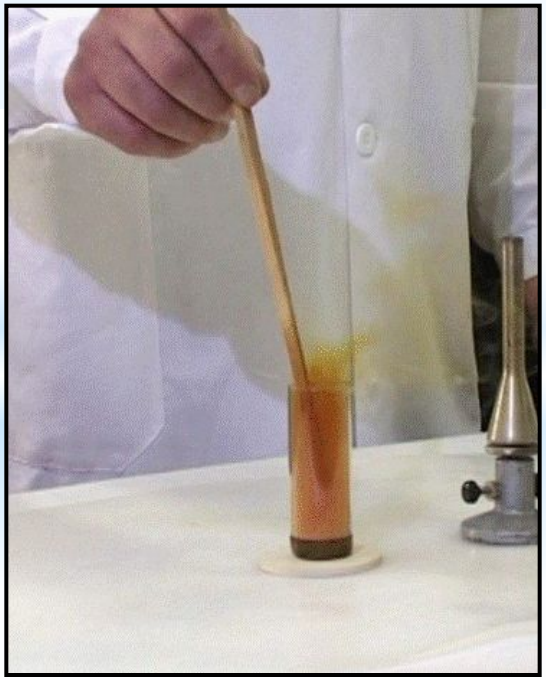
$4Zn + 10HNO_3$(разб) = $4Zn(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + 3H_2O$

4Zn + 10HNO3 (разбавл.)= 4Zn(NO3)2 + N2O + 5H2O

Ag + 2HNO3 (конц.)= AgNO3 + NO2 + H2O

2)при нагревании и под действием света разлагается

$$4HNO_3 = 4\ NO_2 + 2\ H_2O + O_2.$$



Азотная кислота – сильный окислитель, реагирует с простыми веществами:

$$2HNO_{3(конц.)} + S \rightarrow H_2SO_4 + 2NO\uparrow$$

$$5HNO_3 + 3P + 2H_2O \rightarrow 3H_3PO_4 + 5NO\uparrow$$

Получение

немецкий химик и врач. Получил чистую азотную кислоту в 1650 году.

Действие серной кислоты на нитрат натрия

(Лаборатория)

?

(Промышленность)

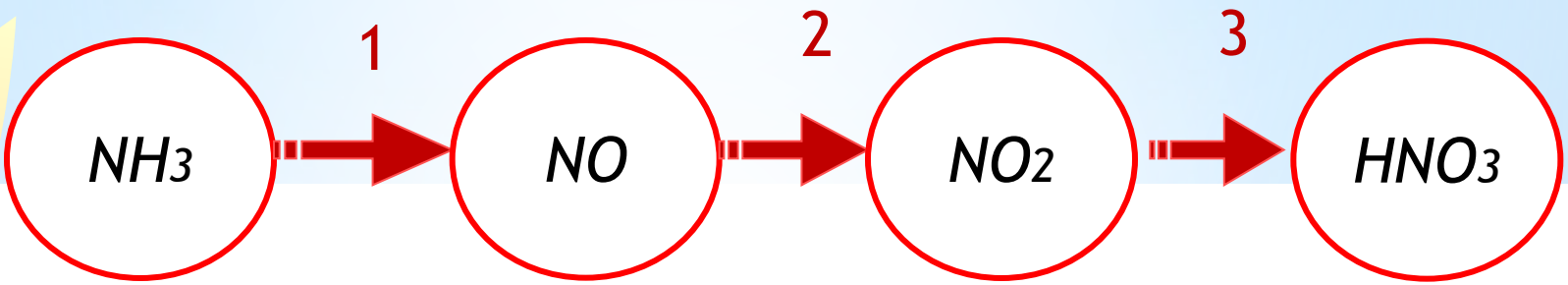
?

$$NaNO_3 + H_2SO_4 = NaHSO_4 + HNO_3$$

Завод азотной кислоты

Промышленный способ получения азотной кислоты

1. *Схема последовательного получения азотной кислоты:*



2. *Химические реакции:*

1. $4NH_3 + 5O_2 = 4NO + 6H_2O + Q$
2. $2NO + O_2 = 2NO_2 + Q$
3. $NO_2 + H_2O = 2HNO_3 + NO\uparrow + Q$

Применение

Минеральные удобрения

Взрывчатые вещества

HNO_3

Ракетное топливо

Лекарства

Пластмассы

Согласны ли вы со следующими утверждениями:

1. Азотная кислота является сильным окислителем.
2. Азотная кислота взаимодействует только с растворимыми основаниями.
3. Азотная кислота разлагается на свету.
4. Соли азотной кислоты называются нитритами.
5. Азотная кислота взаимодействует только с металлами стоящими в ряду активности до водорода.
6. Азотная кислота пассивирует алюминий.
7. Азотную кислоту в промышленности получают из аммиака.
8. При взаимодействии азотной кислоты с металлами водород не выделяется.

ПРОВЕРЬ СЕБЯ !

1. Да
2. Нет
3. Да
4. Нет
5. Нет
6. Да
7. Да
8. Да

Домашнее задание

- § Выполнить задания
- Поиск информации о солях азотной кислоты в сети Интернет
- Составить кластер по теме «азотная кислота»