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

**Тема:** **Окислительные свойства азотной кислоты.**

**Цели урока:** знать строение, свойства и применение азотной кислоты, особые свойства азотной кислоты (взаимодействие с металлами); уметь доказывать химические свойства азотной кислоты, записывать уравнения реакций в свете представлений об электролитической диссоциации и окислительно-восстановительных процессах.

**Ход урока**

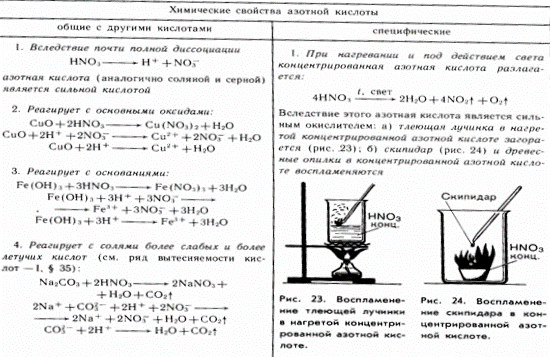
**1. Организационный момент урока.**

**2. Изучение нового материала.**

**[](https://sites.google.com/site/himulacom/zvonok-na-urok/9-klass---vtoroj-god-obucenia/urok-no32-okislitelnye-svojstva-azotnoj-kisloty/Salpetersaeure.jpg?attredirects=0)**

**Химические свойства азотной кислоты**

Для азотной кислоты характерны свойства: общие с другими кислотами и специфические:

[](https://sites.google.com/site/himulacom/zvonok-na-urok/9-klass---vtoroj-god-obucenia/urok-no32-okislitelnye-svojstva-azotnoj-kisloty/image006.gif?attredirects=0)

ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОБЩИЕ С ДРУГИМИ КИСЛОТАМИ

**1. Очень сильная кислота.**  [*Индикаторы в её растворе изменяют цвет*](http://school-collection.edu.ru/catalog/res/85628644-ff9a-48a0-a446-acb466b859da/view/)на красный.

Диссоциирует в водном растворе практически нацело:

 HNO3 → H+ + NO3-

[*Изменение цветов индикаторов в кислотах*](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/cd6ef591-7aa3-4915-acb4-e61aff5ada45/index.html)

**2. Реагирует с основными оксидами**

K2O + 2HNO3 → 2KNO3 + H2O

K2O + 2H+ + 2NO3- → 2K+ + 2NO3- + H2O

K2O + 2H+ → 2K+ + H2O

**3. Реагирует с основаниями**

HNO3 + NaOH → NaNO3 + H2O

H+ + NO3- + Na+ + OH- → Na+ + NO3- + H2O

H+ + OH- → H2O

**4. Реагирует с солями, вытесняет слабые кислоты из их солей**

 2HNO3 + Na2CO3 → 2NaNO3 + H2O + CO2­

2H+ + 2NO3- + 2Na+ + СO32- → 2Na+ + 2NO3- + H2O + CO2­

2H+ + СO32- → H2O + CO2­

СПЕЦИФИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АЗОТНОЙ КИСЛОТЫ

***Азотная кислота - сильный окислитель***

***N+5→ N+4→ N+2→ N+1→ No →N-3***

***N+5+ 8e-→N-3 окислитель, восстанавливается.***

**1.      Разлагается на свету и при нагревании**

 4HNO3  t˚C→ 2H2O + 4NO2­ + O2­

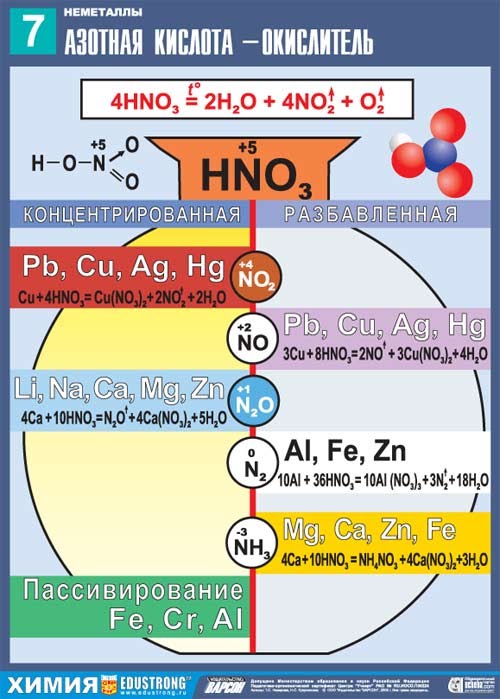
*Образуется бурый газ*

**[](https://sites.google.com/site/himulacom/zvonok-na-urok/9-klass---vtoroj-god-obucenia/urok-no32-okislitelnye-svojstva-azotnoj-kisloty/%D0%B1%D1%83%D1%80%D1%8B%D0%B9%20%D0%B3%D0%B0%D0%B7.JPG?attredirects=0)**

**2.      Окрашивает белки в оранжево-желтый цвет** (при попадании на кожу рук - *"*[*ксантопротеиновая реакция"*](http://school-collection.edu.ru/catalog/res/5147f1c1-d71f-45be-9da0-2cd0ec19599e/view/))

**3.      Реагирует с металлами.**

В зависимости от концентрации кислоты и положения металла в электрохимическом ряду напряжений Н. Бекетова могут образовываться разные азотсодержащие продукты.

[](https://sites.google.com/site/himulacom/zvonok-na-urok/9-klass---vtoroj-god-obucenia/urok-no32-okislitelnye-svojstva-azotnoj-kisloty/5-07.jpg?attredirects=0)

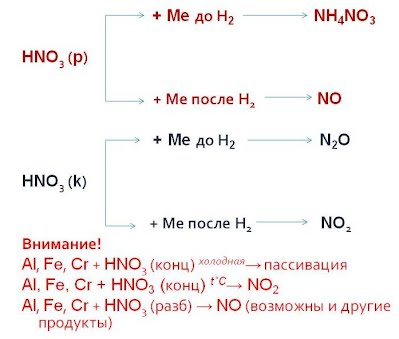
**При взаимодействии с металлами никогда не выделяется водород**

**HNO3 + Me = соль + H2O + Х**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Щелочные и щелочноземельные | [Fe](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/a1337a04-a2fb-d1d2-daaf-f78f7369049f/index.htm), Cr,  Al,   Ni,  Co | Металлы до водорода | Металлы после водорода  ([Cu](http://school-collection.edu.ru/catalog/res/ed197233-befc-452d-b133-5a766dcbfa64/view/" \t "_blank) и др) | Благородные  Au, Pt, Os, Ir,Ta |
| HNO3(конц.ω>60%) | N2O | пассивация (при обычных условиях);  NO2 (при нагревании) | NO2 | NO2 | Нет реакции |
| HNO3(разбавл.) | NH3, NH4NO3 | **Основной NO**, но в зависимости от разбавления могут образовываться N2,N2O, NH3, NH4NO3. Чем больше разбавлена кислота, тем ниже степень окисления азота. | | NO |

*Таблица. Продукты реакции взаимодействия азотной кислоты с металлами*

[*Взаимодействие меди с азотной кислотой*](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/fe1460a1-2190-4d49-9a3f-aa56317cb262/199.swf)

*[](https://sites.google.com/site/himulacom/zvonok-na-urok/9-klass---vtoroj-god-obucenia/urok-no32-okislitelnye-svojstva-azotnoj-kisloty/%D0%90%D0%B7%20%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0.jpg?attredirects=0)*

*Упрощенная схема* «*Продукты реакции взаимодействия азотной кислоты с металлами*»

**Царская водка:**  V(HNO3) : V(HCl) = 1 : 3 растворяет благородные металлы.

HNO3 + 4HCl + Au = H[AuCl4] + NO + 2H2O

4HNO3 + 18HCl + 3Pt = 3H2[PtCl6] + 4NO + 8H2O

**4. Реагирует с неметаллами.**

Азотная кислота превращается в NO (или в NO2); неметаллы окисляются до соответствующих кислот:

S0+ 6HNO3(конц) → H2S+6O4 + 6NO2 + 2H2O

B0+ 3HNO3 → H3B+3O3 + 3NO2

3P0+ 5HNO3 + 2H2O → 5NO + 3H3P+5O4

*HNO3(конц.) + неметалл = окисление неметалла до кислоты в высшей степени окисления + NO2 + вода*

*HNO3(разбав.) + неметалл + вода = окисление неметалла до кислоты в высшей степени окисления + NO*

**3. Закрепление изученного материала**

 №1. Осуществите превращения по схеме, назовите вещества, для УХР со \* составить ОВ баланс, а для\*\* разбор РИО:

NH4Cl\*\*→ NH3\* → N2 → NO → NO2 → HNO3 → NO2

№2. Осуществить превращения по схеме (внимательно посмотрите, куда направлены стрелки):

Соль аммония←Аммиак←Нитрид Лития ←Азот → Оксид азота (II)←Азотная кислота

Для ОВР составить е-баланс, для РИО полные, ионные уравнения.

№3. Напишите уравнения реакций взаимодействия азотной кислоты со следующими веществами в молекулярном и ионном виде:  
a) Al2O3  
б) Ba(OH)2  
в) Na2S

№4. Запишите уравнения, составьте электронный баланс, укажите процессы окисления и восстановления, окислитель и восстановитель:  
А) Сa + HNO3 (конц.)  
Б) Сa + HNO3 (paзбавл.)

**4. Домашнее задание**

П. 19, упр.1, 6 (а), задача 3 на стр.60