

Слово «**КИСЛОТА**» - это  
**ФУНКЦИЯ** вещества, а не  
этикетка с названием.

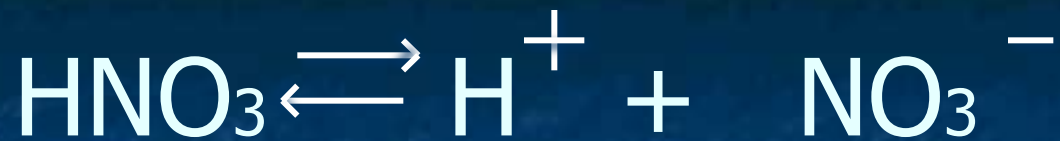
Термин скорее указывает не  
на формулу вещества, а на  
его **СПОСОБНОСТИ**.

И.В.Тананаев.

1. Какие общие способности (свойства) объединяют кислоты?

2. Почему у всех кислот есть общие (характерные) свойства?

Подтвердите уравнениями диссоциации.



Общие свойства кислот:

1. Реакция на индикатор;
2. взаимодействие с металлами;
3. взаимодействие с оксидами металлов;
4. взаимодействие с основаниями;
5. взаимодействие с солями (более слабой кислоты).





# АЗОТНАЯ КИСЛОТА КАК ОКИСЛИТЕЛЬ. ПОЛУЧЕНИЕ АЗОТНОЙ КИСЛОТЫ ИЗ АММИАКА.

## План урока.

1. Особенности взаимодействия азотной кислоты разной концентрации с металлами.
2. Получение азотной кислоты из аммиака.

**Формы работы:** запоминать, воспроизводить, наблюдать, анализировать, делать выводы, писать уравнения, характеризовать стадии производства, применять знания в новых ситуациях.

**ЗНАТЬ, УМЕТЬ, ПРИМЕНЯТЬ.**

## Цели урока.

1. **Знать** особенности взаимодействия азотной кислоты разной концентрации с металлами.
2. **Уметь** писать уравнения хим. реакций.  
\* **Уметь** при помощи ОВ баланса расставлять коэффициенты.
3. **Знать** способ получения азотной кислоты из аммиака.
4. \***Применять** знания в новых ситуациях.
5. \* **Характеризовать** стадии производства.



# Особенности строения азотной кислоты.

- 1 гр.** – составьте формулы оксидов азота со с.о. +1,+2..  
Охарактеризуйте их (стр.118). Напишите формулу соответствующей кислоты (если есть).
- 2 гр.** - составьте формулы оксидов азота со с.о. +3.  
Охарактеризуйте их (стр.118). Напишите формулу соответствующей кислоты (если есть).
- 3 гр.** - составьте формулы оксидов азота со с.о. +4.  
Охарактеризуйте их (стр.119). Напишите формулу соответствующей кислоты (если есть).
- 4 гр.** - составьте формулы оксидов азота со с.о. +4.  
Охарактеризуйте их (стр.119). Напишите формулу соответствующей кислоты (если есть).

## Особенности строения азотной кислоты.

### 1. Соотнесите:

с.о. атома азота	формула оксида азота
а) +1, б) +2, в) +3, г) +4, д) +5.	1) NO, 2) N <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , 3) NO <sub>2</sub> , 4) N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 5) N <sub>2</sub> O.

2. Укажите формулу оксида азота, в которой азот проявляет высшую с.о..

А) NO<sub>2</sub>    б) N<sub>2</sub>O    в) N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>    г) N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>    д) NO.

### 3. Соотнесите:

а) несолеобразующие оксиды	1) N <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
б) оксиду соотв-ет HNO <sub>3</sub>	2) N <sub>2</sub> O
в) оксиду соотв-ет HNO <sub>2</sub>	3) N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
г) «веселящий газ»	4) NO
д) яд. газ рыжего цвета	5) NO <sub>2</sub> .



# Ответы на вопросы теста.

Вопрос 1.

а) – 5), б) – 1), в) – 2), г) – 3), д) – 4.

Вопрос 2. ответ в).

Вопрос 3.

а) – 2) и 4), б) – 3), в) – 1), г) – 2),  
д) – 5.

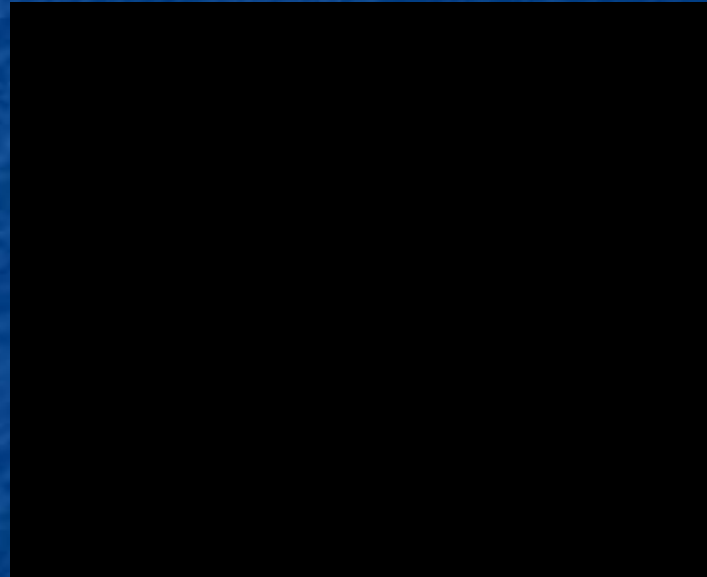
## Кислородные соединения азота.

- $\text{N}_2\text{O}$  – «веселящий газ», без цвета, несолеобразующий;
- $\text{NO}$  – газ без цвета и запаха, несолеобразующий.
- $\text{NO}_2$  – ядовитый газ бурого цвета;  
 $\text{H}_2\text{O} + 2\text{NO}_2 = \text{HNO}_2 + \text{HNO}_3$ ;
- $\text{N}_2\text{O}_5$  соответствует  $\text{HNO}_3$ ;  
с.о. атома N +5 – высшая. Азотная кислота окисляет металлы за счет азота в высшей степени окисления!

1. Особенности взаимодействия азотной кислоты разной концентрации с металлами.



Лабораторный опыт.  
Взаимодействие конц. азотной  
кислоты с медью (Cu).



Лабораторный опыт.  
Взаимодействие конц. азотной  
кислоты с ртутью. (Hg).



# Особенности взаимодействия азотной кислоты разной концентрации с металлами.

Металл	Акт. металл Li - Mg	Me сред. акт-сти Be - Pb	Малоакт металл Cu - Ag	Благ-ые металлы Pt, Au
$\text{HNO}_{3\text{к.}}$	Соль+ $\text{N}_2\text{O}$ + Вода	Соль+ $\text{NO}$ + вода	Соль+ $\text{NO}_2$ + вода	Не реагирует
$\text{HNO}_{3\text{р.}}$	Соль+ $\text{NH}_4\text{NO}_3$ + Вода	Соль+ $\text{N}_2\text{O}$ , + Вода	Соль+ $\text{NO}$ + Вода	Не реагирует



Конц. азотная кислота пассивирует  
металлы  $Al, Fe, Cr$ .



# Как металлы с азотной кислотой воевали.

В одной сказочной стране был город мастеров. Жили в нем очень трудолюбивые и талантливые жители – металлы.

А по соседству с городом мастеров было царство герцогини Азотной. Герцогиня считала себя сильной и могущественной. Давно хотелось ей покорить металлы. И решила Азотная пойти войной.

Узнав о надвигающейся беде, металлы решили защищаться! Ведь среди них было немало храбрых рыцарей. А еще у них был проворный разведчик – индикатор. Он узнавал о количестве войск

Герцогини Азотной и предупредил металлы.

И вот, настал первый день сражения. Индикатор сообщил, что войска противника немногочисленны, концентрация их слабая. Тогда рыцарь Цинк в цинковых доспехах решил дать отпор кислотному войску. Но, он пал на поле боя. Воздух наполнился странным газом со сладковатым запахом, без цвета. И, хотя товарищам жаль было героя, всех охватил судорожный смех! Металлы, почувствовав опасность, решили отступить. Азотная была несказанно рада. Как легко дается ей победа! Но, на всякий случай она усилила свои отряды, о чем незамедлительно металлам сообщил индикатор.

Настал второй день войны. На защиту города мастеров вышел рыцарь Купрум в сияющих медных до-



спехах. Но, он не устоял. А в воздухе появился токсичный газ без цвета и запаха. Опять металлам стало нехорошо. И они отступили!

Герцогиня Азотная подумала, что она непобедима, уже видны были крепостные стены города мастеров. Кислотные войска были максимально усилены, и началась осада крепости металлов. Разведчик индикатор доложил, что концентрация войск Азотной очень велика. И тогда рыцарь Аргентум в ослепительных серебряных доспехах решил вступить в бой. Он был храбр и долго сопротивлялся, но герцогиня Азотная задушила его «лисыим хвостом» своей шубы.

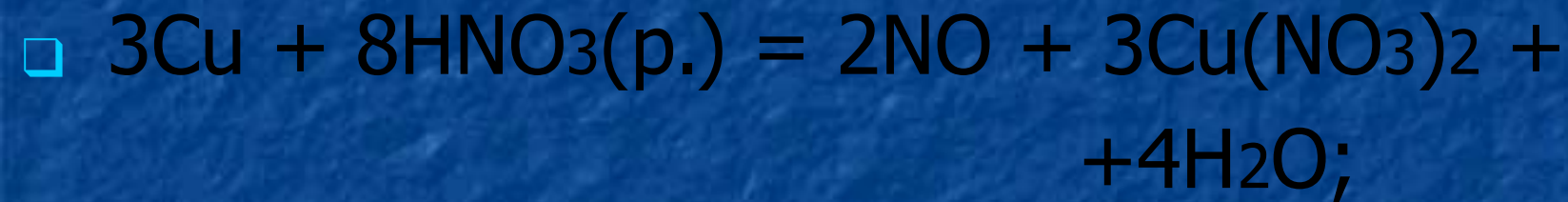
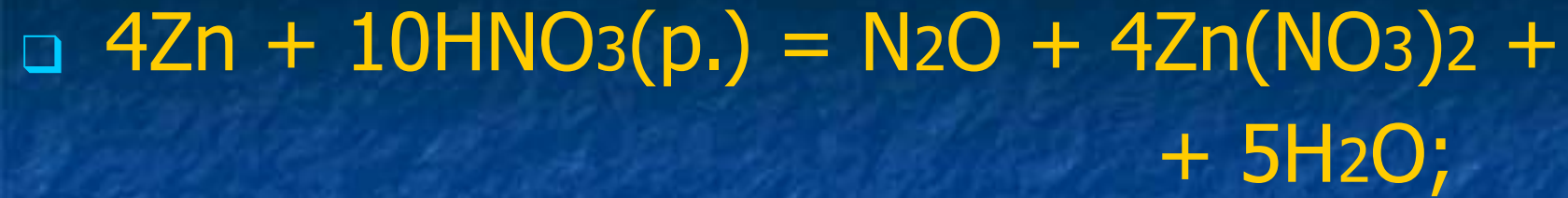
У металлов оставалось совсем немного шансов спасти свой город. Тогда рыцарь Аурум в доспехах

из чистого золота, сверкающих в лучах осеннего солнца, вышел в бой. Он доблестно сражался, ему даже удалось потеснить кислотные войска. У герцогини Азотной впервые появились сомнения в победе. Послала она за помощью к своей сестре графине Соляной, просила у нее самые отборные войска. Помощь от Соляной пришла быстро, рыцарь Аурум не смог устоять и погиб! Металлы совсем поуныли, но сдаваться не собирались!

Пришла зима с лютыми морозами. Осада продолжалась. И тут на военный совет металлов пришли рыцари Феррум, Алюминий и Хром. Они сказали, что с наступлением холодов смогут побороться с войсками азотной кислоты.

И вот в морозный ясный день три доблестных рыцаря вышли на бой. Они разбили войска Азотной на три части и одержали победу!!! Герцогиня была повержена!  
Город был спасен и металлы стали вновь жить счастливо!

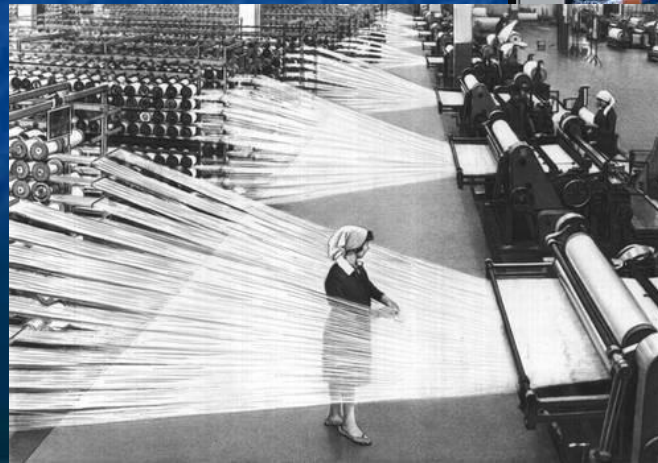
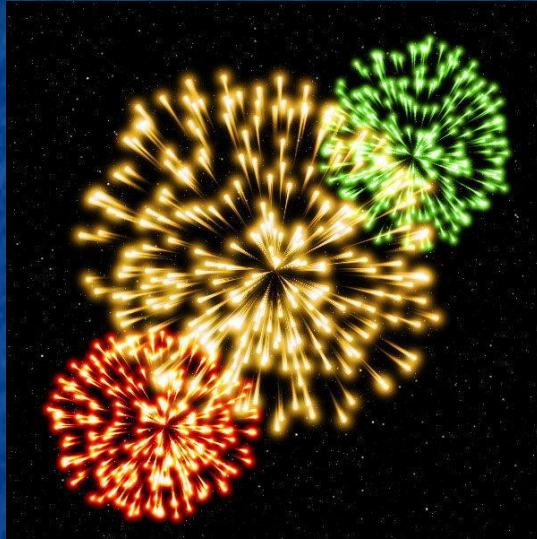
## Как металлы азотную кислоту победили!





$\text{HNO}_3$  конц. на холоде пассивирует металлы  $\text{Al}$ ,  $\text{Cr}$ ,  $\text{Fe}$  – они покрываются прочной оксидной пленкой и реакция не идет дальше; необходимо нагревание.

# Применение азотной кислоты.



© Sport line inc 2007

**82500 - SILVER CHROM SET/ KPL**  
HEAT - RESISTANT 150 °C  
ODPORNY NA TEMPERATURĘ DO 150 °C

DO STOSOWANIA WEWNĄTRZ I NA ZEWNĄTRZ



# Получение азотной кислоты из аммиака

1            2            3

Аммиак ---- ? ----- ? ----- азотная кислота

1. Напишите уравнения реакций, укажите промежуточные продукты (справка стр. 114, и 119).

\*2. Охарактеризуйте каждую стадию производства.



# Получение азотной кислоты из аммиака.

pt

- $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 2\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}.$
- $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$
- $4\text{NO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 4\text{HNO}_3$

## Выводы по теме урока.

- Какие особенности проявляет азотная кислота при взаимодействии с металлами?
- Какие продукты получают при взаимодействии азотной кислоты с металлами и от чего зависит состав продуктов?
- Какие металлы и при каких условиях пассивируются азотной кислотой?
- Чем обусловлены сильные окислительные свойства азотной кислоты?
- Из чего в промышленности получают азотную кислоту?

## Цели урока.

1. **Знать** особенности взаимодействия азотной кислоты разной концентрации с металлами.
2. **Уметь** писать уравнения хим. реакций.
  - \* **Уметь** при помощи ОВ баланса расставлять коэффициенты.
3. **Знать** способ получения азотной кислоты из аммиака.
4. \***Применять** знания в новых ситуациях.
5. \* **Характеризовать** стадии производства.  
производства.



# Домашнее задание.

- **Воспроизвести.**  
параграф 26, упр.5.
- **\* Проблемная задача.**  
Смотри карточку №1.
- **\* Творческое задание.**  
Смотри карточку №2.