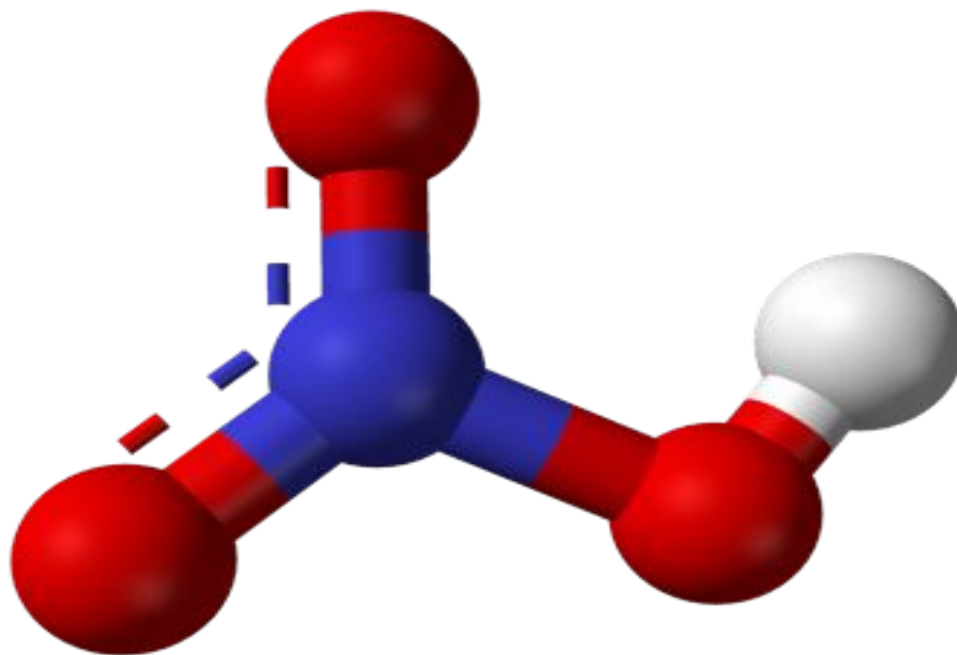


Тема урока:

«Азотная кислота»

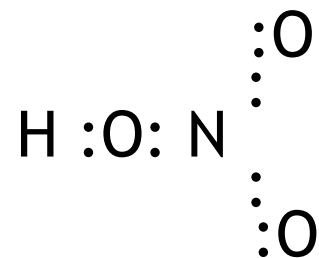


# I. Строение молекулы

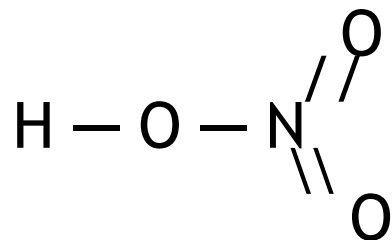
*Молекулярная  
формула*



*Электронная  
формула*



*Структурная 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*



### III. Физические свойства

Ж., з.,  $\rho = 1,51 \text{ г/см}^3$ ,  $t_{пл} = -42^\circ\text{C}$ ,  $t_{кип} = 86^\circ\text{C}$

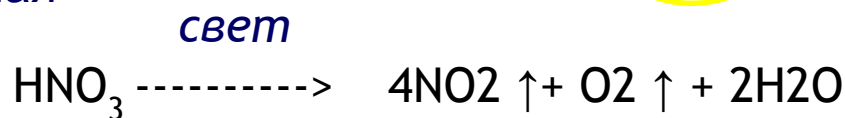
$\text{HNO}_3$  (конц., дымящая)

$\omega = 1$ , желтая

$\text{HNO}_3$  (разб., недымящая)

$\omega = 0,6$  бесцветная

«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!

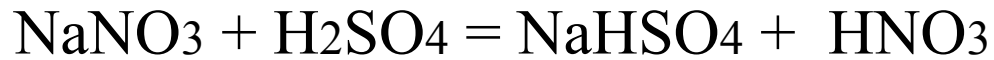




## Получение

немецкий химик *Данстрав* получил  
чистую азотную кислоту в 1650

*кислоты на*  
**(Лаборатория)**  
нитрат натрия



?

(Промышленность)

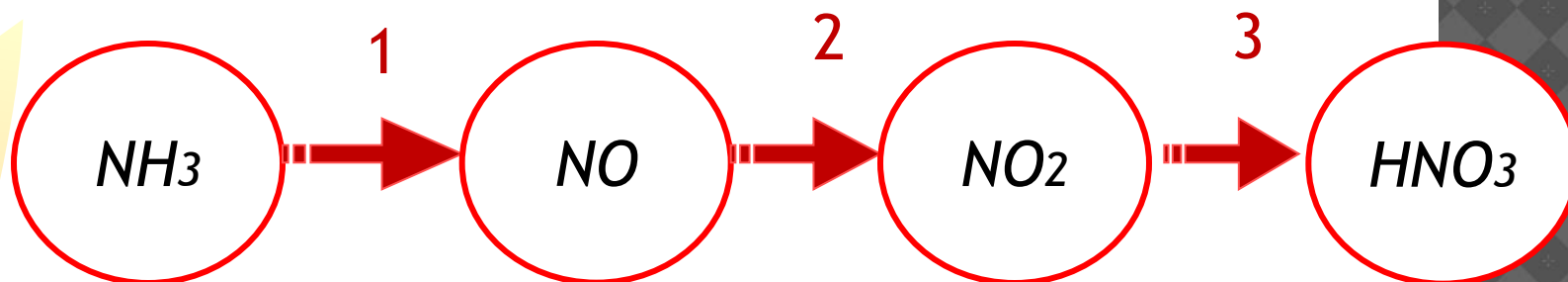
ь)

?

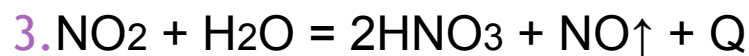
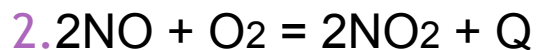
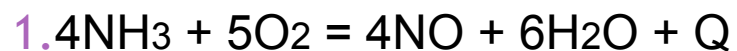
Г  
О  
Д  
У  
.

# Промышленный способ получения азотной кислоты

1. Схема последовательного получения азотной кислоты:



2. Химические реакции:



### III. Химические свойства



«Азотная кислота по характеру среди своих подруг - самая сильная и уверенная в себе . Внешне это не проявляется»

I. Общие с другими кислотами

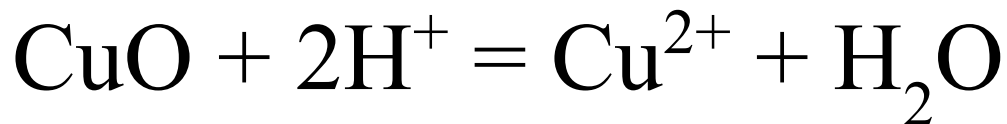
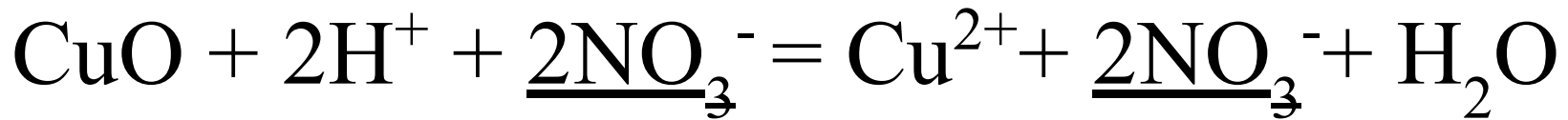
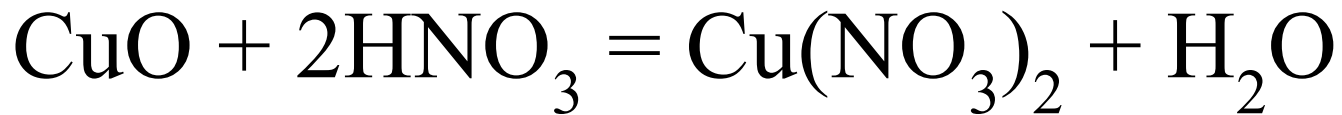
II. Специфические свойства

# I. Общие с другими кислотами

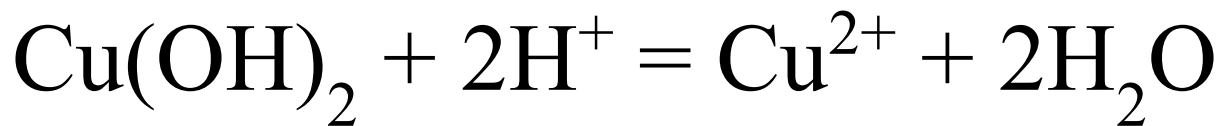
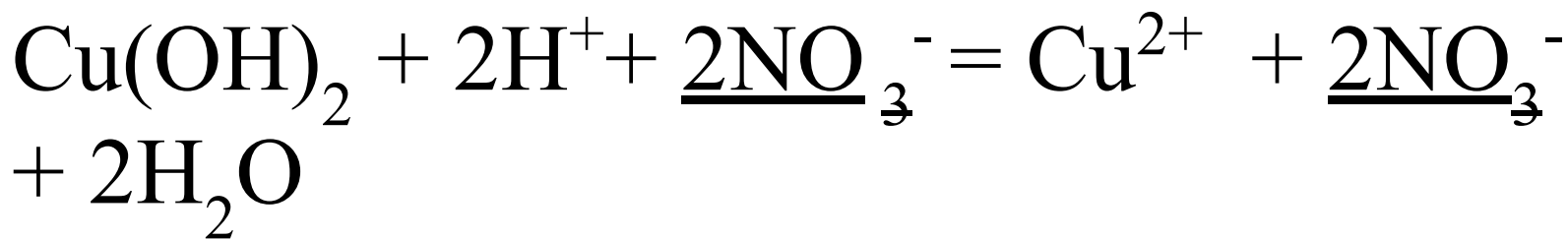
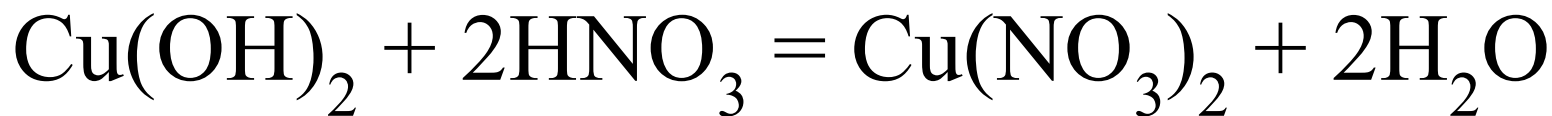




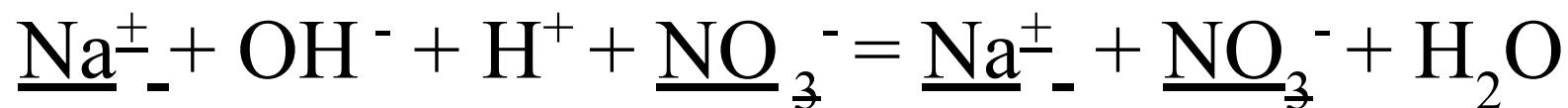
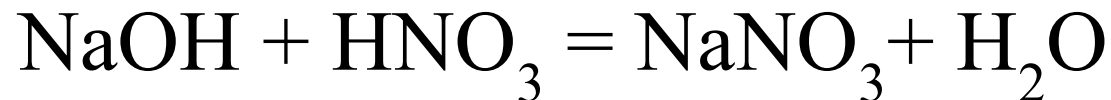
## С основными оксидами



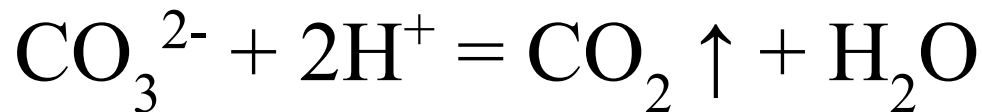
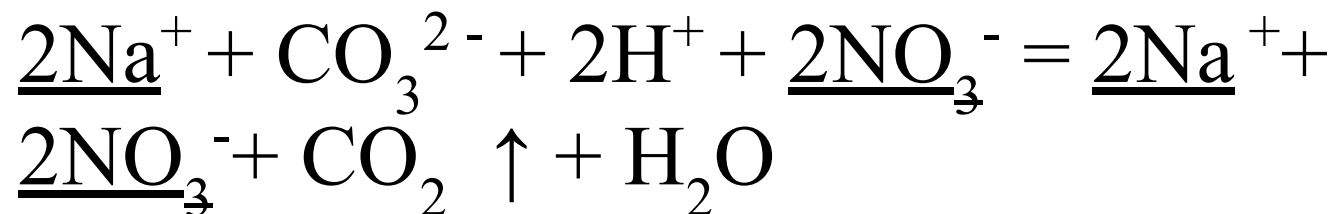
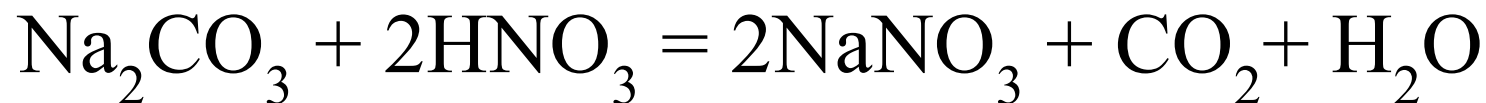
## С основаниями (нерастворимыми):



С растворимыми основаниями



С солями (более слабых кислот):



# ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С НЕМЕТАЛЛАМИ

- ⦿ неметалл +  $\text{HNO}_3$  (разб.)  $\rightarrow$  соединение неметалла в высшей степени окисления +  $\text{NO}$
- ⦿ неметалл +  $\text{HNO}_3$  (конц.)  $\rightarrow$  соединение неметалла в высшей степени окисления +  $\text{NO}_2$





- ⊙  $10\text{HNO}_{3(\text{конц.})} + \text{I}_2 (\text{т}) \rightarrow 2\text{HIO}_3 + 10\text{NO}_2 \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$
- ⊙  $10\text{HNO}_{3(\text{разб.})} + 3\text{I}_2 (\text{т}) \rightarrow 6\text{HIO}_3 + 10\text{NO} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

# ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ОРГАНИЧЕСКИМИ СОЕДИНЕНИЯМИ

- С белками - появление ярко-желтого окрашивания
- С бензолом - получение взрывчатых веществ





Продукт восстановленного азота		
	<b>Активный металл:</b> 1)щелочной 2)щелочноземельный 3)Al и Zn	<b>Малоактивный металл</b> (все остальные) <b>Pb - Ag</b>
<b>Конц. азотная кислота</b>	$\text{N}_2\text{O}$	$\text{NO}_2$
<b>Разб. азотная кислота</b>	$\text{NH}_4\text{NO}_3$	$\text{NO}$

**Al, Fe, Co, Ni Cr без нагревания не взаимодействуют!!!!**



## II. Специфические: *с металлами* **ВОДОРОД НЕ ВЫДЕЛЯЕТСЯ**



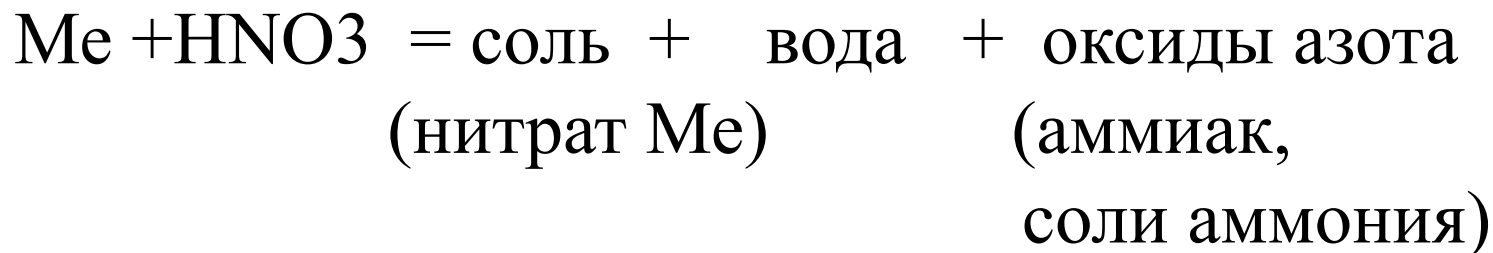
Металлы	Концентрированная кислота $\text{HNO}_3 > 60\%$	Разбавленная кислота $\text{HNO}_3$ от 30 % до 60%	Очень разбавленная кислота $\text{HNO}_3 < 30\%$
Активные Li - Zn	$\text{NO}, \text{NO}_2$	$\text{NO}_2, \text{N}_2$ $\text{N}_2\text{O}$	$\text{NH}_3$ Соли аммония
Средней активности Cr - Sn	Не реагируют (пассивируют)	$\text{NO}, \text{NO}_2$ $\text{N}_2\text{O}, \text{NH}_3$	$\text{NO}, \text{NO}_2$ $\text{N}_2\text{O}, \text{NH}_3$
Малоактивные Pb - Ag	$\text{NO}_2$	$\text{NO}$	-
Благородные Au, Pt	-	-	-

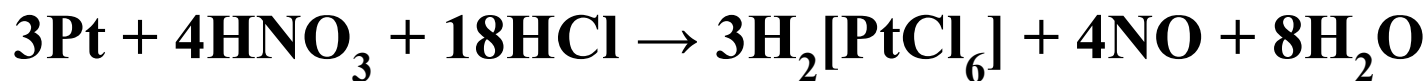
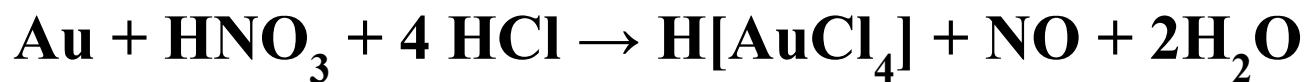
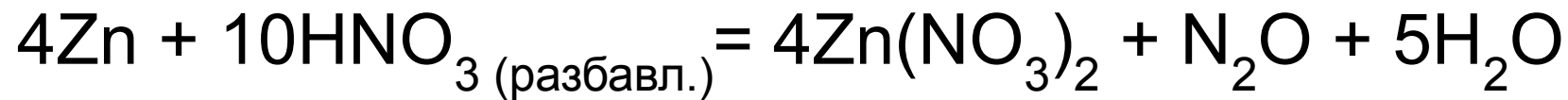
Таблица. Основные продукты восстановления азотной кислоты металлами

Металлы	Li, Cs, Rb, K, Ba, Sr, Ca, Na, Mg, Al*	Mn*, Zn, Cr*, Fe*, Cd, Co*, Ni*, Sn, Pb*	Bi*, Cu, Ru, Hg, Ag, Rh, Pd	Ir, Pt, Au.
Концентрация кислоты w(HNO <sub>3</sub> ), % (мас.)	Активные	Средней активности	Малоактивные	Благородные
больше 80 % (очень конц. р-ры)	NO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	—
45% – 75 % (конц. р-ры)	N <sub>2</sub> O	NO	NO <sub>2</sub>	—
10 % – 40 % (разбавленные р-ры)	N <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O	NO	—
меньше 5 % (очень разбавленные р-ры)	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	N <sub>2</sub>	—	—

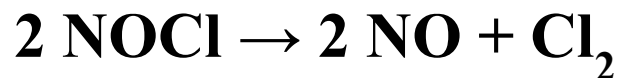
\* Металлы, которые пассивируются в концентрированных растворах азотной кислоты при комнатной температуре.

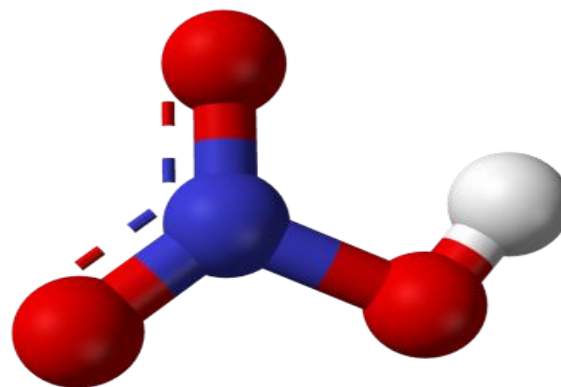
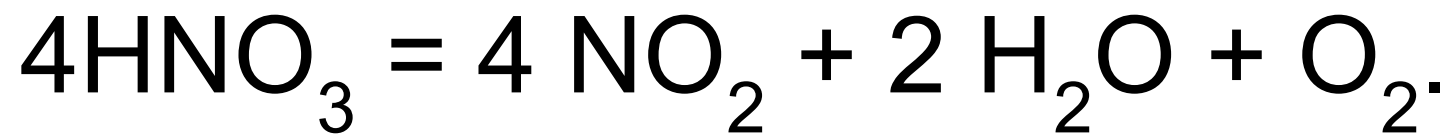
## Схема уравнения





**Хлорид нитрозила далее разлагается по схеме:**





# Применение



ные  
удобни

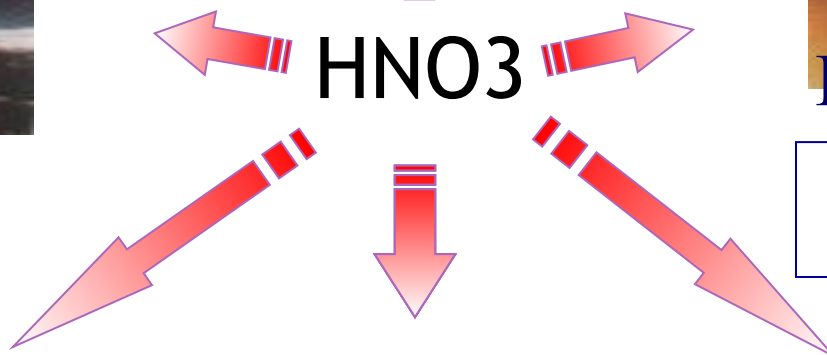


ТОПЛИВ

о



е  
вещества



ы