



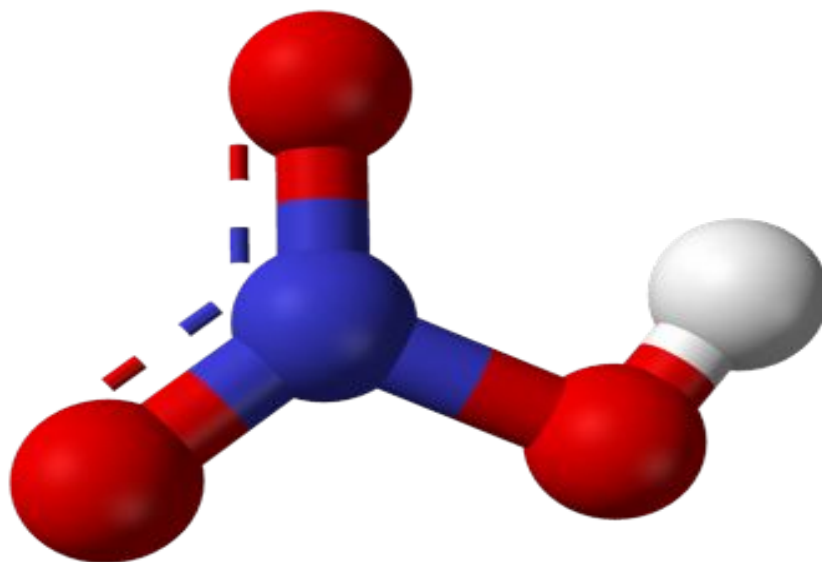
# ***Азотна***

# ***Я***

# ***кислота***

Подготовила  
Ученица 9а класса  
Гимназии №1 имени Ю.А.  
Гагарина  
Ширяева Татьяна

**Азотная кислота,  $\text{HNO}_3$** , одноосновная сильная кислота, при обычных условиях бесцветная жидкость; один из наиболее важных продуктов химической промышленности.



# 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)

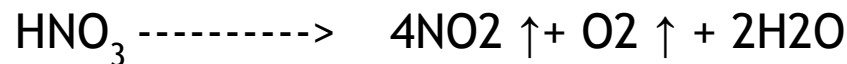
$\omega = 1$ , желтая

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

$\text{HNO}_3$  (разб., недымящая)

$\omega = 0,6$  бесцветная

свет



## Правила обращения с концентрированной азотной кислотой

- Работать в резиновых перчатках!
- Берегись ожога!
- При попадании кислоты на кожу место поражения быстро промыть большим количеством воды!



ХИМИЯ

ХИМИЯ

# Физические свойства

бесцветная  
жидкость

летучая  
—  
на воздухе  
«дымит»

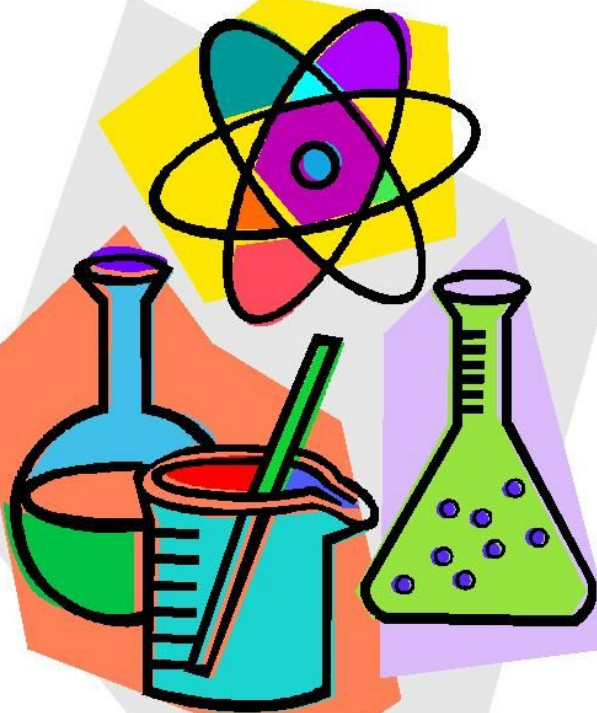
**Физические  
свойства**

$\rho = 1,52 \text{ г/см}^3$

неограниченно  
смешивается  
с водой

$t_{пл} = -41,60^\circ\text{C}$

$t_{кип} = 82,60^\circ\text{C}$



Азотная кислота- бесцветная жидкость с едким запахом. Очень гигроскопична, «дымит» на воздухе, так как пары ее с влагой воздуха образуют капли тумана. Смешивается с водой в любых соотношениях. Кипит при 86°C.

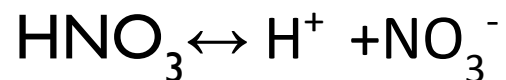
## Нахождение в природе

Азот в природе встречается главным образом в свободном состоянии. В воздухе объемная доля его составляет 78,09%, а массовая доля 75,6%. Соединения азота в небольших количествах содержатся в почвах. Азот входит в состав белковых веществ и многих естественных органических соединений.

# Химические свойства

В  $\text{HNO}_3$  валентность азота равна 4,  
степень окисления +5.

Разбавленная азотная кислота проявляет все свойства кислот. Она относится к сильным кислотам. В водных растворах диссоциирует:



Под действием теплоты и на свету частично разлагается:



Поэтому хранят ее в прохладном и тёмном месте.

Важнейшее химическое свойство азотной кислоты состоит в том. Что она является сильным окислителем и взаимодействует почти со всеми металлами.

Высококонцентрированная  $\text{HNO}_3$  имеет обычно бурю окраску вследствие происходящего на свету процесса разложения:

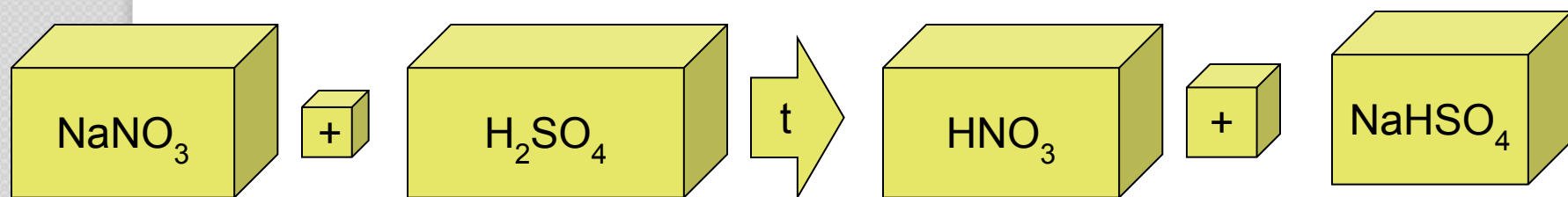


При нагревании азотная кислота распадается по той же реакции. Азотную кислоту можно перегонять только при пониженном давлении.



# Получение $\text{HNO}_3$

В лабораторных условиях  
азотная кислота получается из  
её солей действием  
концентрированной серной  
кислоты:



Реакция протекает при слабом нагревании.

# Промышленный способ

В промышленности азотная кислота получается каталитическим окислением аммиака, который, в свою очередь, образуется как соединения водорода и азота воздуха. Открытие промышленного способа окисления аммиака в азотную кислоту принадлежит инженеру-химику И. И. Андрееву- основателю азотной промышленности в России. Он предложил применять при окислении аммиака кислородом воздуха катализатор- платиновую сетку- и реализовал этот способ сначала на опытной установке в Макеевке, а затем на заводе в Донецке.



**Весь процесс получения азотной кислоты можно разбить на три этапа:**

1) Окисление аммиака на платиновом катализаторе до NO:



2) Окисление кислородом воздуха NO до NO<sub>2</sub>:



3) Поглощение NO<sub>2</sub> водой в присутствии избытка кислорода:



Исходные продукты- аммиак и воздух- тщательно очищаются от вредных примесей, отравляющих катализатор. Образующаяся кислота является разбавленной.

# Применение

Азотная кислота- один из важнейших продуктов основной химической промышленности. Большие количества ее расходуются на приготовление азотных удобрений, взрывчатых веществ, лекарственных веществ, красителей, пластических масс, искусственных волокон и других материалов. «Дымящаяся» азотная кислота применяется в ракетной технике в качестве окислителя ракетного топлива.

