



# Кислородные соединения азота.

# Оксиды азота.

Азот образует шесть кислородных соединений.

степени окисления +1  $N_2O$

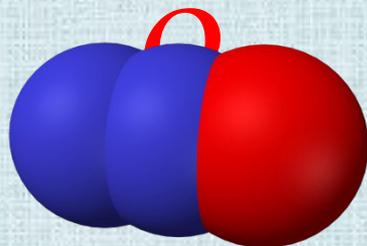
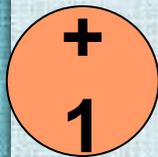
+2  $NO$

+3  $N_2O_3$

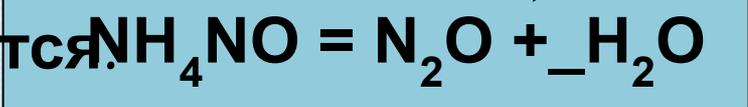
+4  $NO_2, N_2O_4$

+5  $N_2O_5$



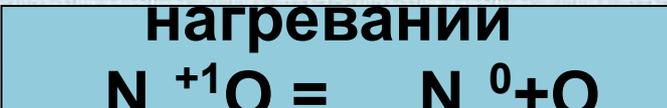


*оксид азота (I), закись азота*  
 «веселящий газ», возбуждающе  
 действует на нервную систему  
 человека, используют в медицине  
 как анестезирующее средство.  
 Физические свойства: газ, без  
 цвета и запаха. Проявляет  
 окислительные свойства, легко  
 разлагается.

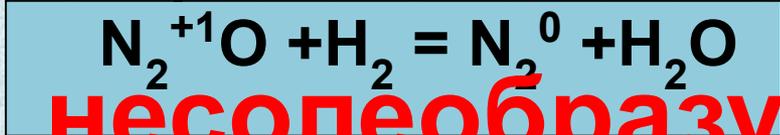


Химические свойства:

1. разложение при



2. с водородом

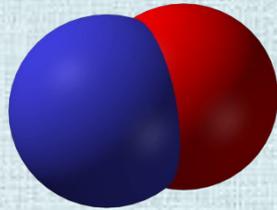


**несолеобразу**

**ющий**

+  
2

*NO*



бесцветный газ, термически устойчивый, плохо растворим в воде, практически мгновенно взаимодействует с

Получение: кислородом (при комнатной

1. В природе: температуре).



2. В промышленности:



Химические свойства:

1. легко окисляется:



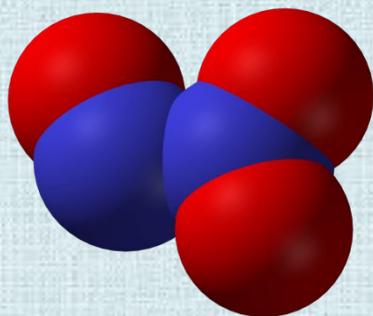
2. окислитель:



**несолеобразующий**

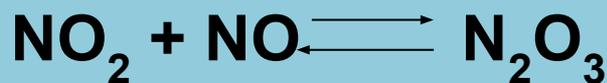


+  
3



жидкость темно-синего цвета, термически неустойчивая,  $t_{\text{кип.}} = 3,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , т. е. существует в жидком состоянии только при охлаждении, в обычных условиях переходит в газообразное состояние. При взаимодействии с водой образуется азотистая кислота.

Получение:



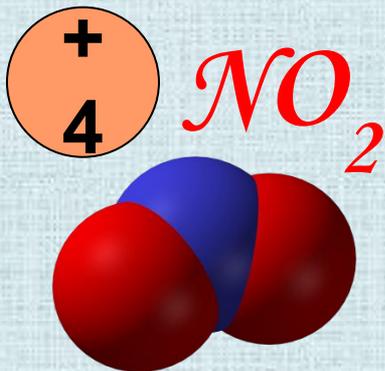
Химические свойства:

**ВСЕ** свойства кислотных оксидов.

**КИСЛОТНЫЙ**

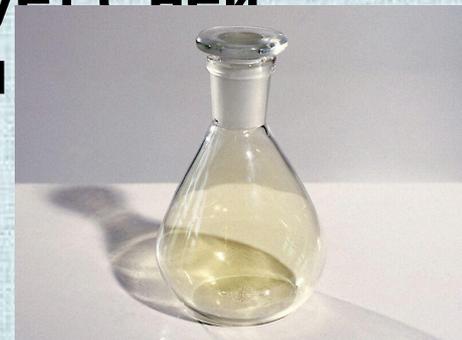
**ОКСИД**



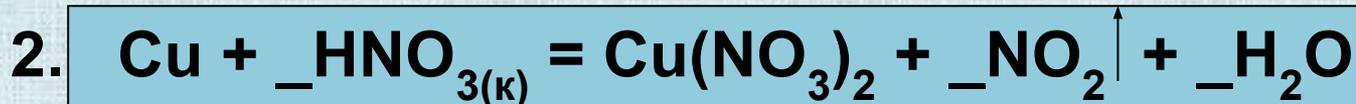


**оксид азота (IV) или диоксид азота, бурый газ, хорошо растворим в воде, полностью реагирует с ней. Является сильным окислителем.**

**Токсичен**



**Получение:**



**Химические свойства:**

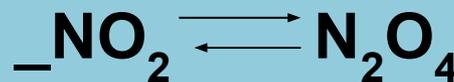
1. с водой

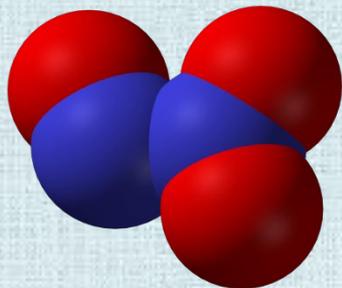
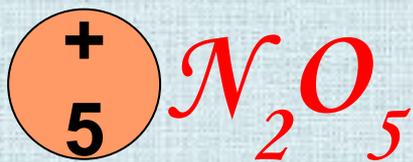


2. с щелочами



3. димеризация





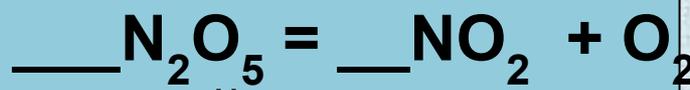
**оксид азота (V), азотный ангидрид, белое твердое вещество ( $t_{пл.} = 41^{\circ}C$ ).  
Проявляет кислотные свойства, является очень сильным окислителем.**

**Получение:**



**Химические свойства:**

1. легко разлагается



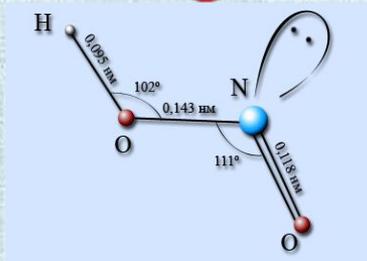
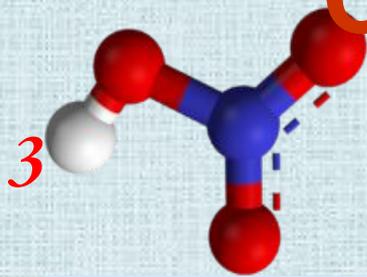
2. **сильный окислитель**

**КИСЛОТНЫЙ ОКСИД**



# Состав. Строение.

*HNO<sub>3</sub>*



степень окисления **+5**

валентность **IV**

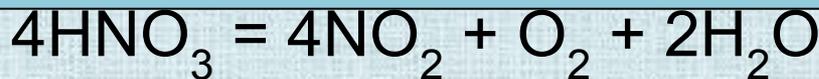
химическая

связь **ковалентная**

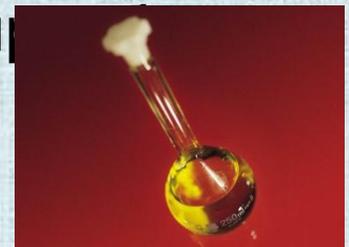
Азотная кислота – бесцветная гигроскопичная

жидкость, с резким запахом, «дымит» на воздухе, неограниченно растворимая в воде. Температура плавления  $-41,59\text{ }^{\circ}\text{C}$ , кипения  $+82,6\text{ }^{\circ}\text{C}$  с частичным разложением. При хранении на свету разлагается на оксид азота (IV), кислород и воду, приобретает

желтоватый цвет:



**Азотная кислота ядовита.**

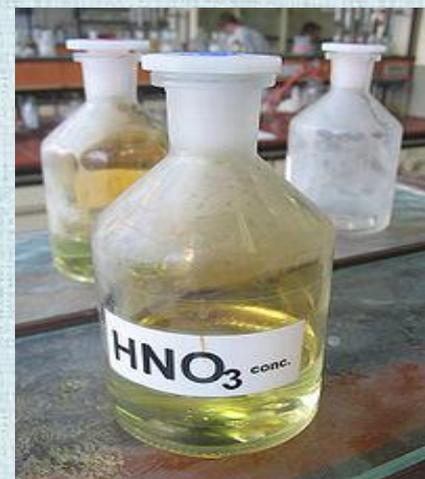




# **Азотная кислота**



## **Классификация по: (самаостоятельно)**



наличию кислорода:

---

ОСНОВНОСТИ:

---

растворимости в воде:

---

летучести:

---

степени электролитической  
диссоциации:

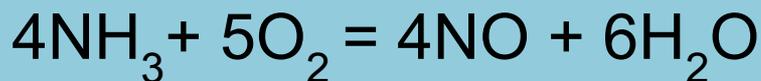
---



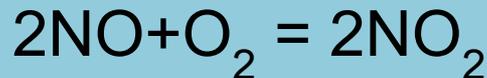
# Получение азотной кислоты в



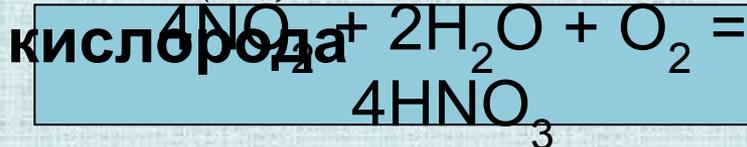
1. Контактное окисление аммиака до оксида азота (II):



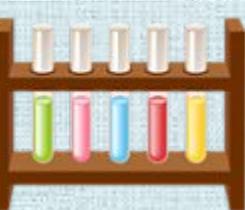
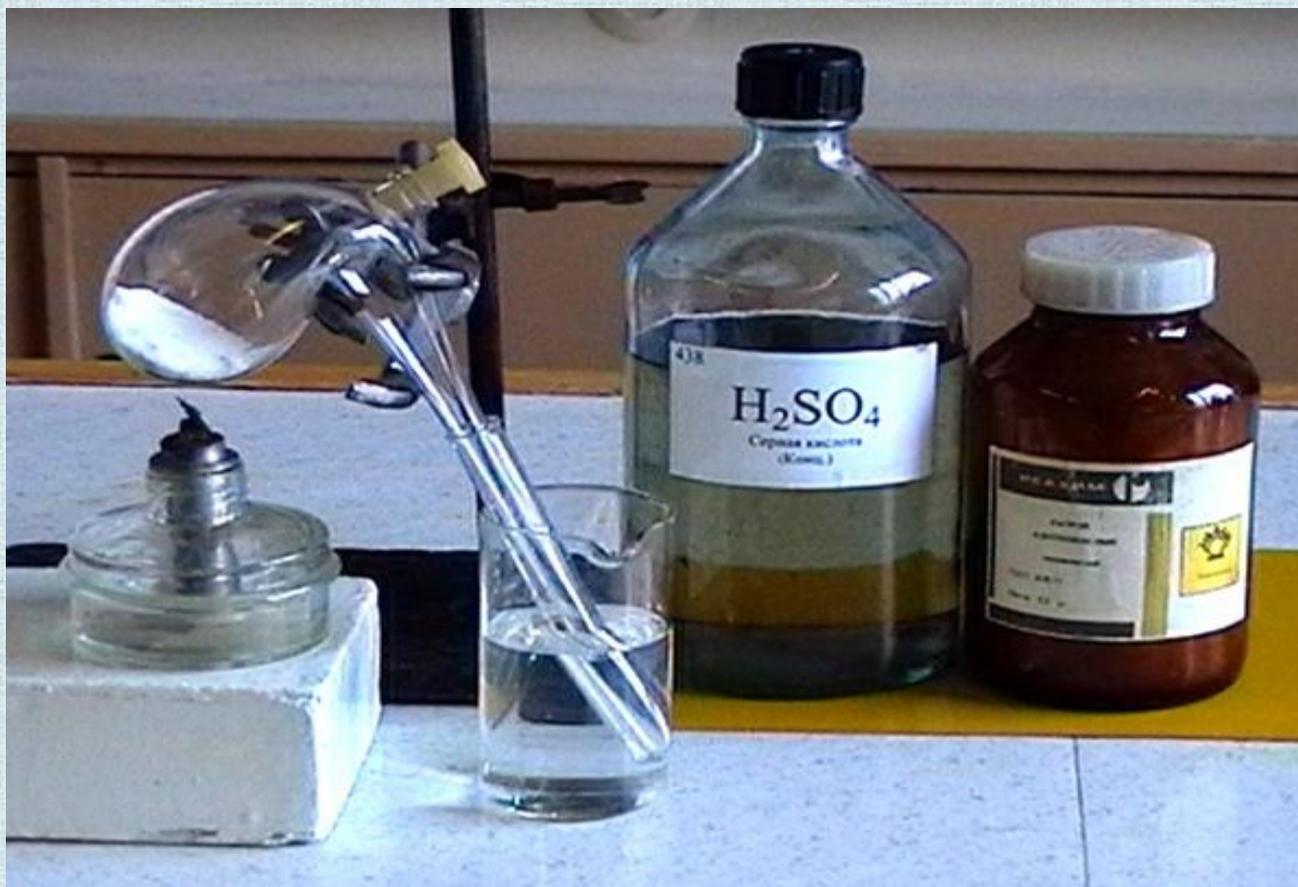
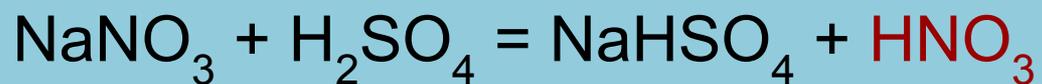
2. Окисление оксида азота (II) в оксид азота (IV):



3. Адсорбция (поглощение) оксида азота (IV) водой при избытке кислорода



**В лаборатории** азотную кислоту получают действием концентрированной серной кислоты на нитраты при слабом нагревании.



**Домашнее**

**задание:**

**Кислородные  
соединения  
азота,**

**До химических  
свойств  
азотной  
кислоты**

