

# Оксиды азота

# Содержание

- Виды оксидов

азота.

- Оксид азота( I) Оксид

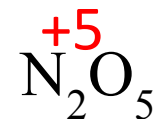
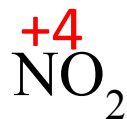
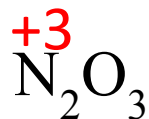
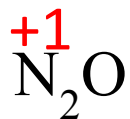
азота( I) Оксид азота

( I).

- Оксид азота( II) Оксид

азота( II) Оксид азота

# Виды оксидов азота



$\text{N}_2\text{O}$  – оксид азота(I)  
 $\text{NO}$  – оксид азота(II)

} Несолеобразующие оксиды, т.к.  
не взаимодействуют при обычных  
условиях с кислотами и щелочами  
с образованием солей.

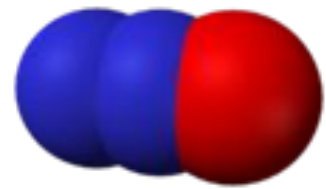
$\text{N}_2\text{O}_3$  – оксид азота(III) - азотистый ангидрид

$\text{NO}_2$  – оксид азота(IV) и его димер  $\text{N}_2\text{O}_4$  – ангидриды  
азотной и азотистой кислот.

$\text{N}_2\text{O}_5$  – азотный ангидрид

**Кислотные оксиды**



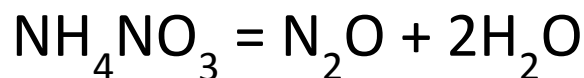


## Оксид азота(I) - $N_2O$ (“веселящий газ”)

Физические свойства. Бесцветный газ с тошнотворным сладковатым запахом, обладает анестезирующим действием.

Растворим в воде.  $t_{(плав)}^0 = -91^0C$ ,  $t_{(кип)}^0 = -88,6^0C$ .

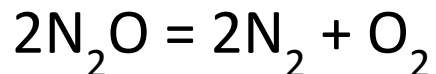
Получение. Разложение нитрата аммония при нагревании:



Нагрев должен быть не более  $245^0C$ .

Химические свойства.

1. Разлагается при  $700^0C$  с образованием кислорода:



Поэтому поддерживает горение и является

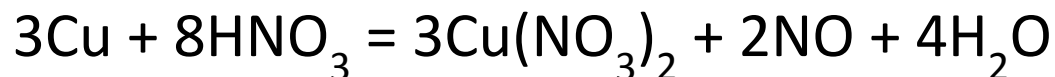
окислителем.

# Оксид азота(II) - NO

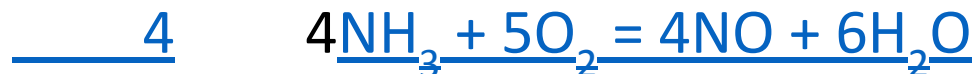
Физические свойства. Бесцветный газ, при низких температурах - голубая жидкость. В твердом состоянии - димеризован ( $N_2O_2$ ). Не растворим в воде.

$$t_{(плав)}^0 = -164^0C, t_{(кип)}^0 = -151,7^0C.$$

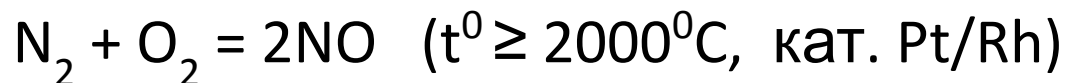
Получение. 1. При реакции неактивных металлов с разбавленной азотной кислотой:



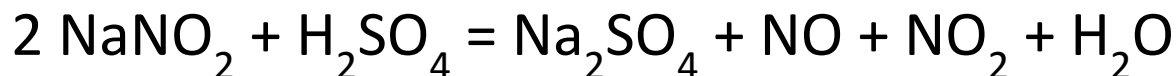
2. При каталитическом окислении аммиака:



3. При взаимодействии с кислородом воздуха:



4. При взаимодействии нитритов с серной кислотой:





## Оксид азота(III) - азотистый ангидрид

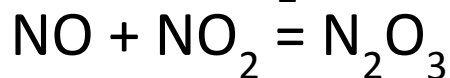
Физические свойства. Это синяя жидкость при обычных

условиях. В твердом состоянии - белое или голубоватое

вещество.  $t_{\text{(плав)}} = -102^{\circ}\text{C}$ .

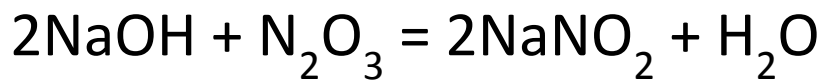
Получить можно при сильном охлаждении эквимольной

смеси NO и NO<sub>2</sub>:

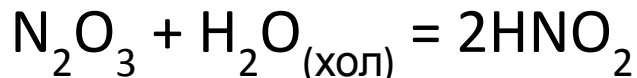


Химические свойства. N<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - кислотный оксид.

1. Взаимодействие со щелочами:

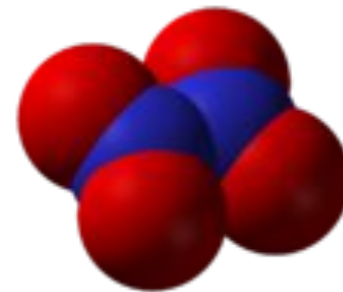


2. Взаимодействие с водой:





Оксид азота(IV) -



и его димер  $\text{N}_2\text{O}_4$

Физические свойства. Это красно-бурый газ с резким запахом.

При низких температурах из-за наличия у атомов азота неспаренных электронов димеризуется в  $\text{N}_2\text{O}_4$ . Димер в жидком состоянии бесцветный, в твердом - белый.  $t_{(\text{пл})} = -11,2^\circ\text{C}$ .

Хорошо растворяется в холодной воде. Насыщенный раствор имеет ярко-зеленый цвет.

Получение.

. Термическим разложением нитратов металлов,

расположенных в ряду активности в интервале Al-Cu:

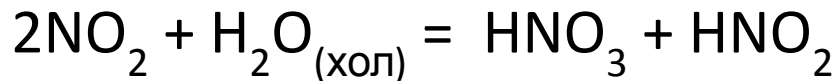


. Взаимодействием меди с концентрированной азотной кислотой:



## Химические свойства NO<sub>2</sub>.

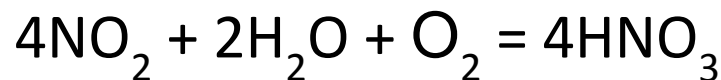
1. Взаимодействие с водой:



2. Взаимодействие с растворами щелочей:



3. При растворении в воде в присутствии кислорода:

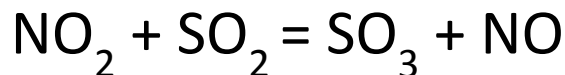


Используется в промышленном способе

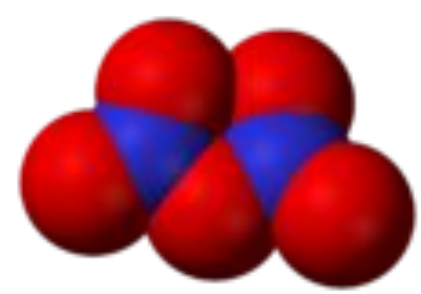
получения

азотной кислоты.

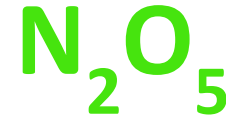
3. Хороший окислитель:





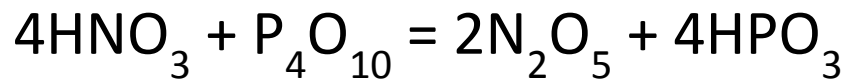


## Оксид азота(V) - азотный ангидрид



Физические свойства. Белое кристаллическое вещество, летучее, неустойчивое. При гревании возгоняется и плавится. В воде легко растворяется.

Получение. Действие дегидратирующего агента  $\text{P}_4\text{O}_{10}$  на азотную кислоту:

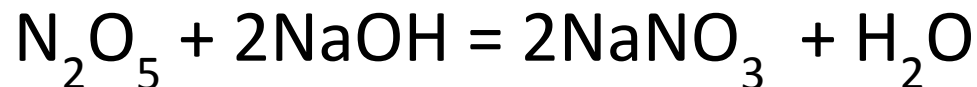


Химические свойства. Оксид азота(V) - кислотный оксид.

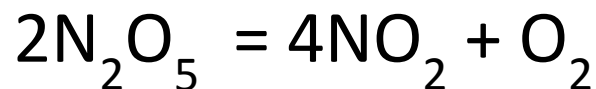
1. При растворении в воде образует азотную кислоту:



2. Со щелочами образует нитраты:



3. Малоустойчив и легко разлагается уже при комнатной температуре:



При нагревании разлагается со взрывом.

 Сильный окислитель: