

Тема урока

Оксиды азота

Оксиды азота

Оксид азота (I)

Оксид азота (II)

Оксид азота (III)

Оксид азота (IV)

Оксид азота (V)

Составьте молекулярные формулы данных оксидов

Виды оксидов азота



N_2O – оксид азота(I)
 NO – оксид азота(II)

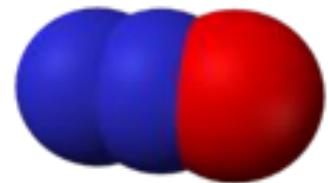
} Несолеобразующие оксиды, т.к. не взаимодействуют при обычных условиях с кислотами и щелочами с образованием солей.

N_2O_3 – оксид азота(III) - азотистый ангидрид

NO_2 – оксид азота(IV) и его димер N_2O_4 – ангидриды азотной и азотистой кислот.

N_2O_5 – азотный ангидрид

Кислотные оксиды

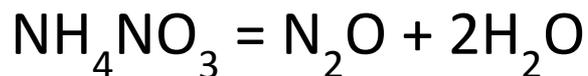


Оксид азота(I) - N_2O (“веселящий газ”)

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

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

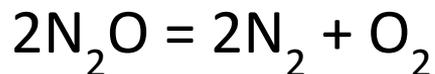
Получение. Разложение нитрата аммония при нагревании:



Нагрев должен быть не более 245^0C .

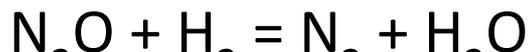
Химические свойства.

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



Поэтому поддерживает горение и является окислителем.

2. С водородом:

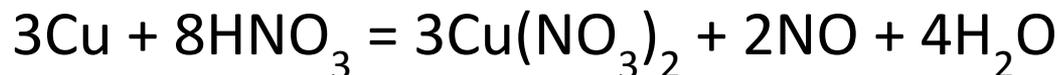


Оксид азота(II) -

NO **Физические свойства.** Бесцветный газ, при низких температурах - голубая жидкость. В твердом состоянии - димеризован (N_2O_2). Не растворим в воде.

$$t^0_{(\text{плав})} = -164^0\text{C}, t^0_{(\text{кип})} = -151,7^0\text{C}.$$

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:

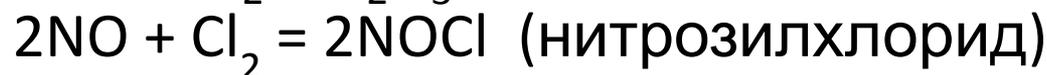
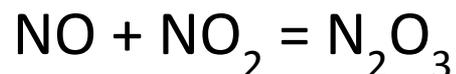


Химические свойства. Очень реакционноспособное вещество. Может проявлять и окислительные и восстановительные свойства.

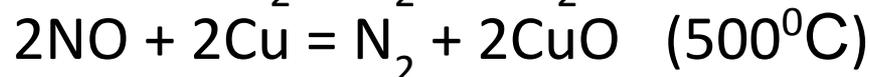
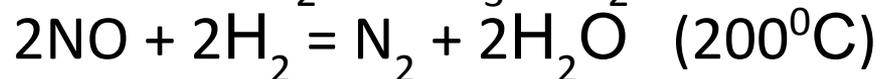
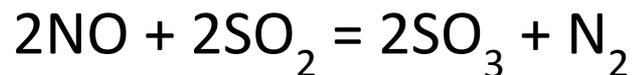
1. При обычной температуре окисляется кислородом воздуха:



2. Восстановитель:

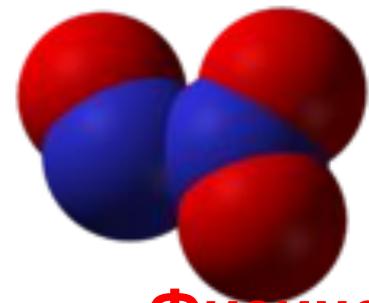


3. Окислитель:



4. Взаимодействует с органическими веществами.

Применение. В производстве азотной кислоты.



Оксид азота(III) – азотистый ангидрид

Физические свойства. Это синяя жидкость при обычных

условиях. В твердом состоянии - белое или голубоватое

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

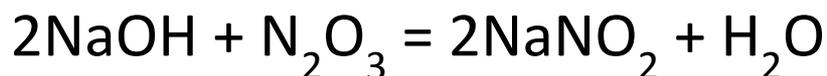
Получить можно при сильном охлаждении эквимольной

смеси NO и NO₂:

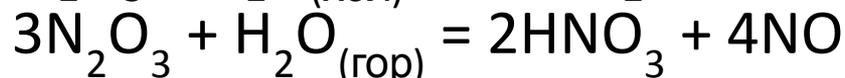
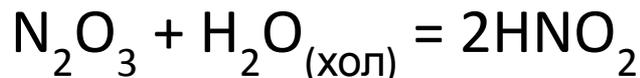


Химические свойства. N₂O₃ - кислотный оксид.

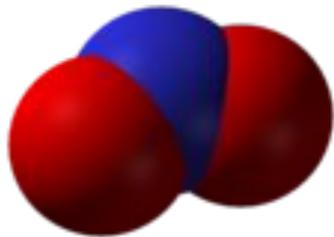
1. Взаимодействие со щелочами:



2. Взаимодействие с водой:



3. Окислительные свойства азотистого ангидрида при 100°C



Оксид азота(IV) -



Физические свойства. Оксид азота(IV) - бурый газ с резким запахом.
и его димер N_2O_4

При низких температурах из-за наличия у атомов азота неспаренных электронов димеризуется в N_2O_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.

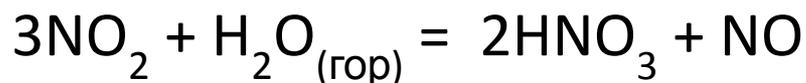
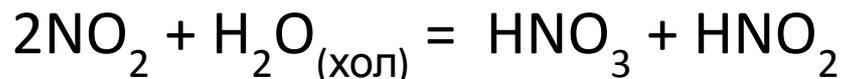
1. Термическим разложением нитратов металлов, расположенных в ряду активности в интервале Al-Cu:



2. Взаимодействием меди с концентрированной азотной кислотой:

Химические свойства.

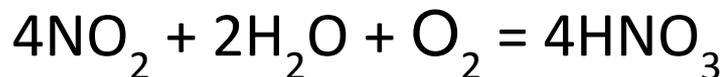
1. Взаимодействие с водой:



2. Взаимодействие с растворами щелочей:

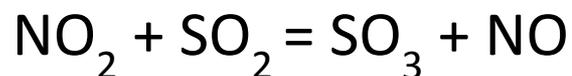


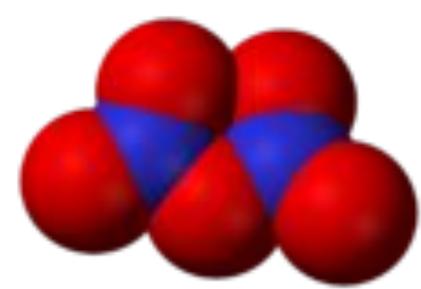
3. При растворении в воде в присутствии кислорода:



Используется в промышленном способе получения азотной кислоты.

3. Хороший окислитель:



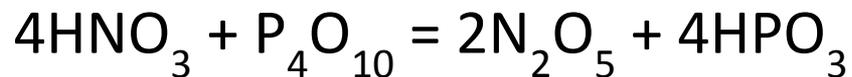


Оксид азота(V) - азотный ангидрид



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

Получение. Действие дегидратирующего агента P_4O_{10} на азотную кислоту:

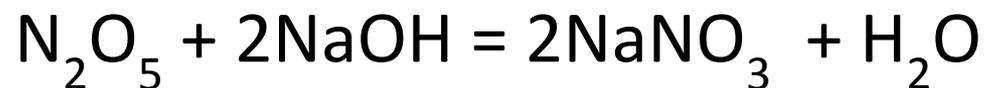


Химические свойства. Оксид азота(V) - кислотный оксид.

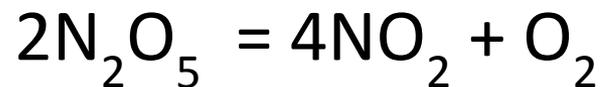
1. При растворении в воде образует азотную кислоту:



2. Со щелочами образует нитраты:



3. Малоустойчив и легко разлагается уже при комнатной температуре:



При нагревании разлагается со взрывом.

4. Сильный окислитель:

