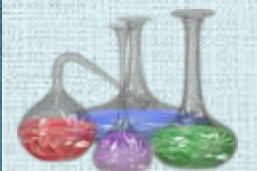




Кислородные соединения азота.



Оксиды азота.

Азот образует шесть кислородных соединений.

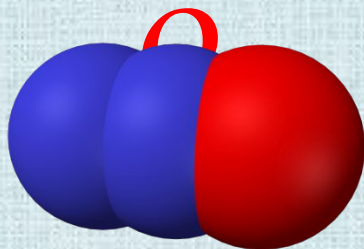
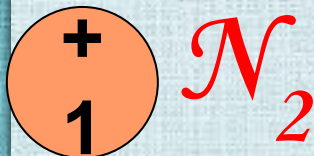
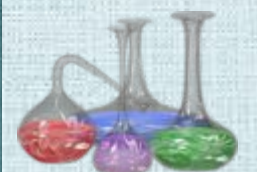
степени окисления +1 N_2O

+2 NO

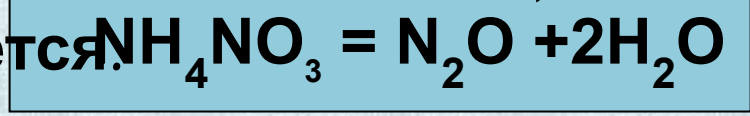
+3 N_2O_3

+4 NO_2 , N_2O_4

+5 N_2O_5



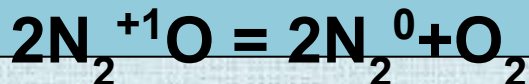
оксид азота (I), закись азота
«веселящий газ», возбуждаю
действует на нервную систе
человека, используют в медицине
как анестезирующее средство.
Физические свойства: газ, без
цвета и запаха. Проявляет
окислительные свойства, легко
разлагается.



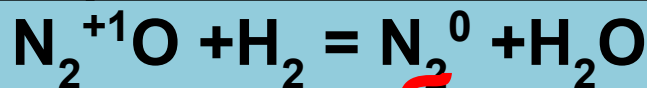
Химические свойства:

1. разложение при

нагревании



2. с водородом

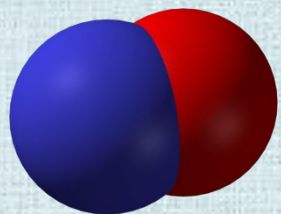


несолеобразу

ющий

+
2

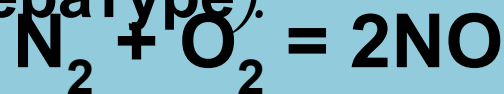
NO



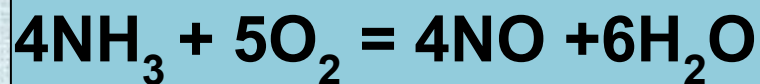
бесцветный газ, термически устойчивый, плохо растворим в воде, практически мгновенно взаимодействует с

Получение: кислородом (при комнатной

1. В природе: температуре).

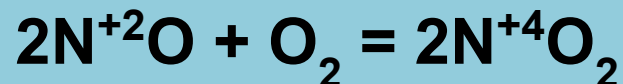


2. В промышленности:

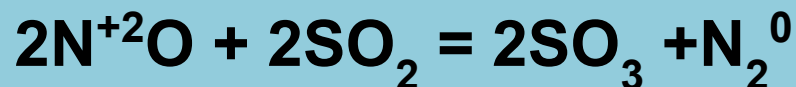


Химические свойства:

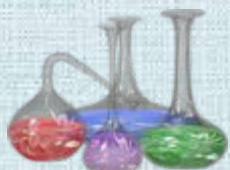
1. легко окисляется:

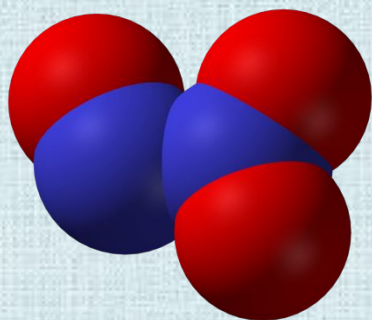


2. окислитель:



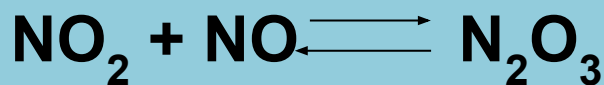
несолеобразующий





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.

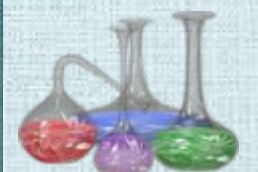
Получение:

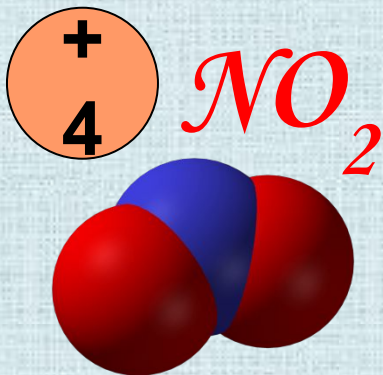


Химические свойства:

ВСЕ свойства кислотных оксидов.

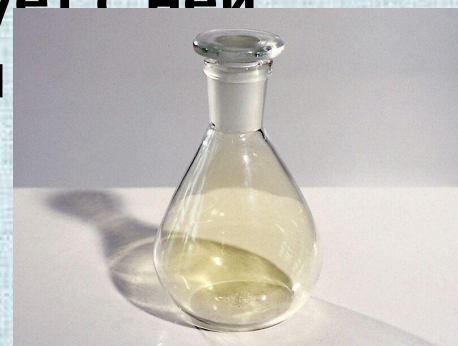
**КИСЛОТНЫЙ
ОКСИД**



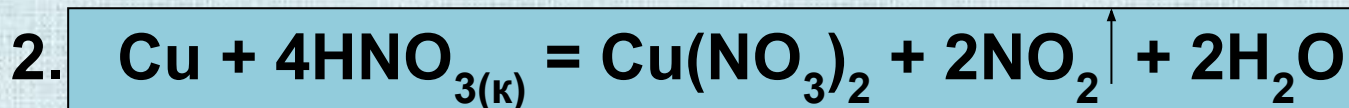


оксид азота (IV) или диоксид азота, бурый газ, хорошо растворим в воде, полностью реагирует с ней. Является **сильным окислителем**.

токсичен

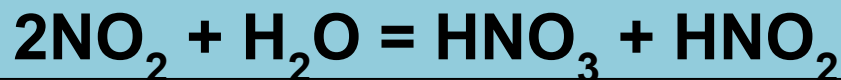


Получение:



Химические свойства:

1. с водой

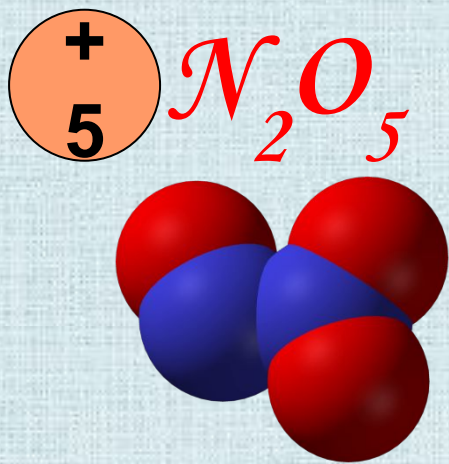


2. с щелочами



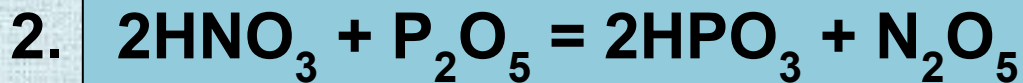
3. димеризация





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

Получение:



Химические свойства:

1. легко разлагается

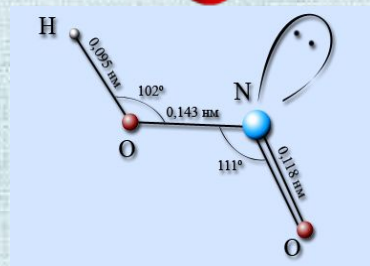
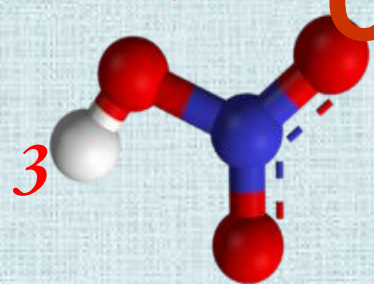


2. сильный окислитель

КИСЛОТНЫЙ ОКСИД

Состав. Строение. Свойства.

HNO_3



степень окисления

+5

валентность

IV

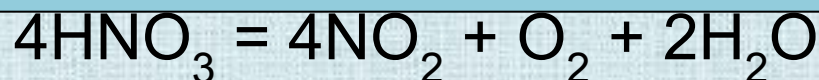
химическая

связь

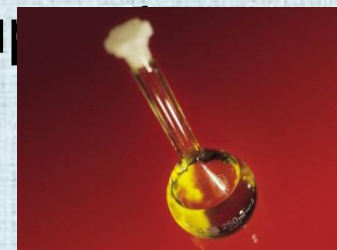
ковалентная

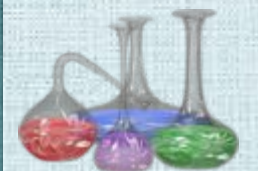
Азотная кислота – бесцветная гигроскопичная

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 **(HNO_3)** **Классификация по:**



наличию кислорода:

**кислородсодер
жащая**

основности:

**одноосно
вная**

растворимости в воде:

**раствори
мая**

летучести:

**летуч
ая**

степени электролитической
диссоциации:

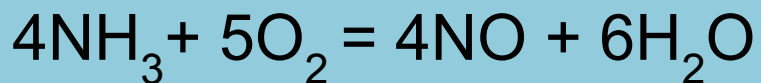
**сильн
ая**



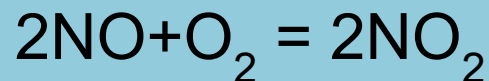
Получение азотной кислоты в



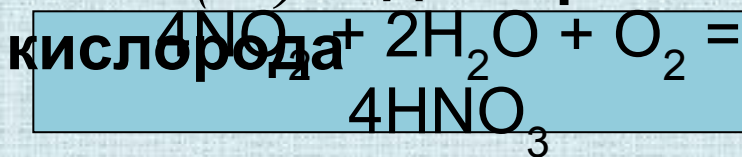
1. Контактное окисление аммиака до оксида азота (II):



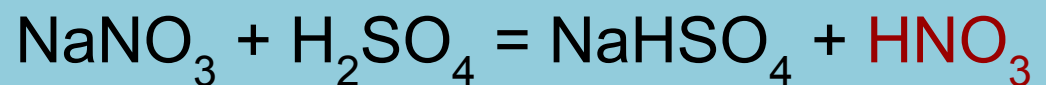
2. Окисление оксида азота (II) в оксид азота (IV):

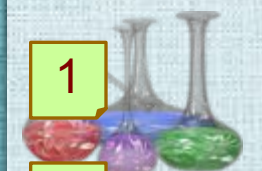


3. Адсорбция (поглощение) оксида азота (IV) водой при избытке кислорода



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





2

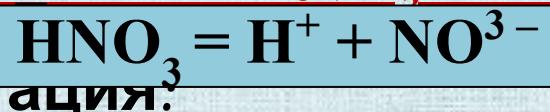


Химические свойства азотной

Азотная кислота проявляет все типичные свойства кислот.

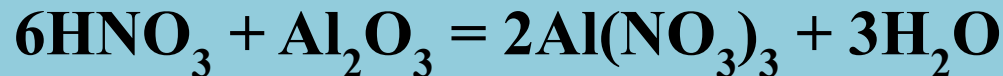
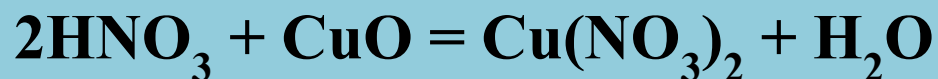
кислоты

1. Свойства HNO_3 как электролита



ионизация:

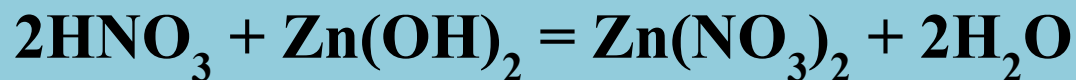
2) с основными и амфотерными оксидами:



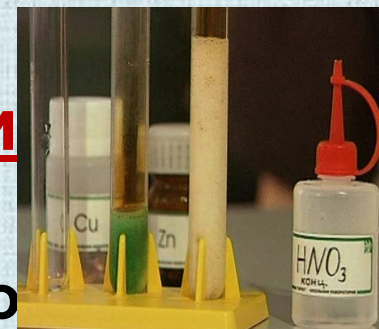
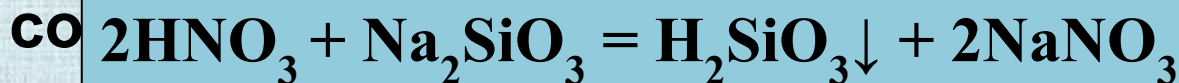
3) с



и



4) с



Химические свойства азотной

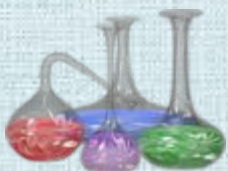
2. Окислительные свойства:

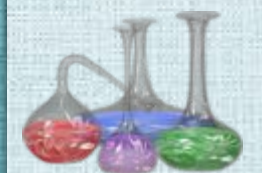
КИСЛОТЫ

1) особенности взаимодействия с металлами: (азотная кислота никогда не выделяет водород)



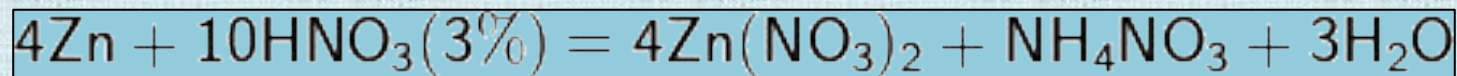
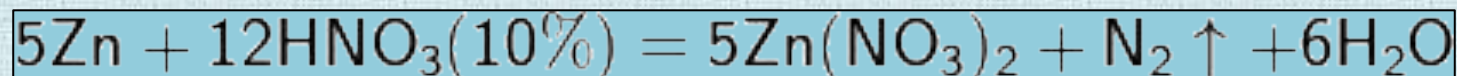
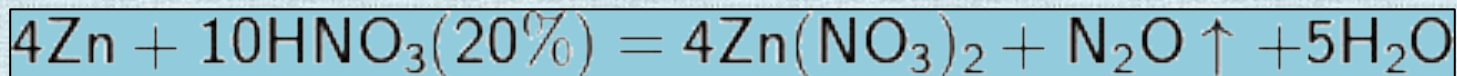
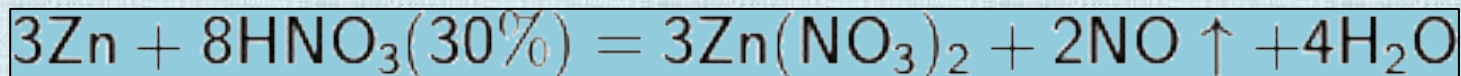
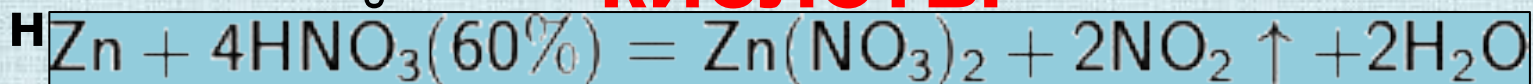
Металл	Концентрированная (> 60%)	Разбавленная (5-60%)	Очень разбавленная (<5 %)
до Fe	NO	NO, N ₂ O, N ₂ NH ₃ (NH ₄ NO ₃)	
Pb - Ag	NO ₂	NO	NO
не действует	Fe, Cr, Al, Au, Pt, Ir, Ta (на холоде) с Al при t ⁰ → NO	Fe, Cr, Al, Au, Pt, Ir, Ta	



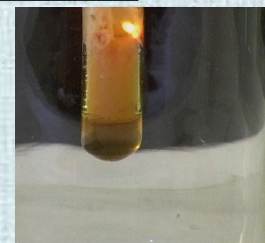
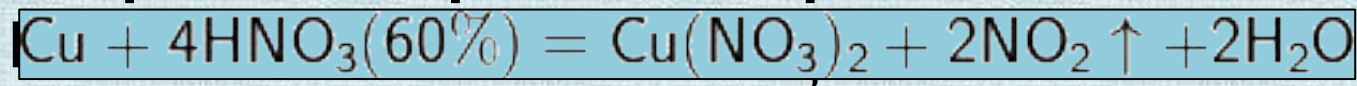


Химические свойства азотной кислоты

С металлами, стоящими в ряду



С металлами, стоящими в ряду напряжений правее водорода:





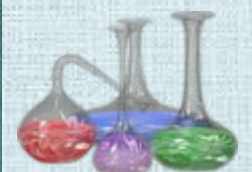
Химические свойства азотной

2. Окислительные свойства

2) Особенности взаимодействия с



3) Взаимодействует с органическими веществами (с



Применение азотной кислоты

1

Производство азотных и комплексных удобрений.

2

Производство взрывчатых веществ

3

Производство красителей

4

Производство лекарств

5

Производство пленок,

6

нитролаков,
Производство нитрозамени

7

искусственных волокон
Как компонент нитрующей смеси, для травления

металлов в



Нитраты – соли азотной кислоты, получают при действии кислоты на металлы, их оксиды и гидроксиды.

Свойства: **ВСЕ** растворимы в воде.

Селитры – соли азотной кислоты и щелочных металлов.

NaNO_3 – Натриевая селитра

KNO_3 – калийная селитра

NH_4NO_3 – аммиачная селитра

$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ – кальциевая селитра



При нагревании нитраты разлагаются тем полнее, чем правее в электрохимическом ряду напряжений стоит металл, образующий соль.

Li K Ba Ca Na	Mg Al Mn Zn Cr Fe Co Sn Pb Cu	Ag Hg Au
нитрит + O ₂	оксид металла + NO ₂ + O ₂	Me + NO ₂ + O ₂

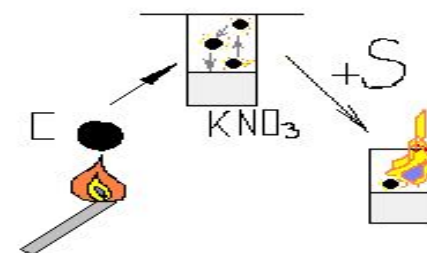


Селитры используются как удобрения.

KNO_3 применяется для приготовления черного пороха.



ДЕЙСТВИЕ ПОРОХА



Домашнее задание:

§ 26,

упр. 2,4 стр. 121.

