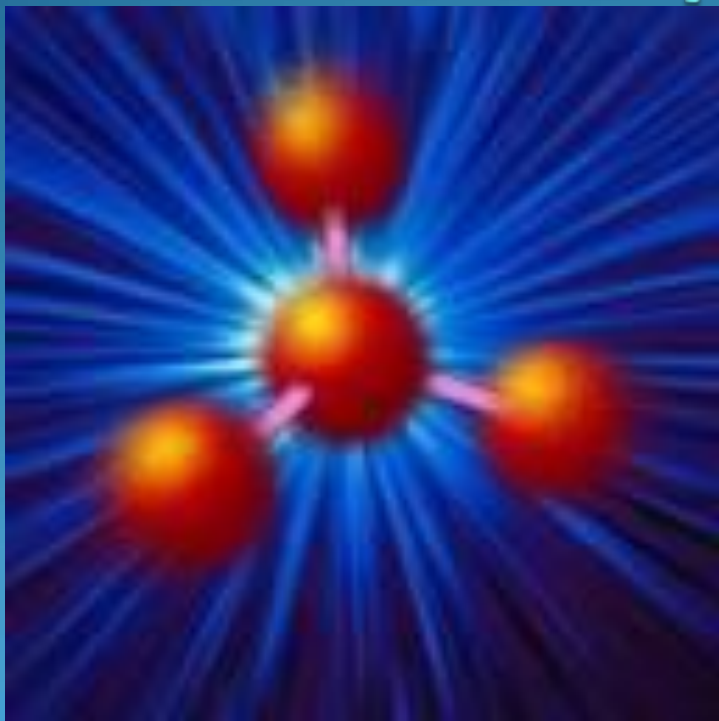


# Соединения азота.

Оксиды азота.



Азот способен проявлять несколько степеней окисления от -3 до +5.

Известны несколько оксидов азота.

+1	+2	+3	+4	+5
$N_2O$	$NO$	$N_2O_3$	$NO_2$	$N_2O_5$

Солеобразующие:  $N_2O_3$   $NO_2$   $N_2O_4$   $N_2O_5$   
димер  
оксида азота(IV)

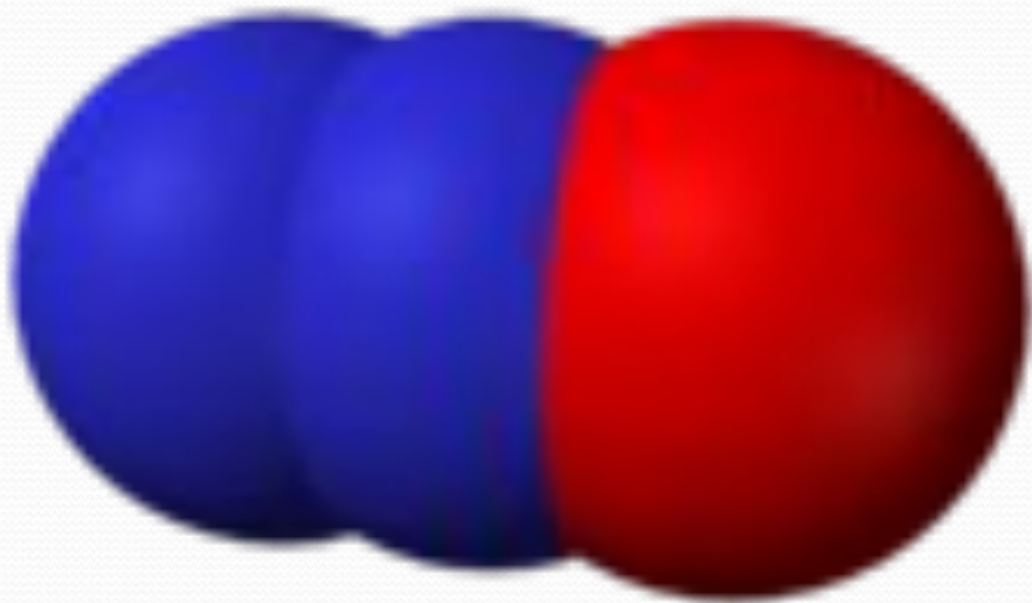
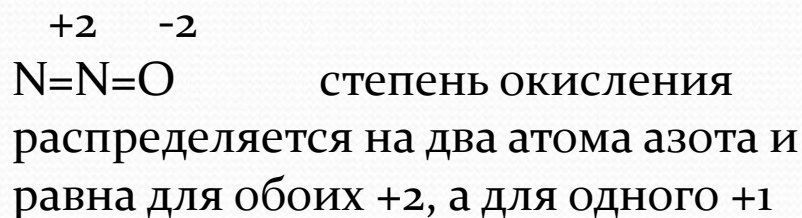
Несолеобразующие:  $N_2O$   $NO$

Все оксиды азота, кроме  $N_2O$ , ядовитые вещества.

## $N_2O$ - оксид азота (I)



Степень окисления не всегда  
совпадает с валентностью



Молекула линейна

*Бесцветный газ со слабым запахом и сладковатым вкусом, хорошо растворим в воде, но не взаимодействует с ней. В смеси с кислородом используется в медицине для слабого наркоза. («веселящий» газ)*

*При 700 С разлагается:  $2N_2O = 2N_2 + O_2$*

## NO-оксид азота (II)

II II

$\text{N}=\text{O}$  молекула линейна, имеет неспаренный электрон, поэтому является радикалом, используется как донор электронов.

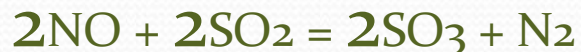
*Окислительно-восстановительная двойственность*

Восстановитель:



так как радикал, очень легко подвергается окислению

Окислитель:



Нитрозный способ получения серной кислоты

*Бесцветный газ, не имеет запаха. В воде малорастворим. Образуется из азота и кислорода при сильных электрических разрядах (например, во время грозы в воздухе) или при высокой температуре:*

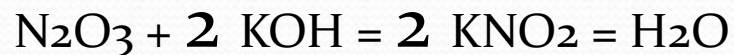


*В лаборатории:*  $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3 = 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$   
разб.

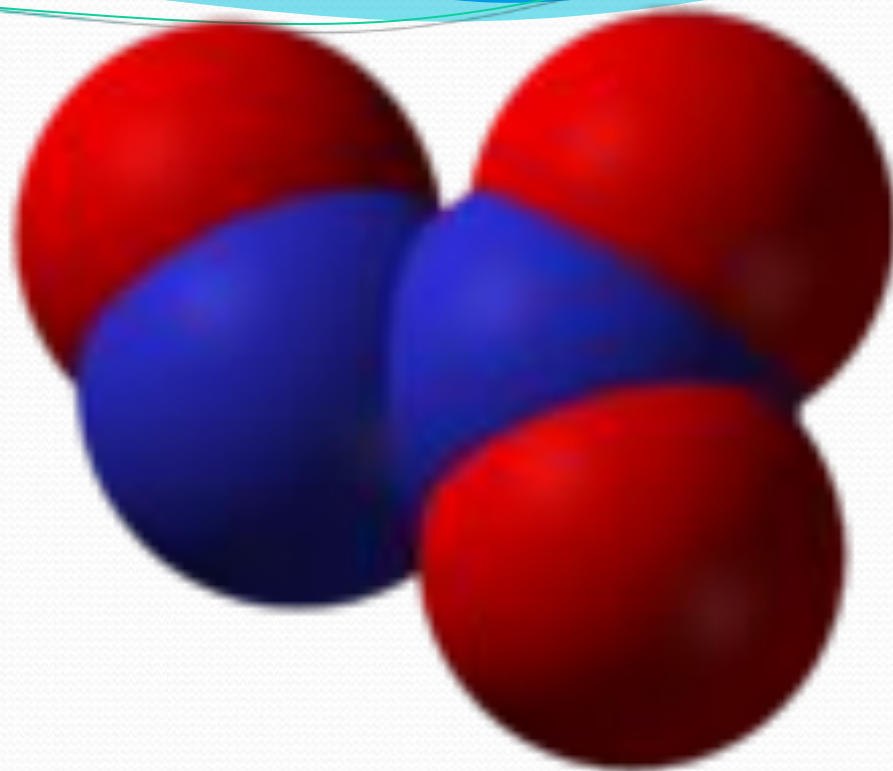
## $N_2O_3$ -оксид азота (III)

Кислотный оксид:

*Приведите примеры реакций, доказывающих кислотные свойства оксида азота(III)*



*жидкость, темно – синего цвета, неустойчива при низких температурах и разлагается:  $N_2O_3 = NO + NO_2$*



# Оксид азота (IV)



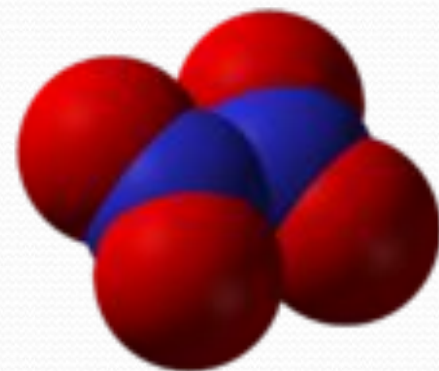
Кислотный оксид:



Взаимодействие с водой происходит таким образом, так как это смешанный оксид, которому соответствует две кислоты



Ниже 22 С молекулы оксида азота(IV) легко соединяются попарно и образуют бесцветную жидкость состава  $\text{N}_2\text{O}_4$ , которая при охлаждении до -10,2 С превращается в бесцветные кристаллы



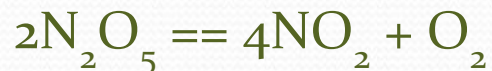
*«Лисий хвост» Ядовитый газ бурого цвета, имеет характерный запах. Хорошо растворяется в воде.*

# Оксид азота (V)

Кислотный оксид:



Легко разлагается (при нагревании – со взрывом):



*Бесцветные прозрачные кристаллы, хорошо растворяющиеся в воде с образованием азотной кислоты:  $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{HNO}_3$*

*Нестойкие кристаллы:  $2\text{N}_2\text{O}_5 \rightleftharpoons 4\text{NO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$*

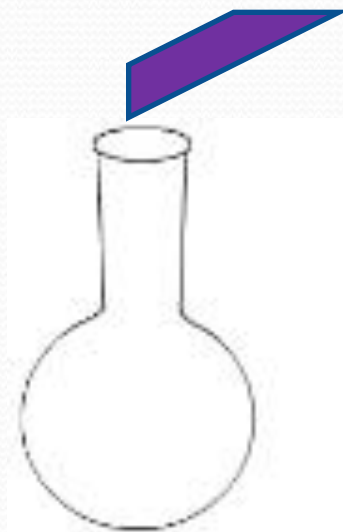
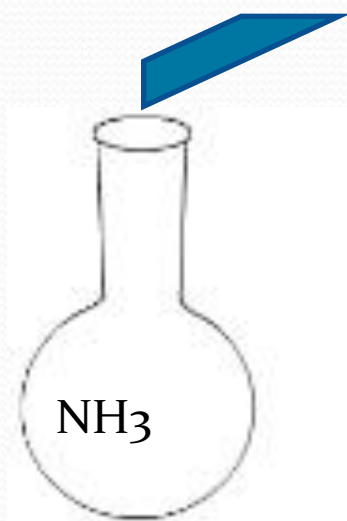
Как и оксид азота(III) практического значения не имеет

## Обобщающие задания.

1. Имеются три закрытых цилиндра: с оксидом азота (IV), с азотом, с аммиаком.

Как проще всего узнать, в каком цилиндре какой газ содержится?

В каких цилиндрах и как изменится окраска влажной фиолетовой лакмусовой бумажки?





2. Цилиндр с оксидом азота (II) был закрыт пластинкой. Как только пластинку сняли, в верхней части цилиндра появились бурые пары. Чем это объясняется?

