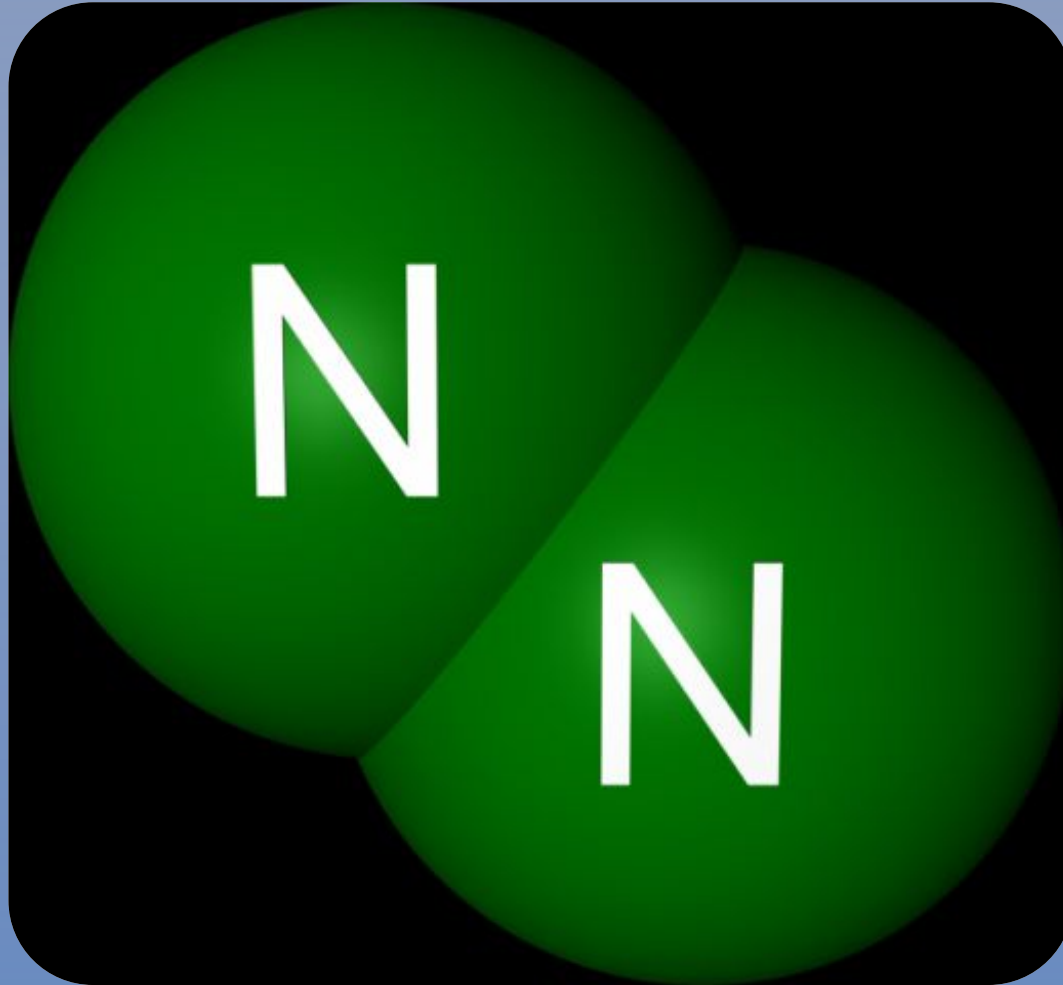


A30T

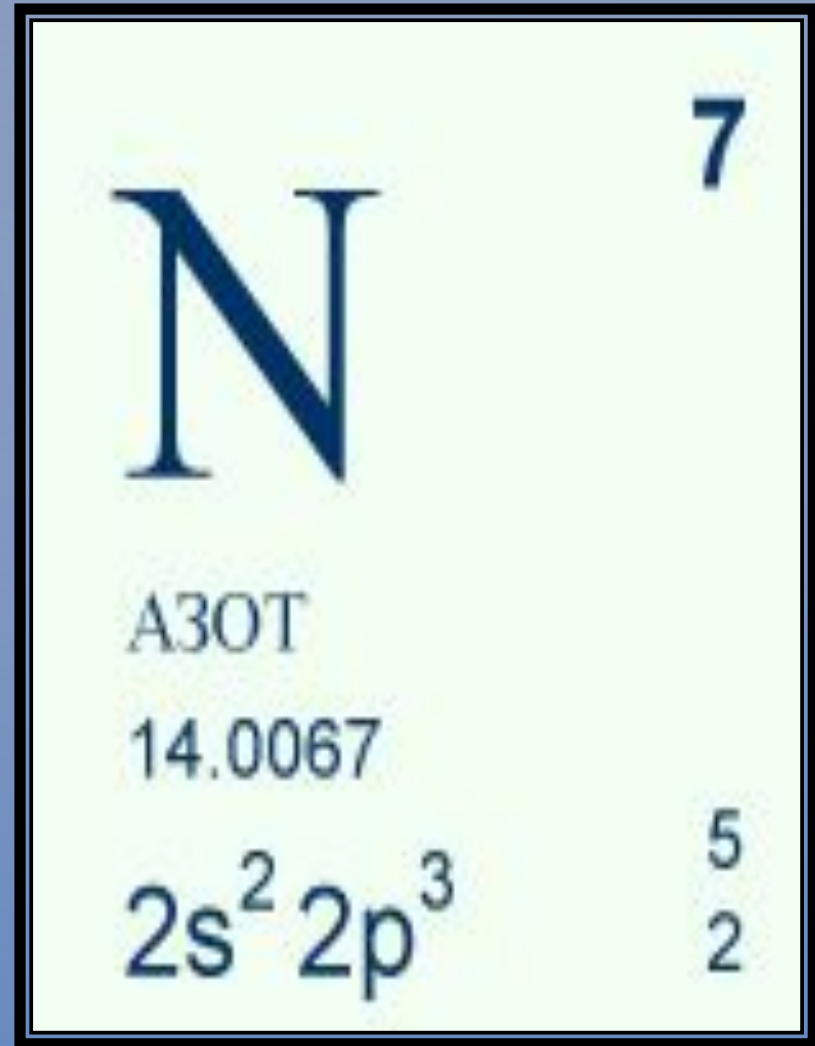


Азот «открывали» несколько раз и разные люди. Его называли по-разному, приписывая едва ли не мистические свойства — и «дефлогистированный воздух», и «мефитический воздух», и «атмосферный мофетт», да и просто «удушливое вещество». До сих пор у него несколько названий: английский Nitrogen, французский Azote, немецкий Stickstoff, русский «азот»...



Химический элемент таблицы Менделеева, неметалл.

Символ элемента: N.
Порядковый номер: 7.
Положение в таблице: 2-й период, группа - VA





Азот - нетоксичный газ, без цвета, без вкуса, без запаха, слабый проводник тепла и электричества.

ЖИДКИЙ АЗОТ

Жидкий азот —не взрывоопасен и не ядовит.



жидкость
прозрачного цвета .
Имеет точку
кипения – $195,75^{\circ}$
С

Испаряясь, азот охлаждает очаг возгорания и вытесняет кислород, необходимый для горения, поэтому пожар прекращается. Так как азот, в отличие от воды, пены или порошка, просто испаряется и выветривается, азотное пожаротушение, наряду с углекислотным, — наиболее эффективный с точки зрения сохранности ценностей способ тушения пожаров.

Жидкий азот способен при определенной температуре и под воздействием соответствующего давления преобразовываться в кристаллическое твердое вещество.



В лаборатории азот легко может быть получен при нагревании концентрированного нитрита аммония:



Технический способ получения азота основан на разделении предварительно сжиженного воздуха, который затем подвергается разгонке.

Круговорот азота в природе



Азот существует в природе и является невоспламеняющимся при нормальном давлении и температуре газом. Поскольку азот немного легче воздуха, с высотой в атмосфере его концентрация увеличивается.

Состав воздуха

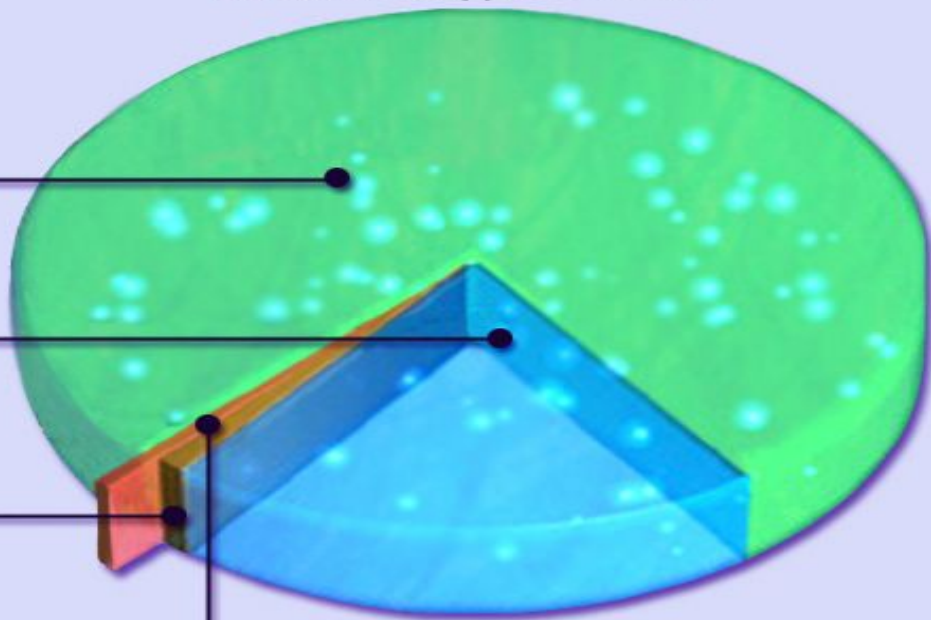
Азот 78,09 %

Кислород 20,95 %

Аргон 0,93 %

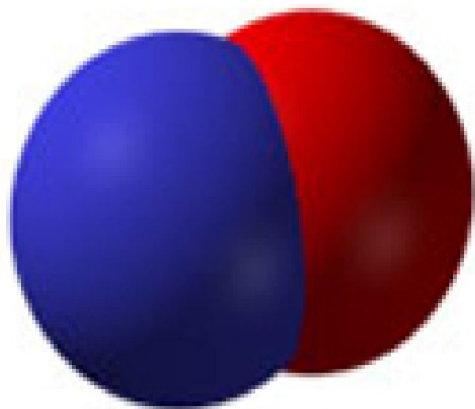
Углекислый газ 0,03%

объемные доли газов

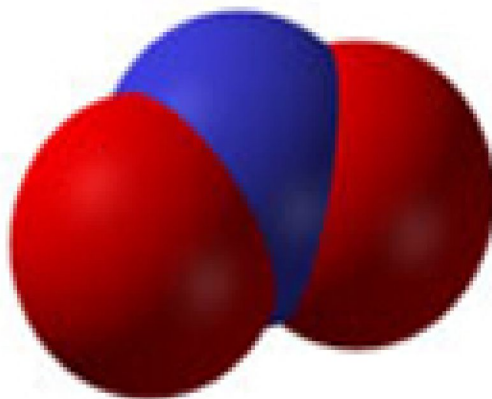


Нитраты являются необходимой частью азотного питания растений, без которых невозможны сложные биологические процессы синтеза белка.

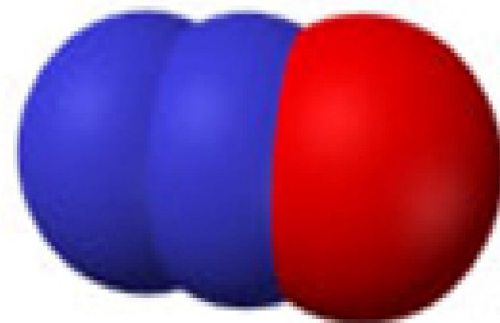
Нитраты в растениях восстанавливаются до нитритов, которые, подвергаясь дальнейшим превращениям, дают аммиак, основу питания растений.



Оксид азота, NO

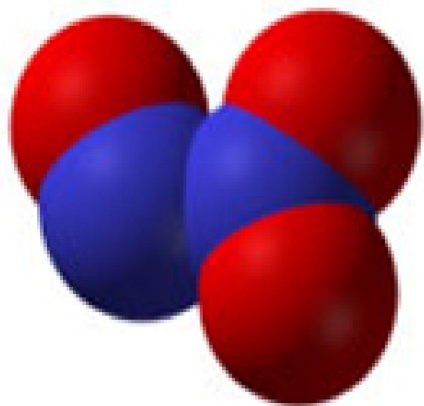


Оксид азота, NO₂

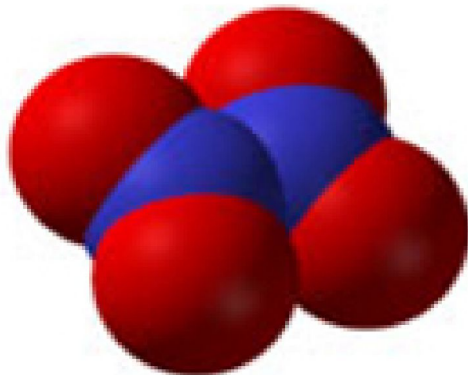


Оксид азота, N₂O

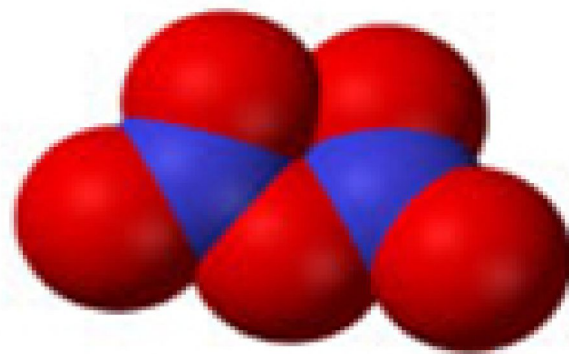
ОКСИДЫ АЗОТА



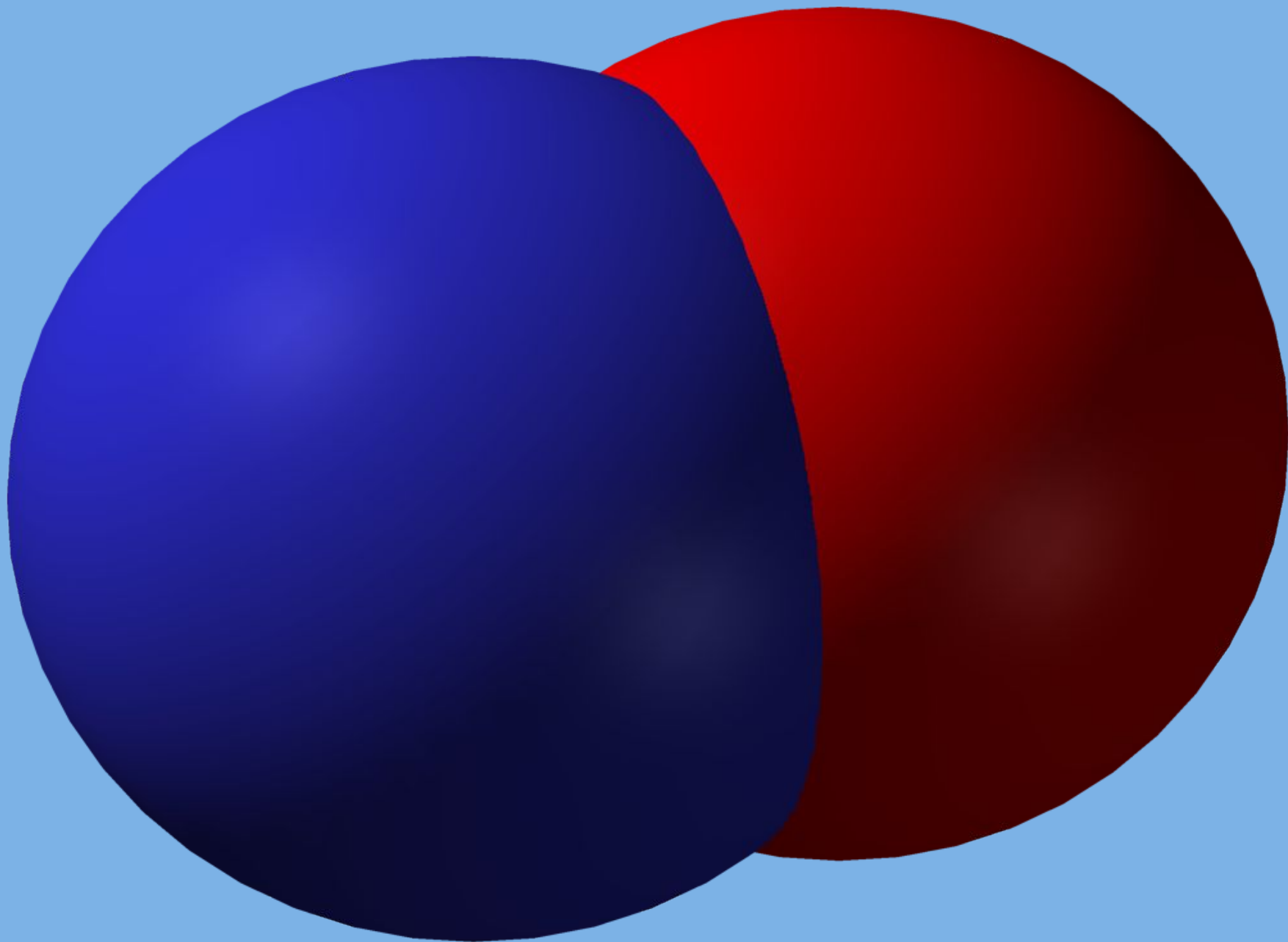
Оксид азота, N₂O₃



Оксид азота, N₂O₄



Азотный
ангидрид, N₂O₅



Оксид азота(II) - NO

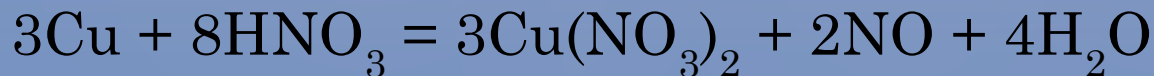
Физические свойства.

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

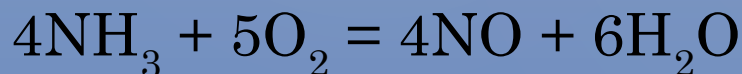
$$t^0_{(\text{плав})} = -164^{\circ}\text{C}, t^0_{(\text{кип})} = -151,7^{\circ}\text{C}.$$

Получение.

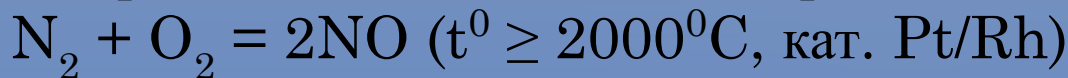
1. При реакции неактивных металлов с разбавленной азотной кислотой:



2. При каталитическом окислении аммиака:



3. При взаимодействии с кислородом воздуха:



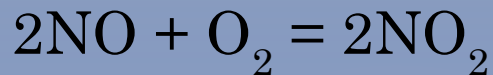
4. При взаимодействии нитритов с серной кислотой:



Химические свойства.

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

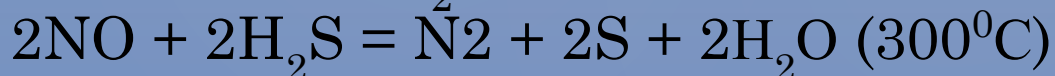
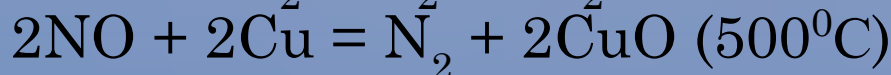
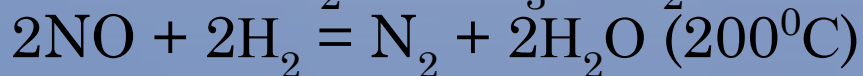
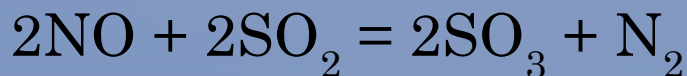
1. При обычной температуре окисляется кислородом воздуха:



2. Восстановитель:



3. Окислитель:

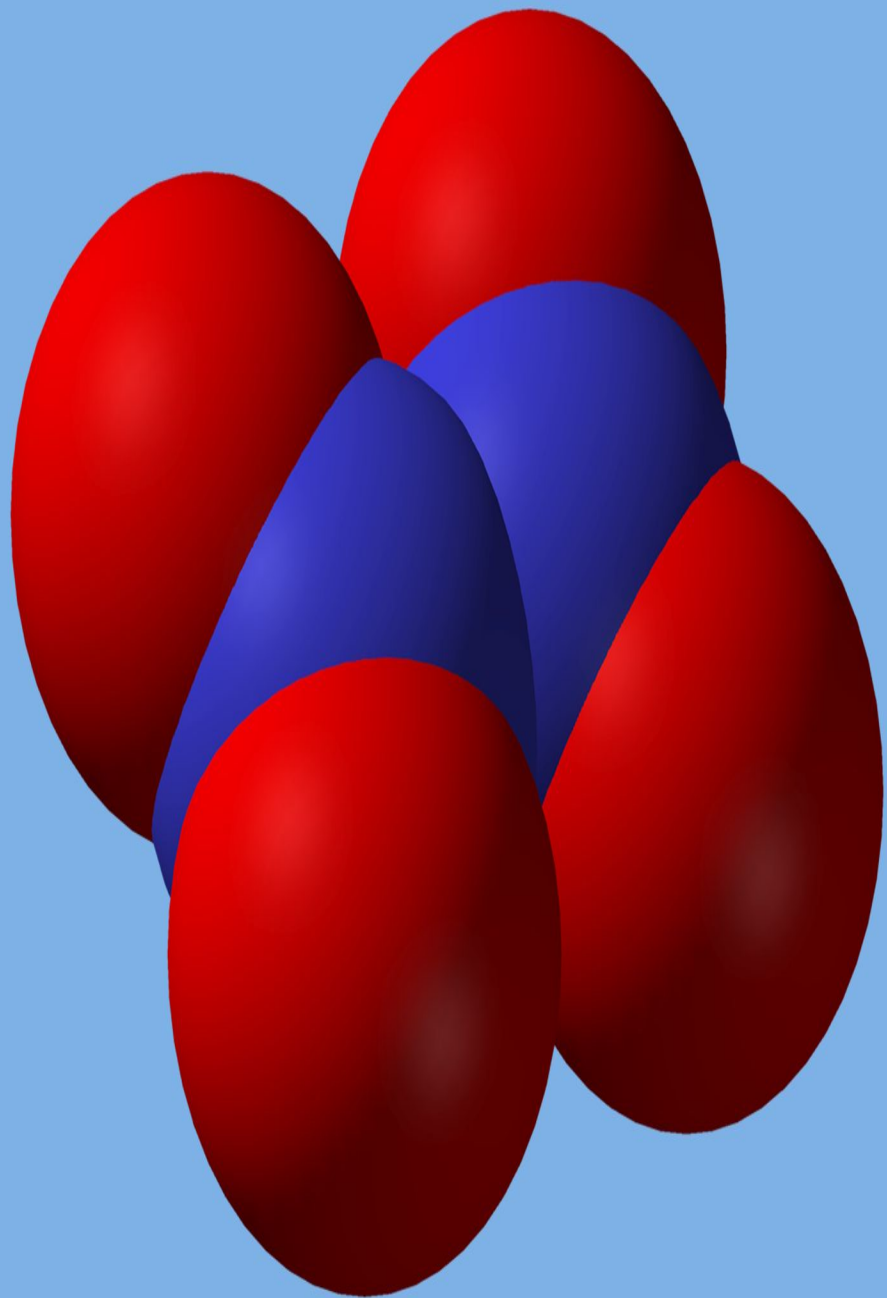
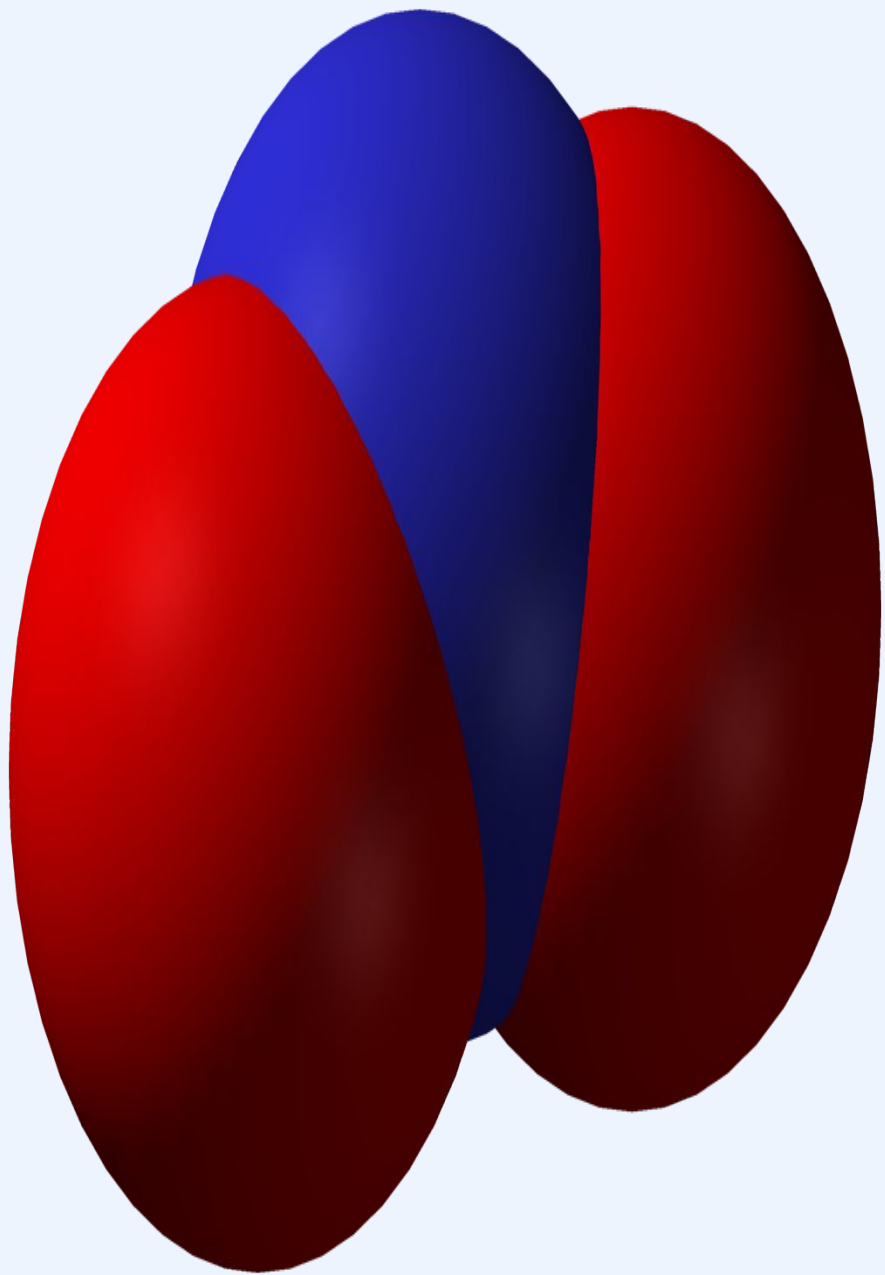


4. Взаимодействует с органическими веществами.

Применяется. В производстве азотной кислоты.



Дальше



Оксид азота(IV) - NO_2 и его димер N_2O_4

Физические свойства.

Это красно-бурый газ с резким запахом.

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.



Бурый газ

Получение.

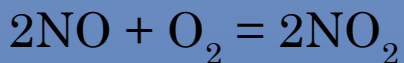
Термическим разложением нитратов металлов, расположенных в ряду активности в интервале Al-Cu:



Взаимодействием меди с концентрированной азотной кислотой:

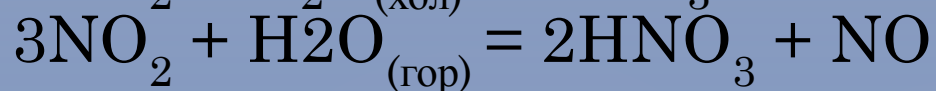
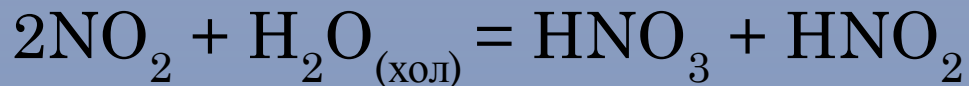


Окислением оксида азота(II):



Химические свойства.

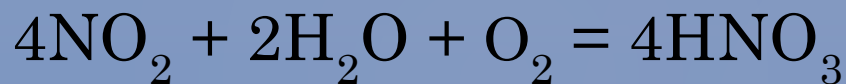
Взаимодействие с водой:



Взаимодействие с растворами щелочей:

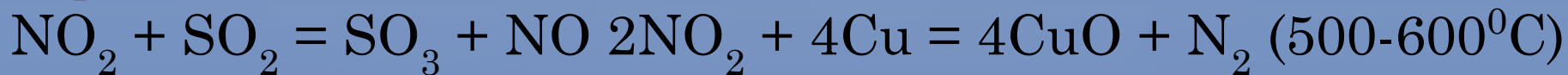


При растворении в воде в присутствии кислорода:

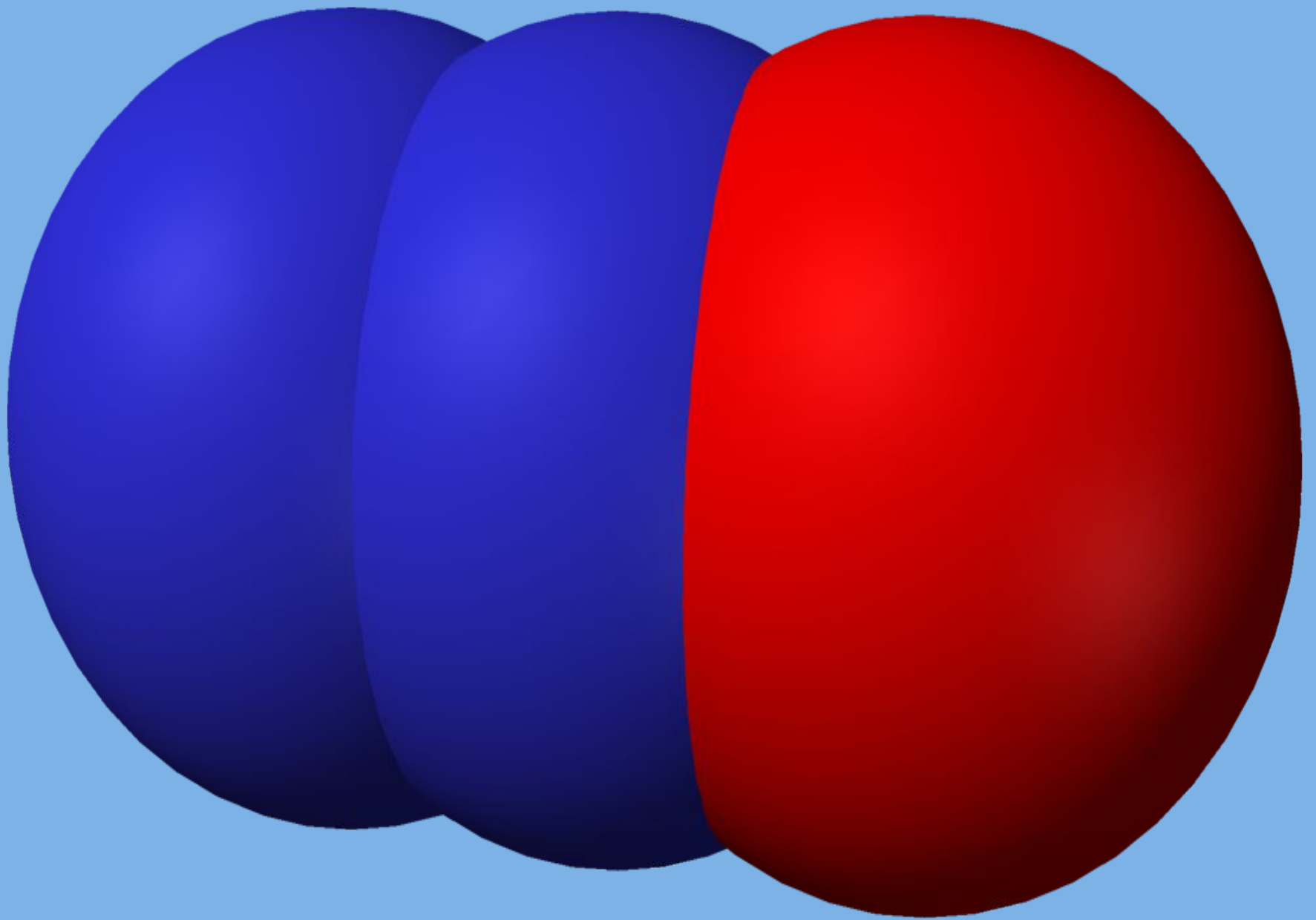


Используется в промышленном способе получения азотной кислоты.

Хороший окислитель:



Дальше



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.

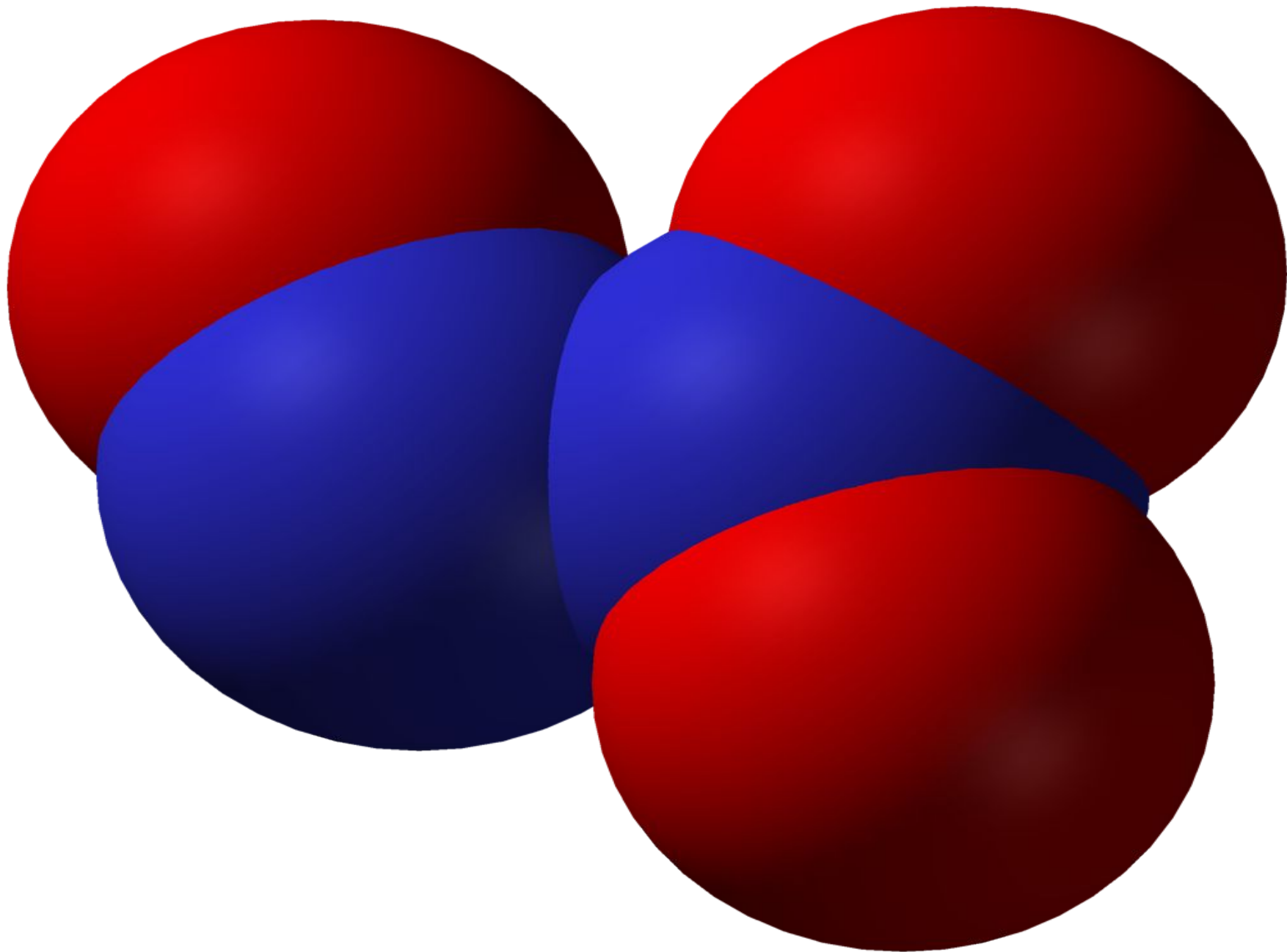
1. Разлагается при 700^0C с образованием кислорода: $2N_2O = 2N_2 + O_2$

Поэтому поддерживает горение и является окислителем.

2. С водородом: $N_2O + H_2 = N_2 + H_2O$



Дальше



Оксид азота(III) - азотистый ангидрид

Физические свойства.

Это синяя жидкость при обычных условиях. В твердом состоянии - белое или голубоватое вещество. $t_{\text{(плав)}} = -102^{\circ}\text{C}$.

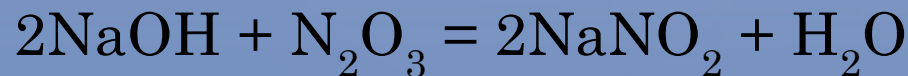
Получить можно при сильном охлаждении эквимольной смеси NO и NO₂:



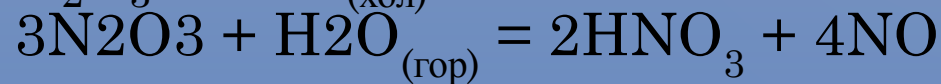
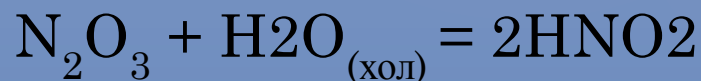
Химические свойства.

N₂O₃ - кислотный оксид.

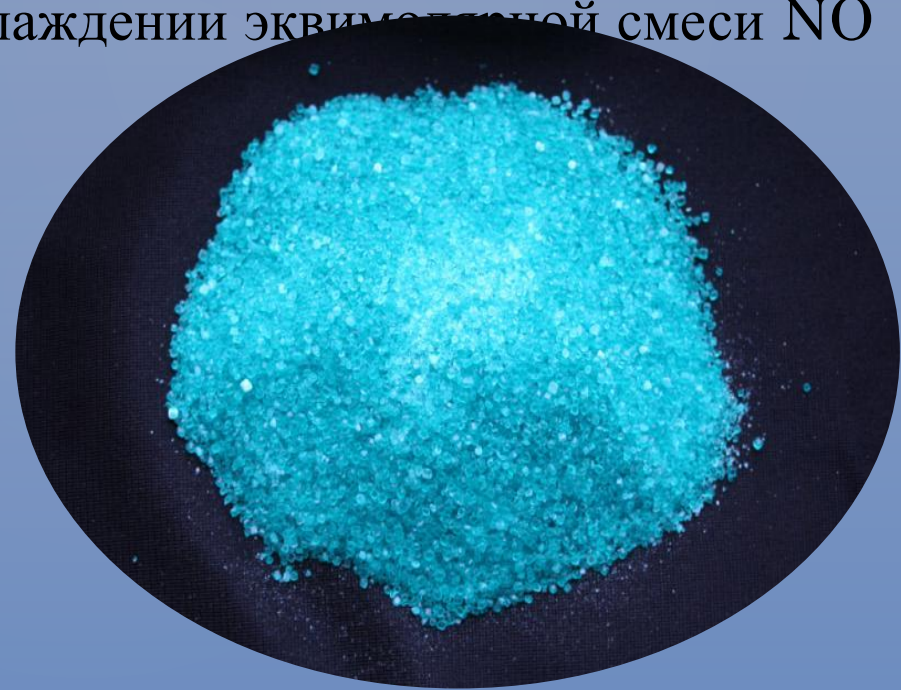
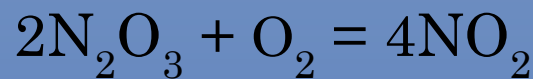
1. Взаимодействие со щелочами:



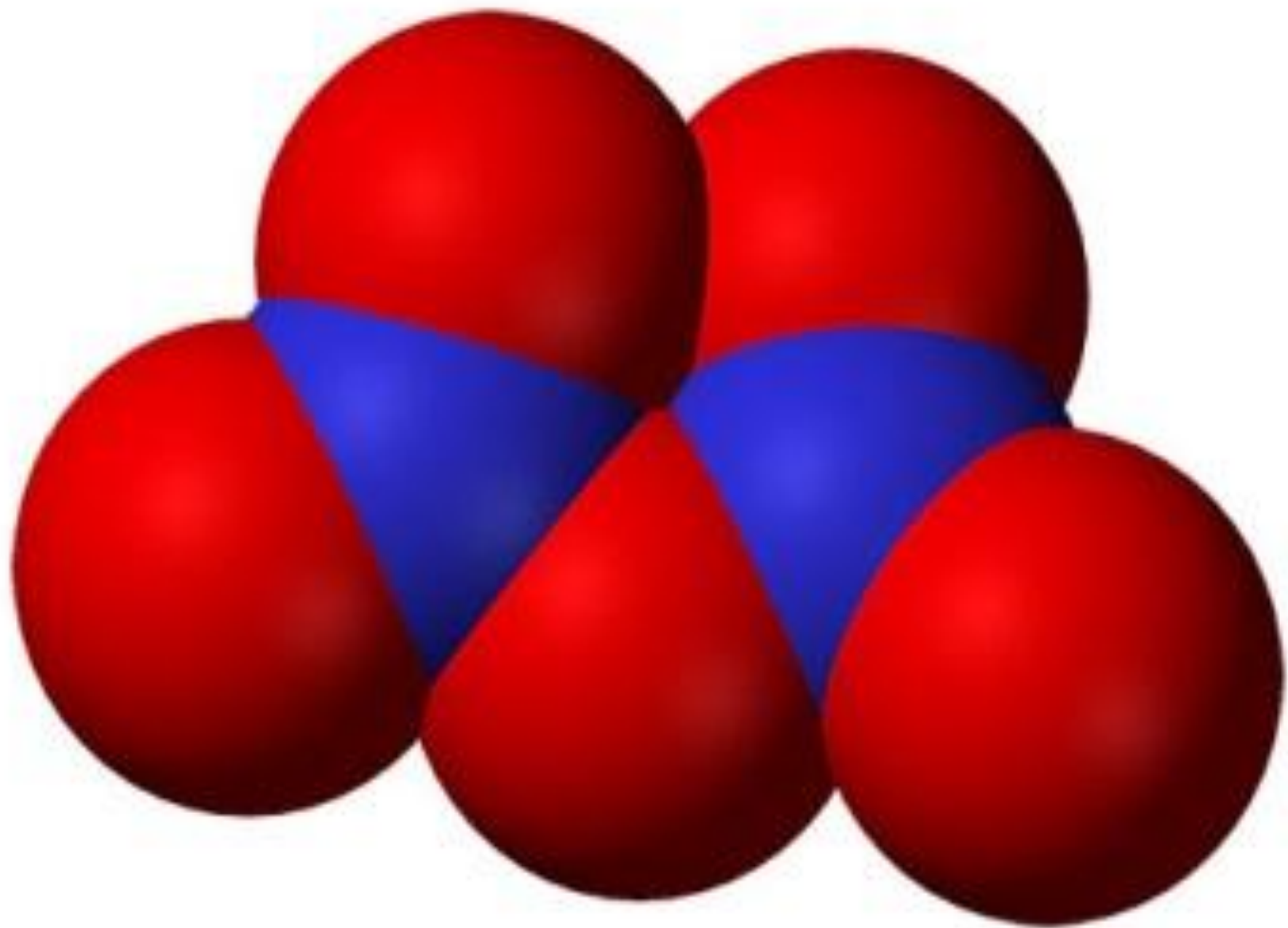
2. Взаимодействие с водой:



3. Окисляется кислородом воздуха при -100С:

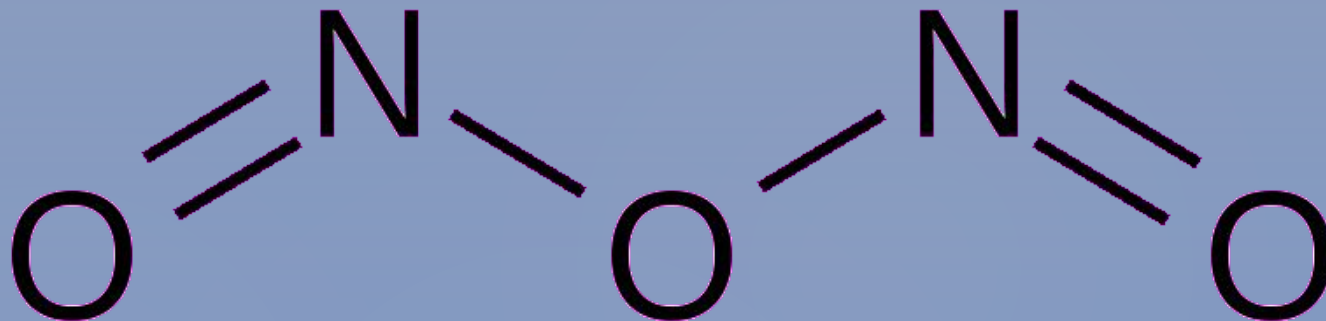


Дальше



Оксид азота(V) - азотный ангидрид N_2O_5

Строение.



Физические свойства.

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

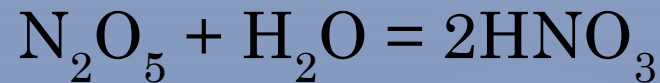
Получение.

Действие дегидратирующего агента P_4O_{10} на азотную кислоту:
 $4HNO_3 + P_4O_{10} = 2N_2O_5 + 4HPO_3$

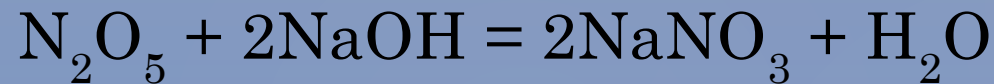
Дальше

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: $2\text{N}_2\text{O}_5 = 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$

При нагревании разлагается со взрывом.

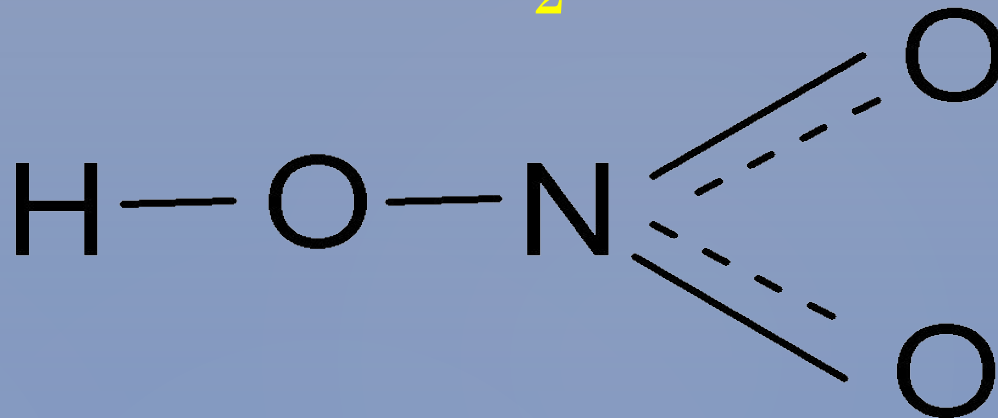
4. Сильный окислитель:



На практике реакции не проводятся ввиду его труднодоступности и малой устойчивости

Азотистая кислота HNO_2

Строение.

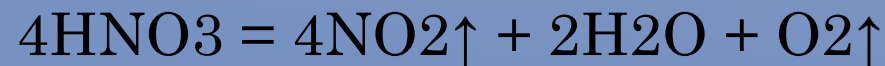


Физические свойства.

Бесцветная жидкость, дымящая на воздухе.

Едкий запах.

Желтый цвет концентрированной кислоты (разложение с образованием NO_2)



Плотность $1,52 \text{ г/см}^3$.

Температура кипения -86°C .

Температура затвердевания $-41,6^\circ\text{C}$.

Гигроскопична.

С водой смешивается в любых соотношениях.

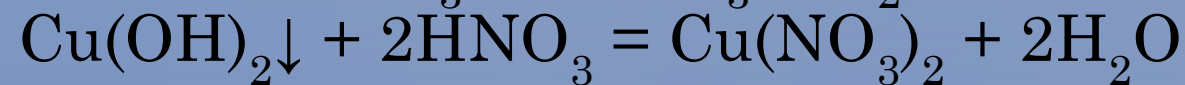
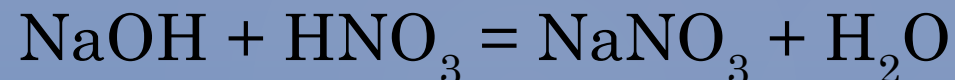
Химические свойства.

Разбавленная азотная кислота проявляет свойства, общие для всех кислот:

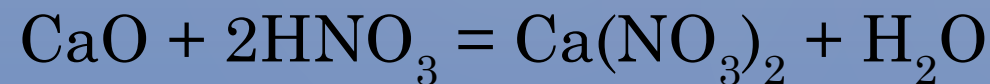
Диссоциация в водном растворе:



Реакция с основаниями:



Реакция с основными оксидами:



Реакция с солями:



Специфические свойства – взаимодействие с металлами

ЗАПОМНИ!

При взаимодействии азотной кислоты любой концентрации с металлами водород никогда не выделяется. Продукты зависят от металла и концентрации кислоты.

Нитрит

С **овощами и фруктами** в организм человека поступают до 70 – 80% нитратов. Сами по себе они не представляют опасности для здоровья, тем более, что большая часть этих соединений выделяется с мочой (65 – 90% за сутки). Однако часть нитратов (5-7%) при избыточном их содержании в овощах, в желудочно-кишечном тракте может перейти в **нитриты** (соли азотистой кислоты), которые оказывают **вредное воздействие на организм**.

Пути попадания нитратов в организм человека:

- Основная масса нитратов попадает в организм человека с консервированными и свежими овощами;

- Часть нитратов может образоваться в самом организме человека при обмене веществ. - Нитраты поступают в организм и с водой. Обычно жители городов пьют воду, где содержится до 20 мг/л нитратов, жители же сельской местности – мг/л нитратов;

- Нитраты содержатся и в животной пище. Рыбная и мясная продукция в натуральном виде содержит немного нитратов (5- 25 мг/кг в мясе, и 2-15 мг/кг в рыбе). Но нитраты и нитриты добавляют в готовую мясную и рыбную продукцию с целью улучшения ее потребительских свойств и для более длительного хранения;

Спасибо за внимание!

