

**Підготувала вчитель хімії  
Смілянської загальноосвітньої  
школи I-III ступенів №11  
Смілянської міської ради  
Белінська І. В.**

# План

- Оксид нітрогену
- $N_2O$
- $NO$
- $N_2O_3$  (III)
- $NO_2$ ,  $N_2O_4$  (IV)
- $N_2O_5$  (V)
- Дія на організм
- Застосування
- Висновок



# Оксиди нітрогену

Нітрогену має п'ять позитивних ступенів окиснення, тому він утворює такі оксиди:

- Нітроген (I) оксид
- Нітроген (II) оксид
- Нітроген (III) оксид
- 2 Нітроген (IV) оксидів
- Нітроген (V) оксид



# $N_2O$ - нітроген (I) оксид

«звеселяючий газ» - створює сміхотворний ефект.

## Фізичні властивості

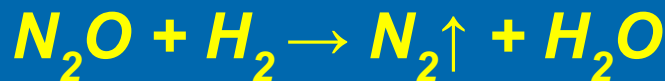
Безбарвний газ, важчий за повітря, з характерним солодкуватим запахом і смаком. Розчинний у воді.

При  $0^\circ C$  і тиску 30 атм, а також при кімнатній температурі і тиску 40 атм згущується в безбарвну рідину. З 1 кг рідкого закису азоту утворюється 500 л газу. Не запалюється, але підтримує горіння.

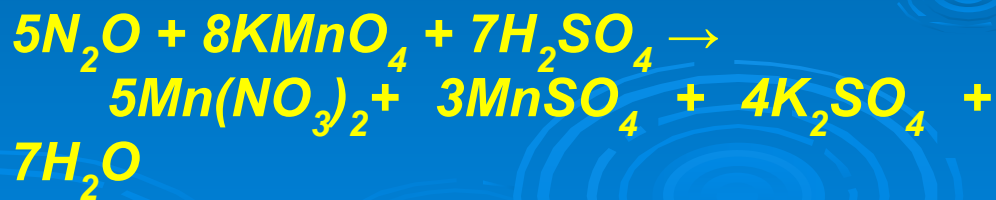
## Хімічні властивості

Несолетвірний оксид.

За нормальних умов  $N_2O$  хімічно інертний, при нагріванні проявляє властивості окиснювача:

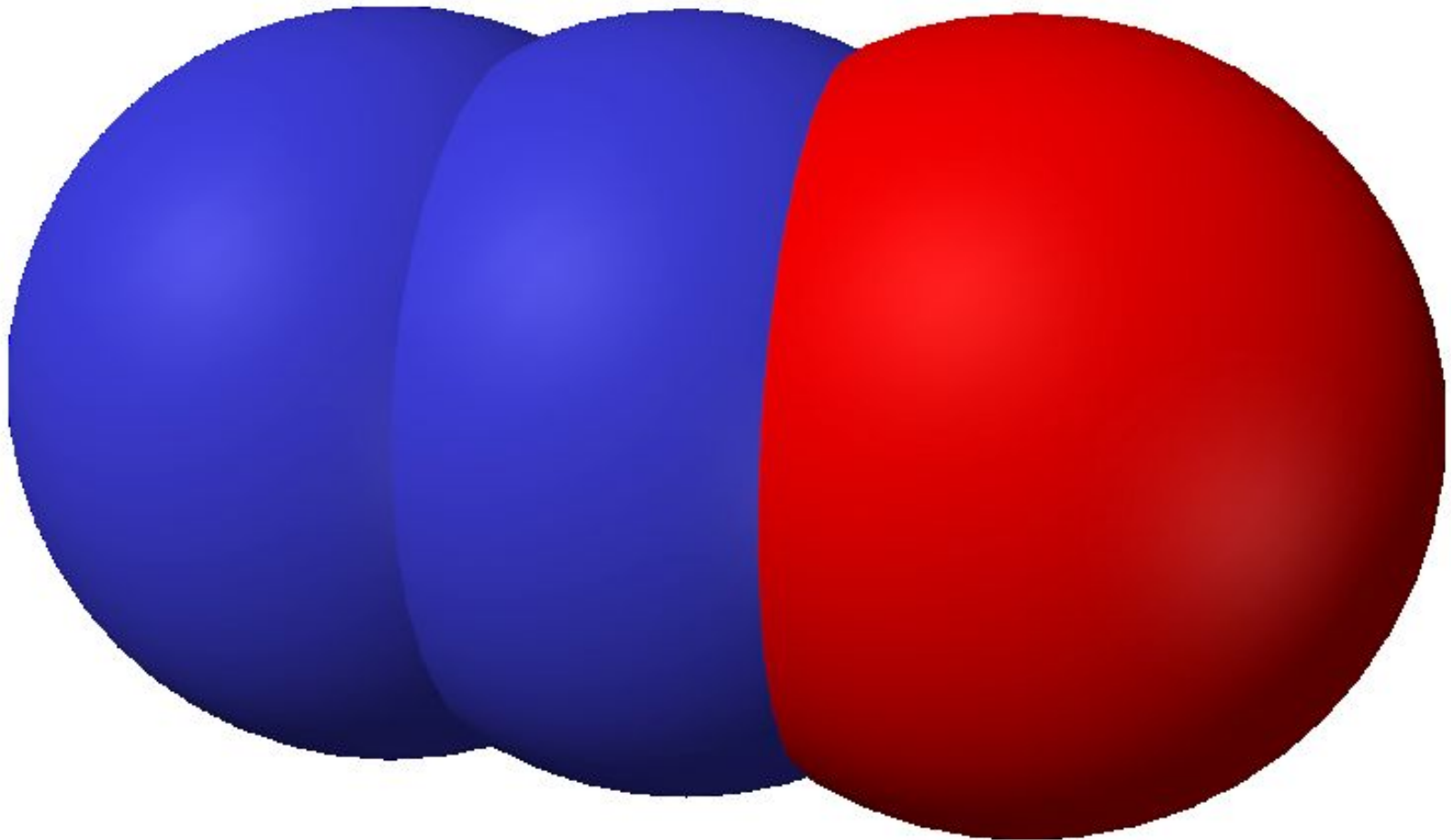


При взаємодії з сильними окиснювачами може проявляти властивості відновника:



При нагріванні розкладається на азот і кисень

# Нітроген (I) оксид



# NO - нітроген (II) оксид

## Фізичні властивості

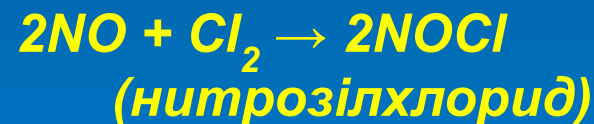
безбарвний газ, погано розчинний у воді. Зріджується важко; в рідкому і твердому вигляді має блакитний колір.

## Хімічні властивості

Несолетвірний оксид. За нормальних умов окиснення NO киснем повітря відбувається миттєво:



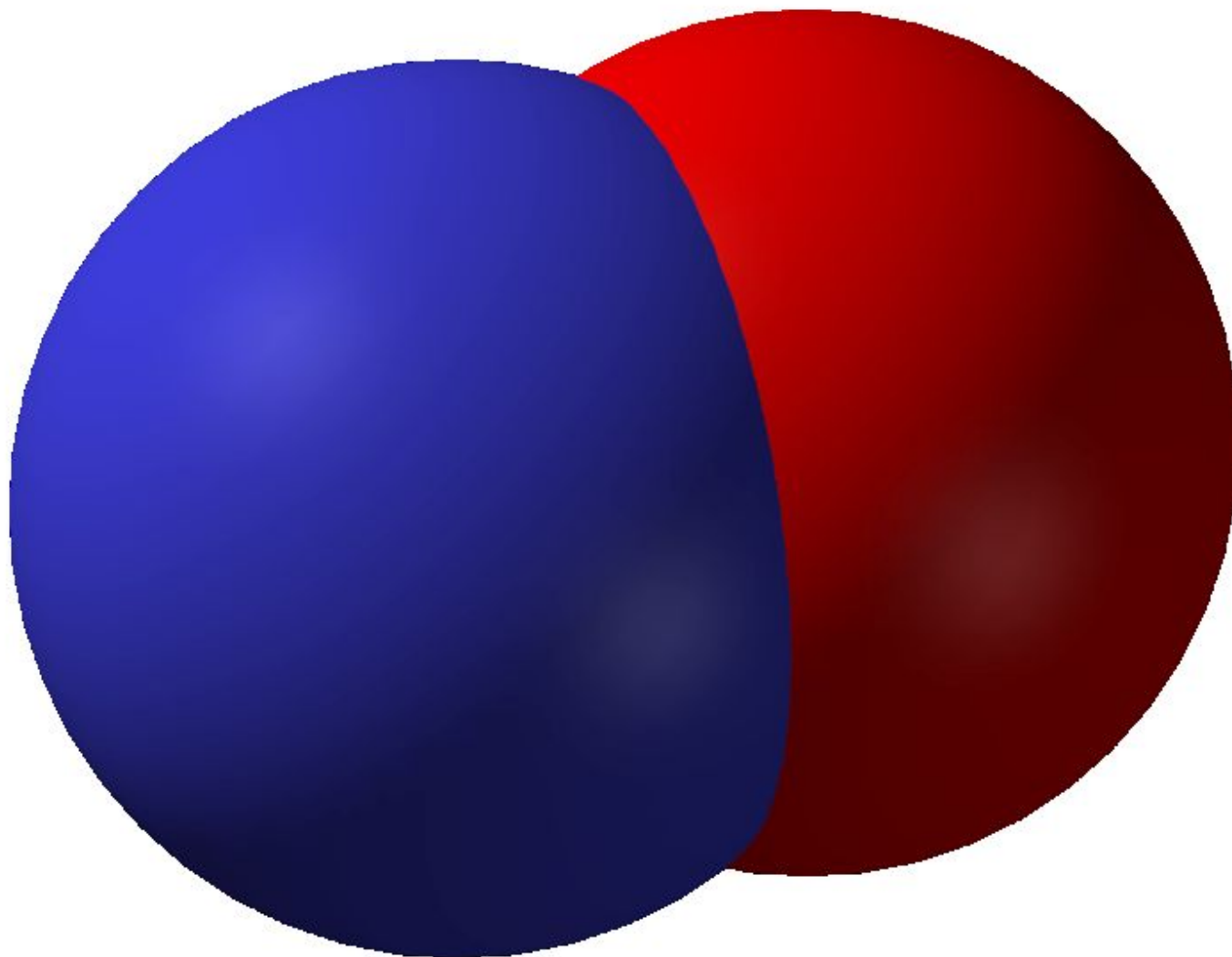
Для NO характерні також реакції приєднання галогенів з утворенням нітрозілгалогенідів, у цій реакції NO проявляє властивості відновлювача:



В присутності більш сильних відновлювачів NO проявляє окиснювальні властивості



# Нітроген (II) оксид



# $N_2O_3$ - нітроген (III) оксид

## Фізичні властивості

$N_2O_3$  - безбарвний газ (за н. у.). В твердому вигляді - синюватого кольору. Сійкий тільки при температурах нижче  $-101^\circ C$ . Без домішок  $N_2O_3$  існує тільки в твердому вигляді



## Хімічні властивості

Кислотний оксид.  $N_2O_3$  схильний до термічної дисоціації:



Будучи азотистим ангідридом, при взаємодії з водою  $N_2O_3$  дає нітритну кислоту:

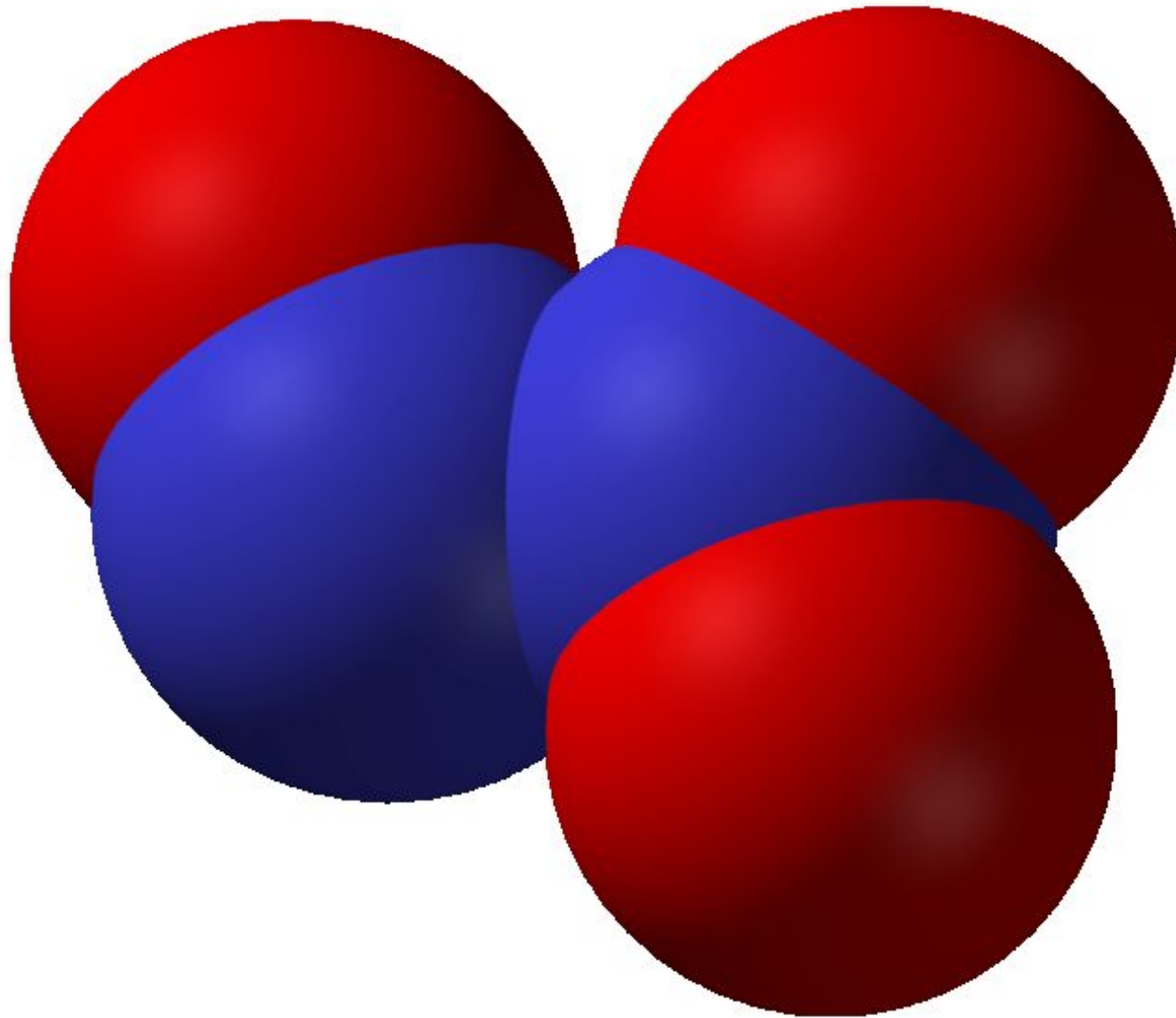


При взаємодії з розчинами лугів утворюються відповідні нітрити





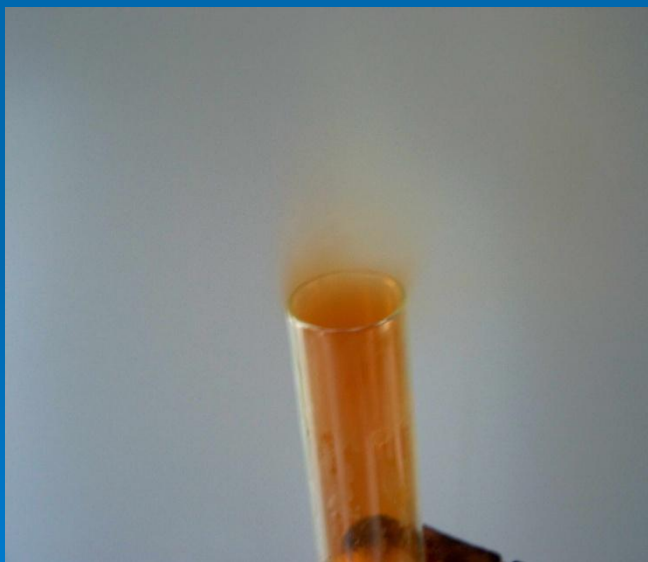
# Нітроген (III) оксид



# NO<sub>2</sub> - Нітроген (IV) оксид

## Фізичні властивості

Газ, червоно-бурого кольору, з характерним гострим запахом.



## Хімічні властивості

Кислотний оксид, йому відповідають азотна і азотиста кислоти.

NO<sub>2</sub> відрізняється високою хімічною активністю. Він взаємодіє з неметалами (як окисник):



При розчиненні оксиду азоту (IV) у воді утворюються азотна і азотиста кислоти (реакція диспропорціонування):



Оскільки азотиста кислота нестійка, при розчиненні NO<sub>2</sub> в теплій воді утворюються HNO<sub>3</sub> та NO:



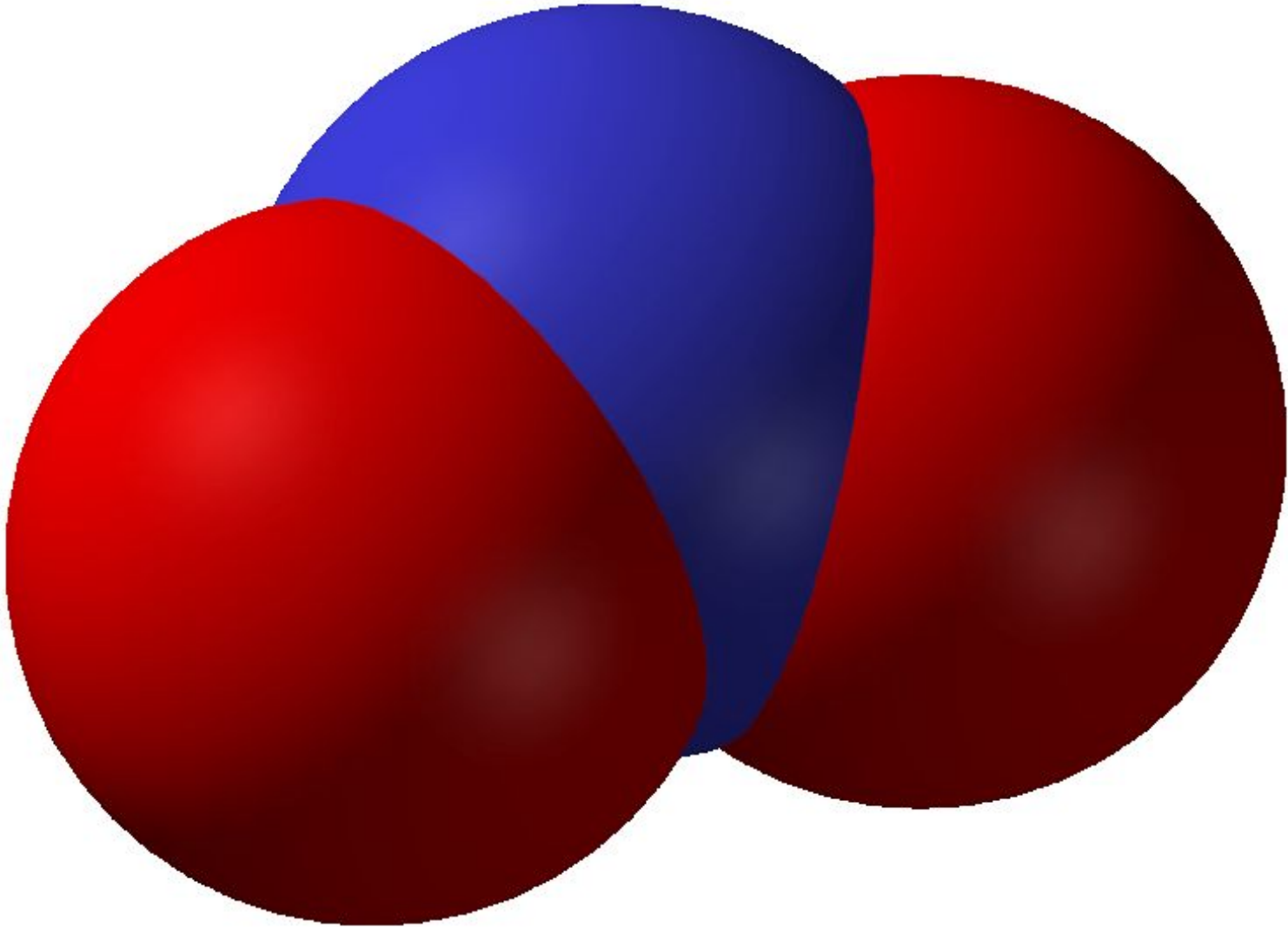
Якщо розчинення проводити в надлишку кисню, утворюється тільки азотна кислота.

# “Лисячий хвіст”

«Лисячий хвіст» - жаргонна назва викидів в атмосферу нітроген (IV) оксиду на хімічних підприємствах (іноді - з вихлопних труб старих автомобілів).



# Нітроген (IV) оксид



# $N_2O_5$ - Нітроген (V) оксид

$N_2O_5$  - безбарвні, дуже легкі кристали. Дуже нестійкий.

## Фізичні властивості

Газоподібний азотний ангідрид складається з окремих молекул, будова яких відповідає формулі  $O_2N-O-NO_2$ . Кристали утворені йонами  $NO_2^{1-}$  і  $NO_3^{1-}$ .

## Хімічні властивості

Типовий кислотний оксид.  $N_2O_5$  легко летючих і вкрай нестійкий. Розкладання відбувається з вибухом, найчастіше - без видимих причин:



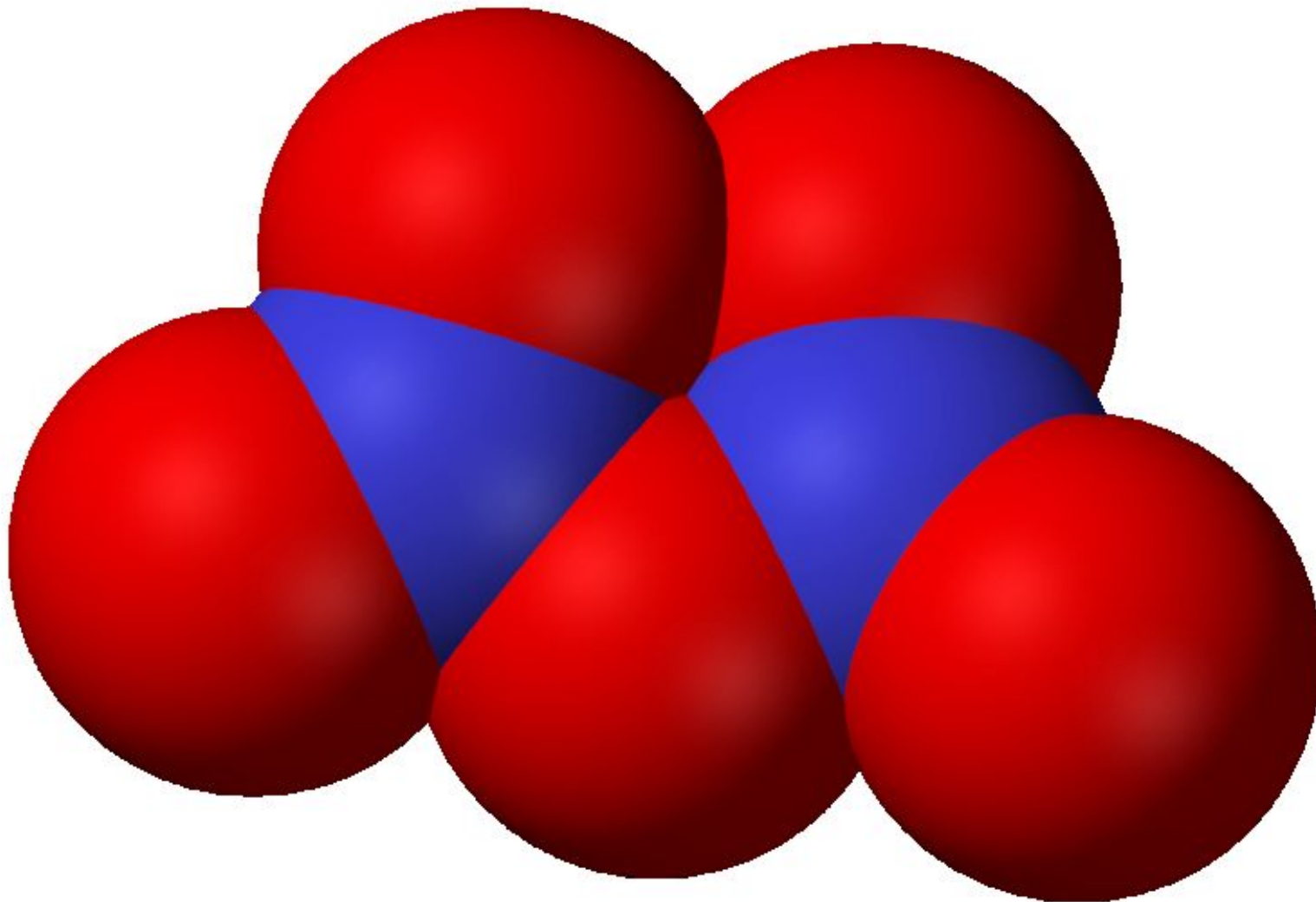
Розчиняється у воді з утворенням азотної кислоти (оборотна реакція):



Розчиняється в лугах з утворенням нітратів:



# Нітроген (V) оксид



# Фізіологічна дія та застосування оксидів нітрогену

$N_2O$  – використовується як засіб для інгаляційного наркозу в основному в поєднанні з іншими препаратами. Цю сполуку можна назвати найбезпечнішим засобом для наркозу, тому що після його застосування майже не буває ускладнень. Також іноді використовується для поліпшення технічних характеристик двигунів внутрішнього згоряння.

$NO$  - як і всі оксиди азоту (крім  $N_2O$ ),  $NO$  - токсичний, при вдиханні вражає дихальні шляхи. Отримання  $NO$  є однією зі стадій отримання азотної кислоти.

$N_2O_3$  - застосовується в лабораторії для одержання азотної кислоти та її солей.

$NO_2$  - у виробництві сірчаної та азотної кислот, як окислювач в ракетному рідкому паливі та сумішевих вибухових речовинах.

$N_2O_5$  - робота з ним вимагає обережності, оскільки реакція його розкладання сильно екзотермічна. Крім того, при розкладанні він дає отруйний  $NO_2$ .



# ВИСНОВОК



Всі оксиди нітрогену (крім  $N_2O$ ) – токсичні речовини.

Вони використовуються у промисловому виробництві, медицині.

Проте у невмілих руках та при незнанні їх властивостей ці оксиди можуть нести загрозу життю і здоров'ю людини.