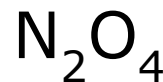
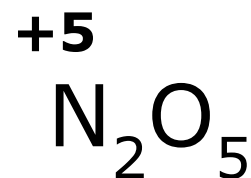
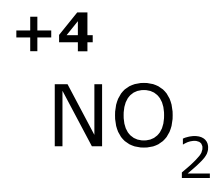
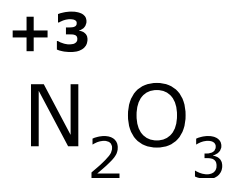
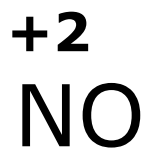
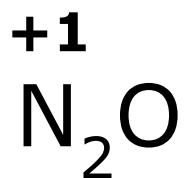
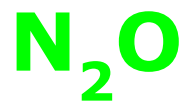


Сполуки нітрогену з киснем

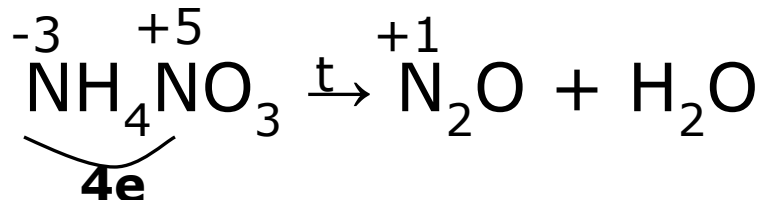


**несолетвір
ні**

**Солетвір
ні
(кислотні
)**



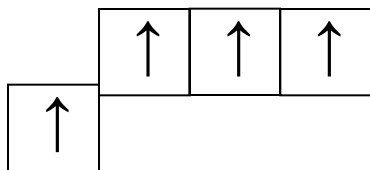
Добування



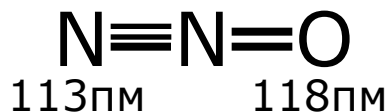
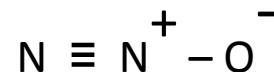
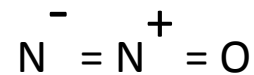
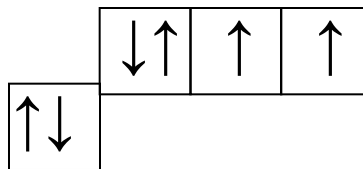
Молекула лінійна => sp - гібридизація

NNO

N⁺



N⁻



$$\mu = 0,05 \cdot 10^{-29} \text{ Кл} \cdot \text{м}$$

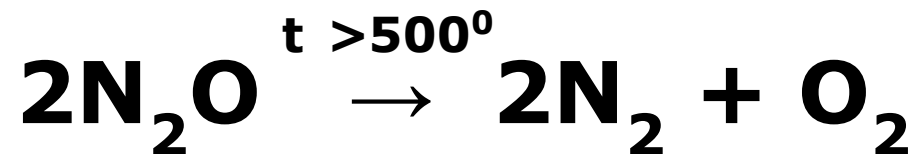
Властивості

N₂O – безбарвний газ зі слабким приємним запахом, розчинний у воді

1,3 V N₂O в 1 V H₂O (н.у)

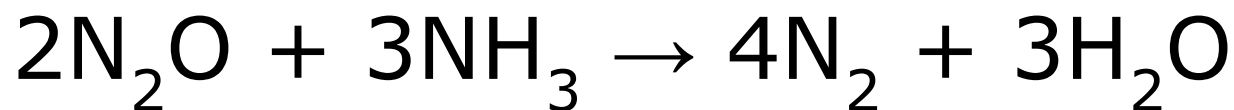
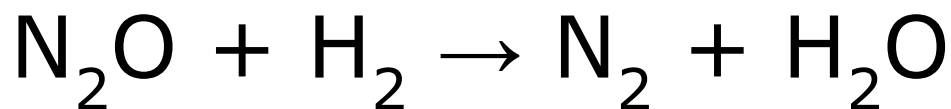
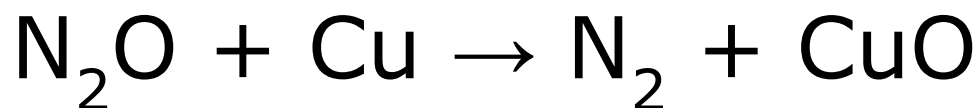
$$\begin{aligned} t_{\text{пл}} &= -91^{\circ}\text{C} \\ t_{\text{кип}} &= -88,5^{\circ}\text{C} \end{aligned}$$

N₂O “звеселяючий газ”



N_2O – окисник

N_2O підтримує горіння багатьох речовин



в водних розчинах може відновлюватись
до NH_3 , NH_2OH

NO – газ без кольору і без запаху

$$\begin{aligned} t_{\text{пл}} &= -164^{\circ}\text{C} \\ t_{\text{кип}} &= -151^{\circ}\text{C} \end{aligned}$$

Молекула малополярна ($\mu = 2 \cdot 10^{-31}$ Кл·м)

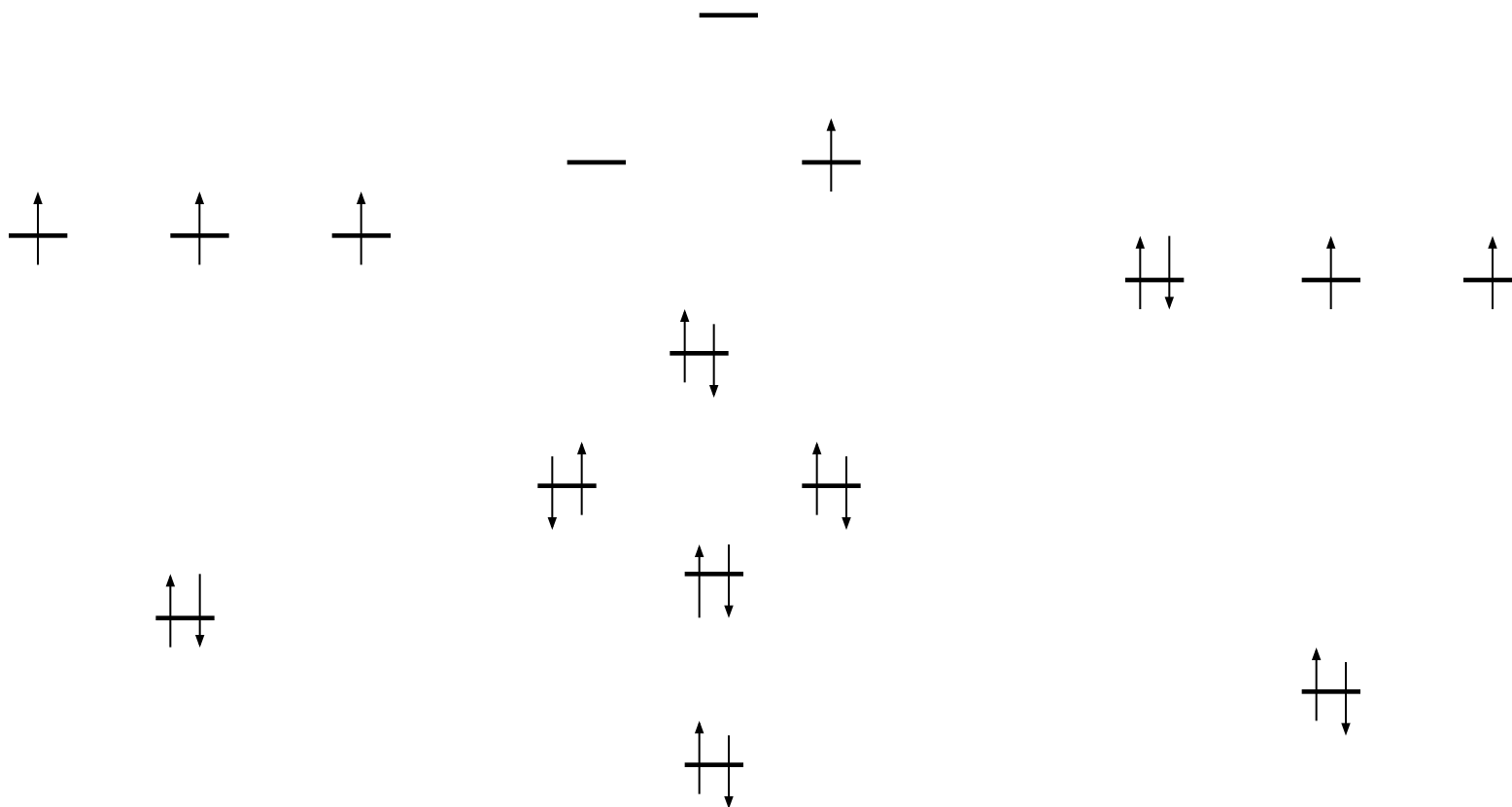
Тому погано розчиняється у воді

0,07 V NO в 1 V H₂O (0⁰C)

AO N

MO NO

AO O



$$\kappa.3B.=2,5$$

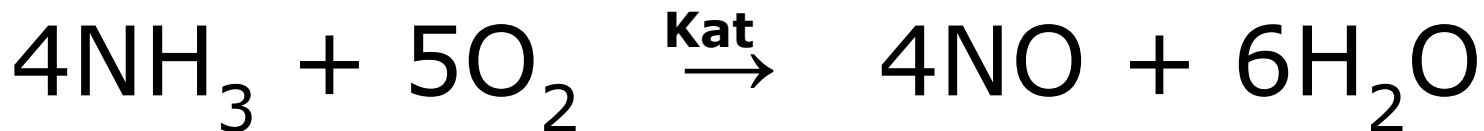
Димеризація може відбуватися за
низьких температур



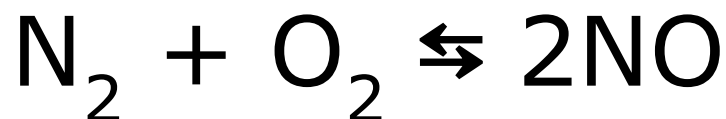
в твердому стані 100% N₂O₂

Добування

В промисловості:



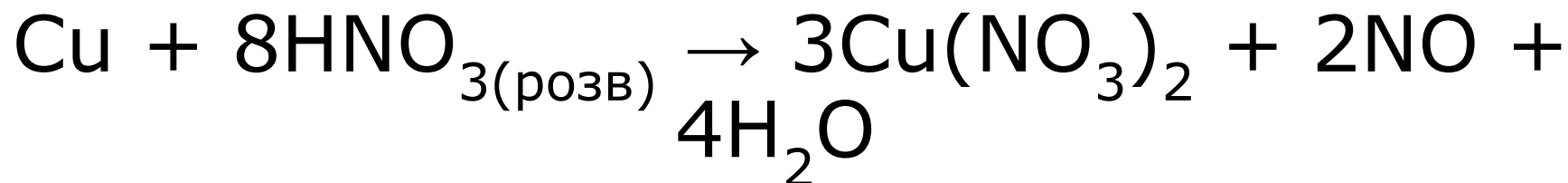
В невеликих кількостях NO
утворюється в атмосфері під час
грозових розрядів



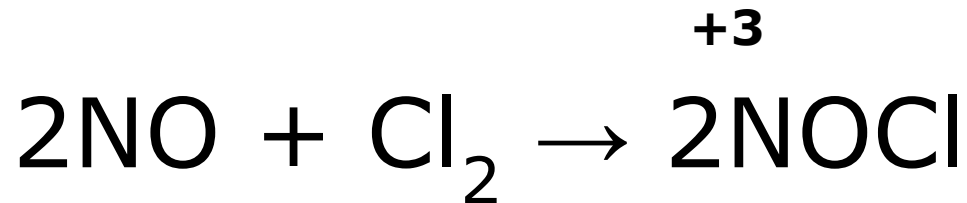
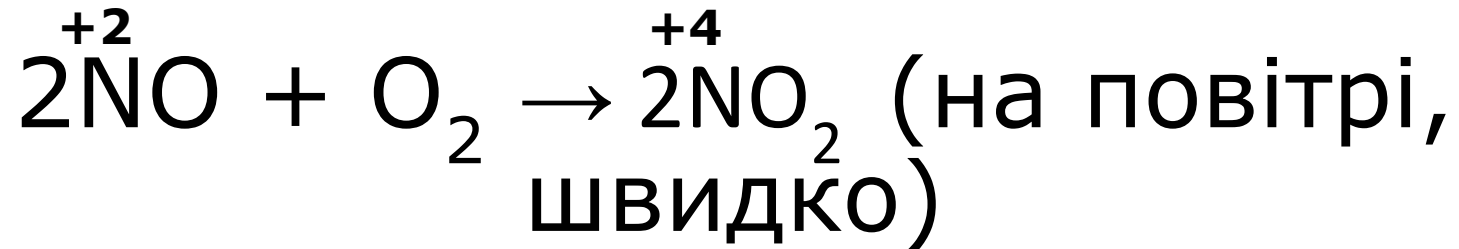
$$\Delta H = 90,3 \text{ кДж/моль}$$

$$\Delta S = 8,7 \text{ Дж/моль} \cdot \text{K}$$

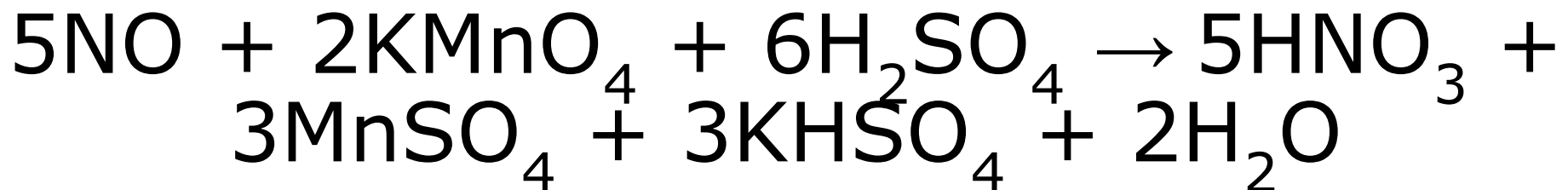
в лабораторії:



⁺²
NO, відновник

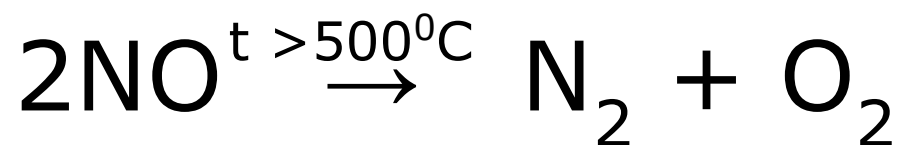


NOCl – хлористий нітрозил
(отруйний бурий газ)

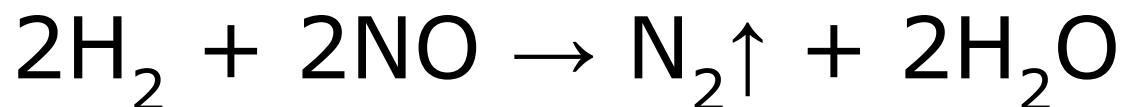


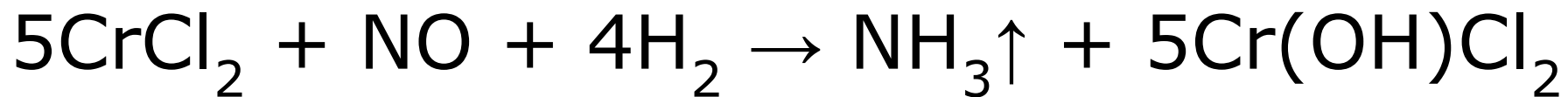
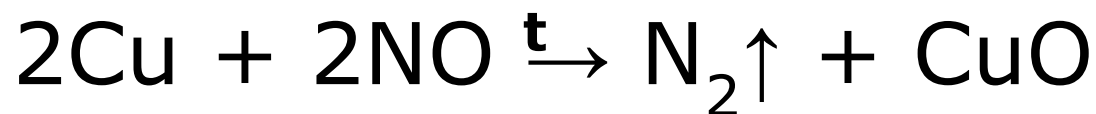
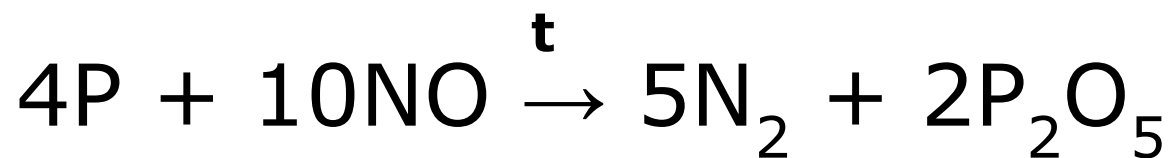
NO може бути також окисником

NO – стійкий розкладається лише за високих температур



В NO горять речовини, які зв'язують кисень

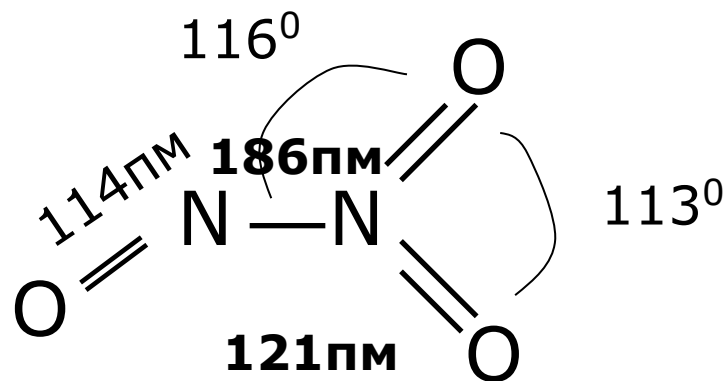


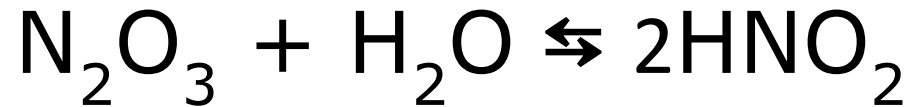


N₂O₃
Утворюється при охолодженні
суміші NO та NO₂



речовина світло-синього кольору
 $t_{\text{пл}} = -102^{\circ}\text{C}$

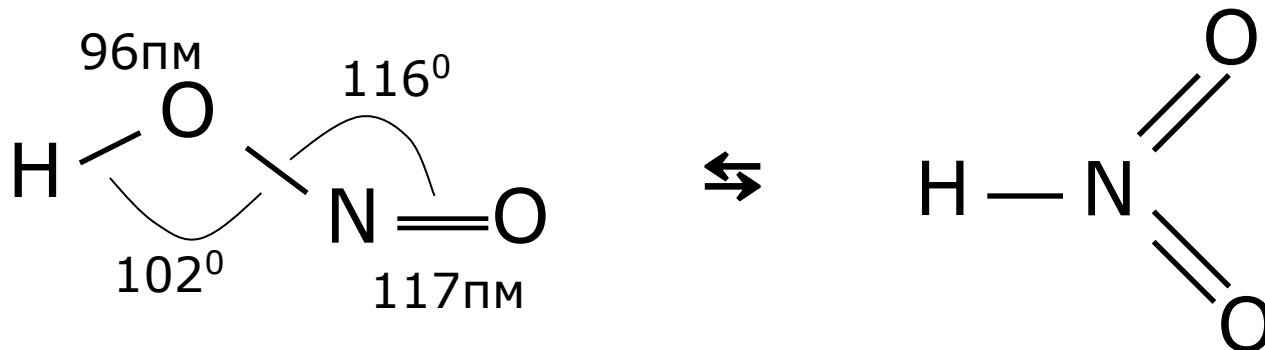
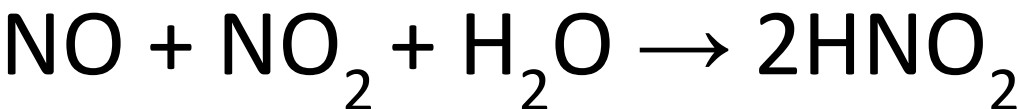




HNO_2 – нітритна (азотиста) кислота

Солі нітритної кислоти (нітрити)
в промисловості добувають

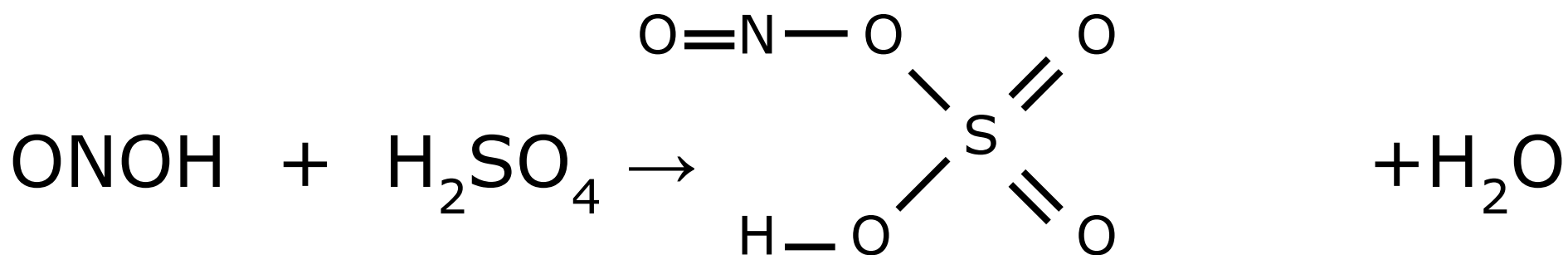




HNO_2 існує в розведених розчинах



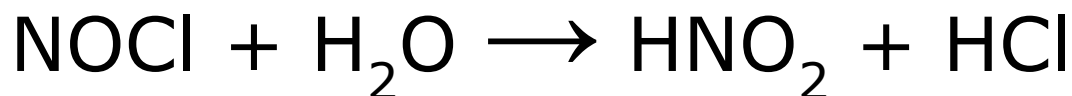
HNO₂ проявляє амфотерні властивості



Нітрозилсульфатна кислота

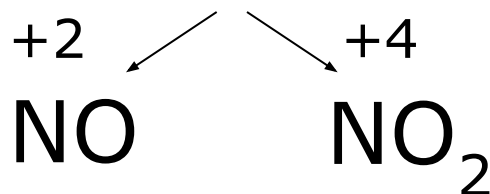
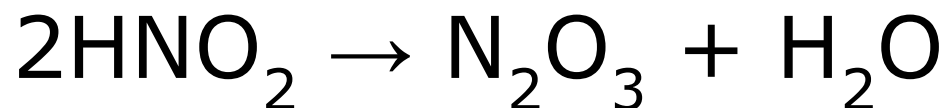


хлористий нітрозил

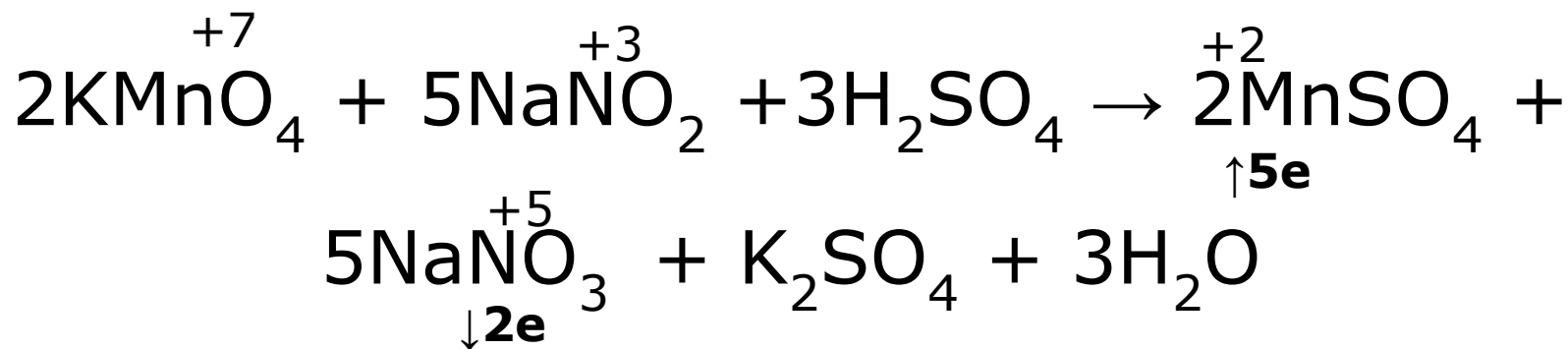
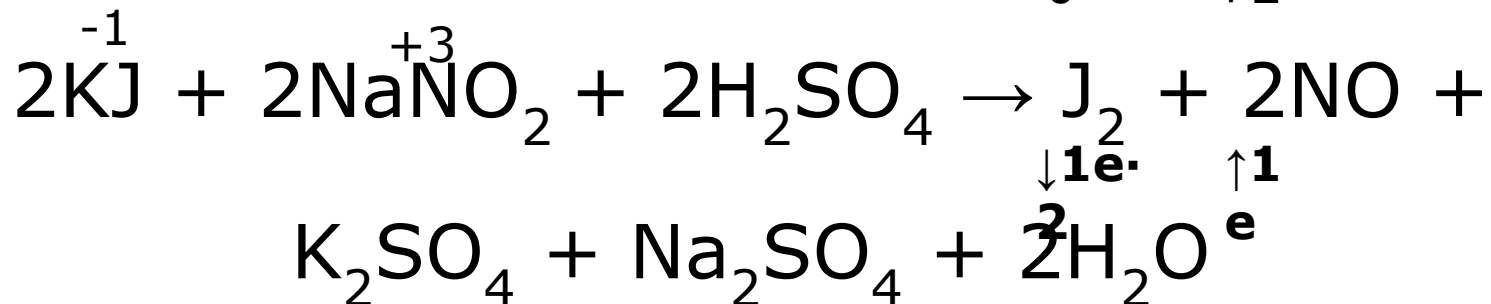
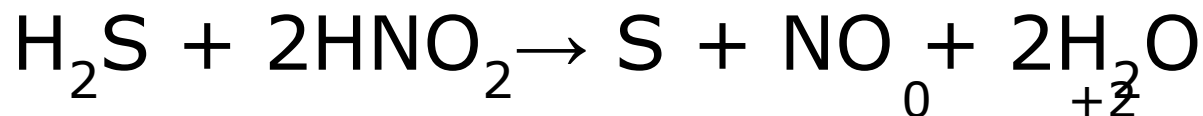




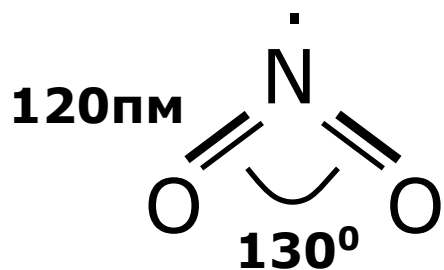
N може проявляти як окисні
так і відновні властивості



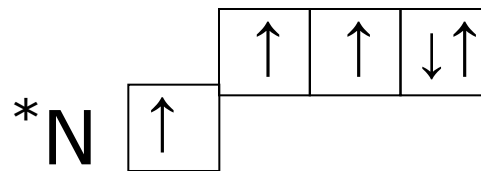
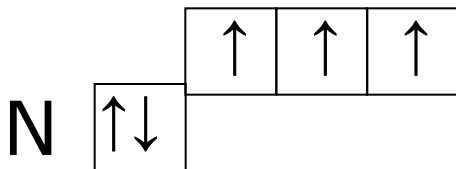
Окисні властивості більш характерні ніж відновні

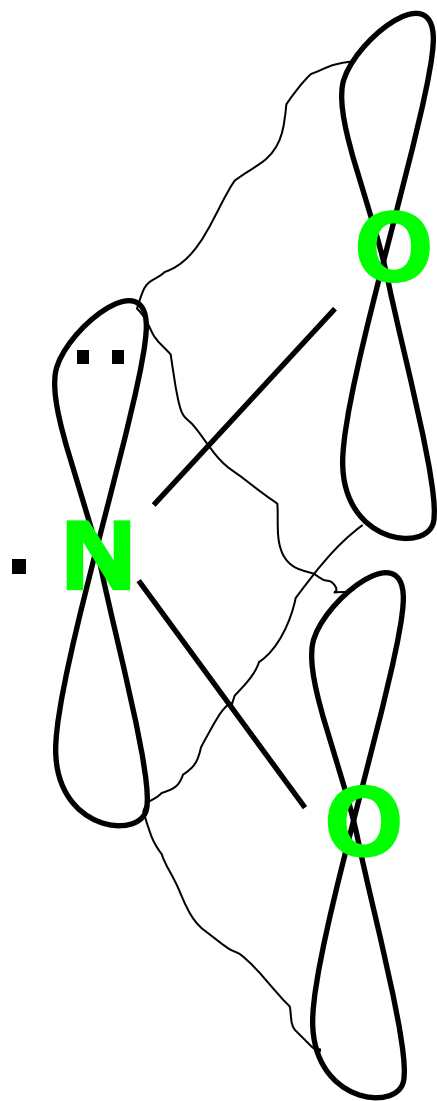


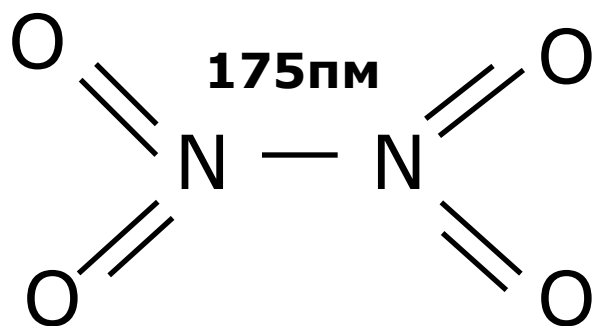
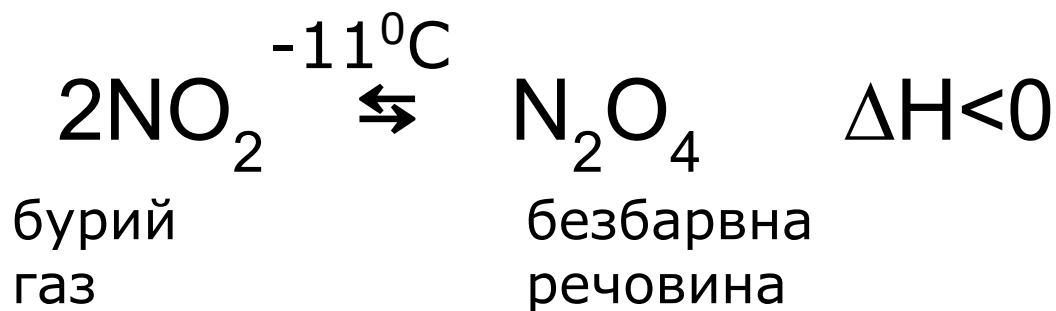
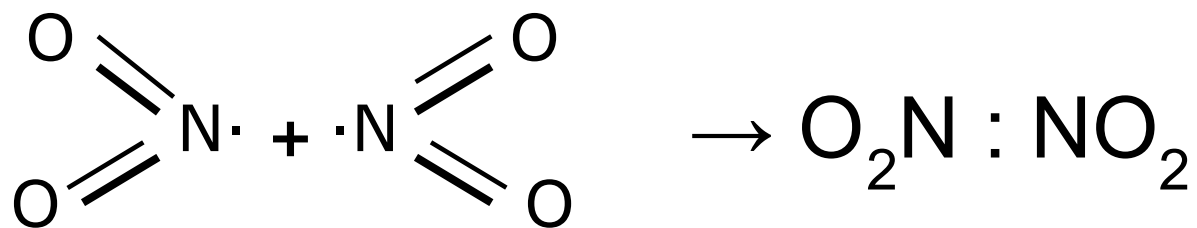
Оксид нітрогену (IV)



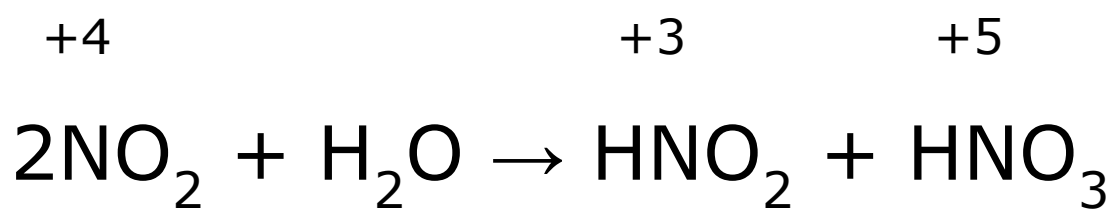
sp^2 - гібридизація



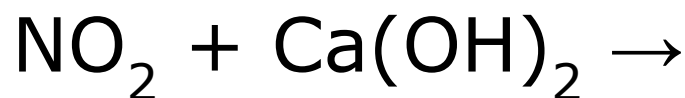




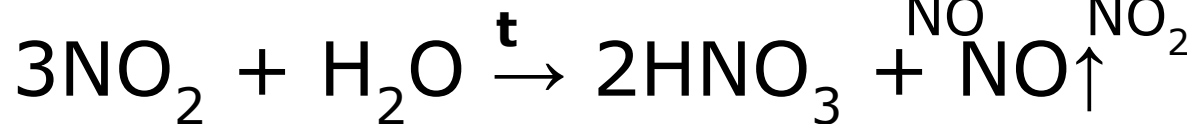
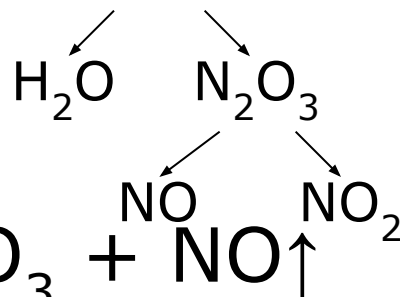
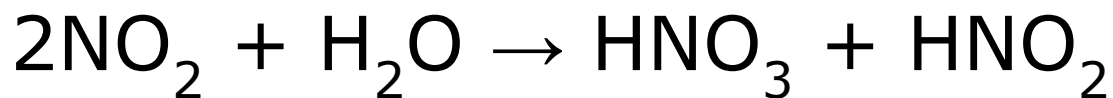
За $t = 150^{\circ}\text{C}$ в газоподібній фазі існують тільки мономери NO_2



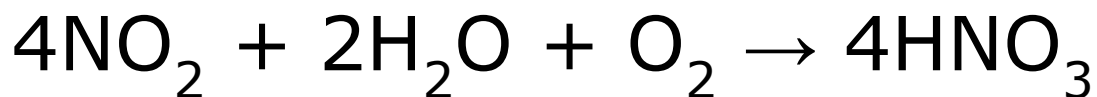
Оксиду NO_2 – відповідають дві кислоти



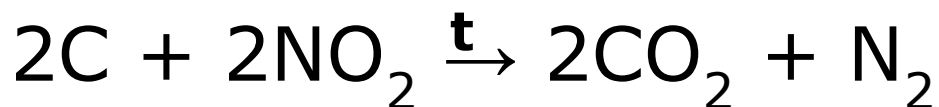
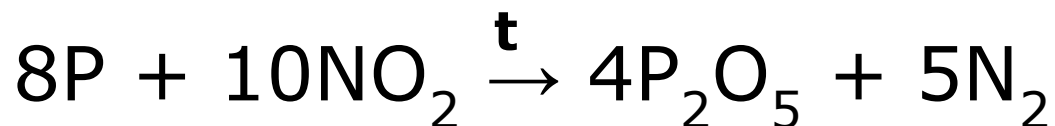
У разі розчинення в гарячій воді

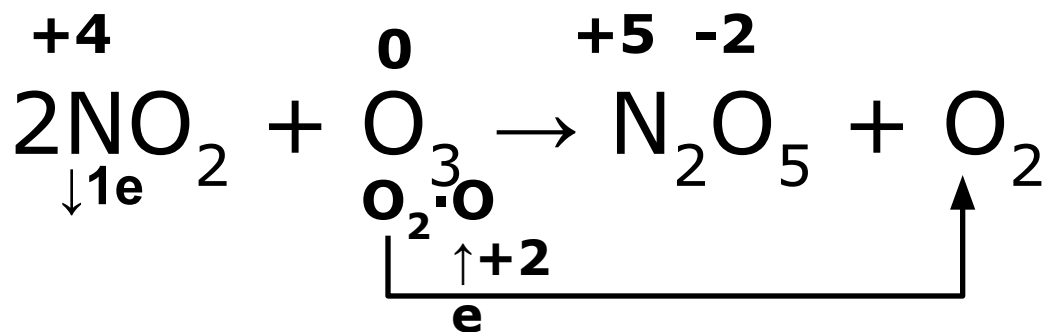
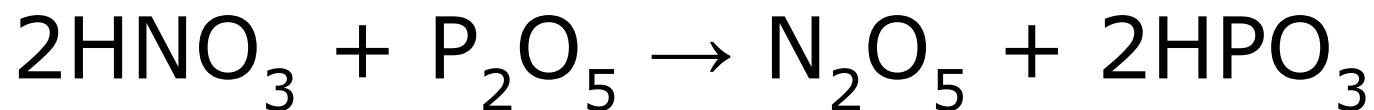


Якщо NO_2 розчиняється у воді в присутності кисню, то утворюється тільки нітратна (азотна) кислота



Тому за високих температур NO_2 сильний окисник



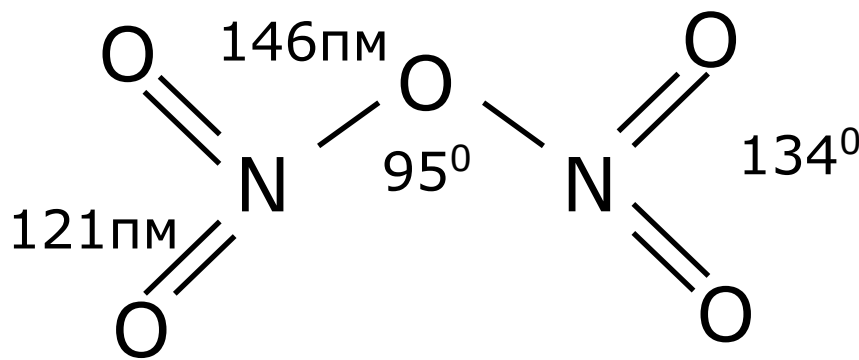


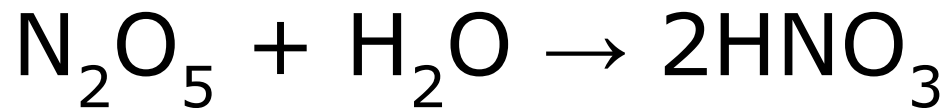
$$t_{\text{субл}} = 32^{\circ}\text{C}$$

в твердому стані N_2O_5 - іонна сполука

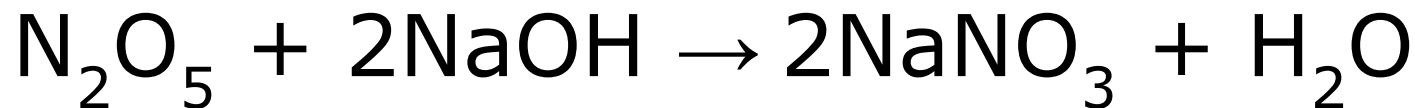


В газоподібному стані має молекулярну будову





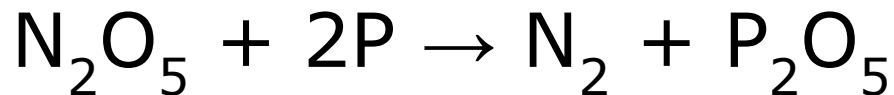
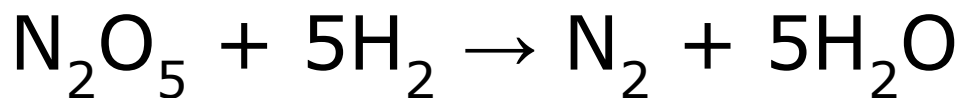
в промисловості для добування
 HNO_3 не використовується



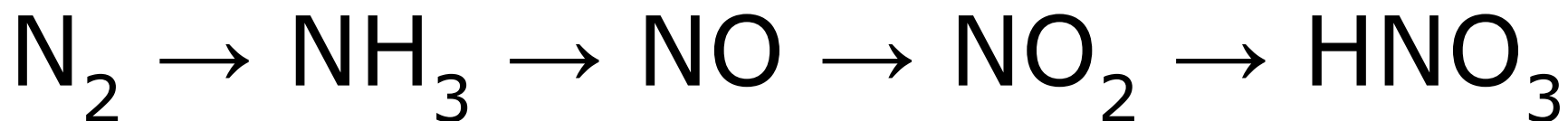
N_2O_5 дуже нестійка сполука, розкладається
вже за звичайних умов



N_2O_5 – сильний окисник,
реакції за участі N_2O_5 відбуваються бурхливо



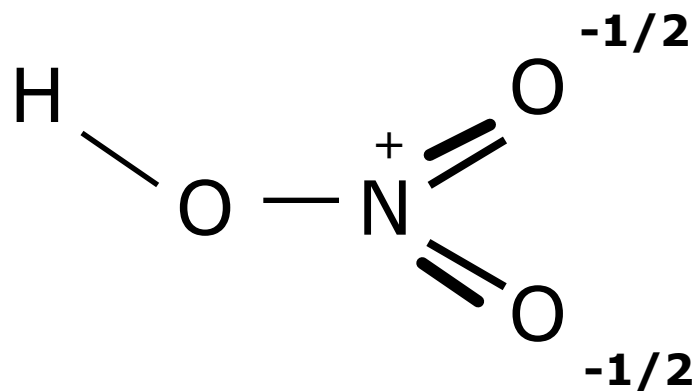
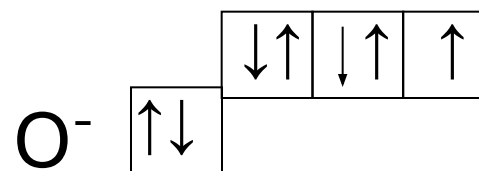
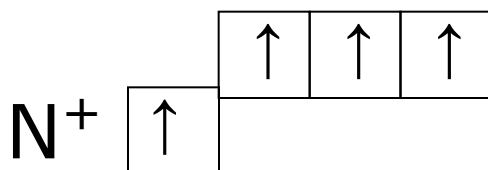
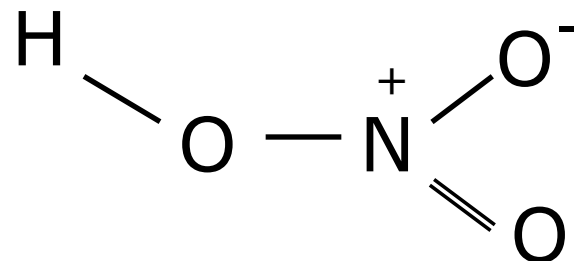
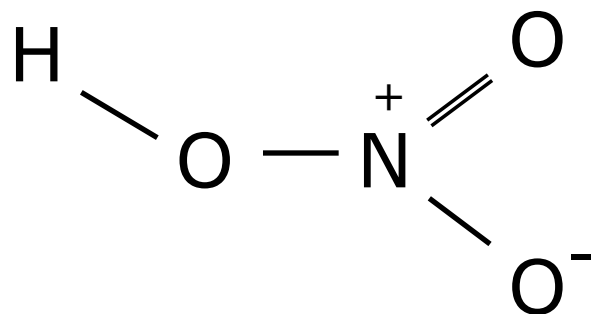
HNO_3
Нітратна (азотна) кислота

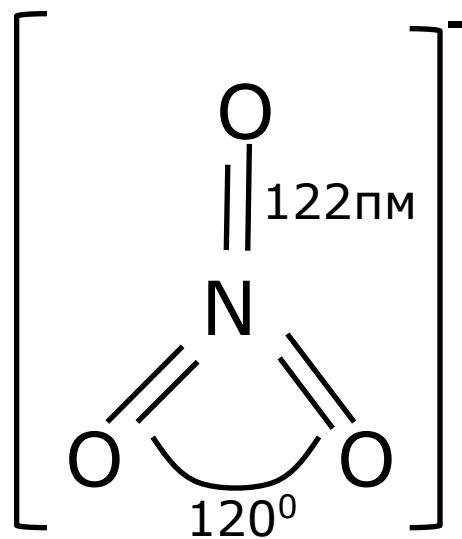
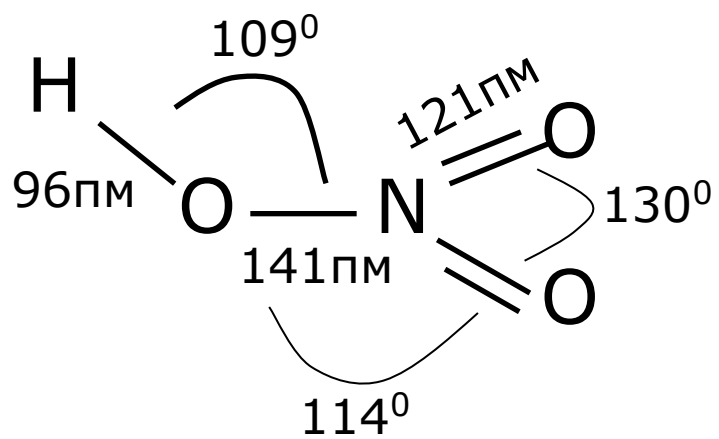


Таким чином (за звичайного тиску)
отримують 50% HNO_3

60-62% отримують за підвищеного тиску
(1МПа)

Будова молекули



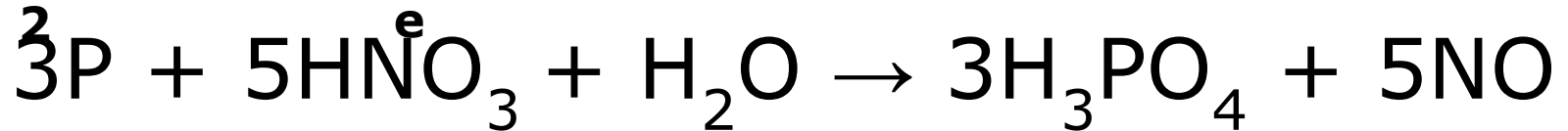
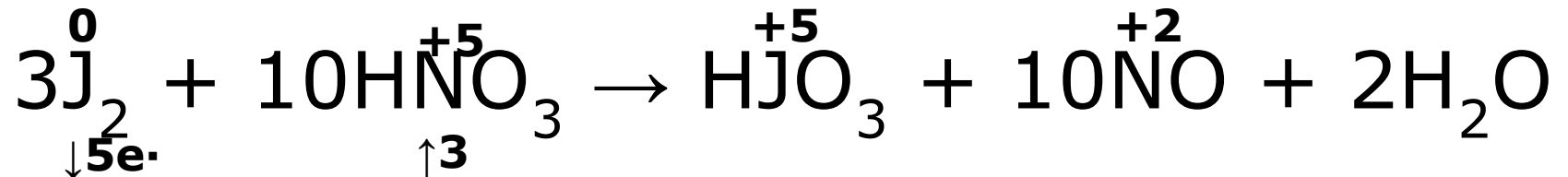


Властивості HNO_3

Сильна кислота



Сильний окисник

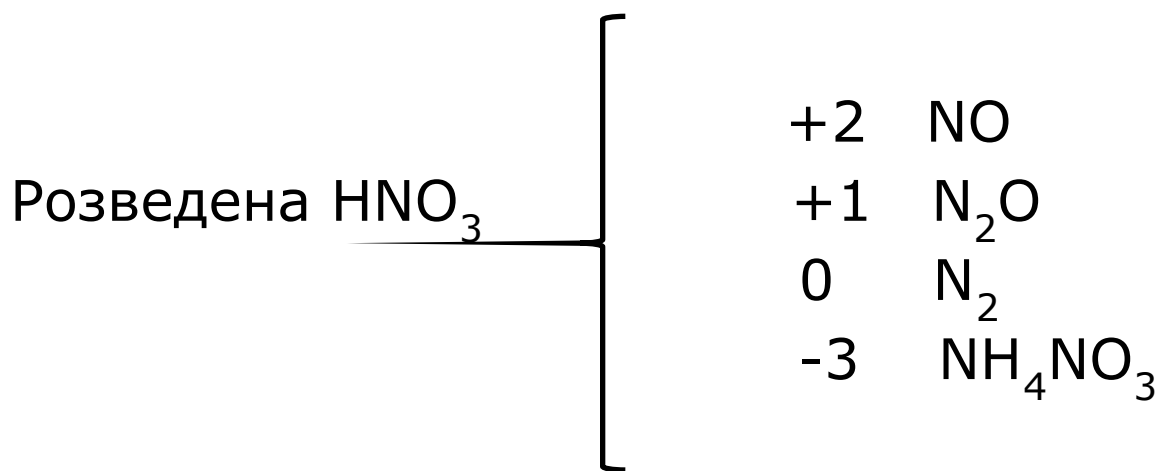


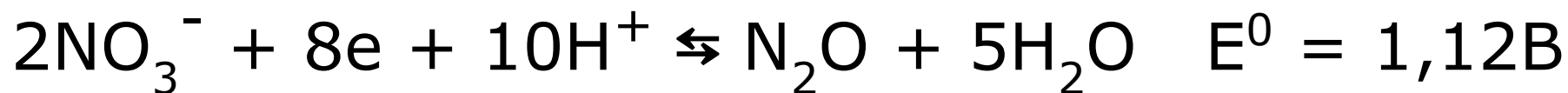
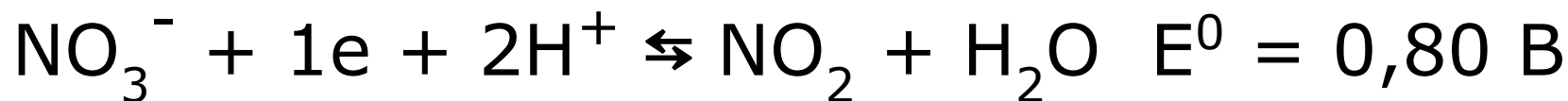
Взаємодія з металами

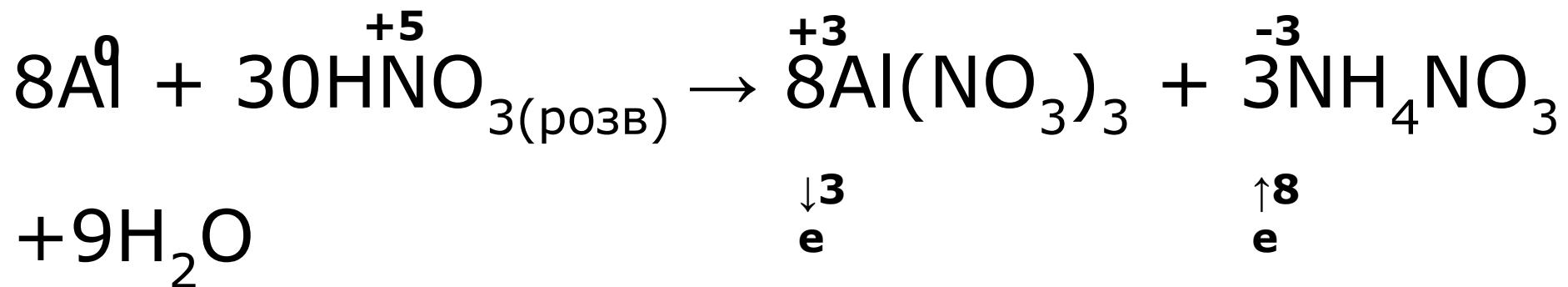
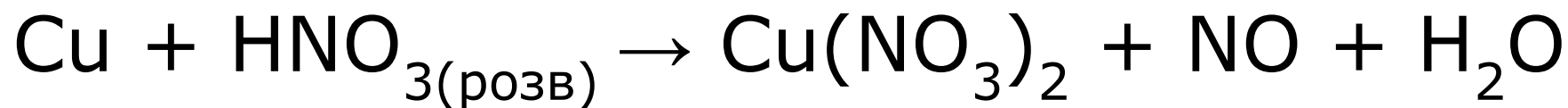
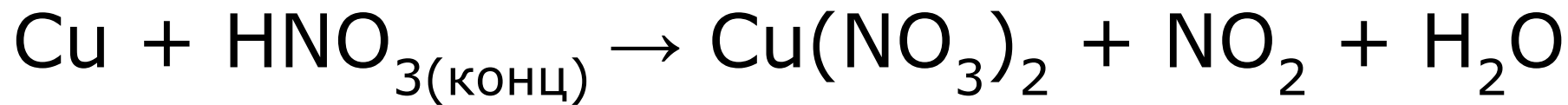


→ сіль + продукт відновлення N + H₂O

Концентрована HNO₃ +4 NO₂





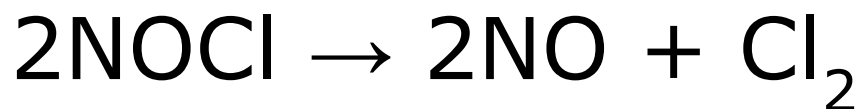


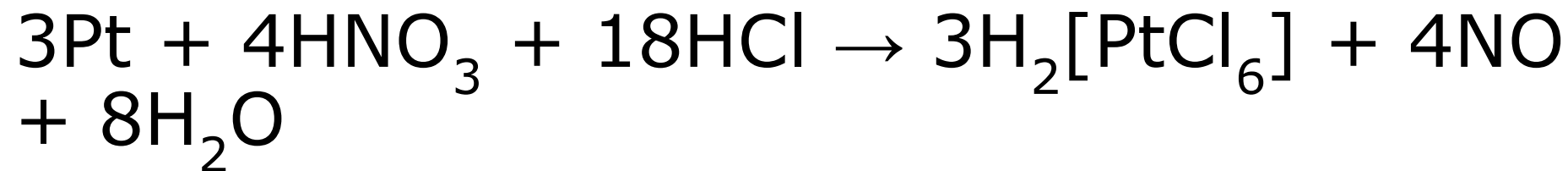
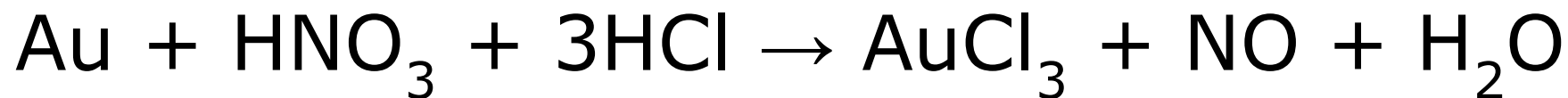
Концентрована HNO_3 на холоді пасивує деякі метали: Al, Fe, Co, Ni, Cr та їх сплави

HNO_3 не діє на Au, Os, Ir, Pt, Nb, Ta, W

Царська горілка:

суміш концентрованої HNO_3 і HCl (1:3)





Солі нітратної кислоти

Добування:

взаємодія HNO_3 з металами, оксидами,
гідроксидами, карбонатами

Всі нітрати добре розчиняються у воді

Термічний розклад солей HNO_3



