

ТЕМА: Особливості взаємодії металів з концентрованою нітратною кислотою.

Особливості взаємодії нітратної кислоти з металами. Під час взаємодії з нітратною кислотою метали не витискають водень. З цією кислотою реагують активні метали й ті, що у витискувальному ряді металів стоять після водню. Залежно від концентрації кислоти, крім солей та води утворюються сполуки Нітрогену. Порівняємо, як відбувається взаємодія міді з концентрованою та розведеною нітратною кислотою (табл. 15).

Таблица 15

Взаємодія нітратної кислоти з міддю

Концентрована HNO_3	Розведена HNO_3
$\overset{0}{\text{Cu}} + 4\overset{+5}{\text{H}}\overset{+2}{\text{N}}\overset{+4}{\text{O}_3} = \overset{+2}{\text{Cu}}(\overset{+5}{\text{N}}\overset{+2}{\text{O}_3})_2 + 2\overset{+4}{\text{N}}\overset{+2}{\text{O}_2}\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ Реакція є окисно-відновною. Під час перебігу реакції мідь втрачає електрони й окиснюється, набуваючи ступінь окиснення +2. Нітроген приєднує електрон і відновлюється до ступеня окиснення +4. Електронний баланс рівняння: $\begin{array}{l} \text{Cu}^0 - 2\bar{e} \rightarrow \text{Cu}^{+2} \\ \text{N}^{+5} + 1\bar{e} \rightarrow \text{N}^{+4} \end{array} \quad \left \begin{array}{l} 1 \\ 2 \end{array} \right \begin{array}{l} \text{відновник} \\ \text{окисник} \end{array}$	$3\overset{0}{\text{Cu}} + 8\overset{+5}{\text{H}}\overset{+2}{\text{N}}\overset{+2}{\text{O}_3} = 3\overset{+2}{\text{Cu}}(\overset{+5}{\text{N}}\overset{+2}{\text{O}_3})_2 + 2\overset{+2}{\text{N}}\overset{+2}{\text{O}}\uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$ Розведена нітратна кислота з міддю утворює нітроген(II) оксид. У цій реакції мідь віддає два електрони, як і під час взаємодії з концентрованою HNO_3, а Нітроген приєднує три електрони, відновлюючись до ступеня окиснення +2. Електронний баланс рівняння: $\begin{array}{l} \text{Cu}^0 - 2\bar{e} \rightarrow \text{Cu}^{+2} \\ \text{N}^{+5} + 3\bar{e} \rightarrow \text{N}^{+2} \end{array} \quad \left \begin{array}{l} 3 \\ 2 \end{array} \right \begin{array}{l} \text{відновник} \\ \text{окисник} \end{array}$

Концентрована нітратна кислота реагує з усіма металами так само, як з міддю. Нітроген відновлюється до ступеня окиснення +4, тобто утворюється нітроген(IV) оксид. Однак розведена й дуже розведена нітратна кислота по-різному реагує з активними й малоактивними металами. Нітроген відновлюється до різних ступенів окиснення: від -3 до +4 (рис. 40, с. 114).

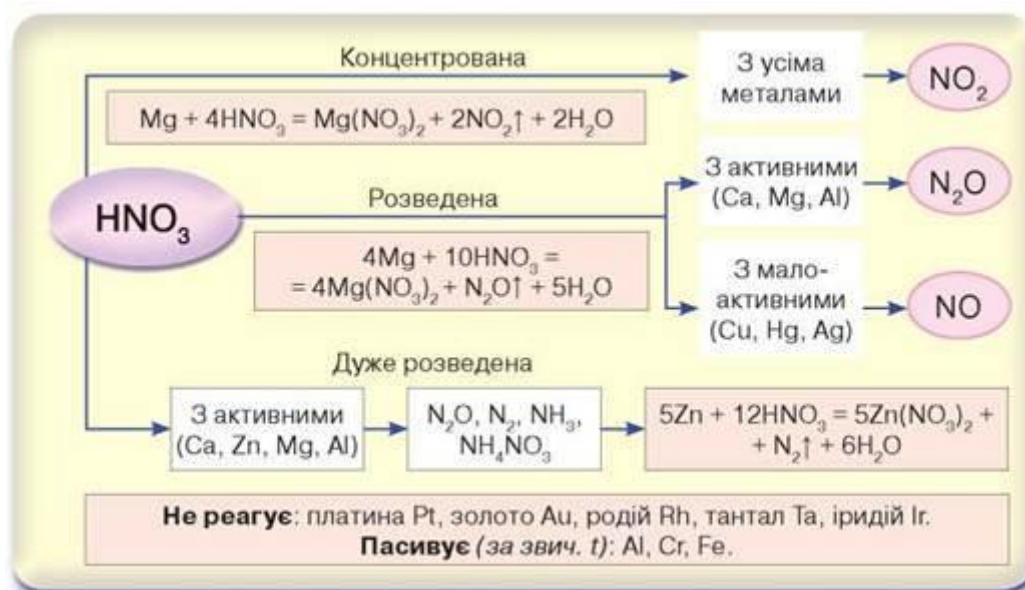


Рис. 40. Схема взаємодії нітратної кислоти різної концентрації з металами

Проаналізувавши рис. 40, дійдемо висновку, що більшість металів реагують з нітратною кислотою. За жодних умов не вступають у хімічну взаємодію платина, золото, родій, тантал та іридій. За звичайних температур (16-25 °C) алюміній, хром і залізо пасивуються під час контакту з нітратною кислотою. Суть процесу пасивування полягає в утворенні на поверхні металів тонких, дуже щільних захисних плівок оксидів алюмінію, хром(III) і ферум(III) оксидів, які з холодною нітратною кислотою не реагують.