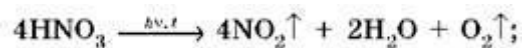


## ТЕМА: Нітратна кислота. Фізичні та хімічні властивості

### Фізичні властивості нітратної кислоти

• Летка безбарвна рідина, під час зберігання на світлі розкладається з утворенням нітроген(IV) оксиду, набуваючи жовтуватого кольору:



- необмежено розчинна у воді;
- $t_{\text{кип.}} = +83\text{ }^\circ\text{C}$ ,  $t_{\text{пл.}} = -42\text{ }^\circ\text{C}$ ;
- густина  $1,52\text{ г/см}^3$ ;
- має різкий їдкий запах;
- гігроскопічна, енергійно поглинає вологу з повітря;
- дуже небезпечна, отруйна; навіть розбавлена кислота спричиняє хімічні опіки шкіри, залишає на ній характерні жовті плями.

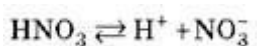


Поводитися з нітратною кислотною потрібно дуже обережно!

Чисту (безводну) нітратну кислоту називають димлячою через те, що над відкритою посудиною виникає туман. У лабораторній практиці частіше використовують 68%-й розчин нітратної кислоти, зазвичай саме за такої концентрації її випускають у промисловості.

### Хімічні властивості нітратної кислоти

1. Електролітична дисоціація. Нітратна кислота – сильний електроліт. Вона змінює забарвлення індикаторів, у розбавлених розчинах повністю дисоціює на йони:



2. Реакції обміну. Нітратна кислота виявляє всі загальні властивості кислот, тобто взаємодіє з:

- основними оксидами:  $2\text{HNO}_3 + \text{MgO} = \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$ ;
- амфотерними оксидами та гідроксидами:  $2\text{HNO}_3 + \text{Zn}(\text{OH})_2 = \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ;
- основами:  $\text{HNO}_3 + \text{NaOH} = \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ;
- солями слабких кислот:  $2\text{HNO}_3 + \text{BaCO}_3 = \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ .

**3. Взаємодія з металами.** Як і сульфатна, нітратна кислота є сильним окисником: по-перше, через наявність у розчинах іонів Гідрогену  $\text{H}^+$ , по-друге, через сильніший окисник нітрат-іон  $\text{NO}_3^-$ . Це зумовлює особливості її взаємодії з металами.

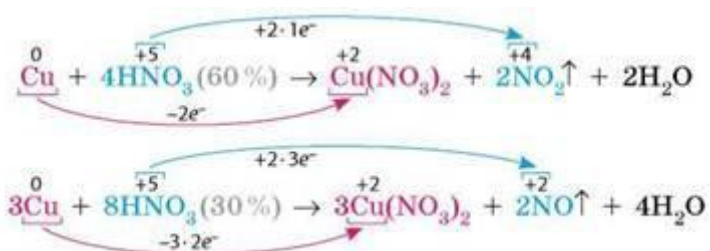
Нітратна кислота взаємодіє майже з усіма металами за винятком золота, платини й деяких інших. У більшості випадків окрім солей утворюються різні продукти відновлення нітрат-іонів ( $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{NH}_4^+$ ). Це залежить від концентрації кислоти та активності металу: чим активніший метал і менша концентрація кислоти, тим сильніше відбувається відновлення.

Переважний продукт відновлення  $\text{HNO}_3$



Метали можуть витіснити водень із розчинів нітратної кислоти, але часто він утворюється разом з іншими продуктами відновлення Нітрогену.

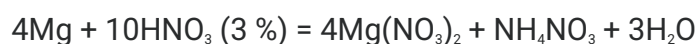
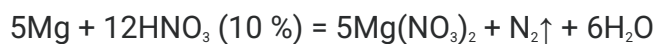
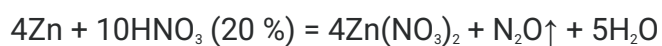
У разі додавання міді до концентрованої нітратної кислоти починається активна реакція з виділенням бурого газу — нітроген(IV) оксиду (мал. 25.1). Мідні ошурки повністю розчиняються в кислоті, а розчин набуває темно-зеленого кольору:



### Мал. 25.1. Взаємодія міді з концентрованою нітратною кислотою

В обох випадках окисником є нітрат-іон, що відновлюється до оксидів Нітрогену NO і NO<sub>2</sub>.

Активніші метали можуть відновити нітратну кислоту до нітроген(I) оксиду, азоту N<sub>2</sub> або навіть до амоніаку:



Залізо, хром і алюміній на холоді з концентрованою нітратною кислотою не взаємодіють унаслідок утворення на їхній поверхні тонкого шару хімічно стійкого оксиду. Про цей процес говорять, що нітратна кислота пасивує ці метали. Завдяки цьому концентровану нітратну кислоту можна перевозити у сталевих цистернах.