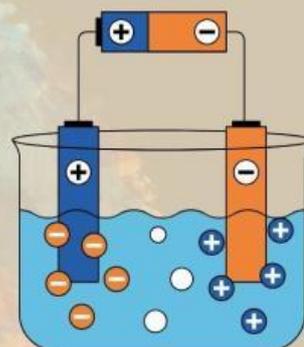
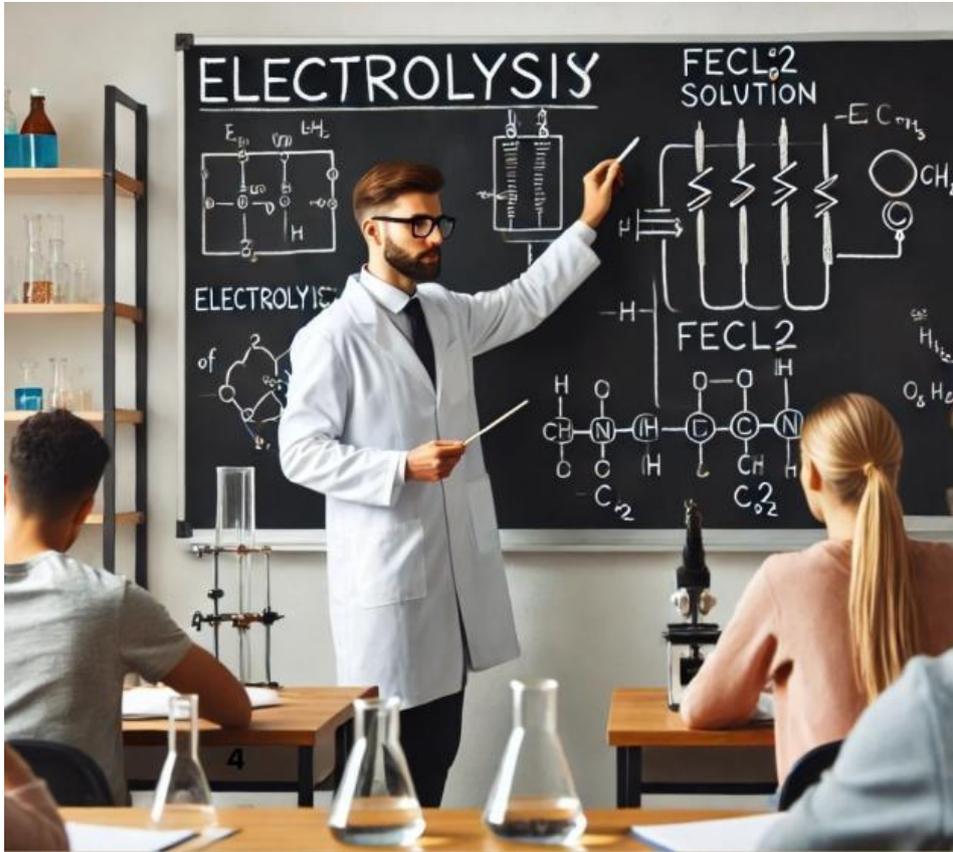


# Практична робота №4

**ТЕМА: «Складання хімічних рівнянь в процесі електролізу»**

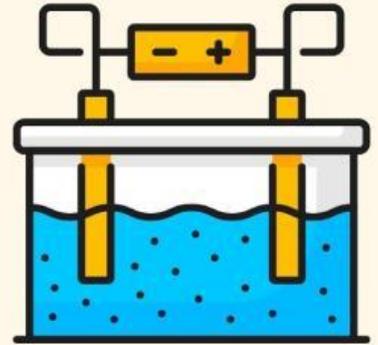


МЕТА: навчитися описувати електрохімічні процеси, які відбуваються в процесі електролізу.

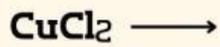


# ЗАВДАННЯ 1

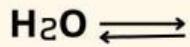
Скласти схему електролізу водного розчину  $\text{CuCl}_2$  з інертними електродами.



## Рівняння дисоціації солі:



## Умовна дисоціація води:



ТАБЛИЦЯ СТАНДАРТНИХ ЕЛЕКТРОДНИХ ПОТЕНЦІАЛІВ

Електрода	$E^0, \text{В}$	Електрода	$E^0, \text{В}$	Електрода	$E^0, \text{В}$
$\text{Li}^+ / \text{Li}$	-3,02	$\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}$	-0,760	$\text{Sb}^{3+} / \text{Sb}$	0,20
$\text{Rb}^+ / \text{Rb}$	-2,99	$\text{Cr}^{3+} / \text{Cr}$	-0,740	$\text{Bi}^{3+} / \text{Bi}$	0,23
$\text{K}^+ / \text{K}$	-2,925	$\text{Fe}^{3+} / \text{Fe}$	-0,440	$\text{Cu}^+ / \text{Cu}$	0,337
$\text{Ba}^{2+} / \text{Ba}$	-2,900	$\text{Cd}^{2+} / \text{Cd}$	-0,400	$\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}$	0,52
$\text{Sr}^{2+} / \text{Sr}$	-2,890	$\text{Co}^{2+} / \text{Co}$	-0,403	$\text{Hg}_2^{2+} / 2\text{Hg}$	0,790
$\text{Ca}^{2+} / \text{Ca}$	-2,870	$\text{Ni}^{2+} / \text{Ni}$	-0,250	$\text{Ag}^+ / \text{Ag}$	0,799
$\text{Na}^+ / \text{Na}$	-2,714	$\text{Sn}^{2+} / \text{Sn}$	-0,166	$\text{Pd}^{2+} / \text{Pd}$	0,830
$\text{Mg}^{2+} / \text{Mg}$	-2,340	$\text{Pb}^{2+} / \text{Pb}$	-0,126	$\text{Hg}^{2+} / \text{Hg}$	0,854
$\text{Al}^{3+} / \text{Al}$	-1,700	$\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}$	-0,036	$\text{Pt}^{2+} / \text{Pt}$	1,20
$\text{Mn}^{2+} / \text{Mn}$	-1,180	$2\text{H}^+ / \text{H}_2$	0,000	$\text{Au}^{3+} / \text{Au}$	1,500

## Стандартні електродні потенціали:

$$\varphi_{\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}}^0 = \quad \text{В}$$

$$\varphi_{\text{Cl}_2^0 / 2\text{Cl}^-}^0 = \quad \text{В}$$

$$\varphi_{2\text{H}^+ / \text{H}_2^0}^0 = -0,41 \text{ В}$$

$$\varphi_{\text{O}_2^0 / 2\text{H}_2\text{O}}^0 = +1,8 \text{ В}$$

# МОЖЛИВІ ПРОЦЕСИ НА ЕЛЕКТРОДАХ

**>>> К(-)**

**(+)А <<<**

Можливі процеси на катоді:

Можливі процеси на аноді:

# РЕАЛЬНІ ПРОЦЕСИ НА ЕЛЕКТРОДАХ

$$\varphi_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}}^{\circ} = \quad \text{В}$$

$$\varphi_{2\text{H}^{+}/\text{H}_2}^{\circ} = -0,41 \text{ В}$$

 К(-)

$e \longrightarrow$

$$\varphi_{\text{Cl}_2/\text{Cl}^-}^{\circ} = \quad \text{В}$$

$$\varphi_{\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}}^{\circ} = +1,8 \text{ В}$$

 А(+)

$e \longrightarrow$



## ЗАВДАННЯ 2

Для покращення електропровідності електродів їх покривають міддю методом електролізу. Електрод, що має довжину 30 см і діаметр 5 мм, занурили у розчин Купрум (II) хлориду та підключили до джерела струму. Через розчин пропустили струм силою 4 А протягом 40 хвилин.

1. Обчисліть масу міді, що осіла на електроді.
2. Визначте товщину мідного покриття, якщо густина міді становить  $8,96 \text{ г/см}^3$ .

Дано:

$$I = A$$

$$t = \text{хв} = \text{с}$$

$$l = \text{см}$$

$$d = \text{мм} = \text{см}$$

$$M =$$

$$\rho = \text{г/см}^3$$



значення відносної молекулярної маси округлюємо до цілого числа

Розраховуємо масу міді, яка виділилася за законом Фарадея:

$$m = \frac{M \cdot I \cdot t}{n \cdot F}$$

$$n =$$

- кількість електронів, що приймає участь в реакції відновлення

$$F =$$

Кл/моль

- число Фарадея

$$m = \frac{\text{г/моль} \cdot \text{А} \cdot \text{с}}{\cdot \text{Кл/моль}} = \text{г}$$

# ВИЗНАЧЕННЯ ТОВЩИНИ ПОКРИТТЯ



$$h = \frac{m}{S \cdot \rho}$$



Площа поверхні електрода (циліндр без основ):

$$S = 2\pi \cdot r \cdot l = \quad \cdot \quad \cdot \quad \text{см} \cdot \quad \text{см} = \quad \text{см}^2$$

$$h = \frac{\quad \text{г}}{\text{см}^2 \cdot \quad \text{г/см}^3} = \quad \text{см} = \quad \text{мкм}$$



## ВИСНОВОК

В результаті електролізу на катоді відбувається процес \_\_\_\_\_, йонів які мають \_\_\_\_\_ значення потенціалу

В результаті електролізу на аноді відбувається процес \_\_\_\_\_, йонів які мають \_\_\_\_\_ значення потенціалу

Продукти електролізу розчину  $\text{CuCl}_2$  :