

Клас _____ Прізвище та ім'я _____ Дата _____

УВАГА! Симуляція працює тільки на комп'ютерах та деяких планшетах!

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2

Тема. Визначення електрохімічного еквівалента різних металів.

Мета: дослідити електроліз водних розчинів солей різних металів; встановити залежність маси металу, що виділяється на катоді, від сили струму і часу проходження струму; експериментально визначити електрохімічні еквіваленти обраних металів та порівняти їх із табличними значеннями.

Обладнання: інтерактивна симуляція (склянка; водні розчини солей різних металів; електроди; ваги; джерело постійного струму; амперметр та повзунок для встановлення сили струму; з'єднувальні проводи; вимикач; таймер та повзунок для встановлення часу).

Теоретичні відомості

При пропусканні постійного струму крізь електроліт відбувається рух йонів: позитивні йони (катіони) рухаються до катода, де відновлюються, а негативні йони (аніони) – до анода, де окиснюються. У випадку розчинів солей металів (наприклад, Cu^{2+} , Ag^+ або Zn^{2+}) на катоді осідає металічний шар відповідного металу, а анод з того ж металу розчиняється.

Процес електролізу описується першим законом Фарадея:

$$m = kIt$$

Отже, знаючи масу речовини m , яка виділилася на електроді, силу струму I та час електролізу t , можна визначити електрохімічний еквівалент k :

$$k = \frac{m}{It}$$



Експеримент

*Дотримуйтесь правил безпеки під час роботи. Чітко слідуйте інструкції.
Одержані дані вимірювань та обчислень записуйте в таблиці.*

Метал	Сила струму I , А	Час електролізу t , с	Маса катода до дослід m_1 , г	Маса катода після дослід m_2 , г	Маса виділеного металу m , мг	Електро-хімічний еквівалент k , $\frac{\text{мг}}{\text{Кл}}$

1. Перейдіть за посиланням або QR-кодом, виберіть вкладку **Experiment** Experiment
та натисніть кнопку **Run Experiment** Run Experiment

https://media.pearsoncmg.com/bc/bc_0media_chem/chem_sim/html5/Electro/Electro.php



2. Щоб розпочати перший дослід, виберіть **мідь** як метал для електролізу:

- у меню вибору **анода (+)** натисніть $\oplus$ **Choose a Metal** та виберіть **Copper (Cu)**;
- у меню вибору **катода (-)** натисніть $\ominus$ **Choose a Metal** та виберіть **Copper (Cu)**;
- у меню вибору електроліту, натисніть **Choose a Solution** та виберіть розчин, що містить йони обраного металу **$\text{Cu}(\text{NO}_3)$** .

Вибір металу
анода

⊕ Choose a Metal ▼

Silver (Ag) – Срібло (Ag)

Copper (Cu) – Мідь (Cu)

Nickel (Ni) – Нікель (Ni)

Iron (Fe) – Залізо (Fe)

Zinc (Zn) – Цинк (Zn)

Aluminum (Al) – Алюміній (Al)

Вибір металу
катода

⊖ Choose a Metal ▼

Silver (Ag) – Срібло (Ag)

Copper (Cu) – Мідь (Cu)

Nickel (Ni) – Нікель (Ni)

Iron (Fe) – Залізо (Fe)

Zinc (Zn) – Цинк (Zn)

Aluminum (Al) – Алюміній (Al)

Вибір
електроліту

AgNO₃ (aq)

Cu(NO₃)₂ (aq)

Ni(NO₃)₂ (aq)

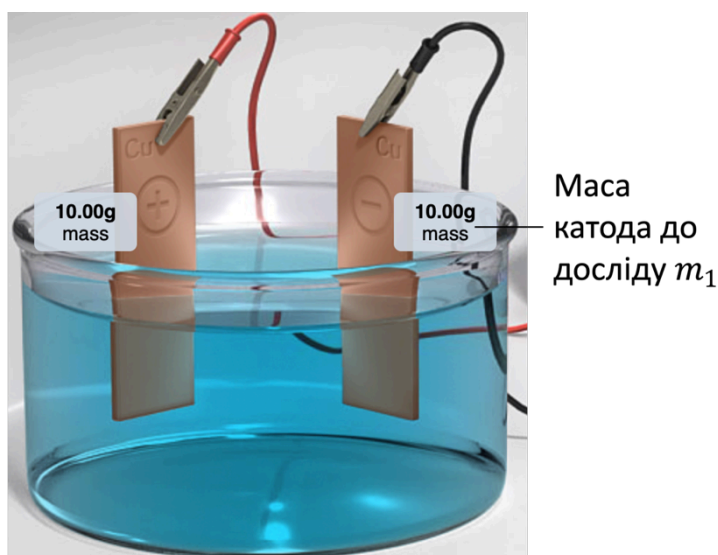
Fe(NO₃)₂ (aq)

Zn(NO₃)₂ (aq)

Al(NO₃)₃ (aq)

Choose a Solution ▲

3. Запишіть початкову масу катода (–) m_1 до досліду.



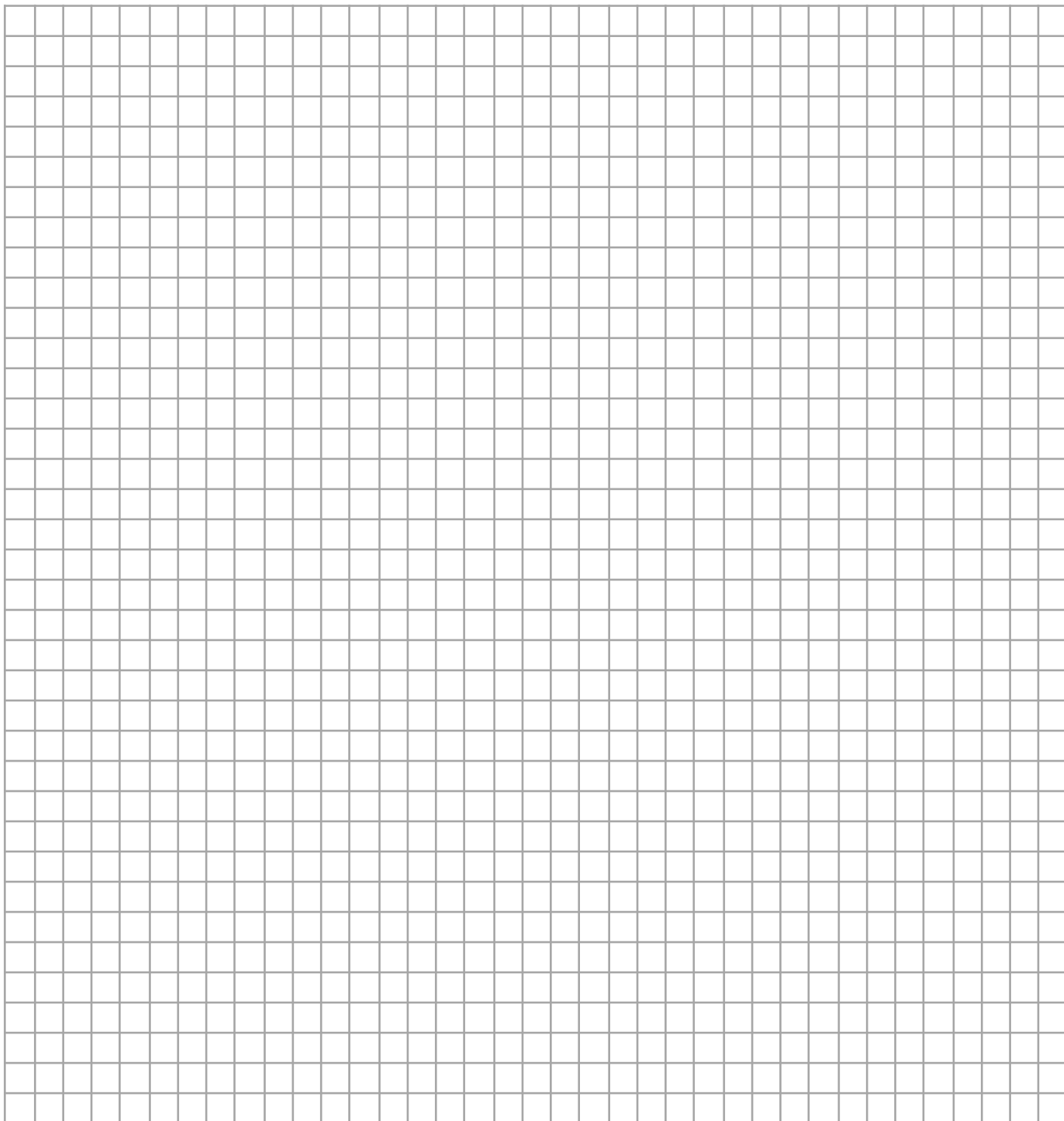
4. За допомогою **повзунків AMPS** та **TIMER** встановіть довільні значення **силу струму I** та **часу електролізу t** . Для початку електролізу **натисніть на вимикачі ON**.

Сформулюйте висновок, у якому зазначте: 1) що саме ви досліджували та яку фізичну величину визначали під час роботи; 2) який закон ви експериментально перевіряли; 3) які експериментальні значення електрохімічних еквівалентів металів ви отримали; 4) порівняйте отримані значення з табличними (знайдіть їх у підручнику або в інтернеті). Вкажіть, чи є похибка, і які, на вашу думку, її причини.

[illegible]

1. Як зміниться маса міді, що виділяється на катоді під час електролізу розчину сульфату міді, якщо силу струму збільшити вдвічі, а час проходження струму – утричі, за незмінних умов електроліту та електродів?
2. Чому під час експерименту важливо було підтримувати постійну силу струму? Як би вплинуло на результат, якби струм поступово зменшувався?
3. За 20 хвилин електролізу розчину солі нікелю при силі струму 5 А на катоді виділилося 3,65 г нікелю. Визначте електрохімічний еквівалент нікелю.

[illegible]



Творче завдання

1. За фіксованої сили струму оберіть певний метал для анода й катода (обидва електроди мають бути з одного матеріалу) та відповідний розчин. Виконайте 3–4 досліди з різними тривалостями електролізу, змінюючи час у полі Time. Після кожного вимірювання визначте масу речовини m , що виділилась на катоді, і обчисліть електрохімічний еквівалент k . Побудуйте графік залежності $m(t)$, проаналізуйте, як змінюється електрохімічний еквівалент при різних інтервалах часу, та зробіть висновок щодо пропорційності маси часу при сталій силі струму.

2. Скористайтесь функцією мікроскопа **Macroscopic View**  та опишіть процеси, що відбуваються на молекулярному рівні на електродних пластинах і в розчині електроліту.

