

Конспект інтегрованого уроку: "Електричний струм в електролітах. Електроліз"  
Урок розробили Дяків О.Я, Сторощук Л.Г

Мета уроку:

1. Освітня: ознайомити учнів з процесом проходження електричного струму в електролітах, розкрити суть електролізу та його застосування.
2. Розвивальна: розвивати логічне мислення, уміння аналізувати фізичні явища та застосовувати їх на практиці.
3. Виховна: виховувати відповідальне ставлення до навколишнього середовища, використовуючи знання про вплив електролізу на промисловість та екологію.

Тип уроку: інтегрований урок з елементами лабораторної роботи.

Обладнання:

Лабораторне обладнання: електролізер, розчини електролітів (NaCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), графітові електроди, джерело струму.

Презентація з основними теоретичними аспектами. Відео.

Дидактичні матеріали (таблиці, схеми).

Хід уроку:

I. Організаційний момент (2-3 хв)

Привітання, перевірка присутніх, налаштування учнів на активну роботу.

II. Актуалізація знань (5-7 хв)

1. Повторення основних понять:

Електричний струм: що це таке, умови його виникнення.

Види провідників (метали, напівпровідники, діелектрики).

2. Запитання до учнів:

Чи можуть рідини проводити електричний струм? Чому?

III. Мотивація навчальної діяльності (3-4 хв)

Обговорення важливості електролізу у сучасній промисловості:

- Виробництво алюмінію, міді, водню.
- Очищення металів, гальванопластика.
- Застосування в енергетиці та електрохімії.

IV. Вивчення нового матеріалу (15-18 хв)

1. Електроліти

### ***Проведемо дослід***

У посудину з дистильованою водою опустимо два електроди. Зберемо коло із джерела струму, ключа, лампочки та чутливого амперметра. Якщо замкнути коло, то стрілка амперметра не відхилиться. Це означає, що дистильована вода не містить вільних носіїв заряду й у колі немає струму.

У такий же спосіб можна переконатися, що суха кам'яна сіль так само є діелектриком.

А тепер «об'єднаємо» ці два діелектрики: насиплемо у посудину з водою дві-три ложки кам'яної солі. Ми побачимо, що лампочка загориться, причому в міру розчинення солі розжарення лампи збільшується.

Цей дослід доводить, що підсолена вода є провідником, причому носії заряду з'являються під час розчинення солі у воді.

За допомогою подібних дослідів можна визначити, що практично усі водні розчини солей, кислот і лугів є провідниками електричного струму.



**Електроліти – речовини, водні розчини або розплави яких проводять електричний струм.**

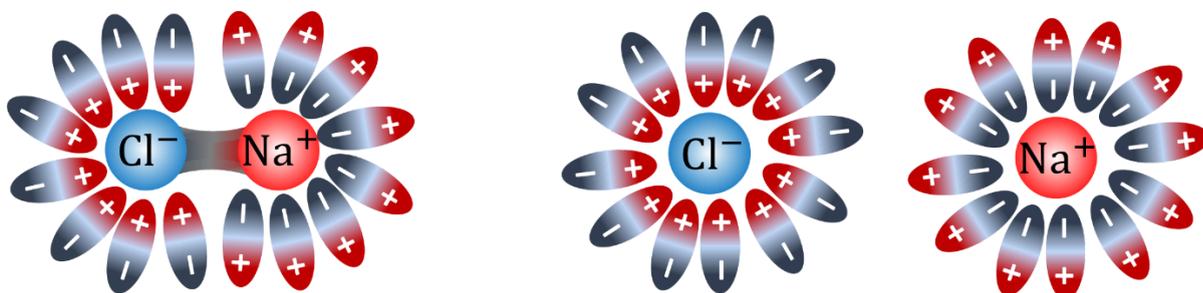
2. Електричний струм в електролітах.

**Проблемне питання**

Що відбувається в розчині електроліту коли електричне поле відсутнє?

Коли кристалик кухонної солі потрапляє у воду, полярні молекули води оточують йони Натрію та йони Хлору і відокремлюють їх від кристалика.

У результаті в розчині з'являються вільні заряджені частинки – позитивні й негативні йони.



1.

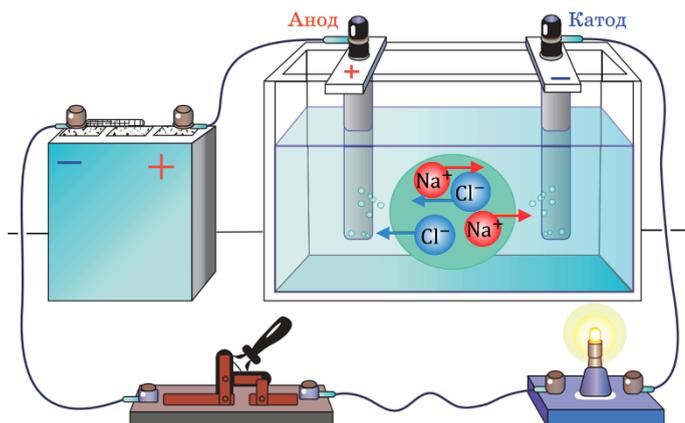
**Електролітична дисоціація – це розпад речовин на йони внаслідок дії полярних молекул розчинника.**

У розчині може відбуватися також процес, що називається рекомбінацією.

**Рекомбінація – процес з'єднання йонів у нейтральні молекули.**

**Проблемне питання**

Що ж відбудуться, якщо в розчині електроліту створити електричне поле?



Якщо в розчин або розплав помістити електроди, приєднані до різнойменних полюсів джерела струму, то, як і вільні електрони в металах, йони дрейфуватимуть у певному напрямку: позитивні йони (катіони) – до негативного електрода (катода); негативні йони (аніони) – до позитивного електрода (анода). Тобто

в розчині виникне *електричний струм*.

**Електричний струм у розчинах і розплавах електролітів – це напрямлений рух вільних йонів (позитивних і негативних йонів).**

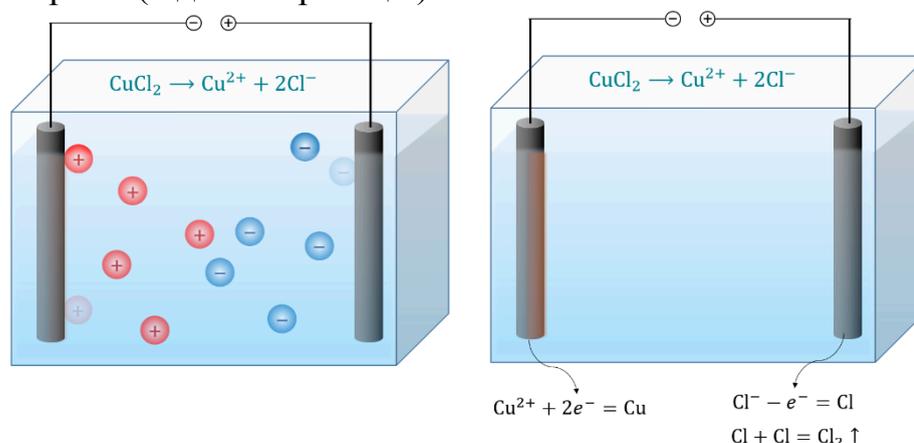
Зазначимо, що зі збільшенням температури кількість йонів у електроліті збільшується, відповідно збільшується й сила струму.

*При нагріванні електроліту сила струму збільшується, отже опір зменшується.*

### 3. Електроліз.

Якщо струм проходить крізь розчин мідного купоросу, то із часом виявимо, що на катоді утворився тонкий шар міді.

На аноді негативно заряджені іони віддають свої зайві електрони (у хімії цей процес називається окисною реакцією), а на катоді позитивні іони одержують відсутні електрони (відновна реакція).



**Електроліз – це процес виділення речовин на електродах, пов'язаний з окисно-відновними реакціями, які відбуваються на електродах під час проходження струму.**

### 4. Закони Фарадея

У 1833-1834 рр. видатний англійський учений Майкл Фарадей (1791-1867) експериментально встановив кількісні співвідношення явища електролізу.

**Перший закон електролізу (перший закон Фарадея):**

**Маса речовини, яка виділяється на електроді під час електролізу, прямо пропорційна силі струму  $I$  та часу  $t$  його проходження через електроліт:**

$$m = kIt \quad m = kq$$

$q$  – заряд, що пройшов через електроліт

$k$  – електрохімічний еквівалент речовини

#### **Проблемне питання**

• Як визначається та від чого залежить електрохімічний еквівалент речовини?

**Другий закон електролізу (другий закон Фарадея):**

**Електрохімічний еквівалент  $k$  прямо пропорційний відношенню молярної маси  $M$  елемента до валентності  $n$  цього елемента в даній хімічній сполуці:**

$$k = \frac{1}{F} \cdot \frac{M}{n}$$

$F$  – стала Фарадея ( $F = |e|N_A$ )

Одиниця електрохімічного еквівалента в СІ – кілограм на кулон:  $[k] = \frac{\text{кг}}{\text{Кл}}$

## 5. Застосування електролізу

### *Проблемне питання*

Яке практичне значення електролізу?

### *Рафінування – очищення металів за допомогою електролізу.*

Рафінування міді: тонка пластинка чистої міді є катодом, товста пластинка неочищеної міді – анодом; ванна наповнена водним розчином купрум (II) сульфату.

### *Виробництво металів (цинк, алюміній, мідь тощо).*

Електролітом є розчин чи розплав солі або оксиду металічного елемента. Катодом слугують дно та стінки ванни, і метал збирається на дні ванни; анодом слугує вугільний блок.

*Гальваностегія – електролітичний спосіб покриття виробу тонким шаром металу (сріблення, хромування, позолочення, нікелювання).* Предмет, який покривають металом, є катодом, металева пластинка – анодом.

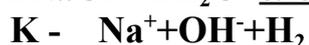
*Гальванопластика – це отримання за допомогою електролізу точних копій рельєфних виробів.*

Восковий зліпок, покритий тонким шаром графіту, є катодом, срібна пластинка – анодом.

Приклад практичного застосування:

Електроліз водного розчину NaCl: продукти на катоді та аноді (водень, хлор, NaOH).

**Запишемо рівняння реакції електролізу водного розчину Натрій хлориду**



Промислове значення (виготовлення хлору, соди).

V. Експериментальна робота(15 хв)

Тема: Вивчення електролізу водного розчину NaCl.

Мета: Дослідити продукти електролізу, спостерігаючи за змінами на електродах.

Обладнання:

Електролізер, розчин NaCl, джерело струму, електроди (графітові).

Порядок виконання:

1. Підключити електролізер до джерела струму.
2. Спостерігати виділення газів на електродах (водень на катоді, хлор на аноді).
3. Зробити висновки про природу процесу.

VI. Підведення підсумків уроку (5-7 хв)

1. Обговорення результатів лабораторної роботи.

2. Питання для самоперевірки:

Що таке електроліз і які його основні закономірності?

Які продукти утворюються під час електролізу різних розчинів?

VII. Домашнє завдання (2 хв)

1. Опрацювати § 6, Вправа № 6 (2, 3)

2. Виконати завдання: підготувати презентацію або повідомлення на тему "Використання електролізу у промисловості".

Рефлексія: Учні на листочках оцінюють свої досягнення на уроці: що зрозуміли, що викликало труднощі, які питання залишилися.

Такий урок інтегрує теорію з практикою, поєднує знання хімічних і фізичних процесів, допомагає учням побачити реальне застосування знань у житті.