

Тема уроку: Поняття про гальванічний елемент як хімічне джерело електричного струму.

Мета уроку:

- розглянути поняття про гальванічний елемент як джерело електричного струму, усвідомити роботу гальванічного елемента, навчити пояснювати окисно-відновні процеси, що відбуваються на електродах.
- розвивати логічне мислення та творчі здібності, уяву та пам'ять
- формувати в учнів здатність застосовувати отримані знання на практиці; сприяти самовихованню свідомого, відповідального ставлення до навколишнього середовища; вміння знаходити потрібну інформацію використовуючи різні джерела

Тип уроку: урок засвоєння нових знань

Методи навчання: словесні, наочні і практичні.

Наскрізні лінії: здоров'я і безпека (вплив відпрацьованих батарей на організм людини); громадянська відповідальність (відповідальність за чистоту довкілля і його збереження); екологічна безпека і сталий розвиток (збереження природних ресурсів, застосування альтернативних джерел електричного струму); підприємливість і фінансова грамотність (собівартість гальванічних елементів)

Обладнання: мультимедійна дошка, навчальна презентація, зразки батарейок, саморобний овочевий гальванічний елемент, ряд напруг металів

План уроку

Етапи	Час	Прийоми та методи
I Організаційний етап. Позитивна установка на урок.	1 хв.	Стимуляційні Фронтальна бесіда
II. Актуалізація опорних знань	7 хв.	1.Бліц – опитування «ланцюжком». 2.Учні на дошці складають рівняння окисно-відновних реакцій
III. Мотивація навчальної діяльності.	6 хв.	«Створення ситуації зацікавленості»- демонстрація саморобного овочевого гальванічного елемента і дискусія
IV. Вивчення нового матеріалу.	18 хв.	1. Історія відкриття гальванічного елемента – доповідь учня 1, доповнення доповіді учнем 2. 2. Розповідь вчителя, навчальна дискусія, демонстрація презентації; 3.Виступ учня про нобелівських лауреатів 4. Виступ учня про утилізацію батарей і акумуляторів 5. Виступ учня з доповіддю про електромобілі як альтернатива акумуляторам
V. Закріплення нового матеріалу.	6 хв	1. Самостійна робота. Скласти за варіантами рівняння реакцій
VI. Рефлексія	3 хв	1. «Сніжна грудка» Слово-речення –питання-відповідь 2. Відповідь на проблемне питання при мотивації 3. Підсумки
VII. Дом. завдання	2 хв	3 коментарями вчителя, запис в зошиті і в щоденнику
V. Релаксація.	2хв.	Приведення аналогії, порівняння

Хід уроку

I. Організаційний етап. Позитивна установка на урок.

Вчитель: ми продовжуємо вивчати тему «Хімічні реакції». Тема сьогоднішнього уроку дуже актуальна і цікава, я думаю, кожен з вас знайде в темі уроку користь для себе.

II. Актуалізація опорних знань

1. Два учні на дошці складають окисно – відновні реакції :



2. Одночасно опитування «ланцюжком»

- Визначення процесу дисоціації
- Які речовини відносяться до електролітів?
- Що таке ряд напруг металів?
- Що означає : Al активніший за Fe?

III. Мотивація навчальної діяльності.

Вчитель: сьогодні говоримо про речі, які дуже актуальні в сучасному житті і ми вже не уявляємо, як без них обійтись. Як ви вважаєте про що піде мова? Зараз учениця покаже дослід, а ви, будь ласка, спробуйте його пояснити.

Демонстрація саморобного овочевого гальванічного елемента (лимон, картопля, цинковий і мідний електроди, вольтметр і амперметр). Як пояснити появу електричного струму в ланцюгу?

IV. Вивчення нового матеріалу.

1. Вчитель оголошує тему уроку і звертає увагу на завдання уроку для учнів. Слайди 1, 2

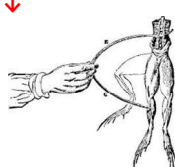
Тема уроку:
“Поняття про
гальванічний елемент як
хімічне джерело
електричного струму”

Завдання уроку:

- дізнатися про хімічні джерела струму;
- усвідомити окисно-відновні процеси, які відбуваються на електродах;
- уявити значимість гальванічних елементів в житті;
- зрозуміти актуальність проблеми утилізації джерел енергії

Доповідь учня 1 про відкриття Луїджі Гальвані, який є одним із засновників електрофізіології. Слайд 3

➢ Гальвані Луїджі (1737–1798) –
італійський лікар, анатом і фізіолог, один
із засновників електрофізіології.
1768 р.



Доповідь учня 2. Досліди італійського фізика Алессандро Вольта який винайшов оригінальний пристрій, що виробляв електричний струм. Слайд 4.

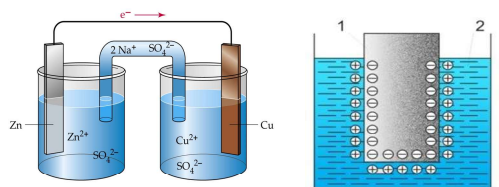
Наприкінці XVIII ст. італійський фізик АLESSАНДРО ВОЛЬТА (Рис. 1) винайшов оригінальний пристрій, що виробляв електричний струм. Це був немов товстий «бутерброд» із металічних пластин (міді і цинку) і тканини, яка заздалегідь була просякнута розчином сульфатної кислоти.



2. Пояснення вчителя. Демонстрація слайдів по черзі 5, 6, 7

Перший гальванічний елемент був незручним у користуванні і мав короткий час дії: поява на електроді бульбашок газу ускладнювала рух йонів біля електроду. У 1836 році англійський хімік Джон Фредерик Даніель та незалежно від нього німецький і російський фізик-винахідник Б. С. Якобі, запропонували інший елемент, що виробляв електричний струм протягом значно довшого часу. Слайд 5

Гальванічний елемент Данієля-Якобі



У 1836 році англійський хімік Джон Фредерик Даніель та незалежно від нього німецький і російський фізик-винахідник Б. С. Якобі, запропонували інший елемент

$$\text{Cu}^{2+} + \text{Zn} = \text{Cu} + \text{Zn}^{2+}$$

$$\text{Zn} | \text{Zn}^{2+} || \text{Cu}^{2+} | \text{Cu}$$

Подвійний електричний шар.
1 – металічна пластинка
2 – розчин

Гальванічний елемент Данієля-Якобі складається з

двох посудин. В одній міститься розчин цинк сульфату, у який занурено пластинку з цинку, в іншій – купрум(II) сульфату у який занурено пластинку з міді. Розчини з'єднано трубкою (сольовим містком), що заповнена розчином електроліту, йони якого не взаємодіють з іншими йонами в гальванічному елементі, наприклад натрій нітрату. У такий спосіб забезпечується електричний контакт між посудинами. Для того щоб розчин не виливався, кінці трубки закривають скловатою чи гелем, просоченим електролітом. Якщо електроди з'єднати дротинками з електричною лампочкою, то вона засвітиться.

Через деякий час в обох склянках можна спостерігати хімічні перетворення: цинкова пластинка розчиняється, а на мідній пластинці з розчину осаджується мідь зменшується, а мідної збільшується. Водночас послаблюється забарвлення розчину купрум(II) сульфату (концентрація йонів Cu^{2+} знижується). Ці хімічні зміни є результатом перенесення електронів з однієї частини елемента до іншого, тобто це типовий електрохімічний процес.

Пристрої, що виробляють електричний струм внаслідок перебігу в них хімічних реакцій, називаються хімічними джерелами струму.

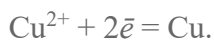
Розглянемо природу цього процесу. Під дією полярних молекул води катіони металу відриваються з поверхні пластинки, гідратуються і переходять в розчин, який при цьому заряджається позитивно, а в металі накопичується надлишок електронів. Чим далі протікає процес, тим більше стає заряд як металу, так і розчину. Завдяки електростатичному притягуванню катіонів розчину і надлишкових електронів металу на межі поділу фаз виникає подвійний електричний шар.

Різниця потенціалів, що виникає між металом і розчином електроліту, називається електродним потенціалом.

Електродний потенціал залежить від природи металу.

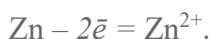
Чим більш активний метал, тим більше його катіонів переходить в розчин і тим більш негативно заряджена поверхня металу.

Цинк активніший за мідь, тому цинкова пластинка заряджена більш негативно, ніж мідна. При з'єднанні цинкової пластинки з мідною металевим провідником електрони переходять від пластинки цинку до міді, на поверхні якої ці електрони з'єднуються з катіонами Купруму з розчину і осаджується мідь:



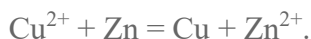
Відбувається процес відновлення.

Інший електрод гальванічного елемента – цинковий – розчиняється. Атоми Цинку втрачають електрони, залишаючи їх на електроді, зазнають окиснення й перетворюються на катіони:



Цинковий електрод в гальванічному елементі виступає як **анод, він має негативний заряд**. (При електролізі анод заряджений позитивно.)

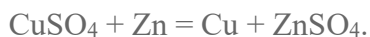
Сумарне рівняння (окисно-відновного перетворення в гальванічному елементі):



Гальванічний елемент можна зобразити схематично:



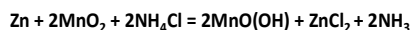
Суть перетворення така сама, що й звичайної хімічної реакції:



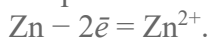
Використовувати елемент Даніеля-Якобі для живлення ліхтарика, плеєра чи калькулятора незручно. Вже давно винайдено сухі гальванічні елементи. В їхніх герметичних оболонках містяться не розчини, а пастоподібні (вологі) суміші речовин.

Найпоширеніший серед гальванічних елементів цього типу – манган-цинковий елемент, який винайшов французький хімік Ж. Лекланше ще у 1865 році.

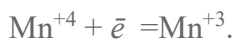
Слайд 6



Корпус цього елемента зроблено із цинку; він виконує роль анода (це – негативний полюс джерела струму). В середині метиться волога паста з манган(IV) оксиду (MnO_2), амоній хлориду (NH_4Cl) і графітового порошку. В пасту занурений графітовий стрижень, що виступає катодом (позитивний полюс). Елемент герметизовано смолою або воском. Під час роботи елемента відбуваються такі процеси. Цинк зазнає окиснення:



Через це корпус елемента із середини поступово руйнується. На графітовому катоді відновлюється Манган:



Протікає хімічна реакція, що описується рівнянням



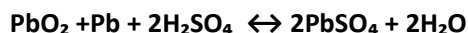
Існують хімічні джерела струму, які періодично заряджають від електричної мережі й використовують знову. Це акумулятори. Вони є в мобільних телефонах, ноутбуках, фотоапаратах, автомобілях.

Найпоширенішими є свинцеві, або кислотні, акумулятори. Їх робота ґрунтується на оборотній реакції.

Слайд 7

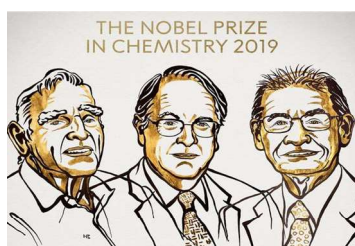


Свинцевий акумулятор (розрядження /зарядження)



3. Виступ учня: доповідь про нобелівських лауреатів в галузі хімії в 2019 році. Нагороду вони отримали за вклад у розробку літій-іонних акумуляторів.

Слайд 8



Жовтень 2019 рік

Премію за розробку літій-іонних батарей здобули німець Джон Гуденаф, японець Акіра Есіно і британець Стівен Уїтінгем

4. Виступ учня про утилізацію батарей і акумуляторів.

У зв'язку з інтенсивним застосуванням хімічних джерел струму набула актуальності проблема їх утилізації. В багатьох країнах, у тому числі в Україні, використані батарейки збирають; контейнери для них розміщують у супермаркетах, закладах освіти.

Слайд 9

Піклуємось про екологію



Навіщо здавати відпрацьовані батарейки?

У покращенню якості батарейки вносять великий внесок. Вони використовуються в дитячих іграшках, телефонах, годинниках, калькуляторах...

На кожній батарейці є маркування, яке попереджає про небезпечні її виведення з дії. Вживайте її відповідно до правил.

В природних умовах пальчикові батарейки розкладаються приблизно 10 років.

Використовуйте тільки батарейки з символом переробки. Вони не містять токсичних речовин, які можуть завдати шкоди довкіллю.

1 батарейка забруднює 20 м² землі або 400л води.

Менше 0,25% металу в батарейках переробляється в нові батарейки.

Корисно, як ви знаєте, що в Україні 10 батарейок (на годинник, годинник, годинник). Цього достатньо, щоб отримати до 100 гривень за кожну 100 батарейок, яку ви здасте.

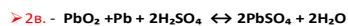
Тим даєте користь нашій планеті та оточуючим нас людям.

Місце збору відпрацьованих батарейок: офіси НПП "Прип'ять-Стохід", школи району

V. Закріплення нового матеріалу.

Слайд 10. Ці рівняння показують які процеси відбуваються в батареї Лекланше та в кислотному акумуляторі

Скласти окисно-відновні реакції за варіантами:



VI. Рефлексія

1. «Сніжна грудка» Слайд 11.

Сніжна грудка

(Слово-речення –питання-відповідь)

➤ Перший учень проговорує слово, що стосується даної теми, другий складає речення з цим словом, третій складає питання до цього слова, а четвертий відповідає на нього.)

2. Як же пояснити появу електричного струму в приладі учениці N? (овочевий гальванічний елемент)

3. Підсумки

VII. Слайд 12

Дом. завдання

- Опрацювати §13,
- завдання письм.- запропонуйте гальванічний елемент подібний Данієлу, в одному з яких нікелевий електрод буде катодом, а інший анодом. Запишіть процеси, які відбуваються на електродах
- На акумуляторі написано “Hg – Cd free”. Навіщо зазначати цю інформацію?