

Інтегрований урок з фізики та хімії на тему: «Поняття про гальванічний елемент, як хімічне джерело електричного струму. Застосування електричного струму у різних середовищах у техніці і технологіях»

Мета уроку:

Навчальна: розширити та поглибити знання учнів про гальванічний елемент, як хімічне джерело електричного струму; систематизувати та узагальнити знання щодо протікання струму в різних середовищах за допомогою таблиці; показати практичну значущість набутих знань у побуті, техніці, на виробництві.

Розвивальна: сприяти збагаченню словникового запасу; формуванню пізнавальної самостійності; розвитку спостережливості, уваги, пам'яті, уяви, мислення; .

Виховна: виховувати уважність, зібраність, спостережливість.

Тип уроку: урок засвоєння нових знань.

Наочність і обладнання: навчальна презентація, комп'ютер, підручник, амперметр, вольтметр, провідники, мідна та цинкова пластинки, лимон, лампочки.

Хід уроку

I. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ ЕТАП

II. АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ

1. Що таке гальванічний елемент?
2. Що таке електричний струм?
3. За яких умов він виникає?
4. Які фізичні величини його характеризують?

III. ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ

Учитель фізики:

У наш ми не можемо уявити своє життя без хімічних джерел струму, у яких частина внутрішньої енергії речовин перетворюється на електричну енергію. До них відносять гальванічні елементи, акумулятори і паливні елементи.

Явище виникнення електричного струму при контакті різних металів було відкрито італійським фізіологом, професором медицини Болонського університету Луїджі Гальвані у 1786 році. Гальвані описав скорочення м'язів задніх лапок жаби, закріплених на мідних гачках, при дотику сталевого скальпеля. Спостереження були пояснені першовідкривачем як прояв «тваринної електрики».

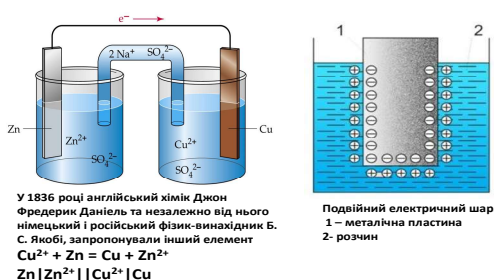
Італійський фізик і хімік Алессандро Вольт, зацікавившись дослідями Гальвані, побачив зовсім нове явище — створення потоку електричних зарядів. Перевіряючи точку зору Гальвані, А. Вольта проробив серію дослідів і дійшов до висновку, що причиною скорочення м'язів служить не «тваринна електрика», а наявність ланцюга з різних провідників в рідині.

Щоб підтвердити це, А. Вольта замінив лапку жаби електрометром і повторив дослід. У 1800 році А. Вольта вперше публічно заявляє про свої відкриття на засіданні Лондонського королівського товариства, що провідник другого класу (рідкий) знаходиться в середині і стикається з двома провідниками першого класу з двох різних металів. Внаслідок цього виникає електричний струм того чи іншого напрямку.

Учитель хімії:

Перший гальванічний елемент був незручним у користуванні і мав короткий час дії: поява на електроді бульбашок газу ускладнювала рух іонів 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.

Гальванічний елемент Данієля-Якобі



(Експеримент – виготовлення гальванічного елементу з ліцеїстами Олифіренко Іваном та Ніколаєнко Анастасією).

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.

Учитель фізики:

У джерелах електричного струму виконується *робота з розділення різнойменних електричних зарядів*, у результаті чого на одному полюсі джерела накопичується позитивний заряд, а на другому – негативний; у такий спосіб створюється електричне поле (акумулятори, гальванічні елементи, електромеханічні генератори, сонячні батареї).

Дії електричного струму:

Теплова (нагрівання провідника).

Хімічна (хімічне розкладання речовини).

Магнітна (набуття магнітних властивостей).

Світлова (електрична енергія частково перетворюється на енергію світла).

Давайте пригадаємо, що таке струм в різних середовищах і як його застосовують в техніці і технологіях:

Середовище	Носії електричних зарядів	Основні закономірності проходження струму	Використання закономірностей
Метали	Електрони	Опір зумовлений дефектами ґраток і тепловими коливаннями іонів у вузлах ґраток	Передача електроенергії
Напівпровідники	Електрони і дірки	Власна и домішкова (р і n типу) провідність, р – n перехід	Напівпровідникові діоди, транзистори, фоторезистори, сонячні батареї
Гази	Електрони та “+” іони	Іонізація газу, рекомбінація, самостійний і несамотійний розряди	Лампи денного світла, полярне сяйво, Сонце, зірки, рекламні трубки, блискавка
Вакуум	Електрони під дією термоелектронної емісії	Термоелектронна емісія, термоелектронна трубка	Кінескопи телевізорів, осцилографи
Електроліти	“+” і “-” іони	Електролітична дисоціація, закон електролізу $m = kIt$	Акумулятори, гальванопластика, гальванічні елементи

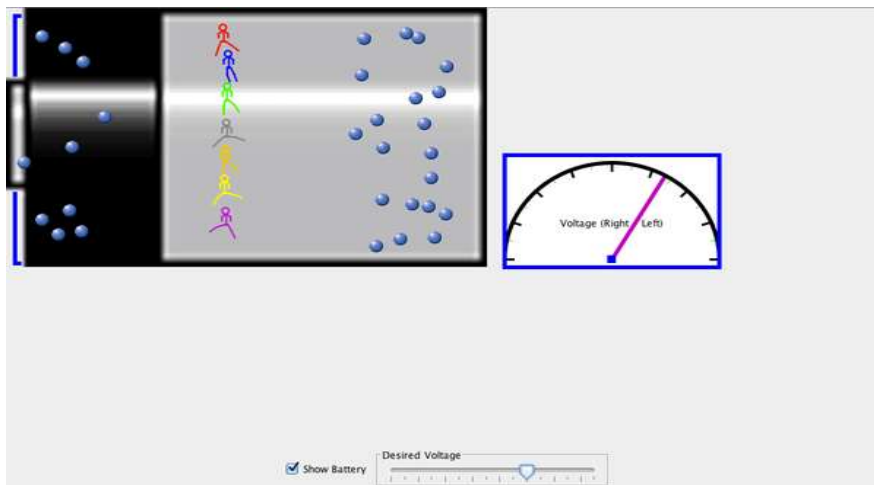
IV. ЗАКРІПЛЕННЯ НОВИХ ЗНАНЬ І ВМІНЬ

- Давайте заглянемо всередину звичайної батарейки і подивимось, що ж відбувається всередині неї під час проходження електричного струму. Для цього переглянемо PhetInteractivesimulations «напруги акумуляторної батареї»

(<https://phet.colorado.edu/uk/simulation/legacy/battery-voltage>)

Виберіть напругу акумуляторної батареї так, щоб фігурки рухали заряди з одного кінця батареї до іншого. Вольтметр покаже вам, що призводить до виникнення напруги акумуляторної батареї.

- 1) Маленькі сині кульки являють собою позитивні чи негативні заряди?
- 2) З яких боків батареї стоять позитивний і негативний знаки?
- 3) Як ви можете визначити, з якого боку акумулятор матиме "плюс" чи "мінус" з огляду на розташування синіх кульок?



2. На космічному кораблі необхідна власна автономна електростанція, яка б час від часу заряджала потужну акумуляторну батарею. Запропонуйте джерело струму, що найбільш підходить до нього. Оцініть його переваги та недоліки.
3. Які джерела струму є у вас вдома (у годинниках, мобільних телефонах, калькуляторах)?

V. ПІДБИТТЯ ПІДСУМКІВ УРОКУ

Бесіда за питаннями

1. Хто створив перший гальванічний елемент?
2. Що відбувається в джерелах струму?
3. Яке основне призначення джерела струму?
4. Яка енергія може перетворюватися у джерелі струму на електричну?
5. Чому для поділу різнойменних зарядів необхідно виконати певну роботу?
6. Які перетворення енергії відбуваються під час заряджання і розряджання акумулятора?
7. У чому полягає принципова відмінність гальванічного елемента від акумулятора?
8. Що таке електричний струм? Якими є умови його виникнення та існування?
9. Які пристрої називають джерелами електричного струму? Наведіть приклади.

VI. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

Практична робота «Вивчення будови батарейки для кишенькового ліхтарика». Потрібно взяти три зіпсованих батарейки для кишенькового ліхтарика; дві з них розібрати; на аркуш картону приклеїти всі складові та підписати.