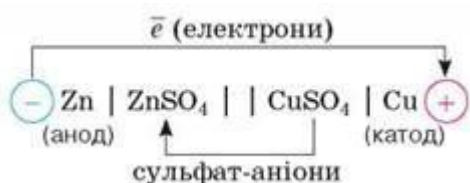


Поняття про гальванічний елемент як хімічне джерело електричного струму

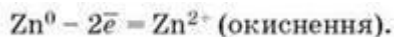
ЩО ЯВЛЯЄ СОБОЮ ГАЛЬВАНІЧНИЙ ЕЛЕМЕНТ? Людство дізналося про гальванічний елемент завдяки дослідям італійських учених Луїджі Гальвані (1737-1798) й Олессандро Вольта (1745-1827). Наприкінці XVIII ст. Олессандро Вольта винайшов оригінальний пристрій, у якому два метали, що не торкались один одного й були занурені в розчини електролітів, виробляли електричний струм. Свій винахід він назвав гальванічним елементом на честь Луїджі Гальвані, італійського фізіолога, професора медицини Болонського університету, який у 1786 р. першим звернув увагу на виникнення струму завдяки перетворенню хімічної енергії на електричну.

Гальванічний елемент може бути складений таким чином. Цинкову пластинку занурюють у розчин солі цинк сульфату $ZnSO_4$ і провідником (металевим дротом) сполучають із мідною пластинкою, зануреною в розчин купрум(II) сульфату $CuSO_4$. Щоб замкнути складене коло, розчини сполучають електролітичним ключем — зігнутою скляною трубкою, заповненою електролітом. Ключ потрібний для того, щоб під час дії гальванічного елемента сульфат-аніони вільно переміщувалися в розчинах.

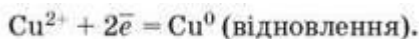


Мал. 23. Схема гальванічного елемента

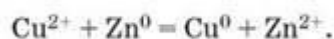
Зі схеми видно, що гальванічний елемент складається з двох електродів. Той, що з надлишком електронів, називають негативним полюсом, або анодом, а той, у якого електронів недостатньо, — позитивним полюсом, або катодом. У розглянутому цинково-мідному гальванічному елементі анодом є цинкова пластинка, а катодом — мідна. Увімкнена в таке коло лампа світить, а гальванометр показує наявність струму. Струм виникає завдяки тому, що на аноді відбувається процес окиснення, а на катоді — відновлення. Під час цих процесів потік електронів спрямовується від більш активного металу цинку до менш активного металу міді. Цинк окиснюється і є постачальником електронів:



Утворені йони Цинку Zn^{2+} переходять у розчин. На мідній пластинці відбувається відновлення катіонів Купруму Cu^{2+} з розчину купрум(II) сульфату електронами, що надійшли на мідну пластинку від цинкової:



Скорочене рівняння цього окисно-відновного перетворення в гальванічному елементі буде таким:



Унаслідок окисно-відновного процесу розчин біля цинкової пластинки збагачується катіонами Цинку, а в розчині біля мідної пластинки стає менше катіонів Купруму і, відповідно, створюється надлишок сульфат-аніонів. Щоб рівновага сульфат-аніонів у розчинах не порушувалася, через електролітичний ключ вони переміщуються з розчину купрум(II) сульфату до розчину цинк сульфату. Сольовий місток не тільки забезпечує електричний контакт між двома розчинами, а й підтримує електронейтральність розчинів.

Гальванічний елемент — хімічне джерело струму — пристрій, у якому здійснюється окисно-відновна реакція і хімічна енергія системи перетворюється на електричну.

Як ви зрозуміли, гальванічний елемент має свої особливості. На відміну від звичайних окисно-відновних реакцій, під час яких реагенти перебувають у безпосередньому контакті (наприклад розчин нітратної кислоти взаємодіє із зануреною в нього міддю, магній окиснюється киснем), у гальванічному елементі процеси окиснення і відновлення двох реагентів окисно-відновного процесу просторово розділені.

Розглянутий гальванічний елемент продукуватиме електричний струм доти, доки весь цинк не перейде в розчин у вигляді катіонів Zn^{2+} , або всі катіони Купруму Cu^{2+} з розчину, у який занурена мідна пластинка, не осядуть на ній.

СУЧАСНІ ГАЛЬВАНІЧНІ ЕЛЕМЕНТИ. З моменту винайдення першого гальванічного елемента минуло понад 200 років, за цей час пристрій змінювався, удосконалювався. Нині розроблено різноманітні гальванічні елементи (мал. 24). Вони бувають сольові (сухі) — не містять рідкого електроліту; лужні — містять пастоподібний електроліт калій гідроксид; літієві — анод виготовлений з літію або його сполуки.

Ці гальванічні елементи вам добре відомі, адже завдяки ним працюють годинники, тонометри, терези, дитячі іграшки, бездротова комп'ютерна «миша», ліхтарики, пульти керування телевізором тощо.

Різновидом гальванічних елементів є електричні акумулятори (мал. 24, б). Вони служать хімічним джерелом електричного струму багаторазової дії. Основна специфіка акумулятора полягає у зворотності внутрішніх хімічних процесів, тому його можна підзаряджати і використовувати повторно.



Мал. 24. Сучасні гальванічні елементи: а — звичайні гальванічні елементи; б — акумуляторна батарея; в — батарея гальванічних елементів

З часом вони перестають перетворювати хімічну енергію в електричну, тож їх замінюють на нові.

Часто ми не переймаємося тим, що відпрацьовані батарейки (мал. 25) шкодять довкіллю тим, що у ґрунт, воду потрапляють токсичні речовини. Пам'ятайте, одна батарейка забруднює 20 м³ ґрунту або 400 л води. Тому правильно утилізуйте

відпрацьовані гальванічні елементи та пристрої, не викидайте де завгодно, а здавайте на переробку.



Мал. 25. Відпрацьовані гальванічні елементи