

Електричний струм. Джерела електричного струму

Сьогодні існує багато електричних побутових приладів:

- телевізор;
- комп'ютер;
- холодильник;
- пральна машина.

Чому ці прилади називають електричними? (їх робота заснована на діях електричного струму)

Що таке електричний струм?

На сьогоднішньому уроці ми дізнаємося, що таке електричний струм і якими є його дії.

1. Електричний струм

Прогадаємо дослід

Поставимо на столі два електрометри (А і Б):

- зарядимо електрометр А;
- з'єднаємо кондуктори електрометрів металевим стрижнем, закріпленим на пластмасовій ручці.

- стрілки електрометрів відхилилися (заряд електрометра А зменшився, а незаряджений електрометр Б отримав заряд).

Це означає, що певна кількість заряджених частинок (у цьому випадку електронів) перейшла стрижнем від одного приладу до іншого.

Кажуть, що стрижнем пройшов електричний струм.

Електричний струм – це напрямлений рух заряджених частинок.

Умови виникнення та існування електричного струму:

1. У середовищі повинні бути вільні заряджені частинки.
2. Необхідна наявність електричного поля.

2. Провідники, діелектрики та напівпровідники

Залежно від здатності проводити електричний струм всі речовини й матеріали поділяють на *провідники, діелектрики та напівпровідники*.

Провідники – речовини та матеріали, які добре проводять електричний струм.

Провідниками є метали (як у твердому, так і в рідкому стані), графіт, водні розчини солей (наприклад, кухонної солі), кислот і лугів.

Висока електрична провідність провідників пояснюється наявністю в них великої кількості вільних заряджених частинок. Так, у металевому провіднику частина електронів, залишивши атоми, вільно «мандрує» по всьому його об'єму, і кількість таких електронів сягає 10^{23} в кубічному сантиметрі.

Волога земля, тіло людини або тварини добре проводять електричний струм, бо містять речовини, що є провідниками.

Діелектрики – речовини та матеріали, які погано проводять електричний струм.

Діелектриками є багато твердих речовин (ебоніт, порцеляна, гума, скло та ін.), рідин (дистильована вода, гас, спирт, бензин та ін.) і газів (кисень, водень, азот, вуглекислий газ та ін.).

У діелектриках майже відсутні вільні заряджені частинки.

Провідники й діелектрики широко застосовують у промисловості, побуті, техніці. Так, проводи, якими підводять електричний струм від електростанцій до споживачів, виготовляють із металів — хороших провідників. При цьому на опорах проводи розташовують на ізоляторах, — це запобігає стіканню електричного заряду в землю.

Напівпровідники – це речовини, які займають проміжне місце між провідниками та діелектриками.

Зазвичай вони погано проводять електричний струм і їх можна віднести до діелектриків.

Однак якщо *підвищити температуру* або *збільшити освітленість*, у напівпровідниках з'являється достатня кількість вільних заряджених частинок і напівпровідники стають провідниками.

Напівпровідники використовують для виготовлення радіоелектронної апаратури, сонячних батарей.

3. Дії електричного струму

Теплова (нагрівання провідника)

Прасуєте, припаюєте деталь електричним паяльником, готуєте на електричній плиті, обігріваєте кімнату електричним нагрівником, промисловість (зварювання, різання, плавлення металів), сільське господарство (обігрів теплиць та інкубаторів, сушіння зерна, сінажу); природа (енергія, що виділяється під час блискавки, може спричинити лісову пожежу)

Світлова (електрична енергія частково перетворюється на енергію світла) (електролампочки)

Хімічна (хімічне розкладання речовини)

Проведемо уявний дослід

Якщо в посудину з водним розчином купрум(II) сульфату (CuSO_4) опустити два вугільні електроди й пропустити через розчин електричний струм, через деякий час один з електродів вкриється тонким шаром чистої міді.

Дану дію застосовують для очищення деяких металів (мідь, алюміній)

Магнітна (набуття магнітних властивостей)

Проведемо уявний дослід

Намотаємо на цвях ізольований провід й пропустимо по проводу електричний струм. Цвях почне притягувати до себе залізні предмети, тобто виявить магнітні властивості.

Дана властивість застосовується в електричних двигунах, електровимірювальних приладах.

На організм людини

Електричний струм чинить *теплову, хімічну, магнітну дії на живі організми*, в тому числі на людину.

Електролікування: теплову дію електричного струму використовують для прогрівання частин тіла, хімічну й магнітну — для стимулювання діяльності органів, поліпшення обміну речовин.

Негативний вплив: струм може викликати опік, судоми й навіть спричинити смерть.

Що потрібно робити коли розрядився ваш мобільний телефон? Що таке акумулятор та як він працює?

4. Джерела електричного струму

Джерела електричного струму – пристрої, які перетворюють різні види енергії на електричну енергію.

У джерелі струму відбувається розділення заряджених частинок на два полюси: *позитивний «+» і негативний «-»* за рахунок виконання роботи так званими сторонніми силами. Сторонні сили можуть мати хімічну, механічну, теплову природу.

5. Види джерел електричного струму

Усі джерела електричного струму можна умовно розділити на *фізичні і хімічні*.

Фізичні джерела електричного струму – пристрої, в яких розділення зарядів відбувається за рахунок механічної, світлової або теплової енергії.

Прикладами таких джерел струму можуть бути:

Електрофорна машина. Два диски з органічного скла (з розміщеними по колу металевими смужками) обертаються у протилежних напрямках. Унаслідок тертя дрітятих щіток об смужки на кондукторах (полюсах) машини накопичуються заряди протилежних знаків. Механічна енергія перетворюється на електричну.

Турбогенератори електростанцій. Завдяки турбогенераторам, що перетворюють механічну енергію обертання турбін на енергію електричного струму, виробляють 80% споживаної у світі електроенергії

Фотоелементи. Сонячні батареї перетворюють енергію світла на електричну енергію. Під дією світла, що падає на поверхню пластин з деяких речовин, наприклад селену або кремнію, у них відбувається перерозподіл позитивних і негативних електричних зарядів.

Термоелементи (термопара). Якщо дві дротини, виготовлені з різних металів, спаяти, а місце спаювання потім нагріти, то у дротинах виникне електричний струм. Теплова енергія перетворюється на електричну енергію.

Хімічні джерела електричного струму – пристрої, в яких розподіл зарядів відбувається за рахунок енергії, що виділяється внаслідок хімічних реакцій.

До хімічних джерел струму належать *гальванічні елементи й акумулятори*.

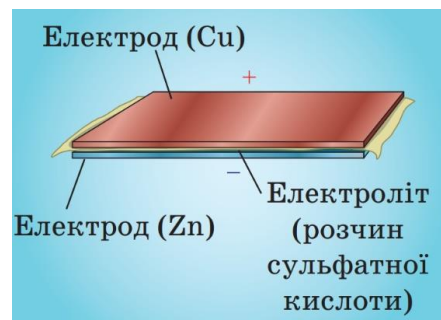
3. Гальванічний елемент

Якщо до гальванічного елемента за допомогою провідників приєднати електричну лампочку, то під дією електричного поля заряджені частинки у провіднику починають рухатися, виникає електричний струм, лампочка світиться.



Гальванічний елемент створив у 1799 р. італійський учений Алессандро Вольт (1745-1827); він назвав його на честь свого співвітчизника – анатома і фізіолога Луїджі Гальвані (1737-1798). Досліди, описані Гальвані, підказали А. Вольті ідею створення хімічного джерела струму.

Візьмемо мідну й цинкову пластинки. Між пластинками покладемо тканину, змочену в слабкому розчині сульфатної кислоти. Виготовлений пристрій являє собою найпростіший гальванічний елемент.



Якщо з'єднати пластинки через гальванометр, то прилад зафіксує наявність струму.

Будь-який гальванічний елемент складається з двох електродів та електроліту (речовина, що проводить струм).

Між електродами й електролітом відбуваються хімічні реакції, в результаті яких один із електродів набуває позитивного заряду, а другий — негативного заряду. Коли запас речовин, що беруть участь у реакціях, виснажується, гальванічний елемент припиняє роботу і його не можна використати вдале.

- Чи можливо маючи лише лимони або картоплю засвітити ламочку?

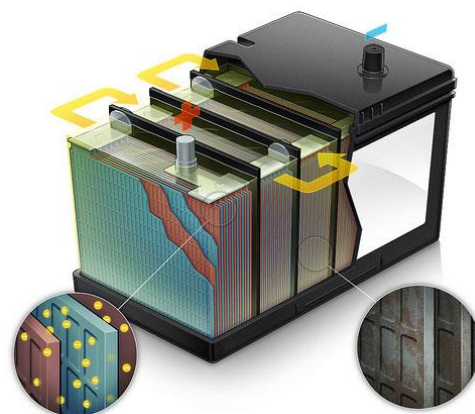
4. Акумулятор

Акумулятор — це хімічне джерело, у якому електрична енергія нагромаджується внаслідок пропускання електричного струму крізь кислотний або лужний розчин.

Електричні акумулятори — можна використовувати багаторазово.

Акумулятори складаються з двох електродів, поміщених в електроліт.

Так, свинцевий акумулятор, використовуваний в автомобілях, має один електрод зі свинцю, а другий — із оксиду свинцю (плюмбум діоксиду); електролітом слугує водний розчин сульфатної кислоти.



У процесі заряджання електричний струм в акумуляторі виконує роботу, у результаті якої електрична енергія перетворюється на хімічну енергію акумулятора. Під час розряджання акумулятора ця енергія перетворюється знов на електричну.

Акумулятори, як і гальванічні елементи, зазвичай об'єднують й одержують відповідно акумуляторну батарею і батарею гальванічних елементів.