

Тема: Закон Джоуля-Ленца.

План: 1. Перетворення електричної енергії в теплову.

2. Закон Джоуля-Ленца.

3. Перетворення електричної енергії в світлову.

4. Перетворення електричної енергії в хімічну.

Л1, ст. 30, Л2, ст. 40, Л3, ст.45.

1. Перетворення електричної енергії в теплову.

Електронна теорія електропровідності так пояснює суть електричного опору металів. Вільний пробіг електронів обмежений зіткненням їх з іонами, які утворюють кристалічну решітку. При зіткненні кінетична енергія електронів передається кристалічній решітці металу. Після кожного зіткнення електрони під дією сил електричного поля знову набувають швидкості і віддають енергію при зіткненні. При цьому провідник нагрівається за рахунок роботи сил електричного поля. Електрони виконують роль посередника при перетворенні електричної енергії на тепло, а опір при заданому струмі визначається кількістю енергії, перетворюваної за одиницю часу

2. Закон Джоуля-Ленца.

В кожному провіднику і в більшості споживачів електричної енергія перетворюється в теплову. Кількість теплоти, що виділяється в провіднику за певний час, визначається законом Джоуля-Ленца (1844 р.):

$$W = I^2 R t, [W] - \text{Дж.}$$

Кількість теплової енергії, що виділяється в провіднику при проходженні електричного струму, дорівнює добутку квадрата сили струму, опору провідника та часу проходження струму

3. Перетворення електричної енергії в світлову.

Принцип перетворення електричної енергії на теплову покладено в основу роботи електричних ламп розжарювання. Нитка лампи, виготовленої з тугоплавкого металу (вольфраму), нагрівається при електричному струмі в ній до температури порядку 3000° С.

При високій температурі нитки лампи частина енергії випромінюється у вигляді світлової енергії, яка в загальному потоці енергії, випромінюваної лампою, становить менш як 10%.

4. Перетворення електричної енергії в хімічну.

Акумулятор при заряджанні або електролітична ванна є приймачам електричної енергії.

Е. р. с. акумулятора E_a при заряджанні зберігає той самий напрям, що й при розряджанні; струм же в акумуляторі змінює свій напрям на зворотний, оскільки він визначається не напрямом е. р. с. акумулятора, а е. р. с. E зовнішнього джерела живлення (рис. 7.1.). Е. р. с. акумулятора E_a при заряджанні напрямлена проти струму і тому називається п р о т и-е. р. с.

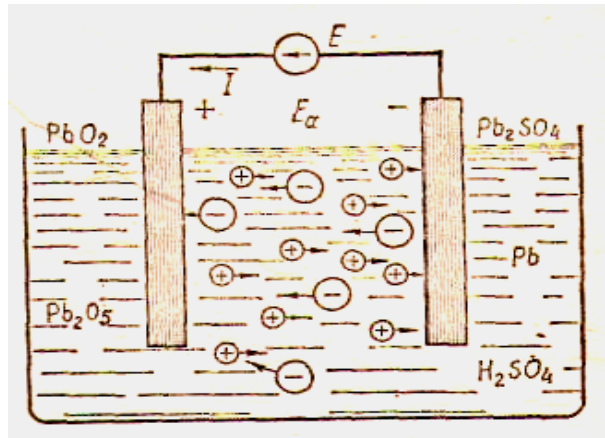


Рис. 7,1.

Переміщення заряджених частинок при заряджанні акумулятора здійснюється внаслідок дії електричного поля, яке створюється джерелом живлення. Сили електричного поля в будь-який момент часу зрівноважуються хімічними (сторонніми) силами, тому роботу сил електричного поля, яка припадає на одиницю заряду, можна прирівняти проти-е. р. с. E_a .

Тоді енергія, що витрачається на заряджання,

$$W_{\text{пр}} = E_a Q = E_a I t,$$

а потужність споживання електричної енергії

$$P_{\text{пр}} = W_{\text{пр}}/t = E_a I$$

Формули, які виражають енергію і потужність при розряджанні та заряджанні акумулятора, однакові. Проте не треба забувати про фізичну відмінність процесів: у першому випадку акумулятор є джерелом, а у другому — приймачем електричної енергії.

При перетворенні електричної енергії на теплову опір зумовлений зіткненнями частинок. При перетворенні електричної енергії на хімічну протидію струму чинять сторонні сили.