**Закони постійного струму**

**Електричний струм – направлене (впорядковане) переміщення вільних заряджених частинок в речовині або вакуумі.**

**За напрям струму приймають напрям руху позитивно заряджених частинок.**

**Властивості струму: 1)провідник по якому тече струм, нагрівається;**

**2)електричний струм може змінювати хімічний склад провідника;**

**3)струм створює силову дію на сусідні струми і намагнічені тіла.**

**Сила струму – заряд перенесений за одиницю часу через поперечний переріз провідника.**

**I [A] – сила струму, q [Кл] – заряд, t [с] – час**

**, q = It, t =**

**A**

**Амперметр-в коло завжди підключається послідовно, для збільшення границі**

**вимірювання його шунтують. Шунт – додатковий опір. Ј = – густина струму**

**Напруга – різниця потенціалів між двома точками.**

**U [B] – напруга**

B

**U = φ1 – φ2 Вольтметр – завжди підключається**

**паралельно**

**Опір – властивість будь-якої ділянки електричного кола перешкоджати проходженню струму. Опір залежить від геометричних розмірів провідника і його матеріалу.**

**R [Ом] – опір R =**

**ƍ[;Ом м] – питомий опір (табл. №13, ст. 78) ƍ =**

**S[;] – площа поперечного перерізу або переріз S=**

**Ɩ[м] – довжина провідника Ɩ=**

**резистор лампочка реостат**

**Закон Ома для ділянки кола**

**Сила струму на ділянці електричного кола прямо пропорційна напрузі і обернено пропорційна опору провідника**

**I=**

**- сила струму U=IR - напруга R= –опір**

**Послідовне з’єднання провідників**

R2

R1

**V**

А

**R = R1 + R2 + R3 +…..+Rn – загальний опір**

**U = U1 + U2 + U3 +…..+Un – загальна напруга**

**I = I1 = I2 = I3 =…..= In – загальна сила струму**

**=**

**Паралельне з’єднання провідників**

А

V

А

А

**=+ + + ... + – загальний опір**

**U = U1 = U2 = U3 =…..=Un – загальна напруга**

**I = I1 + I2 + I3 +…..+ In – загальна сила струму**

**=**

**Електрорушійна сила – робота сторонніх по переміщенню позитивного заряду в середині джерела струму від мінуса до плюса**

**Ɛ = Ɛ[B] – електрорушійна сила**

**Закон Ома для повного кола**

**Сила струму в повному колі дорівнює відношенню електрорушійної сили (ЕРС) кола до її повного опора.**

**I= –сила струму**

**R – зовнішній опір споживачів, r – внутрішній опір джерела струму, R » r**

**Ɛ = IR + Ir – падіння напруги**

**= – струм короткого замикання**

**U= – напруга в повному колі**

**Закон Джоуля – Ленца**

**Кількість теплоти, яку виділяє провідник зі струмом, визначається добутком квадрата сили струму, опору провідника та інтервалу часу проходження струму по провіднику Q[ Дж]- кількість теплоти Q = R ∆t**

**Робота електричного струму на ділянці електричного кола визначається добутком сили струму, напруги та інтервалу часу, протягом якого ця робота виконувалася**

**A[Дж] – робота A= I U ∆t**

**A = R ∆t = t = I U ∆t = P ∆t = Q**

**Потужність електричного струму визначається відношенням роботи струму за інтервал часу P[Вт] - потужність P=**

**P = I U =**

**ŋ 100% - коефіцієнт корисної дії**

**Електричний струм у різних середовищах**

**1. Електричний струм в електролітах**

**Електроліти – речовини, які мають іонну провідність, яка обумовлена розпадом молекул на іони під дією розчинника. Електричне поле визиває впорядкований рух іонів в електроліті, при цьому негативні іони рухаються до анода, а позитивні до катода.**

**Електричний струм в електролітах створюють позитивні і негативні іони.**

**Проходження електричного струму через електроліт супроводжується електролізом – виділенням на електродах, опущених в електроліт, складових частинок розчиненої речовини.**

**І закон Фарадея**

**Маса речовини яка виділилась при електролізі пропорційна заряду, який пройшов через електроліт m = k q**

**I = m = 𝐤 𝐈 𝐭**

**k[кг/Кл] – електрохімічний еквівалент речовин (табл.. 10, ст..164)**

**ІІ закон Фарадея**

**Електрохімічний еквівалент різних речовин прямо пропорційний їх хімічним еквівалентам k = C x**

**𝐂 = – коефіцієнт пропорційності F = 96,5 \* постійна Фарадея**

**Х = – хімічний еквівалент, M – молярна маса, n – валентність**

**2. Електричний струм в напівпровідниках**

**Напівпровідники – речовини які проводять електричний струм лише в одному напрямку. Їх питомий опір зі збільшенням температури різко зменшується.**

**Електричний струм в напівпровідниках створюють електрони і дірки.**

**Електронна провідність напівпровідників обумовлена наявністю в них вільних електронів, з підвищенням температури їх кількість зростає, а опір зменшується.**

**Ковалентний зв'язок – взаємодія пари сусідніх атомів здійснене за допомогою парно електронного зв’язку.**

**Діркова провідність – при розриві зв’язку утворюється вакантне місце з недостаючи електроном.**

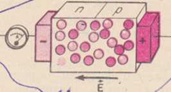
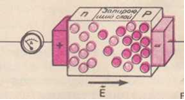
**Донорні домішки – легко віддають електрони і внаслідок цього збільшується число вільних електронів.**

**В напівпровідниках n - типу електрони являються основними носіями заряду, а дірки – неосновними.**

**Акцепторні домішки – створюють дірки, утворюючи напівпровідники р – типу.**

**В напівпровідниках р – типу дірки основні носії заряду, а електрони – неосновні.**

***Прямий перехід Зворотній перехід Напівпровідниковий діод – пропускає***

** *струм лише в напрямку***

***стрілочки***

**3.Електричний струм в вакуумі**

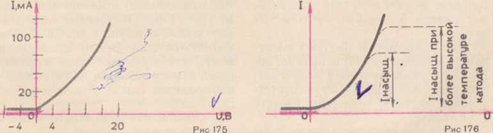
**Термоелектронна емісія – властивість тіл, нагрітих до високої температури, випускати електрони. Вони утворюють навколо електродів електронну хмару.**

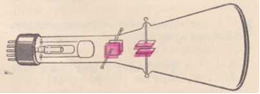
**Вакуум – відсутність газу в посудині.**

**Електричний струм в вакуумі створюють електрони.**

**Діод – вакуумна колба з негативно зарядженим катодом і позитивно зарядженим анодом.**

**Воль – амперна характеристика діода**

****

**Електронно–променева трубка – вакуумний балон, електронна гармата – анод і катод, пара пластин які за допомогою магнітного поля регулюють розсіювання і напрям електронів.**

**4. Електричний струм в газах**

**Газовий розряд – процес протікання електричного струму через газ.**

**За звичайних умов гази – діелектрики, внаслідок нагрівання або дії випромінювання частина атомів іонізується – розпадається на позитивно заряджені іони і електрони.**

**Рекомбінація заряджених частинок – при зближенні електрона і позитивного іона утворюється нейтральний атом.**

**Несамостійний розряд в газах – якщо дію іонізатора припинити, то припиниться і розряд, струм досягає насичення.**

**Самостійні розряди – якщо прибрати зовнішній іонізатор, то розряд не припиниться.**

**Застосування самостійних розрядів: тліючий розряд (трубки для реклам, лампи денного світла, газові лазери), електрична дуга (контактне зварювання, потужні лампи – прожектори, дуго плавильні печі), коронний розряд (грозові блискавки, світіння гостріїв мачт суден, полярне сяйво).**

**Плазма – частково або повністю іонізований газ, в якому густини позитивних і негативних зарядів практично співпадають.**

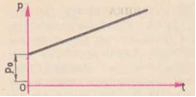
**5. Електричний струм в металах**

**Електричний струм в металах створюють електрони.**

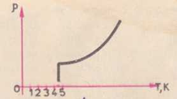
**Зі збільшенням температури опір металів зростає.**

**=α t ρ = (1 + αt)**

**α – температурний коефіцієнт опору, характеризує залежність опору речовини від температури (ст.. табл. № )**

**Питомий опір та опір провідника лінійно залежить від температури.**

**Надпровідність – зникнення опору провідника при дуже низьких температурах. Виділення температури в надпровідній обмотці не відбувається.**

****

**Графік залежності питомого опору від температури при переході в надпровідний стан**

**Відкрив явище надпровідності голанський фізик Камерлінг – Онес в 1911 році при температурі 25К ( -248.**

**Дуже сильне магнітне поле руйнує надпровідний стан.**