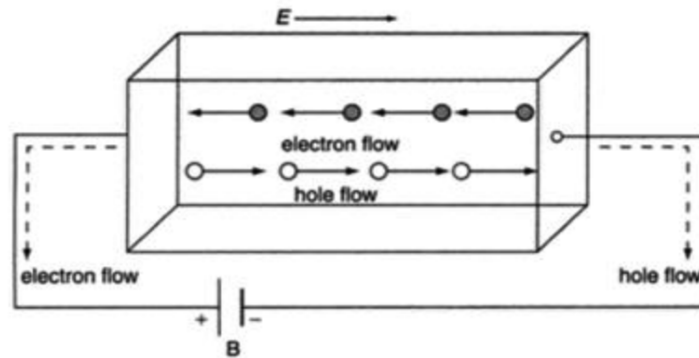


Як ми знаємо то в напівпровіднику в електропровідності беруть участь як електрони зони провідності так і дірки валентної зони. Щоб отримати вираз для електричної провідності, розглянемо внутрішню структуру напівпровідника, яка підключена до батарейки, як показано на рис.



Електричне поле існує вздовж напрямку X . Поле прискорює електрони (електрони провідності) в протилежному напрямку осі X а дірки в позитивному напрямку осі X .

Повний струм в напівпровіднику (за рахунок електронів і дірок):

$$I = I_e + I_h$$

або загальна щільність струму:

$$J = J_e + J_h \quad (1)$$

Щоб знайти щільність струму електронів, нехай концентрація електронів дорівнює n , заряд - e , а швидкість дрейфу - V_e , тоді

$$J_e = neV_e \quad (2)$$

Рухливість:

$$\mu_e = \frac{V_e}{U}$$

Підставляємо у (2):

$$J_e = ne\mu_e U \quad (3)$$

З закону Ома $J = \sigma U$, тоді $J_e = \sigma_e U$

$$J_e = \sigma_e U = ne\mu_e U \quad (4)$$

$$\sigma_e = ne\mu_e \quad (5)$$

Аналогічно щільність струму для дірок:

$$J_p = \sigma_p U = pe\mu_p U \quad (6)$$

та провідність дірок:

$$\sigma_p = pe\mu_p \quad (7)$$

Підставляючи значення J_e і J_p з рівнянь (4) і (5) в рівняння (1), ми отримуємо:

$$J = (ne\mu_e + pe\mu_p)U \quad (8)$$

З закону Ома $J = \sigma U$

$$\sigma = (ne\mu_e + pe\mu_p)$$