

ВЪВЕДЕНИЕ.
МЕТАЛИ, ДИЕЛЕКТРИЦИ, ПОЛУПРОВОДНИЦИ

1. Въведение

**МАТЕРИАЛИ → ДИСКРЕТНИ ЕЛЕМЕНТИ → ЕЛЕКТРОННИ ПРИБОРИ и
УСТРОЙСТВА**

2. Класификация на веществата

За металите:

$$\rho = \rho_0(1 + \alpha t) = \frac{\rho_0}{T_0} T ,$$
$$\sigma_1(T_1) > \sigma_2(T_2) , \text{ където } T_1 < T_2 ,$$

За полупроводниците:

$$\rho = \rho_0 e^{\beta/T}$$
$$\sigma = \sigma_0 e^{-\beta/T} ,$$
$$\frac{\Delta \sigma}{\Delta T} = \frac{\sigma_2 - \sigma_1}{T_2 - T_1} > 0 .$$

3. Основни положения на класическата електронна теория на проводимост.

$$\bar{v}_{кв.} = \sqrt{v^2} = \sqrt{\frac{3kT}{m}} .$$

Като се знаят стойностите $k = 1,38 \cdot 10^{-23}$ J/kg; $m = 9,109 \cdot 10^{-31}$ kg, $T = 300$ K:

$$\boxed{\bar{v}_{кв.} \approx 10^5 \text{ m/s}} . \quad (1)$$

$$j = ne \bar{v}_{оп.}$$

$$\bar{v}_{оп.} = \frac{j}{ne} .$$

За меден проводник $j = 10^7$ A/m² и $n = 10^{29}$ m⁻³:

$$\boxed{\bar{v}_{оп.} \approx 10^{-3} \text{ m/s}} . \quad (2)$$

За Si полупроводник: $j = 10^{-2}$ A/m² и $n = 10^{19}$ m⁻³:

$$\boxed{\bar{v}_{оп.} \approx 10^{-2} \text{ m/s}} . \quad (3)$$

За LiIO₃ диелектрик: $j = 10^{-9}$ A/m² и $n = 10^{12}$ m⁻³:

$$\boxed{\bar{v}_{оп.} \approx 10^{-2} \text{ m/s}} . \quad (4)$$

$$\bar{v}_{оп.} \ll \bar{v}_{кв.} .$$

$$\vec{f} = e\vec{E} \text{ или } m\vec{a} = e\vec{E} ,$$

$$a = \frac{e}{m} E .$$

$$v_{\max} = at = \frac{e}{m} Et, \quad t = \frac{\bar{\lambda}}{\bar{v}} = \frac{\bar{\lambda}}{\bar{v}_{\text{кв.}}}, \quad v_{\max} = \frac{e}{m} E \frac{\bar{\lambda}}{\bar{v}_{\text{кв.}}}.$$

$$j = ne\bar{v} = ne \frac{1}{2} (v_{\max} + 0) = \frac{ne^2 \bar{\lambda}}{2m\bar{v}_{\text{кв.}}} E.$$

$$\vec{j} = \frac{ne^2 \bar{\lambda}}{2m\bar{v}_{\text{кв.}}} \vec{E}. \quad (5)$$

От $\vec{j} = \sigma \vec{E}$: $\sigma = \frac{ne^2 \bar{\lambda}}{2m\bar{v}_{\text{кв.}}}. \quad (6)$

4. Моделни представи за механизма на електропроводимост в твърдите тела.

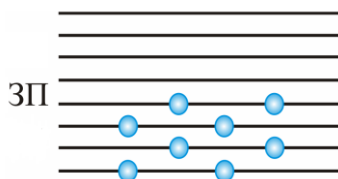


При температура 0 К се дефинират тези две зони така:

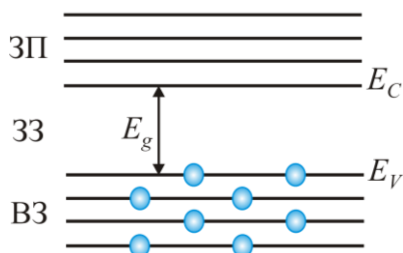
Валентна зона

Зона на проводимост

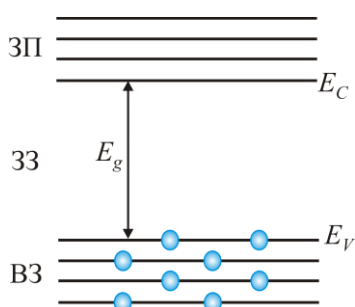
а) проводници (метали)



б) полупроводници (ПП)

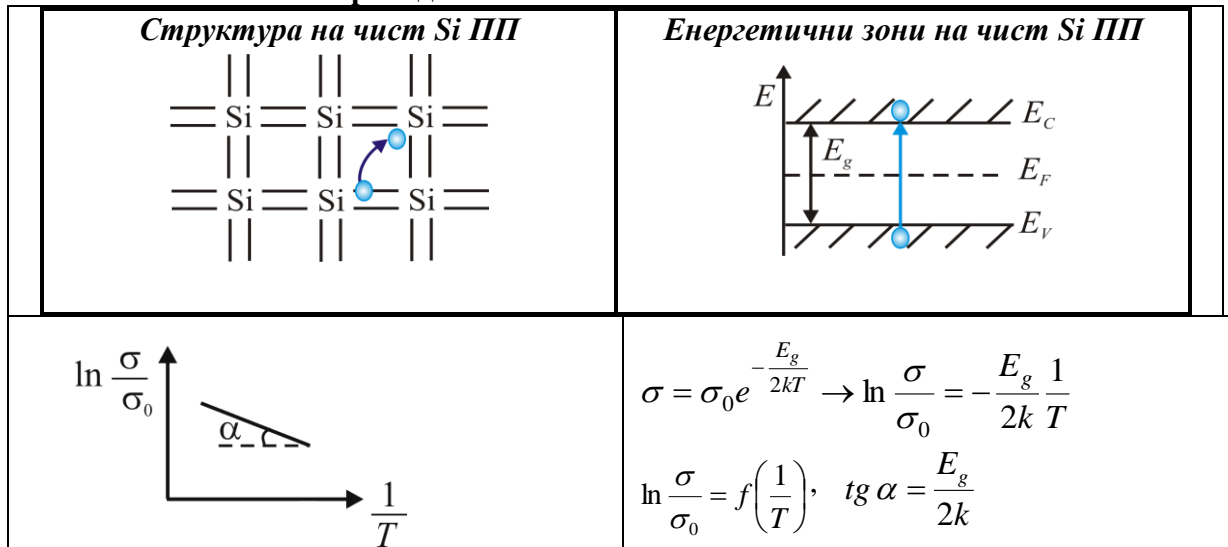


в) диелектрици



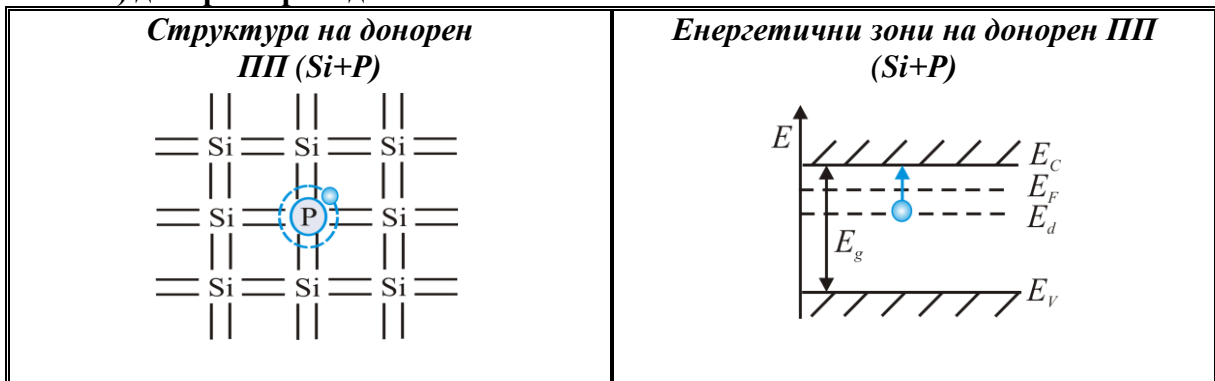
5. Моделни представи за механизма на електропроводимост в полупроводниците

5.1. Собствена проводимост

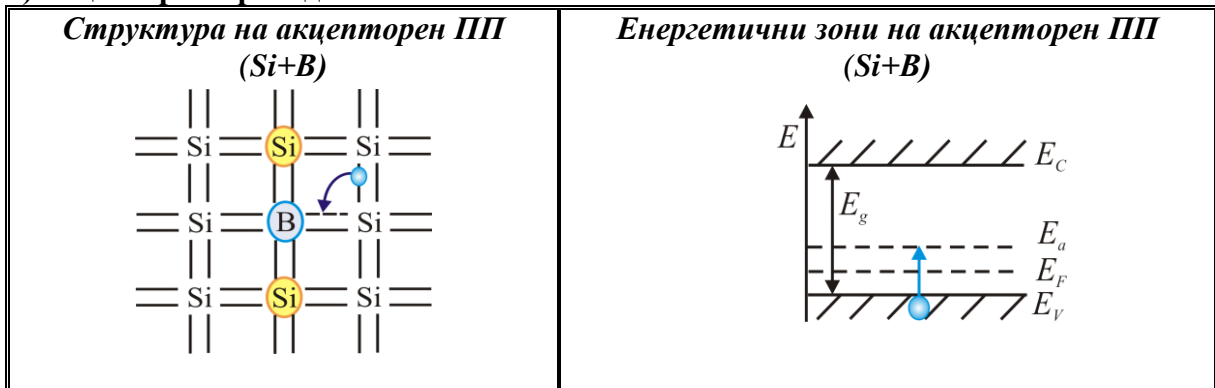


5.2. Примесна проводимост

а) донорна проводимост



б) акцепторна проводимост



в) компенсиран полупроводник

