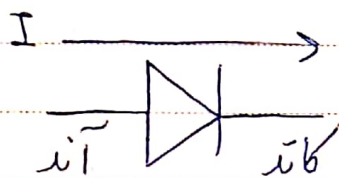


مباحث مدارهای الکتریکی و الکترونیک

جلسه ۱۹ ام

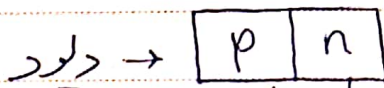


دلود :
نقش یکسوساز

رسانا : تا حد خوبی جریان را عبور می دهد.

نیمه رسانا : جریان را عبور می دهد اما مقاومت زیادی دارد.

عایق : تا حد خوبی جریان را عبور نمی دهد.



نیمه رسانای نوع n →
نیمه رسانای نوع p ←

الکترون آزاد عامل رسانا بودن
حفره، عامل رسانا بودن

25 Si : در ساختار سیلیکون، هم 4 الکترون ظرفیت خود را پیوند داده اند.

تشکیل نیمه رسانای نوع n :

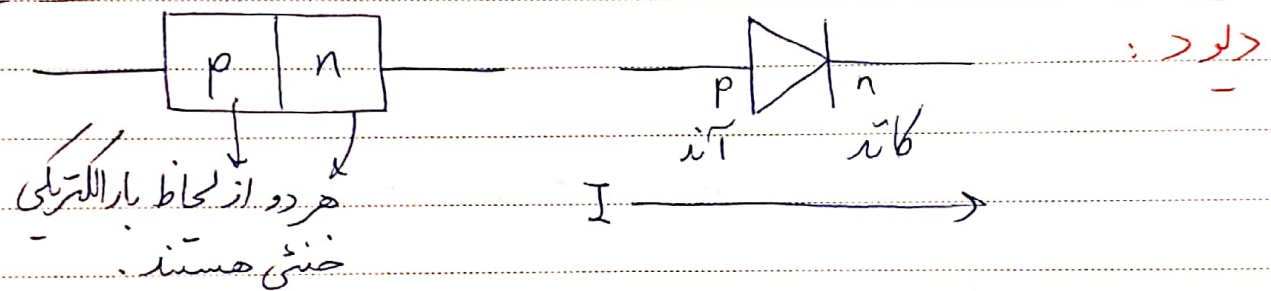
بعضی از Si ها با P جایگزین کنیم. P یک الکترون ظرفیت بیشتر از

Si دارد ← الکترون های آزاد در ساختار، پدید می آیند.

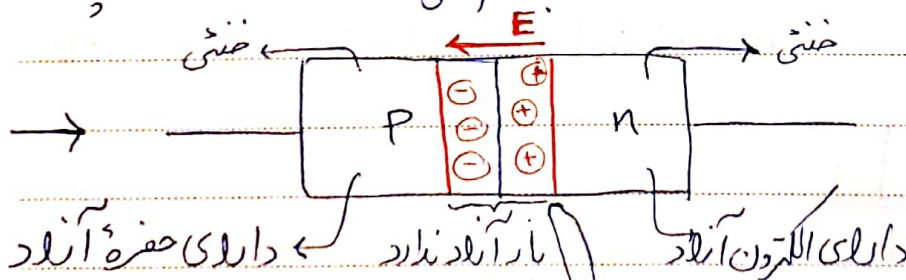
تشکیل نیمه رسانای نوع p :

بعضی از Si ها با B جایگزین کنیم. B یک الکترون ظرفیت کمتر از Si

دارد ← حفره در ساختار، پدید می آید.



در محل تلاقی p و n، الکترون ها از n به p می روند تا حفره ها را پر کنند.

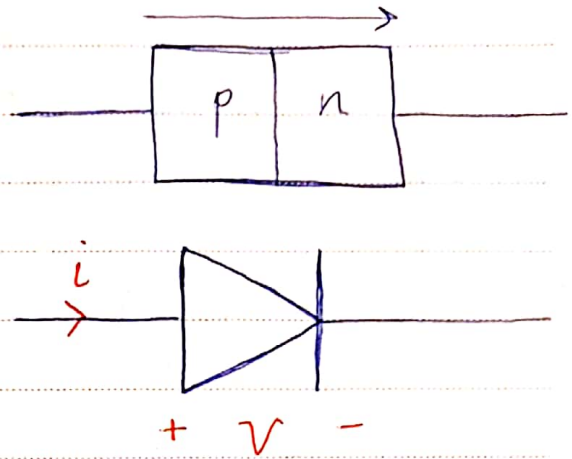
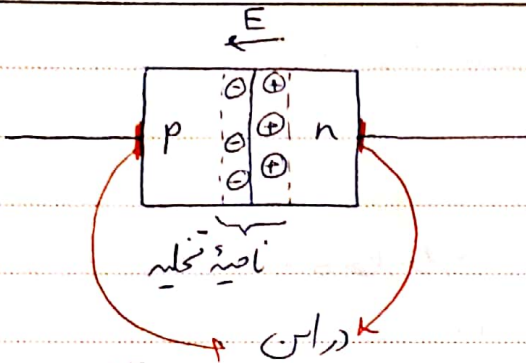


ناحیه تخلیه (depletion) → اختلاف ولتاژ وجود دارد.

جریان عبوری از دیود، باید از سد ولتاژ → V_{th} , V_D

یعنی V_D بگذرد.

مثلاً $V_D = 0.6V$ $I \rightarrow$ $\downarrow 0.6V$



دو سر اختلاف ولتاژی وجود دارد
که باعث می شود در مجموع، افت ولتاژی
پسندیم.

$$i = I_s \left(e^{\frac{v}{nV_T}} - 1 \right)$$

$$I_s = \text{ثابت} \\ \sim 10^{-8} \text{ A}$$

$$1 < n < 2 \rightarrow n \approx 1$$

$$V_T = \frac{kT}{q} ; \text{ ثابت بولتزمن } k, \text{ دمای حسب کلوین } T, \text{ بار یک الکترون } q$$

$$q = 1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$$

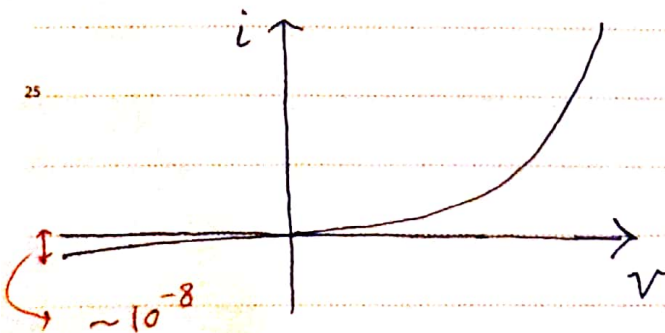
$$k = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J/K}$$

$$\Rightarrow V_T \approx 25 \text{ mV}$$

اگر $v \leq 0 \leftarrow i \leq 0$ اما جریان در جهت مخالف بسیار ناچیز است.

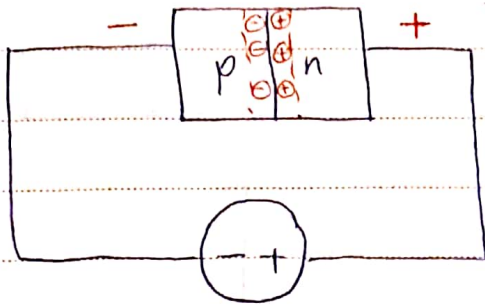
$$i = I_s \left(e^{\frac{v}{nV_T}} - 1 \right)$$

$$i = I_s \left(e^{\frac{v}{25 \text{ mV}}} - 1 \right) \\ \sim 10^{-8} \text{ A}$$



میل واقعی دلیلد ←

اگر مدار را به شکل مقابل ببینیم، چه اتفاقی می افتد؟



در این صورت،

حامل های بار + دارد نیمه رسانای n و

حامل های بار - دارد نیمه رسانای p می شوند. ← عملکرد و رسانایی

دیود، دچار اختلال می شود.