

تمرین ۷ - اصول ادوات حالت جامد - تحویل شنبه ۶ اردی بهشت

۱- در ساخت دیودهای شاتکی معمولاً به جای فلز از سیلیساید (silicide) استفاده می‌شود.

الف) بررسی کنید سیلیساید چیست و چرا سیلیساید به جای فلز استفاده می‌شود.

فرض کنید تابع کار NiSi (یک نوع سیلیساید) برابر  $4.65\text{eV}$  می‌باشد. در درس برای یک اتصال فلز به نیمه‌هادی نوع n، دیاگرام انرژی با مقادیر مهم (سد شاتکی  $\phi_B$ ، ولتاژ ذاتی  $V_i$  و عرض ناحیه تخلیه  $W$ ) رسم شده. با توجه به این که در شاتکی دیود جریان محصول جابجایی حامل‌های اکثریت می‌باشد، در اتصال فلز به نیمه‌هادی نوع p مقادیر مهم بر روی نمودار انرژی چه خواهد بود؟ با توجه به جواب این سوال نمودارهای انرژی را در وضعیت‌های زیر با نمایش مقادیر مهم رسم کنید.

i. اتصال NiSi به سیلیکان نوع n با  $N_D = 10^{17}\text{ cm}^{-3}$  و ولتاژ اعمالی  $V_A = 0\text{ V}$

ii. اتصال NiSi به سیلیکان نوع n با  $N_D = 10^{17}\text{ cm}^{-3}$  و ولتاژ اعمالی  $V_A = -1\text{ V}$

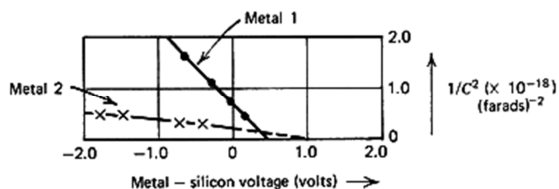
iii. اتصال NiSi به سیلیکان نوع n با  $N_D = 10^{17}\text{ cm}^{-3}$  و ولتاژ اعمالی  $V_A = 0.2\text{ V}$

iv. اتصال NiSi به سیلیکان نوع p با  $N_A = 10^{17}\text{ cm}^{-3}$  و ولتاژ اعمالی  $V_A = 0\text{ V}$

۲- فرض کنید در یک اتصال M-S تابعیت چگالی ناخالصی‌ها بر حسب مکان در یک اتصال M-S بصورت  $N_D(x)$  است (که در آن  $x$  فاصله از اتصال است) نشان دهید اگر  $C$  خازن اتصال و  $V$  ولتاژ دو سر اتصال و  $W$  عرض ناحیه تخلیه باشند.

$$N_D(W) = 2 \left[ q \epsilon_{Si} \frac{d(1/C^2)}{dV} \right]^{-1}$$

۳- نمودار زیر محصول اندازه‌گیری خازن سیگنال کوچک دو اتصال شاتکی با دوپینگ یکنواخت و سطح مقطع‌های مساوی است.



الف) فلز در کدام اتصال تابع کار بزرگتری دارد؟

ب) سیلیکان در کدام اتصال بیشتر دوپ شده است؟ دلیل بیاورید.