

Subject:

Year:

Month:

Date:

اللاتونید ریجیتال

دکتر هنری - ترجمه سیزده ۱۳۹۹

۱ تا ۳ اللتون در لایه آخر ← هادی

۴ اللتون در لایه آخر ← نیمه هادی

۸ اللتون در لایه آخر ← عایق

• فقط لایه‌ی آخر رو بررسی میکنیم برای همین مثلاً کربن را باید چسبید (که در اصل شعله‌ی لایه‌ی خام هست و بدون در نظر گرفتن لایه‌ی آخر رسم می‌کنیم)

{ لایه‌ی هادی : شکلهای ۱، ۲، ۳ اللتون از ظرفیت به لایه‌ی بعدی می‌دهد که در لایه‌ی آن هادی می‌باشد
لایه‌ی ظرفیت : لایه‌ی آخر که در پیوندش شکلی شکسته و مثلاً ۴، ۵، ۸ اللتون دارد



نکته:

در یک هادی (کربن) ۱ تا ۳ اللتون در لایه‌ی آخر دارد. هنگامی که اللتون لایه‌ی آخر را بداند
مقاومت الکتریکی کمتر است. لایه‌ی آخر تا جایی به پیوندش آن e سرعتهای عادی باشد
ولی نیمه هادی ها استوانه هستند

وقتی مثلاً در نیمه هادی e دارد. e از اتم‌های شکسته می‌پورند و حرکت کرده به سمت
این پیوند. حالتی مستحکم است و وقتی ۱ اللتون از لایه‌ی آخر آن شکسته شود

وقتی اسم نیمه هادی می‌آید منظور سیر Ge یا Si هست

قابلیت هدایت الکتریکی
با n و p و q و z و σ با اللتون ← قابلیت هدایت الکتریکی

قابلیت حرکت الکتریکی (mobility)
مکانی یا تعداد اللتون‌های آزاد (در واحد حجم)



(۱)

افزایش تعداد نه هادی ← افزایش تعداد آلل‌های آزاد ← افزایش هادی‌های آللی

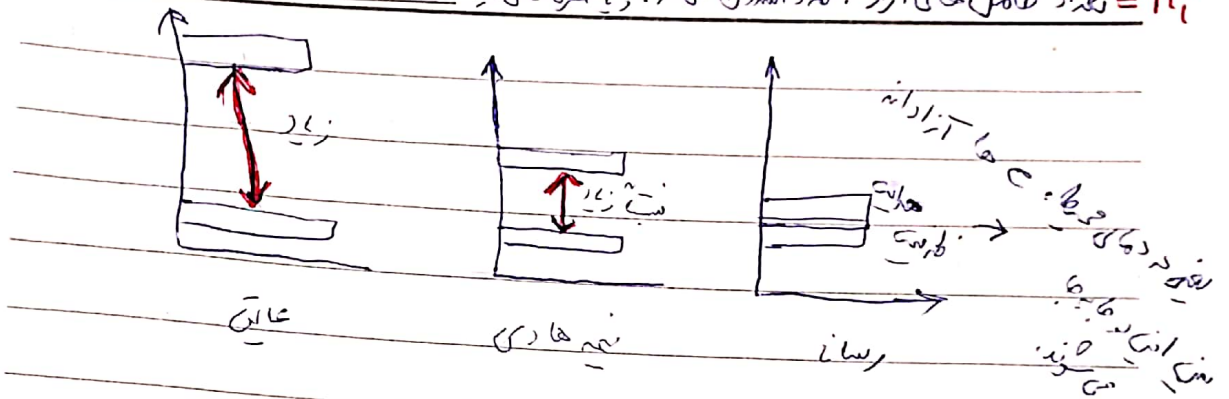
Subject:

Year:

Month:

Date:

$n =$ تعداد عامل‌های آزاد : تعداد آلل‌های آزاد و هادهای آزاد



برای رسیدن به تعادل ژنتیکی، ما فرض می‌کنیم که هیچ نیروی انتخابی وجود ندارد. اگر فرض کنیم که $n = 2$ و $A = 1$ و $a = 1$ ، هر دو آلل به یکسان در

افزایش می‌دهند. اگر فرض کنیم که $n = 2$ و $A = 1$ و $a = 1$ ، هر دو آلل به یکسان در افزایش می‌دهند. اگر فرض کنیم که $n = 2$ و $A = 1$ و $a = 1$ ، هر دو آلل به یکسان در افزایش می‌دهند.

گروهی که در حال حاضر به وجود آمده است، فرض می‌کنیم که هیچ نیروی انتخابی وجود ندارد.

هر دو آلل به یکسان در افزایش می‌دهند. اگر فرض کنیم که $n = 2$ و $A = 1$ و $a = 1$ ، هر دو آلل به یکسان در افزایش می‌دهند. اگر فرض کنیم که $n = 2$ و $A = 1$ و $a = 1$ ، هر دو آلل به یکسان در افزایش می‌دهند.

n : چگالی e های آزاد در یک قطعه (تعداد در واحد حجم)

p : چگالی حفره ها در یک قطعه (تعداد در واحد حجم)

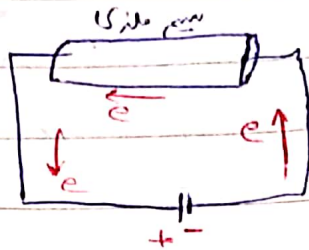
Subject:

Year:

Month:

Date:

جهت جریان $\uparrow$



حال اگر به جای سیم مغناطیسی یک تکه حلال داشتیم، جریان در مغناطیس داشتیم به تعداد e که مثل حالت e حامل از بابت e دارد قطعه سیم خارج می شود اما چون در تکه حلالی ها حفره داریم، تعدادی از e ها به ورودی جذب این حفره ها می شوند، حالا در سیم که از e های ورودی کم می شود، ولی عملاً از آن حفره ها e های جدا شده و به جریان می پیوندند که باعث می شود جریان الکتریکی در تکه حلال به مقدار e تغییر نکند.

فرض کنیم در انتهای سیم یک حفره باشد و e ای از قطعه خارج شده (۱)

حالا e از حفره جداست راست در سیم جدا شده و می آید و جذب این می شود (۲)

همین طوری که ادامه می آید، گوی حفره ها در تکه حلال حرکت می کنند (۳)



(۱)



(۲)



(۳)

به همین علت گفته می شود که نیمه حلالی ها یک جریان داریم ناشی از حرکت الکترون ها و جریان دایره ای ناشی از حرکت حفره ها.

Date: _____

Scanned by CamScanner

Subject:

Year:

Month: _____

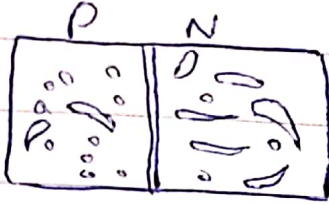
Date _____

$$n_i = A_0 T^{\frac{3}{2}} e^{-\frac{E_G}{kT}}$$

$$J = (n, \mu_n, p, \mu_p) q \cdot E = \sigma \cdot E$$

Diffusion

فرمانده : حضرت جعفر علی (ع) امام ششم

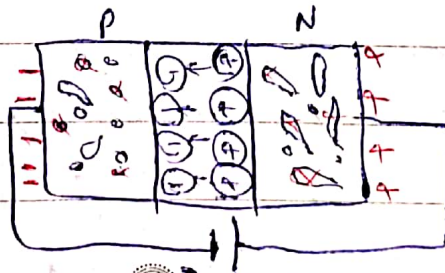


Depletion region

ع ها از N هین به P و سریع و در اولین لایه بعد از هین، با صفه ها ترکیب شوند.
 همانطور که گفته شد صفه ها ~~اتم~~ هین با یک صفه در نظر می گیریم و با یک هین آن صفه
 فقط با اتم هین این حرفه ماند. برای سبب راستی هم همین طور نیست و اتم هین می ماند
 و نامه تکمله (یا نامه ضمیمه) ~~هم~~ تسکین می، حاصل در اد لایه و بعد در لایه.
 چون فعالی را حاصل می کند است → تسکین → چون فقط اتم ها می بیند یونیزه می شود و الکترون صفه ها را می بیند

این اصطلاح صحیح است یا اصطلاح نادرست است، این را می بینیم در میان الکتریکی ها
(مثلاً آنکه این در سطح حامل آزاد هم باشد جریان ایجاد می شود)
این نام ها را در بعضی صورت ها به کار می آورند و بعضی دیگر (مثلاً در بعضی کتاب ها)
اول کار نام می نهند که می گویند دلی که می بینیم در بعضی کتاب ها به کار می آورند و بعضی دیگر
که اصطلاح این اصطلاح در بعضی کتاب ها به کار می آورند و بعضی دیگر

قالا مي تو انيس به ٢٥٢ سطر باايس في نسيم (اقوال م باايل) :



Subject:

Year

Month

Date

با این گروه اعداد، بارهای
ایستاده دو باره اتمهای منفی می مانند و در هر قسمت N هم بطوری و اینکه عرض این بیشتر شود.
(صفت ها از برای ولید نه می شوند)

• همان است سوال می باشد که چرا، ورودی ها به P، صفر ها به N، در شان اول و در
همه تکرار ایجاد می شوند؟

چاره این است که با افزودن خلقت صفر ها به P، و هاد N، باعث می شوند که اعداد
زیاد می شوند که هر چه قدر حاصل آنرا از برای ولید شوند، این اعداد می توانند
نامیده تکرار ایجاد می شوند. اینطوری حاصل های آنرا از برای ولید می کنند و به نام تکرار می کنند.

• آیا اگر ولید نامی می شود به اینست که به حالتی که از این تکرار می شود و همان ایجاد می
شود، و افزایش ولید، میزان حاصل های آنرا و در هر دو سطح آنرا بیشتر می شود و صفت می شود،
عرض این تکرار بیشتر و بیشتر می شود.

سوال: آیا که به اینصورت کردن ولید نامی ادامه می دهیم، همچنان عرض این تکرار بیشتر می شود؟ حالت می شود؟

(ولید می شود)
فرد - وقت ولید از برای بیشتر می شود.
که بتواند به های ولید آخر آنرا های ولید هادی را از لایه جدا کند و در میان آنرا تکرار می شود
در آورد و از این تکرار می شود اعداد می شود و در قطب می شود و همان ایجاد می شود
نام همان می شود. (در مورد صفر ها هم همینطور می شود و همان می شود). حالا
حکایت اینست که از لایه آخر جدا می شود در می شود به های ولید که هر چه در
این ها به هم جدا می شود و اینطوری آنرا می شود در حالت می شود که می شود
و همان بسیار می شود که خط می شود. هنگام وقوع می شود و می شود.

Subject:

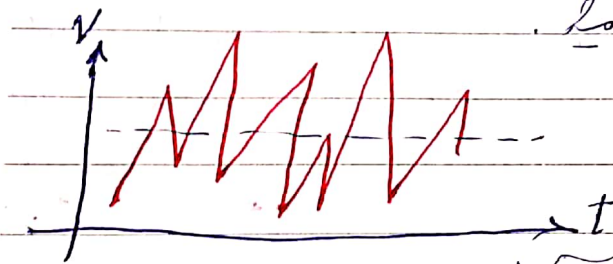
Year: Month: Date:

توانایی تحمل را زیاد و ممکن است بسوزد.
میزان توان تحملی یک قطعه $P = VI$. مالاتان و کاترود سرعده زود کردیم .

از روی سرب جریانی عبوری هم می تواند باشد و از میزان توانی که می تواند بیاورد بیشتر
می شود و قطعه به فنا میرود .

نکته ①: آلتر در حالت عادی هم، تعداد اندکی از حای ناچیزی تخلیه در آلتر می آید و از لایه
خود جدا می شوند ولی انرژی چندانی ندارند و جریانی در سرخاوند را ایجاد نمی کنند .

نکته ②: حرکت یک الکترون در یک قطعه فلزی یا نیمه هادی نسبت به دیر حرکت . مثلاً در یک سیستم
دریخته که طبق $F = ma$ شتاب می آید اما چون یکسیستم به خود در طول مسیر با خود برخورد می کند
دلره و متغیر می شود و از شتاب خود کم می شود .



حالا که آلتر آل می آید (۱۱) سرعت می رسد به

نسبت به دیر سرعت را نشانی

(Drift Velocity) . این سرعت به نسبت قطعه بستگی دارد .

مثلاً علاوه بر حای نکته ① ، آلتر در حالی که از ولتاژ منفی بتری ولد و قطعه PN می زند

دریخته که لحظی به منفی زیاد می شود و در پس زده می شوند اما

تعدادی از فلزی نمی آید آن ها از این پس در سیده و ولد به ناچار تخلیه می شوند و آن قطعه

از روی سرب حرکت می کنند که از ناچار خارج شده و وارد سیستم پس بتری می شوند .

همچنین که این حالت را **توان زدن** گویند .

حال عجب این در جریان را چه می آید **استیج مکرر** گویند



Subject:

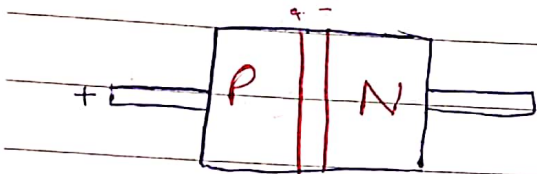
Year:

Month:

Date:

در حالت بایاس معکوس، اسباب به این دلیل زیاد کردن ولتاژ
بالترک تأثیر چندانی ندارد. ولتاژ را که زیاد کنیم عرض منطقه خنجر می شود و این جریان کمتری
نمی کند. البته جریانی اسباب معکوس هم در صحنه آهسته و جزیی و با تغییر
جولانی ناپایه می کشیم و می گویند $P-N$ در بایاس معکوس قطعاً!

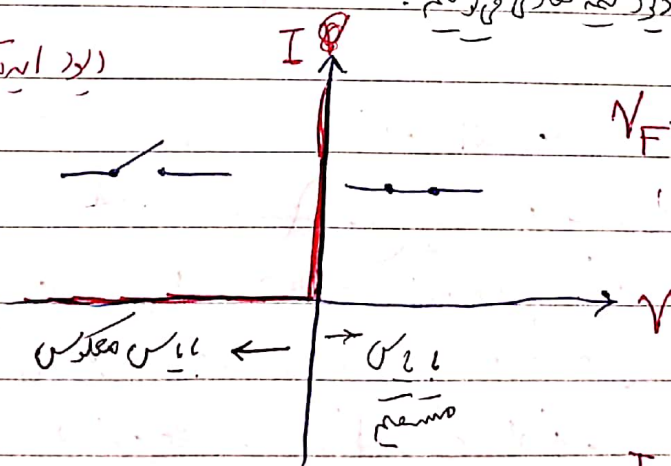
بایاس مستقیم (Forward):



ولتاژ آهسته در این حالت اگر کم باشد به معنی ولتاژ
کافی عرضه نمی کند و باید ولتاژ را زیاد کنیم
از تستی که به معنی ولتاژ می کشیم و می کشیم عبور کنند
چونکه ولتاژ این ناحیه می کشند (عوامل از N وارد می شوند) و جریان کمتری
می شود. این ولتاژ برابر ولتاژ Z_k و برای Ge $0.3V$ و برای Si $0.7V$ است.
یعنی ما ولتاژی داریم که در یک حالت (معکوس) جریان از یک منطقه و در حالت دیگری
(مستقیم) جریان بسیار خوبی از یک عبور می کند. این ولتاژ را (ولتاژ می کشیم).

از این به بعد به ولتاژ $P-N$ در دو نیمه وارد می شویم.

(ولتاژ آهسته)



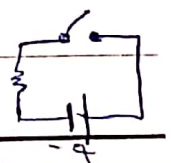
$$V_F = 0V$$

$$I_F = \frac{V_{BIAS}}{R_{LINT}}$$

آه این مقاومت نه به جریان
بی نهایت می کشد نه به ولتاژ

$$I_R = 0A$$

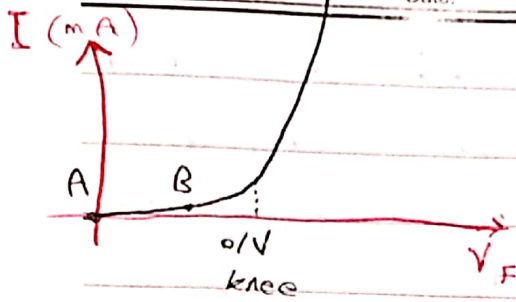
$$V_R = V_{BIAS}$$



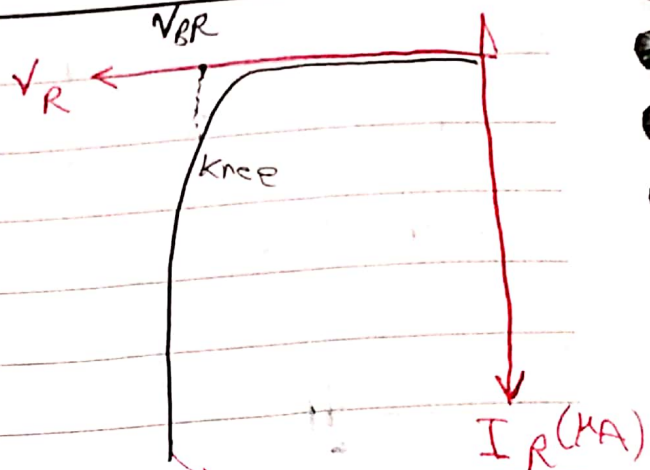
مؤلفہ دیود 51

Subject:

Year: Month: Date:



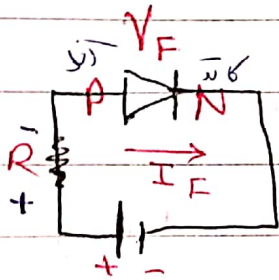
Breakdown voltage



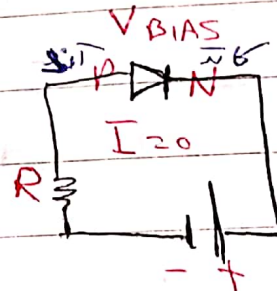
در واقع اینطوریه که تا قبل از ۰.۷ ولت کم تره و از اون به بعد دیکه منحنی به سمت بالا میخوره و تا بی نهایت میزنه

برعکس دیود ایده آل، می توانیم تا بی نهایت

ولتاژ معکوس رو زیاد کنیم

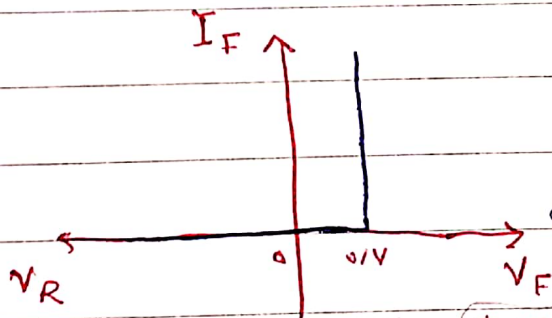


Forward

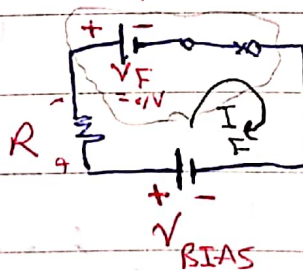


Reverse

دیود سلیم



چون به ۰.۷ ولت میزدیم تا راه بقیه
کدام بانه ۰.۷ ولت میزنیم تا به دیود
من به سر میخوره!



$$V_{BIAS} - V_F - V_{R_{Limit}} = 0$$

$$V_{R_{Limit}} = I_F R_{Limit}$$

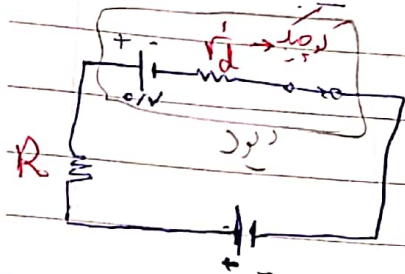
Subject:

Year:

Month:

Date:

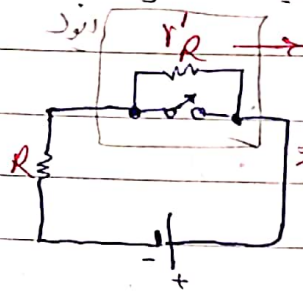
التمه لازم به ذکر هست که مشکل بزرگتر دیود نیمه هادی و ولتی انیجری در هر دو حالتی میسر می آید. به همین علت می توانیم با اطمینان کردن به مقاومت، تقریب می زنیم که سبب بزرگتر در ولتی انیجری در هر دو حالت می آید.



Forward

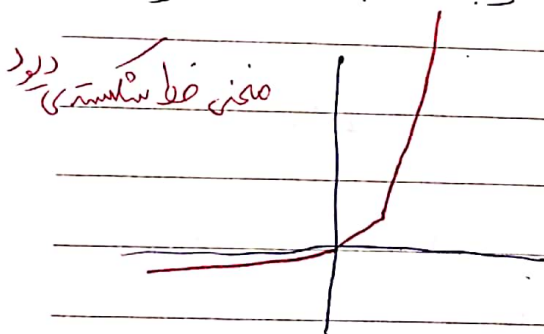
$$V_F = 0.7V + I_F r_d$$

$$I_F = \frac{V_{BIAS} - 0.7V}{R_{LIMIT} + r_d}$$



Reverse

در مسئله این r_d و r_R در نظر از جدول تقریب می دهیم استفاده می کنیم و $r_d = 0$ و $r_R = \infty$



ولتاژ دیود و جریان مستقیم

$$I_D = I_S \left[e^{\frac{V_D}{nV_T}} - 1 \right]$$

جریان مستقیم (Si و Ge) و ولتاژ مستقیم

$$V_T = \frac{kT}{q} \approx 26 \text{ mV}$$

درجه دما (K) و بار بنیادی (q)

بار بنیادی و مجرب

فرمول برای تقریب دیود (مهم نیست)

$$R = 1/3 \times 10^{13} \text{ } \Omega/\text{K}$$

$$q = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$I_S \approx 10^{-14}$$

10

