

الترانزستور

1- تعريف

الترانزستور مركبة إلكترونية تتكون من بلور خالص شبه موصل (Si) أو (Ge) يتم تنشيطه بإضافة كمية صغيرة جدا من ذرات دخيلة حيث نحصل على ثلاثة مناطق مختلفة .

2- أنواع الترانزستور

هناك نوعان من ترانزستور ذات الوصلتين :

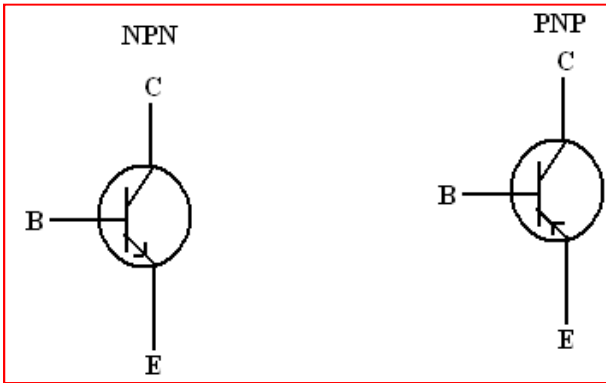
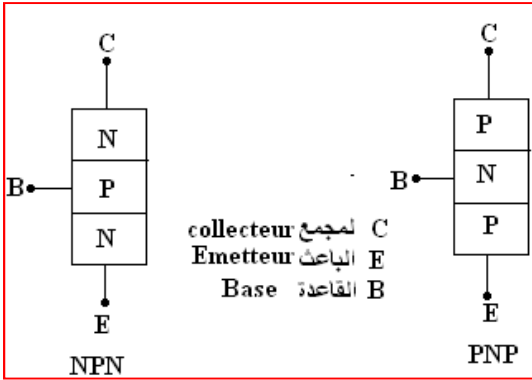
ما هي الوصلة ؟ la jonction ؟

الوصلة هي المنطقة الوسيطة التي تفصل بين منطقتين مختلفتي التنشيط . والترانزستور يحتوي على وصلتين مختلفتين .

* الترانزستور NPN وهو الأكثر استعمالا وهو يحتوي على منطق P (منشطة من طراز P) ذات سمك ضعيف جدا . تتوسط منطقتين N .

* الترانزستور PNP الذي يحتوي على منطقة N تتوسط منطقتين P مختلفتي التنشيط .

3- رمز الترانزستور



بالنسبة للترانزستور NPN والذي نستعمله يدخل التيار من القاعدة B ومن المجمع C ويخرج من الباعث E .

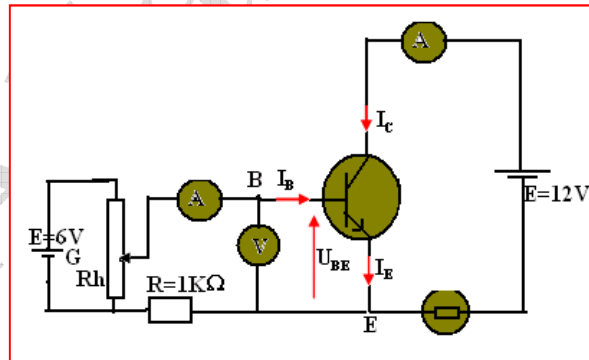
نطبق قانون العقد عند E : $I_E = I_B + I_C$

4- أنظمة اشتغال الترانزستور

أ- التركيب التجريبي

ننجز التركيب التجريبي الممثل في الشكل 1 والذي يسمى بتركيب الباعث المشترك .

نغلق قاطع التيار K ثم نغير موضع الزالاقة ونسجل في كل مرة التوتر U_{BE} وشدتي التيارين I_B و I_C في جدول القياسات التالي :

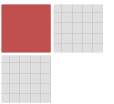


$U_{BE}(V)$									
$I_B(mA)$									
$I_C(mA)$									
$\frac{I_C}{I_B}$									
أنظمة اشتغال الترانزستور									

ذ. علال محداد

www.chimiephysique.ma

الجدع المشترك العلمي



نهتم بدارة المجمع التي تظم التغذية والمصباح وثنائي القطب CE المكوّن من المجمع والباعث ، لأنها هي التي تحدد نظام اشتغال الترانزستور .
ونميز بين ثلاثة أنظمة للاشتغال :
نظام التوقف : عندما تكون $I_C=0$ ، الترانزستور متوقف .

النظام الخطي : عندما تكون النسبة $\frac{I_C}{I_B}$ ثابتة .

نظام الإشباع : عندما تأخذ I_C قيمة حدية ثابتة .

استثمار

- 1 - أملاً الجدول وحدد الأنظمة الثلاثة لاشتغال الترانزستور .
- 2 - دراسة ثنائي القطب BE
 - 1- 2 خط المميزة $I_B=f(U_{BE})$ باستعمال سلم ملائم .
 - 2- 2 استنتج سلوك الوصلة BE في الحالتين : $U_{BE}<U_S$ و $U_{BE}>U_S$ بحيث أن U_S عتبة توتر الوصلة BE
 - 3- 2 حدد على المنحنى أنظمة اشتغال الترانزستور .
- 3 - دراسة ثنائي القطب مجمع - باعث (CE)
 - 1- 3 خط المنحنى $I_C=g(I_B)$ والذي يسمى بمميزة التحويل . اختر سلم ملائم .
 - 2- 3 حدد على المنحنى الأنظمة الثلاثة لاشتغال الترانزستور .
- 3- 3 في النظام الخطي ، نضع $\frac{I_C}{I_B} = \beta$ ونسمي β معامل التضخيم الساكن للتيار . أحسب β
- 4- 3 من خلال هذه الدراسة حدد حسب قيم U_{BE} كيف يتصرف الترانزستور .

الخلاصة

من خلال الجدول يتبين أن الترانزستور يشتغل وفق ثلاث حالات :
* $U_{BE}<0,6V$ تكون $I_B=0$ و $I_C=0$ نقول أن الترانزستور متوقف ونسمي هذا النظام : نظام التوقف في هذه الحالة تعتبر الوصلة BE كصمام ثنائي عادي من السيليسيوم تعتبر عتبه $U_S=0,6V$ والترانزستور يتصرف كقاطع التيار .
عند $U_{BE}>U_S$ يمر في القاعدة تيار كهربائي $I_B>0$ ويمر في المصباح تيار شدته $I_C>0$ أكثر شدة من I_B نقول أن الترانزستور مار وتسمى هذه الظاهرة بمفعول الترانزستور وهناك حالتان :
- تتناسب الشدة I_C لتيار المجمع اطرادا مع شدة القاعدة I_B : $I_C=bI_B$ ويسمى b معامل التضخيم الساكن للتيار .
وتتحكم الشدة I_B لتيار القاعدة في الشدة I_C لتيار المجمع ، بطريقة خطية ، يسمى هذا النظام بالنظام الخطي .
- $I_C=Cte$ عندما تفوق I_B قيمة معينة في هذه الحالة لا يبقى ل I_B أي تأثير على I_C نقول أن الترانزستور في حالة إشباع ويسمى هذا النظام بنظام الإشباع .

5 - تراكيب الكترونية تحتوي على ترانزستور .

5 - 1 كاشف الضوء

مبدأ اشتغال كاشف الضوء

نجز التركيب التجريبي الممثل في الشكل جانبه
نضع المقاومة الضوئية LDR في الظلام

استثمار

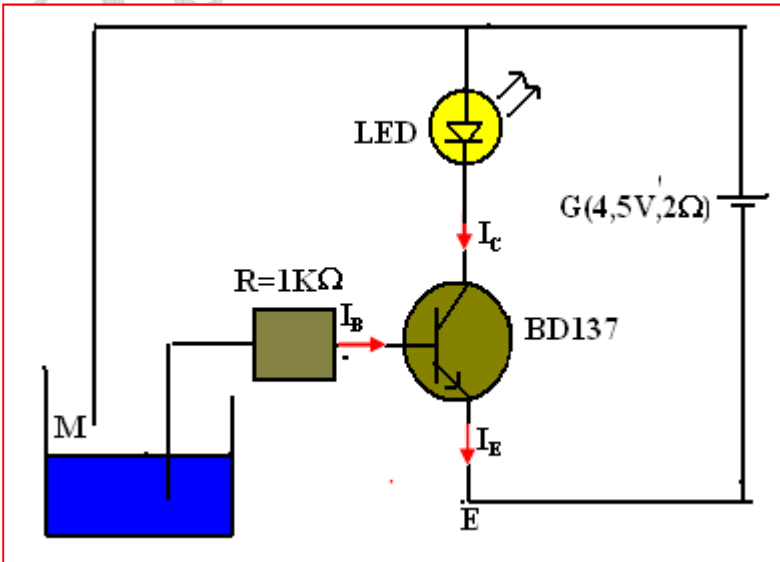
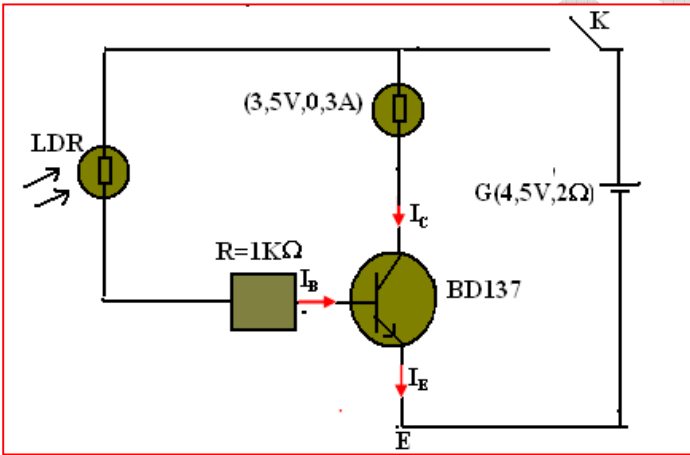
- 1 - ماذا نلاحظ عند غلق قاطع التيار K ؟
- 2 - ماذا يحدث عندما نبقى قاطع التيار K مغلقا ونعرض المقاومة الضوئية LDR لأشعة ضوئية .
- 3 - فسر كيف يشتغل هذا التركيب وعلل تسميته بكاشف الضوء
- 4 - اقترح تطبيقا عمليا يستغل فيه مبدأ هذا التركيب .

5 - 2 مؤشر المستوى

نجز التركيب الممثل في الشكل جانبه

استثمار

- 1 - صف ما يحدث عند سكب الماء حتى مستوى النقطة M
- 2 - فسر كيفية اشتغال هذا التركيب .
- 3 - اقترح تطبيقا يعتمد على مبدأ هذا التركيب .



ذ. علال محداد

www.chimiephysique.ma

الجدع المشترك العلمي

