ازدواجية الموجة والجسيم

(س) مالفرق بين الفيزياء الكلاسيكية والفيزياء الحديثة ؟؟

الفيزياء الكلاسيكية :- * تفسر مشاهدتنا اليومية والتجارب المعتادة

*وتتعامل مع الظواهر العلمية التى يمكن مشاهدتها فى حياتنا اليومية

الفيزياء الحديثـــة :- * تفسر المظاهر التى لاتستطيع الكلاسيكية تفسيرها وذلك عند التعامل على المستوى الذرى

- تتعامل مع الظواهر العلمية التى لانراها بشكل مباشر
- تقوم بتفسير كل الظواهر الألكترونية والأتصالات الحديثة

* تفسر التفاعلات الكيميائية على مستوى الجزىء والتى صورتها كاميرا الليزر فائقة السرعة وحصل بها د/زويل على جائزة نوبل

اشعاع الجسم الأسود:-

من المعروف ان الأشعاع الحرارى ينتج عن الأجسام الساخنة وقد لاحظ العلماء ان الطاقة المنبعثة من الجسم المتوهج :-

1 – لاتقتصر على نوع واحد من الموجات

2 – لاتتوزع بالتساوى بين الأطوال الموجية المكونة لطيف الأشعاع الكهرومغناطيسى

(س) مالمقصود بالطيف الكهرومغناطيسى ؟

* وهو موجات كهرومغناطيسية لها القدرة علي الأنتشار فى الفراغ والأوساط المادية

* ورغم الأختلاف فى ترددتها وأطوالها الموجية لكن سرعتها واحدة = سرعة الضوء = $3x\ 10^8\ m/s$

* الضوء المرئى هو جزء محدود من هذا الطيف ويتكون من ألوان لكل منها طاقة معينة وطول موجى يختلف من لون الى آخر

Jama- Rays	X-Rays	Ultra violet	Visible light	IN fera red	Micro waves T.V - Radio

وتنقسم الطاقة الأشعاعية للشمس الى (40 % ضوء مرئى ــ 50 % اشعاع حرارى ــ 10 % أشعة تحت حمراء وفوق بنفسجية)

بينما فى حالة مصباح كهربى يكون (20 % ضوء مرئى – 80 % اشعاع حرارى)

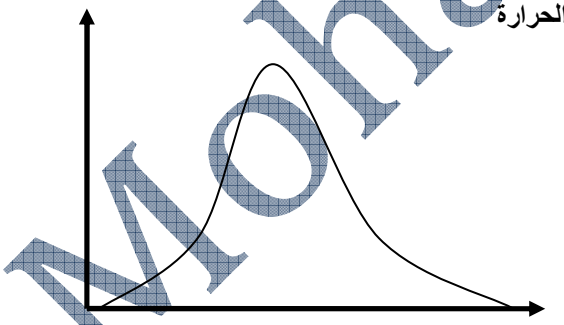
مالمقصود بالجسم الأسود ؟

هو أى جسم يمتص كل الأشعة الساقطة عليه باختلاف أطوالها الموجية . كما يبعثها بالأشعاع مرة اخرى ((اى انه ممتص مثالى وايضا باعث مثالى))

*** قانــون فــين ::=**

يتناسب الطول الموجى عند أقصى شدة اشعاع (λm) تناسبا عكسيا مع درجة الحرارة

اى ان :::: ($\lambda m \cdot T = CONSTANT$)



منحنى بلانك ::

وهو علاقة بيانية بين شدة الأشعاع والطول الموجى

الفيزياء الكلاسيكية ـ ومنحنى بلانك :-

لا يمكن لمنحنى بلانك تفسير العلاقة بين شدة الأشعاع والطول الموجى باستخدام الفيزياء الكلاسيكية وذلك :-

لان شدة الأشعاع تزداد بزيادة التردد ($E = h\nu$)

ولكن فى منحنى بلانك تقل شدة الأشعاع عند ترددات عالية

تفسير بلانك لظاهرة اشعاع الجسم الأسود ::::

1 – يتكون الاشعاع من وحدات صغيرة من الطاقة تسمى الفوتونات

2- طاقة الفوتون ($E = h\nu$) تنتج من تذبذب الذرات

3- لايصدر عن الذرة اى اشعاع طالما كانت فى مستوى الطاقة

Mohamed Saber

4- عندما تكتسب الذرة طاقة فانها تنتقل الى مستوى اعلى وعند عودتها الى مستواها تفقد هذه الطاقة فى صورة اشعاع

5- تتذبذب الذرة بتردد بتردد بلايين المرات ولذلك ؛ تنتج بلايين الفوتونات المنفصلة المتتالية وتعطى طيف مستمر

الأستشعار عن بعد؛؛

وهو التصوير الحرارى للأجسام عن طريق تأثير الأشعة تحت الحمراء الصادرة عن الأجسام .

ويستخدم فى ؛- (1)التصوير الليلي للأغراض العسكرية
(2) معرفة أماكن الثروة الطبيعية بالأرض
(3) تصوير الأجنة والأورام بجسم الأنسان

التاثير الكهروضوئي

الظاهرة الكهروضوئية ؛- وهى ظاهرة انبعاث اليكترونات حرة من أسطح بعض المعادن نتيجة سقوط الضوء عليها .

بعض المعلومات الكيميائية عن سلوك وتركيب الذرة ؛-

1- اذا اكتسب الألكترون طاقة فانه ينتقل من مستواه الى مستوى اعلى فى الطاقة – وبزيادة هذه الطاقة يترك الألكترون الذرة ونبعث منها وتسمى هذه الطاقة بجهد التأين
2- يتوقف جهد التأين على نصف قطر الذرة حيث يقل جهد التأين بزيادة نصف القطر
3- يعرف جهد التأين (بدالة الشغل $E_w = h\nu_c$) حيث h ثابت بلانك ؛(ν_c) التردد الحرج وهو أقل تردد للفوتون الساقط يكسب الألكترون طاقة انبعاث من الذرة
4- وحدة الألكترون فولت (e V) ؛- وهو مقدار الشغل المبذول لنقل شحنة تعادل شحنة الأليكترون بين نقطتين فرق الجهد بينهما واحد فولت . ($e V = 1.6 \times 10^{-19}$ Joule)

تفسير أينشتين للظاهرة الكهروضوئية ؛

اذا سقط فوتون طاقته ($h\nu$) عاى سطح معدنى – وطاقته أكبر من دالة الشغل (E_w) فان هذا الفوتون يستطيع بالكاد أن يحرر الكترونا ويكون ($E_w = h\nu_c$)

واذا كانت طاقة الفوتون الساقط ($h\nu$) أكبر من دالة الشغل (E_w) فيتحرر الألكترون ويكتسب طاقة حركة ($\frac{1}{2}mv^2$) بمقدار فرق الطاقة ويكون ؛

طاقة الفوتون الساقط = دالـــة الشـــغل (بعد تحريره) + طاقة حركة الأليكترون

أى أن ؛ $h\nu = E_w (h\nu_c) + K.E \left(\frac{1}{2}mv^2\right)$

اما اذا كانت طاقة الفوتون الساقط ($h\nu$) أقل من دالة الشغل (E_w) فان الأليكترون لن يتحرر مهما كانت شدة الضوء الساقط أو زمن التعرض

4-انطلاق الألكترونات يحدث لحظيا أى لحظة سقوط الفوتون على الذرة فى التو واللحظة .

حيث أن (ν_c) يعرف بالتردد الحرج ؛-

وهو أقل تردد للأشعة الساقطة تعمل على تحرير الألكترونات من سطح المعدن دون اكسابها طاقة حركة

مالمقصود بدالة الشغل (E_w) ؟؟؟؟

وهى أقل طاقة للفوتونات الساقطة تلزم لتحرير الألكترون من سطح المعدن دون أن يصاحبها طاقة حركة هههههههههههههههههههههام ؛؛؛؛

انطلاق الأيكترونات من سطح المعدن يحدث لحظيا أى لحظة سقوط الفوتون على الذرة وليس بعد أن تتجمع الطاقات الصغيرة

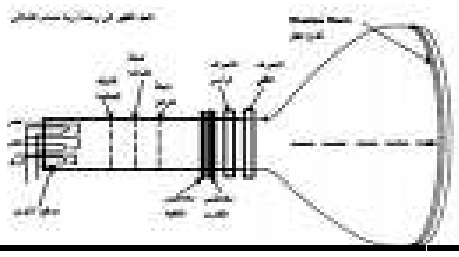
(س) علل ؟؟؟ لاتنبعث اليكترونات من لوح خارصين عند سقوط ضوء أبيض عليه؟؟
بينما تنبعث منه عند سقوط أشعة فوق بنفسجية ؟؟

أذكر شرط واحد من الشروط اللازمة : لأنبعاث اليكترونات من سطح معدنى ؟؟ (مايو 2007)

الأنبعاث الحرارى للأليكترونات

وهذه هى فكرة عمل أنبوبة أشعة الكاثود (C . R . T.)

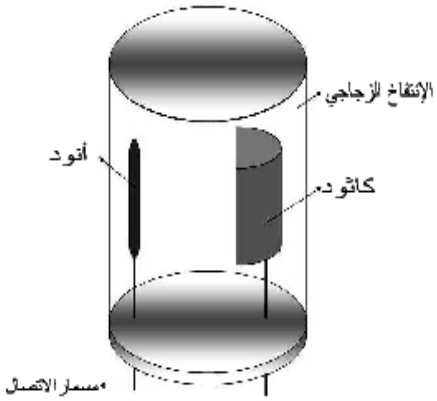
تركيبها ؛- 1- أنبوبة زجاجية مفرغة من الهواء تحت ضغط 0.01 m.m.Hg
2- الكاثود : وهو مصدر للأليكترونات



Mohamed Saber

3-الآنود : وهو القطب الذى تنجذب اليه الأليكترونات
4-ملفات الأنحراف (Y) الأفقية وملفات الأنحراف الرأسية (X) وظيفتها التحكم فى مسارات الأليكترونات
5-الشاشة الفلوريسية ؛ وهى لوح حساس مطلى بمادة حساسة تضىء عند سقوط الأيكترونات عليها

الخلية الكهروضوئية



الفكرة العلمية :- الأنبعاث الكهروضوئى

تركيبها - **الكاثود**: و يكون عبارة عن صفيحة موصلة مقعرة يطلى سطحها الداخلي بطبقة رقيقة من فلز قلوي يتميز بتأثره بالضوء و تنطلق منه الإلكترونات كفلز السيزيوم مثلا.

- **الأنود**:و يكون عبارة عن سلك فلزي أو صفيحة موصلة صغيرة القطر تستخدم لجذب الإلكترونات المنبعثة من الكاثود.كما أن طبيعة شكله تسمح بوصول الضوء للكاثود.

- **الانتفاخ الزجاجي**: يستخدم لاحتواء اجزاء الخلية و للسماح الضوء الساقط بالنفاذ للكاثود ، و يفرغ من الهواء لتقليل الفقد في طاقة الالكترونات المنطلقة نتيجة الاصطدامات مع جزيئات الهواء،و بالتالي ضمان وصولها للكاثود.

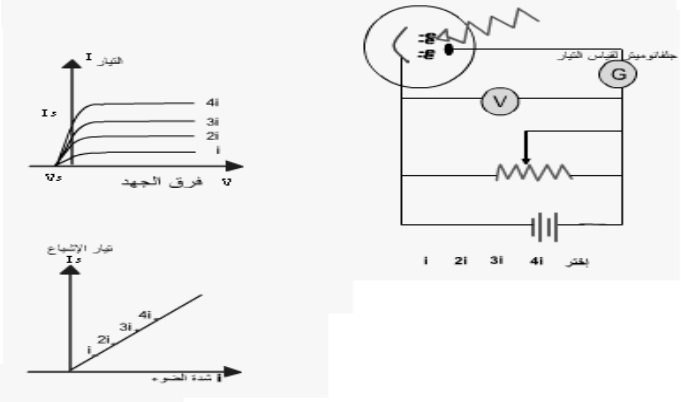
العلاقة بين شدة التيار الكهروضوئى و كل من جهد الأنود و شدة الضوء الساقط عليه ؛

- التيار الكهروضوئي هو التيار الناتج من سريان الالكترونات من الكاثود للأنود نتيجة تسليط ضوء ذو شدة معينة على الكاثود. وتزداد قيمة التيار الكهروضوئي بزيادة شدة الضوء الساقط على الكاثود أو بزيادة فرق الجهد بين الكاثود و الأنود.
- تثبت قيمة التيار الكهروضوئي عند قيمة معينة بعد فترة من تسليط الضوء.و تفسير ذلك أن جميع إلكترونات الكاثود قد تم جذبها بواسطة الأنود.و تسمى شدة التيار في هذه الحالة بتيار الإشباع Is(Saturation current)
- أيضا فإن قيمة التيار لا تساوي صفرا عندما يكون فرق الجهد بين طرفي الخلية يساوي صفرا و هذا نتيجة لأن الالكترونات المنطلقة من الكاثود تمتلك طاقة حركية تمكنها من الوصول للأنود دون الحاجة لوجود فرق جهد.

- **جهد الإيقاف** (Stopping potential).

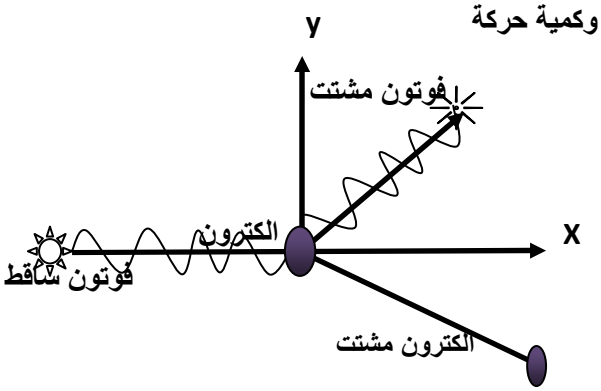
وهو فرق الجهد اللازم لرد كل الفوتو اليكترونات المنبعثة من الكاثود ومنعها من الوصول الى الآنود وهو أقل قيمة مطلقة للجهد السالب للانود الذي تصبح عنده شدة التيار الكهروضوئي مساوية للصفر

و سبب ذلك أن جميع الإلكترونات المنبعثة من الكاثود لن يسمح لها بالوصول للأنود حيث تتباطأ و تقل سرعتها نتيجة للجهد السالب على الأنود ثم ما تلبث إلا أن تتجه مسرعة للكاثود مرة أخرى .و قيمة جهد القطع هذه ثابتة لجميع قيم شدة الضوء و تعتمد على نوع مادة الكاثود.
تنطلق الإلكترونات من سطح الفلز بسرعات مختلفة ،و يمكن حساب سرعتها بقانون الحركة



ظاهرة كومتون

وهى نظرية اثبات الصفة الجسيمية للفوتون أى ان للفوتون كتلة وسرعة وكمية حركة



فعند سقوط فوتون طاقة حركته كبيرة (من أشعة x أو جاما)

كما بالشكل على الكترون فان :-

1- يقل تردد الفوتون ويغير اتجاهه
2- تزداد سرعة الأليكترون ويغير اتجاهه

تفسير ظاهرة كومتون :-

1- الأشعاع الكهرومغناطيسى يتكون من فوتونات
2- تتصادم الفوتونات مع الأليكترونات مثل تصادم كرات البلياردو
3- ينطبق على هذه الظاهرة قانون بقاء كمية الحركة وقانون بقاء الطاقة
ويكون كمية الحركة للفوتون والأليكترون قبل التصادم = كمية الحركة لهما بعد التصادم

خصائص الفوتون :-

(1) الفوتونات عبارة عن جسيمات لها كتلة عندما تكون متحركة بسرعة الضوء ($\frac{h\nu}{c^2}$) و كتلتها تساوي صفر عندالسكون

(2) لها كمية حركة تحسب بالعلاقة : ($\frac{h\nu}{c}$)

(3) لها طاقة تحسب بالعلاقة :($h\nu$) حيث (h) ثابت بلانك (ν) تردد الفوتون

(4) القوة التى يؤثر بها الفوتون على الكترون حر(وذلك لصغر كتلة وحجم الأليكترون) فيقذفه بعيدا

تحسب من العلاقة ($F = \frac{2P_W}{C}$) حيث (P_W) القدرة بالوات , C سرعة الضوء

(5) الطول الموجى للفوتون يرتبط بكمية حركته الخطية $\lambda = \frac{h}{p_l}$

استنتاج قوة تأثير الشعاع الساقط على السطح :-

التغير فى كمية حركة فوتون واحد عند سقوطه على السطح = 2m.C

ومعدل الفوتونات الساقطة كل ثانية (Φ_L)

القوة (F) $F = 2m \cdot C \cdot \Phi_L$

$F = 2 \frac{h\nu}{c^2} \cdot C \cdot \Phi_L = 2 \frac{h\nu}{C} \cdot \Phi_L = \frac{2P_W}{C}$

حيث القدرة (P_W) $P_W = h \cdot \nu \cdot \Phi_L$

النظرية الموجية للجسيم :-

مما سبق نجد ان الفوتون له خصائص موجية وكذلك جسيمية كما ان للجسيم مثل الاليكترون طبيعة موجية وهذا مايسمى بالطبيعة المزدوجة . وتبعا لمبدأ(دى براولى) فان الطول الموجى المصاحب لحركة جسيم يتعين من العلاقة :-

Mohamed saber

$$\lambda = \frac{h}{p_l} = \frac{h}{mV}$$

حيث يقل الطول الموجى بزيادة كمية حركته والعكس صحيح

(س) قارن بين الفوتون والأليكترون ؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟

(س) مايو 2006 اختار الأجابة الصحيحة :

النسبة بين طاقة الأليكترون داخل الذرة الى طاقته وهو حر تساوى(الواحد الصحيح – اكبر من الواحد – أقل من الواحد)

الميكروسكوب الأليكترونى :-

هو جهاز له قدرة تحليلية كبيرة جدا ويمكن بواسطته رؤية تفاصيل الأجسام الدقيقة جدا والتى لايمكن للميكرسكوب الضوئى فحصها

الفكرة العلمية :- النظرية الموجية للأليكترونات حيث يمكن التحكم فى الطول الموجى المصاحب للأليكترونات بزيادة سرعة الأليكترونات باستخدام جهد عالى تبعا لنظرية دى براولى ($\lambda = \frac{h}{mV}$)

Mohamed.saber

الفصل الثالث عشر (الأطياف الذرية)

ذرة طومسون :-

اعتبر ان الذرة مسمطه مشحونه بشحنه موجبه تنغمس فيها الالكترونات السالبه والذرة متعادله كهربيه

تجربه رزرفورد :-

اسقط جسيمات الفا الموجبه (انويه هيليوم $_2^4He$) على شريحه رقيقه من الذهب وجد ان

(1) اغلب الجسيمات تنفذ دون انحراف دليل على ان معظم حجم الذرة فراغ

(2) نسبه صغيرة انحرفت عن مسارها دليل على اقترابها من جسم موجب تتركز فيه كتله الذرة

(3) ارتداد نسبه ضئيله جدا دليل على اصطدامها بجسم موجب الشحنه مثلها

وبذلك وضع رذرفورد تصور الذرة :-

تتكون الذرة من نواة موجبه صغيرة تتركز فيها معظم الكتله

الذرة متعادله كهربيا عدد الالكترونات خارج النواة = عدد الشحنات الموجبه فى النواة

معظم الذرة فراغ

الذرة ديناميكيه والالكترونات السالبه تدور حول النواة

الصعوبات التى صادفت رذرفورد :-

(1) استقرار البناء الذرى :

اعتبر رذرفور الاستقرار الى قوة الجذب بين النواة والالكترونات وقوة الطرد المركزى بسبب حركه الالكترونات

وهذا يتعارض مع نظريه ماكسويل – هرتز للاشعاع الكهرومغناطيسى

(2)الاطوال الموجيه المحدده لخطوط اطياف العناصر :-

ان الاشعاع الناتج من الذرة يحتوى على كل الترددات الممكنه اى مستمر

وهنا يخالف المشاهدات العلميه للطيف الخطى المميز لكل عنصر .

نموذج ذرة بور :-

(1)توجد عند مركز الذرة نواة موجبه

(2) تتحرك الالكترونات فى مدارات محددة (اغلفه) لكل منها مستوى طاقه ولا يصدر الالكترونات طاقه طالما فى نفس مستواه

(3) الذرة متعادله كهربيا

(4) عند انتقال الالكترون من مستوى خارجى الى داخلى تنتقل طاقه على هيئه اشعاع طاقته تحسب من($\Delta E = E_2 - E_1 = h \cdot \nu = \frac{h.c}{\lambda}$)

(5) ينطبق قانون كولوم وقانون نيوتن على الذرة

(6) الالكترون يسير حول النواة فى موجه موقوفه ويحسب نصف القطرمن :- ($n\ \lambda = 2\ \pi\ r$)

انبعاث الطيف من ذرة بور :-

*عند اثارة ذرات الهيدروجين من المستوى الاول الى اى مستوى اخر – تبقى فيه فترة 10^{-8} ثانيه ثم تهبط الى مستوى ادنى تشع طيف

*يوجد الطيف الخطى لذرة الهيدروجين فى خمس سلاسل وهي :-

(ليمان – بلمر – باشن – براكيت – فند) ويمكن حساب الطول الموجى والتردد لكل خط فى اى متسلسله من العلاقه :-

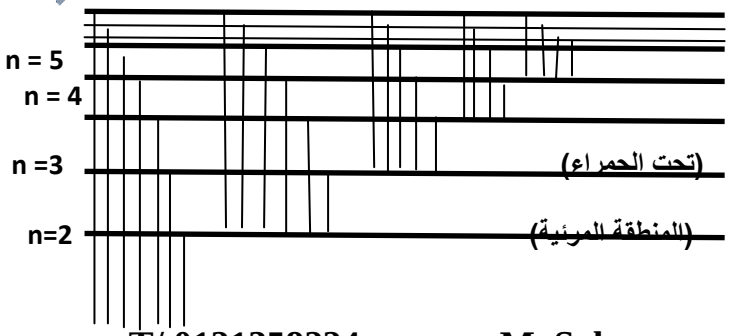
$$\Delta E = E_2 - E_1 = h \cdot \nu = \frac{h.c}{\lambda}$$

*طاقه اى مستوى فى ذرة الهيدروجين $E_n = \frac{-13.6}{n^2}$ بوحدات الكترون فولت (e v)

تحويل الطاقه من الكترون فولت الى طاقه الجول :-

(الطاقه (e v) x شحنه الالكترون = الطاقه بالجول)

رسم تخطيطى لمتسلسلات طيف



Mohamed Saber

المطياف (الاسبكتروسكوب أو الأسبكتروجراف)

يستخدم لتحليل الضوء الى مكوناته المرئية وغير المرئية والحصول على طيف نقى ويتركب من :-

(1) مصدر الضوء امام فتحه مستطيله
(2) وسيله التحليل وهى منشور ثلاثى فى وضع النهايه الصغرى للانحراف
(3) تلسكوب من عدستين شيئية وعينيه لرصد الطيف الناتج وتجمع كل لون فى بؤرة

انواع الاطياف :-

الطيف المستمر (المتصل) : وهو الطيف الذى يحتوى على الترددات والاطوال الموجيه الموجبه الممكنه فى توزيع متصل

الطيف الخطى (المميز للعنصر) : هو الطيف الذى يحتوى على اطوال موجيه وترددات معينه موزعه توزيع غير نتصل

طيف الانبعاث :- هو الطيف القادم مباشرة من العنصر عند عودة ذراته المثارة من مستوى اعلى الى مستوى ادنى ويظهر على هيئة خطوط بيضاء على خلفيه معتمه

طيف الامتصاص : هو الطيف الناتج عن امتصاص العنصر للاطوال الموجيه الخاصه به ويظهر على هيئه خطوط سوداء على خلقيه بيضاء

خطوط فرنهوفر :- هى طيف امتصاص لعناصر موجوده فى الغلاف الخارجى للشمس وتظهر على هيئة خطوط سوداء على خلفيه بيضاء

معلومات اضافيه : هناك ثلاث انواع من اطياف الانبعاث

الطيف المستمر : ينتج عن الماده الصلبه عند رفع درجه حرارته وهو لايميز اى مادة وذلك لتشابه فى جميع المواد

طيف الانبعاث الخطى : ينتج عن ذرات العنصر منفصله (او الغازات والابخرة ذرات احاديه) اذا كان صلب يوضع فى قوس كهربى للتبخر ذراته وتجعلها متوهجه ثم تصوير الطيف الخطى لها

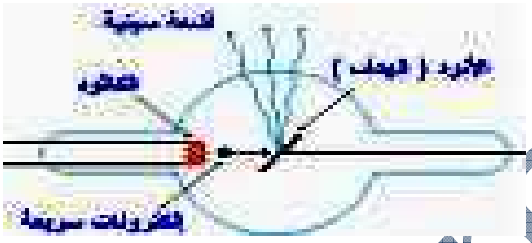
الطيف الشريطى مميز للجزيئات والمركبات وتظهر على هيئة حزم مضيئة اى شرائط

الاشعه السينيه (x – rays)

هى اشعه كهرومغناطيسيه غير مرئيه طولها الموجى صغير جدا تقع بينا اشعه جاما والاشعه فوق البنفسجيه واكتشفها العالم رونتيجين

انبوبة كولودج لتوليد الاشعه السينيه :-

عملها : تنبعث الالكترونات من الفتيله تنجذب الى الهدف (المصعد) تكتسب طاقه عاليه تقذف الهدف تنبعث منه اشعه (x)



و عند تحليل طيف الاشعه السينيه تحصل على **نوعان**

الطيف المميز : يعتمد على مادة الهدف وهو يميز الأشعة السينية

الطيف المستمر (المتصل) : يعتمد فرق الجهد ويسمى شعاع الفرمله او اللين وهو لايميز الأشعة السينية

مقارنه بين الطيف الخطى المميز والطيف المستمر لاشعه - x -

الطيف الخطى المميز	الطيف المستمر
(1)ينتج من اصطدام الالكترون المعجل المنبعث من الكاثود باحد الالكترونات فى مستويات الطاقه القريبه من النواة يجعله يخرج من الذرة ويحل محله الالكترون هابط من مستوى اعلى	(1)ينشأ من تاثير المجال الكهربى لذرات الهدف (السحابه الالكترونيه) على الالكترون المعجل المنبعث من الكاثود فتقل طاقته
(2)فرق الطاقه للالكترون الذى يهبط ينبعث على هيئة طيف (x- rays)	(2)فرق الطاقه التى فقدها الالكترون المعجل ينبعث على هيئه طيف (x)
(3)يحتوى على خطوط طيف مميزة للمادة الهدف	(3)لا يحتوى على اى خطوط طيفيه مميزة
(4)لا ينتهى عند طول موجى معين	(4)ينتهى عند طول موجى معين
(5)لا يتوقف الطول الموجى للاشعه على فرق الجهد بين الكاثود والانود	(5)يتوقف على فرق الجهد ويقل الطول الموجى بزيادة فرق الجهد
القانون : $\Delta E = E_2 - E_1 = h \cdot \nu = \frac{h.c}{\lambda}$	**القانون :** $e.v = \frac{h.c}{\lambda}$

خواص الاشعه السينيه :

(1)لها قدرة كبيرة على النفاذ خلال الاجسام وتتوقف قدرتها على فرق الجهد بين المصعد والمهبط
(2)لها قدرة كبيرة على تأيين الغازات

Mohamed Saber

(3)لها قابليه الحيود فى البلورات واذا تستخدم لدراسة التركيب البلورى للجوامد
(4)تؤثر على الالواح الفوتوغرافيه الحساسه
(5)لها طبيعه الاشعه الضوئيه فهى موجات كهرومغناطيسيه
(6)لها تردد عالى لذلك لها طاقه عاليه
(7)يمكن التحكم فى ترددها بتغير الجهد المستخدم
(8)تسبب توهج بعض المواد عند سقوطها عليها فى الظلام مثل تنجستات الكادميوم تعطى توهج ازرق وكبريتد خارجين تعطى اخضر لذلك تستخدم هذه المواد فى الكشف عنها

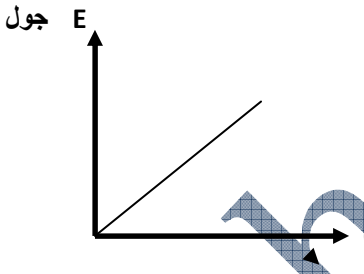
اسئلة وردت فى امتحانات سابقة :-

(1) اشرح طريقة للحصول على أشعة (x) باستخدام أنبوبة كولدج مع الرسم ؟؟

ولماذا تستخدم هذه الأشعة فى دراسة التركيب البللورى للمواد ؟؟ (مايو 2006)

(2) اشرح باختصار أحد الوظائف التى تستخدم فيها الأشعة السينية ؟ (الأزهر 2006)
(3) اكتب المصطلح العلمى : ضوء يتضمن توزيع غير مستمر للترددات أو الأطوال الموجية (الأزهر 2006)
(4) علل ؟؟ وجود خطوط مظلمة فى الطيف الشمسى معروفة بخطوط فرنهوفر ؟؟ (أغسطس 2002)
(5) قارن بين الطيف المستمر والطيف الخطى ؟؟ (مايو 2004)
(6) ماهى استخدامات منظار الطيف ؟؟ (مايو 2003)
(7) مالمقصود بخطوط فرنهوفر وفسر سبب ظهورها فى ضوء الشمس ؟؟
(8) اذا كان عدد مستويات الطاقة الممكنة لحركة الألكترون فى ذرة ما أربع مستويات – ويمكن للألكترون أن ينتقل بين أى مستويين من تلك المستويات . فان عدد خطوط الطيف التى يمكن أن تنبعث هى (8 – 6 – 3) (مايو 2007)
(9) قارن بين :-الفوتونات والأليكترونات من حيث كتلة كل منهما ؟ (مايو 2007)
(10) الطيف المستمر والطيف الخطى (المميز) لأشعة اكس من حيث علاقة الطول الموجى بفرق الجهد بين الهدف والفتيلةفى أنبوبة كولدج (مايو 2007)
(11) كيف يمكنك التمييز بين كل من : متسلسلة أطياف بالمر ومتسلسلة أطياف ليمان ؟؟ (مايو 2007)
(12) الرسم البيانى المقابل (مايو 2007)

– يمثل علاقة بين طاقة الفوتونات (E) وترددها (ν)



فيكون ميل الخط المستقيم مساويا (الطول الموجى – ثابت بلانك – سرعة الضوء)

(13)النسبة بين طاقة الفوتون الى سرعة الضوء فى الهواء (كتلةالفوتون-كمية حركته –طاقة حركته) (أغسطس 2007)

(14) أذكر استخدام واحد لكل من :- الأسبكترومتر (المطياف) (أغسطس 2007)

(15) قارن بين كل من الميكرسكوب الأليكترونى والميكرسكوب الضوئى من حيث نوع الأشعة المستخدمة ؟ (أغسطس 2007)

(16) قارن بين كل من متسلسلة أطياف فوند و متسلسلة أطياف ليمان من حيث الطول الموجى ؟ (أغسطس 2007)

(17) ماهو الأساس العلمى : لأستخدام أشعة اكس فى دراسة التركيب البللورى للمواد ؟ (أغسطس 2007)

(18) كان فرق الجهد بين الفتيلة و الهدف في أنبوبة كولدج لتوليد أشعة (X)هو 12 كيلو فولت
وشحنة الإلكترون 1.6×10^{-19} كولوم و ثابت بلانك 6.625×10^{-34} جول .ثانية , احسب :
طاقة الالكترونات المنبعثة
2- أقصر طول موجي للأشعة السينية المنبعثة .

(19) إذا سقطت أشعة فوق بنفسجية طولها الموجي 1500 أنجستروم علي سطح فلز انبعثت الكترونات لها طاقة عظمي 4.8×10^{-19} J , احسب :
1- دالة الشغل للسطح . 2- الطول الموجي المقابل للتردد الحرج.

Mohamed Saber

الفصل الرابع عشر(الليزر)

معنى كلمة الليزر :- تضخيم الضوء بواسطة الأشعاع المستحث

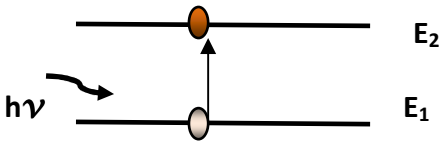
مالمقصود بعملية الأنبعاث التلقائى ؟ والأنبعاث المستحث ؟؟

الأنبعاث التلقائى :- وهو انطلاق اشعاع من الذرة المثارة عند انتقالها من مستوى طاقة أعلى الى مستوى طاقة أقل بعد انتهاء فترة العمر تلقائيا ودون تدخل خارجى

الأنبعاث المستحث :- وهو انطلاق اشعاع من الذرة المثارة نتيجة اصدامها بفوتون آخر خارجى له نفس طاقة الفوتون المسبب للأثارة مما يؤدى الى انطلاق فوتونات مترابطة لها نفس الطور والأتجاه والتردد

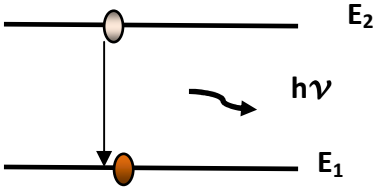
بعض المعلومات الهامة :-

عملية الأستثارة :- وهى عملية امتصاص الذرة طاقة الفوتون الساقط وانتقالها من المستوى الأرضى E_1 الى مستويات الأثارة الأعلى منه E_2 و E_3 و E_4 وهكذا ؟؟



وهذا يتوقف على طاقة الفوتونات الساقطة وطاقة المستويات التى ينتقل اليها الذرة

عملية الأسترخاء :- وهى عملية هبوط الذرة من مستوى أعلى الى مستوى أقل وفيها تشع الذرة فوتون طاقته تساوى الفرق بين طاقة المستويين



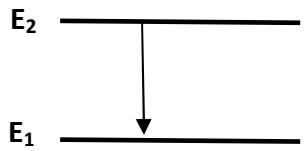
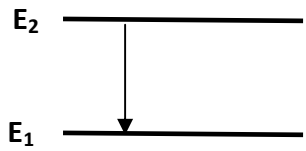
مالقصود بفترة العمر ؟؟؟؟

وهى الفترة التى تبقى فيها الذرة مثارة أ ى فى المستويات العليا وقبل التخلص من طاقة اثارتها وهى تقريبا 10ثانية ثم تعود الذرة الى حالتها العادية مرة أخرى

(س) قارن بين كل من الأنبعاث التلقائى و الأنبعاث المستحث ؟؟؟

وجه المقارنة	الأنبعاث التلقائى	الأنبعاث المستحث
شرط الحدوث	عندما تنتقل الذرات المثارةمن مستوى الأثارة الى مستوى آخر أقل منه فى الطاقة وينتج فوتون تلقائيا طاقته تساوى الفرق بين طاقة المستويين وذلك بعد انتهاء فترة العمر ودون تدخل خارجى	عندما تنتقل الذرات المثارةمن مستوى الأثارة الى مستوى آخر أقل منه فى الطاقة وينتج فوتونات طاقتها تساوى الفرق بين طاقة المستويين وذلك بتأثير سقوط فوتونات أخرى خارجية لها نفس الطاقة وذلك قبل انتهاء فترة العمر
الطول الموجى	الفوتونات المنبعثة(غير متجانسة) وتعطى مدى طيفى كبير من الأطوال الموجية للطيف الكهرومغناطيسى	الفوتونات المنبعثة(متجانسة) وجميعها لها طول موجى واحد
حركة الفوتونات	(عشوائية) وفى جميع الأتجاهات	(مترابطة)لها نفس الطوروفى اتجاه واحد ومتوازية
شدة الأشعاع	لاتحتفظ بتركيزها أثناء الأنتشار وتخضع لقانون (التربيع العكسى) حيث تتناسب شدة الأشعاع عكسيا	تظل شدة الشعاع ثابتة لمسافات طويلة ولاتخضع لقانون (التربيع العكسى)

Mohamed.saber

	مع مربع المسافة التى تقطعها	
أمثلة	الأنبعاث السائد كمه فى مصادر الضوء العادية	الأنبعاث السائد فى مصادر الليزر
رسم توضيحى		

خصائص أشعة الليزر :-

(1) **النقاء الطيفى :-** ويقصد بذلك أن شعاع الليزر فوتوناته لها طول موجى واحد تقريبا واتساع الخط الطيفى صغير جدا اى ان الشدة تتركز عند طول موجى معين

(2) **توازى الحزمة الضوئية :** أشعة الليزر متوازية وانفراجها صغير جدا وتصل لمسافات بعيدة بنفس الشدة ونفس الطاقة

(3) **الترابط :-** اشعة الليزر فوتوناته مترابطة ومتفقة فى الطور

(4) **الشدة :-** اشعة الليزر بالغة الشدة ولاتخضع لقانون التربيع العكسى وتحتفظ بشدتها

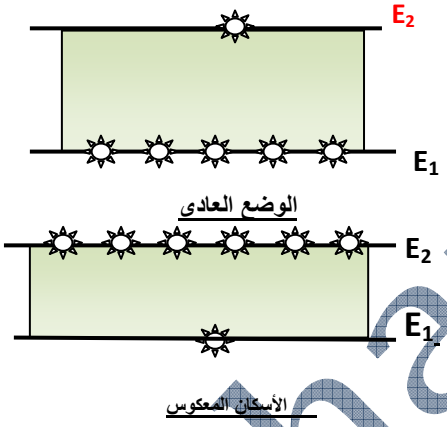
(س) ماهى نظرية عمل الليزر ؟؟؟ وماهى العناصر الأساسية لليزر ؟؟؟؟

نظرية عمل الليزر :---

(1) الوصول بذرات الوسط الفعال الى الأسكان المعكوس

(2) انطلاق الطاقة من الذرات المثارة بالأنبعاث المستحث

(3) تضخيم عدد الفوتونات بلأنعكاسات المتتالية داخل التجويف الرنينى



مالمقصود بوضع الأسكان المعكوس؟؟؟

ويقصد بذلك ان يكون أكبر عدد ممكن من الذرات فى مستوى الأثارة شبه المستقر

العناصر الأساسية لليزر

(1)الوسط الفعال :- *بللورات صلبة مثل الياقوت
* شبه موصل مثال السليكون
*صبغات سائلة
*ذرات غازية (هليوم - نيون)أو جزيئات غازية

(2) مصادر الطاقة :- *طاقة كهربية (التفريغ الكهربى – ترددات راديوية)
* طاقة ضوئية (الضخ الضوئى) وذلك عن طريق :- مصباح وهاج – شعاع الليزر
*طاقة حرارية :ناتج عن الضغط للغازات
* طاقة كيميائية : عن طريق التفاعلات الكيميائية

(3)التجويف الرنينى :- وهو الوعاء الحاوى
وهو نوعان :- (1)تجويف خارجى أو (2)تجويف داخلى

(1)**تجويف خارجى** :- عبارة عن مرآتين بينهم الوسط الفعال ويستخدم فى الليزر الغازى

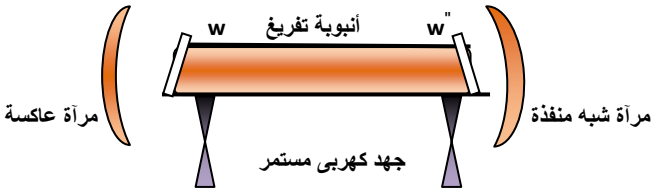
(2) **تجويف داخلى :-** وفيها يطلى نهاية القضيب بمادة لامعة مثل الفضة ويستخدم فى الليزر الصلب .

Mohamed.Saber

ليزر الهليوم - نيون

تـــركـــيـــبـــه ؛؛؛

(1) أنبوبة من الزجاج الكوارتز بهاخليط من غازى الهليوم والنيون (علل؟؟)
بنسبة (10 : 1) وتحت ضغط منخفض .
ولها نافذتان (W , W")يصنعان زاوية 57^0 (علل؟؟)
(2) مرآتين احدهما عاكسة 99.5 % والثانية 90 %
(3) مصدر الطاقة جهد عالى مستمر



شرح عمل جهاز الليزر :-

تتأثر ذرات الهليوم بالطاقة الكهربية وتنتقل الى (مستوى شبه المستقر)
تصدم ذرات الهليوم المثارة بذرات نيون غير مثارة تصادم غير مرن حيث تنتقل الطاقة الى ذرات النيون الوسط الفعال .
يزداد عدد ذرات النيون المثارة فى مستوى شبه المستقر ويتحقق وضع الأسكان المعكوس .
تهبط ذرات النيون تلقائيا وتشع فوتون طاقته ($\Delta E = E_2 - E_1$)
ينعكس الفوتون عدة مرات بين المرآتين مسببا اثارة ذرات أخرى وبالتالى يتضخم الشعاع
تعود ذرات النيون الى المستوى الأرضى وتفقد الطاقة المتبقية على صورة طاقة حرارية .
وعندما تزداد شدة الشعاع ينفذ حوالى 10 % من المرآة شبه المنفذة .

** تطبيقات على الليزر ***

الهالوجرافيا (التصوير المجسم – أو الثلاثى الأبعاد)
فى مجال الطب : حيث تستخدم فى علاج العين وفى حالات قصر وطول النظر
فى التشخيص والعلاج مع الأليف الضوئية
فى مجال الأتصالات
فى مجال الصناعة
فى الطباعة بالليزر
فى المجالات العسكرية حيث يتم توجيه الصواريخ بدقة عالية جدا نحو الهدف

أسئلة متنوعة على الليزر ؟؟؟؟؟؟؟

يشترط فى مصادر الليزر أثناء التشغيل أن يصل الوسط الفعال لوضع الأسكان المعكوس ؟؟
وذلك حتى يسقط الفوتون التلقائى على الذرات المثارة جميعا فى مستوى معين شبه مستقر فيحث الذرات جميعا فى اتجاه واحد وبذلك يتضخم الشعاع لان كل الذرات مثارة فى نفس المستوى .

يعتبر التجويف الرنينى هو الوحدة المسئولة عن اتمام عمليتى الانبعاث المستحث والتضخم ؟؟
لان التجويف الرنينى تكون الذرات جميعها مثارة فى مستوى معين حالة الأسكان المعكوس وعند انبعاث فوتون فى البداية تلقائى موازى لمحور الأنبوبة ينعكس عدة انعكاسات فيحث ذرات كثيرة فى نفس الأتجاه ويتضخم الشعاع بالانعكاسات المتكررة حتى يصبح بالغ الشدة ينفذ جزء منه فى المرأة الشبه عاكسة .

يعتبر ليزر الهليوم نيون مثال لتحويل الطاقة الكهربية الى طاقة ضوئية وطاقة حرارية ؟
لان فى جهاز الليزر تعطى طاقة كهربية عن طريق التفريغ الكهربى تحت ضغط متحفظ وينتج عن ذلك شعاع ليزر وهو طاقة ضوئية.
وكذلك عند هبوط الذرات المثارة من المستويات العليا الى الحالة العادية تفقد طاقة حرارية حيث ان الانبعاث الناتج فى منطقة الاشعة تحت الحمراء (بعد هبوط ذرات النيون من المستوى 5S الى 3P تشع ضوء الليزر وعند هبوطها بعد ذلك الى الحالة العادية تشع طاقة حرارية

يفضل الليزر الغازى عن غيره من مصادر الليزر الاخرى ؟
لانه الاكثر استخداما فى الصناعة والجراحة والتصوير المجسم ويمتاز بصغر حجمه وسهولة حمله وقلة مخاطره على الانسان.

يستخدم غاز الهليوم مع غاز النيون فى عمل الليزر الغازى دون غيرهم من الغازات ؟
وذلك لتقارب مستويات الاثارة شبه المستقرة ف كل من ذرة الهليوم والنيون

شعاع الليزر لا يخضع لقانون التربيع العكسى للضوء ؟
لان شعاع الليزر فوتوناته متوازية ومركز انفراجه صغير جدا ويصل بذلك لمسافات بعيدة دون تفريق

شعاع الليزر وحيد الطول الموجى تقريبا ؟
لان الاتساع الطيفى النصفى صغير جدا وتكون الشدة مركزه عند طول موجى معين وقد وجد فى انواع من الليزر اشباه الموصلات

Mohamed Saber

(Ga – As) عند استخدام تيار كهربى شدته 1.6امبير يكون له طول موجى واحد تقريبا .

الفصل الخامس عشر
الألكترونات الحديثة

الاصل في كلمة الالكترونيات هي الالكترون ويبني عملها علي سلوك الالكترون وله حالتان :

(أ) **الالكترون الحر :-** كما في انبوبة اشعه الكاثود (C.R.T) يخضع للفيزياء الكلاسيكية.

(ب) **الالكترون المقيد** :- داخل الذرة – او داخل الجزئ- او داخل السطح – يخضع للفيزياء الكمية

(احتمال سقوطه في النواة =صفر واحتمال وجوده في المستوي اللانهائي= صفر ايضا)

طاقة التاين :- هى الطاقة اللازمة للألكترون حتى يتحرر من جذب النواة له وهو مقيد داخل الذرة

البلورة :- هى ترتيب الذرات فى شكل هندسى منتظم فى الحالة الجامدة .

اشباه الموصلات :- هى مواد توصل التيار الكهربى فى درجات الحرارة العادية ولا توصله فى الدرجات المنخفضة وهى بذلك

لا تعتبر موصلات كما لا تعتبر عازلات منها بلورة السيلكون – الجرمانيوم

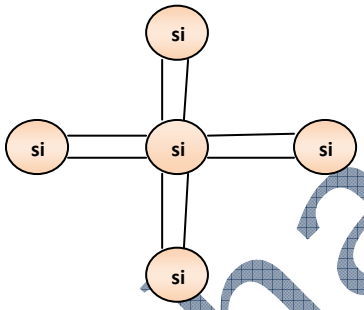
وتنقسم أشباه الموصلات الى :-

(1) أشباه موصلات نقية (مثال السليكون النقى أو الجرمانيوم)

(2) أشباه موصلات غير نقية (مطعمة بالشوائب)

أولا ؛ أشباه الموصلات النقية ؛-

بلورة السليكون النقى :-



(1) ذرات السليكون ترتبط معا باربع روبط تساهمية ضعيفة لوجود
4 اليكترونات فى المستوى الخارجى ولايوجد الكترونات حرة
وبالتالى لاتوصل التيار الكهربى

(2) وعند ارتفاع درجة الحرارة تنكسر بعض الروابط وتتحرر الأليكترونات

وتتحررااليكترونات وتترك مكانها فجوات (موجبة) ولاتتأين الذرة فى هذه الحالة لأنها تأخذ اليكترون آخر وتمتلأ الفجوة

(3) وبارتفاع درجة الحرارة تنكسر روابط أكثر وتزداد عدد الأليكترونات الحرة والفجوات وفى هذه الحالة توصل البللورة الكهرباء

(4) وعند كسر الروابط فانها تحتاج الى طاقة وعند تكوين الروابط تعطى طاقة وكلاهما متساوى ويستمر كسر الروابط وتكوينها

حتى يحدث حالة **الأتزان الحرارى الديناميكى** (أى يتساوى فيها عدد الروابط التى تنكسر مع عدد الروابط التى تتكون)

ويكون عدد الأليكترونات الحرة (n_i) = تركيز الفجوات الموجبة (p_i) = مقدار ثابت حسب قانون بقاء الكتلة ($n.p= n_i^2$)

ثانيا أشباه الموصلات غير النقية :-

وهى بللورات نقية يتم تطعيمها باضافة شوائب لها(ذرات لعناصر خماسى أ؟و ثلاثى التكافؤ) تعمل على زيادة التوصيلية الكهربية للبللورة وتختلف هذه الشوائب فى تكافؤها مع تكافؤ ذرة العنصر النقى

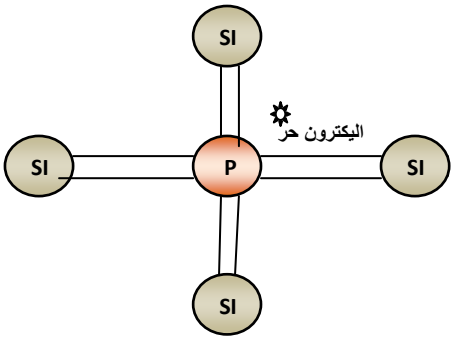
والشوائب نوعان ؛- (اما ذرة عنصر خماسى مثل (الأنتيمون) sb أو الفوسفور p) أو عنصر ثلاثى مثل البورون B او AL)

Mohamed.saber

وتنقسم البللورات غير النقية الى :-

(1) بللورة من النوع السالب (N- type) (2) بللورة من النوع الموجب (p - type)

أولا البللورة من النوع السالب (N- type)



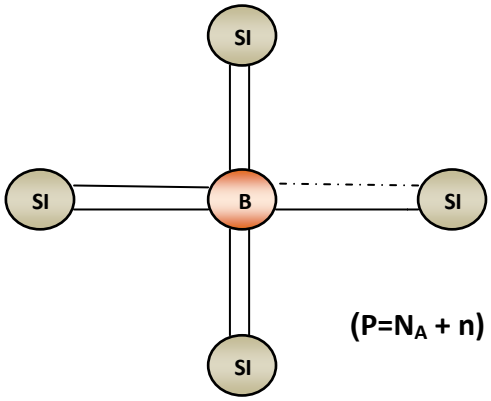
اضافة ذرات عنصر خماسى التكافؤ مثل الأنتيمون(sb) أو الفوسفور (p)

يشترك مع أربع ذرات سليكون ويبقى اليكترون يزيد التوصيل الكهربى

وتسمى الذرة فى هذه الحالة بالذرة المعطية (Donor)

ويزيد عدد الأليكترونات عن الفجوات ($n = P + N_D^+$) حيث ؛

N_D^+ تركيز ذرات الشائبة وفى درجات الحرارة المنخفضة يكون($n = N_D^+$)



ثانيا البللورة من النوع الموجب (p - type) :-

اضافة ذرات عنصر ثلاثي مثل البورون (B) يرتبط مع اربع ذرات

سيليكون وتبقي رابطة ناقصة تسمي(فجوة) موجبة وتسمي الذرة الشانيه

مستقبلة (Acceptor) وبذلك يزيد تركيز الفجوة حيث $P=N^-_A$ في الدرجات

المنخفضة حيث (N_A) تركيز الشوائب المستقبلة وفى درجات الحرارة العالية يكون ($P=N_A + n$)

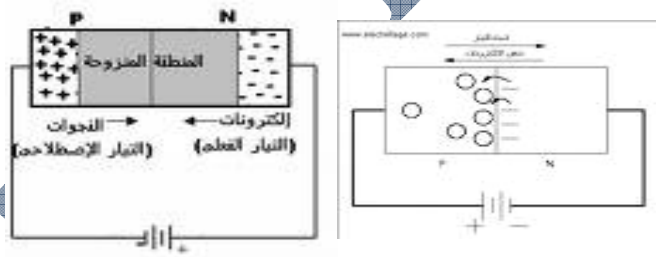
المكونات او النبائط الالكترونيه:

مكونات بسيطة : مثل المقاومة – الملف – المكثف .

مكونات معقدة:- مثل الوصلة الثنائية –الترانزستور .

مكونات متخصصة:- وهي اشباه موصلات لها حساسية للعوامل الطبليعية مثل الضوء والحرارة والتلوث وتستخدم بذلك كمحسات .

الوصلة الثنائية:- n-p junction وتسمى الدايود :-



عبارة عن بلورة سالبة تلتصق مع بلورة موجبة تنتقل بعض الالكترونات من السالبة ذات التركيز العالي الي الموجبة وكذلك الفجوات من الموجبة الي السالبة ينشأ تيار يسمي تيار الانتشار .

حيث ان البلورة كانت متعادلة كهربية وينشأ عن ذلك منطقة فاصلة او قاحلة بينهما ويصبح علي جانبي الوصلة فرق جهد حيث يكون علي المنطقة القريبة من البلورة السالبة شحنة موجبة لانتقال الالكترونات والعكس علي البلورة الموجبة جهد سالب ويسمي الجهد الحاجز للوصلة الثنائية ويمر تيار عكس اتجاه تيار الانتشار ويسمي تيار الانسياب .

تيار الانتشار :- هو التيار الناتج عن انتقال الفجوات الموجبة من المنطقة P الي n وانتشار الاكترونات من n الي p .

تيار الانسياب :- هو التيار الناتج عند وجود مجال كهربي داخلي بين البلورتان الموجبة والسالبة واتجاهه عكس تيار الانتشار .

الجهد الحاجز:- هو فرق الجهد علي جانبي الوصلة الثنائية والكافي لمنع عبور مزيد من الالكترونات بينهما .

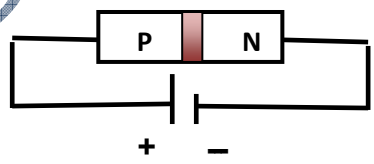
توصل الوصلة الثنائية بطريقتين توصيل امامي وتوصل خلفي .

hamed saber

(س) قارن بين التوصيل الأمامى والتوصيل الخلفى للوصلة الثنائية ؟؟؟

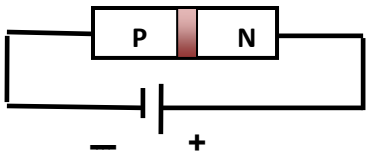
التوصيل الأمامى

توصل البللورة الموجبة بالقطب الموجب للبطارية
والبللورة السالبة بالقطب السلب للبطارية
فيتكون مجال كهربى اتجاهه عكس اتجاه المجال
فى المنطقة الفاصلة فيضعفه ويمر التيار الكهربى
وتعتبر الوصلة فى هذة الحالة مفتاح كهربى مغلق



التوصيل الخلفى

توصل البللورة الموجبة بالقطب السالب للبطارية
والبللورة السالبة بالقطب الموجب للبطارية
فيتكون مجال كهربى اتجاهه مع اتجاه المجال
فى المنطقة الفاصلة فيقويه ولايمر التيار الكهربى
وتعتبر الوصلة فى هذة الحالة مفتاح كهربى مفتوح

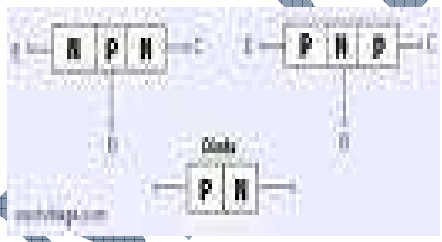


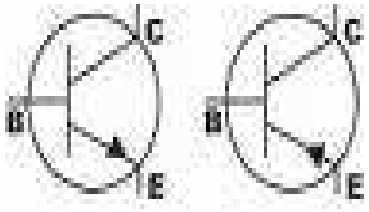
الترانزستور :-

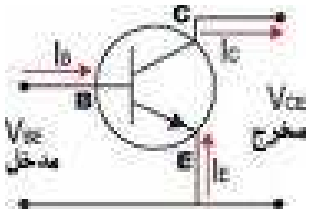
عبارة عن بلورتان متشابهتان تفصلهما بلورة مخالفة رقيقة يوجد منه نوعان (N.P.N , P.N.P)

وتسمى الثلاثه باعث (E) , مجمع (c) وقاعدة (B) (وهي في الوسط) يمتاز الترانزستور بصغر الحجم والوزن ورخص الثمن ويعمل لفترات طويلة .

** اتجاه التيار في الترانزستور والرمز :-







يستخدم الترانزستور في اغراض كثيرة حسب توصيلة في الدائرة عن طريق الباعث المشترك او القاعدة المشتركة ,وحسب استخدامه .

- **عمل الترانزستور كمكبر للتيار :-**

يوصل الباعث مع القاعدة امامي والمجمع مع القاعدة خلفي ويمر التيار

ويكون : $I_E = I_C + I_B$

*نسبة ما يصل من تيار الباعث الي المجمع α_e :-

Mohamed.saber

$$\alpha_e = \frac{I_C}{I_E} \quad \Rightarrow \quad I_C = \alpha_e \ I_E$$

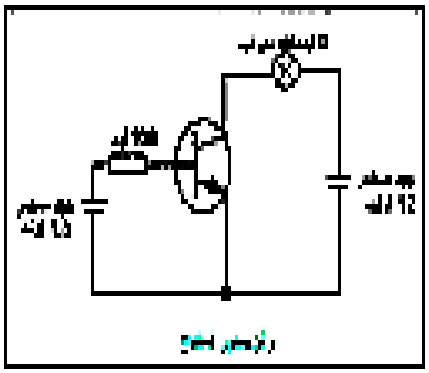
*نسبة تكبير التيار (وهي اكبر من الواحد):

$$\beta_e = \frac{I_C}{I_B} = \frac{\alpha_e}{1 - \alpha_e}$$

الترانزستور كمفتاح switch :-

الدائرة توضح توصيل الترانزستور n-P-n كمفتاح حيث يكون $V_{CC} = V_{CE} + I_C \ R_C$ (1)

حيث V_{CC}جهد البطارية الرئيسية , جهد الخرج هو V_{CE} وهو فرق الجهد بين الباعث والمجمع I_C تيار المجمع , R_C مقاومة دائرة المجمع .



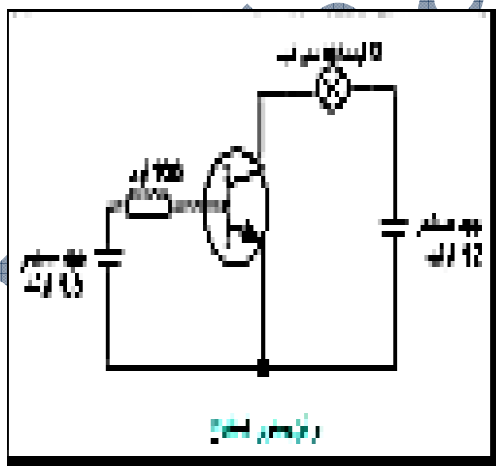
في الدائرة (ا) :-

الترانزستور nPn كمفتاح في حالة توصيل (غلق on) حيث يتصل علي القاعدة جهد موجب وهي بلورة موجبة وبذلك يكون توصيل امامي (باعث ــ قاعد) يمر تيار I_B

وحيث ان العلاقة $I_C = \beta_e \ . \ I_B$

يكون تيار I_C كبيرا ويكون R_C I_C كبير اي يمر تيار في دائرة المجمع ولو كان بها مصباح كما بالدائرة (او مقاومة) يمر به التيار ويضئ اي يصبح الترانزستور مفتاح موصل (مغلق) يمر تيار{ $I_C = \{\frac{V_{CC} - V_{CE}}{R_C}$ من العلاقة (1) حيث V_{CC} مقدار ثابت ,عندما سكون I_C R_C كبير يكون الخرج V_{CE} صغير اي الدخل وهو تيار القاعدة كبير يكون الخرج اي فرق الجهد بين الباعث والمجمع صغير .

في الدائرة (ب):-



الترانزستور مفتوح في حالة قطع التوصيل (فتح OFF)

حيث تتصل القاعدة بجهد سالب وهي بلورة موجبة او تفتح دائرة القاعدة

فلا يمر تيار في دائرة القاعدة I_B= صفر ويكون I_C = صفر فلا يمر

تيار في دائرة المجمع ولا في المصباح (المقاومة) R_C تعتبر

دائرة مفتوحة (OFF) وحسب العلاقة (1) يكون V_{CE} كبير

وهي الخرج {اي الدخل صغير(I_B) يكون الخرج كبير اي يعتبر

الترانزستور نبيطه عاكسة وهو استخام اخر للترانزستور كبوابة عاكسة}

Ahmed saber

- **الالكترونات الرقمية :-**

عملية الارسال والاستقبال تعتمد علي تداول المعلومات علي شكل كلمات او رسومات تعتمد علي طريقتين :-

(ا)الالكترونيات التناظرية Analog E. .

(ب)الالكترونيات الرقمية Digital E .

واساس عمل الالكترونات الرقمية هو المنطق الرقمي ويستخدم الجبر الثنائي وهو نظام عددي للاساس (2) وهو رقمان 1 , 0

مثال توضيحي :-

أوجد المكافئ الثنائي للعدد (55) ويكتب العدد الثنائي من اعلي الي اسفل (ومن اليمين الي اليسار)وهكذا $(110111)_2$

55÷2= 27	والباقي	1
27÷2=13	والباقي	1
13÷2= 6	والباقي	1
6÷2=3	والباقي	0
3÷ 2=1	والباقي	1
1÷2 =0	والباقي	1

والعكس نأخذ العدد الثنائي $(110111)_2$ الي العدد العشري

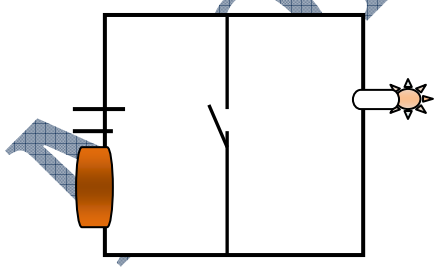
$$1^5\ 1^4\ 0^3\ 1^2\ 1^1\ 1^0 = 1X2^0+1X2^1+1X2^2+0X2^3+1X2^4+1X2^5$$

$$=1+2+4+0+16+32 =55$$

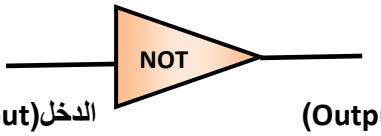
البوابات المنطقية Logic Gates :- هي دوائر كهربية تسطيع القيام بعمليات منطقية وتسمي بوابات لانها تعمل كمدخلات حيث تسمح بمرور المعلومة (1) او لاتسمح بمرور المعلومة (2) ومنطقية لانها تعمل وفق قواعد منطقية علي اساس 0 , 1 ومن اهم البوابات :-

بوابة عاكسة NOT , توافق AND , والاختيار OR , وهناك بوابات أخري لايتسع المجال لدراستها .

أولا :بوابة العكس :- وهى بوابة لها مدخل واحد وخرج واحد ويتم عن طريقها عكس الدخل



ويرمز لها بالرمز :



جدول التحقيق

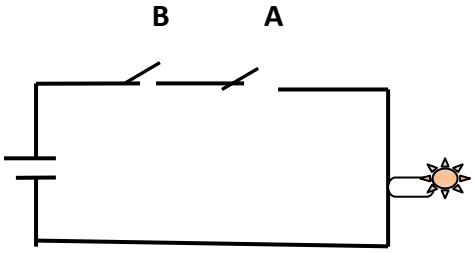
Input	Output
0	1
1	0

فعند غلق المفتاح ينطفىء المصباح

(حيث يمر التيار فى المفتاح لصغر مقاومته)

وعند فتح المفتاح يضىء المصباح

Mohamed.saber



ثانيا : بوابة التوافق ؛- (AND) :-

وهى لها مدخلان أو أكثر ولها خرج واحد فقط

(ويمكن تمثيلها بعملية الضرب) حيث أنها تعطى (1) فقط

عندما يكون جميع مدخلاتها ناتجها (1)

ويرمز لها بالرمز :

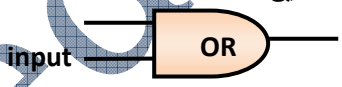
جدول التحقيق:

A	B	Output
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

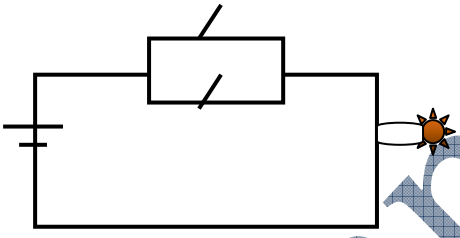
ثالثا بوابة الأختيار :- (OR)"

وهى لها مدخلان أو أكثر وخرج واحد فقط (ويمكن تمثيلها عملية جمع مع الأخذ فى الأعتبار أن النتيجة 0أو 1)

وخرجهايعطى واحد عندما يتوافر أحد الدخلين

ويرمز لها بالرمز :- 

جدول التحقيق :-



A	B	Output
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

●استخدام الترانزستور :-

(1) يستخدم كمكبر للتيار في دائرة الباعث المشترك السابقة .

(2) يستخدم كمكبر للجهد والقدرة في حالة توصيل القاعدة المشتركة .

(3)يستخدم في عمل بوابة عاكسة NOT (كما سبق) علي اساس انه مفتاح .

(4) يستخدم في عمل بوابة AND توافق عندما يوصل أكثر من ترانزستور علي التوالي لانه مفتاح .

(5)يستخدم في عمل بوابة OR اختيار عندما يوصل اكثر من ترانزستور علي التوازي .

(6) يستخدم في صنع دوائر للذاكرة يحتفظ بالرقم (1,0)المؤقتة والدائمة .

●الدوائر الالكترونية : وهى نوعان :-

غير فعالة = المقاومة – ملف الحث- المكثف – الدايود (وصلة ثنائية).

فعالة = الترانزستور لها امكانية التكبير او متخصصة .

مثل الخلايا الكهروضوئية والمكونات يمكن ان تكون :-

Mohamed.saber

1- منفصلـــة .
2- دوائر متكاملة (IC) وفيها تتجمع كل المكونات علي شريحة رقيقة من السليكون وهي بذلك توفر الوقت وصغر الحجم والسرعة والدقه .

• تصغير الى اين :-

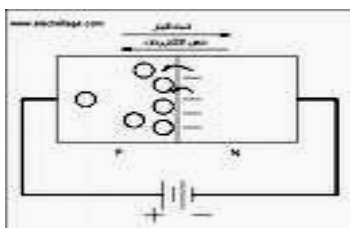
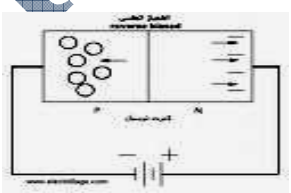
بسبب التقدم كانت الحاجة الي انتاج مشغلات دقيقة تمتاز بصغر الحجم وزيادة السرعة والسعة حسب قانون مور الذي يوضح ان السرعة تتضاعف كل 18 شهر .

الجدول التالي يوضح مدي التصغير في الشرائح المتكاملة

الرقم	مساحة الشريحة	عدد الترانزستورات في الشريحة	اسم التصغير للشريحة
1	مساحة تعادل	100 ترانزستور	Small scale(التكامل الصغير SSI)
2	مساحة راس الدبوس	1000 ترانزستور	Medium Scale (التكامل المتوسط)
3		10000 ترانزستور	Large Scale (التكامل الكبير)
4		10^5 ترانزستور	Very Large Scale (التكامل المتناهي الكبر)
5		اكبر من 10^5 ترانزستور	Ultra Large Scale (التكامل الفائقULSI)

3- المقارنات :

مقارنة بين التوصيل الامامى والخلفى للوصلة الثنائية (الدايود)

وجه المقارنة	التوصيل الامامي	التوصيل الخلفي
1- طريقة التوصيل	توصل البلورة السالبة بالقطب السالب والموجبة بالموجب .	توصل البلورة السالبة بالقطب الموجب والموجبة بالسالب .
2-الجهد الحاجز	يقل فرق الجهد بينهما مجال البطارية عكس المجال الداخلي .	يزيد فرق الجهد بينهما مجال البطارية والمجال الداخلي في نفس الاتجاه.
3-المنطقة الفاصلة	يقل اتساعها .	يزيد اتساعها .
4-مرور التيار	يمر التيار .	لا يمر التيار .
5-العمل	تعمل كمفتاح مغلق .	تعمل كمفتاح مفتوح.
6-قياس المقاومة	تقل المقاومة بين طرفي الوصلة عند قياسها بالاميتر .	يزيد المقاومة بين طرفي الوصلة عند قياسها بالاميتر .
7- الرسم		
8-الرمز		

Mohamed.saber

البوابات المنطقية Logic Gates

الاسم	عاكس NOT	توافق AND	اختيار OR
الدائرة الكهربية المكافئة			
عملها	عند الغلق لا يضئ المصباح وعند الفتح يضئ .	لايضئ المصباح الا اذا اغلق A and B	يضئ المصباح اذا اغلق اي من المفتاحين A , B
الدخل	مدخل واحد (علي يسار الرمز)	مدخلان او اكثر (علي يسار الرمز)	مدخلان او اكثر (علي يسار الرمز)
الرمز			
الاستعمال مثال	في غلاية الماء الكهربية ينير المصباح عندما يغلي الماء ويكون مطفأ عندما يكون الماء بارد	عندما يقررالمزارع ري المزرعة عند الغروب في جو بارد بواسطة الرشاش الاوتوماتيك	منبه الخطر يعمل اذا كان هناك دخان او درجة حرارة مرتفعة

مقارنة بين الالكترونات التناظرية والرقمية

الالكترونيات التناظرية	الالكترونيات الرقمية
(1) تتعامل مع الكميات الطبيعية كما هي حيث تتحول الي اشارة كهربيه متغيرة (2) تتاثر بدرجة حرارة الجو والعوامل المحيطة (3) تؤثر فيها الشوشرة ولاتقاومها ويصعب فصل الشوشرة عن الاشارة. (4) يتم التعامل مع التيار وتغيراته (5) يصعب تخزينها والاحتفاظ بها . (6) يصعب تصميم الدائرة الكهربية المستخدمة	(1) تتعامل مع الكميات الطبيعية بعد تحويلها الي شفرة غير متصلة(غلق,فتح) اي كود (0,1) (2) لا تتاثر بالعوامل الطبيعية فهي رقمان (0,1) (3) لاتتاثربالشوشرة او الضوضاء وتنفصل بسهولة. (4) يتم التعامل عن طريق رقمان فقط (5) يسهل تخزينها . (6) دوائرها سهلة وبسيطة

مقارنات بين البلورةالسالبة والبلورة الموجبة

وجه المقارنة	البلورة السالبةn-type	البلورة الموجبةp-type
تكافؤ الشائبة	عنصر خماسي مثل الانتيمون S_b	عنصر ثلاثيمثل البورن B
حاملات الشحنة	الالكترونيات	الفجوات
الذرة الشائبة بعد التطعيم	ذرة مانحة N_D^+ وتصبح ايون موجب	ذرة مكتسبة N_A^- وتصبح ايون سالب
عند الاتزان	$n = P + N_D^+$	$P = n + N_A^-$
نسبة التركيز	$n > P$, $n \sim N_D^+$	$P > n$, $P \sim N_A^-$

Mohamed Saber

(4)التعليلات :

1- يزيد توصيل شبه الموصل بزيادة درجة الحرارة ؟
لان في درجه الحرارة المنخفضة لايوجد الكترون حر ولكن عند رفع درجة الحرارة تتكسر الروابط التساهمية الضعيفة وينتج الكترونات وفجوات فيزيد التوصيل وكلما زادت درجه الحرارة تتكسر روابك اكثر .

2- لاتعتبر ذرة شبة الموصل التي كسرت احدي روابطها ايون ؟
لان الفجوة الناتجة من انطلاق الالكترون تقتنص بسرعة الكترون اخر وتعود متعادلة ثانيا .

3- تستخدم بعض أشباة الموصلات كمحسات لمعرفة التلوث أو تغير العوامل الطبيعية ؟
لانها تستخدم من مواد حساسة جدا للعوامل الطبيعية مثل درجة الحرارة والتلوث بأنواعه .

4- يمر تيار في الوصلة الثنائية عند توصيل أمامي بينما لايمر تيار عند التوصيل الخلفي ؟
في حالة التوصيل الامامي يكون المجال للبطارية اكبر من المجال الناشئ بينهما الداخلي ويضاده بذلك يضعف الجهد الحاجز وتقل المساحة الفاصلة بين البلورتين فيمر التيار , والعكس في حالة التوصيل الخلفي يكون اتجاه مجال البطارية مع اتجاه المجال الناشئ بينهما فيزيده وتزيد المنطقة الفاصلة ويزيد الجهد الحاجز فلا يمر تيار .

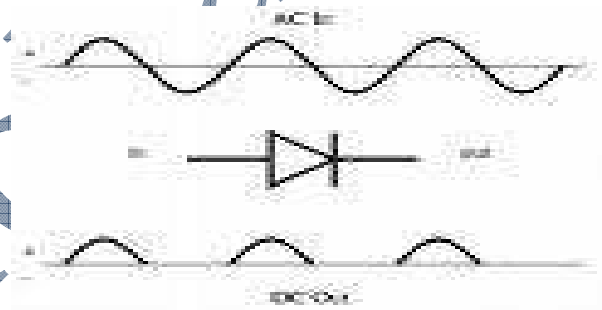
5- تيار القاعدة في الترانزستور صغير جدا بالنسبة لتيار المجمع ؟
لان القاعدة سمكها صغي وقليلة الشوائب وبذلك لا تستهلك الكترونات اكثر وتنتقل الالكترونات الي المجمع ويكون بذلك نسبة التكبير عالية $\beta_e = \frac{I_C}{I_B}$

6- بلورة شبه الموصل من النوع السالب المتعادلة كهربيا ؟
لان مجموع الشحنات الموجبة للذرات المعطية والفجوات يساوي مجموع عدد الالكترونات .

7- تسمي البوابة NOT بالعاكس ؟
لان اشارة الخرج تكون منخفضة اذا كان الدخل مرتفعا والعكس صحيح .

8- تعمل الوصلة الثنائية علي تقويم التيار المتردد وتقويم نصف موجي ؟
لان التيار المتردد يمر في اتجاهين عند توصيل مع الوصلة الثنائية نجد في انصاف الموجات الموجبة يكون التوصيل أمامي تسمح له بالمرور وفي الانصاف السالبة يكون التوصيل خلفي فلا يمر تيار وبذلك يصبح التيار مقوم نصف موجي .

.....



****

أتمنى من الله أن نكون قد وفقنا فى هذا العرض السريع والملخص الوافى لأهم مافى هذه الوحدة وتسألكم الدعاء دائما وندعو الله لكم بالتوفيق بإذنه تعالى .
MOHAMED.SABER
مدرس أول الفيزياء
ومستعدون بإذن الله على الرد على اى استفسارات أو أسئلة (0121358224) CAIRO

Mr.Mohamed.Saber