الفيزياء الحديثة...

بص مش هكدب عليك وأقولك انك مش هتحفظ...
انت هتحفظ (وهتحفظ كتير) **لكن...**

لازم تبقى فاهم كل اللى هتحفظه

شوف يا كبير قبل ما نبدأ فى أول فصل حديثة هنقول مقدمة الأول عن الفيزياء الحديثة...

← كل اللى انت درستهده هو "فيزياء كلاسيكية" أو فيزياء قديمة يعنى

قديمة؟؟ يعنى احنا مش بنستخدموا دلوقتى؟؟
لا طبعاً يا حلو بنستخدموا ومش غيرها مكانش هيبقى فيه فيزياء حديثة أصلاً...

طب ايه الحكاية يا مستر! راحة

الحكاية باختصار إنه:-

- الفيزياء الكلاسيكية ← "هى الفيزياء اللى تمكننا من تفسير مشاهداتنا اليومية والتجارب العادية مثل دراستنا للموجات وخصائصها"

- الفيزياء الحديثة (فيزياء الكم) ← "هى الفيزياء اللى تمكننا من دراسة الظواهر اللى لا نراها بصورة مباشرة خاصة عند التعامل على المستوى الذرى أو ما دون الذرى"

يعنى من الآخر الفيزياء الحديثة ظهرت عشان تفسر الظواهر اللى الفيزياء الكلاسيكية فشلت فى تفسيرها.

طب يلا بينا ندخل على أول فصل حديثة...

Scanned by CamScanner

الفصل الخامس "ازدواجية الموجة والجسيم"

في الفصل دة هندرس بعض الظواهر اللي لم تتمكن الفيزياء الكلاسيكية من تفسيرها

١ إشعاع الجسم الأسود. ٢ التأثير الكهروضوئي والانبعاث الحراري.

٣ ظاهرة كومتون

رامي

⇐ يلا بينا ندرس أول ظاهرة "إشعاع الجسم الأسود"

طب عشان نبقى متفقين كدة من البداية مفيش حاجة اسمها جسم أسود لكن فيه شوية خصائص كدة لو اتجمعوا في جسم فالجسم ده هنسميه "جسم أسود"

⇐ **الجسم الأسود** ⇐ هو جسم يمتص كل الإشعاع الساقط عليه (ممتص مثالي) ثم يعيد إصداره مرة أخرى فهو (باعث مثالي)

طب ليه بنقول عليه جسم أسود؟

⇐ بص احنا هنتخيل الجسم الأسود ده انه تجويف مغلق، أول الإشعاع ما يسقط على الجسم ده هيقع ينعكس انعكاسات كتيرة جداً وبالتالي الإشعاع هيضل محصور داخل التجويف دة ومش هيخرج منه إلا جزء صغير الجزء الصغير ده يطلعه عليه "إشعاع الجسم الأسود"

★ أنواع الأشعة الكهرومغناطيسية (مناطقه الطيف المختلفة):-

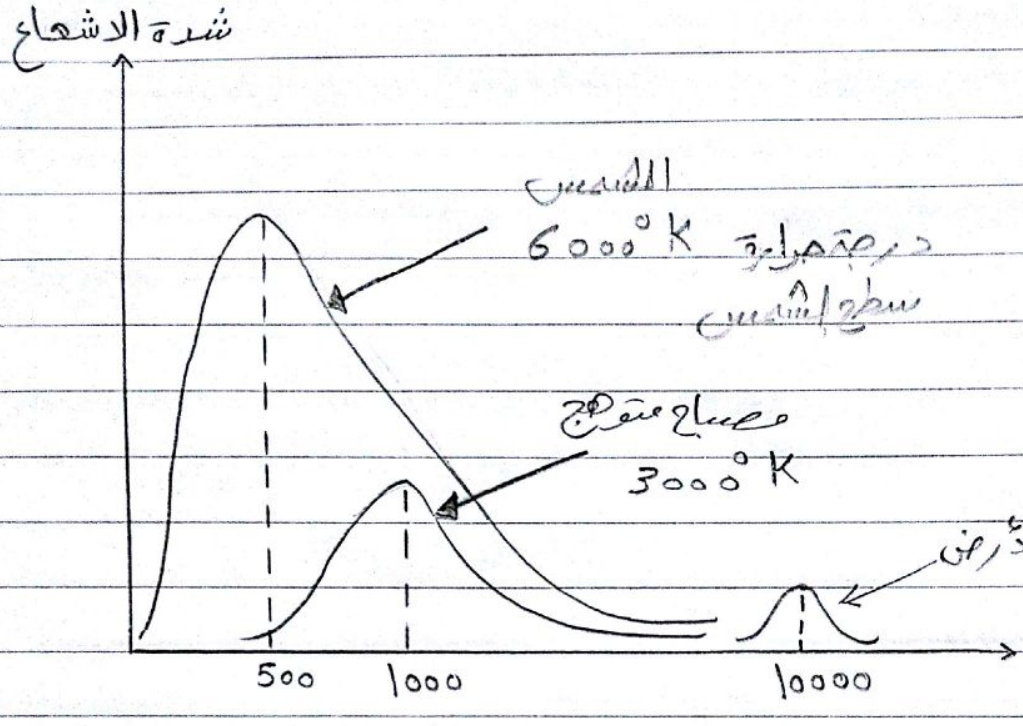
تزداد الطاقة ويزداد التردد →

ويقل الطول الموجي

أشعة جاما (γ)	الأشعة السينية (X)	الأشعة فوق البنفسجية	الضوء المرئي	الأشعة تحت الحمراء	الموجات الدقيقة	موجات الراديو	

Scanned by CamScanner

منحنى بلانك :- "هو منحنى يوضح العلاقة بين شدة الاشعاع والطول الموجى للطيف المنبعث"



راجع

١- درجة حرارة سطح الشمس 6000° K & الشدة العظمى للاشعاع تقع فى منطقة الضوء المرئى. (عند طول موجى $\lambda_m = 500nm$)

40 % من الاشعاع الصادر من الشمس يقع منطقة الضوء المرئى .

50 % " " " " " " " فى منطقة الأشعة تحت الحمراء.

10 % فى باقى مناطق الطيف.

٢- درجة حرارة مصباح متوهج 3000° K & الشدة العظمى للإشعاع تقع فى منطقة الأشعة تحت الحمراء. (عند طول موجى $\lambda_m = 1000\ nm$)

80 % من الاشعاع الصادر من المصباح اشعاع حرارى .

20 % " " " " " " ضوئى .

٣- درجة حرارة الأرض تكاد لا تذكر & الشدة العظمى للإشعاع تقع فى نطاق الأشعة تحت الحمراء. (عند طول موجى $\lambda_m = 10000nm$)

Scanned by CamScanner

- ده الواضح في منحنى بلانك إن فيه تناسب عكسي بين درجة الحرارة والطول الموجي فمثلاً لما كانت الحرارة 6000°K كان الطول الموجي 500nm ولما كانت الحرارة 3000°K كان الطول الموجي 1000nm

القانون ده اسمه قانون "ڤين" $\lambda_m \propto \frac{1}{T}$

قانون ڤين ⇐ "الطول الموجي المصاحب لأقصى شدة لإشعاع (λ_m) يتناسب عكسياً مع درجة الحرارة الكلفنية للجسم المشع"

⇐ اخفاق (فشل) الفيزياء الكلاسيكية في تفسير هذه الملاحظات يتمثل في:-
أن الفيزياء الكلاسيكية قالت بما أن الإشعاع عبارة عن موجات كهرومغناطيسية، فإن شدة الإشعاع تزداد بزيادة التردد.

⇐ تصحيح الفيزياء الحديثة ⇐ عند الترددات العالية جداً والمنخفضة جداً تقترب شدة الإشعاع من الصفر.

تفسير بلانك للإشعاع :-

(١) الإشعاع يتكون من فوتونات. ⇐ "وحدات صغيرة جداً من الطاقة"
(٢) تنتج الفوتونات من تذبذب الذرات.
(٣) طاقة الذرات المتذبذبة منفصلة (كل فوتون ليه طاقة معينة) وليست متصلة
حيث طاقة الفوتون ⇐ $E = h\nu$
(ν: تردد الفوتون، h: ثابت بلانك)
(٤) طالما كانت الذرة مستقرة لا يصدر عنها إشعاع.
(٥) تتوقف شدة الإضاءة على عدد الفوتونات وطاقة الفوتون الواحد.
(٦) عند عودة الإلكترون من مستوى طاقة أعلى إلى مستوى طاقة أقل فإنه يفقد فوتون طاقة.

Scanned by CamScanner

أهمية دراسة الإشعاع الصادر عن الجسم.

(١) (أهمية اقتصادية) ، حيث يمكن تصوير سطح الأرض باستخدام مناطقه الطيف المختلفة ، وهي بينها الأشعة تحت الحمراء المنبعثة من سطح الأرض وأيضاً الموجات الميكروية المستخدمة (في الرادارات)

طب و بعدين يعني بنصور سطح الأرض ليه؟ هنرفع قمر على الانستاجرام مثلاً؟

⇐ "يتم تصوير سطح الأرض لتحديد أماكن الثروات المعدنية" "خفة مدرسين"

(٢) يستخدم التصوير الحراري في الطب خاصة في مجال الأورام والأجنة.

(٣) في المجالات العسكرية في أجهزة الرؤية الليلية لرؤية الأجسام المتحركة في الظلام بفعل ما تشعه من إشعاع حراري

(٤) في مجال البحث الجنائي حيث يبقى الإشعاع الحراري لشخص فترة بعد انصراف هذا الشخص وتسمى هذه التقنية "الاستشعار عن بعد"

رائع

يلا بقى ندخل على تاني ظاهرة معانا وهي:-

٢) التأثير الكهروضوئي والانبعاث الحراري:-

- في الظاهرة دي احنا عايزين نحرر الكترونات من سطح معدن ...

طب ازاي نحرر الالكترونات وهي منجذبة نحو الداخل بواسطة البروتونات الموجبة الموجودة في النواة؟ يبقى من الواضح اننا لازم نتغلب على هذه القوى التي تجذب الالكترونات نحو الداخل حتى نتمكن من تحرير الالكترونات.

هذه القوى الجاذبة تسمى "حاجز جهد السطح"

حاجز جهد السطح ⇐ "قوى التجاذب التي تجذب الإلكترونات للداخل وتمنع تحررها من سطح المعدن".

طب نتغلب على القوى دي ازاي بقى؟ هنتغلب على القوى دي بطريقتين:-

١- طاقة حرارية (الانبعاث الحراري)

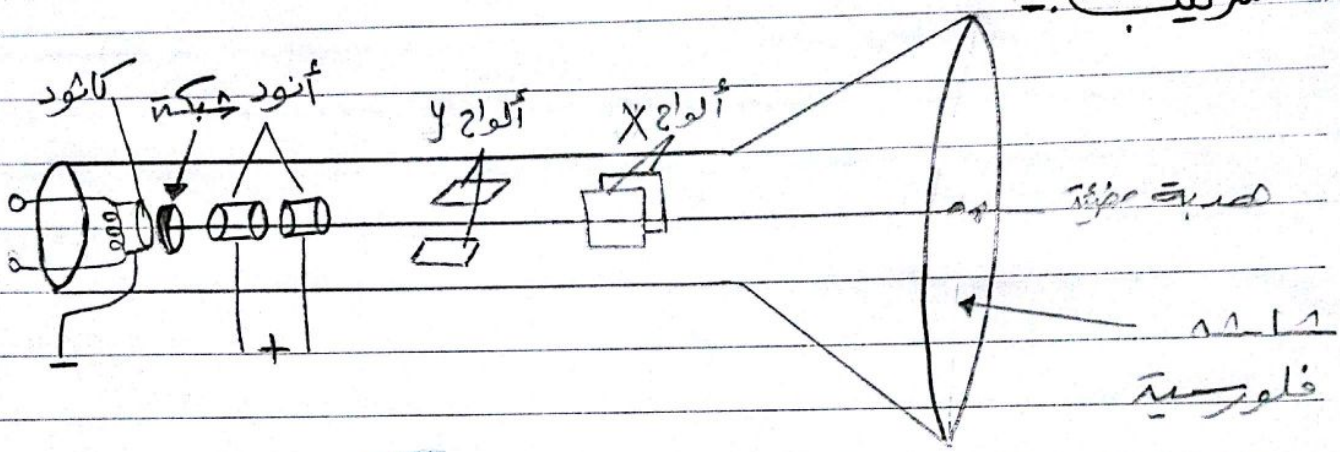
٢- طاقة ضوئية (التأثير الكهروضوئي)

Scanned by CamScanner

← الانبعاث الحراري ← " ظاهرة انبعاث الكترونات عند سطح معدن عند تسخينه "
مثال عليها ← أنبوبة شعاع الكاثود CRT

استخدامها ← شاشات التليفزيون والكمبيوتر
الأساس العلمي ← انطلاق الكترونات عند سطح معدن عند تسخينه (الانبعاث الكهروحراري)

التركيب :-



١- مدفع الكتروني (كاثود ، أنود ، شبكة)
٢- فتيلة تسخين.
٣- نظام تحريك الشعاع (ألواح X ، وألواح Y)
٤- أنبوبة مفرغة من الهواء.
٥- مصدر جهد عالي (خارج الأنبوبة)

طريقة العمل ← ١- يتم تسخين الكاثود بواسطة فتيلة تسخين وهذه الفتيلة يتم تسخينها عن طريق توصيلها بمصدر جهد عالي يصل إلى 500V

٢- تنطلق الالكترونات من الكاثود نتيجة تسخينه متغلبة على حاجز جهد السطح.
٣- تلتقط الشاشة المتصلة بقطب موجب (الأنود) هذه الإلكترونات.
٤- عندما تصطدم هذه الالكترونات بالشاشة فإنها تصدر ضوءاً مختلف الشدة.

Scanned by CamScanner

وظيفة كلاً منه:-

١- الفتيلة ← تسخين الكاثود.
٢- الكاثود ← مصدر الالكترونات.
٣- الشبكة ← تعترض طريق الالكترونات لذلك فهي **تتحكم** في شدة تيار الالكترونات.
٤- الأنود ← يقوم بجذب الالكترونات التي تحرر من الكاثود نحو الشاشة.
٥- الشاشة ← تصدر ضوء أعند اصطدام الالكترونات بها.
٦- نظام تحريك الشعاع (الألواح) ← توجيه مسار حزمة الالكترونات لمسح الشاشة نقطة بنقطة.

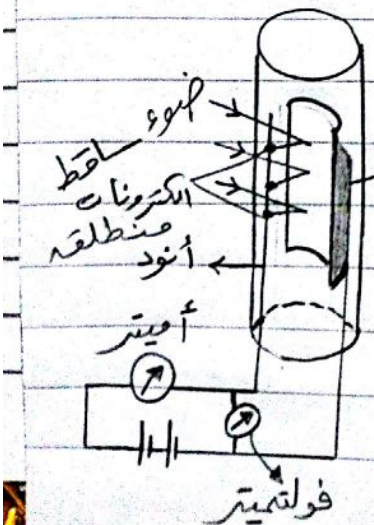
طاقة حركة الالكترونات المنبعثة تتعين من العلاقة

$$K.E = \frac{1}{2} m_e v^2 = eV$$

- V: فرق الجهد بين الكاثود والأنود
- e: شحنة الالكترون
- m_e: كتلة الالكترون
- v: سرعة الالكترون

راجي

← الانبعاث الكهروضوئي ← "انطلاق الكترونات من سطح المعدن عند سقوط ضوء عليه"
مثال على ذلك ← الخلية الكهروضوئية.
استخداتها ← تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كهربية (الآلة الحاسبة ، فتح وغلق الأبواب)
الأساس العلمي ← التأثير الكهروضوئي.



التركيب ← (١) كاثود (٣) أميتر.
(٢) أنود (٤) فولتميتر.

طريقة العمل ←
(١) عند سقوط الضوء على المعدن تنطلق بعض الإلكترونات من المعدن.
(٢) يلتقط الأنود هذه الالكترونات ويسبب تياراً في الدائرة الخارجية.

Scanned by CamScanner

يلا نشوف ازاى الفيزياء الكلاسيكية فشلت فى تفسير الظاهرة دى.
بس عايزك تتخيل اللى هقوله ده ↓

تفسير الحديثة ← التجربة العلمية → تفسير الكلاسيكية

(١) يتوقف انطلاق الالكترونات على تردد الضوء الساقط وليس شدته.	(١) يتوقف انطلاق الالكترونات على شدة الضوء الساقط بصرف النظر عن تردده.
(٢) سرعة وطاقة حركة الإلكترونات تتوقف على تردد الضوء الساقط وليس شدته.	(٢) تزداد سرعة وطاقة حركة الالكترونات بزيادة شدة الاضاءة بصرف النظر عن تردده
(٣) انطلاق الإلكترونات يحدث لحظياً وليست هناك فترة لتجميع الطاقة اللازمة لتحرير الإلكترونات.	(٣) إذا كانت شدة الاضاءة قليلة فإن تسليط الضوء لمدة طويلة يكفى لاكساب الالكترون طاقة لتحريره.

تفسير أينشتين

عملك "أينشتين" فسر الظاهرة دى وخد عليها جائزة نوبل بسبب "وقفش فلوس قد كده"

المعلم ده قال يلزم لنزع أو تحرير الالكترون من سطح المعدن طاقة محددة اسمها "دالة الشغل" (E_w) وبدأ يفسر على الأساس ده حيث:

(١) اذا كانت طاقة الفوتون الساقط **أقل** من دالة الشغل لا تتحرر أى الكترونات.

(٢) اذا كانت طاقة الفوتون الساقط **تساوى** دالة الشغل فإن الإلكترون يتحرر، بالكاد (بالعافية يعنى) وفى الحالة دى تردد الفوتون بيبقى اسمه التردد الحرج f_c

(٣) اذا كانت طاقة الفوتون الساقط **أكبر** من دالة الشغل للمعدن فإن الالكترونات تتحرر وتكون معك طاقة حركة.

رامى

Scanned by CamScanner

دالة الشغل للمعدن E_w ⇐ الحد الأدنى من الطاقة اللازمة لتحرير الالكترون من سطح المعدن دون إكسابه طاقة حركة.

التردد الحرج υ_c ⇐ أقل تردد يكفي لتحرير الالكترون من سطح معدن دون إكسابه طاقة حركة

رامي

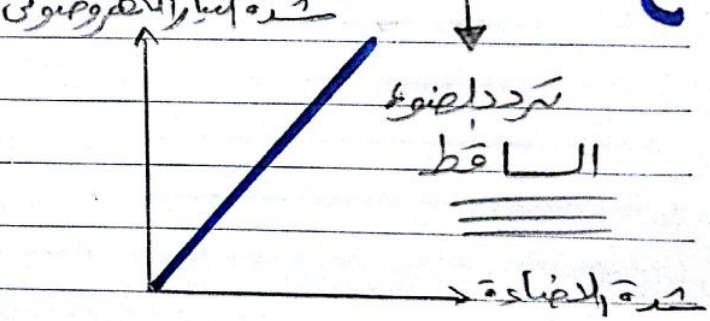
خد بالك إن ⇐ دالة الشغل تتوقف على نوع المادة فقط.

معادلة أينشتين ⇐ "مهمة جداً"

$$K.E = E - E_w$$
$$\frac{1}{2}mv^2 = h\upsilon - h\upsilon_c$$

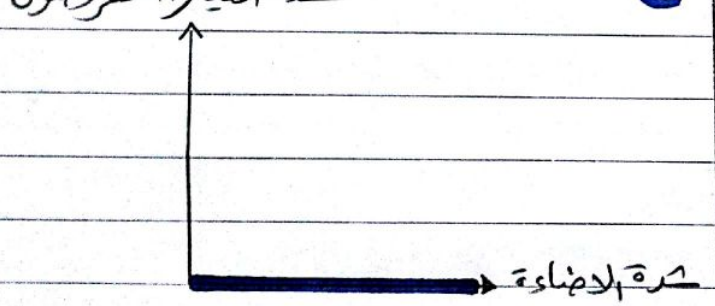
★ العلاقة بين شدة التيار الكهروضوئي وشدة الاضاءة

$\upsilon > \upsilon_c$



- صنا عايز يقولك انه خلاص الشرط اتحقق والـ $\upsilon > \upsilon_c$ وبناءً عليه شدة التيار الكهروضوئي تزداد بزيادة شدة الاضاءة.

$\upsilon < \upsilon_c$



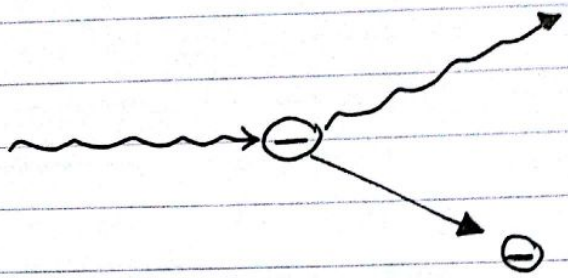
- عايز يقولك يعني طول ما $\upsilon < \upsilon_c$ مهما تزود شدة الاضاءة فهتكون شدة التيار الكهروضوئي (صفر)

خد بالك ⇐ $\upsilon = \frac{c}{\lambda}$, $\upsilon_c = \frac{c}{\lambda_c}$ ... هتحتاجهم

Scanned by CamScanner

آخر ظاهرة معانا وهي ٣ ظاهرة كومبتون :-

"عند سقوط فوتون ضد أشعة إكس أو جاما على إلكترون حر فإن الإلكترون يتشتت ويتزداد سرعته والفوتون يتشتت وتقل طاقته".



هذا التصادم الحادث هو "تصادم مرن" بمعنى انه يحقق قانون بقاء الطاقة وقانون بقاء كمية الحركة حيث :-

- مجموع طاقتي الفوتون والإلكترون قبل التصادم = مجموع طاقتي الفوتون والإلكترون بعد التصادم.
- مجموع كميتي حركة الفوتون والإلكترون قبل التصادم = مجموع كميتي حركة الفوتون والإلكترون بعد التصادم.

ظاهرة كومبتون هي اثبات الخاصية الجسيمية للفوتون...

راعي خد بالك :-

- الفوتون ليس له كتلة أثناء الحركة فقط ، وأثناء سكونه تبقى له كتلة.
- الفوتون يتحرك بسرعة ثابتة وهي سرعة الضوء لذلك لا يمكن تعجيله.

- الإلكترون له كتلة ثابتة أثناء الحركة أو السكون
- الإلكترون سرعته متغيرة لذلك يمكن تعجيله (زيادة سرعته)

Scanned by CamScanner

- **القوة** التي تؤثر بها حزمة من الفوتونات على سطح "اثبات معلم"

$\therefore \Delta P_L = mc - (-mc)$

$= 2mc \longrightarrow \because m = \frac{h\upsilon}{c^2}$

$\therefore \Delta P_L = 2\frac{h\upsilon}{c^2} \cdot c$

$\therefore \Delta P_L = 2\frac{h\upsilon}{c}$

كمية حركة الفوتون
$P_L = mc$
$P_L = -mc$
يرتد في عكس الاتجاه

خذ بالك ان دي للفوتون الواحد

طب لو العدد ϕ_L من الفوتونات $\therefore \Delta P_L = \frac{2h\upsilon}{c}\phi_L$

$\therefore h\upsilon\phi_L = P_w$ ← قدرة شعاع الفوتونات

وبما أن التغير في كمية الحركة = قوة

اذن $\Delta P_L = F$

$$F = \frac{2P_w}{c}$$

رامي

آخر حاجة في الفصل ↓

معادلة "دي برولي" (الطبيعة الموجية للجسيم):-

اثبات معلم ←

بالضرب × h بطأ ومقاماً

بالقسمة ÷ c بطأ ومقاماً

$\therefore \lambda = \frac{c}{\upsilon}$

$\therefore \lambda = \frac{hc}{h\upsilon}$

$\therefore \lambda = \frac{h}{h\upsilon/c}$

$\because P_L = \frac{h\upsilon}{c}$

$$\therefore \lambda = \frac{h}{P_L}$$

Scanned by CamScanner

صد الأخر كدة دي براولي ده عايز يفهمك انه جسيم له موجه مصاحبه له وكمانه ليرط طول موجي اللي لسه ثابتينه حالاً.

معادلة دي براولي ⇐ "الطول الموجي لموجة مصاحبة لجسيم متحرك يساوي النسبة بين ثابت بلانك وكمية حركة الجسم"

خد بالك

إن معادلة دي براولي دي هي أساس عمل الميكروسكوب الالكتروني المستخدم في تكبير الأجسام متناهية الصغر.

ازاااي !!!

شوف يا كبير شرط تكبير أي حاجة بـ "ميكروسكوب" انه يكون الطول الموجي للموجة المستخدمة في التكبير أقل من أبعاد الجسم المراد تكبيره.

طب وبعدين ؟

ممكن كدة إن الميكروسكوب الضوئي لا يستطيع تكبير بعض الكائنات الدقيقة جداً طب ليه؟
لأنه ليه طول موجي محدد مقدرش اتحكم فيه طبقاً لمعادلة دي براولي :-

للفوتون $P = mc \Rightarrow \therefore \lambda = \frac{h}{mc}$

سرعة ثابتة لا يمكن ← التحكم بها وبالتالي لا يمكن التحكم في λ

أما

في الميكروسكوب الالكتروني الشعاع المستخدم للتكبير هو شعاع الكتروني

طب يعني تقصد ايه ؟

للالكترون $P = mV \searrow \therefore \lambda = \frac{h}{mv}$

سرعة متغيرة يمكن ← التحكم فيها عند طريق رفع فرق الجهد طبقاً للعلاقة $\frac{1}{2}mV^2 = eV$ الموجودة في صـ 7

Scanned by CamScanner

طب ما هو معنى ان أقدر احكم فى V يبقى أقدر احكم فى λ

فكل ما زودنا (V) قلت λ $\lambda = \frac{h}{mv}$

ويتحقق عندى شرط التكبير ...

فهمت ؟؟

انتهى كلامى

م/ رامى ماهر محمد

T: 01018090147

Scanned by CamScanner

الموضوع:

الفصل السادس
★ الأطياف الذرية

طبعاً انت عارف ان العلماء اجتهدوا وتوصلوا لتفسير ماهية الذرة..
وظهر العالم **بور** ودرس تصورات العلماء السابقين خاصة العالم "رذرفورد" وعشان كده قدر يتوصل لنموذج ذرة الهيدروجين.

طب ايه هي تصورات العالم "رذرفورد" عن الذرة؟؟

① توجد في مركز الذرة نواة موجبة الشحنة.
② تدور الالكترونات السالبة حول النواة في مدارات ثابتة (مستويات الطاقة)
③ الذرة متعادلة كهربياً لأن عدد الالكترونات السالبة حول النواة تساوي عدد البروتونات الموجبة داخل النواة

ثم أضاف العالم بور **٣** فروض أخرى هامة:- **كام**

(١) يمكن تطبيق القوى الكهربية (قانون كولوم) والقوى الميكانيكية (قانون نيوتن) في مجال الذرة.

(٢) يمكن حساب نصف قطر مدار الالكترون من العلاقة $2\pi r = n\lambda$

(٣) عند انتقال الالكترونات من مستوى طاقة أعلى إلى مستوى طاقة أقل ينطلق نتيجة لذلك فوتون طاقته تساوي فرق الطاقة بين المستويين

فرق الطاقة ← $\Delta E = E_2 - E_1$
"طاقة الفوتون المنبعث"

← احنا بقى يا معلم عايزين ندرس الطيف اللي هينتج عند عودة الالكترونات

محمد و اميرة

Scanned by CamScanner

من مستوى أعلى إلى مستوى أقل ، وهنا هنتكلم عن طيف ذرة معينة وهى أبسط ذرة

"الهيدروجين"

★ الطيف الخطى لغاز الهيدروجين :-

شوية ملاحظات كدة الأول عن انبعاث الطيف من ذرة الهيدروجين :-

⇐ عند إعطاء كمية من الطاقة لذرات الهيدروجين فإنه :-

(١) لاستثارة الذرات كلها بنفس الدرجة ، ولذلك تنتقل الالكترونات إلى مستويات طاقة مختلفة .

(٢) تبقى الالكترونات فى مستويات الطاقة العالية فترة صغيرة جداً ($10^{-8}s$) ثم يهبط مرة أخرى الى مستويات أدنى

(٣) عند هبوط الالكترونات من مستوى طاقة أعلى إلى مستوى طاقة أقل فإنه يفقد قدراً من الطاقة على شكل إشعاع له تردد (ν) و طاقة ($h\nu$).

(٤) يمكن حساب طاقة أى مستوى (E_n) عن طريق العلاقة التالية :-

$$E_n = -\frac{13.6}{n^2} \quad eV$$

(٥) يتكون الطيف الخطى للهيدروجين من 5 متسلسلات مختلفة :

وهم متسلسلة (ليمان - بالمر - باشن - براكت - فوند)

قبل ما ندرس المتسلسلات دى تعالى نخط (Touch) العلمية عشان تفهم.

طاقة معطاه

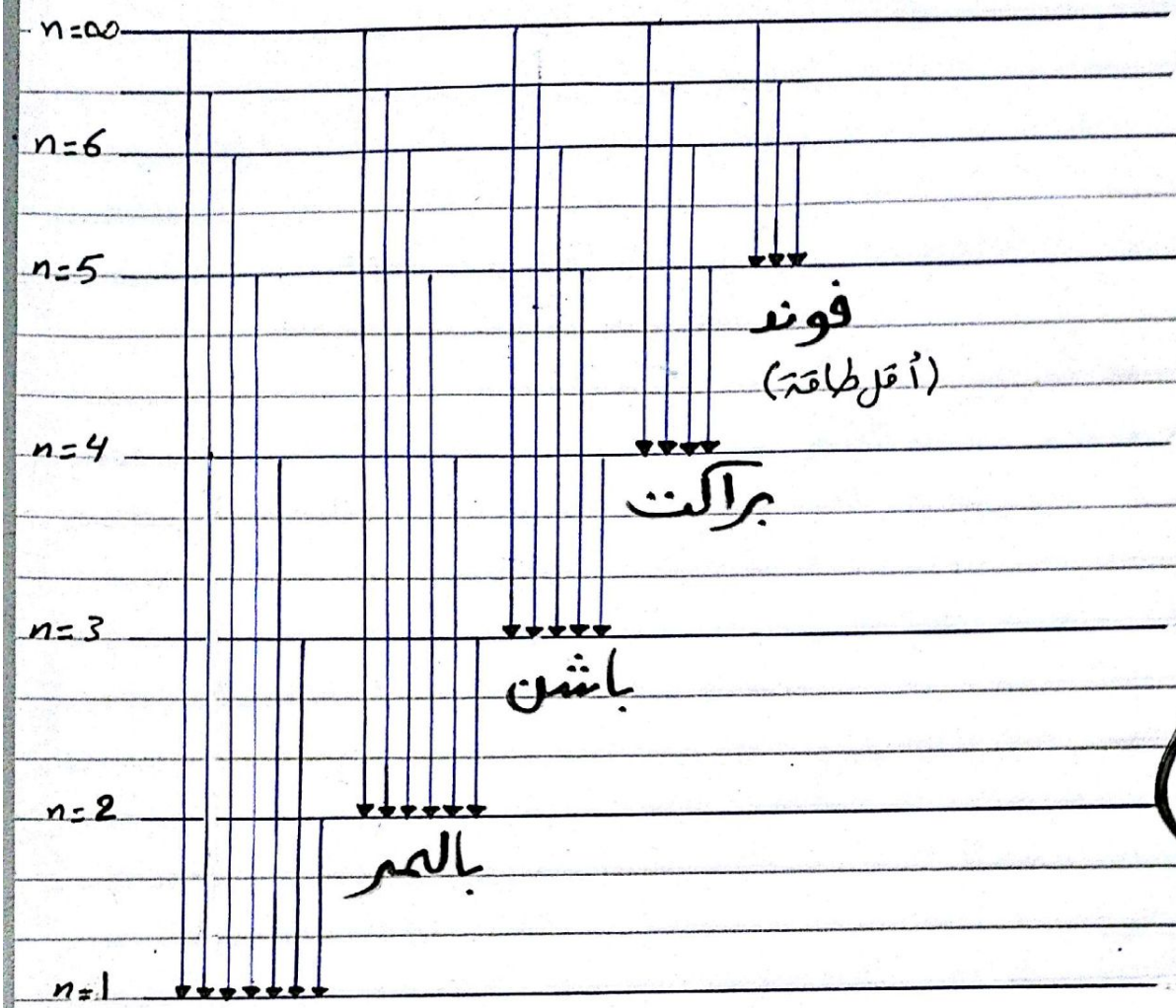
من الآخر كدة ... بص ⇐

بعد عودة هذا الالكترون يفقد فوتون طاقة وينتج طبيعياً نتيجة عودته .

محمد و أميرة

Scanned by CamScanner

يا بقى ندرس متسلسلات الطيف دى :-



كام

١- متسلسلة ليمان ⇐ تقع فى منطقة الأشعة فوق البنفسجية.
⇐ تنتج عند عودة الالكترون من المستويات العليا إلى المستوى الأول.

٢- متسلسلة بالمر ⇐ تقع فى منطقة الضوء المرئى.
⇐ تنتج عند عودة الالكترون من المستويات العليا إلى المستوى الثانى.

٣- متسلسلة باشن ⇐ تقع فى بداية منطقة الأشعة تحت الحمراء.
⇐ تنتج عند عودة الالكترون من المستويات العليا إلى المستوى الثالث.

٤- متسلسلة براكت ⇐ تقع فى منتصف منطقة الأشعة تحت الحمراء.
⇐ تنتج عند عودة الالكترون من المستويات العليا إلى المستوى الرابع.

٥- متسلسلة فوند ⇐ تقع فى أقصى منطقة الأشعة تحت الحمراء.
⇐ تنتج عند عودة الالكترون من المستويات العليا إلى المستوى الخامس.

Scanned by CamScanner

★ لحساب فرق الطاقة بين أى مستويين :-

$$\Delta E = E_2 - E_1$$

E_2 يقصد به المستوى الأعلى
E_1 يقصد به المستوى الأقل

★ خد بالك إن $E_\infty = 0$

المطياف ⇐

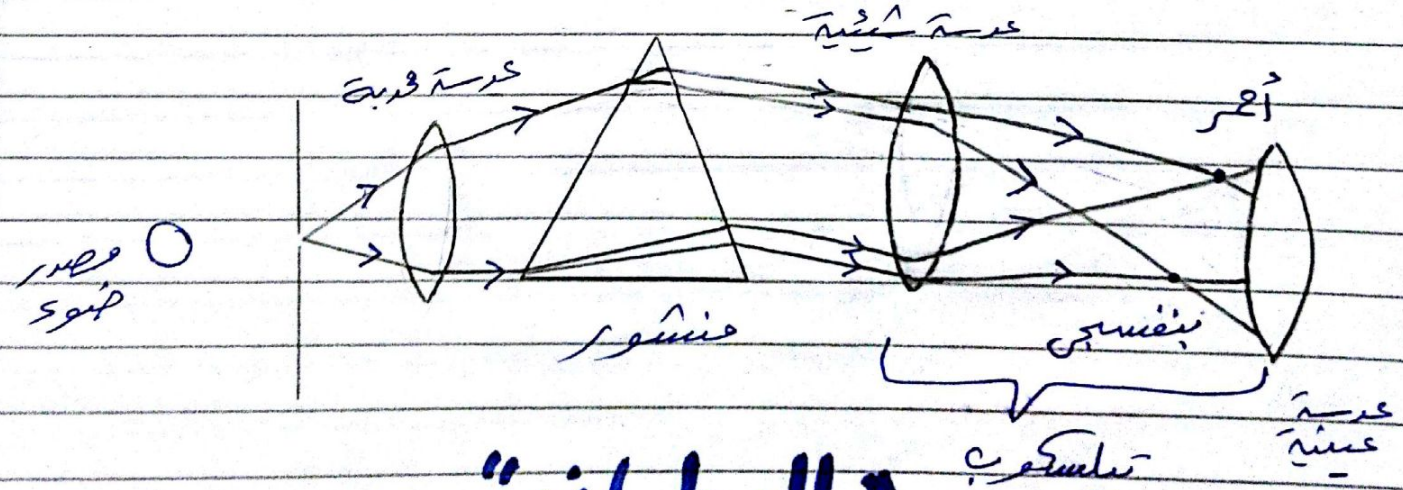
"هو جهاز يستخدم للحصول على طيف نقى بتحليل الضوء إلى مكوناته المرئية وغير المرئية"

يُطلق عليه ⇐ الاسبكترومتر - أو الاسبكتروجراف.
عشان لو شوفت أى اسم من دول يعنى تبقى فاهم قصده ايه.

⇐ المطياف ده يا معلم له ٣ وظائف مهمين جداً :-
(١) تحليل الضوء إلى مكوناته المرئية وغير المرئية.
(٢) الحصول على طيف نقى. " طيف ألوانه غير متداخلة ⇐ لكل لون طول موجى محدد "
(٣) تقدير درجة حرارة النجوم وما بها من غازات.

تركيبه :-

١- مصدر ضوئى ٢- منشور ثلاثى ٣- تيليسكوب (عدستين محدبتين)



"المطياف"

Scanned by CamScanner

آلية عمل المطياف للحصول على طيف نقي:

1- تُضاء الفتحة بواسطة مصدر ضوء أبيض يسقط على المنشور.
2- تقوم بضبط المنشور في وضع الزاوية الصغرى للانحراف
3- يقوم المنشور بتحليل الأشعة حيث تخرج أشعة كل لون متوازية مع بعضها وغير موازية لأشعة الألوان الأخرى وذلك لأن لكل لون زاوية انحراف خاصة به.
4- تقوم العدسة الشيئية بتجميع أشعة كل لون في بؤرة خاصة حتى تتكون صورة طيفية بواسطة العدسة العينية.

شرط الحصول على طيف نقي بواسطة المطياف ← أن يكون المنشور في وضع الزاوية الصغرى للانحراف

أنواع الأطياف

طيف انبعاث "طيف ناتج عند انتقال ذرة من مستوى أعلى إلى مستوى أقل"

① طيف مستمر
"طيف يتضمن توزيعاً متصلاً من الأطوال الموجية والترددات".

② طيف خطي
"طيف يتضمن توزيعاً غير متصلاً من الأطوال الموجية والترددات"

طيف امتصاص
"خطوط معتمة لبعض الأطوال الموجية في الطيف المستمر للضوء الأبيض وهي ناتجة عند امتصاص بخار العنصر لخطوط الطيف المميزة له".

يقصد ايه يعني بـ طيف الامتصاص ده؟
بُص يا معلم المفروض انك لما بتيجي تحلل الضوء الأبيض بالطياف بتشوف الـ 7 ألوان طيف..
هو بقى بيقولك لو مررت الضوء الأبيض ده في "غاز ما" وبعدين جيت تحلل الضوء ده بالطياف فانت مش هتشوف الـ 7 ألوان كلهم، انت هتشوف وسطهم خط معتم كده... تابع

Scanned by CamScanner

الخط المعتم ده يدل على أن الغاز امتص الطول الموجي بتاع اللون المختفي ده .

وصدهنا أثبت العالم "**فرونهوفر**" وجود عنصري "الهيليوم والهيدروجين" في الغلاف الشمسي . حيث أن طيف الشمس يحتوي على أطياف الامتصاص الخطية للهيليوم والهيدروجين .

خطوط فرونهوفر ← هي أطياف امتصاص خطية للعناصر الموجودة في الغلاف الشمسي وهي خاصة بعنصري الهيليوم والهيدروجين".

الأشعة السينية "أشعة X"

هي موجات كهرومغناطيسية غير مرئية ، ولها قدرة عالية جداً ، وبالتالي فإنه أطوالها الموجية قصيرة تتراوح بين $10^{-8}m$ إلى $10^{-13}m$.

خصائص الأشعة السينية :- "مهم"

١- لها قدرة كبيرة على الاختراق .
٢- لها قدرة كبيرة على تأيين الغازات .
٣- تحيد خلال البللورات .
٤- تؤثر على الألواح الفوتغرافية الحساسة .

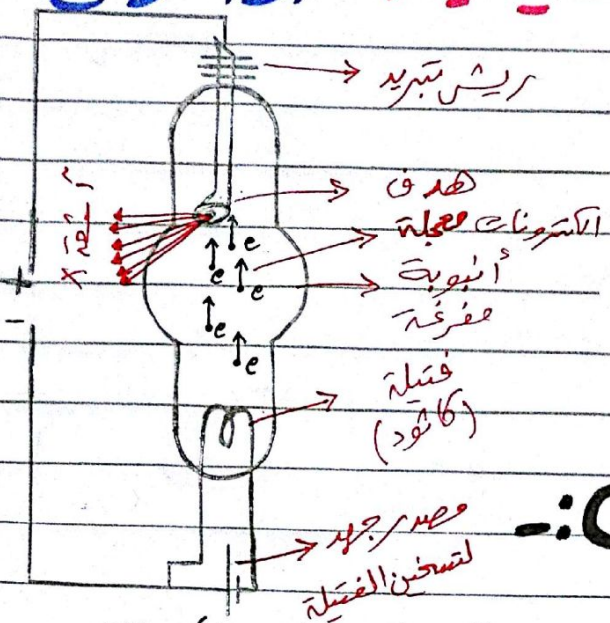
مراجعة

تابع ←

Scanned by CamScanner

طريقة توليد الأشعة السينية: "أنبوبة كولدج"

التركيب:-



(١) أنبوبة مفرغة من الهواء.
(٢) فتيلة (كاثود) تعمل كمصدر للالكترونات
(٣) مصدر فرق جهد عالى بين الكاثود والأنود
(٤) هدف من التنجستين

الشرح ⇐ بالبلدى:-

(١) لما بتدى للفتيلة جهد بتسخن فتقوم الالكترونات تنطلق منها وتتجه نحو الهدف بسرعة كبيرة (بسبب وجود مصدر جهد عالى بين الأنود والكاثود)

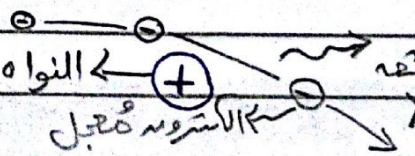
(٢) أول ما الالكترونات تصطدم بالهدف **تنتج** الأشعة السينية.

وبس ... لأ

طيف الأشعة السينية

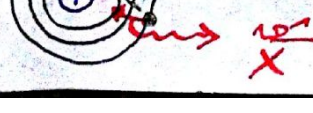
طيف مستمر "متصل"
يسمى أيضاً: (أشعة الفرملة أو الاشعاع اللين - أو الناعم)

بالبلدى ⇐ الطيف المستمر للأشعة السينية ينتج عندما يقترب أحد الالكترونات المعجلة بالقرب من نواة مادة الهدف **وطبعاً** ياريتك عارف ان النواة موجبة والالكترونات سالبة يعنى الالكترون هيتخرف سرعته هتقل ع والنقد فى الطاقة دة هيتحول لـ **أشعة X**



طيف خطى "مميز"
يسمى أيضاً (الاشعاع الشديد)

بالبلدى ⇐ الطيف الخطى لأشعة X ينتج عندما يصطدم أحد الالكترونات المعجلة بأحد الالكترونات القريبة من نواة مادة الهدف فـ إما يقذفه بعيداً خارج الذرة ع وإما يثيره ويخليه ينتقل لمستوى طاقة أعلى وساعتها يرجع الالكترون من مستوى الطاقة الأعلى عشان يحل محله وتنتج أشعة X.



Scanned by CamScanner

لعلك تتساءل :-

هل يامستر ... في أنبوبة كولدج ينتج **طيف مستمر** ولا **طيف خطي** ؟

في أنبوبة كولدج ينتج كلاً من الطيف الخطي والطيف المستمر

خد بالك الطيف المستمر يحتوي على جميع الأطوال الموجية والترددات

طب ليه ؟ أصل انت عارف ان الطيف المستمر ناتج من مرور أحد الالكترونات المعجلة بالقرب من النواة.
فهيحصل بينهم تجاذب ، هذا التجاذب يقلل من طاقة حركة الالكترون المعجل ، فهيفقد طاقته على دفعات مختلفه ، كل مرة يفقد فيها طاقة حركة تنتج أشعة X مختلفة في التردد والطول الموجي. **وبس .**

طب ليه بنسمي النوع الثاني "طيف خطي" ؟

رايق

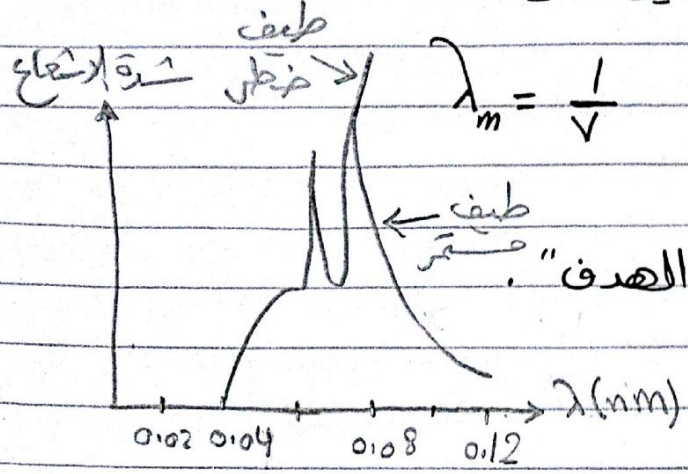
وليه يحتوي على مدى ضئيل من الأطوال الموجية ؟

لو رجعت قرأت "الطيف الخطي" في الصفحة اللي فاتت ... هتلاقي انه بينتج لما الالكترون المعجل يصطدم بالإلكترون قريب من النواة فبيحصل حالتين :-

* إما الالكترون ينتقل لمستوى أعلى ويعطي قدر من الطاقة على شكل اشعاع وطبعاً يادتك عارفاه "فرق الطاقة بين أي مستويين ثابت" وبناءً عليه فالاشعاع الصادر هيبقى ليه تردد ثابت وبالتالي طول موجي ثابت
* أو الالكترون يخرج خالص برة الذرة ويحل محله الكترون آخر من مستوى طاقة خارجي وباستمرار وضو هيفقد قدر ثابت من الطاقه وبالتالي طول موجي ثابت.

Scanned by CamScanner

★ الطيف المستمر يتوقف على "فرق الجهد بين الفتيلة والهدف".



$$\lambda_m = \frac{1}{V}$$

ولا يتغير بتغير مادة الهدف

★ الطيف الخطي يتوقف على "نوع مادة الهدف".

استخدامات أشعة X :-

١- دراسة التركيب البللوري للمواد ← نظراً لقابليتها للحيود خلال البللورات.

٢- الكشف عن عيوب الصناعة ← نظراً لقدرتها على النفاذ (طولها الموجي صغير)

٣- تحديد أماكن الكسور أو الشروخ ← لقدرتها على النفاذ.

انتهى ...

م/ رامي ماهر محمد

T: 01018090167

Scanned by CamScanner

الفصل السابع "الليزر"

⇐ أول من اخترع أول جهاز ليزر هو العالم الأمريكي "ميمان"
وهو ليزر مصنوع من الياقوت المطعم بالكروم.

⇐ كلمة LASER هي اختصار لجملة :-

Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation.

وهي تعني "تكبير الضوء بواسطة الانبعاث المستحث"
وهو ده تعريف "الليزر"

راجع

⇐ الانبعاث التلقائي والانبعاث المستحث :-

بص يا معلم المفروض انك عارف إن الذرة بتبقى مستقرة لما بتكون في المستوى الأرضي
وبمجرد ما تكتسب قدر من الطاقة فهي تُثار وتنتقل إلى مستوى طاقة أعلى
والعملية اللي حصلت دي اسمها "إثارة الذرة"

وهي ⇐ عملية امتصاص الذرة لفوتون وانتقالها من المستوى الأرضي إلى مستوى الإثارة.

⇐ الذرة وهي مثارة بتبقى غير مستقرة ، عشان كده بتقضي فترة من الزمن قدرها 10^{-8} من الثانية وتقوم راجعة لمستواها الأرضي تاني.

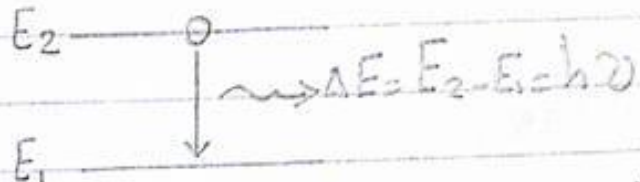
وبترجع بطريقتين :-

1. الانبعاث التلقائي
2. الانبعاث المستحث.

يلا نعمل مقارنة بينهم وخد بالك انها مهمة جداً .....

الانبعاث التلقائي

- كيفية الحدوث ⇐ ذرة اسطة ذرة واضح انه بيحصل تلقائي بدون أي مؤثر خارجي، الذرة بتقعد الفترة الزمنية بتاعتها زي الفل وترجع بعد 10^{-8} ثا ذرة الثانية لمستواها الأرضي.



الانبعاث التلقائي ⇐ انطلاق إشعاع من الذرة المثارة عند انتقالها من مستوى طاقة أعلى الى مستوى طاقة أقل تلقائياً وبدون أي مؤثر خارجي.

خصائص الفوتونات المنبعثة

★ الفوتون المنبعث يكون له نفس تردد الفوتون الأصلي ولكن ليس له نفس الاتجاه والطور.

★ الفوتونات المنبعثة لها مدى كبير جداً لأطوال موجية

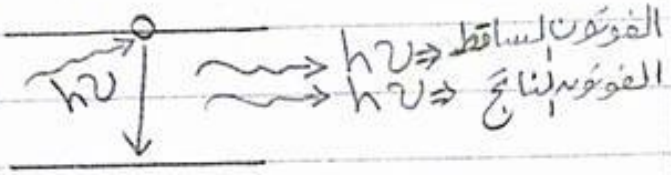
★ // // تنتشر بصورة عشوائية في جميع الاتجاهات

★ تخضع لقانون التربيع العكسي أي أن تركيزها يقل أثناء الانتشار

مثل :- مصادر الضوء العادية

الانبعاث المستحث

- كيفية الحدوث ⇐ برضو واضح من اسمها ان الذرة المثارة فيه حاجة "هتحثها" على العودة للمستوى الأرضي قبل انتهاء فترة العمر.



الانبعاث المستحث ⇐ انطلاق إشعاع من الذرة المثارة عند انتقالها من مستوى طاقة أعلى الى مستوى أقل بتأثير سقوط فوتون آخر خارجي له نفس طاقة الفوتون المسبب للاثارة.

★ الفوتونات المنبعثة تكون مترابطة أي متساوية في التردد ولها نفس الاتجاه والطور.

★ الفوتونات المنبعثة لها طول موجي واحد.

★ // // تنتشر في اتجاه واحد

★ لا تخضع لقانون التربيع العكسي أي أن تركيزها ثابت مهما زادت المسافة.

مثل :- مصادر الليزر

⇐ قانون التربيع العكسي ⇐ تتناسب الشدة الضوئية الساقطة على سطح عكسياً مع مربع المسافة بين السطح ومصدر الضوء.

$$\left(I \propto \frac{1}{d^2}\right)$$

طب يلا نشوف مقارنة سريعة بين :-

الضوء العادى	الليزر
- النقاء الطيفى ⇐ يتميز باتساع طيفى كبير أى أنه الفوتونات المنبعثة تغطى مدى كبير من الأطوال الموجية.	- النقاء الطيفى ⇐ يتميز باتساع طيفى صغير أى أن الفوتونات المنبعثة لها مدى ضيق جداً من الأطوال الموجية. (ضوء أحادى الطول الموجى)
الترابط ⇐ الفوتونات المنبعثة غير مترابطة زمانياً ومكانياً، لأنها تنطلق من مصادر فى لحظات مختلفة، كما أنها تنتشر باختلاف كبير وغير ثابت فى فرق الطور.	الترابط ⇐ الفوتونات المنبعثة مترابطة زمانياً ومكانياً، حيث أنها تنطلق من المصدر فى نفس اللحظة، كما أنها تنتشر بفرق طور ثابت.
الشدة ⇐ تخضع لقانون التربيع العكسى. يرجع ذلك إلى عدم ترابط الفوتونات.	الشدة ⇐ لا تخضع لقانون التربيع العكسى. ويرجع ذلك الى ترابط الفوتونات أثناء الانتشار

رامى

العناصر الأساسية لليزر

الوسط الفعال	مصادر الطاقة	التجويف الرنينى
"المادة الفعالة لانتاج شعاع الليزر" يمكن أن يكون:-	"هى المسئولة عن اكساب ذرات الوسط الفعال الطاقة اللازمة لإثارتها" مثل:-	"الوعاء الحاوى للوسط الفعال والمنشط والمسئول عن عملية التكبير"
١- بللورات صلبة ⇐ الياقوت الصناعى	١- الطاقة الكهربية	(١) تجويف رنينى داخلى.
٢- مواد صلبة شبه موصلة ⇐ بللورات السيليكون	٢- الطاقة الضوئية	
٣- صبغات سائلة ⇐ الصبغات العضوية المذابة	٣- الطاقة الحرارية	(٢) تجويف رنينى خارجى.
٤- ذرات غازية ⇐ خليط الهيليوم والنيون	٤- الطاقة الكيميائية	
٥- غازات متأينة ⇐ الأرجون المتأين		
٦- جزيئات غازية ⇐ غاز CO_2	تابع تكملتها فى الصفحة الجاية	تابع تكملتها فى الصفحة القادمة.

* عند استخدام الطاقة الكهربية كمصدر للطاقة تتم الاثارة بطريقتين:-
(أ) التفريغ الكهربى باستخدام فرق جهد عالى.
وتستخدم هذه الطريقة فى أجهزة الليزر الغازية مثل (ليزر الهيليوم نيون، ليزر CO_2 وليزر الأرجون)

(ب) استخدام مصادر الترددات الراديوية.

* عند استخدام الطاقة الضوئية كمصدر للطاقة تتم الاثارة بطريقتين:-
(أ) استخدام المصابيح المضيئة ذات الطاقات العالية مثل ليزر الياقوت.
(ب) استخدام شعاع ليزر مثل ليزر الصبغات السائلة.

وتسمى عملية الاثارة بالطاقة الضوئية بـ "عملية الضخ الضوئى"

* عند استخدام الطاقة الحرارية كمصدر للطاقة:- يتم استخدام التأثير الحرارى الناتج عند الضغط الحركى للغازات فى إثارة الوسط الفعال.

* عند استخدام الطاقة الكيميائية كمصدر للطاقة:- يتم الاستفادة من الطاقة الناتجة من التفاعلات الكيميائية بإثارة ذرات الوسط الفعال، مثل الطاقة الناتجة عن تفاعل الهيدروجين مع الفلور (أو فلوريد الديوتيريوم) مع ثانى أكسيد الكربون.

التجويف الرنين

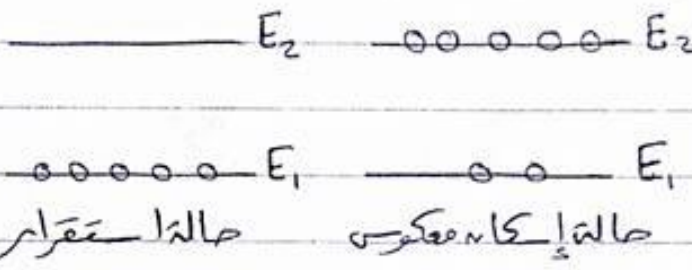
تجويف رنين خارجى	تجويف رنين داخلى
عبارة عن مرآتين متوازيتين وعموديتين على محور الأنبوبة إحداهما عاكسة والأخرى شبه منفذة، تحصران بينهما المادة الفعالة حيث بينهما انعكاسات متعددة، هذه الانعكاسات هى الأساس فى عملية التكبير.	- عن طريق طلاء نهايتى المادة الفعالة لتعمل كمرآتين متوازيتين ومتعامدتين، أحدهما عاكسة والأخرى شبه منفذة لتسمح بمرور بعض أشعة الليزر المتولدة.
مثل: ليزر الهيليوم - نيون	مثل: ليزر الياقوت.

نظرية عمل الليزر (الفعل الليزري):-

١- "الوصول بذرات الوسط الفعال إلى حالة السكان المعكوس"

طب ايه هي حالة السكان المعكوس دي؟

"هي الحالة التي يكون فيها عدد الذرات في مستويات الاثارة العليا أكبر من عددها في المستويات الأقل"



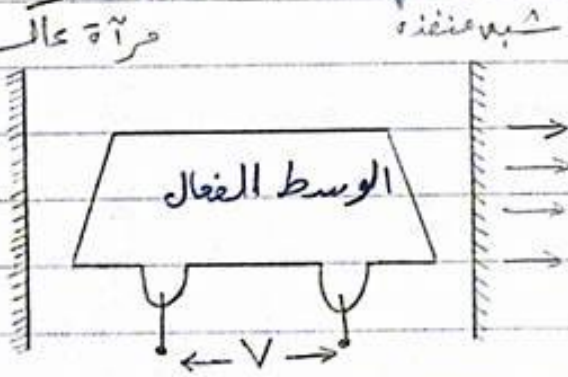
رام

٢- انطلاق فوتونات ضد الذرة المثارة بواسطة الانبعاث المستحث

٣- تضخيم الإشعاع المنطلق داخل التجويف الرنين.

ليزر (الهيليوم-نيون)

التركيب:-



١- أنبوبة مصنوعة من زجاج الكوارتز.

٢- خليط من غازي الهيليوم والنيون بنسبة ١٠ الى ١ تحت ضغط منخفض حوالي 0.6 mm Hg

٣- مرآتان مستويتان إحداهما عاكسة والأخرى شبه منفذة. (التجويف الرنين)

٤- مجال كهربي عالي التردد أو فرق جهد عالي لإحداث تفريغ كهربي (لاثارة ذرات الهيليوم)

شرح العمل :-

١- يقوم فرق الجهد العالي باحداث تفريغ كهربي في الأنبوبة .
٢- تثار ذرات الهيليوم بواسطة هذا التفريغ الكهربي وتنتقل لمستويات طاقة أعلى .
٣- تصطدم ذرات الهيليوم المثارة بذرات النيون الغير مثارة فتثار ذرات النيون وتنتقل الى مستويات طاقة أعلى .
٤- باستمرار التصادم تتراكم ذرات النيون في مستوى إثارة يسمى "مستوى الطاقة شبه المستقر" ⇐ "وهو يتميز بكبر فترة العمر له 10^{-3} s" وبذلك يتحقق وضع الاسكان المعكوس .
٥- تهبط بعض ذرات النيون "تلقائياً" الى مستويات أقل وتنطلق منها فوتونات تنتشر بصورة عشوائية داخل الأنبوبة .
٦- تصطدم الفوتونات بإحدى المرآتين وتنعكس وتصطدم بالمرآة الأخرى وتحدث لها انعكاسات متتالية بين مرآتي التجويف المرنين .
٧- أثناء تلك الانعكاسات تصطدم الفوتونات ببعض ذرات النيون المثارة التي لم تنتهي فترة العمر الزمني لها فيحدث انبعاث مستحث لتلك الذرات وينطلق من كل ذرة فوتونان لهما نفس التردد والاتجاه والطور .
٨- مع تكرار الخطوة السابقة ، وحدوث انبعاث مستحث عدة مرات يحدث تضخيم للإشعاع .
٩- عند وصول شدة الإشعاع لقيمة معينة يخرج من المرآة شبه المنفذة على شكل شعاع ليزر .
١٠- تهبط ذرات النيون التي فقدت طاقة إثارتها الى مستوى الأرض لتتصادم مع ذرات هيليوم أخرى .
١١- ذرات الهيليوم التي فقدت طاقة اثارتها بالتصادم مع ذرات النيون تثار مرة أخرى بفعل التفريغ الكهربي داخل الأنبوبة .

افهم وعبر بطريقتك ... كامي
متحفظش ..

طب ليه اختار عنصرى الهيليوم والنيون؟؟

⇐ لتقارب مستويات الاثارة بينهما...

أما عن استخدامات الليزر فهى كتيرة جداً ...

بمعنى ان الليزر عمل طفرة كبيرة جداً فى كل المجالات..

استخداماته:-

١- التصوير المجسم (الهولوجرافى) ٢- مجال الطب ٣- مجال الاتصالات
٤- المجالات العسكرية ٥- مجال الصناعة ٦- مجال الحاسبات
٧- عروض الليزر ٨- أبحاث الفضاء ٩- أعمال المساحة.

١ التصوير المجسم (الهولوجرافى):-

مبدئياً كدة عندك مقارنة مهمة جداً هتفهمك الفرق بين الصورة المستوية (العادية) والصورة المجسمة

الصورة المستوية	الصورة المجسمة
يسجل اللوح الفوتوغرافى جزء فقط من المعلومات التى تحملها الأشعة المنعكسة عن الجسم مثل (الاختلاف فى شدة الضوئية) والتى تتناسب مع مربع السعة.	يسجل اللوح الفوتوغرافى كل المعلومات التى تحملها الأشعة المنعكسة عن الجسم مثل الاختلاف فى الشدة الضوئية والاختلاف فى طول مسار الأشعة. الاختلاف فى الطور = $\frac{2\pi}{\lambda}$ × فرق المسار مهم جداً (امتحان 2016)

آلية التصوير المجسم :-

في المقارنة اللي فاتت عرفنا انه في الصورة المستوية بيتم فقد جزء من المعلومات اللي تحملها الأشعة المنعكسة عن الجسم.

فاحنا عايزين نحصل على كل المعلومات وليس جزء منها فقط ...

في جهد العالم "جابور" واقترح اننا نجيب أشعة تانية ليها نفس الطول الموجي للأشعة المنعكسة عن الجسم وتسمى "الأشعة المرجعية"

طب ازاى نحصل على صورة مجسمة باستخدام الأشعة المرجعية دى؟

١- تلتقي الأشعة المرجعية مع الأشعة المنعكسة عن الجسم حاملة المعلومات عند اللوح الفوتوغرافي.

٢- يحدث تداخل بين حزمتي الأشعة ، وعند تحميض اللوح الفوتوغرافي تظهر هدب ناتجة عن هذا التداخل وتسمى بـ "الهولوجرام"

⇓

"صورة مشفرة تتكون نتيجة تداخل الأشعة المرجعية مع الأشعة المنعكسة عن الجسم"

٣- بإنارة الهولوجرام بأشعة ليزر لها نفس الطول الموجي للأشعة المرجعية نرى صورة ثلاثية الأبعاد.

و بس ...

علل :- لا يمكن استخدام أي مصدر ضوئي سوى الليزر لكي نحصل على صورة مجسمة.

لأن الأشعة المستخدمة في التصوير المجسم لابد أن تكون مترابطة للحصول على نماذج التداخل وهذا لا يتحقق إلا في أشعة الليزر.

٢ مجال الطب :-
تستخدم أشعة الليزر في التشخيص والعلاج بالمناظير.
كما تستخدم أيضاً في العيون :-
(١) علاج انفصال الشبكية ⇐ وذلك بتصويب حزمة من أشعة الليزر إلى الأجزاء المصابة بالانفصال وتعمل الطاقة الحرارية لأشعة الليزر على إتمام عملية الالتحام في وقت قصير جداً.
(٢) علاج حالات قصر وطول النظر.

٣ مجال الاتصالات :- حيث تستخدم أشعة الليزر والألياف الضوئية كبديل لكابلات التليفونات.

٤ المجالات العسكرية :- حيث تستخدم أشعة الليزر في توجيه الصواريخ، وفي القنابل الذكية والرادارات.

٥ مجال الصناعة :- يمكن الاستفادة من الطاقة الناتجة من أشعة الليزر في صهر المواد

٦ مجال الحاسبات :-
(١) التسجيل على الأقراص المدمجة.
(٢) طابعة الليزر.

رامى

انتهى ...

م/ رامى ماهر محمد
T: 01018090147

الفصل الثامن "الالكترونيات الحديثة"

ج 1

عمد غير الأجهزة الالكترونية فى حياتنا اليومية - واللى طبعاً بتلعب دور أساسى فى شتى المجالات - كانت حاجات كتيرة جداً هتبقى أصعب ، فمثلاً تخيل عدد كدة و تخيل أى جهاز الكترونى عمد إلى حولك دول اختفى !!

المهم الأجهزة الالكترونية دى بتتكون عمد "قطع الكترونية" عمد القطع تتصنع عمد أشباه الموصلات.

أشباه الموصلات ؟؟ جديدة دى !!

Mr/Ramy Maher

بص يا معلم المواد بتتقسم عمد حيث التوصيلية الكهربية لـ ٣ أنواع :-

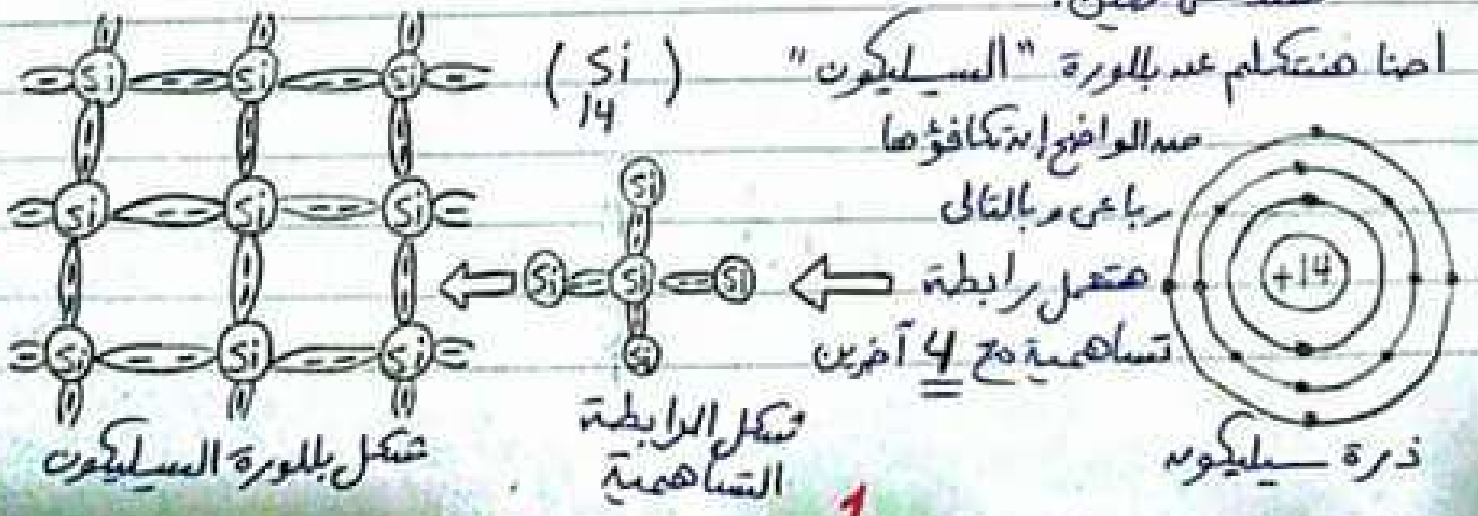
١- موصلات ← وهى مواد جيدة التوصيل الكهربى والحرارى. (المعادن).
٢- عوازل ← وهى مواد لا توصل الحرارة والكهرباء. (الخشب)
٣- أشباه موصلات ← وهى مواد توصيليتها متوسطة فلا هى موصلات ولا هى عوازل تزداد توصيليتها بارتفاع درجة الحرارة. (السيليكون والجرمانيوم)

← بللورة شبكة الموصل النقى ...

يعنى إن البللورة النقية عبارة عن عدة ذرات عمد عنصر ما ومترتبة فى شكل هندسى معين.

أنا هتكلم عن بللورة "السيليكون" (Si 14)

عمد الواضح إنه بكافؤها رباعى وبالتالى هتعمل رابطة تساهمية مع ٤ آخرين



شكل بللورة السيليكون — شكل الرابطة التساهمية — ذرة سيليكون

Scanned by CamScanner

طب دلوقتي البلورة اللي فاتت دي مفيهاش أي حاجة تخليها توصل التيار الكهربي.
يعني مثلاً مفيهاش أي الكترونات حرة .. طب والحل ؟

الحل ←

هوانا هنرفع كفاءة توصيل هذه البلورة وده بيتم بطريقتين :-

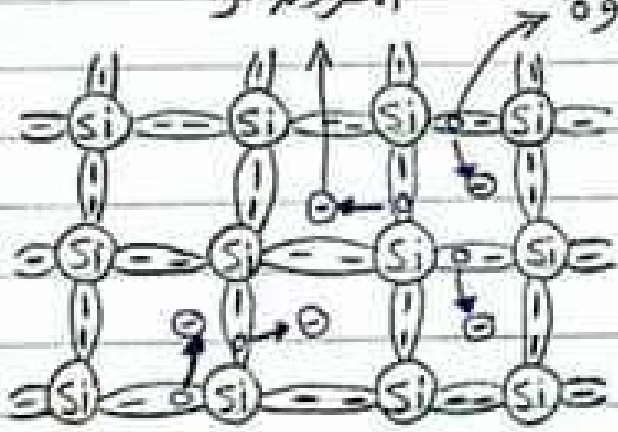
(١) رفع درجة الحرارة. (٢) التطعيم بالشوائب.

١

رفع درجة الحرارة ← قبل ما نبدأ عايزك تعرف معلومة مهمة .
وهي إن بلورة شبه الموصل عكس المعادن أو الموصلات لما بيحصل رفع درجة الحرارة ، فمثلاً سيادتك عارف إن بزيادة درجة الحرارة تزداد المقاومة وبالتالي تقل التوصيلية.

Mr/Ramy Maher

هنا بقى العكس.



← عند درجة صفر كلفن تكون جميع روابط بلورة شبه الموصل سليمة وبناء عليه مفيش الكترونات حرة يعني البلورة عازلة.

← عند رفع درجة حرارة البلورة تنكسر بعض الروابط وتتحرر بعض الالكترونات وتصبح الكترونات حرة

← كل الكترون يتحرر يترك مكانه فراغاً يسمى "فجوة" هذه الفجوة شحنتها موجبة.

رامي

علل) لا يعتبر تحرر الالكترون وتكون الفجوة تأين للذرة.
لأنه سريعاً ما تعتنص الذرة الكتروناً آخر من أي رابطة مجاورة وتعود الذرة متعادلة.

ضد بالك إن الالكترونات والفجوات بيتحركوا ← وهم كتير في اتجاهين متضادين

Scanned by CamScanner

* بزيادة درجة الحرارة يزداد عدد الإلكترونات الحرة والفجوات

إلى أن تصل البللورة إلى "حالة الاتزان الديناميكي"

* حالة الاتزان الديناميكي ← الحالة التي يكون عندها عدد الروابط المكسورة في الثانية يساوي عدد الروابط المتكونة في الثانية.

خد بالك إن البللورة اللي فاتت دي تسمى "بللورة شبه الموصل النقي"

← وشبه الموصل النقي بيكون فيه تركيز الإلكترونات الحرة **يساوي** تركيز الفجوات.

طب لو تفتكر احنا قولنا إن فيه (طريقتين) لرفع كفاءة توصيل شبه الموصل.

١ طريقة التطعيم "إضافة الشوائب"

التطعيم ← إضافة ذرات صد عنصر خماسي التكافؤ أو ثلاثي التكافؤ لعنصر رباعي التكافؤ بهدف زيادة تركيز الإلكترونات الحرة أو الفجوات جداً.

يلا خط "Touch" العاصية وبعين نفل مقارنة مهمة جداً.

Mr/Ramy Maher

← طريقة رفع درجة الحرارة أصبحت مش مُجدية، أو مش عمليه لرفع كفاءة شبه الموصل فبدأنا نجاً لطريقة تانية وهي التطعيم.

ف لو

طعمنا بعنصر **خماسي**، العنصر ده هيشارك بـ 4 إلكترونات فقط مع العنصر الرباعي (اللي هو مكون للبللورة أصلاً) وبكده هيتبقى إلكترون حر (اللي هيوصل الكهرباء)، وطبعاً انت فاهم إنك مش هتستطيع بذره واحدة، وبناءً عليه مش هيبقى عندك إلكترون واحد.

طعمنا بعنصر **ثلاثي**، العنصر ده هيشارك بـ 3 إلكترونات وهيبقى محتاج إلكترون تاني عشان يكمل الرابطة، فهيأخد إلكترون من رابطة أخرى وسيترك مكانه فجوة وهي دي اللي هتنقل التيار.

Scanned by CamScanner

الشوائب المُعطية

الشوائب المستقبلة

نوع الشائبة

* ذرات عديد عنصر خماسي التكافؤ مثل:- الفوسفور (P) أو الأنتيمون (Sb)

* ذرات عديد عنصر ثلاثي التكافؤ مثل:- الألومنيوم (Al) أو البورون (B)

عمل الشائبة

- تشترك ذرة الشائبة بـ 4 إلكترونات في تكوين الروابط مع السيليكون ويبقى الكترون واحد غير تقاسم النواة وتتحول الى أيون موجب

- تشترك ذرة الشائبة بـ 3 إلكترونات في تكوين الروابط مع السيليكون وتكتسب الذرة الكتروناً عند احدى الروابط المجاورة وتترك مكانه فجوة وتتحول إلى أيون سالب.

حاملات الشحنة

- الإلكترونات الحرة.

- الفجوات

ذرات الشائبة بعد التطعيم

- تصبح أيونات موجبة تركيزها N_D^+ اختصار لـ Donner

- تصبح أيونات سالبة تركيزها N_A^- اختصار لـ Acceptor

في حالة الاتزان الحراري

$n = P + N_D^+$

تركيز الإلكترونات = تركيز الفجوات + تركيز الأيونات الموجبة

$P = n + N_A^-$

تركيز الفجوات = تركيز الإلكترونات + تركيز الأيونات السالبة

$n > P$

$P > n$

نوع شبه الموصل

بلورة سالبة (n-type)

موصل مُطعم بشوائب عديد عنصر خماسي ويكون فيه تركيز الالكترونات الحرة أكبر عدد الفجوات.

بلورة موجبة (p-type)

موصل مُطعم بشوائب عديد عنصر ثلاثي ويكون فيه تركيز الفجوات أكبر عدد الالكترونات الحرة.

Mr/Ramy Maher

Scanned by CamScanner

يا ريت تاخد بالك ان البلورة المطعمة "سواء بعنصر ثلاثي أو خماسي" بتكون "متعادلة"

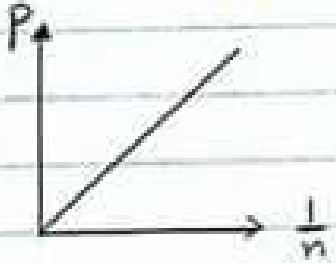
بمعنى ⇐ إن عدد الشحنات السالبة يساوي عدد الشحنات الموجبة.

قانون فعل الكتلة:- حاصل ضرب تركيز الإلكترونات الحرة X الفجوات يساوي مقدار ثابت لكل درجة حرارة.

$$np = n_i^2$$

حيث n تركيز الالكترونات.
و p تركيز الفجوات.
و n_i تركيز الالكترونات أو الفجوات.

الواضح إن فيه علاقة عكسية بين n و p.



Mr/Ramy Maher

راجع

شوف القانونين الجايين دول:-

في بلورة n-type	في بلورة p-type
لأن البلورة متعادلة ⇐ $n = p + N_D^+$	$p = n + N_A^-$ ⇐ لأن البلورة متعادلة
يمكن اهمال p	يمكن إهمال n
$\therefore N_D^+ > p$	$\therefore N_A^- > n$
$\therefore n = N_D^+ \Rightarrow (1)$	$\therefore p = N_A^- \Rightarrow (1)$
وحدة قانون فعل الكتلة $np = n_i^2$	وحدة قانون فعل الكتلة $np = n_i^2$
$\therefore p = \frac{n_i^2}{n} \Rightarrow p = \frac{n_i^2}{N_D^+}$ بالتعويض في (1)	$n = \frac{n_i^2}{p} \Rightarrow n = \frac{n_i^2}{N_A^-}$ بالتعويض في (1)

Scanned by CamScanner

كل الكلام اللى فات ده يعتبر أساس للى جاى ، فركز بقى ...

هندرس بعض النبائط "المكونات" الالكترونية.
واللى معظمها بيتم تصنيعه من أشباه الموصلات **نظراً** لحساسيتها العالية لعوامل البيئة المحيطة مثل الضوء ، الحرارة ، الضغط ، التلوث الإشعاعى **وعشان كده** بيتم استخدام هذه النبائط **كمجسات** .

احنا هندرس حاجتين بس من المكونات دى :-

[1] الوصلة الثنائية (الدايود) **[2] الترانزستور**

[1] الوصلة الثنائية (الدايود)

تركيبها ← تتكون من بلورتين إحداهما من النوع p والأخرى من النوع n

رمزها فى الدائرة ←

رامى
Mr/Ramy Maher

شرح عملها :-

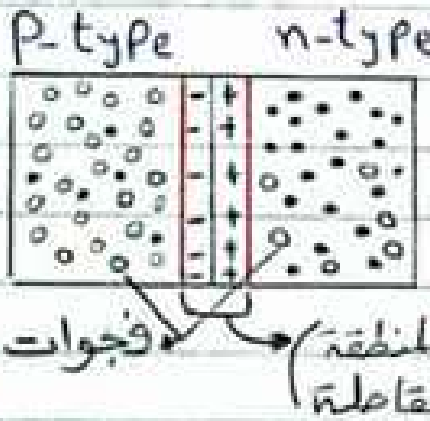
١- طبعاً ياريت تكون عارف إنه فى البلورة p تركيز الفجوات بيكون أكبر بكتير من تركيز n ، ونفس الكلام فى البلورة n بيكون تركيز الالكترونات أكبر بكتير من تركيز الفجوات p .

٢- وبناء عليه فعند تلامس البلورتين يحدث انتشار لكل من الفجوات والالكترونات من المنطقة الأعلى فى التركيز الى المنطقة الأقل فى التركيز **حيث** تنتشر الفجوات من البلورة p الى البلورة n ، وتنتشر الالكترونات من البلورة n إلى البلورة p
وده ينتج عنه تيار يسمى بـ تيار الانتشار .

Scanned by CamScanner

٣- لا تتمكن الفجوات من تغطية كل الإلكترونات الموجودة في البلورة n ، وأيضاً لا تتمكن الإلكترونات التي تنتشر عبر البلورة n من تغطية كل الفجوات الموجودة في البلورة p .

٤- يتولد على جانبي موضع تلامس البلورتين منطقتين خاليتين من الفجوات والإلكترونات حيث يتواجد بهما أيونات موجبة جهة البلورة n ، وأيونات سالبة جهة البلورة p ، وتسمى هذه المنطقة " المنطقة العاطلة "



٥- عندما تفقد البلورة n بعض الإلكترونات فإنها تكتسب جهداً موجباً ، وبالتالي تكتسب البلورة p جهداً سالباً بسبب انتقال الإلكترونات السيطر ، وبناءاً عليه يتولد مجال كهربي (وداياً اتجاه المجال الكهربي يكون من الموجب للسالب) يعمل على البلورة n إلى البلورة p .

← هذا المجال الكهربي يتسبب في توليد تيار يسمى بـ "تيار الانسياب" وهو عكس تيار الانتشار

Mr/Ramy Maher

٦- باستمرار انتقال الإلكترونات والفجوات يزداد فرق الجهد بين البلورتين حتى يصل لقيمة تمنع انتقال مزيد من الإلكترونات والفجوات وعندها يصبح تيار الانتشار = تيار الانسياب ويطلق على هذا الجهد اسم :- " الجهد الحاجز للوصلة الثنائية "

خد بالك انك عندك ٤ تعريفات مهمين جداً :- كامل

١- تيار الانتشار ← هو التيار الناتج عن انتشار الفجوات من p إلى n ، و انتشار الإلكترونات من n إلى p .

٢- تيار الانسياب ← التيار الناتج عن المجال الداخلي بين الأيونات الموجبة جهة n والأيونات السالبة جهة p .

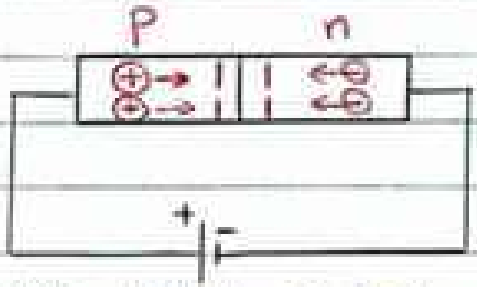
٣- المنطقة العاطلة ← هي منطقة خالية من حاملات الشحنة توجد على جانبي موضع تلامس البلورتين .

Scanned by CamScanner

٤- **الجهد الحاجز للوصلة الثنائية** ← أقل فرق جهد على جانبي موضع تلامس البلورتين يكفي لمنع انتشار مزيد من الفجوات والالكترونات الحرة إلى المنطقة الأقل تركيزاً لها.

توصيل الوصلة الثنائية

توصيل أمامي



- وهو يعني توصيل البلورة الموجبة P بالقطب الموجب للبطارية والبلورة n السالبة بالقطب السالب للبطارية

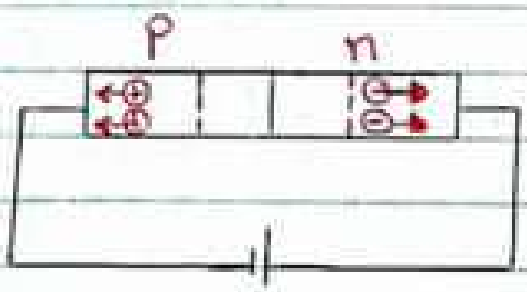
- يقل جهد الوصلة الثنائية عن الجهد الحاجز

- يقل سُمك المنطقة الفاصلة (نزحانت شايف بسبب تنافر P & n مع قطبي البطارية)

- تكون مقاومة الوصلة صغيرة جداً

- يمر تيار كهربي ذو شدة كبيرة

توصيل عكسي



- وهو يعني توصيل البلورة P بالقطب السالب للبطارية والبلورة n بالقطب الموجب للبطارية

- يزداد جهد الوصلة الثنائية عن الجهد الحاجز

- يزداد سُمك المنطقة الفاصلة (نزحانت شايف بسبب تجاذب P & n مع قطبي البطارية)

- تكون مقاومة الوصلة كبيرة جداً

- لا يمر تيار في الوصلة.

رامي
Mr/Ramy Maher

Scanned by CamScanner

استخدام الوصلة الثنائية

(1) تستخدم كمفتاح :-

* يمكنه استخدامها كمفتاح مغلق (وضع on) عند توصيلها توصيلاً أمامياً.

أو

* يمكن استخدامها كمفتاح مفتوح (وضع off) عند توصيلها توصيلاً عكسياً.

٢- تستخدم في تقويم التيار المتردد (صد حيث الاتجاه فقط)

وده طبعاً لأنها تسمح بمرور التيار في اتجاه ، ولا تسمح بمروره في الاتجاه العكسي.

يمكن استخدام الأوصيتر :- "كراكم جهاز"

(1) التأكد من سلامة الوصلة الثنائية ، حيث تكون مقاومتها صغيرة جداً في اتجاه (حالة التوصيل الأمامي) وكبيرة جداً في الاتجاه الآخر (حالة التوصيل العكسي)

Mr/Ramy Maher

(2) التمييز بين الوصلة الثنائية والمقاومة الكهربية ، حيث :-

← في حالة الوصلة الثنائية تكون المقاومة كبيرة جداً في اتجاه ، وصغيرة جداً في الاتجاه الآخر.

← في حالة المقاومة الأوصيتر تكون قراءة الأوصيتر ثابتة في كلا الاتجاهين.

م/ رامي ماهر محمد

T: 01018090147

Scanned by CamScanner

الفصل الثامن "الالكترونيات الحديثة" ج 2

في الجزء الأول قولنا اننا هندرس نوعين من النبائط.

* ده نا نوع وهو الوصلة الثنائية.

وباقي نوع وهو "الترانزستور"

رامي

← ويسمى أيضاً الوصلة الثلاثية أو الترايود.

يتكون من ٣ أجزاء رئيسية

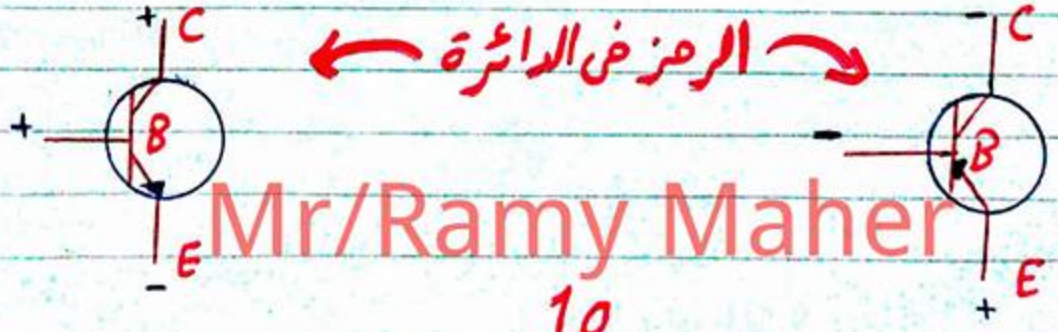
الباعث "E"	القاعدة "B"	المجمع "C"
"بلورة شبه موصل متوسطة الحجم وبها نسبة شوائب كبيرة"	"بلورة شبه موصل صغيرة جداً وبها نسبة قليلة من الشوائب"	"بلورة شبة موصل كبيرة الحجم وبها نسبة شوائب أقل من B".

أنواع الترانزستور

* تكون فيه القاعدة من النوع السالب n والباعث والمجمع من النوع الموجب P.

* تكون فيه القاعدة من النوع الموجب P والباعث والمجمع من النوع السالب n.

الرمز في الدائرة



Mr/Ramy Maher

طبعاً انت عديت الرمزين اللى فاتو دول عادى كدة بدون أى تركيز !!
خد تشك بالك منه (-) و (+) اللى أنا حطيتهم عند E ، B ، C

تعالى نفهم ...

* فى النوع pnp 1- هتلاقينى حاطط + عند P "الباعث"
يعنى أقصد هتوصل P بقطب موجب للبطارية
طب ليه؟ عشان القطب الموجب يتنافر مع الفجوات الموجبة اللى فى البلورة P وتخليها تندفع نحو القاعدة والمجمع.
وبالمناسبة ده توصيل أمامى (موجب بموجب)

2- هتلاقينى حاطط سالب عند n "القاعدة" يعنى أقصد هتوصل n بقطب سالب للبطارية طب ليه؟؟
عشان القطب السالب يجذب الفجوات الموجبة اللى عند قعدة صد الباعث.
وبالمناسبة ده توصيل أمامى (سالب مع سالب)

3- هتلاقينى حاطط سالب عند P "القاعدة" يعنى أقصد هتوصل P بقطب سالب للبطارية طب ليه؟؟

نفس السبب بتاع 2 ، أمامى

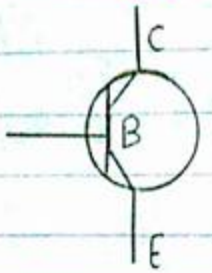
وبالمناسبة ده توصيل عكسى (موجب مع سالب).
P لبتاع البطارية.

Mr/Ramy Maher

* فى النوع npn ؟؟؟ افهم بنفسك بقى ... فهمت ؟؟

صد الآخر ضدها قاعدة
باعث E ← أمامى
قاعدة B ← أمامى
مجمع C ← عكسى

طيب عايز أفهمك حاجة مهمة جداً ...



شوف يا معلم الالكترونات هتنطلق عند الباعث فو المجمع **لكن** وهي في طريقها للمجمع بيقع شوية منهم في القاعدة ...

يعني إن تيار المجمع عبارة عن جزء أو نسبة بسيطة من تيار الباعث

النسبة دي اسمها **نسبة التوزيع** α_e "ألفا e"

$$\alpha_e = \frac{I_c}{I_E}$$

حيث I_c هي تيار المجمع

و I_E هي تيار الباعث

و I_B هي تيار القاعدة

$$\Rightarrow I_E = I_B + I_c$$

كمان

★ **نسبة (ثابت) التوزيع :-** هي النسبة بين تيار المجمع الى تيار الباعث

وخد بالك إن النسبة دي دايما" قريبة من الواحد الصحيح لأن الجزء اللي بيدخل في القاعدة بيبقى صغير جداً.

طب ايه هي استخدامات الترانزستور ؟؟

١- مكبر ← للقدرة الكهربية ← دائرة القاعدة المشتركة
← التيار الكهربي ← دائرة الباعث المشترك

٢- مفتاح (on, off) ← دائرة الباعث المشترك

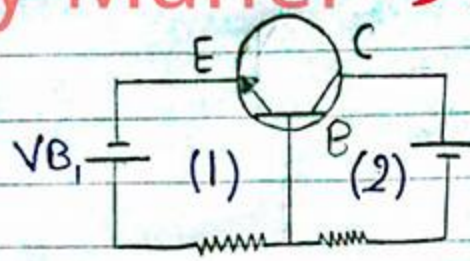
٣- عاكس ← دائرة الباعث المشترك

Mr/Ramy Maher

[1] توصيل الترانزستور فى دائرة القاعدة المشتركة (npn) :-

Mr/Ramy Maher

يارب تفصم كل الرسومات اللى جايه دى..
لأقدر أكلمك عليك...



* فى الجزء 1 متلامس الباعث n متوصل مع قطب سالب، والقاعدة p متوصلة مع القطب الموجب لنفس البطارية
يعنى متوصلين توصيل أمامى.

* فى الجزء 2 متلامس المجمع n متوصل مع القطب السالب للبطارية، والقاعدة p متوصلة مع القطب السالب لنفس البطارية.
يعنى متوصلين توصيل عكسى.

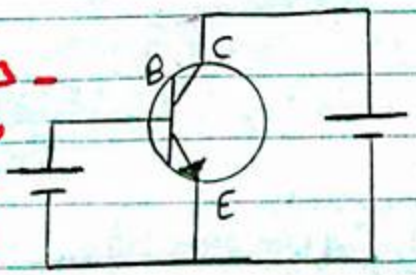
صد الآخر:-
باعث E مع قاعدة B توصيل أمامى.
مجمع C مع قاعدة B توصيل عكسى.

رامى

⇐ وهنا الترانزستور يعمل كمكبر "للقدرة الكهربية".

---

[2] توصيل الترانزستور فى دائرة الباعث المشترك (npn) :-



* الباعث مع القاعدة
"توصيل أمامى"

* الباعث مع المجمع
"توصيل عكسى"

- هنا بقى الترانزستور يعمل كمكبر للتيار، حيث أنه اذا وضعت إشارة صغيرة فى تيار القاعدة يظهر تأثيرها مكبراً عند المجمع.

* طب طالما الترانزستور يعمل كمكبر، ايه هى نسبة التكبير؟؟

نسبة التكبير "نسبة تيار المجمع إلى تيار القاعدة"

$\beta_e = \frac{I_C}{I_B}$ بيتا e

* شوف الاثبات ده عشانه مهم جداً :-

$\because \alpha_e = \frac{I_C}{I_E} \quad \therefore I_C = \alpha_e I_E \quad (1)$

$\because \beta_e = \frac{I_C}{I_B} \quad , \quad I_B = I_E - I_C$

بالتعويض عن (1) ⇐ (2) $\therefore I_B = I_E - \alpha_e I_E$

بالتعويض عن (1) و (2)

$\beta_e = \frac{\alpha_e I_E}{I_E - \alpha_e I_E}$

خد I_E عامل مشترك

$\beta_e = \frac{\alpha_e \cancel{I_E}}{\cancel{I_E}(1-\alpha_e)}$

$\therefore \beta_e = \frac{\alpha_e}{1-\alpha_e}$ ← نسبة التكبير بدلالة α_e

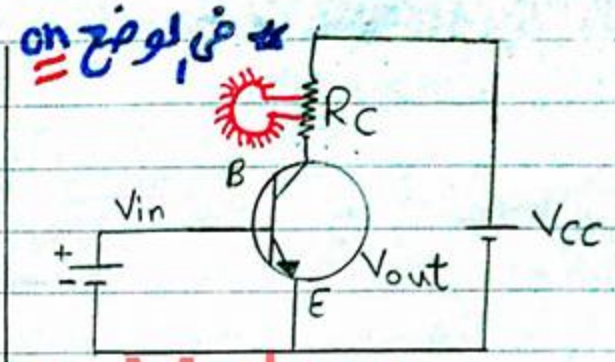
Mr/Ramy Maher

يلا نخط الـ Touch للناس اللي مش فاهمة ازاي البتاع ده يعمل تكبير ... شوف يا كبير احنا قولنا ان الالكترونات تنطلق من الباعث فو المجمع وفيه جزء ضئيل بيقع جوه القاعدة والجزء ده لو كبر بيكبرهاه تلقائياً تيار المجمع ، بمعنى اننا لو اتحكمنا في تيار القاعدة وقدرنا نسبب جزء كبير فصيكبرهاه تيار المجمع اللي هو "الخرج" وبالتالي انت لو اديت إشارة كهربية صغيره من للقاعدة هتلاقي تأثيرها ظهر مكبراً عند المجمع .

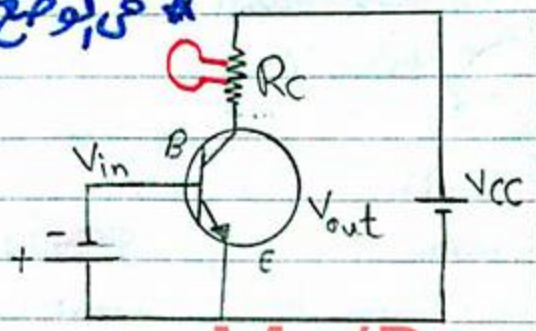
وده بالظبط اللي بيتم في الميكروفون ... وبس 😊

س/ كيف يعمل الترانزستور كمفتاح ؟

* في الوضع on



* في الوضع off



Mr/Ramy Maher

بكل بساطة الدائرة اللي قدامك دي توالي فيها مقاومتين R_c ، ومقاومة لترانزستور

كل واحدة فيهم عليها جهد ، وبما إنه الدائرة توالي

إذن جهد البطارية هيساوي مجموع الجهود في الدائرة

يعني $V_{cc} = V_{CE} + I_c R_c$

V_{cc} ← الجهد الكلي (جهد البطارية)

V_{CE} ← جهد الترانزستور (فرق الجهد بين الباعث والمجمع)

$I_c R_c$ ← الجهد على اللمبة

طب الفكرة في ايه بقى ؟؟ الفكرة يا معلم إنك لو قللت V_{CE} هتزيد $I_c R_c$ وساعتها اللمبة تنور ويبقى الترانزستور يعمل كمفتاح في الوضع on ..

والعكس صحيح ... كمان

فمثلاً في الحالة دي العادة موصلة بجهد موجب يعني جهد كبير وبناء عليه تيار القاعدة هيبقى كبير **ولو رجعت للصفحة اللي فاتت** هتعرف ان ده يترتب عليه إن تيار المجمع I_c هيبقى كبير وبالتالي يعمل كمفتاح في الوضع on.

أما في الحالة دي ؟؟

خد عكس الكلام ده تماماً ←

بطريقة تانية للى مش فاهم ...

لو روحت بصيت على الحالة اللى الترانزستور بيعمل فيها فى الوضع on هتلاقى إنه الباعث n متوصل مع القاعدة p توصيل أمامى.

اعتبر بقى إنه الـ p و n دول وصلة ثنائية فاكرها؟!

وانت عارف إن الوصلة الثنائية لما بتتوصل أمامى بتبقى مقاومتها قليلة يعنى هتستهلك جهد قليل يعنى V_{CE} هيقل وطبقاً للقانون ده :-

$$V_{CC} = V_{CE} + I_C R_C$$ ... $I_C R_C$ هتزيد

وطبق نفس الكلام برضو فى حالة الوضع off فهتلاقى الوصلة متوصلة عكسى يعنى مقاومتها كبيرة ، يعنى تستهلك جهد كبير ، ويترتب على ذلك إن $I_C R_C$ هتبقى قليلة.

(٣) الترانزستور كعاكس :- كامل

لو رجعت للحالتين اللى فاتو ، هتلاقى إن الترانزستور فعلاً عاكس يعنى ايه ؟؟

لو روحت بصيت على الترانزستور فقط فى الحالة الأولى (الوضع on يعنى)

هتلاقى انه واخد V_{in} كبيرة "لأنه متوصل بجهد موجب" وهيطلع V_{out} صغيرة.

Mr/Ramy Maher

طبعاً الزهايمر اشتغل وسيادتك نسيت ليه هيطلع جهد صغير ماهو ياذكى لولا انه هيطلع جهد صغير مكانش $I_C R_C$ تبقى كبيرة والترانزستور يعمل فى الوضع on. والعكس صحيح.

- الالكترونيات التناظرية والرقمية :- مقارنة مهمة

الالكترونيات التناظرية	الالكترونيات الرقمية
- وهى الكترونيات تتعامل مع الكميات الطبيعية كما هى حيث تحولها إلى إشارات كهربية متصلة ، وتأخذ أى قيمة من أرقام (١، ٢، ٣، ٤، ٥، ٦، ٧، ٨، ٩، ١٠، ١١، ١٢، ١٣، ١٤، ١٥، ١٦، ١٧، ١٨، ١٩، ٢٠، ٢١، ٢٢، ٢٣، ٢٤، ٢٥، ٢٦، ٢٧، ٢٨، ٢٩، ٣٠، ٣١، ٣٢، ٣٣، ٣٤، ٣٥، ٣٦، ٣٧، ٣٨، ٣٩، ٤٠، ٤١،

التحويل بين العدد العشرى والثنائى:-

العدد العشرى (التناظرى) ⇐ أى رقم صد بتوعنا إلى انت عارفهم.

العدد الثنائى (الكود الرقمى) ⇐ اللى هم الـ (0 ، 1) فقط.

⇐ 1- للتحويل من عشرى إلى ثنائى نتبع الآتى:-

عايزين نحول 27 لعدد ثنائى مثلاً.

راجل

طبعاً مش فاهم...

بص انت بتمسك الرقم تقسمه ÷ 2

فلو طلع بيقبل القسمة ÷ 2 ومفيش كسور تروح تكتب صفر فى خانة الباقى، ولو طلع فيه كسور تروح تنقص 1 من الرقم وتقسم ÷ 2 وتحط فى خانة الباقى 1 (اللى هو باقى)

	العدد	اقسم ÷ 2	الباقى
يمين	27	13	1
	13	6	1
	6	3	0
	3	1	1
شمال	1	$\frac{1}{2}$	1

إذن العدد الثنائى هو $(11011)_2$

Mr/Ramy Maher

2- للتحويل من ثنائى إلى عشرى نتبع الآتى:-

عايزين نحول $(11011)_2$ إلى رقم عشرى.

الحل

$(1\ 1\ 0\ 1\ 1)$

$2^4 + 2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^0$

$27 = 16 + 8 + 0 + 2 + 1$

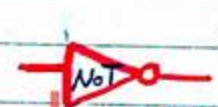
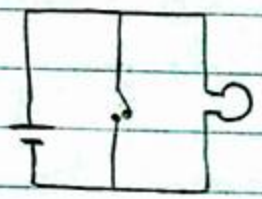
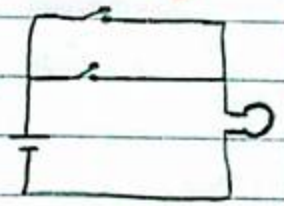
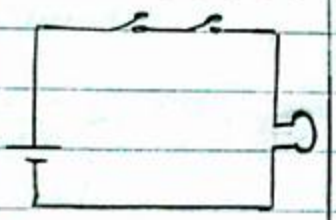
بنمسك كل رقم ونضربه 2^n X حيث n تأخذ جميع القيم (0، 1، 2، 3، 4، 5، ...) وتجمع النواتج كلها.

ووبس 🙂.

البوابات المنطقية :- أجزاء صد الدوائر الإلكترونية للأجهزة الحديثة تقوم بالعمليات المنطقية على الإشارات الرقمية المبنية على ١ و ٠.

بص عندك ٣ أنواع صد البوابات المنطقية :-

عايزك تحفظ المقارنة دى زى اسمك ...

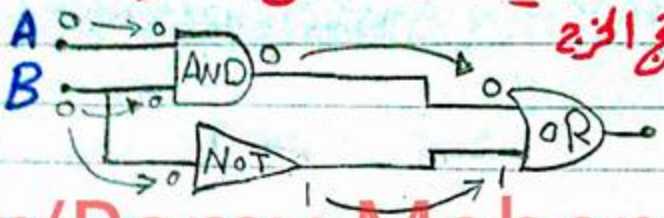
	بوابة NOT العاكس	بوابة OR الاختيار	بوابة AND التوافق
عدد المداخل والمخارج	مدخل واحد و مخرج واحد	مدخلان أو أكثر و مخرج واحد	مدخلان أو أكثر و مخرج واحد .
العملية المنطقية التى تقوم بها	الخرج دائماً عكس المدخل	الخرج 1 دايماً إلا إذا كان المدخل (٠،٠)	الخرج صفر دايماً إلا إذا كان المدخل (١،١)
الرمز فى الدائرة			
الدائرة الكهربية المكافئة			
	★ عند فتح المفتاح يضئ المصباح وعند غلقه لا يضئ . (عاكس)	★ عند غلق أى من المفتاحين يضئ المصباح (الاختيار)	★ لابد من غلق المفتاحين حتى يضئ المصباح (التوافق)

Mr/Ramy Maher

طب حيسأل فيها ازاااى !! كالعادة

تابع ...

بديك دائرة زى دى مثلاً ويقولك أكمل جدول التحقق للدائرة الآتية مع تحويل ناتج الخرج إلى رقم عشرى



Mr/Ramy Maher
رامى

InPut		output
A	B	
0	0	1
1	0	
0	1	
1	1	

الاحتمالات

بص يامعلم انت هتاخد كل احتمال (0 0) مثلاً وتروح تحطهم فوق عند B&A وتشوف هيدخلوا فى إيه؟

فمثلاً أنا هحل معاك فوق على الرسم أول احتمال الـ AND هيدخل فيها (0&0) وطبعاً للصفة اللى قالت فالـ AND دائماً صفر الا اذا كان كل اللى داخلها (1) ، وعشان كده هى هنا هتطلع (0).

وفيه (0) هيدخل فى الـ NOT فهيطلع (1) لاننا قولنا إن NOT عاكس.

نروح بقى للـ OR هتلاقى دخل فيها (0 و 1) فهتطلع (1) لانها دايماً تطلع (1) إلا اذا كان الدخل صفر.. فهنروح نحط (1) فى أول خانة.

خد بالك انه فى بعض الأحيان (نادراً) ييجى يقولك ارسم انت الجدول اللى فوق ده فانت لازم تبقى عارف هتحط كام احتمال فى الجدول.

عدد الاحتمالات = 2^n

حيث n هى عدد المداخل

نهاية المنهج...

م/ رامى ماهر محمد T:01018090147