قوانين كتاب الفيزياء الثاني ثانوي العلمي

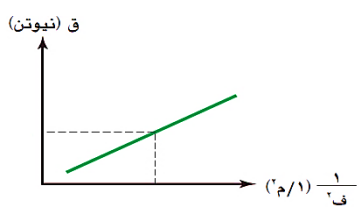
المعلم : ثائر ابو لبده ٠٧٨٧٤٤١٢٣٨

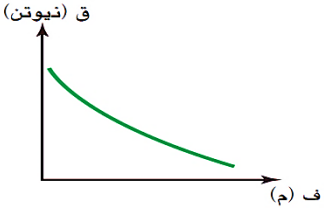
١) القوة الكهربائية المتبادلة بين شحنتين نقطيتين (قانون كولوم)

ق = أ ش١ ش٢ / ف٢ ، حيث أ : ثابت كولوم = ٩ × ١٠^٩

الشحنات المتشابه تتنافر و الشحنات المختلفة تتجاذب

* تمثيل العلاقة البيانية بين القوة و المسافة :





****

٢) المجال الكهربائي

" المنطقة المحيطة بالشحنة الكهربائية و التي تظهر بها أثار القوة الكهربائية "

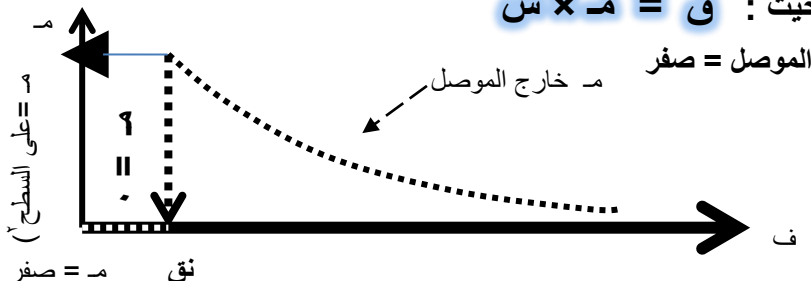
مـ = ق / ش ⇦ مـ = ٩ × ١٠^٩ ش / ف٢

* شحنة الاختبار بحيث تكون صغيرة و موجبه ؟
حتى نهمل ابعاد هذه الشحنة وبالتالي نلغي اي تأثير لها على نفسها وعلى المحيط

* تكون خطوط المجال الكهربائي خارجة من الشحنة الموجبة تتحرك مع المجال و داخلة في الشحنة السالبة وفي جميع الاتجاهات و تتحرك بعكس اتجاه المجال.

*) اذا وضعت شحنة في مجال كهربائي فإنها تتأثر بقوة من قبل المجال الكهربائي بحيث : ق = مـ × ش

* المجال داخل الموصل = صفر



*) نقطة انعدام المجال الكهربائي (نقطة التعادل) :

" هي النقطة التي ينعدم بها تأثير المجال الكهربائي محصلة المجالات عندها تساوي صفر "

أ) اذا كانت الشحنتان من نفس النوع فان نقطة التعادل تكون واقعة على امتداد الخط الواصل بين شحنتين واقرب الى الشحنة الأصغر في المقدار.

ب) كانت الشحنتان مختلفتين في النوع فان نقطة التعادل تكون واقعة على امتداد الخط الواصل خارج الشحنتين واقرب الى الشحنة الأصغر في المقدار

****

٣) قوانين الجهد الكهربائي و المواسعة الكهربائية :

	الجهد الكهربائي "جـ"	المواسعة الكهربائية "س"
الشحنة النقطية	جـ = ٩ × ١٠^٩ ش / ف لعدة شحنات نقطية جـ = ٩ × ١٠^٩ (ش١/ف١ + ش٢/ف٢)	س = ش / جـ
الصفائح المتوازية	جـ = مـ × ف × جتا θ	س = ع × أ / ف
الموصل الكروي	جـ مطلق = ٩ × ١٠^٩ ش / نق جـ حثي = ٩ × ١٠^٩ ش / ف جـ كلي = جـ مطلق + جـ حثي	س = ٤ π ع نق اذا كان الوسط الفاصل هواء س = نق / ٩ × ١٠^٩

٤) الشغل = ش منقولة × Δ جـ

الشغل (أ ⇦ ب) = ش منقولة × Δ جـ = ش منقولة × (جـ ب – جـ أ)

الشغل (أ ⇦ ∞) = ش منقولة × (جـ ∞ – جـ أ) = - ش منقولة × جـ أ

٥) طاقة الوضع (ط و) = ش × جـ

Δ ط و = ش × Δ جـ = الشغل

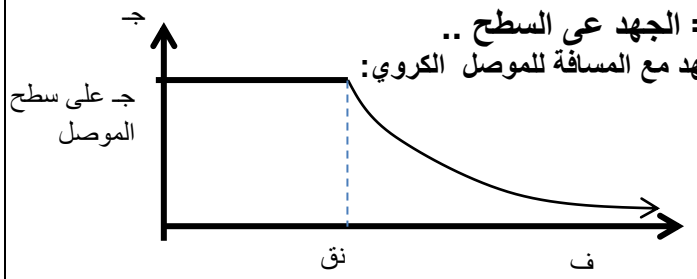
٦) جهد الارض = جهد ∞ = صفر

٧) نقطة انعدام الجهد : نقطة محصلة الجهد عندها = صفر

و تكون نقطتان : الاولى خارج الشحنات و اقرب للشحنة الاصغر و الثانية في الداخل و اقرب للشحنة الاصغر

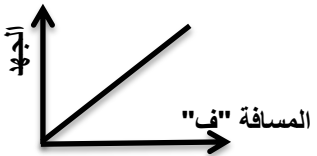
* الجهد داخل الموصل = الجهد عى السطح ..

* التمثيل البياني لكل من الجهد مع المسافة للموصل الكروي:



****

ميل المنحنى = المجال الكهربائي = $\frac{\Delta \text{ جـ}}{\Delta \text{ ف}}$



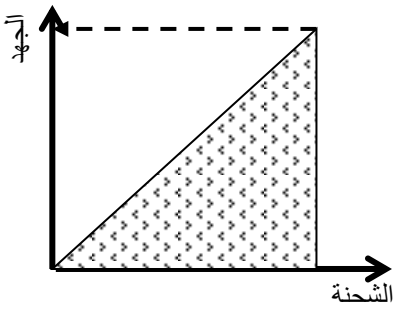
المجال الكهربائي بوحدة (فولت/متر)

****

٨)الطاقة المخزنة في المواسع :

- طـ = $\frac{١}{٢}$ × ش × جـ
- طـ = $\frac{١}{٢}$ × س × جـ^{٢}
- طـ = $\frac{١}{٢}$ × $\frac{\text{ش}^{٢}}{\text{س}}$

ميل المنحنى يساوي مقلوب المواسعة



ميل المستقيم = $\frac{\text{جـ}}{\text{س}}$ = $\frac{١}{\text{س}}$

٩) توصيل المواسعات :

أ) توصيل المواسعات على التوالي :

الشحنة ثابتة لا تتوزع ⇦ ش كلية = ش الفرعية

الجهد يتوزع (يتجزأ) ⇦ جـ الكلي = مجموع الجهود الفرعية

المواسعة المكافئة (س م) ⇦ $\frac{١}{\text{س م}}$ = $\frac{١}{\text{س}_{١}}$ + $\frac{١}{\text{س}_{٢}}$ + $\frac{١}{\text{س}_{٣}}$ + ...

المواسعة المكافئة (س م) لعدة مواسعات متساوية المقدار⇦ س م = س/ ن

المواسعة المكافئة اقل من اقل مواسعة

ب) توصيل المواسعات على التوزاي :

الشحنة تتوزع (تتجزأ) ⇦ ش الكلية = مجموع الشحنات الفرعية

الجهد ثابت لا يتوزع ⇦ جـ الكلي = الجهود الفرعية

المواسعة المكافئة (س م) ⇦ س م = س$_{١}$ + س$_{٢}$ + س$_{٣}$

المواسعة المكافئة (س م) لعدة مواسعات متساوية المقدار⇦ س م = س× ن

المواسعة المكافئة اكبر من اكبر مواسعة

****

* القوة و المجال كمية متجهه (لا نعوض الاشارة السالبة للشحنة) اما الجهد فهو كمية غير متجهه (نعوض الاشارة السالبة للشحنة).

* اذا كانت الكميات المتجهة في نفس الاتجاه ⇦ فان المحصلة تكون حاصل مجموعها

* اذا كانت الكميات المتجهة متعاكسة في الاتجاه ⇦ فان المحصلة تكون حاصل طرحها

* اذا كانت الكميات المتجهة متعامدة في الاتجاه ⇦ فان المحصلة تكون نظرية فيثاغورس

****

* جهد النقطة = ٥فولت: الشغل اللازم لنقل شحنة موجبة من الملانهاية الى تلك النقطة يساوي ٥ جول بسرعة ثابتة و بعكس اتجاه المجال .

*قانون كولوم : تتناسب القوة الكهربائية المتبادلة بين شحنتين تناسبا طرديا مع شحنة كل منهما و عكسيا مع مربع السرعة

التيار الكهربائي :

١) ت = ش / ز ، ت : تيار كهربائي (امبير= كولوم/ث)

٢) التيار داخل موصل : ت = أ × ش e × ن × ع

حيث : ع : السرعة الانسياقية ، ن : الكثافة الحجمية للاكترونات ، أ : مساحة المقطع

****

قانون اوم :

" فرق الجهد بين طرفي موصل فلزي يتناسب طرديا مع شدة التيار المار فيه عند ثبوت درجة الحرارة"

⇦ جـ = ت × م ، ت = جـ/م ، م = جـ/ ت

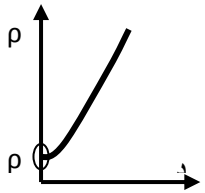
****

*العوامل التي تعتمد عليها مقاومة موصل *

⇦ ١- طول الموصل " ل" (طردي) ، ٢- مساحة المقطع " ا " (عكسي) ،

٣- نوع المادة (طردي مع المقاومية ρ) ، ٤- درجة الحرارة (طردي)

⇦ م = ρ × ل / أ ، σ = الموصلية = ١/ ρ



* ظاهرة فرط الموصلية :

" هي ظاهرة انعدام مقاومة الموصل عند درجات حرارة متدنية بحيث يسري بها التيار الكهربائي دون أي إعاقة"

* استخدامات ظاهرة فرط الموصلية :

١- الأجهزة الطبية ٢- المحركات و المولدات و المحولات

٣- مسارعات الجسيمات النووية ٤- أنظمة تخزين الطاقة الشمسية

****

القدرة و الطاقة الكهربائية:

⇦ القدرة "واط" = ت × جـ = ت٢ × م = جـ ٢ /م

⇦ الطاقة الكهربائية "جول"= القدرة × ز = ت × جـ × ز = ت٢ × م × ز = جـ ٢ × ز /م

٧) توصيل المقاومات:

أ) توصيل المقاومات على التوالي :

⇦التيار ثابت لا تتوزع ⇦ ت كلي = ت الفرعية

⇦ الجهد يتوزع (يتجزأ) ⇦ جـ الكلي = مجموع الجهود الفرعية

⇦المقاومة المكافئة (م م) ⇦ م م = م١ + م٢ + م٣ + ...

) توصيل المقاومات على التوزاي :

⇦التيار تتوزع (تتجزأ) ⇦ ت الكلي = مجموع التيارات الفرعية

⇦ الجهد ثابت لا يتوزع ⇦ جـ الكلي = الجهود الفرعية

⇦المقاومة المكافئة (م م) ⇦ ١/ م م = ١/ م١ + ١/ م٢ + ١/ م٣ +.....

****

الدارة الكهربائية البسيطة :

١) ق د = جـ + ت× م د ٢) الهبوط في الجهد = ت× م د

٣) قدرة البطارية = ق د × ت ٤) ت = مجـ ق د / مجـ م ، مجـ م = م خ + م د

****

الشبكات الكهربائية و قاعدتا كيرشوف

١) قانون كيرشوف الاول : مجوع التيار الداخل الى نقطة التفرع يساوي مجموع التيار الخارج

٢) قانون كيرشوف الثاني : مجوع الجهود عبر المسار المغلق يساوي صفر

⇦ مجـ جـ = صفر ⇦ مجـ ق د + مجـ ت× م = صفر

٣) فرق الجهد بين نقطتين (جـ أ ب) :⇦ جـ أ + مجـ ق د + مجـ ت× م = جـ ب

٤) اذا عبرنا مقاومة مع اتجاه التيار فان التغير في الجهد يكون سالب (جـ = - ت× م)

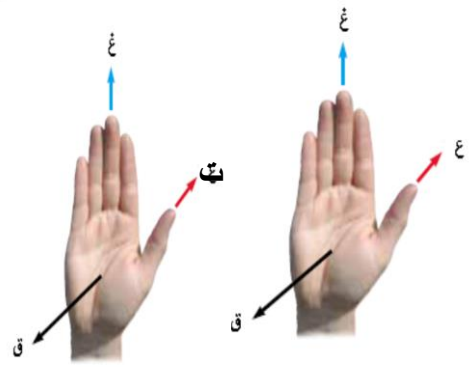
٥) اذا عبرنا مقاومة بعكس اتجاه التيار فان التغير في الجهد يكون موجب (جـ = ت× م)

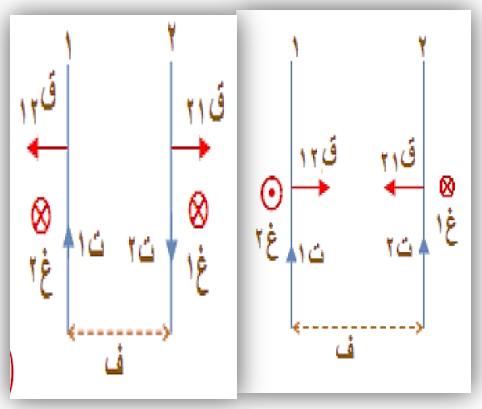
٦) القوة الدافعة موجبة (+ ق د) اذا انتقلنا من القطب السالب إلى القطب الموجب داخل البطارية.

٧) القوة الدافعة سالبة (- ق د) اذا انتقلنا من القطب الموجب إلى القطب السالب داخل البطارية.

القوة المغناطيسية

	المؤثرة على شحنة	سلك لانهائي يمر به تيار	متبادلة بين سلكين
القانون	ق = ش ع غ جاθ	ق = ت ل غ جاθ	ق= $\frac{\mu_{.} \, ل \, ت_{٢} \, ت_{١}}{٢ \, \pi \, ف}$
تحيـــد الاتجاه	*راحة اليد اليمنى الابهام = ع الاصابع = غ العمودي على الكف = القوة	*راحة اليد اليمنى الابهام = ت الاصابع = غ العمودي على الكف = القوة	اذا كان التيارات لهما نفس الاتجاه ⇦ قوة تجاذب اذا كان التيارات متعاكسة في الاتجاه ⇦ قوة تناقر





****

قوة لورنتز

" محصلة القوة المؤثرة على جسم يتحرك في مجالين مجال كهربائي و مجال مغناطيسي

⇦ ق محصلة = ق كهربائية + ق مغناطيسية

ق محصلة = مـ × ش + ش ع غ جاθ

* الشحنة الموجبة تتجه نحو الصفيحة السالبة مع اتجاه المجال الكهربائي
* الشحنة السالبة تتجه نحو الصفيحة الموجبة بعكس اتجاه المجال الكهربائي

* نصف قطر المسار للجسم المشحون داخل المجال:

نق = $\frac{ع \, ك}{غ \, ش}$

****

* قانون بيو – سافار

يستخدم لحساب شدة المجال المغناطيسي الناشئ عن مرور التيار الكهربائي موصل طوله (ل) يسري به تيار كهربائي شدته (ت)

$$\Delta غ = \frac{\mu_{.} \times ت \times \Delta ل \times جا\theta}{٤ \, \pi \, ف^{٢}}$$

****

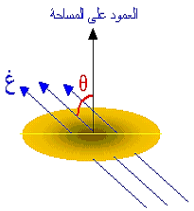
المجال المغناطيسي

	الناشئ عن سلك لا نهائي الطول	حلقة دائرية يمر بها تيار	ملف حلزوني يمر به تيار
القانون	غ = $\frac{\mu_{.} \, ت}{٢ \, \pi \, ف}$	غ = $\frac{\mu_{.} \times ت \times ن}{٢ \, نق}$	غ = $\frac{\mu_{.} \times ت \times ن}{ل}$ غ = $\mu_{.} \times ت \times ن'$
تحيـــد الاتجاه	*قبضة اليد اليمنى الابهام = ت دوران الاصابع =غ	*قبضة اليد اليمنى دوران الاصابع =ت الابهام = غ	*قبضة اليد اليمنى دوران الاصابع =ت الابهام = غ
شـــكل خطـــوط المجال	حلقات متحدة في مركز و مركزها السلك نفسه و مستواه يعامد السلك.	في مركز الملف مجال منتظم خطوط مستقيمة و متوازية و عموديه على مستوى الملف	مجال منتظم في منتصف الملف حيث تكون خطوط المجال متوازية و على طول المحور

* عزم الازدواج = ن ت غ أ جا θ

(θ): الزاوية المحصورة بين اتجاه "غ" و اتجاه العمودي على الملف

التيار الحثي



"تيار يتولد في دارة لا تحتوي بطارية ناتجة من قطع خطوط المجال المغناطيسي"

****

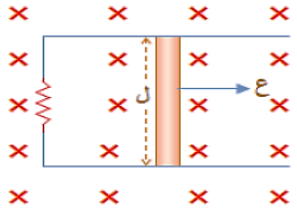
التدفق المغناطيسي

$\phi = غ \times أ \times \text{جتا } \theta$ ،

θ : الزاوية المحصورة بين المجال المغناطيسي و العمودي على المساحة

****

موصل يتحرك بسرعة داخل مجال مغناطيسي



- مـ = ع × غ
- جـ = ل × ع × غ
- ق د / = - ل × ع × غ جا θ
- ق د / = ت حثي × م

****

قانون فاردي

" القوة الدافعة الحثية تتناسب طرديا مع المعدل الزمني للغير في التدفق المغناطيسي في الدارة الكهربائي "

$$ق_{د/} = -ن \left(\frac{\Delta \phi}{\Delta ز} \right)$$

تشير الاشارة السالبة في القانون الى ان التيار الحثي ينشأ بحيث تقاوم التغير في التدفق المغناطيسي المسبب له "

$\Delta\phi = \phi_{٢} - \phi_{١}$ ، $\phi_{٢} = غ_{٢} أ_{٢} \text{جتا } \theta_{٢}$ ، $\phi_{١} = غ_{١} أ_{١} \text{جتا } \theta_{١}$

****

قانون لنز : "القوة الدافعة الحثية تنشأ بحيث تقاوم التغير في التدفق المغناطيسي المسبب له"

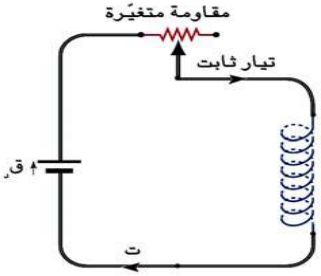
* عند تقريب مغناطيس من ملف او زيادة نمو التيار(غلق الدارة)(نقصان مقدار المقاومة) : ⇦يكون طرف الملف بنفس اتجاه المغناطيس القريب منه ⇦ $\Delta\phi$: يزداد ⇦ ق د / : سالبه ⇦ يتولد تيار حثي في الملف بعكس اتجاه التيار الاصلي ليقاوم الزيادة في التدفق

* عند ابعاد مغناطيس من ملف او نقصان نمو التيار(فتح الدارة)(زيادة مقدار المقاومة) :

⇦يكون طرف الملف بعكس اتجاه المغناطيس القريب منه ⇦ $\Delta\phi$: يقل ⇦ ق د / : موجبة ⇦

يتولد تيار حثي في الملف مع اتجاه التيار الاصلي.ليقاوم النقصان في التدفق

****



* الحث الذاتي:

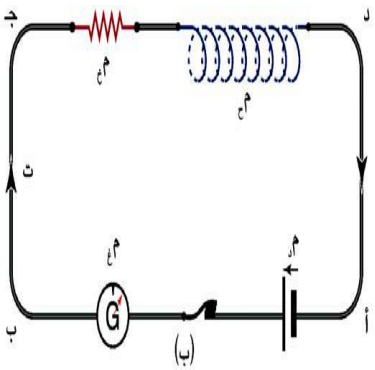
⇦ظاهرة تولد قوة دافعة حثية في الدارة بسبب تغير تيار الدارة نفسها مع الزمن "

$$ق_{د/} = - ح \left(\frac{\Delta ت}{\Delta ز} \right)$$

حيث : ح : معامل الحث الذاتي للدارة (محاثة الدارة) (بوحدة هنري = فولت. ثانية/ امبير = Ω. ثانية = ويبر / امبير)

⇦ قانون ربط بين فاردي و الحث الذاتي : $ن \phi = ح ت$

⇦ محاثة الملف الحلزوني : $ح = \frac{\mu ن^{٢} أ}{ل}$



* دارة كهربائية تحتوي على مقاومة – محاثة

١) معدل نمو التيار في اي لحظة :

⇦ $\frac{د ت}{د ز} = \frac{ق د - ت \times م}{ح}$

٢) عند لحظة الاغلاق : ت = صفر

$\frac{د ت}{د ز} = \frac{ق د}{ح}$

٣) عنداكتمال الشحن : ت = ت ع = ق د / م ، معدل النمو = صفر

٤) جهد المحاثة = ح (د ت / د ز) + ت × م ح

٥) الطاقة المخزنة في المحاثة = (٢/١) ح ت^{٢} ، ط ع = (٢/١) ح ت^{٢} ع

٦) القدرة المغناطيسية = ت × ح × (د ت / د ز)

٧) جهد المقاومات (م خ ، م د) = ت × م

* فرضية بلانك في تكميم الطاقة :

" الإشعاع (الطاقة الكهرومغناطيسية) تُشَع أو تمتص على شكل مضاعفات لكمية اساسية غير قابلة للتجزئة تتناسب مع تردد مصدر الإشعاع "

****

تتفاعل الفوتون مع المادة بثلاث طرق :

١- الظاهرة الكهروضوئية ٢- ظاهرة كومتون ٣- الاطياف الذرية

****

الظاهرة الكهروضوئية

انبعاث الكترونات من أسطح فلزات معينة عند سقوط ضوء على أسطح تلك الفلزات.

طاقة الفوتون تتوزع بحيث يستنفذ جزء منها في تحرير الالكترونات من السطح و الجزء المتبقي يستنفذ على شكل طاقة حركية للإلكترون المنبعث

$ط_{الفوتون} = \phi + ط_{ح\ عظمى}$

حيث : $ط = هـ \times ت د$

$\phi = هـ \times ت د$.

$ط_{ح} = ش e \times \Delta جـ ق$

$ت د = س / \lambda$

* هـ : ثابت بلانك ، ش e: شحنة الإلكترون

* λ : الطول الموجي ، ت د . : تردد العتبة

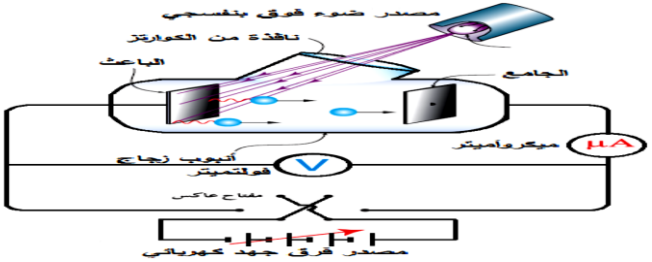
* ت د : تردد الفوتون الساقط ، س : سرعة الضوء

* ϕ : اقتران الشغل : "اقل طاقة لازمة لتحرير الإلكترون من سطح الفلز"

* ١ إلكترون فولت = ١.٦ × ١٠ $^{-19}$ جول.

* Δ جـ ق :فرق الجهد الكهربائي بين المصعد والمهبط الكافي لإيقاف الإلكترونات التي تمتلك طاقة حركية عظمى "

* تجربة لينارد *



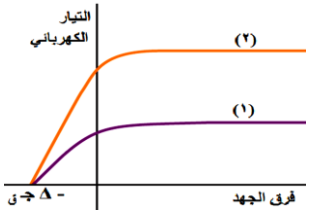
* النتائج :

١) اثر زيادة شدة الضوء الساقط :

زيادة في عدد الالكترونات

زيادة في التيار

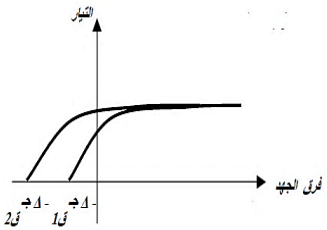
جهد القطع و الطاقة الحركية ثابتة



٢) اثر زيادة تردد الضوء الساقط

التيار ثابت

زيادة في جهد القطع و الطاقة الحركية



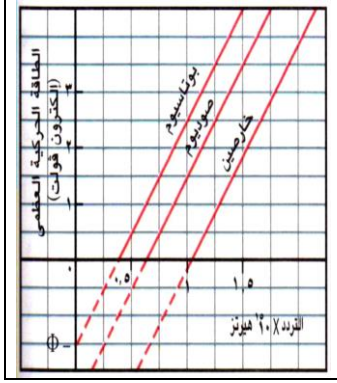
****

* ميل المنحنى = هـ

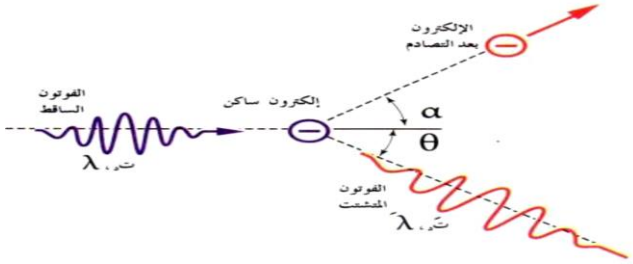
* نقطة تقاطع المنحنى مع محور التردد = ت د .

* نقطة تقاطع المنحنى مع محور الطاقة = ϕ

* الفلز ذو اكبر تردد عتبة يحتاج إلى طاقة اكبر لتحرير الالكترونات من السطح



ظاهرة كومتون



يصطدم الفوتون بالإلكترون و يتشتت و يفقد جزء من طاقته و تبقى سرعة الفوتون ثابتة.

وجد للضوء طبيعة مزدوجة(موجية + جسيمية)

موجية من خلال ظاهرة الحيود و التشتت

جسيمية من خلال ظاهرتي كومتون و الكهروضوئية

الزخم الخطي : $خ = هـ / \lambda = ك \times ع$

$\lambda = \frac{هـ}{ك\ ع}$ ، العلاقة عكسية بين λ و ك

λ : طول موجة دي بروي المرافقة للجسم

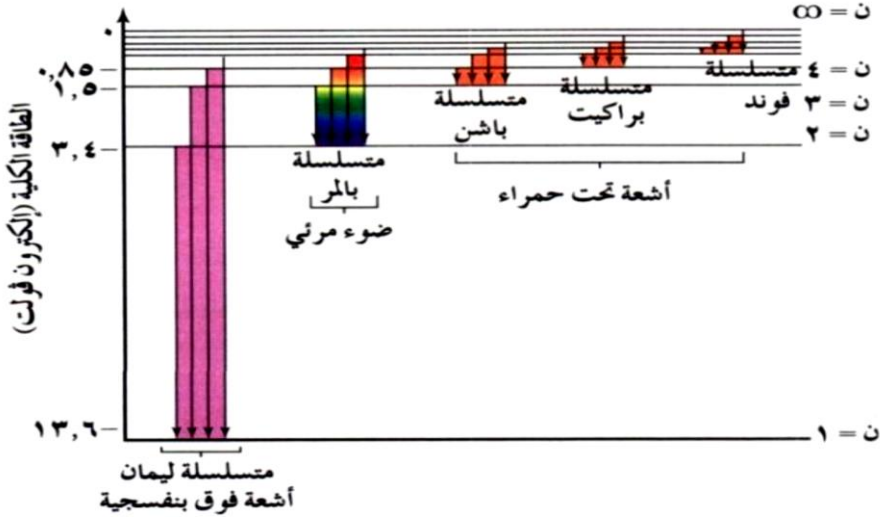
****

نموذج رذرفورد الذري

* افترض رذرفورد ان الذرة تتكون من نواه موجبة الشحنة تتركز كتلة الذرة بها ، و من الالكترونات تدور حول النواه في مدارات تشبه مدارات الكواكب حول الشمس .

الاطياف الذرية

	طيف الانبعاث الخطي	طيف الامتصاص الخطي
ناتج بسبب	انتقال الالكترون من مستوى طاقة اكبر الى مستوى طاقة اقل	انتقال الالكترون من مستوى طاقة اقل الى مستوى طاقة اكبر
شكل الطيف	خطوط ملونه على خلفية سوداء	خطوط سوداء على خلفية ملونه
كيف يمكن الحصول عليه	انابيب التفريغ الكهربائي المحتوية على غازات ذات ضغط منخفض	تحليل الضوء الابيض بعد مروره عبر غاز عنصر الهيدروجين أو النيون"



قوانين بور :

١) طاقة الإلكترون في المدار : $ط_{ن} = \frac{-١٣.٦}{ن^{٢}}$ ev

٢) طاقة الفوتون الممتص أو المنبعث :

$ط_{ف} = | ط_{نهائي} - ط_{ابتدائي} |$

٣) الزخم الزاوي للإلكتروني في المدار :

$خ_{ز} = \frac{ن هـ}{٢ \pi}$ ⇦ $خ_{ز} = ك ع نق$ ⇦ $خ_{ز} = خ نق$

٤)) نصف قطر المدار : $نق_{ن} = ن^{٢} \times نق_{ب}$

نق ب : نصف قطر بور (نصف قطر المدار الاول)

٥) الطول الموجي للفوتون المنبعث أو الممتص : $\frac{١}{\lambda} = R \left(\frac{١}{ن^{٢}_{نهائي}} - \frac{١}{ن^{٢}_{ابتدائي}} \right)$

حيث : ⇦حيث R : ثابت ريدبيرغ = ١.٠٩٧ × ١٠ ^{٧} م $^{-١}$

٦) عند سطح الذرة : ن = ∞ ، ط ∞ = صفر ev

٧) الطاقة اللازمة لنزع الإلكترون من مداره = + ١٣.٦ / ن^{٢} ev

٨) اقصر طول موجي ⇦ اكبر تردد ⇦ اكبر طاقة : (ن ابتدائي = ∞)

٩) اطول طول موجي ⇦ اقل تردد ⇦ اقل طاقة : (ن ابتدائي = ن نهائي + ١)

١٠) تذكر: ط = هـ × ت د

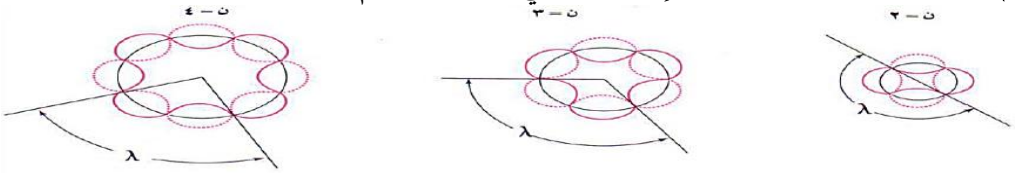
****

فرضية دي بروي لذرة الهيدروجين

"لأي نظام ميكانيكي لا بد من موجات تصاحب جسيماته"

محيط المدار يجب أن يحتوي على عدد صحيح من الموجات ، والا فإنها ستتداخل تداخلا هداما وتلغي بعضها ,ومن اجل ان يكون التداخل بناء يجب ان يكون طول المسار يساوي عدد صحيح من الموجات.

عدد الموجات المرافقة للإلكترون في المدار = رقم المدار "ن"



الشرط الرياضي الذي وضعه دي بروي يعطى بالعلاقة :

$$٢ \pi نق = ن \lambda$$

* λ : طول موجة دي بروي المرافقة للجسم ، نق = نق ب × ن^{٢}

عيوب نموذج بور الذري :

١) عدم قدرته على التنبؤ بالأطوال الموجية لأطياف الذ رات عديدة الالكترونات

٢) عدم قدرته على تفسير أن بعض خطوط الطيف تتألف من خطين متقاربين أو أكثر.

٣) عدم قدرته على تفسير انقسام الخط الواحد الى خطين عند تعرض خطوط الطيف الى مجال مغناطيسي

* اذكر فرضيات بور المتعلقة بنموذجه لذرة الهيدروجين ؟

أ) الفرض الاول : يتحرك الالكترون حول النواة في مدارات دائرية بتأثير قوة الجذب الكهربائية للداخل بين الإلكترون سالب الشحنة والنواة الموجبة .

الفرض الثاني : يتواجد الإلكترون في مجموعة من المدارات المحدد بحيث تكون طاقته في أي منها ثابته و تسمى هذه المدارات مستويات الطاقة و لا يمكن للإلكترون ان يشع أو يمتص طاقة مادام باقيا في مداره .

الفرض الثالث : يشع الإلكترون طاقة اذا انتقل من مستوى طاقة عالي إلى مستوى طاقة اقل و تكون الطاقة مكممه على شكل فوتونات ، ويمتص الإلكترون طاقة اذا انتقل من مستوى طاقة اقل إلى مستوى طاقة أعلى بحيث يمتص فوتونا طاقته تساوي فرق الطاقة بين المستويين

الفرض الرابع : المدار المسموح للإلكترون التواجد فيه هو المدار الذي يكون عنده الزخم الزاوي للإلكترون مساويا لعدد صحيح مضروب في ثابت بلانك مقسوما على ٢ π .

****

علل كل مما يلي :

١) عند سقوط ضوء ازرق على فلز السيزيوم تنبعث منه الإلكترونات ضوئية في حين لا تنبعث أي الكترونات اذا سقط الضوء نفسه على سطح فلز الخارصين؟

) لأن تردد الضوء الساقط أكبر من تردد العتبة لفلز السيزيوم ولكنه أقل من تردد العتبة لفلز الخارصين.

****

٢) لاحظ العالم لينارد انه عند عكس اقطاب البطارية وزيادة فرق الجهد تدريجيا أن قراءة الميكروميتر تتناقص الى ان تصبح صفر ؟

) لأن الالكترونات المتحررة تتفاوت في طاقتها الحركية

****

٣) لا تمتلك الالكترونات الضوئية المنبعثة من سطح فلز نفس الطاقة الحركية ؟

عند سقوط الأشعة على سطح الفلز فإنها تخترق هذا السطح إلى عمق بضع ذرات ، والالكترونات المتحررة من جميع الطبقات تكتسب طاقتها من الفوتونات الساقطة وجميعها تمتلك نفس الطاقة، إلا أن الالكترونات المتحررة من الطبقات الداخلية تحتاج إلى طاقة لانتزاعها من سطح الفلز أكبر من الطاقة التي تحتاجها الالكترونات المتحررة من السطح

* مشاكل نموذج رذرفورد الذري *

١) حسب النظرية الكهرومغناطيسية فان الشحنات المتسارعة تشع طاقة (موجات كهرومغناطيسية) على نحو مستمر و بذلك يكون الطيف المنبعث متصلا و ليس خطيا

٢) اشعاع الإلكترون للموجات الكهرومغناطيسية يدل على انه يفقد طاقة بشكل مستمر و بذلك فان نصف قطر مداره يقل (يتناقص تدريجيا) إلى ان يصطدم بالنواه و تنهار الذرة و هذا يخالف مع استقرا النواة.

**********.

****

* التطبيقات العملية على موجات الالكترونات لدي بروي تصميم المجهر الالكتروني.

حيث تستخدم موجات الإلكترونات حيث تسرّع الالكترونات فيزداد زخمها ويقل طول موجتها وبذلك نحصل على موجات قصيرة (طول موجي قصير) تزيد من قوة التمييز للمجهر.

التجربة العملية على موجات الالكترونات لدي بروي من خلال العالمان دافيسون وجيرمر في تجربة نمط لحيود الالكترونات عند سقوط حزمة منها على بلورة من مادة صلبة ، وتمكن من حساب طول موجة الالكترون ، وقد جاءت النتائج التجريبية متفقة مع معادلة دي بروي .

* خصائص النواه :

- العدد الذري " Z " = عدد البروتونات في النواه .
- العدد الكتلي " A " = مجموع النيوكليونات داخل النواة (مجموع عدد البروتونات و عدد النيوترونات)
  ⇦ A = n + Z
- يرمز للعنصر بشكل عام من خلال الرمز : $^{A}_{Z}X$
- ك النواه = ك p × A
- نق = نق . × $A^{1/3}$ ، نق. = ١.٢ × ١٠ $^{-١٥}$ م
- ح النواه = $\frac{٤}{٣}\pi$ نق^{٣}
- ⇦ ح النواه = $\frac{٤}{٣}\pi$ نق^{٣} . × A

*كثافة جميع الانوية متساوية لجميع الذرات :

الكثافة = الكتلة / الحجم = ك p × A / $\frac{٤}{٣}\pi$ نق^{٣} . × A

- الكثافة = ٣ ك p × A / ٤ π نق^{٣} .

****

* طاقة الربط النووية :

* ط الربط = Δ ك × ٩٣١.٥ (مليون الكترون فولت)

* Δ ك = (N ك ن + Z ك ب) - ك النواه

* متوسط طاقة الربط النووية : " طاقة الربط لكل نيوكليون".

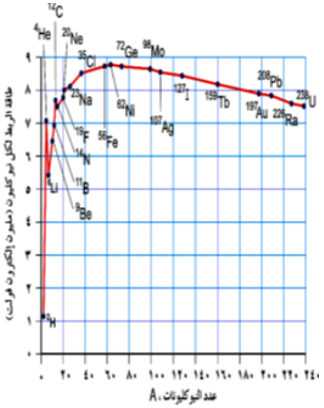
⇦ متوسط طاقة الربط = طاقة الربط النووية / A

ك ن : كتلة النيترون ، ك ب : كتلة البروتون ، N: عدد النيترونات ،

استقرار النواه

* تتأثر النواه بقوتين : قوة تنافر كهربائية للخارج و قوة تتجاذب نووية للداخل

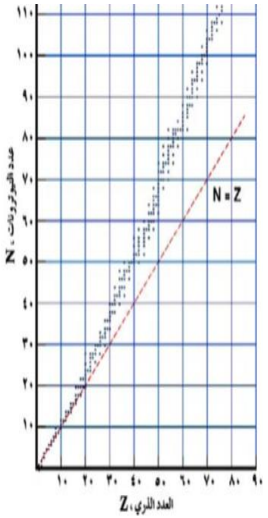
- كلما كانت متوسط طاقة الربط كبيرة كان استقرار النواه اكبر
- الانوية المتوسطة تكون اكثر استقرارا ولها اكبر متوسط طاقة ربط.(A = 60)
- الانوية الخفيفة انوية كتلتها قليلة (A<60) لذلك فانها تندمج و يصبح لها كتلة اكبر و طاقة اكبر
- الانوية الثقيلة انوية كتلتها كبيرة (A>60) لذلك فانها تنشطر و يصبح لها كتلة اقل و طاقة اكبر



****

*في النوى الخفيفة (Z< 20) :

- عدد النيترونات = عدد البروتونات
- النواه تكون مستقرة.
- تقع هذه النوى على خط Z=N



٢- في النوى الثقيلة (82> Z >20

- عدد النيترونات اكبر عدد البروتونات .⇦ النواه تكون مستقرة.
- عدد البروتونات الكبير يؤدي إلى زيادة في قوة التنافر الكهربائية لذلك تنشا قوة نووية اكبر من قوة التنافر الكهربائية ومن اجل ذلك لا بد من وجود عدد اكبر من النيترونات .
- تنحرف هذه النوى على خط Z=N.

* في النوى الثقيلة (Z > 82) :

- تكون النوى غير مستقرة.
- عندما يزداد العدد الذري كثير تزداد القوة الكهربائية على نحو كبير، فالزيادة في عدد النيوترونات لن يستطيع التعويض عن الزيادة الكبيرة في القوة الكهربائية و بالتالي تكون النوى غير مستقرة .

****

* اشعة الفا $^{4}_{2}\alpha$:

$$^{A}_{Z}X \longrightarrow {}^{A-4}_{Z-2}Y + {}^{4}_{2}He$$

*فرق الكتلة : Δ ك = ك X - (ك Y + ك α)

*الطاقة المكافئة لفرق الكتل ط = Δ ك × ٩٣١.٥

سرعة جسيم الفا : ع$_{\alpha}$ = - ع$_{Y}$ ك$_{Y}$ / ك$_{\alpha}$

* طاقة الحركة لجسيم الفا : ط ح$_{\alpha}$ = ك$_{Y}$ × ط ح$_{Y}$ / ك$_{\alpha}$

****

* اشعة بيتا β

١) بيتا السالبة $^{0}_{-1}\beta$ = الكترون سالب :

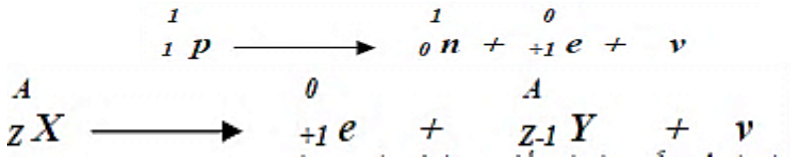
- ناتج من اضمحلال النيترون الى بروتون و الكترون و ضديد نيوترينو ($\overline{\nu}$)

$$^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{1}_{1}p + {}^{0}_{-1}e + \overline{\nu}$$

$$^{A}_{Z}X \longrightarrow {}^{0}_{-1}e + {}^{A}_{Z+1}Y + \overline{\nu}$$

١) بيتا الموجبة β^{0}_{+1} = الكترون موجب = بوزترون :

⇐ ناتج من اضمحلال البروتون الى نيترون و بوزترون و نيوترينو (ν) ⇒



****

جسيمات غاما

⇐ هي فوتونات (موجات كهرومغناطيسية) عالية التردد ليس لها شحنة أو كتلة لذلك عند خروجها من النواه الام فانها لا تغير من العدد الكتلي أو العدد الذري للنواه الوليدة .

⇐ سبب خروج اشعة غاما إلى ان النواه الوليدة الناتجة تكون غير مستقرة و تكون مثارة و بها طاقة زائدة عن حاجتها لذلك تتخلص من هذه الطاقة عن طريق انبعاث جسيمات غاما .

$$_{Z}^{A}X^{*} \longrightarrow {}_{Z}^{A}X + \gamma$$

****

⇐ يوجد في الطبيعة ثلاثة سلاسل اضمحلال طبيعية وهي :

١) .سلسلة اليورانيوم ٢) سلسة الثوريوم ٣) سلسلة الأكتينيوم

⇐تخضع جميع التفاعلات النووية لمبادئ الحفظ جميعها وهي:

١ -حفظ الطاقة – الكتلة ٢ -حفظ العدد الذري و الشحنة

٣ - حفظ الزخم ٤ -حفظ العدد الكتلي

****

* طاقة التفاعل Q : "مهم"

⇐ طاقة التفاعل : " التغير الكلي في (الكتلة – الطاقة) الذي يصاحب التفاعل"

* يمكن التعبير عن التفاعل النووي بالمعادلة التالية :

$$a + X \Rightarrow Y + b$$

* حيث (a) : القذيفة، (b) : الجسم الناتج ،(X) : النواه الهدف ، (Y) : النواه الناتجة.

١-اذا كانت طاقة التفاعل موجبة (Q+) ⇦ التفاعل يحدث و ينتج طاقة و عندها يكون مجموع الطاقة الحركية للنوى الناتجة اكبر من مجموع الطاقة الحركية للنوى المتفاعلة.

٢-اذا كانت طاقة التفاعل سالبة (Q-) ⇦ التفاعل لكي يحدث يتطلب طاقة اي يشترط لحدوث التفاعل في هذه الحالة ان تكون الطاقة الحركية للقذيفة اكبر من طاقة التفاعل .

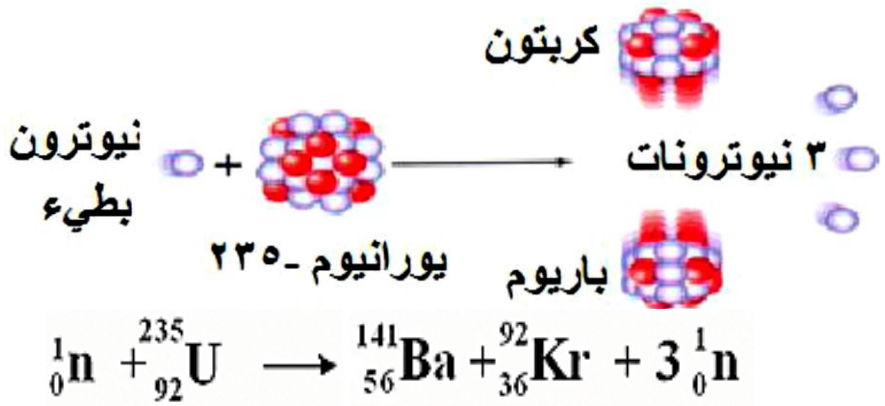
⇐ $Q = \Delta ك \times ٩٣١.٥$ (mev)

⇐* تذكر ان فرق الكتلة = كتلة المواد المتفاعلة – كتلة المواد الناتجة

$$\Delta ك = (X ك + a ك) - (Y ك + b ك)$$

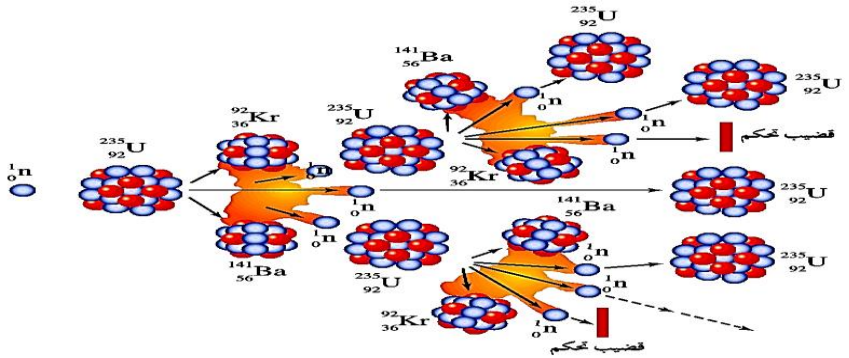
****

الانشطار النووي : " هو تفاعل نووي تنقسم فيه نواة ثقيلة الى نواتيتن متوسطتين في الكتلة ،يصاحب ذلك انبعاث طاقة عالية ونيوترونات جديدة. "



التفاعل المتسلسل

عملية قذف النواة بأحد النيوترونات يؤدي الى انتاج ٣ نيوترونات ولو تم استغلال هذه النيوترونات الثلاث لإصابة ثلاثة أنوية جديدة سيستمر التفاعل لإنتاج ٩ نيوترونات اخرى جديدة و طاقة هائلة و هكذا تستمر العملية و يسمى هذا التفاعل بالتفاعل المتسلسل.



لكي يستمر التفاعل المتسلسل يجب ان لا تقل كتلة اليورانيوم عن حد معين يسمى الكتلة الحرجة و هي كتلة اليورانيوم اللازمة لاستمرار حدوث التفاعل المتسلسل

* تخصيب اليورانيوم : " عملية انتاج غاز يحوي على نسبة عالية من اليورانيوم $^{235}_{92}U$ "

****

* المواد المستخدمة في المفاعل النووي :

١- الغرافيت و الماء العادي و الماء الثقيل (D_2O):
التهدئة (ابطاء سرعة النيوترونات)

٢- *المواد العاكسة : تركيز* النيترونات في قلب المفاعل

٣- قضبان الكادميوم :
عملية التحكم في التفاعل (ابطاء سرعة الانشطار بامتصاص بعض النيوترونات

* الاندماج النووي :

" هو عملية اتحاد نواتين متوسطتين أو خفيفتين لإنتاج نواة ثقيلة بالإضافة الى جسيمات أخرى وطاقة هائلة جدا "

مثال : اندماج الديتيريوم مع التيريتيوم لإنتاج الهيليوم

$$^{3}_{1}H + ^{2}_{1}H \longrightarrow ^{4}_{2}He + ^{1}_{0}n$$

* يجب ان تكون سرعة الانوية المندمجة كبيرة جدا للتغلب على قوة التنافر و تقترب من بعضها البعض و بذلك تتغلب القوى النووية على القوة الكهربائية .

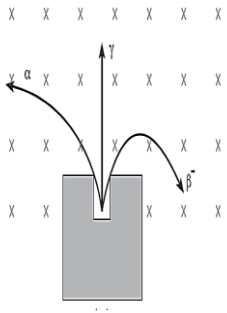
حتى تكون سرعة الانوية المندمجة كبيرة يجب رفع درجة حرارة المواد المندمجة لذلك يسمى هذا التفاعل بالتفاعل النووي الحراري .

****

من حيث / التفاعل النووي	الانشطار النووي	الاندماج النووي
الوقود المستخدم	نوى ثقيلة (يورانيوم مخصب)	نوى خفيفة (ديتيريوم و تريتيوم)
شرط الحدوث	كتلة اليورانيوم = الكتلة الحرجة	سرعة كبيرة للنوى حتى تقترب من بعضها
كمية الطاقة الناتجة	كبيرة جداً (قنبلة انشطارية)	أكبر بكثير (قنبلة هيدروجينية)

****

* يمكن التميز بين جسيمات الفا α و جسيمات بيتا β و اشعة غاما γ من خلال المجال المغناطيسي و المجال الكهربائي:



أ) المجال المغناطيسي :

⇦ اشعة غاما γ لا تنحرف عن مسارها لا نها غير مشحونة

⇦ جسيمات بيتا β تنحرف مع عقارب الساعة لأنها ذات شحنة سالبة .

⇦ جسيمات الفا α تنحرف عكس عقارب الساعة لأنها ذات شحنة موجبة .

* يسمى الجهاز المستخدم للكشف عن الاشعة عداد غايغر .

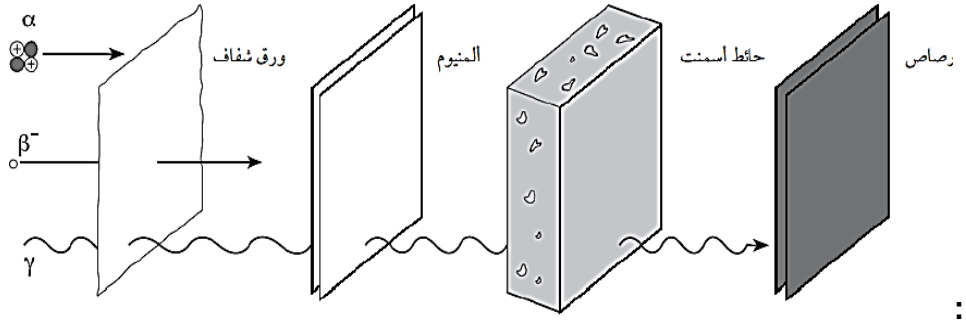
ب) المجال الكهربائي :

⇦ اشعة غاما γ لا تنحرف عن مسارها لا نها غير مشحونة

⇦ جسيمات بيتا β تنحرف نحو الصفيحة الموجبة لأنها ذات شحنة سالبة .

⇦ جسيمات الفا α تنحرف نحو الصفيحة السالبة لأنها ذات شحنة موجبة .

⇦ قدرة اشعة غاما γ على الاختراق اكبر من جسيمات بيتا β و اكبر من بما ان جسيمات الفا α



:

ذلك ان كتلة الفا لها كبر كتلة و تالي تكون تأينها كبير و اختراقها قليل .

قارن بين جسيمات الفا α و جسيمات بيتا β و اشعة غاما γ من حيث

الاشعة	الرمز	الشحنة	الطبيعة	الكتلة	التايين	النفاذية(الاختراق)
الفا	α	موجب (+٢)	انوية هيليوم He	كبيرة	عالي	قليلة
بيتا	β	سالب (-١)	الكترونات	صغيرة	متوسط	متوسط
غاما	γ	متعادل غيرمشحون	فوتونات	لا يوجد لها كتلة	قليل جدا	عالية

* **علل كل مما يلي** :

١)) تعتبر جسيمات الفا من اخطر الاشعاعات النووية؟

⇦- اخطر الأشعة هي جسيمات الفا α على الكائنات الحية ذلك لقدرتها العالية على التأيين ، حيث ينجم عن ذلك تفاعلات كيميائية في اجسام الكائنات الحية تؤدي إلى تدمير الأنسجة و الخلايا و تحويلها إلى خلايا سرطانية و قد تحدث طفرات و تغيرات وراثية في مادة DNA.

٢) يعتبر جسيم النيوترينو من اكثر الجسيمات خداعا ؟

⇦لان جسيم النيوترينو ليس له شحنة و ليس له كتلة

****

* كيف يتم حل المشكلات التالية :

١- نسبة U^{235}_{92} في الطبيعة ٠.٧ % ⇦ عن طريق تخصيب اليورانيوم

٢- تسرب النيترونات في المفاعل و توقف التفاعل ⇦ عن طريق ان تكون كتلة الوقود اكبر من الكتلة الحرجة

٣- زيادة سرعة الانوية المندمجة : ⇦عن طريق رفع درجة حرارة المواد المندمجة

****

عدد العوامل التي يعتمد عليها الضرر البيولوجي للاشعاع ؟

١- نوع الاشعاع ٢- مقدار طاقة الاشعاع ٣- العضو المعرض للاشعاع

صوب نحو القمر فحتى لو اخطأت .....فانت سحيب النجوم

تذكر ١١٠/١١٠

مع تمنياتي لكم بالتوفيق والنجاح الباهر

المعلم: ثائر ابو لبده