

تم تحميل هذا الملف من موقع ملفات الكويت التعليمية



[com.kwedufiles.www//:https](https://www.kwedufiles.com)

*للحصول على أوراق عمل لجميع الصفوف وجميع المواد اضغط هنا

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف الثاني عشر العلمي اضغط هنا

<https://kwedufiles.com/14>

* للحصول على جميع أوراق الصف الثاني عشر العلمي في مادة فيزياء وجميع الفصول, اضغط هنا

<https://kwedufiles.com/14physics>

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف الثاني عشر العلمي في مادة فيزياء الخاصة بـ الفصل الثاني اضغط هنا

<https://www.kwedufiles.com/14physics2>

* لتحميل كتب جميع المواد في جميع الفصول للـ الصف الثاني عشر العلمي اضغط هنا

<https://www.kwedufiles.com/grade14>

* لتحميل جميع ملفات المدرس يوسف عزمي اضغط هنا

[bot_kwlinks/me.t//:https](https://t.me/bot_kwlinks)

للحصول على جميع روابط الصفوف على تلغرام وفيسبوك من قنوات وصفحات: اضغط هنا

الروابط التالية هي روابط الصف الثاني عشر العلمي على مواقع التواصل الاجتماعي

مجموعة الفيسبوك

صفحة الفيسبوك

مجموعة التلغرام

بوت التلغرام

قناة التلغرام

رياضيات على التلغرام



وزارة التربية
منطقة حولي التعليمية
ثانوية فهد الدويري بنين

قسم الفيزياء و الكيمياء

المادة الاساسية

فيزياء

المقطع الثاني عشر (12)

إعداد

أ / يوسف بدر عزمي

مدير المدرسة

د / عبد العزيز الجاسم

الموجه الفني

أ / محمود الحمادي

رئيس القسم

أ / نبيل الدالي

دفتر الطالب لا يغني عن الكتاب المدرسي

الدرس (1-3) : المحولات الكهربائية

جهاز يعمل على رفع أو خفض القوة الدافعة الكهربائية المترددة دون تعديل التردد

المحول الكهربائي

** أهم استخدامات المحول الكهربائي :

-1

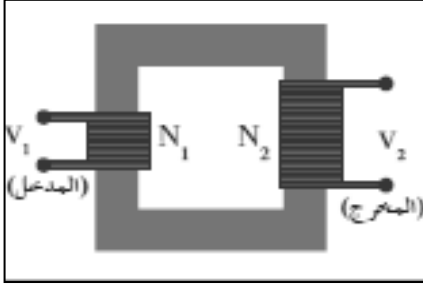
-2

محول كفاءته 100 % ولا يسبب فقد في القدرة الكهربائية

المحول المثالي

نشاط

في الشكل نفترض وجود محول كهربائي مثالي . أجب :



- 1) الملف (N_1) يسمى ويوصل مع
- 2) الملف (N_2) يسمى ويوصل مع
- 3) فكرة المحول الكهربائي :
- 4) القدرة الداخلة إلى المحول (P_1) القدرة الناتجة من المحول (P_2)

** أستنتج العلاقة الرياضية التي تربط بين النسبة بين فرق الجهد بين طرفي محول كهربائي والنسبة بين عدد لفاته :

وجه المقارنة	محول رافع للجهد و خافض للتيار	محول خافض للجهد و رافع للتيار
العلاقة بين (N_1) و (N_2)
العلاقة بين (V_1) و (V_2)
العلاقة بين (I_1) و (I_2)

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} = \frac{I_2 \cdot V_2}{I_1 \cdot V_1} = \frac{I_2 \cdot N_2}{I_1 \cdot N_1}$$

النسبة بين القدرة الكهربائية في الملف الثانوي إلى القدرة الكهربائية في الملف الابتدائي

كفاءة المحول

** إذا كانت النسبة بين عدد لفات الملف الثانوي إلى الابتدائي (4:1)

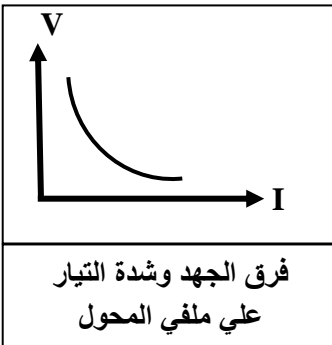
اتصل ملفه الابتدائي بمصدر تردده (f) فإن تردد التيار في الثانوي

** العلاقة بين فرق الجهد وشدة التيار علي ملفي المحول علاقة

علل لما يأتي :

1- لا يعمل المحول الكهربائي بالتيار المستمر .

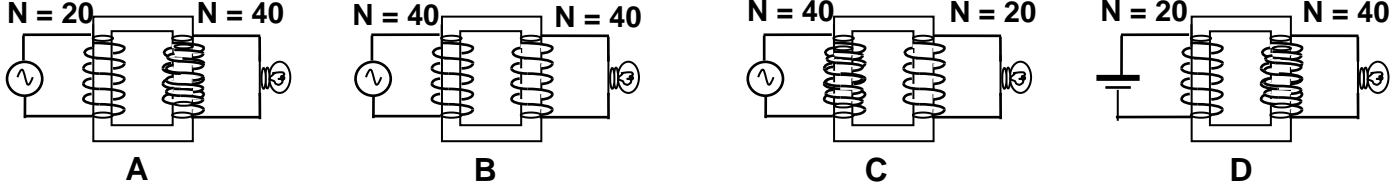
2- في المحول الكهربائي يلف الملف الابتدائي و الملف الثانوي علي نفس قطعة الحديد .



3- لا يوجد عملياً محول مثالي (كفاءته 100 %).

أو القدرة الداخلة للملف الابتدائي للمحول غير المثالي لا تساوي القدرة الخارجة .

**** مصباح كهربائي يعمل تحت فرق جهد مقداره (6) فولت يراد تشغيله من مصدر جهد (3) فولت فتم توصيله في عدة دوائر مختلفة حدد في حالة من الحالات التالية يضيء المصباح ولماذا ؟**



مثال 1 : محول خافض للجهد يتألف من ملفين أحدهما يتكون من (800)لفة والآخر من (4000) لفة ثم وصل ملفه الثانوي على مقاومة (5 Ω). أحسب : أ) شدة التيار في ملفه الثانوي حيث مقدار الجهد على ملفه الثانوي (40 V)

ب) القدرة الكهربائية على ملفه الثانوي .

ج) الجهد الكهربائي على ملفه الابتدائي .

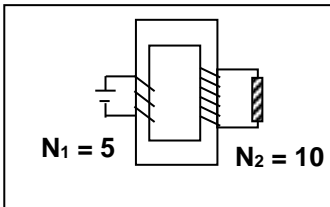
د) القدرة الكهربائية على ملفه الابتدائي علماً أن كفاءة المحول تساوي (80 %).

و) مقدار التيار الكهربائي في ملفه الابتدائي .

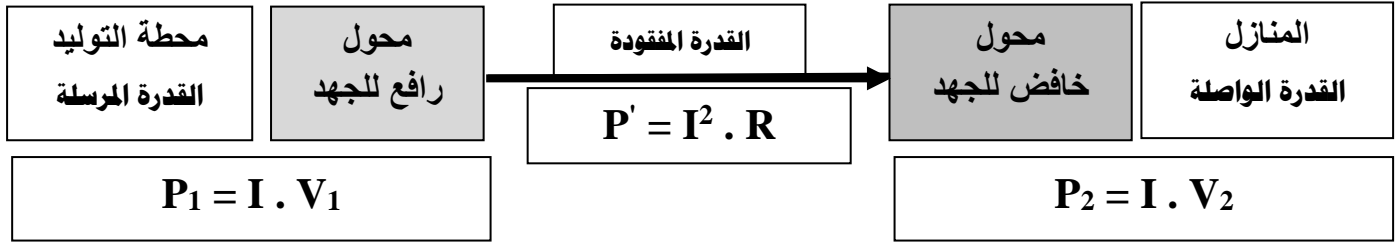
مثال 2 : إذا كان فرق الجهد بين طرفي الملف الابتدائي في محول كهربائي (220 V) وفرق الجهد بين طرفي ملفه الثانوي (110 V) وكانت شدة تيار الملف الثانوي (12 A) وكفاءة المحول (96 %). أحسب شدة التيار المار في ملفه الابتدائي .

مثال 3 : محول كهربائي النسبة بين عدد لفات ملفيه الثانوي إلى الابتدائي هي (1 : 12) والنسبة بين شدتي تيار ملفيه الثانوي إلى الابتدائي (15 : 1). أحسب كفاءة المحول .

مثال 4 : محول كهربائي النسبة بين (N₂ : N₁) تساوي (5 : 10) يتصل ملفه الابتدائي بمصدر تيار مستمر جهده (12 V) أحسب فرق الجهد بين طرفي الملف الثانوي



نقل القدرة الكهربائية

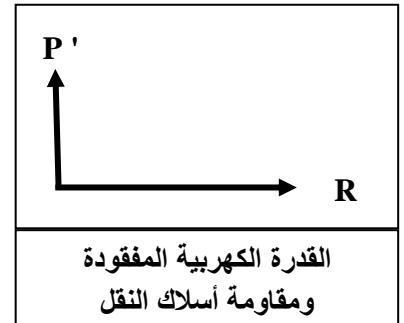
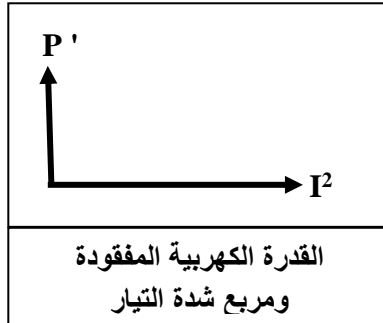
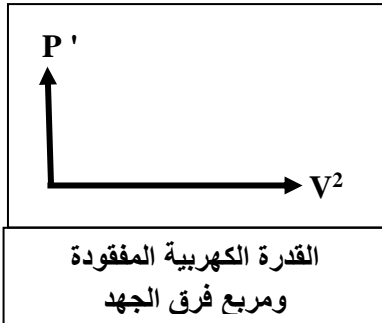


علل لما يأتي :

- 1- يتم نقل القدرة الكهربائية علي شكل تيار متردد وليس مستمر .
- 2- يتطلب نقل القدرة مسافات طويلة رفع الجهد إلي مقدار عال أو تستخدم محولات رافعة للجهد عند محطات إنتاج الطاقة
- 3- لا يمكن أن تصل كفاءة نقل الطاقة الكهربائية إلى % (100) .

**** أستنتج معادلة لحساب القدرة الكهربائية المفقودة في الأسلاك أثناء عملية نقل الطاقة :**

$$P' = \frac{P_1^2}{V_1^2} \times R$$



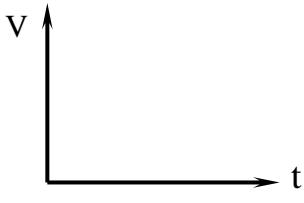
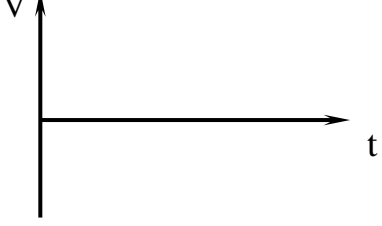
مثال 1 : نقلت قدرة كهربائية (400 K W) من محطة التوليد فرق الجهد عند المحطة (2000 V) إلي منزل في

أسلاك مقاومتها (0.5 Ω) . أحسب :

أ) القدرة المفقودة في الأسلاك أثناء عملية النقل .

ب) القدرة الواصلة عند المنزل .

الدرس (2- 1) : التيار المتردد

وجه المقارنة	التيار المستمر (DC)	التيار المتردد (AC)
التعريف	تيار ثابت الشدة و ثابت الاتجاه	تيار يتغير اتجاهه كل نصف دورة ومعدل شدته يساوي صفر في الدورة الواحدة
جهاز توليده		
الرمز في الدائرة		
التمثيل البياني		

وجه المقارنة	الجهد المتردد اللحظي	التيار المتردد الآني
التعريف	الجهد المتردد في أي لحظة	التيار الذي يسري في المقاومة ويتغير جيبياً مع الزمن
القانون	$V = V_{\max} \sin(\omega t + \phi)$	$I = I_{\max} \sin(\omega t + \phi)$

الشدة الفعالة للتيار المتردد
شدة التيار المستمر ثابت الشدة الذي يولد كمية الحرارة نفسها التي يولدها التيار المتردد في نفس المقاومة خلال الفترة الزمنية نفسها

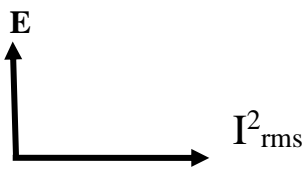
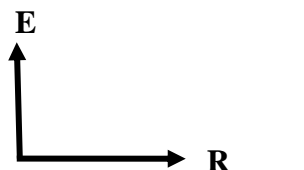
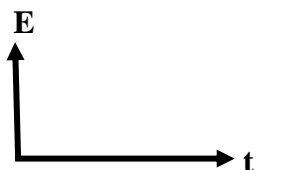
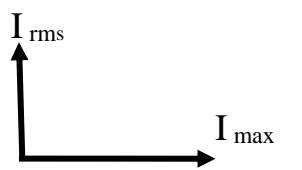
الشدة الفعالة للتيار المتردد (I _{rms})	الجهد الفعال للتيار المتردد (V _{rms})
$I_{\text{rms}} = \frac{I_{\max}}{\sqrt{2}}$	$V_{\text{rms}} = \frac{V_{\max}}{\sqrt{2}}$
الطاقة الحرارية (E) في المقاومة	القدرة الحرارية (P) في المقاومة
$E = I_{\text{rms}}^2 \cdot R \cdot t$	$P = I_{\text{rms}}^2 \cdot R$

ماذا يحدث : إذا مر تيار مستمر وآخر متردد كل على حدة في مقاومة لها القيمة نفسها وخلال نفس الفترة الزمنية

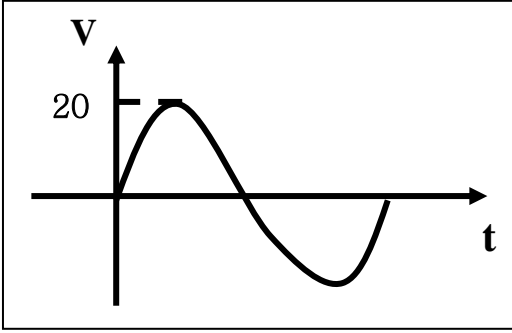
**** الشدة الفعالة للتيار المتردد الجيبي تتناسب مع شدته العظمى**

**** الأجهزة الكهربائية التي تعمل على التيار المتردد تسجل عليها**

**** الأجهزة المستخدمة لقياس شدة التيار والجهد المتردد من أميتر وفولتامتر تقيس**

			
الطاقة الكهربائية المستهلكة والشدة الفعالة للتيار المتردد	الطاقة الكهربائية المستهلكة - 4 - والمقاومة الكهربائية	الطاقة الكهربائية المستهلكة والزمن	الشدة الفعالة للتيار المتردد والشدة العظمى للتيار

مثال 1 : مقاومة (10Ω) تتصل بمصدر تيار متردد يتغير جهدها حسب المعادلة $V = +20\sin(100\pi t)$ أحسب :



1- الشدة الفعالة لفرق الجهد .

.....

2- الشدة الفعالة لشدة التيار .

.....

3- الشدة العظمى لشدة التيار .

.....

4- أكتب معادلة التيار .

.....

5- تردد التيار المتردد .

.....

6- الزمن الدوري للتيار المتردد .

.....

7- معدل استهلاك الطاقة (القدرة) .

.....

8- الطاقة المصروفة خلال دقيقتين .

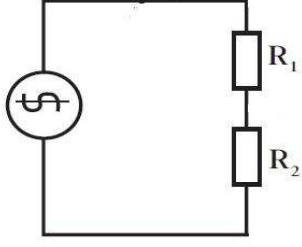
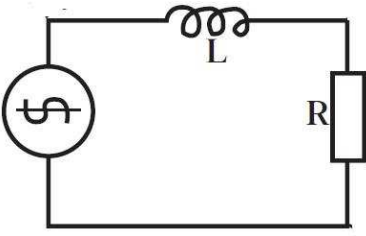
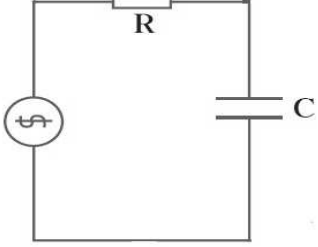
.....

التيار يسبق الجهد	الجهد يسبق التيار	التيار والجهد متفقي الطور	وجه المقارنة
			قيمة فرق الطور (Φ)
			الشكل علي شاشة راسم الإشارة
			رسم متجهات شدة التيار و فرق الجهد

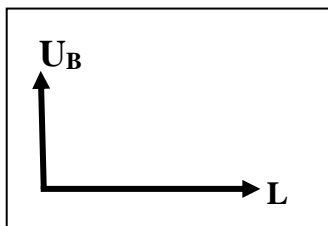
أقرب مسافة أفقية بين قمتين متتاليتين لمنحني فرق الجهد وشدة التيار

فرق الطور

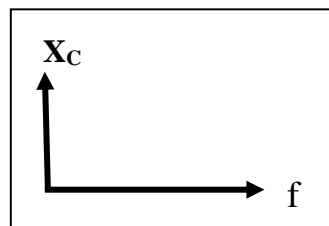
تطبيق قانون أوم على دوائر التيار المتردد

1- مقاومتين أوميتين	2- ملف حثي نقي ومقاومة أومية	3- مكثف و مقاومة أومية	دائرة كهربية
المقاومة الصرفة : مقاومة تحول الطاقة الكهربائية الي طاقة حرارية وليس لها تأثير حثي	الملف الحثي النقي : الملف الذي له تأثير حثي ومقاومته الاومية معدومة	المكثف : لوحين معدنيين متقابلين بينهما مادة عازلة	التعريف
			رسم الدائرة الكهربائية
فرق الطور			
الشكل علي شاشة راسم الإشارة			
رسم متجه التيار والجهد			
معادلة التيار والجهد			
$i_R = i_m \sin(\omega t)$ $V_R = V_m \sin(\omega t)$	$i_L = i_m \sin(\omega t)$ $V_L = V_m \sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$	$i_C = i_m \sin(\omega t)$ $V_C = V_m \sin(\omega t - \frac{\pi}{2})$	تعريف الممانعة
الممانعة الأومية (R) : الممانعة التي تبديها المقاومة لمرور التيار خلالها	الممانعة الحثية (X _L) : الممانعة التي يبديها الملف لمرور التيار المتردد خلاله	الممانعة السعوية (X _C) : الممانعة التي يبديها المكثف لمرور التيار المتردد خلاله	
$R = \frac{V_{Rmax}}{i_{Rmax}} = \frac{V_{Rrms}}{i_{Rrms}}$ $R = \frac{\rho L}{A}$	$X_L = \frac{V_{Lmax}}{i_{Lmax}} = \frac{V_{Lrms}}{i_{Lrms}}$ $X_L = 2\pi fL = \omega L$	$X_C = \frac{V_{Cmax}}{i_{Cmax}} = \frac{V_{Crms}}{i_{Crms}}$ $X_C = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{\omega C}$	حساب الممانعة

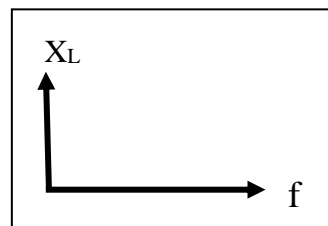
<p>..... -1</p> <p>..... -2</p> <p>..... -2</p>	<p>..... -1</p> <p>..... -2</p> <p>..... -2</p>	<p>..... -1</p> <p>..... -2</p> <p>..... -3</p>	عوامل الممانعة
<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>		استنتاج قانون الممانعة
<p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p>	زيادة تردد التيار للمثلي
<p>.....</p>	<p>.....</p>	<p>.....</p>	تحول الطاقة الكهربية
$U_E = \frac{1}{2} C \cdot V_{rms}^2$	$U_B = \frac{1}{2} L \cdot i_{rms}^2$	$E = i_{rms}^2 \cdot R \cdot t$	حساب الطاقة الناتجة
<p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p>	عوامل الطاقة الناتجة



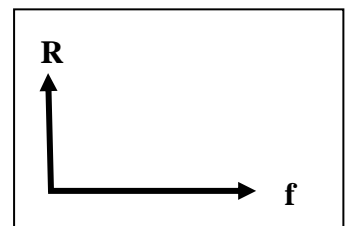
الطاقة المغناطيسية
ومعامل الحث الذاتي للملف



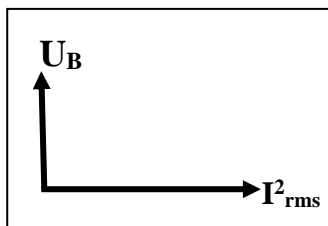
الممانعة السعوية
وتردد التيار



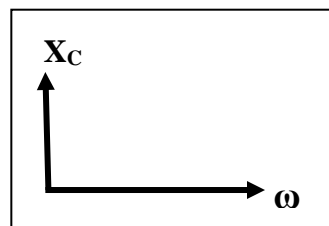
الممانعة الحثية
وتردد التيار



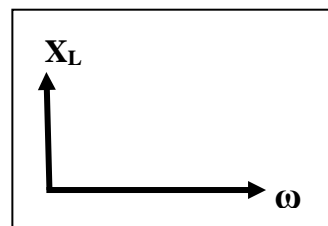
المقاومة الأومية
وتردد التيار



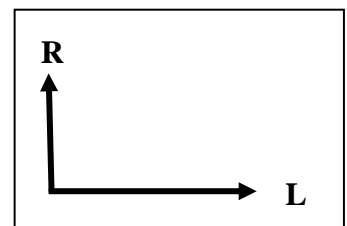
الطاقة المغناطيسية
ومربع الشدة الفعالة للتيار



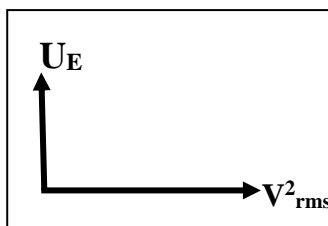
الممانعة السعوية
والسرعة الزاوية للتيار



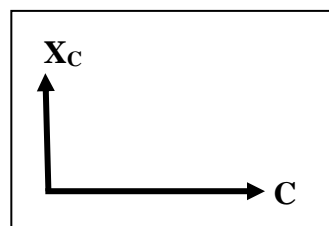
الممانعة الحثية
والسرعة الزاوية للتيار



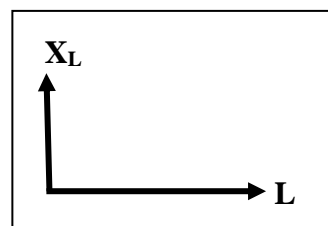
المقاومة الأومية
وطول الموصل



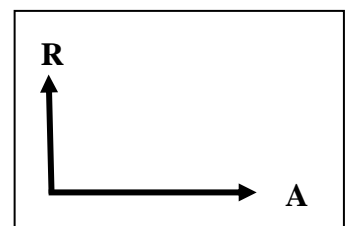
الطاقة الكهربائية المخزنة
ومربع فرق الجهد بالكثف



الممانعة السعوية
وسعة المكثف



الممانعة الحثية
ومعامل الحث الذاتي



المقاومة الأومية
ومساحة مقطع الموصل

تعليقات علي المقاومة الصرفة

1- تكون المقاومة الصرفة علي شكل ملف ملفوف لفا مزدوجاً أو على شكل سلك مستقيم .

2- لا تصلح المقاومة في فصل التيارات مختلفة التردد .

تعليقات علي الملف الحثي

3- وجود ممانعة حثية في الملف الحثي أو الجهد يسبق التيار في دوائر التيار المتردد التي تحتوي علي ملف حثي نقي

4- لا تظهر أو تنعدم ممانعة حثية في دوائر التيار المستمر .

5- الملف النقي لا يحول أي جزء من الطاقة الكهربائية إلي طاقة حرارية .

6- تستخدم الملفات الحثية في فصل التيارات مختلفة التردد في الأجهزة اللاسلكية .

تعليقات علي المكثف

7- وجود الممانعة السعوية في المكثف أو الجهد يتأخر عن التيار في دوائر التيار المتردد التي تحتوي علي مكثف .

8- دائرة التيار المستمر التي تحوي مكثف تكون كأنها دائرة مفتوحة (الممانعة السعوية لا نهائية القيمة) .

9- يسمح المكثف بمرور التيار المتردد خلال الدائرة الكهربائية علي الرغم من وجود المادة العازلة بين اللوحين .

10- تستخدم المكثفات في فصل التيارات مختلفة التردد في الأجهزة اللاسلكية .

ماذا يحدث :

1- للطاقة المغناطيسية في الملف الحثي عند زيادة الشدة الفعالة للتيار المتردد في الملف إلي المثلي .

2- للطاقة الكهربائية المخزنة في المكثف عندما يقل فرق الجهد الفعال لنصف ما كان عليه .

**** ملف حثي نقى ممانعته الحثية (15) أوم وصل بدائرة تيار متردد تحتوي على مصدر جهده الفعال (150) فولت**

فان الطاقة المستهلكة فى الملف لمدة ثانية بوحدة الجول

**** دائرة تحتوي مكثف فاذا وضعت مادة عازلة بين لوحيه فان سعة المكثف والممانعة السعوية**

وشدة التيار

**** دائرة تحتوي على ملف نقى فاذا زاد عدد اللفات فان معامل الحث الذاتي والممانعة الحثية**

وشدة التيار

مثال 1 : دائرة تيار متردد تحتوي على ملف نقى معامل حثه الذاتي (0.01 H) يمر فيه تيار لحظي يتمثل بالعلاقة

التالية : $i(t) = 2 \sin 100\pi t$. احسب :

أ) الممانعة الحثية .

.....

ب) شدة التيار الفعال على طرفي الملف .

.....

ج) فرق الجهد الفعال على طرفي الملف .

.....

د) الطاقة المغناطيسية المخزنة في الملف .

.....

مثال 2 : دائرة تيار متردد تحتوي على مكثف سعته تساوي (400 μ F) يمر فيه تيار لحظي يتمثل بالعلاقة التالية :

$i = 4 \sin 100\pi t$. احسب :

أ) الممانعة السعوية .

.....

ب) شدة التيار الفعال على طرفي المكثف .

.....

ج) فرق الجهد الفعال على طرفي المكثف .

.....

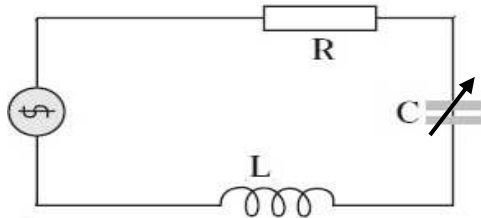
د) الطاقة الكهربائية المخزنة في المكثف .

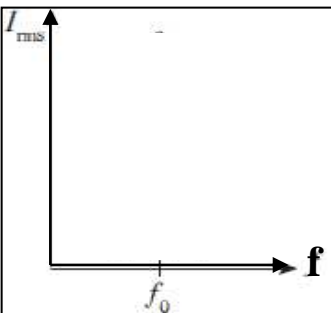
.....

دائرة تحتوي علي مقاومة أومية وملف حثي نقي ومكثف

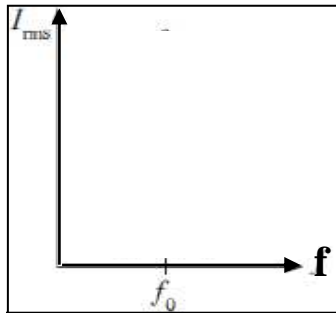
<p>رسم متجهات الجهد</p>	<p>رسم متجهات الممانعة</p>	<p>رسم الدائرة الكهربائية</p>
<p>حساب الجهد الكلي :</p> $V_T = \sqrt{V_R^2 + (V_L - V_C)^2}$	<p>حساب المقاومة الكلية :</p> $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$	<p>حساب فرق الطور :</p> $\tan \phi = \frac{X_L - X_C}{R}$

دائرة الرنين الكهربائي

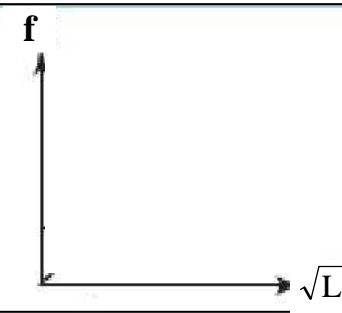
<p>مكونات دائرة الرنين</p> <p>.....-1</p> <p>.....-2</p> <p>.....-3</p> <p>.....-4</p>	<p>رسم الدائرة الكهربائية</p> 	
<p>استنتاج قانون لحساب تردد الرنين</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>خواص دائرة الرنين</p> <p>.....-1</p> <p>.....-2</p> <p>.....-3</p> <p>.....-4</p>	
<p>فرق الطور (Φ) =</p>	<p>المقاومة الكلية (Z) =</p>	<p>الجهد الكلي (V_T) =</p>



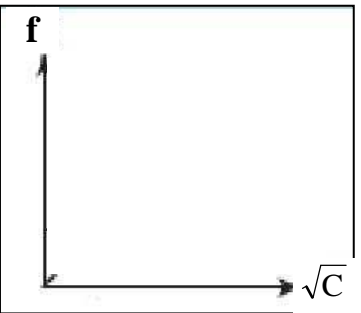
الشدة الفعالة للتيار المتردد وتردد التيار في مقاومة كبيرة



الشدة الفعالة للتيار المتردد وتردد التيار في مقاومة صغيرة



تردد الرنين والجذر التربيعي لمعامل الحث الذاتي للملف

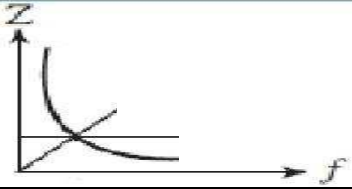


تردد الرنين والجذر التربيعي للسعة الكهربائية للمكثف

**** في الشكل المقابل :**

1- سجل علي الرسم العلاقة البيانية تمثل كلا من (R) و (X_L) و (X_C)

2- ماذا تمثل نقطة تلاقي العلاقات البيانية الثلاث في الرسم ؟



عند تردد أقل من تردد الرنين	عند تردد الرنين	عند تردد أكبر من تردد الرنين	
.....	فرق الطور
.....	التفسير

حالة تكون فيها مقاومة الدائرة أقل ما يمكن ويمر بها أكبر شدة تيار

تردد التيار عندما تتساوي الممانعة الحثية للملف مع الممانعة السعوية للمكثف

الرنين الكهربائي

تردد الرنين

علل لما يأتي :

1- في دائرة تحوي مقاومة وملف نقي ومكثف يكون جمع الجهود الكلي للعناصر الثلاثة هو جمع اتجاهي وليس عددياً

2- في حالة الرنين يكون في دائرة الرنين أكبر قيمة لشدة التيار المار بالدائرة .

**** دائرة تيار متردد تحتوى مقاومة صرفة وملف نقي وفرق الجهد يتغير حسب العلاقة : $V_L = V_{\max} \sin (\theta + 45)$**

فان ذلك يعنى الجهد التيار والممانعة الحثية المقاومة الأومية لأن

**** دائرة تيار متردد تحتوى مقاومة صرفة ومكثف وفرق الجهد يتغير حسب العلاقة : $V_C = V_{\max} \sin (\theta - 26.5)$**

فان ذلك يعنى الجهد التيار والممانعة السعوية المقاومة الأومية لأن

مثال 1 : دائرة تيار متردد تتكون من مقاومة صرفة مقدارها (100Ω) وملف حثي نقي معامل تأثيره الذاتي ($0.5 H$)

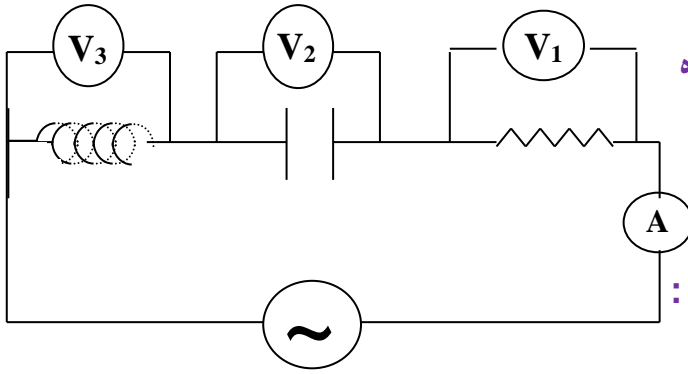
ومكثف سعته ($14 \mu F$) ومصدر تيار متردد جهده الفعال ثابت ويساوي ($200 V$) ويمكن التحكم في تغيير تردده .

أ) أحسب تردد التيار لكي تصبح ممانعة المكثف مساوية للممانعة الملف الحثي (تردد الرنين) .

ب) أحسب شدة التيار الفعال في الدائرة .

مثال 2 : دائرة تيار متردد تتكون من مصدر تيار متردد يتصل علي التوالي بمقاومة صرفة (20Ω) ومكثف ممانعته

السعوية (60Ω) وملف حثي غير نقي ممانعته الحثية (100Ω) ومقاومته الأومية (10Ω) . أحسب المقاومة الكلية .



مثال 3 : دائرة تيار متردد تتكون من مصدر تيار متردد جهده الفعال (223.6 V) وتردده $\text{Hz} \left(\frac{200}{\pi} \right)$ يتصل علي التوالي بمكثف سعته (50 μF) وملف حثي نقي معامل تأثيره الذاتي (100 mH) ومقاومة صرفة (20 Ω). أحسب :

1- المقاومة الكلية للدائرة .

.....

.....

.....

2- شدة التيار الفعال في الدائرة (قراءة الأميتر) .

.....

.....

3- زاوية فرق الطور بين الجهد و التيار مع بيان أيهما يسبق .

.....

.....

4- فرق الجهد الفعال في المقاومة الصرفة (قراءة V_1) .

.....

.....

5- فرق الجهد الفعال بين لوي المكثف (قراءة V_2) .

.....

.....

6- فرق الجهد الفعال في الملف الحثي (قراءة V_3) .

.....

.....

7- كم تساوي سعة المكثف الذي يوضع بدلاً من المكثف الأول والذي يجعل الدائرة في حالة رنين مع التيار المتردد

.....

.....

8- معامل الحث الذاتي لملف عند وضعه بالدائرة بدلاً من السابق يجعل الجهد والتيار متفقين في الطور (حالة الرنين)

.....

.....

الدرس (1-1) : نماذج الذرة

أهم التحويلات المستخدمة في الدرس

ملي (m) $10^{-3} \times$	جرام (g) $10^{-3} \times$	
ميكرو (μ) $10^{-6} \times$	نانو (n) $10^{-9} \times$	أنجستروم (\AA) $10^{-10} \times$
إلكترون فولت (e v)	$1.6 \times 10^{-19} \times$	جول (J)
مليون إلكترون فولت (M e v)	$10^6 \times 1.6 \times 10^{-19} \times$	جول (J)

أسم النموذج	فروض النموذج
.....	الذرة أصغر جزء من المادة لا يمكن تقسيمه إلى أجزاء أخرى و يحمل خواص المادة
.....	اكتشف الإلكترون وشبهه الإلكترونات ببذور البطيخ الموزعة في اللب الأحمر (الكتلة الموجبة)
.....	الذرة تتكون من نواة صغيرة موجبة الشحنة ومحاطة بالإلكترونات سالبة تدور حولها
.....	الإلكترونات تدور حول النواة في مدارات كما تدور الكواكب حول الشمس

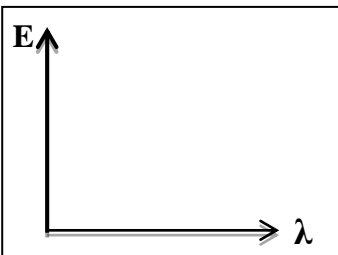
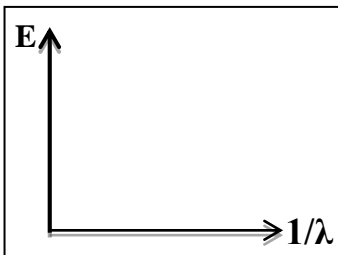
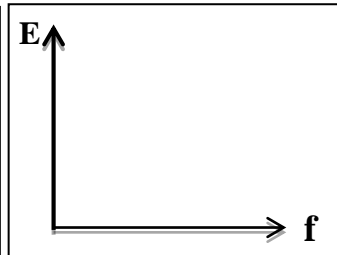
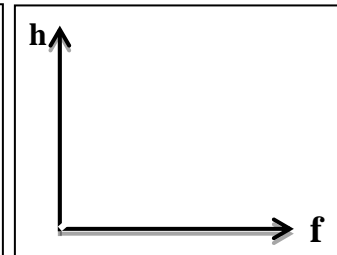
نماذج الضوء	النموذج الجسمي	النموذج الموجي
العلماء المؤيدين	نيوتن - أينشتاين	هرتز - هيجنز - يونج - ماكسويل
تعريف الضوء	الضوء سيل من جسيمات متناهية الصغر	الضوء إشعاع كهرومغناطيسي (ظاهرة موجية)

- ** اهتمت بدراسة الظواهر الطبيعية وتفسير الحركة المنتظمة والمعجلة وحركة الكواكب هي الفيزياء
- ** اهتمت بدراسة الظواهر على المستوى الميكروسكوبي مثل إشعاع الجسم الأسود وانبعث الطيف هي
- ** تم تدعيم النموذج الموجي حينما اكتشف يونج ظاهرة وحين قام هرتز بإنتاج
- ** عاد ألبرت أينشتاين ليحيي من جديد النظرية
- ** النماذج الحديثة توضح أن الإلكترونات تنتشر داخل الذرة .
- ** الإشعاع يصدر عن الشحنات المهتزة داخل المادة ويكون هذا الانبعث متصلاً وفقاً للنظرية

.....	جسيمات كونية لا شحنة لها ولا تتفاعل مع المواد ولها كتلة تقترب من الصفر
.....	إشعاع كهرومغناطيسي ويعتبر جزءاً من الطيف الكهرومغناطيسي الواسع
.....	العلم الذي يهتم بدراسة العلاقة بين الإشعاع والمادة
.....	جهاز يستخدم لدراسة العلاقة بين الإشعاع والمادة
.....	الطاقة التي تحملها الموجات الكهرومغناطيسية مثل الضوء والحرارة واللاسلكي وجاما
.....	كمات الضوء أو نبضات متتالية ومنفصلة تنبعث من الإشعاع الكهرومغناطيسي
.....	أصغر مقدار من الطاقة يوجد منفصلاً

عزل : عجزت النظرية الكلاسيكية عن تفسير الطيف المنبعث من ذرة الهيدروجين .

فرضيات اينشتين	فرضيات بلانك
<p>1- الطاقة الإشعاعية عبارة عن كمات تسمى فوتونات</p> <p>2- الفوتونات تتحرك بسرعة ثابتة هي سرعة الضوء</p> <p>3- الطاقة الحركية للفوتون تتناسب طردياً مع تردده</p>	<p>1- الطاقة الإشعاعية لا تنبعث ولا تمتص بشكل سلس مستمر إنما تكون على صورة نبضات متتابعة ومنفصلة تسمى فوتون</p> <p>2- طاقة الفوتون تتناسب طردياً مع تردده</p>
$E = hf \Rightarrow f = \frac{c}{\lambda} \Rightarrow E = \frac{hc}{\lambda}$	
<p>* أكبر سرعة ممكن أن يتحرك بها أي شيء بحسب النظرية النسبية هي</p>	<p>* النسبة بين طاقة الفوتون وتردده يسمى</p>

			
طاقة الفوتون والطول الموجي	الطاقة ومقلوب الطول الموجي	طاقة الفوتون وتردد الفوتون	ثابت بلانك وتردد الفوتون

انبعاث الطيف غير المتصل من الغازات حسب نظرية اينشتين .

علل :

.....

.....

** الفرق بين طاقة المستويين (ΔE) ينبعث بصورة ضوء فوتون له تردد محدد يعطي بالعلاقة

الشغل المبذول لنقل إلكترون بين نقطتين فرق الجهد بينهما 1 فولت إلكترون فولت (eV)

<p>سرعة الضوء : $C = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$</p> <p>ثابت بلانك : $h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J.s}$</p>	<p>كتلة الإلكترون : $m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$</p> <p>شحنة الإلكترون : $e = -1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$</p>
---	---

مثال 1 : انبعث فوتون نتيجة انتقال الإلكترون من مستوى طاقة ($E_1 = -3.4 \text{ eV}$) إلى مستوى طاقة ($E_2 = -13.6 \text{ eV}$) . احسب :

أ) طاقة الفوتون المنبعث بوحدة (eV) .

.....

ب) طاقة الفوتون المنبعث بوحدة (J) .

.....

ج) تردد الفوتون المنبعث .

.....

د) الطول الموجي للفوتون المنبعث .

.....

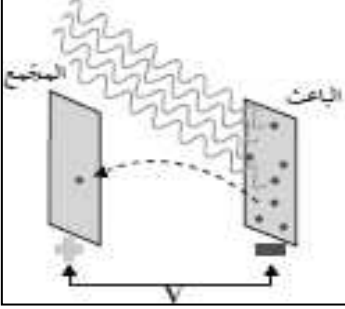
- 14 -

التأثير الكهروضوئي

التأثير الكهروضوئي

انبعاث الإلكترونات من فلزات معينة نتيجة سقوط ضوء له تردد مناسب

** يقاس التيار الكهروضوئي بواسطة جهاز يسمى ويوصل في الدائرة على



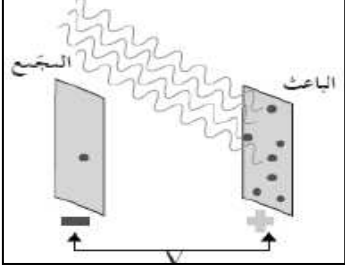
** تدعم ظاهرة التأثير الكهروضوئي النموذج للضوء

في تجربة لينارد لوح حساس للضوء يسمى الباعث وسطح آخر يسمى المجمع ماذا يحدث عند سقوط ضوء فوق بنفسجي على الباعث .

نشاط

الحدث :

السبب :



في الشكل تم عكس أقطاب البطارية على سطح الباعث والمجمع .

نشاط

الحدث :

السبب :

الأحمر - البرتقالي - الأصفر - الأخضر - الأزرق - النيلي - البنفسجي	
أقل تردد (f)	التردد يزداد ← أكبر تردد (f)
أقل طاقة (E)	الطاقة تزداد ← أكبر طاقة (E)
أكبر طول موجي (λ)	الطول الموجي يقل ← أقل طول موجي (λ)

الإلكترونات المنبعثة نتيجة سقوط ضوء مناسب علي سطح الفلز	.....
لوح معدني حساس للضوء تنبعث منه الإلكترونات عند سقوط ضوء مناسب	.....
أقل مقدار للطاقة يمكنه تحرير الكترونات من سطح الفلز	.....
أقل مقدار للتردد يمكنه تحرير الكترونات من سطح الفلز	.....
أكبر فرق جهد يؤدي إلى إيقاف الإلكترونات المنبعثة من الباعث	.....

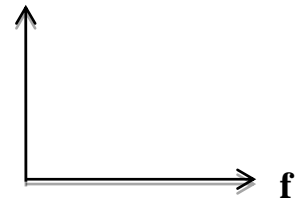
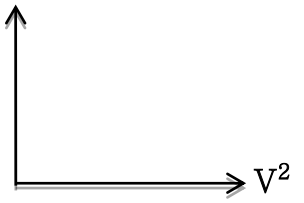
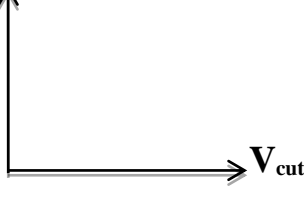
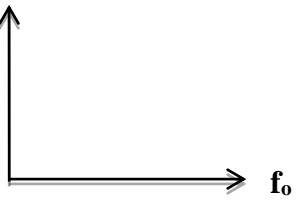
تردد الضوء أكبر من تردد العتبة للفلز	تردد الضوء يساوي تردد العتبة للفلز	تردد الضوء أقل من تردد العتبة للفلز	وجه المقارنة
.....	تحرير الالكترونات
.....	التفسير

معادلة أينشتاين

$$E = \Phi + KE \Leftrightarrow hf = hf_0 + \frac{1}{2} m.v^2 \Leftrightarrow \frac{hc}{\lambda} = hf_0 + e.V_{cut}$$

**** أذكر العوامل التي يتوقف عليها كلاً من :**

.....	1- تحرير الكترونات من الفلز
.....	2- طاقة حركة الإلكترونات المنبعثة أو سرعتها أو جهد الإيقاف
.....	3- عدد الالكترونات المنبعثة أو شدة التيار الكهروضوئي
.....	4- دالة الشغل أو تردد العتبة

<p>الميل يمثل KE</p>  <p>طاقة حركة الإلكترون المنبعث وتردد الضوء الساقط</p>	<p>الميل يمثل KE</p>  <p>طاقة حركة الإلكترون المنبعث ومربع سرعته</p>	<p>الميل يمثل KE</p>  <p>طاقة حركة الإلكترون المنبعث والقيمة المطلقة لجهد الإيقاف</p>	<p>الميل يمثل Φ</p>  <p>دالة الشغل وتردد العتبة للفلز</p>
--	---	---	--

علل لما يأتي :

1- فشل الفيزياء الكلاسيكية في تفسير التأثير الكهروضوئي

2- عند سقوط ضوء أزرق خافت على الفلز فإن طاقته يمكن أن تبعث الكترونات ولا يستطيع أحمر ساطع أن يفعل ذلك .
أو عدد الفوتونات التي تصطدم بالفلز ليس لها علاقة بإمكانية انبعاث الإلكترونات .

3- ارتباط الإلكترون بالذرة يحدد كمية الطاقة التي يجب تزويده بها ليتحرر

4- الضوء الساطع يمكنه أن يحرر الكترونات أكثر من ضوء خافت لهما نفس التردد المناسب

5- طاقة الحركة للإلكترونات المنبعثة يعتمد على تردد الضوء وليس شدته أو تزداد بزيادة تردد الضوء .

سؤال : وضح كيف فسر أينشتاين التأثير الكهروضوئي ؟

الضوء فوتونات و كل إلكترون يمتص فوتون واحد عند سقوطه على الفلز
وكلما زاد عدد الفوتونات الساقطة زاد عدد الالكترونات المنبعثة

مثال 1 : سقط ضوء تردده ($1.5 \times 10^{15} \text{ Hz}$) على فلز تردد العتبة له ($9.92 \times 10^{14} \text{ Hz}$) . أحسب :

1 (طاقة الفوتون الساقط على سطح الفلز .

2 (دالة الشغل للفلز .

3 (الطاقة الحركية للإلكترون المنبعث .

4 (سرعة الإلكترون لحظة تركه سطح الفلز .

5 (مقدار فرق جهد القطع (الإيقاف) بين سطح المجمع والباعث والذي يمنع الإلكترونات من الانتقال بينهما .

6 (استنتج إن كان الفوتون قادراً على انتزاع الإلكترون .

مثال 2 : يسقط ضوء طوله الموجي (200 nm) على سطح فلز دالة الشغل له (3.3 eV) . احسب :

1 (تردد العتبة لهذا الفلز .

2 (طاقة الفوتونات الساقطة .

3 (الطاقة الحركية العظمى .

4 (سرعة الإلكترون المنبعث .

مثال 3 : أضيء سطح فلز السيزيوم بإشعاع طوله الموجي (4400 Å) فانبعثت منه إلكترونات طاقة حركة لها

($1.2 \times 10^{-19} \text{ J}$) . أحسب طاقة الفوتون الساقط .

حساب أنصاف أقطار مدارات الإلكترون في ذرة الهيدروجين

**** استنتج رياضياً معادلة لحساب أنصاف أقطار مدارات الإلكترون في ذرة الهيدروجين :**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

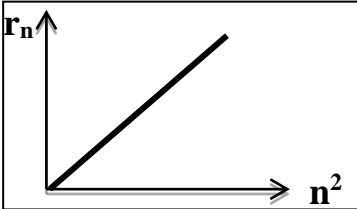
.....

.....

.....

.....

وجه المقارنة	المدار الثاني	المدار الثالث
كمية الحركة الزاوية (L)		



**** ميل الخط المستقيم في الشكل يمثل**

**** نصف قطر أي مدار متاح للإلكترون في الذرة يتناسب طردياً مع رتبة المدار**

**** بالرغم من بدائية نموذج بور أكد انفصال عن بعضها حسب فيزياء الكم**

**** إذا كان نصف قطر المدار الأول (r_1) فإن نصف قطر المدار الثالث يساوي ونصف قطر الخامس**

**** نصف قطر المستوي الأول للطاقة في حالة استقرار الذرة يسمى**

مثال 1 : إذا كان نصف قطر المدار الذي يدور به الإلكترون يساوي ($47.61 \times 10^{-11} \text{ m}$) .

حيث ($r_1 = 5.29 \times 10^{-11} \text{ m}$) . أحسب :

أ) رتبة هذا المدار .

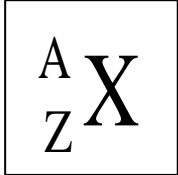
.....

ب) كمية الحركة الزاوية للإلكترون في هذا المدار .

.....

الدرس (2- 1) : نواة الذرة

عدد البروتونات في نواة الذرة	.....
مجموع كتل عدد البروتونات وعدد النيوترونات في نواة الذرة	.....
جسيم نووي يطلق علي البروتون والنيوترون في النواة	.....
ذرات لها نفس العدد الذري وتختلف في العدد الكتلي	.....



** تتكون نواة الذرة من بروتونات (P) الشحنة ونيوترونات (N) الشحنة .

** لحساب عدد النيوترونات (N) في نواة الذرة نستخدم العلاقة :

** النظائر لها نوعين هما و

** العوامل التي تؤثر في نسبة وجود نظائر العنصر في الطبيعة و

** الذرتان ${}^{22}_8X$ و ${}^{21}_7Y$ متساويان في

علل لما يأتي :

1- كتلة الذرة مركزة في النواة .

2- يؤثر العدد الذري في تحديد الخواص الكيميائية بينما عدد النيوترونات لا يؤثر في تحديد الخواص الكيميائية للذرة .

3- تختلف النظائر في العدد الكتلي .

4- تتشابه النظائر في الخواص الكيميائية وتختلف في الخواص الفيزيائية .

5- تكون بعض نظائر أنويه ذرات العناصر الكيميائية أكثر وفرة في الطبيعة .

خواص النواة	
كتلة النواة : $m = A m_0$	حجم النواة : $V = A V_0$
نصف قطر النواة : $R = A^{\frac{1}{3}} r_0$	حجم النيوكليون الواحد : $V_0 = \frac{4}{3} \pi r_0^3$
كثافة النواة أو الكتلة الحجمية للنواة (مقدار ثابت) : $\rho = \frac{M}{V} = \frac{A m_0}{A V_0} = 2.3 \times 10^{17} \text{ Kg / m}^3$	

.....	من كتلة ذرة الكربون ${}^{12}_6C$ $\frac{1}{12}$
.....	معدل كتلة البروتون والنيوترون

كثافة النواة وعدد النيوكلونات	نصف قطر النواة والجذر التكعيبي لعدد النيوكلونات	حجم النواة وعدد النيوكلونات	كتلة النواة وعدد النيوكلونات

مثال 1 : إذا علمت ($r_0 = 1.2 \times 10^{-15} \text{ m}$, $m_0 = 1.66 \times 10^{-27} \text{ Kg}$) ونواة البلاتينيوم $^{195}_{78}\text{Pt}$. أحسب :

(1) عدد النيوترونات :

.....

(2) كتلة النواة :

.....

(3) نصف قطر النواة :

.....

(4) حجم النيوكليون الواحد :

.....

(5) حجم النواة :

.....

(6) كثافة النواة الحجمية :

.....

مثال 2 : احسب العدد الكتلي للنواة التي يساوي نصف قطرها $\frac{1}{3}$ نصف قطر نواة أزميوم $^{189}_{76}\text{Os}$

.....

.....

.....

$$E_r = m C^2$$

طاقة الجسيم المكافئة لكتلته

طاقة السكون للجسيم

مثال 1 : أحسب طاقة السكون بوحدة ميغا إلكترون فولت لكتله (1 g) . حيث سرعة الضوء ($3 \times 10^8 \text{ m/s}$)

.....

.....

قوة قصيرة المدى تنشأ بين النيوكليونات المتجاورة

قوة التجاذب النووية

**** خصائص قوة التجاذب النووية :**

-2

-1

علل لما يأتي :

1- بزيادة عدد النيوترونات يزداد استقرار النواة .

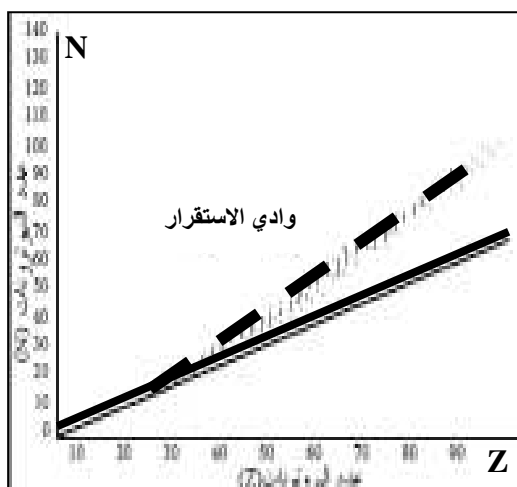
2- في الانوية الثقيلة وبزيادة عدد النيوترونات لا تستقر النواة .

**** الشكل المقابل يمثل علاقة عدد البروتونات مع عدد النيوترونات**

أ) في العناصر الخفيفة عدد البروتونات عدد النيوترونات تقريباً .

ب) بم تفسر : في الأنوية الأثقل انحراف الأنوية عن الخط $N = Z$.

ج) بم تفسر : الأنوية ذات $(Z > 82)$ تسمى أنويه غير مستقرة .



طاقة الربط النووية

الطاقة الكلية اللازمة لكسر النواة وفصل النيوكليونات فصلاً تاماً

أو مقدار الطاقة المتحررة من تجمع النيوكليونات مع بعضها لتكوين النواة

طاقة الربط النووية مقسومة على عدد النيكلونات (متوسط طاقة الربط)

علل لما يأتي :

1- كتلة النواة الفعلية أقل من مجموع كتل النيوكليونات المكونة لها وهي منفردة أو وجود طاقة ربط نووية

2- النواة $(^{20}_{10}\text{X})$ التي طاقة ربطها (100 Mev) أكثر استقراراً من النواة $(^{30}_{15}\text{Y})$ التي طاقة ربطها (120 Mev)

النقص في كتلة النواة = (كتلة البروتونات + كتلة النيوترونات) - كتلة النواة الفعلية

$$\Delta m = (Z m_p + N m_n) - m_X$$

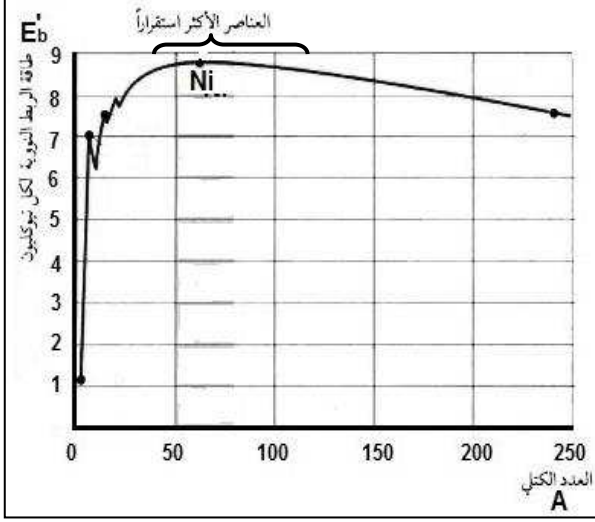
$$E_b = \Delta m C^2 \times (931.5 \text{ MeV} / C^2)$$

طاقة الربط النووية

$$E'_b = \frac{E_b}{A}$$

طاقة الربط النووية لكل نيوكليون

**** من الشكل المقابل :**



- 1- يزيد الاستقرار مع زيادة
- 2- بم تفسر : برغم وجود قوة تنافر بين البروتونات لكنها مترابطة
- 3- بم تفسر : نواة النيكل أكثر الأنوية استقرارا .
- 4- بم تفسر : الأنوية التي يتراوح عددها الكتلي بين (40 - 120) أكثر العناصر استقرارا .

5- بم تفسر : أنوية العناصر التي يقل عددها الكتلي عن (40) غير مستقرة (مشعة) يحدث لها اندماج نووي .

6- بم تفسر : أنوية العناصر التي يزيد عددها الكتلي عن (120) غير مستقرة (مشعة) يحدث لها انشطار نووي .

وجه المقارنة	الانوية الخفيفة	الانوية المتوسطة	الانوية الثقيلة
الاستقرار
طاقة الربط لكل نيوكليون
العدد الكتلي لها
التفاعل النووي

**** العوامل التي تتوقف عليها مدي استقرار نواة الذرة هي**

**** إذا كانت طاقة الربط النووية لأنوية ذرات العناصر التالية بوحدة Mev كما يلي فإن أكثر هذه الأنوية استقراراً :**



56



79



196



28



طاقة الربط النووي

مثال 1 : إذا علمت أن كتلة نواة ذرة اليورانيوم $M_U = (234.9934 \text{ a.m.u})$ حيث ${}^{235}_{92}\text{U}$. أحسب :

حيث $(m_p = 1.00727 \text{ a.m.u})$ و $(m_n = 1.00866 \text{ a.m.u})$

(أ) عدد النيوترونات .

(ب) طاقة الربط النووية لنواة ذرة اليورانيوم .

(ج) طاقة الربط النووية لكل نيوكليون .

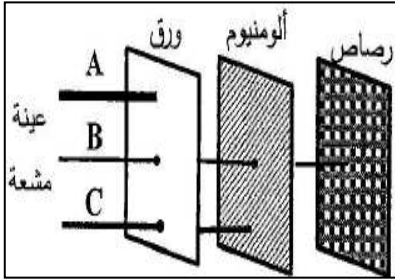
الدرس (2-2) : الانحلال الإشعاعي

** يصاحب النشاط الإشعاعي إطلاق إشعاعات

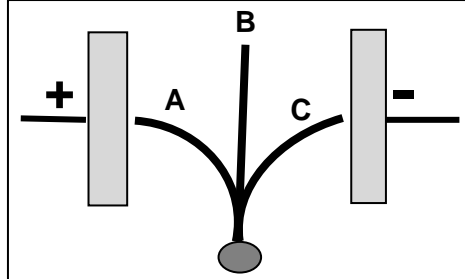
** النشاط الإشعاعي له نوعين هما

** لا تنطلق ألفا مع بيتا و لكن كل منهما علي حدة مصاحبة لـ

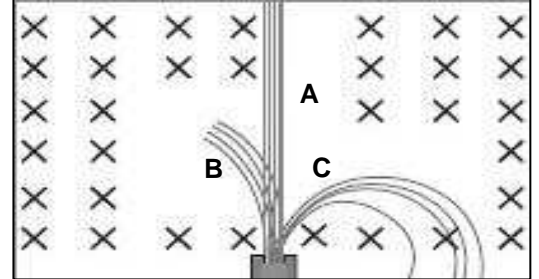
** أكتب علي الرسم نوع الإشعاع الصادر في كل حالة :



اختراق المواد



مجال كهربائي E



مجال مغناطيسي B

عملية اضمحلال تلقائي مستمر لأنويه غير مستقرة لتصبح أكثر استقراراً	.....
النشاط الذي يحدث للنواة المشعة عندما تكون موجودة طبيعياً	.....
النشاط الذي يحدث للنواة المشعة عندما تكون محضرة صناعياً	.....

علل لما يأتي :

1- تتوقف أشعة ألفا عندما تسير في الهواء خلال فترة زمنية قصيرة .

2- تتوقف أشعة بيتا بعد سريانها في الهواء لمسافات قصيرة .

أنواع التحول	التحول الطبيعي	التحول الاصطناعي
التعريف	التحول الحادث للنواة عندما تنبعث جسيمات ألفا وبيتا بدون تدخل خارجي وتتحول لعنصر مختلف	التحول الحادث نتيجة قذف الأنويه بجسيمات وتتحول إلى عناصر جديدة
مثال	.....	.....
الهدف منه	.....	.....

قذف أنويه النيتروجين بجسيمات ألفا ويتكون نظير الأوكسجين وهيدروجين

تفاعل رذرفورد

** قوانين البقاء في التفاعلات و التحولات النووية : ${}^4_2\text{He} + {}^{14}_7\text{N} \rightarrow {}^{17}_8\text{O} + {}^1_1\text{H} + \text{E}$

1- مجموع الأعداد الذرية للمواد المتفاعلة يساوي مجموع الأعداد الذرية للمواد الناتجة .

2- مجموع الأعداد الكتلية للمواد المتفاعلة يساوي مجموع الأعداد الكتلية للمواد الناتجة .

3- مجموع الكتلة والطاقة للمواد المتفاعلة يساوي مجموع الكتلة والطاقة للمواد الناتجة .

** أول من مهد لفهم عمليات التفاعل النووي هو العالم أول من اكتشف نواة صناعيه هما العالمان

** مجموع الطاقة الحركية وطاقة السكون يسمى

** في التفاعل التالي : ${}^{234}_{90}\text{X} \rightarrow {}^A_Z\text{Y} + {}^4_2\text{He}$ فإن العدد الذري يساوي والعدد الكتلي

وجه المقارنة	ألفا (α)	بيتا (β)	جاما (γ)
طبيعتها
شحنتها
كتلتها
سرعتها
تأثيرها بالمجالات
كيفية إيقافها
كيفية انبعائها
التأثير في العدد الكتلي
التأثير في العدد الذري
** ترتيب الإشعاعات تنازلياً من حيث (المدى - النفاذ - السرعة) : ثم ثم			

علل لما يأتي :

1- تنطلق أشعة جاما من الانوية المشعة مصاحبة لانطلاق جسيمات ألفا وجسيمات بيتا .

2- تقل كتلة وشحنة النواة المشعة عند انبعائها لجسيمات ألفا .

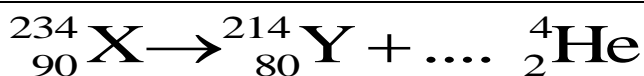
3- يتغير عدد البروتونات بالنسبة لعدد النيوترونات عند اضمحلال بيتا السالب من النواة المشعة ولا يتغير العدد الكتلي

$$N_{\alpha} = \frac{\Delta A}{4} = \text{عدد جسيمات ألفا الناتجة من الانحلال}$$

$$N_{\beta} = \Delta Z - (2N_{\alpha}) = \text{عدد جسيمات بيتا الناتجة من الانحلال}$$

ملاحظة :

** أكمل المعادلات الآتية :

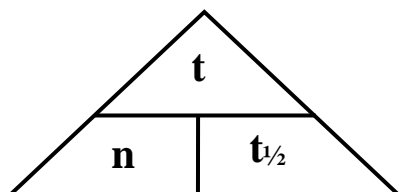


** عند تحول ${}_{90}^{234}\text{X}$ إلى ${}_{86}^{222}\text{Y}$ فإن عدد جسيمات ألفا المنطلقة وعدد جسيمات بيتا

مجموعة العناصر المشعة التي ينحل أحدها ليعطي عنصر مشع حتى ينتهي
بعنصر مستقر

سلاسل الانحلال الإشعاعي

سلاسل الانحلال الإشعاعي الاصطناعي	سلاسل الانحلال الإشعاعي الطبيعي
سلسلة النبتونيوم	1- سلسلة اليورانيوم 2- سلسلة الثوريوم 3- سلسلة الأكتينيوم
تنتهي بعنصر	تنتهي بعنصر



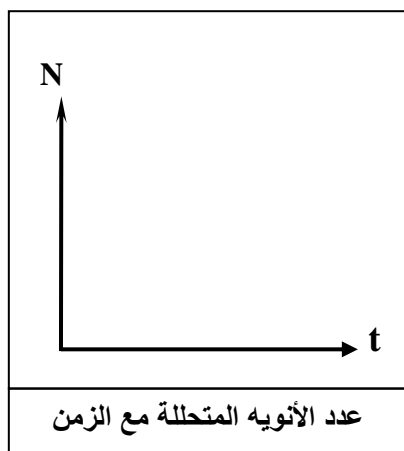
الزمن اللازم لكي تتحل نصف أنويه العنصر المشع

فترة عمر النصف

عمر النصف \times عدد مرات التكرار = الزمن الكلي

** يتوقف عمر النصف علي

** عمر النصف ثابت لـ



تطبيقات علي الانحلال الإشعاعي	
1- تحديد عمر الوفيات (تستخدم نظائر الكربون)	2- تحديد عمر الأشياء غير الحية (تستخدم نظائر اليورانيوم)
نسبة $^{14}_6\text{C}$ إلي $^{12}_6\text{C}$ في المخلوقات الحية هي نسبة ثابتة وعندما يموت المخلوق تتغير هذه النسبة وبمعرفة نسبة كل منهما للآخر يمكن معرفة عمر الوفيات .	تستخدم نظائر $^{235}_{92}\text{U}$ و $^{238}_{92}\text{U}$ التي تتحول إلي نظائر رصاص وبمعرفة عمر النصف لليورانيوم ونسبة نظائر الرصاص في العينة يمكن تحديد عمر الأشياء غير الحية .

علل : لا تتغير نسبة الكربون المشع والكربون المستقر في المخلوقات الحية .

مثال 1 : أحسب عمر النصف لعينة يتبقى ($\frac{1}{32}$) منها بعد (15 ساعة)

مثال 2 : عينة تحوي (8×10^{-4} mg) عمر النصف لها (7 أيام) أحسب الزمن اللازم لكي يتبقى (1×10^{-4} mg)

مثال 3 : عينة تحتوي على (24 g) عند لحظة $t = 0$. أحسب كتلة العينة المتبقية بعد زمن ($t = 4 t_{1/2}$)

الطاقة الناتجة من التفاعل النووي

$$\Delta m = m_r - m_p$$

النقص في الكتلة = كتلة المتفاعلات - كتلة النواتج

$$E = \Delta m C^2 \times (931.5 \text{ MeV} / C^2)$$

الطاقة الناتجة عن التفاعل

مثال 1 : تنحل نواة يورانيوم غير مستقرة $^{238}_{92}\text{U}$ إلى نواة ثوريوم ^A_ZTh بانبعث هليوم ^4_2He . حيث :

نواة اليورانيوم (238.0508 a.m.u) ونواة الثوريوم (234.0435 a.m.u) ونواة الهليوم (4.0026 a.m.u) أ) اكتب معادلة الانحلال .

ب) أحسب الطاقة الناتجة عن الانحلال .

مثال 2 : قذفت نواة اليورانيوم الساكنة بنيوترون بطى لتتشرط بحسب المعادلة التالية :



علماً بأن كتلة كل من :

($m_{\text{U}} = 235.0439 \text{ a.m.u}$) ($m_{\text{n}} = 1.00866 \text{ a.m.u}$) ($m_{\text{Sr}} = 87.9056 \text{ a.m.u}$) ($m_{\text{Xe}} = 135.9072 \text{ a.m.u}$)

أ) أحسب عدد النيوترونات الناتجة عن هذا الانشطار .

ب) أحسب الطاقة المحررة من هذا الانشطار النووي .

ج) ما هي أشكال الطاقة التي تظهر عليها الطاقة المحررة من الانشطار ؟

د) هل يمكن حدوث تفاعل متسلسل ولماذا ؟

مثال 3 : عند دمج نواتين من الديتوريوم بعد اكتساب كل منهما طاقة حركية تساوي (0.1 MeV) يؤدي ذلك إلى

إنتاج نواة هليوم حسب المعادلة : $2^2_1\text{H} \rightarrow ^4_2\text{He}$. أحسب الطاقة الكلية الناتجة عن الاندماج النووي

حيث ($m_{\text{He}} = 4.0026 \text{ a.m.u}$) ($m_{\text{H}} = 2.0141 \text{ a.m.u}$) .

العلاقات الرياضية المستخدمة في المنهج الاستثنائي

التحويلات			
gm ÷ 1000 → Kg	الكتلة	cm ÷ 100 → m mm ÷ 1000 → m	الطول
min × 60 → S hr × 3600 → S	الزمن	cm ² ÷ 100 ² → m ² mm ² ÷ 1000 ² → m ²	المساحة
mA × 10 ⁻³ → A	شدة التيار	μC × 10 ⁻⁶ → C	الشحنة الكهربائية
nm × 10 ⁻⁹ → m Å × 10 ⁻¹⁰ → m	الطول الموجي	amu × 931.5 → MeV eV × 1.6 × 10 ⁻¹⁹ → J	الطاقة

قوانين الكهرباء والمغناطيسية	
$\frac{\varepsilon_2}{\varepsilon_1} = \frac{V_2}{V_1} = \frac{N_2}{N_1} = \frac{I_2}{I_1}$	المحول الكهربائي
$\eta = \frac{P_2}{P_1} = \frac{I_2 \cdot V_2}{I_1 \cdot V_1} = \frac{I_2 \cdot N_2}{I_1 \cdot N_1}$	كفاءة المحول الكهربائي
$P' = \frac{P_1^2}{V_1^2} \times R$	القدرة الكهربائية المفقودة في أسلاك النقل
$I_{rms} = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}}$	الشدة الفعالة للتيار المتردد
$V_{rms} = \frac{V_{max}}{\sqrt{2}}$	الجهد الفعال للتيار المتردد
$P = I_{rms}^2 \cdot R$	القدرة الحرارية في المقاومة
$E = I_{rms}^2 \cdot R \cdot t$	الطاقة الحرارية في المقاومة
$V_T = \sqrt{V_R^2 + (V_L - V_C)^2}$	حساب الجهد الكلي في دائرة تحوي مقاومة وملف ومكثف
$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$	حساب المقاومة الكلية في دائرة تحوي مقاومة وملف ومكثف
$\tan \phi = \frac{X_L - X_C}{R}$	حساب فرق الطور في دائرة تحوي مقاومة وملف ومكثف
$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$	تردد دائرة الرنين

تطبيق قانون أوم على دوائر التيار المتردد

الممانعة السعوية	الممانعة الحثية	الممانعة الاومية	
$i_C = i_m \sin(\omega t)$	$i_L = i_m \sin(\omega t)$	$i_R = i_m \sin(\omega t)$	معادلة التيار والجهد
$V_C = V_m \sin(\omega t - \frac{\pi}{2})$	$V_L = V_m \sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$	$V_R = V_m \sin(\omega t)$	
$X_C = \frac{V_{Cmax}}{i_{Cmax}} = \frac{V_{Crms}}{i_{Crms}}$ $X_C = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{\omega C}$	$X_L = \frac{V_{Lmax}}{i_{Lmax}} = \frac{V_{Lrms}}{i_{Lrms}}$ $X_L = 2\pi fL = \omega L$	$R = \frac{V_{Rmax}}{i_{Rmax}} = \frac{V_{Rrms}}{i_{Rrms}}$ $R = \frac{\rho L}{A}$	حساب الممانعة
$U_E = \frac{1}{2} C.V_{rms}^2$	$U_B = \frac{1}{2} L.i_{rms}^2$	$E = i_{rms}^2 .R.t$	الطاقة الناتجة

قوانين الفيزياء النووية

$N = A - Z$	عدد النيوترونات في نواة الذرة
$m = Am_o$	كتلة النواة
$V = AV_o$	حجم النواة
$R = A^{\frac{1}{3}} r_o$	نصف قطر النواة
$V_o = \frac{4}{3} \pi r_o^3$	حجم النيوكليون الواحد
$E_r = mC^2$	طاقة السكون للجسيم
$\Delta m = (Z m_p + N m_n) - m_x$	النقص في كتلة النواة
$E_b = \Delta m C^2 \times (931.5 \text{ MeV}/C^2)$	طاقة الربط النووية
$E'_b = \frac{E_b}{A}$	طاقة الربط النووية لكل نيوكليون
$t_{\frac{1}{2}} = \frac{t}{n}$	فترة عمر النصف
$\Delta m = m_r - m_p$	النقص في كتلة التفاعل النووي
$E = \Delta m C^2 \times (931.5 \text{ MeV}/C^2)$	الطاقة الناتجة عن التفاعل النووي

قوانين الفيزياء الذرية

$E = hf = \frac{hc}{\lambda}$	طاقة الفوتون
$\Delta E = E_{out} - E_{in}$	الفرق بين طاقة المستويين
$E = \Phi + KE$ $hf = hf_o + \frac{1}{2} m.v^2$ $\frac{hc}{\lambda} = hf_o + e.V_{cut}$	معادلة أينشتاين في التأثير الكهروضوئي
$r_n = n^2 r_1$	أنصاف أقطار مدارات الإلكترون في ذرة الهيدروجين
$L_n = \frac{nh}{2\pi}$	كمية الحركة الزاوية للإلكترون في المدار

استنتاجات فيزياء الصف الثاني عشر المنهج الاستثنائي

<p>2- القدرة المفقودة في الأسلاك أثناء عملية نقل الطاقة</p> <p>* $P' = I^2 \times R$</p> <p>* $I = \frac{P_1}{V_1}$</p> <p>* $P' = \frac{P_1^2}{V_1^2} \times R$</p>	<p>1- علاقة فرق الجهد بين طرفي محول وعدد لفاته</p> <p>معدل التغير في التدفق متساوي في الملفين وبإهمال مقاومة الملفين</p> <p>* $\varepsilon_2 = -N_2 \frac{\Delta\phi}{\Delta t}$ * $\varepsilon_1 = -N_1 \frac{\Delta\phi}{\Delta t}$</p> <p>* $\frac{\varepsilon_2}{\varepsilon_1} = \frac{N_2}{N_1}$ * $\frac{V_2}{V_1} = \frac{N_2}{N_1}$</p>
<p>4- الممانعة السعوية لمكثف</p> <p>* $X_C \propto \frac{1}{f}$ * $X_C \propto \frac{1}{C}$</p> <p>* $X_C \propto \frac{1}{f C}$ * $X_C = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{\omega C}$</p>	<p>3- الممانعة الحثية لملف حثي نقي</p> <p>* $X_L \propto f$ * $X_L \propto L$</p> <p>* $X_L \propto f L$ * $X_L = 2\pi f L = \omega L$</p>

$$* X_L = X_C$$

$$* 2\pi f_0 L = \frac{1}{2\pi f_0 C}$$

$$* 4\pi^2 f_0^2 LC = 1$$

$$* f_0^2 = \frac{1}{4\pi^2 LC}$$

$$* f_0 = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC}}$$

6- حساب أنصاف أقطار المدارات المتاحة للإلكترون في ذرة الهيدروجين

$$* F_e = F_C$$

$$* \frac{Kq^2}{r^2} = \frac{mv^2}{r} \quad \Rightarrow \quad v^2 = \frac{Kq^2}{mr}$$

$$* L_n = mv_n r_n = \frac{nh}{2\pi} \quad \Rightarrow \quad m^2 v_n^2 r_n^2 = \frac{n^2 h^2}{4\pi^2}$$

$$* m^2 \left(\frac{Kq^2}{mr} \right) r_n^2 = \frac{n^2 h^2}{4\pi^2}$$

$$* m (Kq^2) r_n = \frac{n^2 h^2}{4\pi^2}$$

$$* r_n = n^2 \cdot \frac{h^2}{4\pi^2 \cdot m Kq^2} \quad \Rightarrow \quad r_n = n^2 r_1$$