

نموذج الاجابة



بنك أسئلة الفيزياء

الصف الثاني عشر (12)

الفصل الدراسي الثاني

العام الدراسي : 2022 / 2023 م

أ/ يوسف بدر عزمي



الوحدة الثانية : الكهرباء والمغناطيسية

الفصل الأول : الحث الكهرومغناطيسي

الدرس (1-1) : الحث الكهرومغناطيسي

السؤال الأول: اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الدال على كل من العبارات التالية :

- 1- عدد خطوط المجال المغناطيسي التي تخترق سطحاً ما مساحته A بشكل عمودي (**التدفق المغناطيسي**)
- 2- ظاهرة توليد القوة الدافعة الحثية في موصل نتيجة تغير التدفق الذي يجتاز الموصل (**ظاهرة الحث الكهرومغناطيسي**)
- 3- مقدار القوة الدافعة الكهربائية المتولدة في ملف تتناسب طردياً مع حاصل ضرب عدد اللفات ومعدل التغير في التدفق المغناطيسي الذي يجتاز الملف (**قانون فارادي للحث**)
- 4- القوة المحركة التأثيرية المتولدة في موصل تساوي سالب معدل تغير التدفق المغناطيسي بالنسبة للزمن (**قانون فرادي للحث**)
- 5- التيار الكهربائي التأثيري المتولد في ملف يسرى باتجاه بحيث يولد مجالاً مغناطيسياً يعاكس التغير في التدفق المغناطيسي المولد له (**قانون لنز**)

السؤال الثاني : ضع بين القوسين علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (x) أمام العبارة غير الصحيحة :

- 1- عندما يزداد التدفق المغناطيسي لمجال مغناطيسي عمودي على مستوى الصفحة للداخل يتولد تيار حثي عكس عقارب الساعة (√)
- لكي يقل التدفق الأصلي يتولد مجال معاكس للأصلي (عمودي على الصفحة للخارج) ويتولد تيار عكس عقارب الساعة
- 2- يستخدم قانون لنز في تحديد اتجاه التيار الحثي المتولد في سلك مستقيم فقط (**سلك مستقيم وملف**) (X)
- 3- شدة التيار الحثي تتناسب عكسياً مع مقدار القوة الدافعة الكهربائية الحثية المسببة لها (**طردياً**) (X)
- 4- اتجاه التيار التأثيري المتولد نتيجة اقتراب المغناطيس من الملف نفس اتجاه التيار المتولد عند أبعاد المغناطيس عنه (**عكس**) (X)
- 5- أثناء تقريب المغناطيس من طرفي الملف الموضح في الشكل يتولد فيه تيار كهربائي تأثيري يكون اتجاهه كما هو موضح على الرسم (**عكس**) (X)
- القطب المتكون قطب شمالي والتيار الحثي المتولد عكس عقارب الساعة بينما التيار في الرسم مع عقارب الساعة
- 6- يتناسب مقدار القوة الدافعة الكهربائية المتولدة في ملف تناسباً عكسياً مع المعدل الزمني للتغير في التدفق المغناطيسي الذي يجتازه (**طردياً**) (X)
- 7- بزيادة مساحة السطح الذي تخترقه خطوط المجال تزداد شدة المجال المغناطيسي (**لا تتغير**) (X)
- 8- يكون التدفق المغناطيسي موجباً عندما تكون زاوية سقوط المجال على السطح تساوي 180° (**سالبة**) (X)

9- إذا وضع سطح مساحته $m^2 (0.5)$ عموديا على مجال مغناطيسي منتظم شدته $T (0.01)$

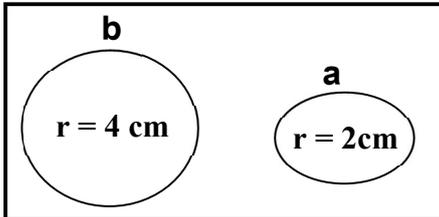
فإن التدفق المغناطيسي الذي يجتازه يساوى صفر (X)

$$\phi = NBA \cos \theta = 1 \times 0.01 \times 0.5 \times \cos 0 = 5 \times 10^{-3} \text{ Wb}$$

السؤال الثالث : أكمل الفراغات في العبارات التالية بما يناسبها علميا :

- 1- وحدة التدفق المغناطيسي هي **الويبر Wb** وتكافئ **$T.m^2$**
- 2- وحدة شدة المجال المغناطيسي هي **التسلا T** وتكافئ **Wb / m^2**
- 3- بزيادة زاوية السقوط على السطح **يقل** التدفق المغناطيسي حتى ربع دورة
- 4- بزيادة مساحة السطح الذي تخترقه خطوط المجال **لا تتغير** شدة المجال المغناطيسي و **يزداد** التدفق المغناطيسي
- 5- يكون التدفق المغناطيسي اكبر ما يمكن عندما تكون زاوية سقوط المجال على السطح تساوى **صفر**
- 6- يكون التدفق المغناطيسي سالب عندما تكون زاوية سقوط المجال على السطح تساوي **$90 < \theta < 270$**
- 7- عندما تكون زاوية سقوط المجال على السطح تساوى صفر تكون اتجاه خطوط المجال **عمودي علي** السطح
- 8- عندما يقل التدفق المغناطيسي لمجال مغناطيسيا عمودي على مستوى الصفحة للخارج يتولد تيار حتي اتجاهه **عكس عقارب الساعة**

لكي يزيد التدفق الأصلي يتولد مجال نفس الأصلي (عمودي علي الصفحة للخارج) ويتولد تيار عكس عقارب الساعة



9- في الشكل عندما يتغير التدفق المغناطيسي في الحلقتين المعدنيتين (a ، b)

بنفس المعدل تتولد في الحلقة (a) قوة محرّكة دافعه كهربائية (ϵ)

فإن الحلقة (b) يتولد فيها قوة دافعه كهربائية مقدارها ϵ

التدفق المغناطيسي يتغير في الحلقتين بنفس المعدل بالرغم اختلاف المساحة

10- في الشكل المقابل أثناء تقريب المغناطيس من الملف يكون الطرف (a)

قطب **جنوبي**

عند تقريب المغناطيس من الملف يتكون قطب مشابه فيتكون قطب **جنوبي**

11- يتولد التيار التأثيري في الملف في الشكل المقابل إذا كان (ab) مغناطيس

والطرف (a) قطب **شمالي**

التيار مع عقارب الساعة (قطب **جنوبي**)

عند إبعاد المغناطيس عن الملف يتكون قطب مخالف فيتكون قطب **شمالي**

12- مقدار القوة الدافعة الكهربائية المتولدة تتناسب **طرديا** مع معدل التغير في التدفق المغناطيسي

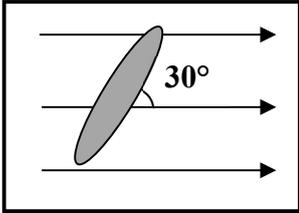
13- مقدار القوة الدافعة الكهربائية المتولدة في موصل تساوى **سالب** معدل تغير التدفق المغناطيسي بالنسبة للزمن

السؤال الرابع : ضع علامة (✓) في المربع المقابل للإجابة الصحيحة لكل من العبارات التالية :

1- إذا وضع سطح مساحته $m^2 (50)$ موازيا لمجال مغناطيسي منتظم شدته $T (0.01)$ فإن التدفق المغناطيسي الذي يجتازه بوحدة (Wb) :

- 5×10^{-4} 0 0.5 50×10^{-2}

$$\phi = NBA \cos \theta = 1 \times 0.01 \times 50 \times \cos 90 = 0 \text{ Wb}$$



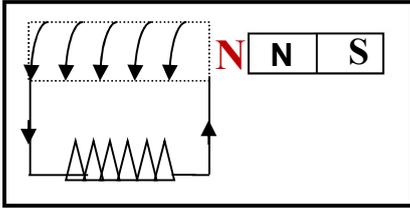
2- وضعت حلقة معدنية مساحتها (A) تميل بزاوية (30°) على اتجاه مجال مغناطيسي شدته (B) كما في الشكل فإن التدفق المغناطيسي الذي يجتاز الحلقة يساوي :

- $BA \sqrt{\frac{3}{2}}$ $BA / \sqrt{2}$ BA BA/2

$$\phi = BA \cos 60 = BA/2$$

3- مجال مغناطيسي منتظم شدته (B) يسقط عمودياً على سطح مساحته (A) ، فإذا سقط هذا المجال عمودياً على سطح آخر مساحته (2A) فإن مقدار شدة المجال المغناطيسي الذي يتعرض له السطح الجديد :

- يزداد إلى ثلاثة أمثال يزداد إلى أربعة أمثال
 يبقى كما هو يقل إلى النصف



4- يتولد في الملف اللولبي تيار تأثيري اتجاهه كما بالشكل إذا كان المغناطيس :

- متحركاً بعيداً عن الملف ثابتاً أمام الملف
 متحركاً نحو الملف يتحرك مع الملف في نفس الاتجاه

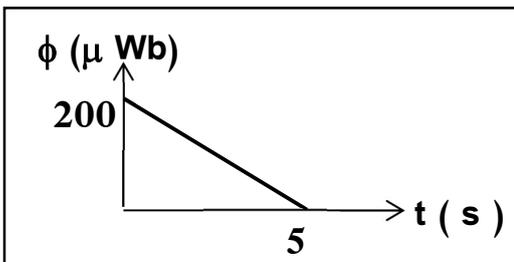
عند تقريب المغناطيس من الملف يتكون قطب مشابه فيتكون قطب شمالي

5- ملف لولبي عدد لفاته (1000) لفة فإذا كان التدفق المغناطيسي الذي يجتازه $mwb (5)$ فاذا تلاشى التدفق

في زمن قدره $s (0.1)$ فإن قيمة القوة الدافعة الكهربائية المتولدة في الملف بوحدة الفولت تساوي :

- 50000 50 50000 - 50

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} = -1000 \times \frac{(0 - 5 \times 10^{-3})}{0.1} = 50 \text{ V}$$

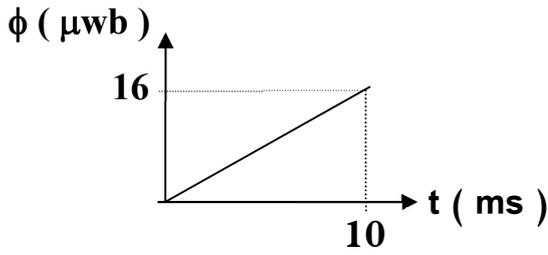


6- في الشكل ملف لولبي عدد لفاته (500) لفة فإذا كان الخط البياني

الموضح بالرسم يبين تغيرات التدفق المغناطيسي (ϕ) الذي يجتاز كل لفة من لفات الملف مع الزمن (t) فإن مقدار القوة المحركة الدافعة التأثيرية المتولدة في الملف بوحدة الفولت تساوي :

- 2×10^{-4} 20 0.04 0.02

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} = -500 \times \frac{(0 - 200 \times 10^{-6})}{5} = 0.02 \text{ V}$$



7- الرسم البياني يوضح التغير في التدفق المغناطيسي (ϕ) الذي يجتاز ملفاً عدد لفاته (200) لفة مع الزمن (t) . فإن مقدار القوة الدافعة التأثيرية المتولدة في الملف بوحدة الفولت تساوي :

$$16 \times 10^{-4} \quad \square$$

$$320 \quad \square$$

$$625 \quad \square$$

$$0.32 \quad \square$$

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -200 \times \frac{(16 \times 10^{-6} - 0)}{10 \times 10^{-3}} = -0.32 \text{ V}$$

السؤال الخامس : قارن بين كل مما يلي حسب الجدول التالي :

وجه المقارنة	التدفق المغناطيسي	شدة المجال المغناطيسي
نوع الكمية	كمية عددية	كمية متجهة
الوحدة المستخدمة	الويبر Wb	التسلا T
التغير والثبات بتغير مساحة السطح	يتغير	لا يتغير

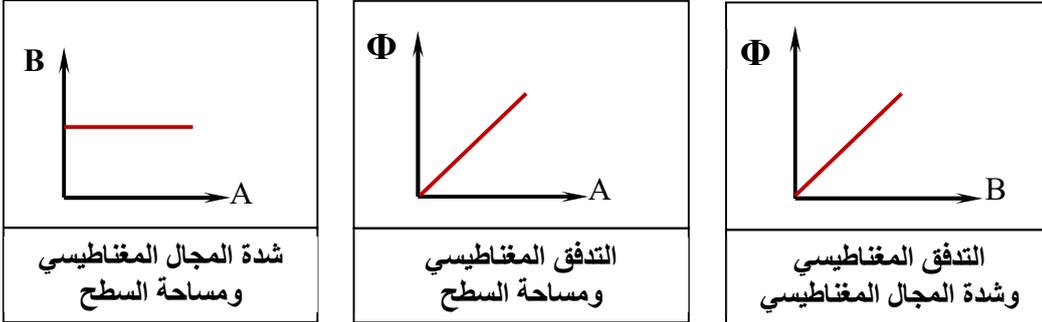
السؤال السادس : ما العوامل التي يتوقف عليها كلا من :

- 1- التدفق المغناطيسي الذي يجتاز ملف :
شدة المجال المغناطيسي - مساحة السطح - الزاوية بين المجال ومتجه المساحة - عدد اللفات
- 2- التدفق المغناطيسي الذي يخترق حلقة :
شدة المجال المغناطيسي - مساحة السطح - الزاوية بين المجال ومتجه المساحة
- 3- اتجاه التيار الحثي في الملف :
نوع قطب المغناطيس (شمالي أو جنوبي) - اتجاه حركة المغناطيس (تقريب أو إبعاد)
- 4- القوة الدافعة الكهربائية التأثيرية المتولدة في ملف :
عدد اللفات - المعدل الزمني للتغير في التدفق المغناطيسي

السؤال السابع : علل لما يأتي تعليلاً علمياً دقيقاً :

- 1- تزداد صعوبة دفع مغناطيس في ملف متصل بمقاومة خارجية كلما زادت عدد لفاته .
لأن الملف يصبح مغناطيسي كهربائي قوي وتزداد قوة التنافر بين المغناطيس والملف
- 2- توضع إشارة سالبة في قانون فاراداي .
لأن القوة الدافعة الكهربائية تعاكس التغير في التدفق المغناطيسي المولد لها حسب قانون لنز

السؤال الثامن : وضح بالرسم العلاقات البيانية التي تربط بين كلا من :



السؤال التاسع : حل المسائل التالية :

1- ملف عدد لفاته (200) لفة يقطع تدفق مغناطيسي قدره (8×10^{-3}) wb فإذا أصبح هذا التدفق يساوي (5×10^{-3}) wb في زمن قدرة (0.2) s . أحسب القوة الكهربية الحثية المتولدة في الملف.

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -200 \times \frac{(5 \times 10^{-3} - 8 \times 10^{-3})}{0.2} = 3 \text{ V}$$

2- ملف عدد لفاته (200) لفة يقطع تدفق مغناطيسي قدره (7×10^{-3}) wb فإذا تلاشى هذا التدفق في زمن قدره (0.03) s . أحسب قيمة القوة الدافعة الحثية التي تتولد في الملف.

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -200 \times \frac{(0 - 7 \times 10^{-3})}{0.03} = 46.6 \text{ V}$$

3- ملف مساحة مقطعه $(30) \text{ cm}^2$ وعدد لفاته (800) لفة وضع بحيث كان مستواه عموديا على المجال تغيرت شدته من (0.1) T الي (0.9) T في زمن قدرة (0.2) S وكانت مقاومة الملف $(5) \Omega$ (أ) احسب مقدار القوة الدافعة الحثية في الملف :

$$\varepsilon = -N A \cos\theta \left(\frac{\Delta B}{\Delta t} \right) = -800 \times 30 \times 10^{-4} \times \cos 0 \times \frac{(0.9 - 0.1)}{0.2} = -9.6 \text{ V}$$

(ب) احسب شدة التيار الحثي في الملف :

$$I = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{-9.6}{5} = -1.9 \text{ A}$$

4- ملف مستطيل ابعاده cm (30 , 50) مكون من لفة واحدة موضوع عموديا على مجال مغناطيسي شدته $T (3 \times 10^{-3})$. أحسب :

أ) مقدار التدفق المغناطيسي الذي يخترقه :

$$A = 0.3 \times 0.5 = 0.15 \text{ m}^2$$

$$\phi = NBA \cos \theta = 1 \times 3 \times 10^{-3} \times 0.15 \times \cos 0 = 4.5 \times 10^{-4} \text{ Wb}$$

ب) مقدار القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة اذا سحب هذا الملف من المجال في زمن قدره S (0.05) .

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} = -N \times \frac{(\phi_2 - \phi_1)}{\Delta t} = -1 \times \frac{(0 - 4.5 \times 10^{-4})}{0.05} = 9 \times 10^{-3} \text{ V}$$

5- ملف مستطيل عدد لفاته (400) لفه وضع في مجال مغناطيسي شدته T (0.4) بحيث كان مستواه عموديا على المجال فاذا علمت ان مساحة مقطع لفاته $\text{cm}^2 (12)$. أحسب متوسط القوة المحركة التأثيرية المتولدة :

أ) اذا قلب الملف في S (0.4) :

$$\varepsilon = -NBA \left(\frac{\Delta \cos \theta}{\Delta t} \right) = -400 \times 0.4 \times 12 \times 10^{-4} \times \frac{(\cos 180 - \cos 0)}{0.4} = 0.96 \text{ V}$$

ب) اذا تزايدت شدة المجال الي T (0.8) في S (0.2) :

$$\varepsilon = -N A \cos \theta \left(\frac{\Delta B}{\Delta t} \right) = -400 \times 12 \times 10^{-4} \times \cos 0 \times \frac{(0.8 - 0.4)}{0.2} = -0.96 \text{ V}$$

ج) اذا تناقصت شدة المجال الي T (0.1) خلال S (0.03) :

$$\varepsilon = -N A \cos \theta \left(\frac{\Delta B}{\Delta t} \right) = -400 \times 12 \times 10^{-4} \times \cos 0 \times \frac{(0.1 - 0.4)}{0.03} = 4.8 \text{ V}$$

د) اذا ابعد الملف عن المجال في زمن قدره S (0.01) :

$$\varepsilon = -N A \cos \theta \left(\frac{\Delta B}{\Delta t} \right) = -400 \times 12 \times 10^{-4} \times \cos 0 \times \frac{(0 - 0.4)}{0.01} = 19.2 \text{ V}$$

الدرس (1- 2) : المولدات و المحركات الكهربائية

السؤال الأول : اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الدال على كل من العبارات التالية :

- 1- جهاز يحول جزء من الطاقة الميكانيكية المبذولة في تحريك الملف في المجال المغناطيسي الى طاقة كهربائية
(المولد الكهربائي)
- 2- جهاز يحول جزء من الطاقة الكهربائية الى طاقة ميكانيكية في وجود مجال مغناطيسي بعد تزويده بتيار كهربائي
(المحرك الكهربائي)

السؤال الثاني : ضع بين القوسين علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (x) أمام العبارة غير الصحيحة :

- 1- يكون التدفق المغناطيسي الذي يجتاز ملف الدينامو قيمة عظمى عندما يكون مستوى الملف عمودي على اتجاه خطوط المجال المغناطيسي
(√)
 $\phi = NBA \cos \theta$ $\cos 0 = 1$
- 2- تكون القوة الدافعة التأثيرية المتولدة في ملف الدينامو قيمة عظمى عندما يكون متجه المساحة عمودي على اتجاه خطوط المجال المغناطيسي
(√)
 $\varepsilon = NBA\omega \sin \theta$ $\sin 90 = 1$
- 3- عندما يكون مستوى الملف للدينامو عمودي على خطوط المجال فإن القوة الدافعة الكهربائية تساوي صفر
(√)
 $\varepsilon = NBA\omega \sin \theta$ $\sin 0 = 0$
- 4- تصبح القوة المحركة الكهربائية التأثيرية المتولدة في ملف الدينامو أثناء دورانه قيمة عظمى في اللحظة التي يكون فيها مستوى الملف موازيا لخطوط المجال المغناطيسي
(√)
 $\varepsilon = NBA\omega \sin \theta$ $\sin 90 = 1$
- 5- تكون القوة المحركة الكهربائية التأثيرية المتولدة في ملف عظمى عندما ينعدم التدفق الذي يجتازه
(√)
 $\phi = NBA \cos 90 = 0$ $\varepsilon = NBA\omega \sin \theta$ $\sin 90 = 1$
- 6- يزداد تردد التيار الكهربائي المتولد خلال دوران ملف الدينامو بزيادة عدد دورات الملف خلال الثانية الواحدة
(√)
- 7- يتبادلان نصف الاسطوانة موضع ما بالنسبة للفرشتين كل ربع دورة (نصف دورة)
(X)
- 8- زيادة عدد لفات ملف المحرك الكهربائي يزيد من عزم الازدواج
(√)
- 9- زيادة عدد لفات ملف المولد الكهربائي يزيد من القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة منه
(√)
- 10- المحرك جهاز يؤدي عكس الوظيفة التي يؤديها الدينامو
(√)
- 11- القوة المغناطيسية المؤثرة على شحنة كهربائية متحركة فيه تغير من مقدار سرعة الشحنة
(X)

القوة المغناطيسية لا تغير سرعة الشحنة ولكن تغير اتجاه السرعة لأن القوة المغناطيسية عمودية على اتجاه الحركة

السؤال الثالث : أكمل الفراغات في العبارات التالية بما يناسبها علمياً :

1- عندما يكون مستوى ملف المولد الكهربائي عمودي على اتجاه خطوط المجال المغناطيسي فإن القوة الدافعة الكهربائية تساوى **صفر**

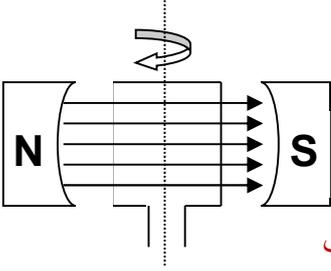
$$\varepsilon = NBA\omega \sin \theta \quad \sin 0 = 0$$

2- يكون التيار التآثيري المتولد في ملف الدينامو اكبر ما يمكن عندما يكون مستوى الملف **موازي** على خطوط المجال

$$I = I_{\max} \sin \theta \quad \sin 90 = 1$$

3- يكون التيار التآثيري المتولد في ملف الدينامو اكبر ما يمكن عندما يكون متجه المساحة **عمودي** على خطوط المجال

$$I = I_{\max} \sin \theta \quad \sin 90 = 1$$



4- تكون القوة الدافعة التآثيرية المتولدة من دوران ملف في مجال مغناطيسي منتظم

لحظة مروره بالوضع المبين بالشكل مساوية **أكبر ما يمكن**

$$\varepsilon = NBA\omega \sin \theta \quad \sin 90 = 1$$

5- لزيادة القوة الدافعة الكهربائية المترددة المتولدة في ملف الدينامو تيار متردد جيبي يجب زيادة **السرعة الزاوية أو التردد**

6- يدور ملف بسرعة زاوية ثابتة في مجال مغناطيسي منتظم (ابتداء من الوضع الصفري) وبعد ربع دورة تصبح

القوة الدافعة الكهربائية التآثيرية المتولدة به **أكبر ما يمكن**

$$\varepsilon = NBA\omega \sin \theta \quad \sin 90 = 1$$

السؤال الرابع : ضع علامة (✓) في المربع المقابل للإجابة الصحيحة لكل من العبارات التالية :

1- عندما تكون زاوية دوران ملف المولد الكهربائي التي يصنعها مع اتجاه خطوط المجال المغناطيسي مساوية 270° فإن قيمة القوة الدافعة الكهربائية تساوى :

عظمى موجبة عظمى سالبة صفر أعلى من الصفر

$$\varepsilon = NBA\omega \sin \theta \quad \sin 270 = -1$$

2- عزم الازدواج المؤثر على ملف موضوع بين قطبي مغناطيس يساوى صفر عندما يكون مستوى الملف :

موازيا للمجال عموديا على المجال

يميل بزاوية على اتجاه المجال بزاوية 30° يميل بزاوية على اتجاه المجال بزاوية 60°

$$\tau = NBAI \sin \theta \quad \sin 0 = 0$$

3- تبلغ القوة الدافعة الكهربائية في ملف مولد كهربائي قيمتها القصوى في اللحظة التي يكون فيها مستوى الملف :

عمودياً على خطوط المجال المغناطيسي موازياً لخطوط المجال المغناطيسي

يصنع زاوية حادة مع خطوط المجال المغناطيسي يصنع زاوية منفرجة مع خطوط المجال المغناطيسي

$$\varepsilon = NBA\omega \sin \theta \quad \sin 90 = 1$$

4- عند مرور تيار كهربى فى سلك موضوع عموديا على مجال مغناطيسى منتظم فإن السلك يتأثر بقوة أى من الأجهزة التالية يبنى عمله على هذا التأثير :

- المغناطيس الكهربى المولد الكهربى المحرك الكهربى المحول الكهربى

5- يستمر دوران ملف المحرك الكهربائى بعد ربع الدورة الأولى بفعل :

- الحث الذاتى الحث المتبادل القصور الذاتى التيار المتردد

6- أحد الأجهزة التالية يعتمد فى عمله على الحث الكهرومغناطيسى :

- المولد الكهربائى الجلفانومتر المحرك الكهربائى مطياف الكتلة

7- ملف مستطيل عدد لفاته (200) لفة يدور فى مجال مغناطيسى تدفقه $wb (2 \times 10^{-6})$ فإذا عكس المجال خلال زمن $s (0.004)$ ، فإن القوة الدافعة الكهربائى المتولدة فى الملف تساوى بوحدة الفولت :

- 0.2 0.4 0.6 0.8

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -200 \times \frac{(-2 \times 10^{-6} - 2 \times 10^{-6})}{0.004} = 0.2 \text{ V}$$

8- عندما يدور ملف بسرعة زاوية ثابتة فى مجال مغناطيسى منتظم تتولد بالملف قوة محرقة كهربائى تأثيرىة تبلغ قيمتها العظمى عندما يصبح مستوي الملف :

- عمودى على اتجاه المجال مائلا بزاوية $\frac{\pi}{3} \text{ rad}$ على خطوط المجال مواز لمستوي خطوط المجال مائلا بزاوية $\frac{\pi}{6} \text{ rad}$ على خطوط المجال

$$\varepsilon = NBA\omega \sin \theta \quad \sin 90 = 1$$

السؤال الخامس : قارن بين كل مما يلى حسب الجدول التالى :

وجه المقارنة	المحرك الكهربائى	المولد الكهربائى
الغرض منه	تحويل الطاقة الكهربىة الى طاقة ميكانيكىة	تحويل الطاقة الميكانيكىة الى طاقة كهربائىة
المبدأ الذى يقوم عليه	القوة الكهرومغناطيسىة	ظاهرة الحث الكهرومغناطيسى
وجه المقارنة	القوة الحارفة المؤثرة على شحنة كهربائىة	القوة الحارفة المؤثرة على سلك حامل للتيار
القانون	$F = BVq \sin \theta$	$F = BIL \sin \theta$
الزاوية θ	بين متجه السرعة ومتجه المجال	بين اتجاه التيار ومتجه المجال
اتجاه القوة	يحدد بقاعدة اليد اليمنى	يحدد بقاعدة اليد اليمنى
تطبيقات عليها	انحراف الأشعة الكونىة	المحرك الكهربائى

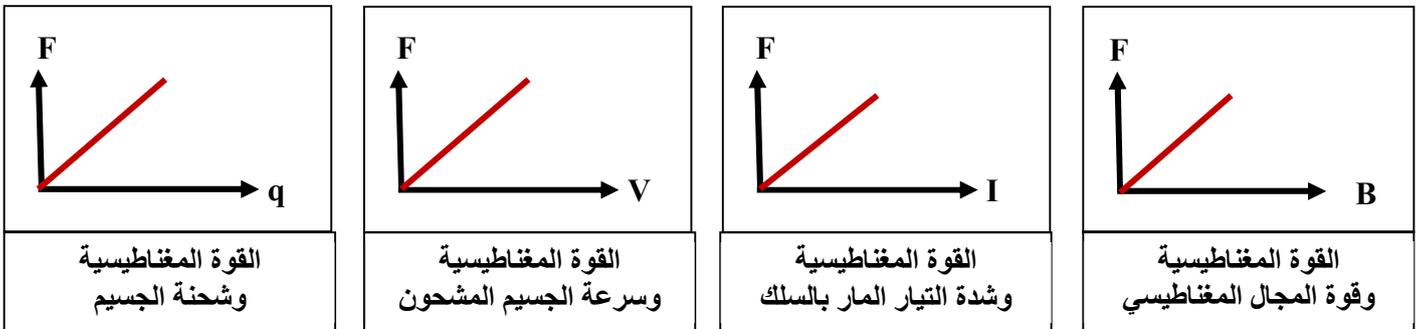
السؤال السادس : ما العوامل التي يتوقف عليها كلا من :

- 1- القوة الدافعة الكهربائية (شدة التيار الحثي) المتولد في ملف الدينامو :
عدد اللفات - شدة المجال المغناطيسي - مساحة سطح الملف - السرعة الزاوية
- 2- عزم الازدواج المؤثر على الملف في المحرك الكهربائي :
عدد اللفات - شدة المجال المغناطيسي - مساحة سطح الملف - شدة التيار
- 3- القوة الحارفة المؤثرة على شحنة كهربائية :
شدة المجال المغناطيسي - سرعة الشحنة - الشحنة الكهربائية - الزاوية بين متجه السرعة ومتجه المجال
- 4- القوة الحارفة المؤثرة على سلك حامل للتيار :
شدة المجال المغناطيسي - طول السلك - شدة التيار - الزاوية بين اتجاه التيار ومتجه المجال

السؤال السابع : علل لما يأتي تعليلا علميا دقيقا :

- 1- معدل القوة الدافعة لمتولدة في ملف الدينامو خلال دورة كاملة يساوي صفر
لأن معدل التغير في التدفق المغناطيسي في الدورة الواحدة يساوي صفر
- 2- ينعدم عزم الازدواج عندما يصبح مستوى الملف عموديا على خطوط المجال المغناطيسي المنتظم
لأن الزاوية بين خطوط المجال ومتجه المساحة تساوي صفر و $\sin 0 = 0$ و $\tau = NBAI \sin\theta = 0$
- 3- يستمر ملف المحرك في الدوران رغم عدم اتصال نصفى الحلقة بالفرشيتين (انقطاع التيار عنه)
بسبب القصور الذاتي الدوراني للملف
- 4- لا تغير القوة المغناطيسية التي يؤثر فيها مجال مغناطيسي منتظم من مقدار سرعة الشحنة المتحركة عموديا فيه
لان القوة المغناطيسية عمودية علي متجه السرعة والقوة المغناطيسية تغير اتجاه السرعة دون المقدار

السؤال الثامن : وضح بالرسم العلاقات البيانية التي تربط بين كلا من :



السؤال التاسع : اذكر وظيفة كل من :

1- ملف الدينامو :

توليد التيار الحثي

2- فرشاته الجرافيت في الدينامو :

تقوم بنقل التيار من ملف الدينامو إلى دائرة الحمل الخارجية

3- نصفى الأسطوانة المشقوقة في المحرك الكهربائي :

توحيد اتجاه التيار كل نصف دورة والحفاظ على نفس اتجاه عزم الازدواج

السؤال العاشر: حل المسائل التالية :

1- ملف دينامو تيار متردد بعده 10 cm , 5 cm مكون من (420) لفة موضوع عموديا علي مجال منتظم

شدته $T (0.4)$ فاذا دار الملف بمعدل (1000) دورة في الدقيقة احسب القوة الدافعة الكهربائية الحثية :

(أ) بعد ربع دورة من الوضع الصفري :

$$A = 5 \times 10 = 50 \text{ cm}^2 = 50 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\omega = 2\pi f = 2\pi \times \frac{N}{t} = 2\pi \times \frac{1000}{1 \times 60} = 104.7 \text{ rad /s}$$

$$\varepsilon = NBA\omega \sin \theta = 420 \times 0.4 \times 50 \times 10^{-4} \times 104.7 \times \sin (90) \approx 88 \text{ V}$$

(ب) بعد 150° من الوضع الصفري :

$$\varepsilon = NBA\omega \sin \theta = 420 \times 0.4 \times 50 \times 10^{-4} \times 104.7 \times \sin (150) \approx 44 \text{ V}$$

2- ملف مستطيل طوله 30 cm وعرضه 20 cm مكون من (20) لفة يدور بسرعة (3000) دورة

في الدقيقة حول محور مواز لطوله في مجال مغناطيسي منتظم شدته $T (0.035)$. احسب :

(أ) القوة الدافعة الكهربائية التأثيرية العظمي المتولدة في الملف :

$$A = 20 \times 30 = 600 \text{ cm}^2 = 600 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\omega = 2\pi f = 2\pi \times \frac{N}{t} = 2\pi \times \frac{3000}{1 \times 60} = 100\pi \text{ rad /s}$$

$$\varepsilon_{\max} = NBA\omega = 500 \times 0.035 \times 600 \times 10^{-4} \times 100\pi \approx 329.8 \text{ V}$$

(ب) القوة المحركة اللحظية عندما تكون الزاوية بين مستوي الملف وخط المجال 30° : $\theta = 90 - 30 = 60$

$$\varepsilon = \varepsilon_{\max} \sin \theta = 329.8 \times \sin 60 = 285.6 \text{ V}$$

3- دينامو مساحة ملفه 300 cm^2 مكون من (100) لفة يدور بسرعة (2400) دورة في الدقيقة حول محور مواز لطوله في مجال مغناطيسي شدته $T (0.05)$. احسب القوة الدافعة الكهربائية الحثية في الحالات :
 (أ) عندما يكون مستوي الملف موازي لاتجاه المجال :

$$\omega = 2\pi f = 2\pi \times \frac{N}{t} = 2\pi \times \frac{2400}{1 \times 60} = 80\pi \text{ rad /s}$$

$$\varepsilon = NBA\omega \sin\theta = 100 \times 0.05 \times 300 \times 10^{-4} \times 80\pi \times \sin(90) \approx 37.7 \text{ V}$$

(ب) عندما يكون مستوي الملف عمودي علي اتجاه المجال :

$$\varepsilon = \varepsilon_{\max} \sin\theta = 37.7 \times \sin 0 = 0 \text{ V}$$

(ج) عندما يميل مستوي الملف علي اتجاه المجال بزواوية 30° :

$$\varepsilon = \varepsilon_{\max} \sin\theta = 37.7 \times \sin(60) = 32.6 \text{ V}$$

(د) عندما تكون الزاوية بين مستوي الملف وخط المجال 60° :

$$\varepsilon = \varepsilon_{\max} \sin\theta = 37.7 \times \sin(30) = 18.8 \text{ V}$$

4- دينامو مساحة ملفه $m^2 (0.02)$ يتكون من (100) لفة يدور حول محور مواز لطوله في مجال مغناطيسي منتظم شدته $T (35 \times 10^{-4})$ فيولد قوة محرقة تأثيرية قيمتها العظمي $V (4.4)$. احسب :
 (أ) اقل قيمة للسرعة التي يدور بها الملف :

$$\varepsilon_{\max} = NBA\omega$$

$$4.4 = 100 \times 35 \times 10^{-4} \times 0.02 \times \omega$$

$$\omega = 628.5 \text{ rad /s}$$

(ب) تردد هذا التيار :

$$\omega = 2\pi f$$

$$628.5 = 2 \times \pi \times f$$

$$f = 100 \text{ Hz}$$



الوحدة الثانية : الكهرباء والمغناطيسية

الفصل الثاني : التيار المتردد

الدرس (2 - 1) : التيار المتردد**أولاً : القيمة الفعالة للتيار المتردد**

السؤال الأول : اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الدال على كل من العبارات التالية :

- 1- التيار الذي يسري في المقاومة والذي يتغير جيبياً بالنسبة الي الزمن (**التيار المتردد الجيبي**)
- 2- تيار يتغير اتجاهه كل نصف دورة وأن معدل مقدار شدته يساوي صفر في الدورة الواحدة (**التيار المتردد**)
- 3- شدة التيار المستمر الذي يولد كمية الحرارة نفسها الذي ينتجها التيار المتردد في مقاومة أومية لها نفس القيمة خلال الفترة الزمنية (**الشدة الفعالة للتيار المتردد**)
- 4- يمثل بيانياً بأقرب مسافة افقية بين قمتين متتاليتين لمنحنى كل من فرق الجهد وشدة التيار (**فرق الطور**)

السؤال الثاني : ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة غير الصحيحة :

- 1- التيار المتردد الجيبي هو التيار متغير الشدة لحظياً ومتغير الاتجاه كل نصف دورة (✓)
- 2- الشدة الفعالة للتيار المتردد تتناسب عكسياً مع شدته العظمي (**طردياً**) (X)
- 3- جميع الأجهزة التي تستخدم التيار المتردد يسجل عليها القيم الفعالة لشدة التيار وفرق الجهد (✓)
- 4- القيمة اللحظية للتيار المتردد تساوي نصف قيمته العظمي عندما تكون زاوية دوران الملف 30° (✓)

$$I_{rms} = I_{max} \cdot \sin 30 = \frac{1}{2} I_{max}$$

السؤال الثالث : اكمل الفراغات في العبارات التالية بمايناسبها علمياً :

1- التيار المتردد الذي قيمته الفعالة (10) A تكون قيمته العظمي $10\sqrt{2}$

$$I_{rms} = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}} \quad 10 = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}} \quad I_{max} = 10\sqrt{2} \text{ A}$$

2- تيار متردد شدته اللحظية تعطى بالعلاقة ($I = 3 \sin 200t$) فتكون القيمة الفعالة لشدة التيار تساوي بالامبير $\frac{3}{\sqrt{2}}$

3- إذا وصل مصدر تيار متردد قوته المحركة الكهربائية الفعالة تساوي V (10) بمقاومة أومية Ω (5) فإنه يمر بها تيار كهربائي شدته العظمي تساوي $2\sqrt{2}$

$$I_{rms} = \frac{V_{rms}}{R} = \frac{10}{5} = 2 \text{ A} \quad 2 = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}} \quad I_{max} = 2\sqrt{2} \text{ A}$$

السؤال الرابع : أختار الاجابة الصحيحة لكل من العبارات التالية :

1- تيار متردد شدته العظمي ($5\sqrt{2}$) A يمر في مقاومة أومية Ω (1.2) فان القدرة الكهربائية المستهلكة بالوات :

- 0 30 6 60

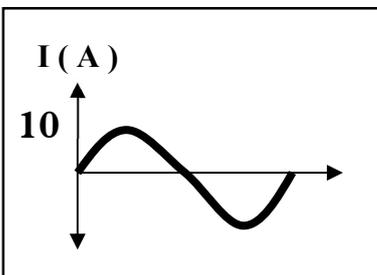
$$P = I_{rms}^2 \cdot R = \left(\frac{5\sqrt{2}}{\sqrt{2}}\right)^2 \times 1.2 = 30 \text{ W}$$

2- من منحنى التيار المتردد الجيبي الموضح بالشكل المقابل تكون القيمة الفعالة

لشدة التيار المتردد بالامبير مساوية :

- 5 $5\sqrt{2}$ $10\sqrt{2}$ 10

$$- 15 - I_{rms} = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}} = \frac{10}{\sqrt{2}} = 5\sqrt{2} \text{ A}$$



ثانياً : تطبيق قانون اوم في دوائر التيار المتردد

السؤال الأول : اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الدال على كل من العبارات التالية :

- 1- مقاومة كهربية تحول الطاقة الكهربائية بأكملها الي طاقة حرارية وليس لديها أي تأثير حثي (**المقاومة الصرفة**)
- 2- الملف الذي له تأثير حثي ملموس ومقاومته الاومية معدومة (**الملف الحثي النقي**)
- 3- الممانعة التي يبديها الملف لمرور التيار المتردد خلاله (**الممانعة الحثية**)
- 4- الممانعة التي يبديها المكثف لمرور التيار المتردد خلاله (**الممانعة السعوية**)
- 5- حالة دائرة التيار المتردد عندما تكون مقاومة الدائرة أقل ما يمكن ويمر بها أكبر شدة تيار (**حالة الرنين**)

السؤال الثاني : ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة غير الصحيحة :

- 1- قيمة المقاومة الاومية الصرفة لا تتغير بتغير نوع التيار الكهربائي أو تردده (√)
- 2- اذا أحتوت دائرة تيار متردد على ملف حثي غير نقي فان فرق الجهد يسبق شدة التيار بزاوية (90) (**نقي**) (X)
- 3- وجود مكثف على التوالي في دائرة تيار مستمر يجعل شدة التيار المار بهذه الدائرة يسبق فرق الجهد (**متردد**) (X)
- 4- يمكن أن يعمل المكثف الكهربائي كمقاومة متغيرة في دوائر التيار المتردد (√)
- 5- في الدائرة التي تحوي مصدر تيار متردد وملف تائيري نقي فقط يكون التيار سابقاً الجهد بمقدار (90) (**يتاخر**) (X)
- 6- يتناسب تردد دائرة الرنين تناسباً عكسياً مع كل من سعة المكثف ومعامل التأثير الذاتي للملف (**جذر C و L**) (X)
- 7- دائرة تيار متردد تحوي مقاومة صرفة وملف حثي نقي يكون فرق الجهد سابقاً لشدة التيار في الطور (√)
- 8- مصدر للتيار المتردد تتغير شدة تياره طبقاً للمعادلة $I = I_{\max} \sin (50\pi.t)$ فإن الزمن الدوري للتيار المتردد يساوي S (0.04) (√)

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$50\pi = \frac{2\pi}{T}$$

$$T = 0.04 \text{ S}$$

- 9- قيمة المقاومة الصرفة (R) تساوي الممانعة الكلية للدائرة (Z) في حالة الرنين فقط (√)

السؤال الثالث : أختار الإجابة الصحيحة لكل من العبارات التالية :

- 1- دائرة تيار متردد تحتوى على مقاومة صرفة وملف حثي نقي وكان فرق الجهد يتغير وفق العلاقة :

$$V_L = V_m \sin (\theta + 45) \text{ فان ذلك يعنى :}$$

$$R = X_L \quad \square$$

$$X_L < R \quad \square$$

$$R = X_L \quad \square$$

$$R > X_L \quad \square$$

$$\tan 45 = \frac{X_L - X_C}{R}$$

$$1 = \frac{X_L - 0}{R}$$

$$R = X_L$$

2- ملف نقي ممانعته الحثية (15) أوم وصل بدائرة تيار متردد تحتوي على مصدر جهده الفعال (150) فولت
فان الطاقة الحرارية المستهلكة في الملف لمدة ثانية بوحدة الجول :

150 0 2500 1500

الملف لا يستهلك طاقة حرارية ولكن يخزن طاقة مغناطيسية

3- دائرة تيار متردد اذا زاد تردد المصدر فان شدة التيار تقل لان الدائرة تحتوي على :

مقاومة أومية ملف فقط مكثف فقط مقاومة صرفة

$$X_L = 2\pi f L$$

تزداد $f \propto$ تزداد X_L

$$I_L \propto \frac{1}{\text{تزداد } X_L} \text{ يقل}$$

4- دائرة تيار متردد اذا زاد تردد المصدر فان شدة التيار تزداد لان الدائرة تحتوي على :

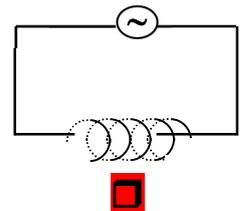
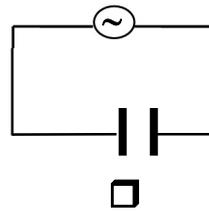
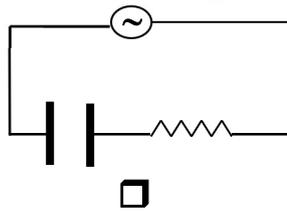
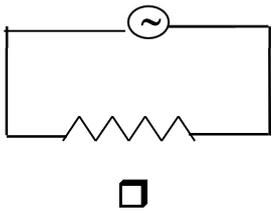
مقاومة أومية ملف فقط مكثف فقط مقاومة صرفة

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C}$$

تقل $f \propto$ تقل X_C

$$I_C \propto \frac{1}{\text{تقل } X_C} \text{ يزداد}$$

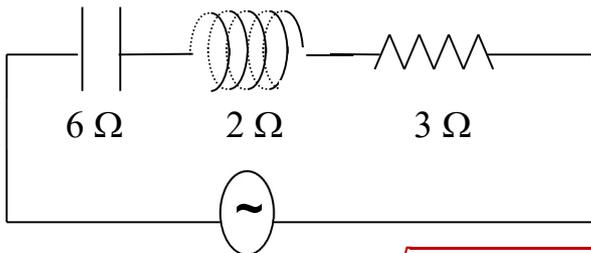
5- في الشكل التالي الدائرة الكهربائية التي تقل فيها شدة التيار بزيادة تردد مصدر التيار المتردد هي :



$$X_L = 2\pi f L$$

تزداد $f \propto$ تزداد X_L

$$I_L \propto \frac{1}{\text{تزداد } X_L} \text{ يقل}$$



6- من الدائرة المبينة امامك فان مقاومة الدائرة بوحدة الاوم تساوى :

7 13 1 5

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{3^2 + (2 - 6)^2} = 5 \Omega$$

7- لكي تصبح الدائرة المبينة في حالة رنين فان سعة المكثف بوحدة الميكروفاراد تساوى :

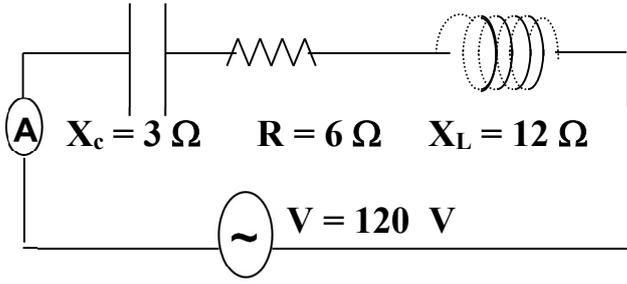
200 20 2×10^{-6} 2×10^{-4}

$$X_L = X_C = \frac{1}{2\pi f C}$$

$$5 = \frac{1}{2\pi \times \left(\frac{500}{\pi}\right) \times C}$$

$$C = 2 \times 10^{-4} \text{ F} \div 10^{-6} = 200 \mu\text{F}$$

8- عندما تصل الدائرة المبينة الى حالة رنين فان قراءة الاميتر بوحدة الامبير تساوي :



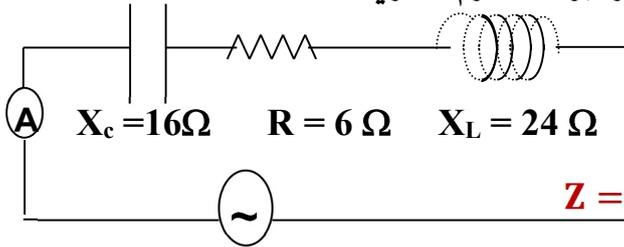
20 20 $\sqrt{2}$

12 12 $\sqrt{2}$

$$I_{rms} = \frac{V_{rms}}{R} = \frac{120}{6} = 20 \text{ A}$$

9- في الدائرة المقابلة إذا كانت المقاومة الصرفة (6 Ω) والمقاومة الحثية للملف (24 Ω)

والمقاومة السعوية للمكثف (16 Ω) فإن المقاومة الكلية للدائرة بوحدة الأوم تساوي :



24 10

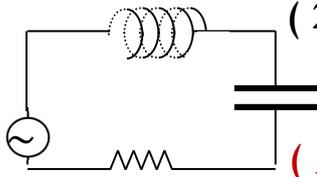
34 14

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{6^2 + (24 - 16)^2} = 10 \Omega$$

10- في الدائرة المقابلة إذا كانت المقاومة الصرفة (6 Ω) والمقاومة الحثية للملف (24 Ω)

والمقاومة السعوية للمكثف (16 Ω) فإذا استبدل المصدر المتردد بمصدر مستمر

فإن المقاومة الكلية للدائرة عندئذ تساوي : (التيار مستمر تكون الدائرة مفتوحة لا يمر تيار)



10 Ω مالانهاية صفر 6 Ω

11- دائرة تيار متردد تحتوي على مقاومة أومية فقط فإذا ازداد تردد التيار المار في الدائرة فإن مقاومتها :

تزداد لا تتغير تنقص تتغير بشكل جيبي

12- دائرة تيار متردد تحتوي على ملف نقي فقط فإذا ازداد تردد التيار المار في الدائرة فإن مقاومتها : $X_L \propto f$

تزداد تنقص لا تتغير تتغير بشكل جيبي

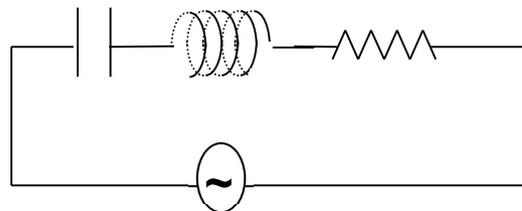
13- دائرة تيار متردد تحتوي على مكثف فقط فإذا ازداد تردد التيار المار في الدائرة فإن مقاومتها : $X_C \propto \frac{1}{f}$

تزداد تنقص لا تتغير تتغير بشكل جيبي

14- الدائرة المقابلة في حالة رنين مع التيار المتردد المغذي لها

فإذا أستبدل الهواء بين لوحى المكثف بشريحة من الميكا

فإن شدة التيار المار بالدائرة :



تزداد تقل لا تتغير تتغير بشكل جيبي

$$I \propto \frac{1}{Z} \Rightarrow Z = \text{تردد} \Rightarrow \text{تردد} \propto \frac{1}{X_C} \Rightarrow \text{تقل} \propto \frac{1}{C}$$

15- دائرة تيار متردد تحتوي علي مقاومة أومية ومكثف وملف حتى يكون التيار والجهد متفقين في الطور عندما تكون :
 المقاومة الاومية مساوية الممانعة الحثية للملف .

الممانعة الحثية للملف مساوية الممانعة السعوية للمكثف

المقاومة الاومية معدومة .

المقاومة الاومية مساوية الممانعة السعوية للمكثف .

16- يتفق فرق الجهد وشدة التيار في الطور في الدائرة الكهربائية التي تحتوي على مصدر تيار متردد وملفاً حثياً ومكثف ومقاومة صرفة إذا كانت :

$R = X_L$ $R = X_C$

$X_C + X_L + R = 0$ $X_C = X_L$

17- دائرة رنين تتكون من ملف تأثيري ومكثف وتردها (f) فإذا استبدل الملف بآخر معامل حثه الذاتي يساوي مثلي قيمته للأول كما استبدل المكثف بآخر سعته مثلي سعة الأول فإن تردد الدائرة يصبح :

$4f$ $0.5f$ $2f$ $0.75f$

$$\frac{f_2}{f_1} = \frac{\sqrt{L_1 \cdot C_1}}{\sqrt{L_2 \cdot C_2}} \quad \frac{f_2}{f} = \frac{\sqrt{L \cdot C}}{\sqrt{2L \times 2C}} = \frac{\sqrt{1}}{\sqrt{4}} = \frac{1}{2} \quad f_2 = \frac{1}{2} f$$

18- دائرة رنين تتكون من ملف حثي نقي ومكثف متغير السعة سعته الكهربائية عند لحظة ما تساوي $\mu F (900)$

فإذا تغيرت سعة المكثف الى $\mu F (25)$ فإن التردد الطبيعي لهذه الدائرة يصبح :

75 مثل ما كان عليه $1/6$ ماكان عليه

6 أمثال ما كان عليه 12 مثل ما كان عليه

$$\frac{f_2}{f_1} = \frac{\sqrt{C_1}}{\sqrt{C_2}} \quad \frac{f_2}{f} = \frac{\sqrt{900}}{\sqrt{25}} \quad f_2 = 6f$$

19- دائرة تيار متردد تتكون من ملف معامل الحث الذاتي له $(\frac{1}{\pi})$ هنري ومكثف سعته $(\frac{1}{\pi})$ ميكروفاراد

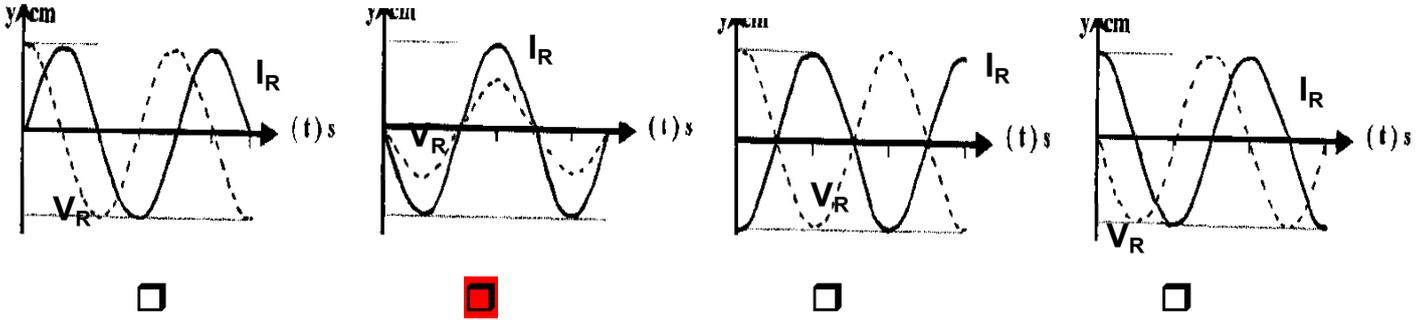
ومقاومة (R) تتصل جميعها على التوالي مع مصدر تيار متردد فإذا كانت شدة التيار المار في الدائرة

قيمة عظمى فإن تردد التيار يكون بوحدة الهرتز مساوياً :

500 200 100 0

$$f = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi \sqrt{\frac{1}{\pi} \times \frac{1}{\pi} \times 10^{-6}}} = 500 \text{ Hz}$$

20- أحد الاشكال البيانية التالية يمثل تغير فرق الجهد (V) بين طرفي مقاومة صرفة وشدة التيار (I) المتردد المار بها خلال دورة كاملة من دورات المولد الكهربائي وهو الشكل :



السؤال الرابع : علل لما يأتي :

1- المكثف لا يمرر التيار المستمر

لأن تردد التيار المستمر يساوي صفر فتكون الممانعة السعوية لا نهائية القيمة $X_C = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{0} = \infty$

2- تنعدم الممانعة الحثية للملف في دوائر التيار المستمر

لأن تردد التيار المستمر يساوي صفر ($f = 0$) وتصبح الممانعة الحثية تساوي صفر $X_L = 2\pi f L = 0$

3- يسمح المكثف بمرور التيار المتردد

لأن التيار المتردد يحدث له عمليتي شحن وتفريغ في الدورة الواحدة وبسبب تعاقبهما يمر التيار بالدائرة

4- تستطيع دائرة الرنين أن تميز بين ترددات الموجات المستقبلية

لأن دائرة الرنين تحتوي علي مكثف وملف حثي وكلاً منهما يستخدم في فصل التيارات المختلفة التردد

5- يستخدم الملف الحثي في فصل التيارات العالية التردد والمنخفضة

الملفات تسمح بمرور التيارات المنخفضة التردد (منخفضة X_L) وتقاوم مرور التيارات عالية التردد (عالية X_L)

6- يستخدم المكثف في فصل التيارات العالية التردد والمنخفضة

المكثفات تسمح بمرور التيارات عالية التردد (منخفضة X_C) وتقاوم التيارات المنخفضة التردد (عالية X_C)

السؤال الخامس : ماهي العوامل التي تتوقف عليها كل من :

أ) الممانعة الحثي للملف :

تردد التيار - معامل الحث الذاتي

ب) الممانعة السعوية للمكثف :

تردد التيار - سعة المكثف

ج) تردد دائرة الرنين :

معامل الحث الذاتي - سعة المكثف

السؤال السادس : حل المسائل الآتية :

- 1- تيار متردد شدته اللحظية تعطى من العلاقة ($I = 2.9 \sin 4000 t$) يمر في مقاومة أومية مقدارها (3) أوم .
أ) أحسب القيمة العظمى والقيمة الفعالة لشدة التيار عبر المقاومة :

$$I_{\max} = 2.9 \text{ A}$$

$$I_{\text{rms}} = \frac{I_{\max}}{\sqrt{2}} = \frac{2.9}{\sqrt{2}} = 2 \text{ A}$$

- ب) أحسب القيمة العظمى والقيمة الفعالة لفرق الجهد عبر المقاومة :

$$V_{\max} = I_{\max} \cdot R = 2.9 \times 3 = 8.7 \text{ V}$$

$$V_{\text{rms}} = I_{\text{rms}} \cdot R = 2 \times 3 = 6 \text{ V}$$

- 2- مصدر تيار متردد جهده الفعال (90) فولت وتردده ($50 / \pi$) هرتز اتصل بملف ومكثف ومقاومة على التوالي وكانت مقاومة الملف الحثية (10) أوم ومقاومة المكثف السعوية عند نفس التردد (25) أوم وكانت المقاومة الأومية (10) أوم . أحسب :
أ) المقاومة الكلية للدائرة :

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{10^2 + (10 - 25)^2} = 18 \Omega$$

- ب) الشدة الفعالة للتيار المار بالدائرة :

$$I_{\text{rms}} = \frac{V_{\text{rms}}}{Z} = \frac{90}{18} = 5 \text{ A}$$

- ج) فرق الجهد عبر كل من الملف والمكثف والمقاومة :

$$V_R = I_{\text{rms}} \cdot R = 5 \times 10 = 50 \text{ V}$$

$$V_L = I_{\text{rms}} \cdot X_L = 5 \times 10 = 50 \text{ V}$$

$$V_C = I_{\text{rms}} \cdot X_C = 5 \times 25 = 125 \text{ V}$$

- د) القدرة الحرارية الفعالة المستهلكة في الدائرة :

القدرة الحرارية المستهلكة تكون في المقاومة الأومية فقط

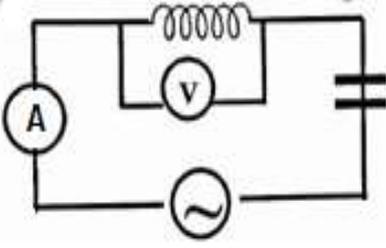
$$P = I_{\text{rms}}^2 \cdot R = (5)^2 \times 10 = 250 \text{ W}$$

- هـ) سعة المكثف الذي يدمج في الدائرة بدلاً من المكثف الأول والذي يجعل الدائرة في حالة رنين مع التيار المغذي لها :

$$X_L = X_C = \frac{1}{2\pi f C} \quad 10 = \frac{1}{2\pi \times (50 / \pi) \times C} \quad C = 1 \times 10^{-3} \text{ F}$$

- و) معامل التأثير الذاتي الذي يجعل مقاومة الدائرة تساوى المقاومة الصرفة فقط : (الدائرة في حالة الرنين)

$$X_C = X_L = 2\pi f L \quad 25 = 2\pi \times \frac{50}{\pi} \times L \quad L = 0.25 \text{ H}$$



- 3- مولد تيار متردد فرق جهده الفعال V (200) وتردده Hz (50) وصل على التوالي مع ملف معامل حثته الذاتي H (0.28) ومقاومة صرفة Ω (60) ومكثف سعته μF (397.8) . احسب :
- أ) مقاومة الدائرة الكلية :

$$X_L = 2\pi fL = 2\pi \times 50 \times 0.28 \approx 88 \Omega$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{2\pi \times 50 \times 397.8 \times 10^{-6}} \approx 8 \Omega$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{60^2 + (88 - 8)^2} = 100 \Omega$$

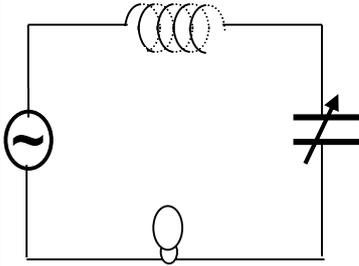
ب) الشدة الفعالة للتيار المار بالدائرة :

$$I_{rms} = \frac{V_{rms}}{Z} = \frac{200}{100} = 2 \text{ A}$$

ج) زاوية فرق الطور بين الجهد والتيار وإيهما يسبق الآخر ولماذا :

$$\tan \phi = \frac{X_L - X_C}{R} = \frac{88 - 8}{60} = \frac{4}{3} \quad \phi = 53^\circ$$

الجهد يسبق التيار لأن زاوية فرق الطور موجبة



- 4- في الشكل المقابل مصباح كهربائي مقاومته Ω (40) يتصل على التوالي مع ملف حثي نقي ممانعته الحثية Ω (50) ومكثف ممانعته السعوية Ω (20) ومولد للتيار المتردد فرق جهده الفعال V (200) . احسب :
- أ) الشدة الفعالة للتيار الذي يمر في الدائرة الكهربائية :

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{40^2 + (50 - 20)^2} = 50 \Omega$$

$$I_{rms} = \frac{V_{rms}}{Z} = \frac{200}{50} = 4 \text{ A}$$

ب) ماذا يحدث لشدة التيار (إضاءة المصباح) في كل من الحالتين التاليتين :

1- عندما تصل الدائرة الي حالة الرنين ($X_C = X_L$) ؟

$$I_{rms} = \frac{V_{rms}}{Z = R} = \frac{200}{40} = 5 \text{ A}$$

الدائرة تكون في حالة رنين والمقاومة الكلية أقل ما يمكن وشدة التيار أكبر مايمكن وبالتالي اضاءة المصباح تزداد

2- عند فصل المكثف فقط عن الدائرة الكهربائية ؟

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{40^2 + (50 - 0)^2} = 64 \Omega$$

$$I_{rms} = \frac{V_{rms}}{Z} = \frac{200}{64} = 3 \text{ A}$$

المقاومة الكلية تزداد وشدة التيار تقل وبالتالي اضاءة المصباح تقل



الوحدة الثالثة : الإلكترونيات

الفصل الأول : الإلكترونيات

الدرس (1-1) : الوصلة الثنائية

السؤال الأول : اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية :

- 1- طاقه تساوى الفرق بين طاقة نطاق التوصيل وطاقة نطاق التكافؤ (طاقة الفجوة)
- 2- مقدار الطاقة اللازمة للإلكترون لينتقل من نطاق التكافؤ إلى نطاق التوصيل (طاقة الفجوة)
- 3- عناصر رباعية التكافؤ يحتوي مستوى طاقتها الخارجية على اربعة إلكترونات تنشئ روابط تساهمية مع الذرات المجاورة لها فى البلورة (أشباه الموصلات)
- 4- مواد ذات مقاومة معتدلة موصله للكهرباء ولكن بدرجة أقل من الموصلات العادية (أشباه الموصلات)
- 5- مواد يكون فيها اتساع فجوة الطاقة المحظورة اكبر من صفر و اقل من eV (4) (أشباه الموصلات)
- 6- مواد تتميز بعدم وجود نطاق محظور بين نطاقي التكافؤ والتوصيل (المواد الموصلة)
- 7- مواد يكون فيها اتساع فجوة الطاقة المحظورة منعدم (صفر) (المواد الموصلة)
- 8- مواد يكون فيها اتساع فجوة الطاقة المحظورة بين eV (4) و eV (12) (المواد العازلة)
- 9- نوع ينتج من تطعيم بلورة شبه الموصل بذرات من المجموعة الخامسة من الجدول الدوري (شبه الموصل السالب)
- 10- نوع ينتج من تطعيم بلورة شبه الموصل بذرات من المجموعة الثالثة من الجدول الدوري (شبه الموصل الموجب)
- 11- نوع الشوائب التي تنتج عند إضافة ذراتها إلى البلورة النقية إلى ظهور إلكترون حر (الذرة المانحة)
- 12- نوع الشوائب التي تنتج عند إضافة ذراتها إلى البلورة النقية إلى ظهور ثقب أو فجوة (الذرة المتقبلة)
- 13- شبه موصل من النوع السالب ملتحم بشبه موصل من النوع الموجب (الوصلة الثنائية)
- 14- حالة تصل إليها الوصلة الثنائية عندما يمنع أي زيادة في عدد حاملات الشحنة من الانتشار عبر منطقة الاستنزاف (الاتزان الكهربائي)
- 15- حالة تعتبر فيها الوصلة الثنائية مفتاح كهربائي مغلق (التوصيل الامامي)
- 16- حالة تعتبر فيها الوصلة الثنائية مفتاح كهربائي مفتوح (التوصيل العكسي)
- 17- عملية يتم بها تحويل التيار المتردد إلى تيار متردد موحد الاتجاه (تقويم التيار المتردد)

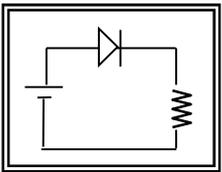
السؤال الثاني: ضع بين القوسين علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة غير الصحيحة

- 1- تزداد درجة التوصيل الكهربائي لأشباه الموصلات النقية بارتفاع درجة حرارتها (✓)
- 2- بزيادة عدد ذرات الشوائب في بلورة شبه الموصل يزيد عدد حاملات الشحنة (✓)
- 3- تكون الفجوة بين نطاق التكافؤ ونطاق التوصيل صغيرة جدا في المواد العازلة (الموصلة) (X)
- 4- كلما صغرت طاقة الفجوة في المادة تقل قابليتها لتوصيل التيار الكهربائي (تزداد) (X)

- 5- نطاق التوصيل في المواد العازلة يكون خاليا من الإلكترونات الحرة تقريبا عند درجة الحرارة العادية (✓)
- 6- يؤدي الثقب في نطاق التكافؤ دور شحنة كهربية موجبة (✓)
- 7- عند إضافة شائبة من مادة مانحة للإلكترونات إلى شبه موصل نقي يصبح شبه موصل من النوع السالب (✓)
- 8- للحصول على بلورة شبه موصل من النوع السالب نقوم بإضافة ذرات من المجموعة الثالثة إلى بلورة شبه الموصل النقي (الخامسة) (X)
- 9- تستخدم الوصلة الثنائية في تحويل التيار المتردد إلى تيار متردد موحد الاتجاه (✓)
- 10- في الوصلة الثنائية تكتسب البلورة الموجبة جهداً موجباً والبلورة السالبة جهداً سالباً (سالباً - موجباً) (X)
- 11- في حالة التوصيل بطريقة الانحياز العكسي يكون المجال الكهربائي الخارجي باتجاه المجال الداخلي مما يؤدي إلى اتساع منطقة النضوب ومنع مرور التيار الكهربي (✓)
- 12- في حالة التوصيل بطريقة الانحياز الامامي يكون المجال الكهربائي الخارجي عكس اتجاه المجال الداخلي مما يؤدي إلى ضيق منطقة النضوب ومرور التيار الكهربي (✓)

السؤال الثالث : أكمل العبارات العلمية التالية بما يناسبها :

- 1- بلورات أشباه الموصلات تكون عازلة تماما لتيار كهربائي إذا كانت في درجة **الصفير المطلق**
- 2- يمكن زيادة درجة توصيل المواد شبه الموصلة للتيار الكهربي عن طريق **زيادة درجة الحرارة** و **زيادة مستوي التطعيم**
- 3- تزداد درجة توصيل بلورة شبه الموصل للتيار الكهربائي عند درجة حرارة ثابتة بزيادة **نسبة الشوائب**
- 4- إذا احتوت بلورة جرمانيوم على شوائب من عنصر من المجموعة الثالثة تصبح بلورة شبه الموصل من النوع **الموجب**
- 5- تقل مقاومة بلورة شبه الموصل النقية بإضافة **الشوائب** عند درجة حرارة ثابتة
- 6- ينتقل التيار في أشباه الموصلات من النوع السالب بواسطة **الإلكترونات** وفي النوع الموجب بواسطة **الثقوب**
- 7- تستخدم الوصلة الثنائية في **تقويم التيار المتردد**
- 8- عند إضافة ذرات الشوائب من مادة من المجموعة الثالثة كالألمنيوم أو الجاليوم إلى البلورة النقية لشبه الموصل نحصل على بلورة شبه الموصل من نوع **الموجب**
- 9- الوصلة الثنائية الموضحة بالشكل المجاور تتصل بالدائرة الكهربائية بطريقة الانحياز **الامامي**
- 10- بلورة شبه الموصل من النوع الموجب تكون **متعادلة** الشحنة الكهربائية
- 11- عندما تلتصق بلورة شبه الموصل (N) مع بلورة شبه الموصل (P) فان البلورة (N) تصبح شحنتها **موجبة** بينما البلورة (P) تصبح شحنتها **سالبة**
- 12- تحتوي بلورة نقية من عنصر سيلكون علي (5×10^5) إلكترون حر فإن عدد الثقوب فيها تساوي 5×10^5



13- عدد حاملات الشحنة الكلي في شبه موصل نقي يحتوي علي $(1.4 \times 10^{14})/\text{cm}^3$ ثقباً إذا ما طعمت

بـ $(6.2 \times 10^{20})/\text{cm}^3$ ذرة من مادة تحتوي علي (5) الكترونات تساوي 6.2000028×10^{20}

ونوع شبه الموصل **السالب**

$$n_i + P_i + N_d = 1.4 \times 10^{14} + 1.4 \times 10^{14} + 6.2 \times 10^{20} = 6.2000028 \times 10^{20} /\text{cm}^3$$

14- تحتوي بلورة للجرمانيوم علي $(1 \times 10^{14})/\text{cm}^3$ إلكترون حر عند درجة الحرارة العادية فإذا طعمت

بـ $(6 \times 10^{20})/\text{cm}^3$ بذرات مادة البورون والتي تحتوي علي (3) الكترونات فإن العدد الكلي لحاملات

الشحنة تساوي 6.000002×10^{20} ونوع شبه الموصل **الموجب**

$$n_i + P_i + N_a = 1 \times 10^{14} + 1 \times 10^{14} + 6 \times 10^{20} = 6.000002 \times 10^{20} /\text{cm}^3$$

السؤال الرابع : ضع علامة (✓) في المربع المقابل لأنسب إجابة لتكمل بها كل من العبارات التالية :

1- إذا طعمت بلورة السيلكون النقية بذرات البورون (ثلاثية التكافؤ) فإننا نحصل علي :

شبه موصل من النوع الموجب وصلة ثنائية

شبه موصل من النوع السالب بلورة عازلة تماماً للتيار الكهربائي

2- ذرات الزرنيخ (خماسية التكافؤ) المضافة كشوائب لبلورة شبه الموصل النقي تسمى ذرة :

مثارة متأينة متقبلة مانحة

3- ينتقل التيار الكهربائي في أشباه الموصلات السالبة (N) بواسطة :

الفجوات الأيونات الموجبة الإلكترونات البروتونات

4- الفجوة في أشباه الموصلات من النوع (P) هي :

مكان يلزمه إلكترون ليكمل عدد الإلكترونات في مستوى الطاقة الأخير للذرة

مكان ينقصه ذرة ليكمل التنظيم البلوري لشبه الموصل

بروتون زائد غير مشترك في التنظيم البلوري

إلكترون زائد غير مشترك في التنظيم البلوري

5- عندما تلتصق بلورة شبه الموصل (N) مع بلورة شبه الموصل (P) فإن :

تكتسب البلورة (N) جهد موجب بينما تكتسب البلورة (P) جهد سالب

تكتسب البلورة (N) جهد سالب بينما تكتسب البلورة (P) جهد موجب

تكتسب البلورة (N) جهد سالب بينما تكتسب البلورة (P) جهد سالب

تكتسب البلورة (N) جهد موجب بينما تكتسب البلورة (P) جهد موجب

6- مقاومة الوصلة الثنائية للتيار الكهربائي في حالتَي التوصيل الأمامي والعكسي تكون :

الانحياز الأمامي	الانحياز العكسي	
صغيرة	صغيرة	<input type="checkbox"/>
كبيرة	كبيرة	<input type="checkbox"/>
كبيرة	صغيرة	<input type="checkbox"/>
صغيرة	كبيرة	<input checked="" type="checkbox"/>

7- عند منطقة التحام البلورة (p) مع البلورة (N) لتكوين وصلة ثنائية ينتقل بعض :

- الالكترونات من البلورة (P) إلى البلورة (N)
- الفجوات من البلورة (N) إلى البلورة (P)
- الالكترونات من البلورة (N) إلى البلورة (P)
- الشوائب من البلورة (N) إلى البلورة (P)

السؤال الخامس : علل لما يلي تعليلا علميا صحيحا :

1- بلورة شبه الموصل من النوع السالب متعادلة كهربيا

لان عدد الشحنات الموجبة (البروتونات) يساوي عدد الشحنات السالبة (الالكترونات) في كل ذرة من ذرات البلورة

2- تزداد مقاومة الوصلة الثنائية بشكل كبير عند توصيلها بالدائرة الكهربائية بطريقة الاتجاه العكسي

لان المجال الكهربائي الخارجي باتجاه المجال الداخلي مما يؤدي إلى اتساع منطقة النضوب ومنع مرور التيار الكهربائي

3- تسمى الذرة المضافة في شبه الموصل النقي الموجب بذرة متقبلة

لان تنتج عند إضافة ذراتها إلى البلورة النقية إلى ظهور ثقب أو فجوة

4- تزداد التوصيلية الكهربائية لبلورة السليكون عند تطعيمها بذرات الأنثيمون خماسي التكافؤ

بسبب زيادة عدد الالكترونات الحرة في البلورة

5- تسمح الوصلة الثنائية بمرور التيار في حالة التوصيل الأمامي

في حالة التوصيل الأمامي يكون اتجاه المجال الخارجي عكس المجال الداخلي ويحدث اندفاع الكترونات في البلورة

السالبة والثقوب في البلورة الموجبة في اتجاه منطقة الاستنزاف وتقل منطقة الاستنزاف وتقل المقاومة ويمر التيار

6- لا تسمح الوصلة الثنائية بمروره في حالة التوصيل العكسي

في حالة التوصيل العكسي يكون اتجاه المجال الخارجي مع المجال الداخلي ويحدث اندفاع الكترونات في البلورة

السالبة والثقوب في البلورة الموجبة بعيد عن منطقة الاستنزاف وتزيد منطقة الاستنزاف وتزيد المقاومة ولا يمر التيار

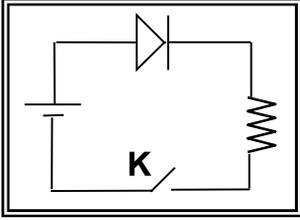
7- الوصلة الثنائية تعمل كمفتاح كهربائي

لأن في التوصيل الأمامي يمر التيار (مفتاح مغلق) وفي التوصيل العكسي لا يمر التيار (مفتاح مفتوح)

السؤال السادس : قارن بين كل مما يلي حسب وجه المقارنة المطلوب :

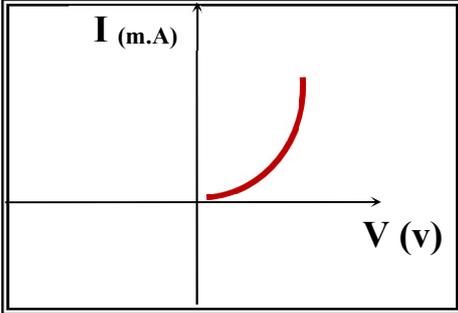
وجه المقارنة	التوصيل بطريقة الانحياز الأمامي	التوصيل بطريقة الانحياز العكسي
طريقة التوصيل	يتم تسليط جهد أمامي على الوصلة يوصل القطب الموجب للبطارية بالبلورة الموجبة ويوصل القطب السالب للبطارية بالبلورة السالبة	يتم تسليط جهد عكسي على الوصلة يوصل القطب الموجب للبطارية بالبلورة السالبة ويوصل القطب السالب للبطارية بالبلورة الموجبة
ما يحدث	يحدث اندفاع الإلكترونات الحرة والثقوب في اتجاه منطقة الاستنزاف	يحدث اندفاع الإلكترونات الحرة والثقوب بعيد عن منطقة الاستنزاف
اتجاه المجال الخارجي	اتجاه المجال الخارجي عكس المجال الداخلي في منطقة الاستنزاف	اتجاه المجال الخارجي نفس المجال الداخلي في منطقة الاستنزاف
حركة حاملات الشحنة	نحو منطقة الاستنزاف	بعيد عن منطقة الاستنزاف
منطقة الاستنزاف	تقل	تزيد
مقاومة الوصلة	تقل	تزيد
وجه المقارنة	شبه الموصل من النوع السالب	شبه الموصل من النوع الموجب
الحصول عليه	تطعم البلورة النقية بذرات لافلز خماسي وتتكون 4 روابط تساهمية ويبقى إلكترون حر	تطعم البلورة النقية بذرات فلز ثلاثي تتكون 3 روابط تساهمية ويبقى ثقب أو فجوة
اسم الذرة المضافة	الذرة المانحة	الذرة المتقبلة
عدد حاملات الشحنة	$N_d + n_i + p_i$	$N_a + n_i + p_i$
حاملات الشحنة الاكثريّة	الالكترونات	الثقوب
حاملات الشحنة الاقلية	الثقوب	الالكترونات

السؤال السابع : يوضح الشكل دائرة وصلة ثنائية والمطلوب :

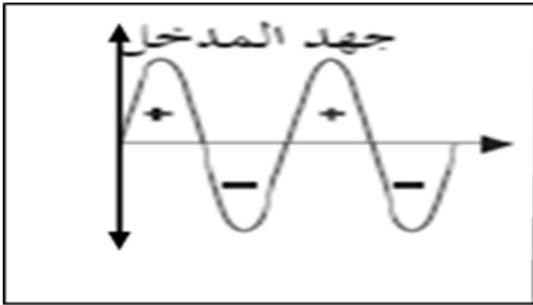


(أ) اشرح بإيجاز سبب مرور التيار الكهربائي في الدائرة الموضحة بالشكل بعد غلق المفتاح K في التوصيل الأمامي يكون اتجاه المجال الخارجي عكس الداخلي ويحدث اندفاع الكترونات في البلورة السالبة والثقوب في البلورة الموجبة في اتجاه منطقة الاستنزاف وتقل مقاومة

(ب) ثم ارسم على المحاور الموضحة العلاقة بين شدة التيار المار في الوصلة الثنائية وفرق الجهد بين طرفي الوصلة



(ج) إذا استبدل منبع التيار المستمر بمنبع تيار متردد فارسم شكل التيار المار في المقاومة على المحاور الموضحة قبل وبعد استخدام التيار المتردد



السؤال التاسع : الشكل يمثل وصلة ثنائية موصلة على التوالي مع مصباح كهربائي والمطلوب

(أ) وضح على الرسم طريقة توصيل البطارية بين النقطتين (a , b)

لكي يضيء المصباح مع تفسير إجابتك

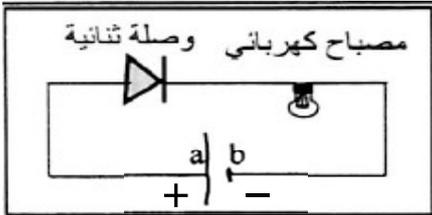
توصيل أمامي

لأن اتجاه المجال الخارجي يكون عكس المجال الداخلي وتقل منطقة الاستنزاف وتقل المقاومة ويمر التيار

(ب) إذا استبدلت البطارية بمصدر تيار متردد ما نوع التيار المار في المصباح مع تفسير إجابتك

تيار متردد موحد الاتجاه

لان الوصلة الثنائية تستخدم في تقويم التيار المتردد





الوحدة الرابعة : الفيزياء الذرية والنووية

الفصل الأول : الذرة والكمّ

الدرس (1 - 1) : نماذج الذرة ونظرية الكم

السؤال الأول : اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية :

- 1- جسيمات لا شحنه لها ولا تتفاعل مع المواد ولها كتلة تقترب من الصفر (**جسيمات النيوتريانو**)
- 2- اشعاع كهرومغناطيسي ويعتبر جزء من الطيف الكهرومغناطيسي (**الضوء المرئي**)
- 3- الطاقة التي تحملها الموجات الكهرومغناطيسية مثل موجات الضوء، الحرارة، اللاسلكي الأشعة السينية، وأشعة جاما (**الطاقة الإشعاعية**)
- 4- نبضات متتالية ومتصلة من الطاقة الإشعاعية منفصلة عن بعضها البعض (**الفوتونات**)
- 5- أصغر مقدار من الطاقة يمكن أن يوجد منفصلاً (**طاقة الفوتون**)
- 6- النسبة بين طاقة الفوتون وتردده (**ثابت بلانك**)
- 7- انبعاث الإلكترونات من فلزات معينة، نتيجة سقوط ضوء له تردد مناسب (**التأثير الكهروضوئي**)
- 8- الإلكترونات المنبعثة من سطح فلز معين عند سقوط ضوء له تردد مناسب (**الإلكترونات الضوئية**)
- 9- لوح معدني حساس للضوء تنبعث منه الإلكترونات عند سقوط ضوء له تردد مناسب (**الباعث**)
- 10- أقل مقدار للطاقة اللازمة لتحرير الإلكترون من سطح فلز (**دالة الشغل**)
- 11- أكبر فرق جهد بين الباعث والمجمع يؤدي إلى إيقاف الإلكترونات المتحررة من الباعث (**جهد الإيقاف**)

السؤال الثاني: ضع بين القوسين علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة

- 1- الظاهرة الكهروضوئية هي ظاهرة انبعاث الإلكترونات من سطح فلز عند سقوط ضوء مناسب عليه (✓)
- 2- بينت ظاهرة الأطياف الخطية أن انبعاث الأشعة لم يكن متصلاً ووضع النظرية الكلاسيكية في موقف العاجز (✓)
- 3- يزداد عدد الإلكترونات المنطلقة من باعثة الخلية الكهروضوئية بزيادة تردد الأشعة الساقطة عليه (لا يتغير) (X)
- 4- طاقة الفوتون تتناسب عكسياً مع تردده وطربياً مع طول موجته (طربياً - عكسياً) (X)
- 5- الطاقة الحركية للإلكترونات المنبعثة من السطح الباعث لا تتوقف على تردد الضوء الساقط عليها (تتوقف) (X)
- 6- زيادة شدة الضوء الساقط على الفلز يزيد من معدل امتصاص الإلكترونات للطاقة مهما كان تردد الضوء (✓)
- 7- يستطيع ضوء أحمر ساطع أن يحرر الكترولونات من سطح معدن في حين لا يستطيع ضوء أزرق خافت ان يحرر الإلكترونات من نفس الفلز (لا يستطيع - يستطيع) (X)
- 8- اعتماداً على تفسير اينشتاين فان الفوتون الواحد يعطي طاقته الكاملة التي تتناسب مع تردده (✓)
- 9- دالة الشغل وتردد العتبة تعتبر من الخواص المميزة للفلز (✓)

- 10- القيمة المطلقة لجهد القطع لفلز ما يزيد بانقاص تردد الضوء الساقط عليه (**زيادة**) (X)
- 11- حتى يتحقق التأثير الكهروضوئي وتحرر الإلكترونات يجب ان يكون تردد الضوء الساقط أصغر من تردد العتبة للفلز (**أكبر**) (X)
- 12- إذا كان تردد الضوء الساقط على السطح الباعث أكبر من تردد العتبة فإنه سوف يتحرر الإلكترونات مهما كانت شدة الإضاءة ضعيفة (✓)
- 13- عندما ينتقل الإلكترون مستوى طاقة أدنى إلى مستوى طاقة أعلى يلزم أن تكتسب الذرة قدراً من الطاقة مساوياً للفرق بين طاقتي المداريين (✓)
- 14- يزداد جهد الإيقاف لسطح بعث معين بزيادة شدة الضوء الساقط عليه (**تردد**) (X)
- 15- جهد الإيقاف في خلية كهروضوئية يتوقف على تردد الضوء الساقط (✓)
- 16- عند سقوط ضوء على سطح فلز تنبعث الإلكترونات عندما يكون طول موجة الضوء أقل من طول موجي معين (✓)
- 17- لا تتحرر الإلكترونات من سطح الفلز الباعث إذا كان تردد الضوء الساقط مساوياً لتردد عتبة الفلز (**تتحرر**) (X)
- 18- إذا سقط ضوء أحادي اللون على باعثة خلية كهروضوئية ولم تنبعث منها إلكترونات دل ذلك على أن شدة الضوء صغيرة (غير مناسبة) ويمكن أن تنبعث الإلكترونات عند زيادة شدة الضوء (**تردد**) (X)
- 19- سقطت حزمة ضوئية ترددها (f) على سطح فلز معين فحررت إلكترونات فإذا سقطت نفس الحزمة على فلز آخر ($f \geq f_0$) فإنها ستحرر منه نفس العدد من الإلكترونات (**لان كل الكترون يمتص فوتون**) (✓)
- 20- إذا كان تردد الضوء الساقط أصغر من تردد العتبة فإنه لن تتحرر الإلكترونات مهما زادت شدة الإضاءة (✓)
- 21- إذا زادت شدة الضوء الساقط على سطح فلز بعث لمثلي ما كانت عليه فإن السرعة العظمى لأسرع الإلكترونات الضوئية المنبعثة تزداد لمثلي ما كانت عليه (**لا تتغير**) (X)
- 22- طاقة الحركة للإلكترونات الضوئية المنبعثة من سطح معدني تزداد كلما قل الطول الموجي للضوء الساقط (✓)
- 23- لزيادة سرعة الإلكترونات الضوئية التي تتحرر من سطح معين يجب زيادة شدة الضوء الساقط عليه (**تردد**) (X)
- السؤال الثالث : أكمل العبارات التالية بما يناسبها لتصبح صحيحة علمياً :

- 1- العلم الذي يهتم بدراسة العلاقة بين الإشعاع والمادة يسمى **علم الاطياف**
- 2- جهاز يستخدم لدراسة العلاقة بين الإشعاع والمادة يسمى **جهاز المطياف**
- 3- وقفت **النظرية الكلاسيكية** موقف العاجز في تفسير طيف ذرة الهيدروجين مما مهد لظهور علم الاطياف
- 4- مقدار ثابت بلانك يساوي النسبة بين **طاقة الفوتون** و **ترده**
- 5- طاقة الفوتون تتناسب طردياً مع **ترده**
- 6- طاقة **الفوتون** هي أصغر مقدار من الطاقة يمكن أن يوجد مستقلاً

7- الطاقة الإشعاعية لا تنبعث ولا تمتص بشكل سيل مستمر ومتصل وإنما تكون على صورة وحدات أو نبضات متتابعة ومنفصلة عن بعضها بعضا تسمى كل منها **فوتونات**

8- القيمة المطلقة لجهد القطع لفلز ما يزيد بزيادة **تردد** الضوء الساقط عليه

9- فوتون تردده 2.6×10^{15} Hz إذا علمت $h = (6.6 \times 10^{-34})$ J.S فإن طاقته بالجول 1.7×10^{-18}

$$E = hf = 6.6 \times 10^{-34} \times 2.6 \times 10^{15} = 1.7 \times 10^{-18} \text{ J}$$

10- سقط الكترون من مستوى الطاقة $E_1 = (-2.6 \times 10^{-19})$ J الى $E_2 = (-4.6 \times 10^{-19})$ J

إذا علمت أن $h = (6.6 \times 10^{-34})$ J.S فإنه سينبعث من هذه الذرة فوتون تردده بالهرتز يساوي 3×10^{14}

$$f = \frac{\Delta E}{h} = \frac{(-2.6 \times 10^{-19}) - (-4.6 \times 10^{-19})}{6.6 \times 10^{-34}} = 3 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

11- كمية الطاقة التي يجب ان يمتصها الكترون لينتقل من مستوى الطاقة $E_1 = (-13.6)$ ev

الى مستوى طاقة $E_2 = (-3.4)$ ev تساوي بوحدة الجول 1.632×10^{-18}

$$\Delta E = E_{\text{out}} - E_{\text{in}} = (-3.4) - (-13.6) = 10.2 \times 1.6 \times 10^{-19} = 1.632 \times 10^{-18} \text{ J}$$

12- الطاقة الحركية للإلكترونات المنبعثة لا تتأثر بتغير **شدة** الضوء الساقط

13- اعتمادا على الفيزياء الكلاسيكية فأن زيادة **شدة** الضوء الساقط على الفلز يزيد من معدل امتصاص الإلكترونات للطاقة مهما كان تردد الضوء

14- لتحرير الإلكترون من سطح فلز دون إكسابه طاقة حركية يجب أن تكون طاقة الفوتون الساقط **يساوي** دالة الشغل

15- تتناسب طاقة الفوتون عكسيا مع **الطول الموجي**

16- الطاقة الإشعاعية تشع وتمتص بشكل مضاعفات عددية صحيحة لـ **طاقة الفوتون الواحد**

17- تزداد الطاقة الحركية العظمى للإلكترونات الضوئية المنبعثة من سطح الفلز بإنقاص **الطول الموجي** للضوء الساقط

السؤال الرابع : ضع علامة (✓) في المربع المقابل لأنسب إجابة لتكمل بها كل من العبارات التالية :

1- تفترض نظرية الكم لماكس بلانك أن الطاقة الإشعاعية تنبعث أو تمتص على هيئة :

سيل متصل من الإلكترونات نبضات متتابعة من الإلكترونات

سيل متصل من الفوتونات نبضات متتابعة من الفوتونات

2- الفوتون الذي طاقته e.v (3) يكون تردده بوحدة الهرتز (Hz) مساوياً :

2.2×10^{-34} 1.375×10^{-15}

0.727×10^{15} 0.454×10^{15}

$$f = \frac{E}{h} = \frac{3 \times 1.6 \times 10^{-19}}{6.6 \times 10^{-34}} = 7.27 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

3- إذا كان تردد الضوء البنفسجي (Hz) (7×10^{18}) فإن طاقة فوتون من الأشعة البنفسجية (بالجول) تساوي :

4.62×10^{15} 4.62×10^{-15}

7×10^{18} 7×10^{-18}

$$E = hf = 6.6 \times 10^{-34} \times 7 \times 10^{18} = 4.62 \times 10^{-15} \text{ J}$$

4- بالمقارنة مع فوتون طاقته e.v (10) يكون للفوتون الذي طاقته e.v (2) في نفس الوسط : (نفس السرعة)

تردد أكبر سرعة أكبر تردد أصغر سرعة أصغر

5- إذا قفز إلكترون ذرة الهيدروجين من المستوى الذي طاقته تساوي e.v (0.54 -) إلى مستوى طاقته

تساوي e.v (3.4 -) فإن تردد الإشعاع المنبعث بوحدة الهرتز يساوي :

1.3×10^{14} 6.9×10^{14}

7.3×10^{14} 8×10^{14}

$$f = \frac{\Delta E}{h} = \frac{(-0.54 \times 1.6 \times 10^{-19}) - (-3.4 \times 1.6 \times 10^{-19})}{6.6 \times 10^{-34}} = 6.9 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

6- إذا قلت شدة الضوء الساقط على باعث خلية كهروضوئية إلى الربع فإن الطاقة الحركية العظمى للإلكترونات المنبعثة

تقل للنصف تزداد أربع أضعاف تقل للربع لا تتغير

7- تردد العتبة لسطح باعث من الإلكترونات الضوئية يتوقف على :

نوع مادة السطح شدة الضوء الساقط

تردد الضوء الساقط زمن سقوط الضوء

8- عدد الإلكترونات المنبعثة من سطح معين نتيجة لسقوط الضوء :

يزداد بزيادة تردد الضوء الساقط يزداد بزيادة طول موجة الضوء الساقط

يزداد بزيادة سرعة الضوء الساقط يتوقف على شدة الضوء الساقط

لأن شدة الضوء تتوقف على عدد الفوتونات وكل الكتلون يمتص فوتون واحد

9- تزداد سرعة الإلكترونات الضوئية المنبعثة من سطح فلز معين :

- بزيادة شدة الضوء الساقط بزيادة طول موجة الضوء الساقط
 بإنقاص شدة الضوء الساقط بإنقاص طول موجة الضوء الساقط

لأن سرعة الإلكترونات المنبعثة (الطاقة الحركية) تزداد بزيادة تردد الضوء وتزداد بإنقاص الطول الموجي للضوء

10- زيادة تردد الضوء الساقط على سطح باعث خلية كهروضوئية عن تردد العتبة يؤدي إلى :

- زيادة عدد الإلكترونات المنبعثة نقص عدد الإلكترونات المنبعثة
 زيادة الطاقة الحركية للإلكترونات المنبعثة نقص الطاقة الحركية للإلكترونات المنبعثة
- 11- إذا أضيء سطح فلز بإشعاع كهرومغناطيسي مناسب ونتج عنه انبعاث إلكترونات من هذا السطح فإن :

سرعة الإلكترونات الضوئية تزداد بزيادة شدة الإشعاع الساقط

سرعة الإلكترونات الضوئية تزداد بإنقاص شدة الإشعاع الساقط

عدد الإلكترونات المنبعثة يزداد بزيادة شدة الإشعاع الساقط

عدد الإلكترونات المنبعثة يزداد بإنقاص شدة الإشعاع الساقط

12- يتوقف تردد العتبة ودالة الشغل لفلز على :

تردد الضوء الساقط عليه شدة الضوء الساقط عليه

طول موجة الضوء الساقط عليه نوع مادة الفلز

13- عندما يسقط ضوء وحيد اللون على سطح فلز تنبعث منه إلكترونات ضوئية وهذه الإلكترونات تكون مختلفة في :

السرعة فقط كمية الحركة فقط

طاقة الحركة فقط جميع ما سبق

14- سطح دالة الشغل له تساوي 4 eV (4) فإن تردد العتبة للفلز تساوي بوحدة الهرتز :

1.65×10^{-34} 6.06×10^{-34}

1.03×10^{-15} 9.69×10^{14}

$$f_0 = \frac{\phi}{h} = \frac{(4 \times 1.6 \times 10^{-19})}{6.6 \times 10^{-34}} = 9.69 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

15- أكبر قيمة للطاقة الحركية للإلكترونات الضوئية المتحررة من السطح الباعث تتناسب :

طردياً مع القيمة المطلقة لجهد القطع عكسياً مع القيمة المطلقة لجهد القطع

طردياً مع شدة الضوء الساقط عكسياً مع شدة الضوء الساقط

16- يعتبر جهد القطع في التأثير الكهروضوئي مقياساً :

عدد الإلكترونات الضوئية المنبعثة

لشدة الضوء الساقط على سطح الباعث

لطاقة حركة أسرع الإلكترونات الضوئية

لشدة التيار في دائرة الخلية الكهروضوئية

17- إذا كانت طاقة الفوتون الساقط على سطح فلز (E) ودالة الشغل لهذا الفلز (ϕ) وكانت طاقة الفوتون كافية فقط

لتحرير الإلكترون من سطح الفلز فإن :

$\phi \leq E$

$\phi < E$

$\phi > E$

$\phi = E$

18- سقط ضوء أحادي اللون شدته (T) على سطح فلز فلم تنبعث منه إلكترونات ولكي تنبعث من هذا السطح

إلكترونات يجب زيادة :

تردد الضوء الساقط بقدر كاف

شدة نفس الضوء الساقط بشكل كاف

زمن سقوط الضوء الساقط

طول موجة الضوء الساقط بقدر كاف

19- فوتون طاقته ج (4.4×10^{-19}) يسقط على سطح فلز دالة شغله ج (3.3×10^{-19}) وبالتالي فإنه :

لا تنبعث من سطح هذا الفلز إلكترونات

ينبعث إلكترون بطاقة حركية ج (7.7×10^{-19})

ينبعث إلكترون بطاقة حركية ج (1.1×10^{-19})

ينبعث إلكترون بطاقة حركية ج (0.75)

$$KE = E - \phi = 4.4 \times 10^{-19} - 3.3 \times 10^{-19} = 1.1 \times 10^{-19} \text{ J}$$

20- إذا سقطت فوتونات طاقة كل منها e.v (5) على سطح فلز دالة الشغل له e.v (3) فإن طاقة حركة

الإلكترونات الضوئية المتحررة ب (e.v) تساوي :

$$KE = E - \phi = 5 - 3 = 2 \text{ e.v}$$

8

5

3

2

21- سقط ضوء أحادي اللون شدته (T) على سطح فلز بعث للإلكترونات فانبعثت منه إلكترونات ،

فإذا زادت شدة نفس الضوء الأحادي اللون الساقط إلى (2T) فإن :

طاقة حركة الإلكترونات المنبعثة تزداد إلى المثلي

طاقة حركة الإلكترونات المنبعثة تقل إلى النصف

عدد الإلكترونات المنبعثة يزداد إلى المثلي

عدد الإلكترونات المنبعثة تقل إلى النصف

22- يوضح الجدول قيمة دالة الشغل لبعض الفلزات بوحدة (e.v) ومن الجدول نجد أن :

الفلز	ألومنيوم	نحاس	نيكل	بلاتين
دالة الشغل	4.2	4.4	5	6.3

تردد العتبة للألومنيوم < تردد العتبة للنحاس تردد العتبة للنحاس < تردد العتبة للبلاتين

تردد العتبة للنحاس < تردد العتبة للنيكل تردد العتبة للنيكل > تردد العتبة للبلاتين

23- سقط ضوء أحادي اللون على سطح فلز (x) فانبعثت منه إلكترونات ، وعندما سقط نفس الضوء الأحادي اللون

على سطح فلز (y) لم تنبعث منه إلكترونات وهذا يدل على أن :

تردد الضوء الساقط أكبر من تردد العتبة للفلز (x) وأقل من تردد العتبة للفلز (y)

تردد الضوء الساقط أكبر من تردد العتبة للفلز (x) وأكبر من تردد العتبة للفلز (y)

تردد الضوء الساقط أقل من تردد العتبة للفلز (x) وأقل من تردد العتبة للفلز (y)

تردد الضوء الساقط أقل من تردد العتبة للفلز (x) وأكبر من تردد العتبة للفلز (y)

24- إذا سقطت فوتونات ضوئية على سطح فلز دالة شغله e.v (4) وحررت منه إلكترونات الطاقة الحركية العظمى

لكل منهما e.v (3) فإن طاقة كل فوتون بوحدة (e.v) تساوي : $E = \phi + KE = 4 + 3 = 7 e.v$

0.75

1

1.33

7

25- إذا أسقطت حزمة ضوئية خضراء على سطح فلز ولم تتحرر منه إلكترونات ، فإن الحزمة الضوئية التي يحتمل أن

تحرر الإلكترونات من نفس السطح هي :

حمراء

برتقالية

زرقاء

صفراء

26- إذا كان أقصى طول موجي يمكنه تحرير إلكترونات ضوئية من سطح فلز يساوي $(3.75 \times 10^{-7}) m$

إذا علمت أن سرعة الضوء في الهواء $(3 \times 10^8) m/s$ فإن تردد العتبة لهذا السطح بوحدة (Hz) يساوي :

8×10^{-14}

1.25×10^{-15}

8×10^{14}

2.125×10^2

$$f_0 = \frac{c}{\lambda_0} = \frac{(3 \times 10^8)}{3.75 \times 10^{-7}} = 8 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

27- إذا انبعثت الكترونات ضوئية في خلية كهروضوئية بطاقه حركيه مقدارها $(6.4 \times 10^{-19}) J$

فإن الجهد اللازم لإيقاف هذه الإلكترونات بوحدة الفولت يساوي : حيث $(e = 1.6 \times 10^{-19}) C$

10.2

6.4

0.25

4

$$V_{cut} = \frac{KE}{e} = \frac{6.4 \times 10^{-19}}{1.6 \times 10^{-19}} = 4 \text{ V}$$

السؤال الخامس : أجب عن الأسئلة الآتية :

أولاً : علل ما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً :

1- طاقة الحركة العظمى للإلكترونات المنبعثة يعتمد على تردد الضوء وليس شدته

لان زيادة تردد الفوتون يزيد من طاقة الفوتون وتغير الشدة لا يغير من طاقة الفوتون

2- تزداد الطاقة الحركية العظمى للإلكترونات الضوئية بزيادة تردد الضوء الساقط عليه

لان زيادة تردد الفوتون يزيد من طاقة الفوتون وبالتالي تزداد الطاقة الحركية للإلكترونات المنطلقة

3- إذا سقط ضوء بتردد أقل من تردد العتبة لا يمتلك الطاقة لنزع الإلكترون من موقعه

طاقة الضوء أقل من دالة الشغل

ثانياً : سقط ضوء أحادي اللون شدته (T) وتردده (f) على سطح باعث للإلكترونات فلم تنبعث منه إلكترونات المطلوب :

أ) هل يمكن أن تنبعث من هذا السطح إلكترونات عند زيادة شدة الضوء الأحادي اللون نفسه الساقط تدريجياً ؟

لا تتحرر الكترونات

ب) هل يمكن أن تنبعث من هذا السطح إلكترونات عند زيادة تردد الضوء الساقط تدريجياً ؟

تتحرر الكترونات لأن تحرير الكترونات من سطح الفلز يعتمد على تردد الضوء الساقط

ثالثاً : اذكر فروض نظرية الكم :

1- الطاقة الإشعاعية لا تنبعث بشكل سيل مستمر إنما تكون على صورة نبضات متتابعة ومنفصلة تسمى فوتونات

2- طاقة الفوتون تتناسب طردياً مع تردده

رابعاً : اذكر العوامل التي يتوقف عليها :

أ) دالة الشغل (تردد العتبة) : نوع مادة الفلز

ب) جهد الايقاف : طاقة أو تردد الضوء - دالة الشغل أو نوع الفلز

ج) عدد الكترونات المنبعثة : عدد الفوتونات أو شدة الضوء

السؤال السادس : حل المسائل التالية :

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

1- فوتون طاقته $J (4.4 \times 10^{-19})$. احسب :

(أ) تردد الفوتون :

$$f = \frac{E}{h} = \frac{(4.4 \times 10^{-19})}{6.6 \times 10^{-34}} = 6.66 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

(ب) الطول الموجي :

$$\lambda = \frac{C}{f} = \frac{(3 \times 10^8)}{6.66 \times 10^{14}} = 4.5 \times 10^{-7} \text{ m}$$

2- يبين الجدول التالي الترددات للضوء الساقط على سطح فلز حساس للضوء دالة شغله $e.v (2.3)$ والمطلوب :

لون الطيف	أحمر	أصفر	أخضر	أزرق	بنفسجي
التردد (Hz) $\times 10^{14}$	4.6	5.1	5.3	6.6	7.5

(أ) أذكر الترددات التي إذا سقطت على اللوح تحررت منه الإلكترونات الضوئية :

$$f_0 = \frac{\phi}{h} = \frac{(2.3 \times 1.6 \times 10^{-19})}{6.6 \times 10^{-34}} = 5.5 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

الضوء الأزرق والضوء البنفسجي فقط تحرر الإلكترونات من سطح الفلز لأن التردد أكبر من تردد العتبة

(ب) طاقة الفوتون للضوء الأزرق :

$$E = hf = 6.6 \times 10^{-34} \times 7.5 \times 10^{14} = 4.95 \times 10^{-19} \text{ J}$$

(ج) احسب جهد القطع اللازم لإيقاف الإلكترونات المنبعثة من اللوح إذا سقط عليها الضوء البنفسجي :

$$E = \phi + KE$$

$$hf = hf_0 + eV_{cut}$$

$$4.95 \times 10^{-19} = 6.6 \times 10^{-34} \times 5.5 \times 10^{14} + 1.6 \times 10^{-19} \times V_{cut}$$

$$V_{cut} = 0.825 \text{ V}$$

3- أضواء سطح فلز البوتاسيوم بإشعاع طوله الموجي يساوي (4.4×10^{-7}) m , فانبعث منه إلكترونات طاقة الحركة لأسرعها تساوي 1.3×10^{-19} J . احسب :

(أ) طاقة الفوتون :

$$E = \frac{h C}{\lambda} = \frac{6.6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{4.4 \times 10^{-7}} = 4.5 \times 10^{-19} \text{ J}$$

(ب) دالة الشغل :

$$\phi = E - KE = 4.5 \times 10^{-19} - 1.3 \times 10^{-19} = 3.2 \times 10^{-19} \text{ J}$$

4- سقط شعاع ضوئي طوله الموجي (2×10^{-7}) m على سطح فلز وكانت دالة الشغل للفلز $(4.2) \text{ e.v}$ احسب :
(أ) طاقة الحركة لأسرع الإلكترونات الضوئية المنبعثة :

$$E = \frac{h C}{\lambda} = \frac{6.6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{2 \times 10^{-7}} = 9.9 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$KE = E - \phi = 9.9 \times 10^{-19} - 4.2 \times 1.6 \times 10^{-19} = 3.18 \times 10^{-19} \text{ J}$$

(ب) جهد الإيقاف (جهد القطع) :

$$V_{\text{cut}} = \frac{KE}{e} = \frac{3.18 \times 10^{-19}}{1.6 \times 10^{-19}} = 1.98 \text{ V}$$

(ج) سرعة الإلكترون لحظة تركه سطح الفلز :

$$KE = \frac{1}{2} mV^2 \Rightarrow 3.18 \times 10^{-19} = \frac{1}{2} \times 9.1 \times 10^{-31} \times V^2$$

$$V = 836003 \text{ m/s}$$

(د) تردد العتبة :

$$f_0 = \frac{\phi}{h} = \frac{(4.2 \times 1.6 \times 10^{-19})}{6.6 \times 10^{-34}} = 1 \times 10^{15} \text{ Hz}$$

5- إذا علمت أن أقل قدر من الطاقة الإشعاعية يلزم لتحرير الإلكترون من سطح معدن هو (3.6×10^{-19}) J

وأن هذا السطح أضئ بواسطة ضوء أحادي اللون طول موجته (3×10^{-7}) m , احسب :

(أ) تردد العتبة :

$$f_0 = \frac{\phi}{h} = \frac{(3.6 \times 10^{-19})}{6.6 \times 10^{-34}} = 5.4 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

(ب) طاقة الفوتون :

$$E = \frac{h C}{\lambda} = \frac{6.6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{3 \times 10^{-7}} = 6.6 \times 10^{-19} \text{ J}$$

(ج) طاقة حركة الإلكترون المنبعث :

$$KE = E - \phi = 6.6 \times 10^{-19} - 3.6 \times 10^{-19} = 3 \times 10^{-19} \text{ J}$$



الوحدة الرابعة : الفيزياء الذرية والنووية

الفصل الثاني : نواة الذرة والنشاط الإشعاعي

الدرس (2 - 1) : نواة الذرة

السؤال الأول : اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية :

- 1- مجموع كتل عدد البروتونات وعدد النيوترونات (**العدد الكتلي**)
- 2- أنوية أو ذرات لها العدد الذري نفسه وتختلف في العدد الكتلي (**النظائر**)
- 3- طاقة الجسيم المكافئة لكتلته (**طاقة السكون**)
- 4- الطاقة الكلية اللازمة لكسر النواة وفصل نيوكليوناتها فصلاً تاماً (**طاقة الربط النووية**)
- 5- مقدار الطاقة المحررة من تجمع نيوكليونات غير مترابطة مع بعضها البعض لتكوين النواة (**طاقة الربط النووية**)

السؤال الثاني : أكمل العبارات التالية بما يناسبها لتصبح صحيحة علمياً :

- 1- مصدر الطاقة النووية هو تحول جزء من **كتلة النواة** الي طاقة
- 2- يطلق على البروتونات والنيوترونات في النواة تسمية **النيوكليونات**
- 3- يؤثر العدد الذري في تحديد الخواص **الكيميائية**
- 4- تختلف نظائر العنصر الواحد في **عدد النيوترونات (العدد الكتلي)**

السؤال الثالث : ضع علامة (✓) في المربع المقابل لأنسب إجابة لتكمل بها كل من العبارات التالية :

1- تقترب أنوية العناصر الخفيفة من وضع الاستقرار :

- | | |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> بزيادة عددها الكتلي | <input type="checkbox"/> بانقاص عددها الكتلي |
| <input type="checkbox"/> بانقاص عددها الذري | <input type="checkbox"/> بانقاص متوسط طاقة الربط النووية لها |
- 2- تتناسب طاقة الربط النووية للنواة طردياً مع :

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> كتلة النواة | <input checked="" type="checkbox"/> النقص في كتلة النواة |
| <input type="checkbox"/> عدد بروتونات النواة | <input type="checkbox"/> عدد نيوترونات النواة |
- 3- نظائر العنصر الواحد تختلف في :

- | | | | |
|--------------------------------------|--|---|--|
| <input type="checkbox"/> العدد الذري | <input checked="" type="checkbox"/> العدد الكتلي | <input type="checkbox"/> عدد البروتونات | <input type="checkbox"/> عدد الالكترونات |
|--------------------------------------|--|---|--|
- 4- الذرتان $^{21}_7Y$ و $^{22}_8X$ متساويان في :
- | | | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|---|---|
| <input type="checkbox"/> العدد الذري | <input type="checkbox"/> العدد الكتلي | <input type="checkbox"/> عدد البروتونات | <input checked="" type="checkbox"/> عدد النيوترونات |
|--------------------------------------|---------------------------------------|---|---|

$$N_y = A - Z = 21 - 7 = 14$$

$$N_x = A - Z = 22 - 8 = 14$$

5- تنتج طاقة الربط النووية عن :

القوة الكهروستاتيكية بين البروتونات والنيوترونات في النواة

القوة الكهروستاتيكية بين الالكترونات والنيوترونات في النواة

نقص في كتلة النواة عن مجموع كتل مكونات النواة

نقص في مجموع كتل مكونات النواة عن كتلة النواة

6- عدد الكتلة للنواة يساوي عدد :

الالكترونات التي تحتويها ذراتها

البروتونات التي تحويها نواتها

النيوترونات التي تحويها نواتها

النيوكليونات التي تحويها نواتها

السؤال الرابع : ضع علامة (✓) في المربع المقابل لأنسب إجابة لتكمل بها كل من العبارات التالية :

- 1- النيوترونات لا شحنة لها (✓)
- 2- القوى النووية بين النيوكليونات قصيرة المدى (✓)
- 3- يزيد وجود النيوترونات في النواة قوى التجاذب النووية (✓)
- 4- عدد البروتونات مساو تقريبا لعدد النيوترونات في أنوية العناصر الخفيفة (✓)
- 5- في الانوية الثقيلة تقل قوة التنافر بزيادة عدد البروتونات (تزداد) (X)
- 6- يعتمد استقرار النواة على مقدار طاقة الربط النووية لكل نيوكليون (✓)
- 7- أقل الأنوية استقرارا هي نواة النيكل (أكثر) (X)

السؤال الخامس : علل لما يلي تعليلا علميا دقيقا :

- 1- تكون بعض نظائر أنوية ذرات العناصر الكيميائية أكثر وفرة في الطبيعة بسبب اختلاف طريقة تكون العنصر سواء طبيعية أو صناعية وبحسب استقراره
- 2- الأنوية التي يزيد عددها الذري عن (82) تنحرف عن منحنى الاستقرار لأن قوة التنافر بين البروتونات تصبح كبيرة جداً ولا تستطيع زيادة النيوترونات تعويض زيادة قوة التنافر الكهربائية
- 3- كتلة نواة الذرة أقل من مجموع كتل النيوكليونات المكونة لها وهي منفردة لأن جزء من كتلة النيوكليونات يتحول إلى طاقة ربط نووية تعمل على استقرار النواة
- 4- الأنوية ذات عدد كتلى متوسط تكون أكثر استقرارا لأن طاقة الربط النووية لكل نيوكليون كبيرة

السؤال السادس : حل المسائل التالية :

حيثما لزم الأمر اعتبر :

كتلة النيوترون : 1.0087 a.m.u

كتلة البروتون : 1.0073 a.m.u

وحدة الكتل الذرية : 931 mev

شحنة الالكترون : $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ 1- احسب طاقة الربط النووية لكل نيوكليون لنواة الكربون $^{12}_6\text{C}$ علماً بأن كتلة الكربون تساوي 12.0038 a.m.u

$$N = A - Z = 12 - 6 = 6$$

$$\Delta m = (Z m_p + N m_n) - m_x = (6 \times 1.0073 + 6 \times 1.0087) - 12.0038 = 0.0922 \text{ amu}$$

$$E_b = \Delta m C^2 \times \left(931.5 \frac{\text{MeV}}{\text{c}^2}\right) = 0.0922 \times 931.5 = 85.88 \text{ MeV}$$

$$E'_b = \frac{E_b}{A} = \frac{85.88}{12} = 7.15 \text{ MeV}$$

2- إذا علمت أن متوسط طاقة الربط النووية للنواة $^{230}_{90}\text{Th}$ يساوي (7.59) a.m.u احسب كتلة هذه النواة :

$$N = A - Z = 230 - 90 = 140$$

$$E_b = E'_b \times A = 7.59 \times 230 = 1745.7 \text{ MeV}$$

$$\Delta m = \frac{E_b}{931.5} = \frac{1745.7}{931.5} = 1.87 \text{ amu}$$

$$m_x = (Z m_p + N m_n) - \Delta m = (90 \times 1.0073 + 140 \times 1.0087) - 1.87 = 230.005 \text{ amu}$$

انتهت الأسئلة بالتوفيق والنجاح