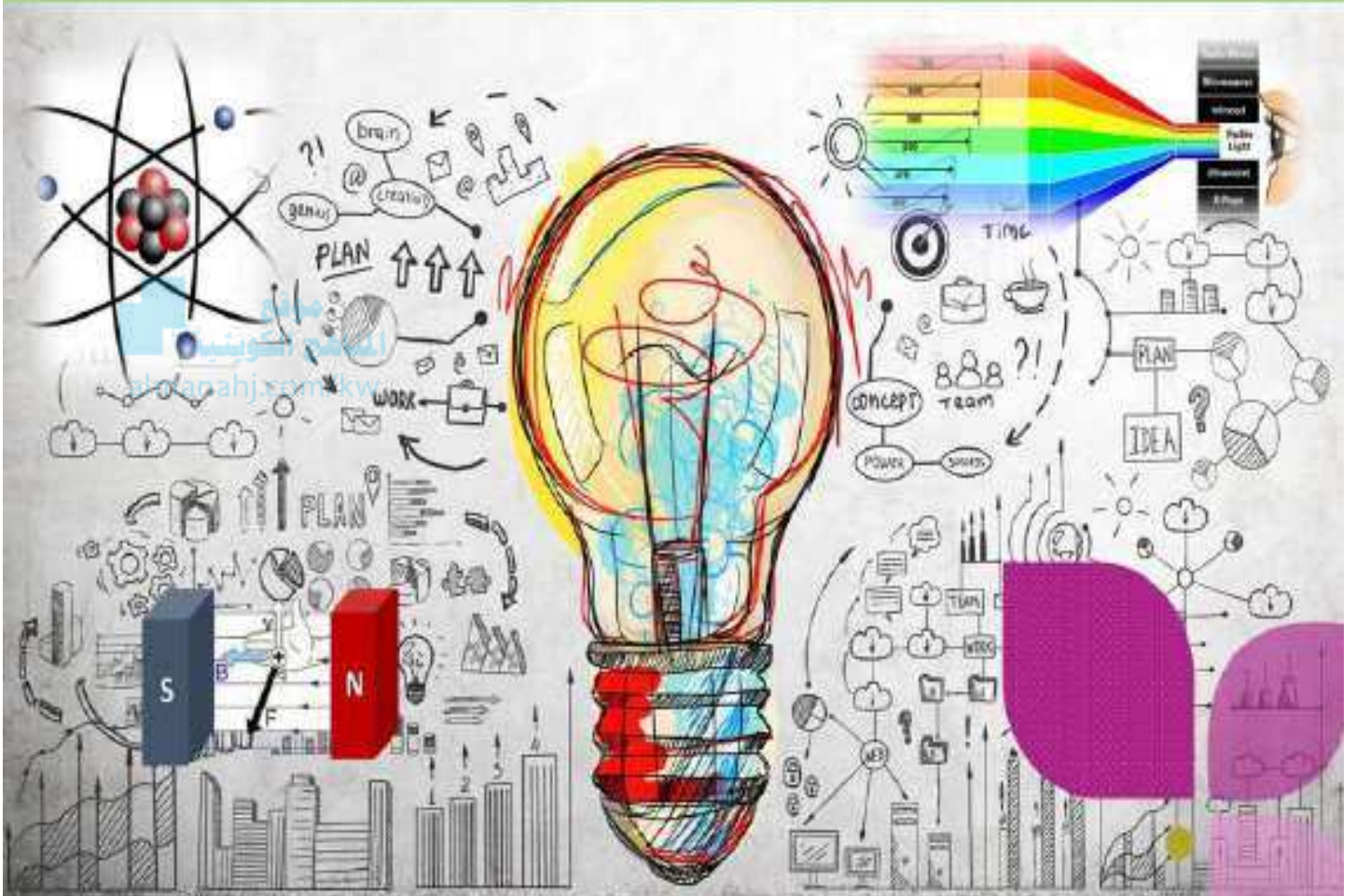




وزارة التربية



المحتوى بنك أسئلة

المادة الفيزياء

الصف الثاني عشر

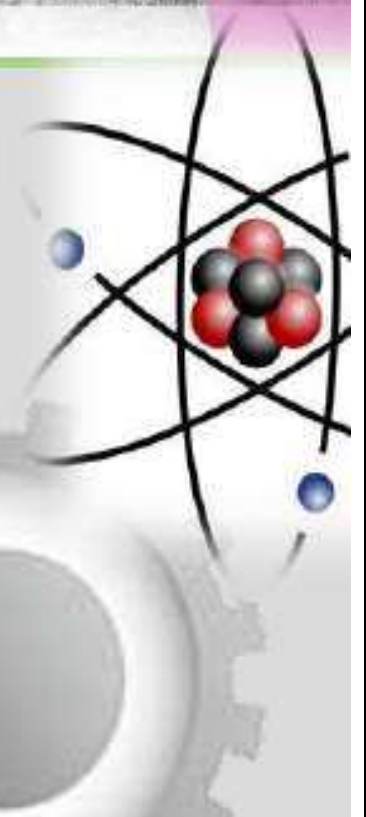
الفصل الثاني

العام الدراسي 2022-2023



فريق العمل

نموذج إجابة



## الوحدة الثانية - الفصل الأول

### الدرس (1-1) الحث الكهرومغناطيسي



#### السؤال الأول:

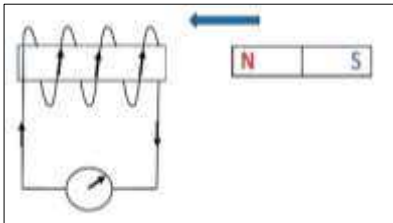
اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الدال على كل من العبارات التالية:

- ١- ( التدفق المغناطيسي ) عدد خطوط المجال المغناطيسي التي تخترق سطحاً ما مساحته (A) بشكل عمودي.
- ٢- ( شدة المجال المغناطيسي ) عدد خطوط المجال المغناطيسي التي تخترق وحدة المساحات من السطح بشكل عمودي.
- ٣- ( الحث الكهرومغناطيسي ) ظاهرة توليد القوة الدافعة الكهربائية الحثية في موصل نتيجة تغير التدفق المغناطيسي الذي يجتاز الموصل.
- ٤- ( نص قانون فارادي ) مقدار القوة الدافعة الكهربائية التأثيرية المتولدة في ملف تتناسب طردياً مع حاصل ضرب عدد اللفات ومعدل التغير في التدفق المغناطيسي الذي يجتاز هذه اللفات.
- ٥- ( قانون لنز ) التيار الكهربائي التأثيري المتولد في ملف يسرى باتجاه بحيث يولد مجالاً مغناطيسي يعاكس التغير في التدفق المغناطيسي المولد له.
- ٦- ( نص قانون فارادي ) مقدار القوة الدافعة التأثيرية المتولدة في موصل تساوى سالب معدل التغير في التدفق المغناطيسي بالنسبة للزمن.

#### السؤال الثاني:

ضع بين القوسين علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (x) أمام العبارة غير الصحيحة فيما يلي:

- 1- (✓) يكون التدفق المغناطيسي موجبا عندما تكون زاوية سقوط المجال المغناطيسي على السطح تساوى  $0^\circ$ .
- 2- (X) إذا وضع سطح مساحته  $0.5 \text{ m}^2$  في مستوى عمودياً على مجال مغناطيسي منتظم شدته  $T (0.01)$ , فإن التدفق المغناطيسي الذي يجتازه يساوى صفر ويبر.
- 3- (X) اتجاه التيار التأثيري المتولد نتيجة اقتراب المغناطيس من الملف هو نفس اتجاه التيار المتولد عند أبعاد المغناطيس عنه.



- 4- (X) عند حركة مغناطيس مقترباً من ملف متصل بجلفانوميتر كما بالشكل يتولد فيه تيار كهربائي تأثيري يكون اتجاهه كما هو موضح.

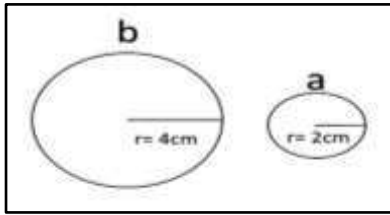
- 5- (✓) يتناسب مقدار القوة الدافعة الكهربائية المتولدة في ملف تتناسباً طردياً مع المعدل الزمني للتغير في التدفق المغناطيسي الذي يجتازه.

**السؤال الثالث:**

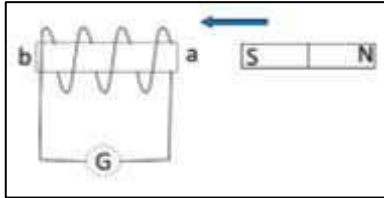
**أكمل الفراغات في العبارات التالية بما يناسبها علمياً:**

- 1- وحدة التدفق المغناطيسي بحسب النظام الدولي للوحدات هي ... **wb** ... وتكافئ ... **T.m<sup>2</sup>** ...
- 2- وحدة شدة المجال المغناطيسي بحسب النظام الدولي للوحدات هي ... **T** ... وتكافئ ... **wb/m<sup>2</sup>** ...
- 3- بزيادة زاوية سقوط المجال المغناطيسي على السطح ... **يقل** ... التدفق المغناطيسي.
- 4- بزيادة مساحة السطح الذي تخترقه خطوط المجال المغناطيسي ... **يزداد** ... التدفق المغناطيسي.
- 5- يكون التدفق المغناطيسي أكبر ما يمكن عندما تكون زاوية سقوط المجال على السطح تساوى ... **صفر** ...
- 6- يكون التدفق المغناطيسي سالب عندما تكون زاوية سقوط المجال المغناطيسي على السطح تساوي

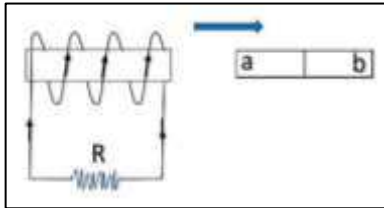
$$... 180^\circ > \theta > 90^\circ ...$$



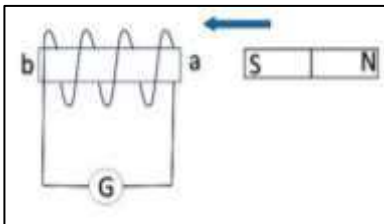
- 7- عندما يتغير التدفق المغناطيسي في الحلقتين المعدنيتين ( a, b ) بنفس المعدل تتولد في الحلقة ( a ) قوة دافعة كهربائية حثية مقدارها (  $\mathcal{E}$  ) , فإن الحلقة ( b ) يتولد فيها قوة دافعة كهربائية حثية مقدارها ...  **$\mathcal{E}$**  ...



- 8- أثناء تقريب المغناطيس من الملف كما بالشكل يكون الطرف ( a ) للملف قطباً ... **جنوبي** ...



- 9- يتولد التيار التآثيري في الملف المبين في الشكل المقابل إذا كان ( ab ) مغناطيس والطرف ( a ) قطباً ... **شمالي** ...



- 10- أثناء تقريب المغناطيس من الملف كما بالشكل يكون الطرف ( a ) قطباً ... **جنوبي** ... .

12- مقدار القوة الدافعة الكهربائية المتولدة في ملف بالحث تتناسب...**طردياً**... مع معدل التغير في التدفق المغناطيسي الذي يجتاز هذه اللفات.

13- 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  $50 \text{ m}^2$  موازياً لمجال مغناطيسي منتظم شدته  $T (0.01)$ ، فإن التدفق المغناطيسي الذي يجتازه بوحدة (wb) يساوي:

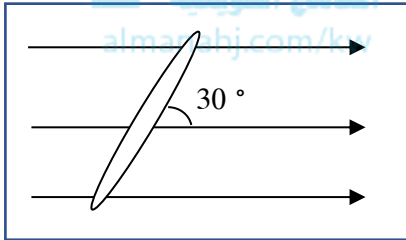
$5 \times 10^{-4}$

0

0.5

$50 \times 10^{-2}$

2- وضعت حلقة معدنية مساحتها (A) يميل مستواها بزاوية  $(30^\circ)$  على اتجاه مجال مغناطيسي شدته (B) كما بالشكل، فإن التدفق المغناطيسي الذي يجتاز الحلقة يساوي:



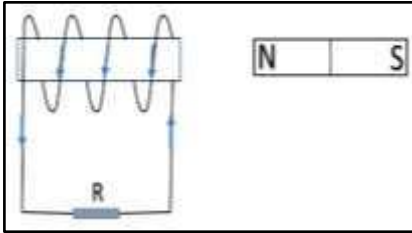
BA

$BA/2$

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

$BA/\sqrt{2}$

3- يتولد في الملف اللولبي تيار تأثيري اتجاهه كما هو موضح بالشكل إذا كان اتجاه المغناطيس:



ثابتاً أمام الملف

متحركاً بعيداً عن الملف

يتحرك مع الملف في نفس الاتجاه

متحركاً نحو الملف

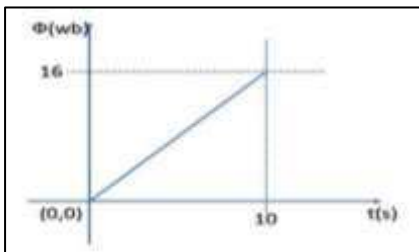
4- ملف لولبي عدد لفاته (1000) لفة فإذا كان التدفق المغناطيسي الذي يجتازه  $wb (5 \times 10^{-3})$  فإذا تلاشى في زمن قدره  $s (1.0)$  فإن قيمة القوة الدافعة الكهربائية المتولدة في الملف بوحدة (V) تساوي:

- 50

- 50000

50

50000



5- الرسم البياني يوضح التغير في التدفق المغناطيسي  $(\phi)$  الذي يجتاز ملفاً عدد لفاته (200) لفة مع الزمن  $(t)$  ومنه فإن مقدار القوة الدافعة التأثيرية المتولدة في الملف (بوحدة الفولت) تساوي:

0.16

320

625

0.32

**السؤال الخامس:**

أ - قارن بين كل مما يلي حسب الجدول التالي:

وجه المقارنة	التدفق المغناطيسي	شدة المجال المغناطيسي
التعريف	عدد خطوط المجال المغناطيسي التي تخترق سطحاً ما مساحته (A) بشكل عمودي	عدد خطوط المجال المغناطيسي التي تخترق وحدة المساحات من السطح بشكل عمودي
نوع الكمية	عددية	متجهة
الوحدة المستخدمة	wb	T

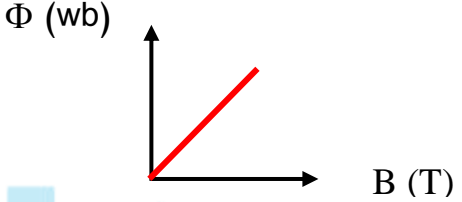
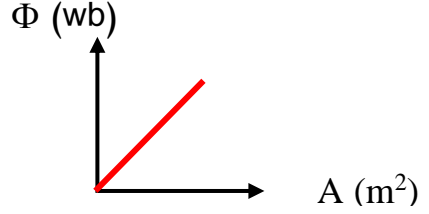
ب- ما العوامل التي يتوقف عليها كل من:

الكمية	العوامل
التدفق المغناطيسي الذي يجتاز ملف	شدة المجال المغناطيسي - مساحة السطح - زاوية سقوط المجال
التدفق المغناطيس الذي يخترق حلقة	شدة المجال المغناطيسي - مساحة السطح - زاوية سقوط المجال
اتجاه التيار الحثي في الملف	اتجاه المجال المغناطيسي - اتجاه حركة المغناطيس
مقدار القوة الدافعة الكهربائية التأثيرية المتولدة في ملف	عدد اللفات - المعدل الزمني للتغير في التدفق المغناطيسي

**علل لما يأتي تعليلاً علمياً دقيقاً:**

- 1-تزداد صعوبة دفع مغناطيس في ملف متصل بمقاومة خارجية كلما ازادت عدد لفاته.  
بسبب تولد قوة دافعة كهربائية حثية كبيرة ينتج عنها مجال مغناطيسي كبير في الملف فيصبح مغناطيساً كهربائياً أقوى ويزيد من قوة التنافر.
- 2-توضع إشارة سالبة في قانون فارداي.  
لأن اتجاه القوة الدافعة الكهربائية الحثية يعاكس التغير في التدفق المغناطيسي حسب قانون لنز.
- 3-إذا كان مستوى سطح ملف موازياً لاتجاه المجال المغناطيسي، فإن مقدار التدفق المغناطيسي يساوي صفر.  
لأن زاوية سقوط المجال تساوي  $\theta = 90^\circ$  , و  $\cos(90^\circ) = 0$  , فيصبح مقدار التدفق المغناطيس  $\Phi = BA \cos(90^\circ) = 0$  .

وضح بالرسم العلاقات البيانية التي تربط بين كلا من:

التدفق المغناطيسي ( $\Phi$ ) وشدة المجال ( $B$ ) عند ثبات باقي العوامل	التدفق المغناطيسي ( $\Phi$ ) ومساحة السطح ( $A$ ) عند ثبات باقي العوامل
	

**السؤال الثامن: حل المسائل التالية:**

١- ملف عدد لفاته (200) لفة يخترقه تدفقاً مغناطيسياً مقداره  $(8 \times 10^{-3})wb$ , فإذا أصبح هذا التدفق  $(5 \times 10^{-3})wb$  في زمن قدرة  $s(0.2)$  احسب ( $\epsilon$ ) الحثية المتولدة في الملف.

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

٢- ملف عدد لفاته (200) لفة يقطع تدفق مغناطيسي قدره  $(7 \times 10^{-3} wb)$  فإذا تلاشى هذا التدفق في زمن قدره  $s(0.03)$ , احسب قيمة القوة الدافعة الحثية التي تتولد في الملف.

$$\epsilon = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \Rightarrow \epsilon = -200 \times \frac{0 - 7 \times 10^{-3}}{0.03} \Rightarrow \epsilon = (46.66) V$$

٣- ملف مستطيل عدد لفاته (400) لفة وضع في مجال مغناطيسي شدته  $T(0.4)$  بحيث كان مستواه عمودياً

على المجال فإذا علمت أن مساحة مقطع لفاته  $m(12 \times 10^{-4}^2)$

احسب متوسط القوة المحركة التأثيرية المتولدة في هذا الملف في الحالة الآتية:

أ- إذا قلب الملف في  $s(0.4)$ .

$$\epsilon = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \Rightarrow \epsilon = -400 \times 12 \times 10^{-4} \frac{(-0.4 - 0.4)}{0.4} \Rightarrow \epsilon = (0.96) V$$

ب- إذا تازيدت شدة المجال إلى  $T(0.8)$  في  $s(0.2)$ .

$$\epsilon = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \Rightarrow \epsilon = -400 \times 12 \times 10^{-4} \frac{(0.8 - 0.4)}{0.2} \Rightarrow \epsilon = -0.96 V$$

ج- إذا تناقصت شدة المجال إلى  $T(0.1)$  خلال  $s(0.03)$ .

$$\epsilon = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \Rightarrow \epsilon = -400 \times 12 \times 10^{-4} \frac{(0.1 - 0.4)}{0.03} \Rightarrow \epsilon = 4.8 V$$

د- إذا أبعد الملف عن المجال في زمن قدره  $s(0.01)$ .

$$\epsilon = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \Rightarrow \epsilon = -400 \times 12 \times 10^{-4} \frac{(0 - 0.4)}{0.01} \Rightarrow \epsilon = 19.2 V$$

4- ملف عدد لفاته (25) لفة ملفوف حول أنبوبة مجوفة مساحة مقطعها  $1.8 \text{ cm}^2$  تأثر الملف بمجال مغناطيسي منتظم عمودي على مستوى الملف فإذا زادت شدة المجال من صفر إلى  $T (0.55)$  في زمن قدرة  $s (0.75)$ .

أ - احسب مقدار القوة الدافعة الحثية في الملف.

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \Rightarrow \varepsilon = -25 \times 1.8 \times 10^{-4} \frac{(0.55 - 0)}{0.75} \Rightarrow \varepsilon = (-3.3 \times 10^{-3}) \text{ V}$$

ب - إذا كانت مقاومة الملف  $\Omega (3)$ ، احسب شدة التيار الحثي في الملف.



$$i = \frac{\varepsilon}{R} \Rightarrow i = \frac{-3.3 \times 10^{-3}}{3} \Rightarrow i = (-1.1 \times 10^{-3}) \text{ A}$$

5 - ملف مساحة مقطعه  $\text{cm}^2 (30)$  وعدد لفاته (800) لفة، وضع بحيث كان مستواه عمودياً على المجال المغناطيسي فتغيرت شدته من  $T (0.1)$  إلى  $T (0.9)$  في زمن قدرة  $s (0.2)$  وكانت مقاومة هذا الملف  $\Omega (5)$ .

أ- احسب شدة التيار المار في الملف.

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \Rightarrow \varepsilon = -NA \frac{\Delta B}{\Delta t} \Rightarrow \varepsilon = -800 \times 30 \times 10^{-4} \frac{(0.9 - 0.1)}{0.2}$$

$$\Rightarrow \varepsilon = (-9.6) \text{ V}$$

$$i = \frac{\varepsilon}{R} \Rightarrow i = \frac{-9.6}{5} \Rightarrow i = (-1.92) \text{ A}$$

ب- ما مقدار الشحنة الكهربائية التي تمر خلال  $s (0.2)$ .

$$q = it = 1.92 \times 0.2 = (0.384) \text{ C}$$

ج- احسب عدد الإلكترونات التي تسبب هذه الشحنة علماً بأن شحنة الإلكترون  $C (1.6 \times 10^{-19})$ .

$$N = \frac{q}{e} = \frac{0.384}{1.6 \times 10^{-19}} = (2.4 \times 10^{18}) \text{ الكترون}$$

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

أ- احسب مقدار التدفق المغناطيسي الذي يخترقه.

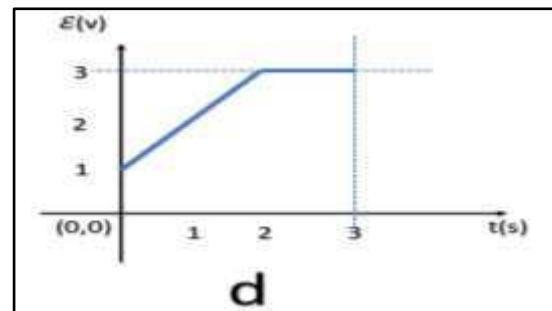
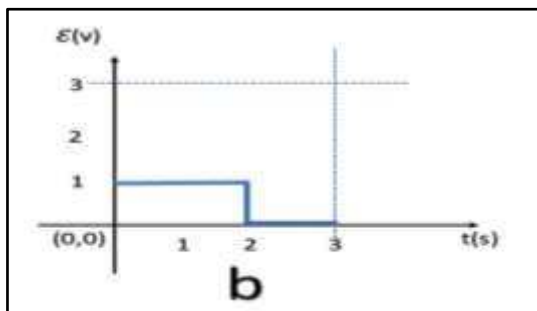
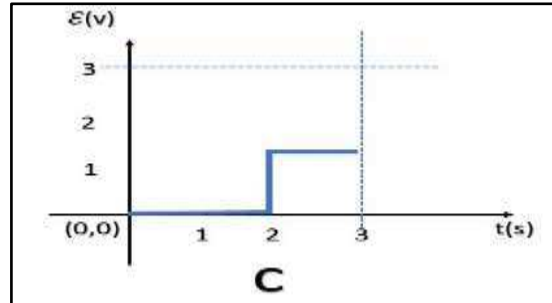
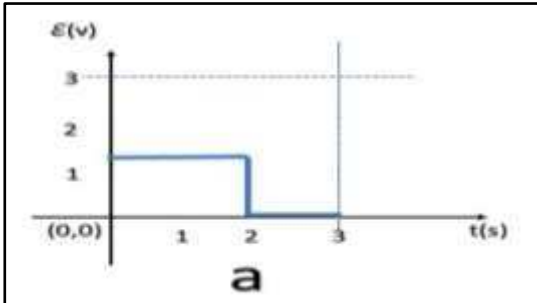
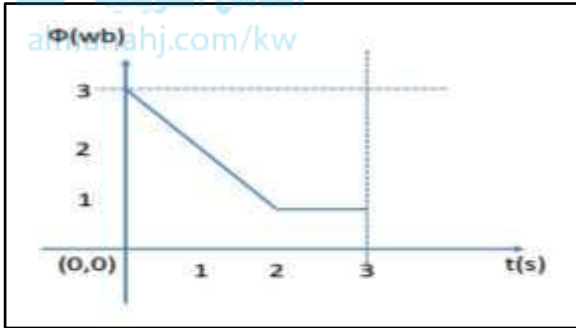
$$\Phi = BA \cos 0^\circ = 3 \times 10^{-3} \times (50 \times 10^{-2} \times 30 \times 10^{-2}) \times 1 = (4.5 \times 10^{-4}) \text{ wb}$$

ب- احسب مقدار القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة به إذا سحب هذا الملف من المجال في زمن قدره (0.05) s

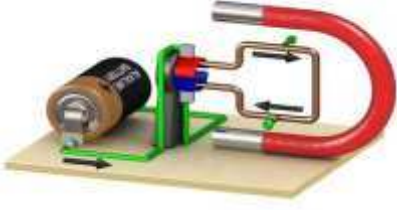
$$\varepsilon = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \Rightarrow \varepsilon = -\frac{(0 - 4.5 \times 10^{-4})}{0.2} \Rightarrow \varepsilon = (2.25 \times 10^{-3}) \text{ V}$$

### السؤال التاسع:

أحد الأشكال التالية يمثل القوة الدافعة الكهربائية المتولدة في ملف عندما يكون التدفق المغناطيسي كما هو موضح بالعلاقة.



D	C	b	a
		<input checked="" type="checkbox"/>	



## الدرس (2-1) المولدات والمحركات الكهربائية

### السؤال الأول:

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

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

### السؤال الثاني:

ضع بين القوسين علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة فيما يلي:

- 1- (✓) يكون التدفق المغناطيسي الذي يجتاز ملف المولد الكهربائي قيمة عظمى عندما يكون مستوى الملف عمودي على اتجاه خطوط المجال المغناطيسي.
- 2- (✓) تكون القوة الدافعة الكهربائية التأثيرية المتولدة في ملف المولد الكهربائي قيمة عظمى عندما يكون متجه المساحة عمودي على اتجاه خطوط المجال المغناطيسي.
- 3- (✓) عندما يكون مستوى ملف المولد الكهربائي عمودي على خطوط المجال المغناطيسي فإن القوة الدافعة الكهربائية تساوي صفر.
- 4- (X) في المحرك الكهربائي تتبادل نصفي الحلقة الموقع بالنسبة لفرشاتين كل ربع دوره.
- 5- (✓) المحرك جهاز يؤدي عكس الوظيفة التي يؤديها المولد الكهربائي .
- 6- (✓) تصبح القوة المحركة الكهربائية التأثيرية المتولدة في ملف المولد الكهربائي أثناء دورانه قيمة عظمى في اللحظة التي يكون فيها مستوى الملف موازيا لخطوط المجال المغناطيسي.
- 7- (✓) تكون القوة المحركة الكهربائية التأثيرية المتولدة في ملف قيمة عظمى عندما يندم التدفق المغناطيسي الذي يجتازه.
- 8- (X) القوة المغناطيسية المؤثرة على شحنة كهربائية متحركة فيه تغير من مقدار سرعة الشحنة.

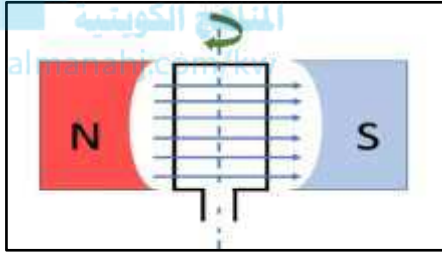
### السؤال الثالث

#### 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** ....

2- يكون التيار التآثيري المتولد في ملف المولد الكهربائي في قيمته العظمى عندما يكون مستوى الملف .... **موازيًا** .... لخطوط المجال المغناطيسي.

3- يكون التيار التآثيري المتولد في ملف المولد الكهربائي في قيمته العظمى عندما يكون متجه مساحة الملف .... **عمودياً** .... على خطوط المجال المغناطيسي.



4- تكون القوة الدافعة الكهربائية التآثيرية المتولدة من دوران ملف في مجال مغناطيسي منتظم لحظة مروره بالوضع المبين بالشكل مساوية قيمة .... **عظمى** ....

5- لزيادة القوة الدافعة الكهربائية المترددة المتولدة في ملف مولد كهربائي يجب زيادة .... **السرعة الزاوية** .... للملف.  
6- يدور ملف بسرعة زاوية ثابتة في مجال مغناطيسي منتظم (بدءاً من الوضع الصفري) وبعد ربع دورة تصبح قيمة القوة الدافعة الكهربائية التآثيرية المتولدة به .... **عظمى** .....

### السؤال الرابع:

#### ضع علامة (√) في المربع المقابل للإجابة الصحيحة لكل من العبارات التالية.

1- عندما تكون الزاوية بين اتجاه متجه مساحة ملف المولد الكهربائي التي يصنعها مع اتجاه خطوط المجال المغناطيسي مساوية ( $270^\circ$ )، فإن قيمة القوة الدافعة تساوى:

عظمى موجبة  عظمى سالبة  صفر  أعلى من الصفر

2- عزم الازدواج المؤثر على ملف المحرك الكهربائي الموضوع بين قطبي مجال مغناطيسي منتظم يساوى صفر عندما يكون مستوى الملف:

عمودياً على خطوط المجال المغناطيسي  موازياً لخطوط المجال  
 يميل بزاوية على خطوط المجال  يميل بزاوية على اتجاه المجال المغناطيسي  
المغناطيسي مقدارها ( $30^\circ$ ). مقدارها ( $60^\circ$ ).

3- تبلغ القوة المحركة الكهربائية الحثية في ملف مولد كهربائي قيمتها العظمى 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

4- عند مرور تيار كهربائي في سلك موضوع عمودياً على مجال مغناطيسي منتظم فإن السلك يتأثر بقوة، أي من الأجهزة التالية يبني عملها على هذا التأثير:

- المغناطيس الكهربائي  المولد الكهربائي  المحرك الكهربائي  المحول الكهربائي

المنهج الكويتية  
almanahj.com/kw

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

- الحث الذاتي  الحث المتبادل  القصور الذاتي  التيار المتردد

6- أحد الأجهزة التالية يعتمد في عمله على الحث الكهرومغناطيسي:

- المولد الكهربائي  الجلفانومتر  المحرك الكهربائي  مطياف الكتلة

7- عندما يدور ملف بسرعة زاوية ثابتة في مجال مغناطيسي منتظم تتولد بالملف قوة محرقة كهربائية تأثيرية تبلغ قيمتها العظمى عندما يصبح مستوى الملف:

- عمودي على اتجاه المجال  مواز لمستوي خطوط المجال
- مائلاً بزاوية  $\frac{\pi}{3} rad$  على خطوط المجال  مائلاً بزاوية  $\frac{\pi}{6} rad$  على خطوط المجال

السؤال الخامس:

قارن بين كل مما يلي حسب الجدول التالي:

وجه المقارنة	المحرك الكهربائي	المولد الكهربائي
الغرض منه	تحويل جزء من الطاقة الكهربائية الى طاقة ميكانيكية في وجود مجال مغناطيسي منتظم بعد تزويده بتيار كهربائي مناسب	تحويل جزء من الطاقة الميكانيكية المبدولة لتحريك الملف في المجال المغناطيسي المنتظم إلى طاقة كهربائية
المبدأ الذي يقوم عليه	تأثير المجال المغناطيسي على السلك الذي يمر به التيار الكهربائي بقوة كهرومغناطيسية.	الحث الكهرومغناطيسي

وجه المقارنة	القوة المغناطيسية المؤثرة على شحنة متحركة	القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك حامل للتيار
القانون	$F=B.v. q\sin\theta$	$F=B.I.L.\sin\theta$
الزاوية $\theta$	بين اتجاه السرعة واتجاه المجال المغناطيس	بين اتجاه التيار الكهربائي في السلك واتجاه المجال المغناطيسي
اتجاه القوة	يتحدد بقاعدة اليد اليمنى للمتجهات	يتحدد بقاعدة اليد اليمنى للمتجهات
تطبيقات عليها	<p>- توظيف خاصية انحراف الجسيمات المشحونة في المجالات المغناطيسية لنشر الالكترونات على السطح الداخلي لشاشة التلفاز لتكوين الصور.</p> <p>- المجال المغناطيسي للأرض يجعل الجسيمات المشحونة من الفضاء الخارجي تنحرف مبتعدة عنها، مما يخفف شدة الأشعة الكونية التي تصل الى سطح الأرض.</p>	<p>- المحرك الكهربائي</p> <p>المنهج الكويتي almanahj.com/kw</p>

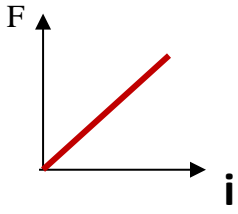
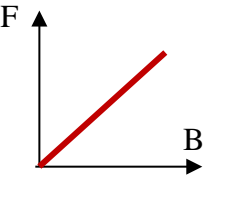
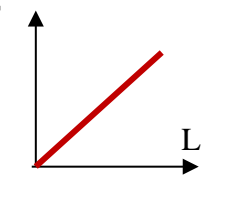
**السؤال السادس:****ما العوامل التي يتوقف عليها كلا من:**

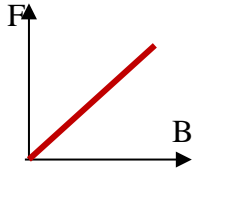
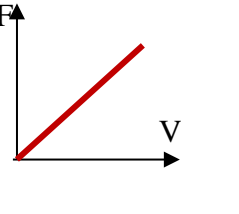
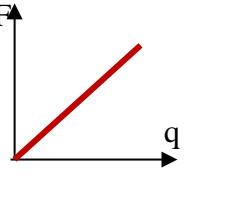
العوامل	الكمية
عدد اللفات - شدة المجال المغناطيسي - مساحة اللفة السرعة الزاوية - الزاوية بين خطوط المجال المغناطيسي ومتجه المساحة للملف.	العوامل التي يتوقف عليها $I_e$ و المتولد في ملف المولد الكهربائي
القوة الكهرومغناطيسية - البعد العمودي بين القوتين	عزم الازدواج المؤثر على الملف في المحرك الكهربائي
شدة المجال المغناطيسي - كمية الشحنة - سرعة الشحنة - الزاوية بين اتجاه السرعة واتجاه المجال المغناطيسي	القوة المغناطيسية المؤثرة على شحنة متحركة
شدة المجال المغناطيسي - طول السلك - شدة التيار - الزاوية بين اتجاه التيار الكهربائي في السلك واتجاه خطوط المجال المغناطيسي.	القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك حامل للتيار

**السؤال السابع:****علل لما يأتي تعليلا علميا دقيقا:**

- 1-ينعدم عزم الازدواج عندما يصبح مستوى الملف عموديا على خطوط المجال المغناطيسي المنتظم بسبب انعدام مرور التيار في الملف الناتج عن عدم ملاسة نصفى الحلقة للفرشيتين.
- 2-يستمر ملف المحرك في الدوران رغم عدم اتصال نصفى الحلقة بالفرشيتين (انقطاع التيار عنه). بسبب القصور الذاتي الدوارى للملف.
- 3-محاولة إيقاف محرك يدور ويمر به تيار كهربائي يؤدي لتلفه. بسبب انعدام القوة المحركة الحثية فتصبح شدة التيار المار به كبيرة تؤدي الى ارتفاع حرارته وتلفه.

**السؤال الثامن:****وضح بالرسم العلاقات البيانية التي تربط بين كل من:**

$F, I$ لسلك عند ثبات باقي العوامل	$F, B$ لسلك عند ثبات باقي العوامل	$F, L$ لسلك عند ثبات باقي العوامل
		

$F, B$ لشحنة عند ثبات باقي العوامل	$F, v$ لشحنة عند ثبات باقي العوامل	$F, q$ لشحنة عند ثبات باقي العوامل
		

**السؤال التاسع:****اذكر وظيفة كل من:**

تلامسان فرشيتين تصلان الملف بدائرة كهربائية خارجية تسمى دائرة الحمل.	الحلقتان المعدنيتان في المولد الكهربائي
تتبادلان المواقع فينعكس اتجاه التيار المار في الملف مما يحافظ على الاتجاه نفسه لعزم الازدواج واستمرار الدوران.	نصفى الأسطوانة المشقوقه في المحرك الكهربائي

**السؤال العاشر: حل المسائل التالية :**

1- مولد تيار متردد مكون من (420) لفة مساحة كل لفة  $(0.005)m^2$  موضوع عموديا على مجال منتظم شدته  $T (0.4)$  فإذا دار الملف بمعدل (1000) دورة في الدقيقة احسب القوة الدافعة الكهربائية الحثية في الوضع التالي:

أ- بعد ربع دورة من الوضع الصفري

$$\varepsilon = NBA\omega \sin(\theta) = 420 \times 0.4 \times 0.005 \times \frac{100}{3} \pi \times \sin 90 = 87.96 V$$

ب - بعد زاوية مقدارها 150 من الوضع الصفري.

$$\varepsilon = NBA\omega \sin(\theta) = 420 \times 0.4 \times 0.005 \times \frac{100}{3} \pi \times \sin 150 = 43.982 V$$

المنهج الكويتية  
almanahj.com/kw

2- ملف مستطيل مكون من (500) لفة مساحة اللفة  $(60.0) m^2$  يدور بسرعة (3000) دورة في الدقيقة حول محور مواز لطوله في مجال مغناطيسي منتظم شدته  $T (0.035)$ ، احسب:

أ- القوة الدافعة الكهربائية التأثيرية العظمى المتولدة

$$\varepsilon_m = NBA\omega \Rightarrow \varepsilon_m = 500 \times 0.035 \times 0.06 \times 2 \times \pi \times \frac{3000}{60} = 105\pi V$$

ب- مقدار كل من الزاوية والقوة المحركة اللحظية بعد  $S (0.004)$  من وضع الصفري.

$$\theta = \omega t = 2 \times \pi \times \frac{3000}{60} \times 0.004 = 65.973 \text{ rad}$$

$$\varepsilon_t = \varepsilon_m \sin(\theta) = 105\pi \times \sin \frac{2}{5} \pi = 313.72 V$$

3- مولد كهربائي تيار متردد يتكون من (350) لفة مساحه اللفة  $(0.02) m^2$  دار الملف بسرعة منتظمة قدرها

(50) دورة في الثانية في مجال مغناطيسي منتظم شدته  $T (0.5)$ ، احسب:

أ- القوة الدافعة العظمى المتولدة في ملف المولد الكهربائي.

$$\varepsilon_m = NBA\omega \Rightarrow \varepsilon_m = 350 \times 0.5 \times 0.02 \times 2 \times \pi \times 50 = 350\pi V$$

4- مولد كهربائي مكون من (100) لفة مساحة اللفة  $m^2$  (0.30) يدور بسرعه (2400) دورة في الدقيقة حول محور مواز لطوله في مجال مغناطيسي شدته  $T$  (0.05)، علما بان  $\pi = 3.14$ ، احسب مقدار القوة الدافعة الكهربائية الحثية في كل من الحالات التالية:  
أ- عندما يكون مستوى الملف موازي لتجاه خطوط المجال.

$$\varepsilon_m = NBA\omega \Rightarrow \varepsilon_m = 100 \times 0.05 \times 0.03 \times 2 \times \pi \times 40 = 12\pi V$$

ب- عندما يكون مستوى الملف عمودي على اتجاه خطوط المجال

$$\varepsilon_t = \varepsilon_m \sin(\theta) = 12\pi \times \sin 0 = 0 V$$

ج- عندما يميل مستوى الملف على اتجاه خطوط المجال بزاوية  $30^\circ$ .

$$\varepsilon_t = \varepsilon_m \sin(\theta) = 12\pi \times \sin 60 = 6\sqrt{3} \pi V$$

5- ملف مستطيل مكون من (100) لفه مساحة اللفة  $m^2$  (0.02) على التوالي، يدور حول محوره بمعدل (2100) لفة في الدقيقة في مجال مغناطيسي منتظم شدته  $T$  (1.0)، احسب:  
أ- القوة المحركة التأثيرية العظمى المتولدة في الملف.

$$\varepsilon_m = NBA\omega \Rightarrow \varepsilon_m = 100 \times 0.1 \times 0.02 \times 2 \times \pi \times 35 = 14\pi V$$

ب- القوة المحركة التأثيرية عندما يميل الملف على خطوط المجال بزاوية  $(60^\circ)$ .

$$\varepsilon_t = \varepsilon_m \sin(\theta) = 14\pi \times \sin 30 = 7\pi V$$

6- ملف مستطيل الشكل يتكون من (100) لفة مساحة اللفة  $m^2$  (0.02) يدور حول محور مواز لطوله في مجال مغناطيسي منتظم شدته  $T$  ( $35 \times 10^{-4}$ ) فيولد قوة محرقة تأثيرية قيمتها العظمى  $V$  (4.4) احسب:  
أ- السرعة التي يدور بها الملف.

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

$$\omega = 200\pi \text{ rad/s}$$

ب - تردد هذا التيار.

$$\omega = 2\pi f \Rightarrow 200\pi = 2\pi \times f \Rightarrow f = 100 \text{ Hz}$$

## السؤال الحادي عشر: أكمل الجدول المبين ثم أجب عن الأسئلة المرفقة:

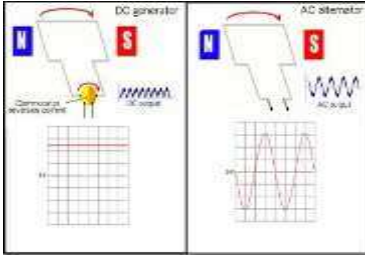
الشكل	وضع مستوي الملف	زاوية سقوط المجال ( $\theta$ )	التدفق المغناطيسي ( $\Phi$ )	معدل تغير التدفق ( $\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ )	القوة الدافعة الحثية ( $\mathcal{E}$ )	التيار الحثي
	عمودي على خط المجال	$\theta = 0^\circ$ الموضع الصفري	قيمة عظمي موجبة	صفر	صفر	صفر
	مواز لخط المجال	$\theta = 90^\circ$ بعد ربع دورة	صفر	قيمة عظمي سالبة	قيمة عظمي موجبة	قيمة عظمي موجبة
	عمودي على خط المجال	$\theta = 180^\circ$ بعد نصف دورة	قيمة عظمي سالبة	صفر	صفر	صفر
	مواز لخط المجال	$\theta = 270^\circ$ بعد ثلاث أرباع دورة	صفر	قيمة عظمي موجبة	قيمة عظمي سالبة	قيمة عظمي سالبة
	عمودي على خط المجال	$\theta = 360^\circ$ دورة كاملة	قيمة عظمي موجبة	صفر	صفر	صفر

من خلال الجدول السابق ارسم المنحنى الجيبي لكل مقدار خلال دورة ملف المولد الكهربائي دورة كاملة:

التدفق المغناطيسي ( $\Phi$ ) الذي يجتاز الملف خلال دورة كاملة	القوة المحركة الكهربائية التأثيرية ( $\mathcal{E}$ ) المتولدة في الملف خلال دورة كاملة.
المعدل الزمني للتغير في التدفق ( $\frac{d\Phi}{dt}$ ) خلال دورة كاملة	التيار الكهربائي التأثيري ( $I$ ) خلال دورة كاملة

**أكمل العبارات التالية بما يناسبها:**

- ١- يكون التدفق المغناطيسي الذي يخترق ملف المولد الكهربائي في قيمته العظمى الموجبة عندما تكون الزاوية بين خطوط المجال ومتجه مساحة السطح بالدرجات مساوية .....**صفرًا**.....
- ٢- الجهاز الذي يعمل على توليد الطاقة الكهربائية من الطاقة الميكانيكية هو .....**المولد الكهربائي**.....
- ٣- يدور ملف بسرعة زاوية ثابتة في مجال مغناطيسي منتظم (ابتداء من الوضع الصفري) وبعد ربع دورة تصبح القوة الدافعة الكهربائية التأثيرية المتولدة به .....**قيمة عظمى موجبة**.....
- ٤- عندما يدور ملف بسرعة زاوية ثابتة في مجال مغناطيسي منتظم تتولد بالملف قوة دافعة كهربائية حثية تبلغ قيمتها العظمى عندما يصبح مستوى الملف ..... **موازي لخطوط المجال المغناطيسي** .....



## الفصل الثاني: التيار المتردد

### التيار المتردد (أولاً: القيمة الفعالة للتيار المتردد)

#### السؤال الأول:

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

- 1- ( **التيار اللحظي المتردد** ) التيار الذي يسري في المقاومة R والذي يتغير جيبياً بالنسبة إلى الزمن .
- 2- ( **التيار المتردد** ) تيار يتغير اتجاهه كل نصف دورة وأن معدل مقدار شدته يساوي صفراً في الدورة الواحدة.
- 3- ( **الشدّة الفعالة** ) شدة التيار المستمر ( ثابت الشدة ) الذي يولد كمية الحرارة نفسها الذي ينتجها التيار المتردد في مقاومة أوميه لها نفس القيمة خلال الفترة الزمنية نفسها.
- 4- ( **زاوية فرق الطور** ) يمثل بيانياً بأقرب مسافة افقية بين قمتين متتاليتين لمنحنى كل من فرق الجهد وشدة التيار اللذين يظهران على شاشة راسم الإشارة.

#### السؤال الثاني:

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

- 1- ( ✓ ) الأجهزة المستخدمة لقياس شدة التيار المتردد او مقدار الجهد المتردد من أميتر وفولتميتر تقيس القيم الفعالة.
- 2- ( ✓ ) التيار المتردد الجيبي هو التيار متغير الشدة لحظياً ومتغير الاتجاه كل نصف دورة .
- 3- ( × ) الشدة الفعالة للتيار المتردد تتناسب عكسياً مع شدته العظمي.

#### السؤال الثالث:

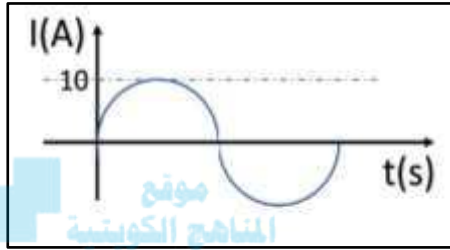
أكمل الفراغات في العبارات التالية بما يناسبها علمياً :

- 1- التيار المتردد الذي قيمته الفعالة A ( 10 ) تكون قيمته العظمى ...  $10\sqrt{2}$  ... أمبير .
- 2- تيار متردد شدته اللحظية مقدرة بالأمبير تعطى من العلاقة : (  $i(t) = 3 \sin 200t$  ) فتكون القيمة الفعالة لشدة هذا التيار تساوي ...  $\frac{3}{\sqrt{2}}$  ... أمبير .
- 3- إذا وصل مصدر تيار متردد قوته المحركة الكهربائية الفعالة تساوي V ( 10 ) بمقاومة أومية  $\Omega$  ( 5 ) , فإنه يمر بها تيار كهربائي شدته العظمى تساوي ...  $2\sqrt{2}$  ... أمبير .

## السؤال الرابع :

## أختر الإجابة الصحيحة لكل من العبارات التالية :

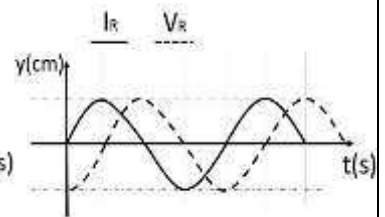
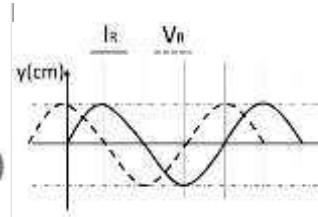
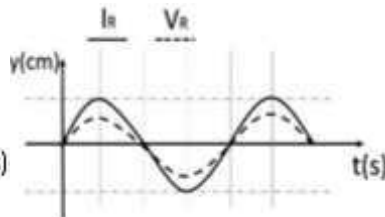
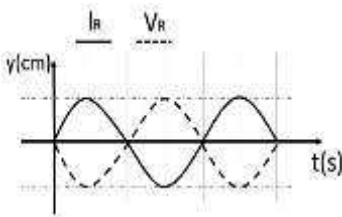
١- عند مرور تيار متردد شدته العظمى  $A (5\sqrt{2})$  في مقاومة أومية مقدارها  $\Omega (1.2)$  , فإن القدرة الكهربائية المستهلكة بالوات تساوي :

0 6 30 60 

٢- من منحنى التيار المتردد الجيبى الموضح بالشكل المقابل تكون القيمة الفعالة لشدة التيار المتردد بالأمبير مساوية:

10  $\sqrt{2}$  10  $\pi/20$  5  $\sqrt{2}$  

3- الرسم البياني الذي يعبر عن اتفاق في الطور بين التيار والجهد هو :



**ثانياً: تطبيق قانون اوم في دوائر التيار المتردد****السؤال الأول:****اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الدال على كل من العبارات التالية:**

- 1- ( المقاومة الصرفة ) مقاومة كهربائية تحول الطاقة الكهربائية بأكملها إلى طاقة حرارية وليس لديها أي تأثير حثي ذاتي.
- 2- ( الملف الحثي النقي ) الملف الذي له تأثير حثي حيث إن معامل حثه الذاتي L كبير ومقاومته الاومية r معدومة.
- 3- ( الممانعة الحثية للملف ) الممانعة التي يبددها الملف لمرور التيار المتردد خلاله. موقع المناهج الكويتية [almanahj.com/kv](http://almanahj.com/kv)
- 4- ( الممانعة السعوية للمكثف ) الممانعة التي يبددها المكثف لمرور التيار المتردد خلاله.

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

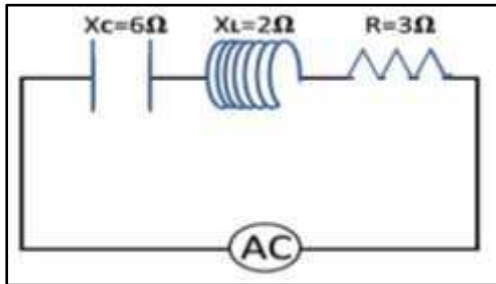
- 1- ( × ) قراءة الأجهزة المستخدمة لقياس شدة التيار المتردد او مقدار الجهد المتردد من أميتر وفولتميتر تعبر دائماً عن القيم اللحظية.
- 2- ( ✓ ) القيمة اللحظية للتيار المتردد تساوي نصف قيمته العظمي عندما تكون  $(\theta = 30^\circ)$  .
- 3- ( ✓ ) قيمة المقاومة الصرفة لا تتغير بتغير نوع التيار الكهربائي أو تردده.
- 4- ( ✓ ) إذا أحتوت دائرة تيار متردد على ملف حثي نقي , فإن الجهد الكهربائي يتقدم على التيار الكهربائي بزاوية  $(\frac{\pi}{2})$  .
- 5- ( × ) وجود مكثف على التوالي في دائرة تيار متردد يجعل التيار الكهربائي المار بهذه الدائرة يتأخر على الجهد الكهربائي بربع دورة .
- 6- ( ✓ ) تستخدم المكثفات في فصل التيارات منخفضة التردد عن تلك المرتفعة التردد والمستخدم في الأجهزة اللاسلكية.
- 7- ( × ) في دائرة التيار المتردد التي تحوي ملفاً حثياً ( تأثيرياً ) نقي ومقاومة أومية نجد أن التيار الكهربائي يتقدم على الجهد الكهربائي بزاوية طور  $\varnothing = \frac{\pi}{2}$  .
- 8- ( × ) يتناسب تردد دائرة الرنين تناسباً عكسياً مع كل من سعة المكثف و معامل الحث الذاتي للملف .
- 9- ( ✓ ) في دائرة تيار متردد تحوي مقاومة أومية ومكثف نجد أن الجهد الكهربائي يتأخر على التيار الكهربائي في المكثف بربع دورة .

- 10- ( ✓ ) مصدر للتيار المتردد تتغير شدة تياره طبقاً للمعادلة  $I = I_{\max} \sin 50 \pi t$  , فإن تردد التيار المتردد يساوي  $(25) Hz$  .
- 11- ( ✓ ) قيمة المقاومة الأومية ( R ) تساوي المقاومة الكلية للدائرة ( Z ) في حالة الرنين فقط.

## السؤال الثالث :

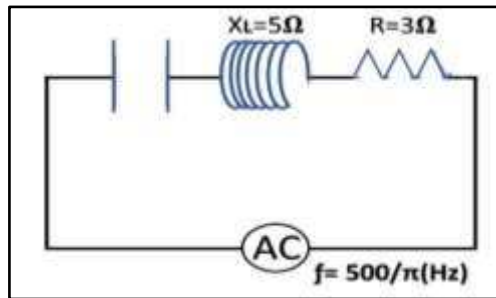
## أختر الإجابة الصحيحة لكل من العبارات التالية :

- 1- دائرة تيار متردد إذا زاد تردد المصدر فإن شدة التيار تقل لأن الدائرة تحتوى على:
- مقاومة صرفة  مكثف فقط  ملف فقط  مقاومة أومية
- 2- دائرة تيار متردد تحتوى على مكثف وملف حثي نقي ومقاومة أومية متصلة معاً على التوالي وكانت في حالة رنين , فإذا وضعت مادة عازلة بين لوحى المكثف فإن مقاومة الدائرة:
- تزداد وشدة التيار تقل  تزداد وشدة التيار تزداد
- تقل وشدة التيار تقل  تقل وشدة التيار تزداد



- 3- من الدائرة المبينة امامك فإن المقاومة الكلية للدائرة بوحدة (Ω) تساوى:

- 7  13  5  1

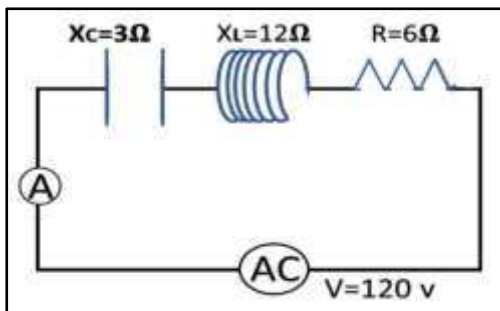


- 4 - لكي تصبح الدائرة المبينة في حالة رنين

فإن سعة المكثف بوحدة (μF) تساوى:

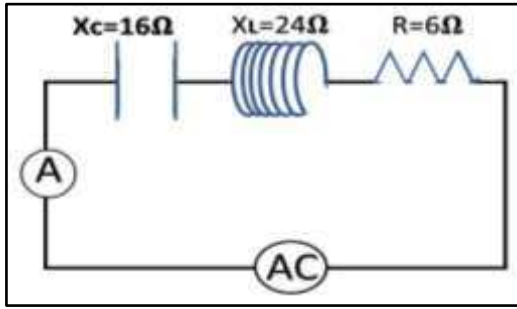
- 200  20   $2 \times 10^{-6}$    $2 \times 10^{-4}$

- 5 - عندما تصل الدائرة المبينة الى حالة رنين فإن قراءة الاميتر بوحدة ( A ) تساوي:



- 20   $20\sqrt{2}$    $12\sqrt{2}$   12

6- في الدائرة المقابلة إذا كانت المقاومة الصرفة  $6\ \Omega$  والمقاومة الحثية للملف  $24\ \Omega$  والمقاومة



السعوية للمكثف  $16\ \Omega$  , فإن المقاومة الكلية للدائرة  
بوحدتها ( $\Omega$ ) تساوي :

- 24  10   
34  14

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

- تزداد  تنقص  لا تتغير  تتغير بشكل جيبي

8- دائرة تيار متردد تحتوي على ملف حثي نقي فقط , فإذا ازداد تردد التيار المار في الدائرة فإن مقاومتها :

- تزداد  تنقص  لا تتغير  تتغير بشكل جيبي

9- دائرة تيار متردد تحتوي على مكثف فقط , فإذا ازداد تردد التيار المار في الدائرة فإن مقاومتها :

- تزداد  تنقص  لا تتغير  تتغير بشكل جيبي

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

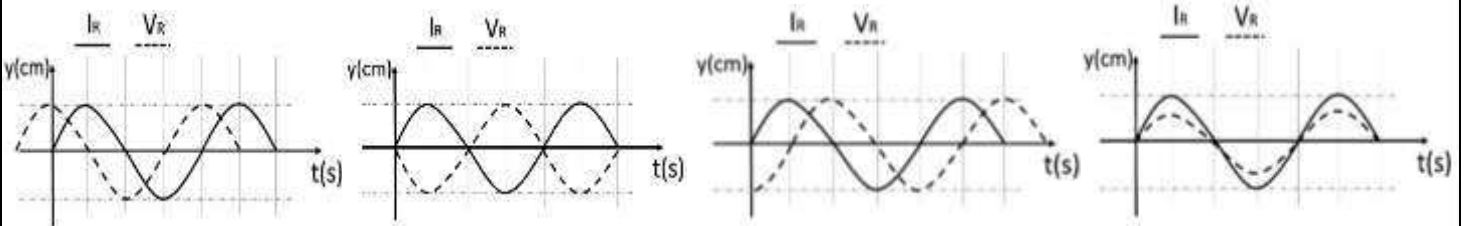
$$R = X_c \quad \square \quad R = X_L \quad \square$$

$$0 = X_c + X_L + R \quad \square \quad X_c = X_L \quad \checkmark$$

11- دائرة رنين تتكون من مقاومة أومية و ملف حثي نقي ومكثف وترددها ( $f$ ) , فإذا استبدل الملف بآخر معامل  
حثه الذاتي يساوي مثلي قيمته للأول كما استبدل المكثف بآخر سعته مثلي سعة الأول , فإن تردد الدائرة يصبح :

$$4f \quad \square \quad 0.5f \quad \checkmark \quad 2f \quad \square \quad 0.75f \quad \square$$

12- أحد الاشكال البيانية التالية يمثل تغير فرق الجهد ( $V$ ) بين طرفي مقاومة صرفة وشدة التيار ( $I$ ) المتردد  
المر بها في دائرة تيار متردد وهو الشكل :



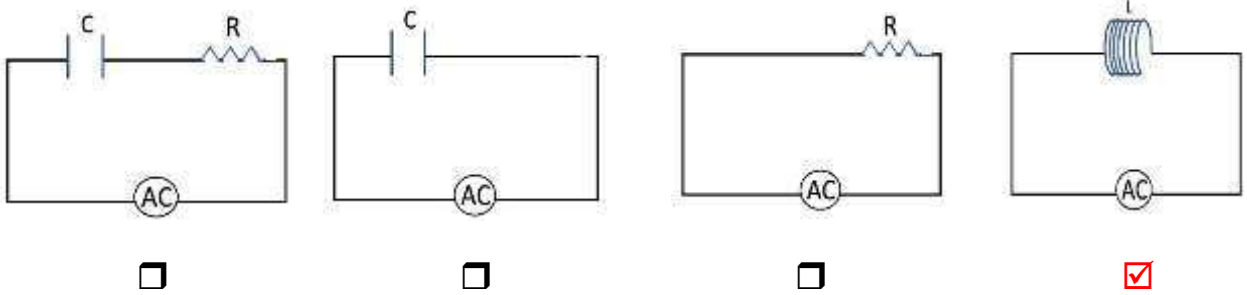
13 - في دائرة تيار متردد تحتوي على مقاومة أومية ومكثف وملف حثي نقي يكون التيار والجهد متفقين في الطور عندما تكون:

- المقاومة الاومية مساوية الممانعة الحثية للملف .  
 الممانعة الحثية للملف مساوية الممانعة السعوية للمكثف  
 المقاومة الاومية معدومة .  
 المقاومة الاومية مساوية الممانعة السعوية للمكثف .

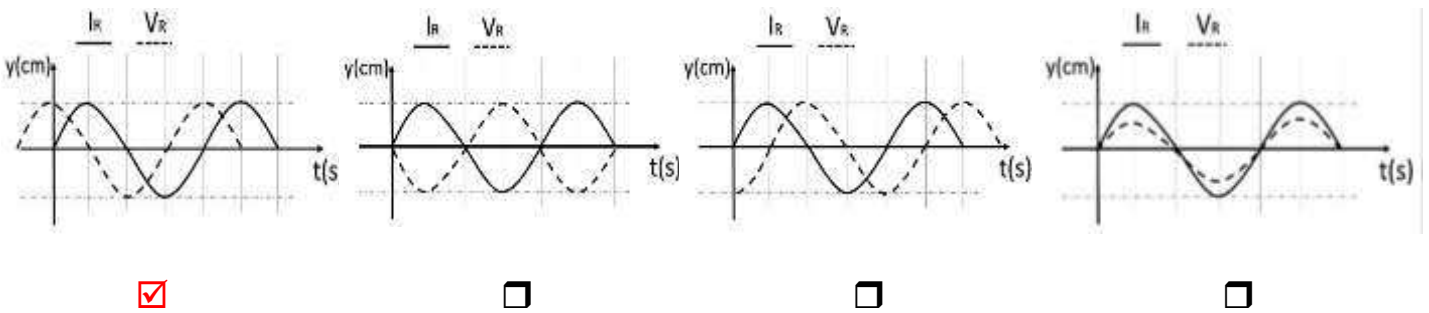
14- دائرة رنين تتكون من ملف حثي نقي ومكثف كهربائي متغير السعة سعته الكهربائية عند لحظة ما تساوي  $900 \mu\text{F}$  ، فإذا تغيرت سعة المكثف الى  $25 \mu\text{F}$  ، فإن التردد الطبيعي لهذه الدائرة يصبح :

- $1/6$  ما كان عليه  
  $6$  أمثال ما كان عليه  
  $75$  مثل ما كان عليه  
  $12$  مثل ما كان عليه

15- في الشكل التالي ، الدائرة الكهربائية التي نقل فيها شدة التيار بزيادة تردد مصدر التيار المتردد هي :



16- الرسم البياني الذي يوضح تغير كل من  $( I )$  ،  $( V )$  مع الزمن  $( t )$  عند اتصال ملف حثي نقي فقط مع مصدر تيار متردد هو الشكل :



17- دائرة تيار متردد تتكون من ملف معامل الحث الذاتي له  $( \frac{1}{\pi} )$  هنري و مكثف 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 :

- صفر  
  $100$   
  $200$   
  $500$

**السؤال الرابع :****علل لما يأتي تعليلاً علمياً دقيقاً :**

- 1- تنعدم الممانعة الحثية للملف في دوائر التيار المستمر.  
لأن تردد التيار المستمر يساوي صفر فيصبح  $X_L = 2\pi fL = 0$  الممانعة تساوي صفر.
- 2- يسمح المكثف بمرور التيار المتردد.  
لأن المكثف يحدث فيه عمليتي شحن وتفريغ في كل دورة وبشكل متعاقب في التيار المتردد.
- 3- يستخدم الملف الحثي في فصل التيارات المنخفضة التردد عن تلك المرتفعة التردد.  
لأن الممانعة الحثية للملف تتناسب طردياً مع التردد  $X_L = 2\pi fL$  فتكون صغيرة للترددات المنخفضة فتسمح بمرورها.
- 4- يستخدم المكثف في فصل التيارات العالية التردد عن تلك المنخفضة التردد.  
لأن الممانعة السعوية تتناسب عكسياً مع التردد  $X_C = \frac{1}{2\pi fC}$  فتكون صغيرة للترددات الكبيرة فتسمح بمرورها.

موقع  
المنهج الكويتية  
almanahj.com/kw

**السؤال الخامس :****ماهي العوامل التي تتوقف عليها كل من:**

- أ- الممانعة الحثية للملف.  
- تردد التيار المتردد - معامل الحث الذاتي للملف
- ب- الممانعة السعوية للمكثف.  
- تردد التيار المتردد - سعة المكثف
- ج - تردد دائرة الرنين.  
- معامل الحث الذاتي للملف - سعة المكثف

**السؤال السادس : حل المسائل التالية:**

- 1- تيار متردد شدته اللحظية تعطى من العلاقة (  $I = 3.2 \sin 4000 t$  ) يمر في مقاومة أومية مقدارها  $\Omega (3)$  , احسب  
أ- القيمة العظمى والقيمة الفعالة لشدة التيار  
بعد مقارنة المعادلة مع المعادلة شدة التيار  $I = I_{max} \sin \theta$  نجد أن  $I_{max} = 3.2 A$

$$I_{rms} = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}} = \frac{3.2}{\sqrt{2}} = 2.26 A$$

ب- القيمة العظمى والقيمة الفعالة لفرق الجهد عبر المقاومة.

$$V_{max} = I_{max} \times R = 3.2 \times 3 = 9.6 V$$

$$V_{rms} = \frac{V_{max}}{\sqrt{2}} = \frac{9.6}{\sqrt{2}} = 6.78 V$$

2- مصدر تيار متردد جهده الفعال (100) V وتردده (60) Hz متصل بملف حثي نقي ومكثف ومقاومة على التوالي وكانت مقاومة الملف الحثية  $\Omega (10)$  ومقاومة المكثف السعوية عند نفس التردد  $\Omega (25)$  وكانت المقاومة الأومية  $\Omega (10)$  , أوجد

١- المقاومة الكلية للدائرة



$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{10^2 + (10 - 25)^2} = 18.03 \Omega$$

٢- فرق الجهد عبر كل من الملف والمكثف والمقاومة .

$$I_{rms} = \frac{V_{rms}}{Z} = \frac{100}{18.03} = 5.5 A$$

$$V_R = I_{rms} \times R = 5.5 \times 10 = 55 V$$

$$V_L = I_{rms} \times X_L = 5.5 \times 10 = 55 V$$

$$V_C = I_{rms} \times X_C = 5.5 \times 25 = 137.5 V$$

3- مولد تيار يعطي فرقاً في الجهد (220) V وتردده (50) Hz وصل على التوالي مع ملف معامل حثه الذاتي (0.28) H ومقاومة صرفة  $\Omega (60)$  ومكثف سعته  $F (397.8) \mu$  , احسب:

أ - المقاومة الكلية للدائرة ( Z ) .

$$X_C = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{2\pi \times 50 \times 397.8 \times 10^{-6}} = 8 \Omega \quad \dots \quad X_L = 2\pi fL = 2\pi \times 50 \times 0.28 = 88 \Omega$$

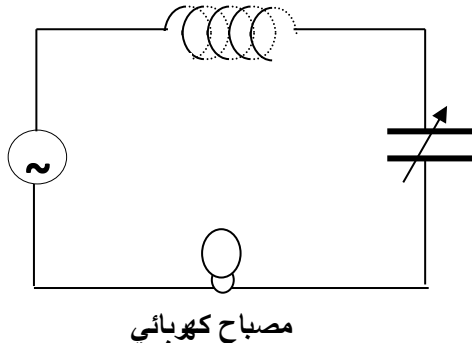
$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{60^2 + (88 - 8)^2} = 100 \Omega$$

ب- زاوية الطور.

$$\tan \phi = \frac{X_L - X_C}{R} = \frac{88 - 8}{60} \Rightarrow \phi = 53.13^\circ$$

ج - الشدة الفعالة للتيار المار بالدائرة .

$$I_{rms} = \frac{V_{rms}}{Z} = \frac{220}{100} = 2.2 A$$



- 4- في الشكل المقابل مصباح كهربائي مقاومته  $\Omega (400)$  يتصل على التوالي مع ملف حثي نقي معامل حثه الذاتي  $H (1)$  ومكثف ممانعته السعوية  $\Omega (224)$  ومولد للتيار المتردد فرق جهده الفعال  $V (220)$  وتردده  $Hz (200 / \pi)$  , احسب :
- أ - الشدة الفعالة للتيار الذي يمر في الدائرة الكهربائية .

$$X_L = 2\pi fL = 2\pi \times \frac{200}{\pi} \times 1 = 400 \Omega$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{400^2 + (400 - 224)^2} = 437 \Omega$$

$$I_{rms} = \frac{V_{rms}}{Z} = \frac{220}{437} = 0.5 A$$

موقع  
المنهج الكويتية  
almanahj.com/kw

- ب- ماذا يطرأ على إضاءة المصباح في كل من الحالتين التاليتين :

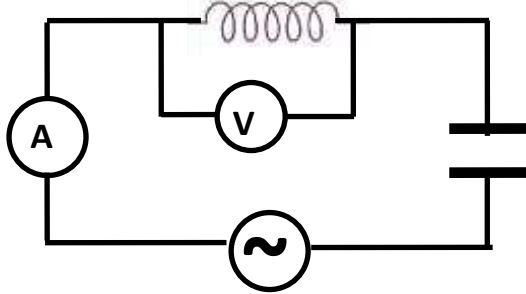
1- عند جعل  $X_C = X_L$  وماذا تسمى هذه الحالة ؟

تزداد اضاءة المصباح بسبب حالة الرنين .

2- عند فصل المكثف فقط عن الدائرة الكهربائية ؟

تقل اضاءة المصباح بسبب زيادة المقاومة الكلية .

- 5- الدائرة الكهربائية المبينة في الشكل المقابل تتكون من ملف حثي نقي معامل حثه الذاتي  $H (0.2)$



ومقاومته الأومية  $\Omega (20)$  ومكثف مستو سعته

$F (2 \times 10^{-4})$  ومصدر تيار متردد فرق جهده

الفعال  $V (100)$  وتردده  $Hz (100 / \pi)$

احسب:

أ - المقاومة الكلية للدائرة .

$$X_C = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{2\pi \times \frac{100}{\pi} \times 2 \times 10^{-4}} = 25 \Omega \quad \dots \quad X_L = 2\pi fL = 2\pi \times \frac{100}{\pi} \times 0.2 = 40 \Omega$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{(20)^2 + (40 - 25)^2} = 25 \Omega$$

ب - قراءة الأميتر .

$$I_{rms} = \frac{V_{rms}}{Z} = \frac{100}{25} = 4 A$$

ج - قراءة الفولتميتر .

$$V_L = I_{rms} \times x_L = 4 \times 40 = 160V$$

د - زاوية فرق الطور بين فرق الجهد وشدة التيار .

$$\tan \phi = \frac{X_L - X_C}{R} = \frac{40 - 25}{20} \Rightarrow \phi = 36.86^\circ$$

6- دائرة تيار متردد تتكون من مصدر تيار متردد القيمة العظمى لجهد  $V_{max} = (150\sqrt{2})V$  وتردده  $(\frac{150}{\pi})Hz$  يتصل على التوالي بملف حثي نقي معامل حثه الذاتي  $L = (80) mH$  ومكثف سعته  $C = (40) \mu.F$  أحسب :

أ- شدة التيار الفعالة المارة في الدائرة .

$$X_c = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{2\pi \times \frac{150}{\pi} \times 40 \times 10^{-6}} = 83.3 \Omega \quad , \quad X_L = 2\pi f L = 2\pi \times \frac{150}{\pi} \times 0.08 = 24 \Omega$$

$$Z = \sqrt{(X_L - X_C)^2} = \sqrt{(24 - 83.3)^2} = 59.3 \Omega$$

$$I_{rms} = \frac{V_{rms}}{Z} = \frac{150}{59.3} = 2.53 A$$

ب- سعة المكثف الذي يدمج في الدائرة والذي يجعل الدائرة في حالة رنين مع التيار المتردد المغذي لها .

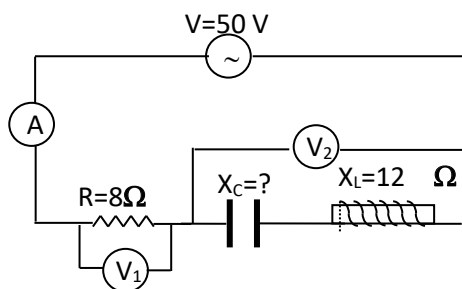
المنهج الكويتية  
almanahj.com/kw

$$f_o = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Rightarrow \frac{150}{\pi} = \frac{1}{2\pi\sqrt{0.08 \times C}} \Rightarrow C = 1.39 \times 10^{-4} F$$

7- في الدائرة الموضحة إذا علمت أن:

قراءة الفولتميتر  $(V_1)$  تساوي  $(40) V$  وتردد الدائرة  $25 Hz$  وسعة المكثف  $(1.06 \times 10^{-3}) F$  وفرق الجهد بين قطبي

المنبع  $(50) V$  احسب:



١- قراءة الأميتر

$$I = \frac{V_R}{R} = \frac{40}{8} = 5 A$$

٢- معاوقة الدائرة

$$Z = \frac{V_T}{I} = \frac{50}{5} = 10 \Omega$$

٣- ممانعة المكثف

$$X_c = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{2\pi \times 25 \times 1.06 \times 10^{-3}} = 6 \Omega$$

٤- قراءة الفولتميتر  $(V_2)$

$$Z = X_L - X_C = 12 - 6 = 6 \Omega$$

$$V_2 = I \times Z = 5 \times 6 = 30 v$$

٥- معامل الحث الذاتي للملف اللازم استخدامه بدلاً من ملف الدائرة لكي تصبح شدة التيار أكبر ما يمكن

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{L.C}} \quad 25 = \frac{1}{2\pi\sqrt{L \times 1.06 \times 10^{-3}}} \quad L = 0.0382 H$$

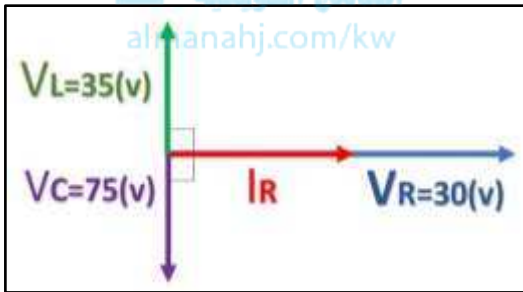
٦- القدرة المستهلكة في الدائرة في حالة الرنين.

$$I = \frac{V_T}{R} = \frac{50}{8} = 6.25 A$$

$$I = \frac{V_T}{R} = \frac{50}{8} = 6.25 A$$

$$P = I^2 R = (6.25)^2 \times 8 = 312.5 W$$

7- في الشكل المقابل:



يوضح مخطط اتجاهي للقيم الفعالة لكل من شدة تيار متردد وفروق

الجهد لدائرة تحتوي مقاومة صرفه مقدارها  $5 \Omega$  وملف حثي نقي

ومكثف جميعها متصلة معاً على التوالي مع منبع التيار والمطلوب حساب:

1- شدة التيار المار في الدائرة

$$I = \frac{V_R}{R} = \frac{30}{5} = 6 A$$

2- معاوقة (المقاومة الكلية) الدائرة.

$$V_T = \sqrt{V_R^2 + (V_L - V_C)^2} = \sqrt{30^2 + (35 - 75)^2} = 50 v$$

$$Z = \frac{V_T}{I} = \frac{50}{6} = 8.33$$

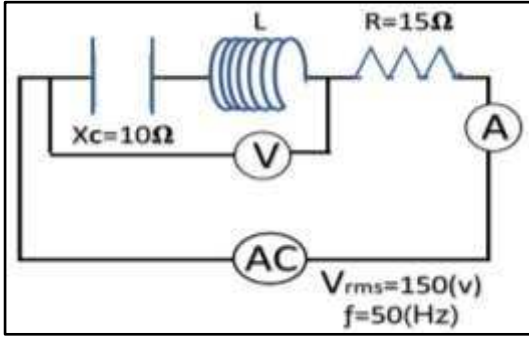
3- فرق الطور الكلي في الدائرة

$$\tan \Phi = \frac{V_L - V_C}{R} = \frac{35 - 75}{30} \quad \Phi = -53.1^\circ$$

4- فرق الجهد بين طرفي المقاومة الصرفة والمكثف معاً.

$$V = \sqrt{V_R^2 + V_L^2}$$

$$V = \sqrt{30^2 + 35^2} = 46.09 V$$



8- الدائرة الموضحة في الشكل ضبطت لتكون في حالة رنين

مع مصدر التيار المتردد احسب:

١- قراءة الأميتر تساوي

$$I = \frac{V_{rms}}{R} = \frac{150}{15} = 10 \Omega$$

٢- معامل الحث الذاتي للملف يساوي

$$2\pi \times 50 \times L = 10$$

$$L = 0.031 \text{ H}$$

$$X_L = X_C$$

٣- قراءة الفولتميتر تساوي

بما ان الدائرة في حالة رنين قراءة الفولتميتر = صفر لان  $V_L = V_C$

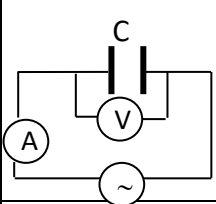
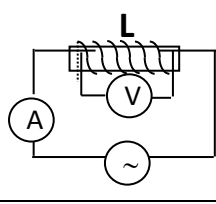
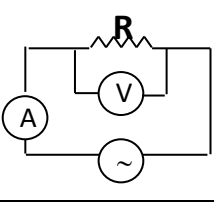
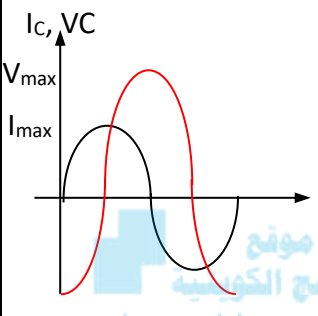
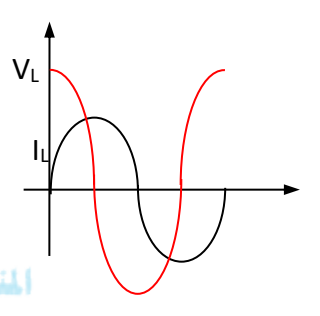
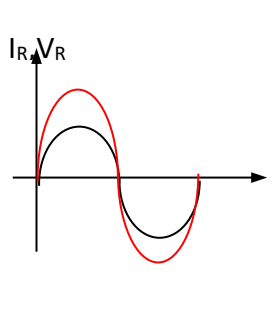
٤- عند زيادة معامل الحث الذاتي ماذا يحدث مع ذكر السبب:

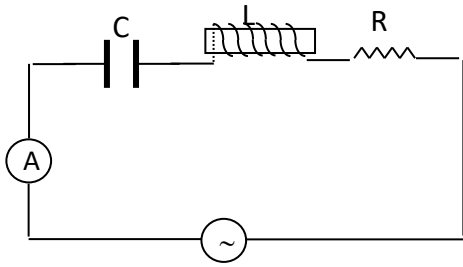
أ- قراءة الأميتر.....تقل.....

السبب .....نتيجة خروج الدائرة من حالة الرنين.....

## السؤال السابع:

(أ) أكمل الجدول التالي:

			دوائر تيار متردد تحوي
			الرسم البياني بين الجهد والتيار
تزداد	تقل	لا تتغير	ماذا يحدث لقراءة الأميتر عند زيادة التردد
لا تمرر	تمرر	تمرر	إمكانية إمرار الدائرة للتيار المستمر



(ب) الشكل يمثل دائرة تيار متردد تحوي مقاومة صرفه وملف ومكثف، ماذا يحدث لشدة تيار الدائرة في كل من الحالات التالية:

1- عند إلغاء المقاومة الصرفة من الدائرة.

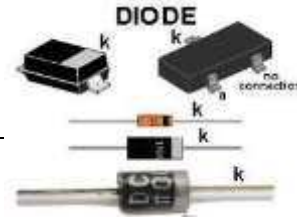
**شدة التيار تزداد**

2- عند إلغاء المكثف من الدائرة.

**شدة التيار تقل**

3- عندما نساوي بين الممانعة الحثية والممانعة السعوية.

**شدة التيار تزداد**

**الوحدة الثالثة: الإلكترونيات****الدرس (1-1) الوصلة الثنائية****السؤال الأول:**

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

- ١- ( طاقة الفجوة ) مقدار الطاقة اللازمة للإلكترون لينتقل من نطاق التكافؤ إلى نطاق التوصيل
- ٢- ( مواد موصله ) مواد يكون فيها اتساع فجوة الطاقة المحظورة منعدم (صفر).
- ٣- ( مواد عازلة ) مواد يكون فيها اتساع فجوة الطاقة المحظورة بين  $eV (4)$  و  $eV (12)$
- ٤- (شبه موصل من النوع السالب) نوع أشباه الموصلات ينتج من تطعيم بلورة شبه الموصل بذرات من المجموعة الخامسة من الجدول الدوري.
- ٥- (شبه موصل من النوع السالب) نوع الشوائب التي تنتج عند إضافة ذراتها إلى البلورة النقية من أشباه الموصلات إلى ظهور إلكترون حر.
- 10- (شبه موصل من النوع الموجب) نوع أشباه الموصلات ينتج من تطعيم بلورة شبه الموصل بذرات من المجموعة الثالثة من الجدول الدوري.
- 11- (الوصلة الثنائية) شبه موصل من النوع السالب ملتحم بشبه موصل من النوع الموجب ويغطي السطحان الخارجيان بمادة موصلة
- 12- (حالة الاتزان الكهربائي) حاله تصل إليها الوصلة الثنائية عندما يمنع أي زيادة في عدد حاملات الشحنة من الانتشار عبر منطقة الاستنزاف

**السؤال الثاني: ضع بين القوسين علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة**

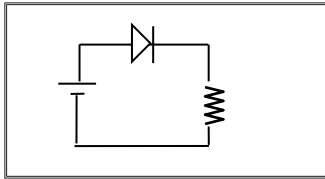
**وعلامه (X) أمام العبارة غير الصحيحة في كل مما يلي**

- ١- (✓) تزداد درجة التوصيل الكهربائي لأشباه الموصلات النقية بارتفاع درجة حرارتها.
- ٢- (✓) بزيادة عدد ذرات الشوائب في بلورة شبه الموصل يزيد عدد حاملات الشحنة.
- ٣- (X) تكون الفجوة بين نطاق التكافؤ ونطاق التوصيل صغيرة جدا في المواد العازلة.
- ٤- (X) كلما صغرت طاقة الفجوة في المادة تقل قابليتها لتوصيل التيار الكهربائي.
- ٥- (✓) نطاق التوصيل في المواد العازلة يكون خاليا من الإلكترونات (الحرّة) تقريبا عند درجة الحرارة العادية.
- ٦- (✓) يؤدي الثقب في نطاق التكافؤ دور شحنة كهربية موجبة.
- ٧- (✓) عند إضافة شائبة من مادة مانحة للإلكترونات إلى شبه موصل نقي يصبح شبه موصل من النوع N.

- ٨- (X) للحصول على بلورة شبة موصل من النوع السالب نقوم بإضافة ذرات من عناصر المجموعة الثالثة إلى بلورة شبة الموصل النقي.
- ٩- (✓) تستخدم الوصلة الثنائية في تحويل التيار المتردد إلى تيار مستمر موحدة الاتجاه.
- ١٠- (X) في الوصلة الثنائية تكتسب البلورة الموجبة جهداً موجباً والبلورة السالبة جهداً سالباً
- ١١- (✓) في حالة توصيل بطريفة الانحياز العكسي يكون المجال الكهربائي الخارجي باتجاه المجال الداخلي مما يؤدي إلى اتساع منطقة النضوب ومنع مرور التيار الكهربائي.

### السؤال الثالث: أكمل العبارات العلمية التالية بما يناسبها:

١. بلورات أشباه الموصلات تكون عازلة تماماً لتيار كهربائي إذا كانت في درجة الصفر المطلق تسمية موقع almanahj.com/kw
٢. يمكن زيادة درجة توصيل المواد شبه الموصلة للتيار الكهربائي عن طريق زيادة درجة الحرارة، زيادة مستوى التطعيم
٣. تزداد درجة توصيل بلورة شبه الموصل للتيار الكهربائي عند درجة حرارة ثابتة بزيادة نسبة الشوائب
٤. إذا احتوت بلورة جرمانيوم على شوائب من عنصر من المجموعة الثالثة تصبح بلورة شبه الموصل من النوع الموجب
٥. تقل مقاومة بلورة شبه الموصل النقية بإضافة ذرات شائبة عند درجة حرارة ثابتة.
٦. ينتقل التيار الكهربائي في أشباه الموصلات من النوع السالب بواسطة الإلكترونات السالبة وفي النوع الموجب بواسطة الثقوب الموجبة
٧. تستخدم الوصلة الثنائية في تقويم التيار المتردد
٨. 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
٩. بلورة شبه الموصل من النوع الموجب (p) تكون متعادلة الشحنة الكهربائية.
١٠. الوصلة الثنائية الموضحة بالشكل المجاور تتصل بالدائرة الكهربائية بطريفة الانحياز الأمامي
١١. عندما تلتصق بلورة شبه الموصل (N) مع بلورة شبة الموصل (P) فإن البلورة (N) تصبح شحنتها موجبة



١٢. عدد حاملات الشحنة في شبه موصل نقي يحتوي على  $1.4 \times 10^{14} / \text{cm}^3$  ثقبا إذا ما طعمت بـ  $6.2 \times 10^{20} / \text{cm}^3$  ذرة من مادة تحتوي على (5) إلكترونات تساوي  $6.2000028 \times 10^{20}$  ونوع شبه الموصل

**سالب**

١٣. تحتوي بلورة نقية من عنصر سيلكون على  $5 \times 10^5$  إلكترون حر فإن عدد الثقوب فيها تساوي  $5 \times 10^5$

١٤. تحتوي بلورة للجرمانيوم على  $1 \times 10^{14} / \text{cm}^3$  إلكترون حر عند درجة الحرارة العادية فإذا طعمت بـ  $6 \times 10^{20} / \text{cm}^3$  بذرات مادة البورون والتي تحتوي على (3) إلكترونات فإن العدد الكلي لحاملات الشحنة تساوي  $6.00002 \times 10^{20}$  ونوع شبه الموصل **موجب**.

### السؤال الرابع:

موقع

المنهج الكويتية  
almanahj.com/kw

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

١- إذا طعمت بلورة السيلكون النقية بذرات البورون (ثلاثية التكافؤ) فإننا نحصل على

شبه موصل من النوع الموجب  وصلة ثنائية.

شبه موصل من النوع السالب  بلورة عازلة تماما 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

٢- 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.

بنك أسئلة الفيزياء للصف الثاني عشر (12) العلمي - الفصل الدراسي الثاني - 2022-2023م

3- عندما تلتصق بلورة شبه الموصل (N) مع بلورة شبة الموصل (P) تكتسب البلورة (N) جهد:

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

4- مقاومة الوصلة الثنائية للتيار الكهربائي في حالتي التوصيل الأمامي والعكسي تكون:

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

موقع  
المناهج الكويتية  
almanahj.com/kw

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

- الإلكترونات من البلورة (P) إلى البلورة (N).
- الفجوات من البلورة (N) إلى البلورة (P).
- الإلكترونات من البلورة (N) إلى البلورة (P).
- الشوائب من البلورة (N) إلى البلورة (P).

### السؤال الخامس:

#### علل لما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

١. بلورة شبه الموصل من النوع السالب متعادلة كهربياً.

لأن عدد الشحنات الموجبة في البلورة (البروتونات) يساوي عدد الشحنات السالبة في البلورة (الإلكترونات)

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

بسبب تولد مجال خارجي في نفس اتجاه المجال الداخلي فتزداد شدة المجال الكلي مما يؤدي الى زيادة اتساع

منطقة النضوب (الاستنزاف) فتزداد مقاومة الوصلة لثنائية فتمنع مرور التيار.

3- عند توصيل الوصلة الثنائية توصيلاً عكسياً في دائرة تيار مستمر فإنه ينقطع مرور التيار الكهربائي فيها.  
بسبب نشأة مجال خارجي في نفس اتجاه المجال الداخلي فتزداد شدة المجال الكلي مما يؤدي إلى زيادة اتساع منطقة النضوب (الاستنزاف) فتزداد مقاومة الوصلة لثنائية فتمنع مرور التيار.

4- تسمى الذرة المضافة في شبه الموصل من النوع الموجب بذرة متقبلة  
لأنه عند إضافة ذرة ثلاثية إلى بلورة شبه الموصل النقي تتكون ثلاثة روابط تساهمية وتبقى رابطة غير مكتملة ويظهر ثقب موجب يستقبل الكترون من البلورة

5- تزداد التوصيلية الكهربائية لبلورة السليكون عند تطعيمها بذرات الزرنيخ.  
لأنها تعمل على زيادة عدد الإلكترونات الحرة في البلورة

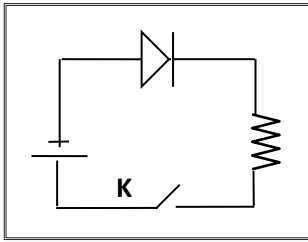


6- يسمح الوصلة الثنائية بمرور التيار في حالة التوصيل الأمامي ولا يسمح بمروره في حالة التوصيل العكسي  
لأنه في حالة التوصيل العكسي يكون اتجاه المجال الخارجي في نفس اتجاه المجال الداخلي فتزداد شدة المجال وبالتالي تزداد منطقة الاستنزاف ولا يسمح بمرور التيار.

7- الوصلة الثنائية تعمل كمفتاح كهربائي  
لأنه في حالة التوصيل الأمامي يمر التيار (مفتاح مغلق) بينما في التوصيل العكسي لا يمر التيار (مفتاح مفتوح)

**السؤال السادس: أ - 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 بحيث يوصل القطب الموجب للبطارية بالبلورة الموجبة والقطب السالب بالبلورة السالبة	يتم تسليط جهد عكسي على الوصلة بحيث يوصل القطب الموجب للبطارية بالبلورة السالبة والقطب السالب بالبلورة الموجبة
ما يحدث	تندفع حاملات الشحنة نحو الوصلة فيقل اتساع منطقة الاستنزاف	تندفع حاملات الشحنة نحو طرفي الوصلة فيزداد اتساع منطقة الاستنزاف
اتجاه المجال الخارجي $E_{ex}$	عكس اتجاه المجال الداخلي	في نفس اتجاه المجال الداخلي
حركة حاملات الشحنة	نحو الوصلة (منطقة الاستنزاف)	نحو طرفي الوصلة بعيدا عن الوصلة
منطقة الاستنزاف	تقل	تزداد
مقاومة الوصلة لمرور التيار	تقل	تزداد
وجه المقارنة	شبه الموصل من النوع السالب	شبه الموصل من النوع الموجب
الحصول عليه	تطعيم بلورة شبه الموصل النقية بذرات من عنصر خماسي التكافؤ فتكون 4 روابط تساهمية ويبقى إلكترون حر	تطعيم بلورة شبه الموصل النقية بذرات من عنصر ثلاثي التكافؤ فتكون 3 روابط تساهمية وتبقى الرابطة الرابعة غير مكتملة ويظهر ثقب موجب
اسم الذرة المضافة	ذرة مانحة	ذرة متقبلة
عدد حاملات الشحنة	$N_d + n_i + p_i$	$N_a + n_i + p_i$

**ب - الشكل المقابل يوضح وصلة ثنائية متصلة في دائرة كهربائية**

١. ما نوع طريقة التوصيل عند غلق المفتاح k.

توصيل عكسي

2- اشرح بالتفصيل ماذا يحدث عند غلق المفتاح k.

عند غلق المفتاح ينشأ مجال خارجي في نفس اتجاه المجال الداخلي فتزداد شدة المجال الكلي فتزداد (منطقة الاستنزاف) وتزداد المقاومة الكهربائية للوصلة ولا يمر التيار الكهربائي

موقع  
المنهج الكويتية  
almanahj.com/kw

**السؤال السابع: ما المقصود بكل مما يلي:**

1- فجوة الطاقة المحظورة تساوي  $0.1 \text{ eV}$

أن الطاقة اللازمة لانتقال الإلكترونات نطاق التكافؤ الى نطاق التوصيل تساوي  $1\text{ev}$

2- أن العدد الكلي لحاملات الشحنة الكهربائية في بلورة من السيلكون النقية عند درجة

$350 \text{ K}$  تساوي  $2 \times 10^{10} / \text{cm}^3$ .

أن عدد الإلكترونات السالبة يساوي  $1 \times 10^{10} / \text{cm}^3$  وعدد الثقوب الموجبة  $1 \times 10^{10} / \text{cm}^3$

3- حالة التوازن الكهربائي في الوصلة الثنائية.

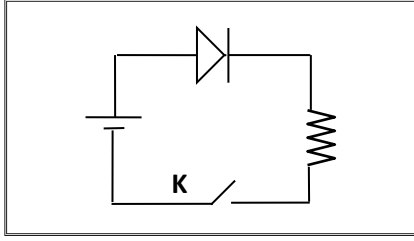
هي الحالة التي يمنع فيها المجال الداخلي للوصلة انتشار حاملات الشحنة عبر منطقة الاستنزاف (النضوب)

4- تقويم التيار المتردد باستخدام الوصلة الثنائية.

تحويل التيار المتردد الى تيار مقوم تقويم نصف موجي.

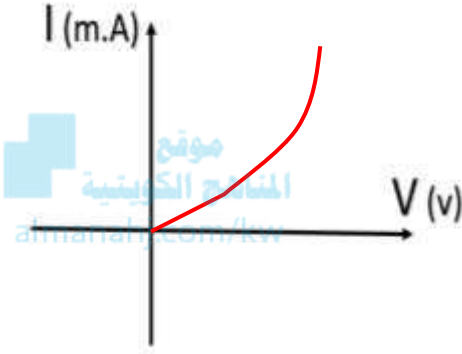
5- منطقة الاستنزاف (النضوب).

هي منطقة خالية من الشحنات تقع على جانبي منطقة الالتحام (الوصلة)

**السؤال الثامن:****1- يوضح الشكل دائرة وصلة ثنائية:**

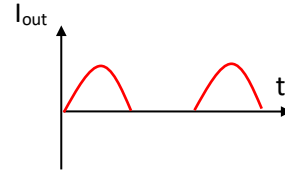
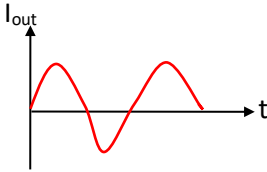
أ- اشرح بإيجاز سبب مرور التيار الكهربائي في الدائرة

الموضحة بالشكل المجاور بعد غلق المفتاح (k)

**في التوصيل الأمامي يكون اتجاه المجال الخارجي عكس اتجاه المجال****الداخلي ويحدث اندفاع الإلكترونات في البلورة السالبة والثقوب في البلورة الموجبة في اتجاه منطقة الاستنزاف فيقل****اتساع منطقة الاستنزاف فتقل المقاومة ويمر التيار**ب- ثم ارسم على المحاور الموضحة العلاقة بين شدة التيار  
المار في الوصلة الثنائية وفرق الجهد بين طرفي الوصلة

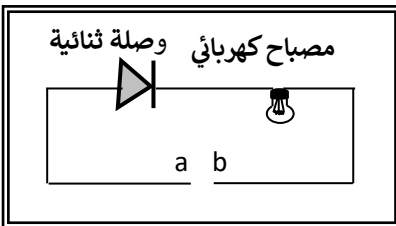
ج - وإذا استبدل منبع التيار المستمر بمنبع تيار متردد فارسم شكل التيار المار في المقاومة R على

المحاور الموضحة قبل وبعد استخدام التيار المتردد.

**2- وصلة ثنائية موصلة على التوالي مع مصباح كهربائي كما بالشكل،**

1- وضح على الرسم طريقة توصيل البطارية بين النقطتين (a, b) لكي يضيئ

المصباح مع تفسير إجابتك.




**توصيل أمامي لأن اتجاه المجال الخارجي في نفس اتجاه المجال الداخلي****ويقل اتساع منطقة الاستنزاف وتقل المقاومة ويمر التيار**

2- إذا استبدلت البطارية بمصدر تيار متردد، ما نوع التيار المار في المصباح مع تفسير إجابتك.

**تيار موحد الاتجاه****لأن الوصلة الثنائية تستخدم في تقويم التيار المتردد**

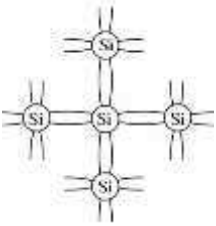
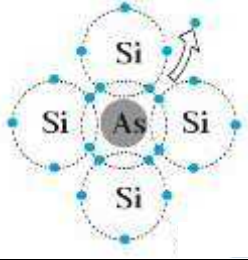

## السؤال التاسع:

أكمل الجدول الموضح أمامك ثم أجب عن الأسئلة أسفل الجدول:

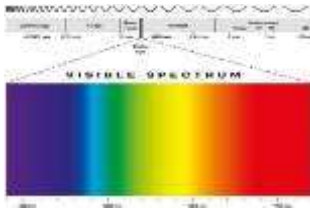
نوع المادة من حيث توصيلها للكهرباء	الشكل	اتساع فجوة الطاقة المحظورة
موصلة		0 ev
شبة موصلة		أكبر من 0ev و أصغر من 4 ev
عازلة		يتراوح بين 4 ev و 12 ev

١- إذا علمت أن عدد الثقوب في قطعة من السيليكون النقي  $1.2 \times 10^{10}/\text{cm}^3$  ثقباً عند درجة الحرارة العادية واتساع فجوة الطاقة المحظورة 1.1 ev فإن عدد حاملات الشحنة في قطعة السيليكون يساوي  $2.4 \times 10^{10}/\text{cm}^3$  وعلى ذلك تُصنف مادة قطعة السيليكون على أنها --- مادة شبة موصلة---

**السؤال العاشر: أكمل الجدول الموضح أمامك ثم أجب عن الأسئلة التابعة له:**

نوع بلورة شبه الموصل	الشكل	حاملات الشحنة الأكثرية	حاملات الشحنة الأقلية
بلورة نقية		عدد الإلكترونات السالبة يساوي عدد الثقوب الموجبة	عدد الإلكترونات السالبة يساوي عدد الثقوب الموجبة
بلورة شبه موصل من النوع السالب		الإلكترونات السالبة	الثقوب الموجبة
بلورة شبه موصل من النوع الموجب		الثقوب الموجبة	الإلكترونات السالبة

- ١- إذا علمت أن عدد الثقوب الموجبة في قطعة من الجرمانيوم النقي  $2.4 \times 10^{13}/\text{cm}^3$  ثقباً عند درجة الحرارة العادية وتم تطعيمها بـ  $7.2 \times 10^{12}/\text{cm}^3$  من مادة الفوسفور فإننا نحصل على بلورة شبه موصل من النوع ---الموجب---
- ٢- تسمى ذرات الفوسفور ذرات ---متقبلة---
- ٣- وتكون حاملات الشحنة الأكثرية هي ---الثقوب الموجبة---
- ٤- عدد حاملات الشحنة لبلورة الجرمانيوم قبل التطعيم يساوي --- $4.8 \times 10^{13}/\text{cm}^3$ ---
- ٥- عدد حاملات الشحنة لبلورة الجرمانيوم بعد التطعيم يساوي --- $1.2 \times 10^{14}/\text{cm}^3$ ---



## الوحدة الثانية: الفيزياء الذرية والفيزياء النووية

### الدرس (1-1) نماذج الذرة ونظرية الكم.

#### السؤال الأول:

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

١. ( الضوء ) اشعاع كهرومغناطيسي ويعتبر جزء مرئي من الطيف الكهرومغناطيسي
٢. (المطيافية) العلم الذي يهتم بدراسة العلاقة بين الاشعاع والمادة.
٣. (المطياف) جهاز يستخدم لدراسة العلاقة بين الاشعاع والمادة.
٤. (الطاقة الإشعاعية) الطاقة التي تحملها الموجات الكهرومغناطيسية مثل موجات الضوء، الحرارة، اللاسلكي، الأشعة السينية، وأشعة جاما
٥. (الفوتونات) نبضات متتابعة ومتصلة من الطاقة منفصلة عن بعضها البعض وهي أصغر مقدار يمكن أن يوجد منفصلاً من الطاقة.
٦. (طاقة الفوتون) أصغر مقدار من الطاقة يمكن أن يوجد منفصلاً.
٧. (ثابت بلانك) النسبة بين طاقة الفوتون (E) وتردده (f).
٨. (التأثير الكهروضوئي) انبعاث الإلكترونات من فلزات معينة، نتيجة سقوط ضوء له تردد مناسب.
٩. (الإلكترونات الضوئية) الإلكترونات المنبعثة من سطح فلز معين عند سقوط ضوء له تردد مناسب.
10. (الباعث الضوئي) لوح معدني حساس للضوء تنبعث منه الإلكترونات عند سقوط ضوء له تردد مناسب.
11. (دالة الشغل) أقل مقدار للطاقة اللازمة لتحرير الإلكترون من سطح فلز.
12. (جهد الإيقاف) أكبر فرق جهد بين السطح الباعث والمجمع يؤدي الى إيقاف الإلكترونات المتحررة من الباعث

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

لكل مما يلي:

١. ( ✓ ) اعتبر نيوتن أن الضوء سيل من الجسيمات متناهية الصغر.
٢. ( ✓ ) عرف هيجنز الضوء على أنه ظاهرة موجية.
٣. ( ✓ ) الظاهرة الكهروضوئية هي ظاهرة انبعاث الإلكترونات من سطح فلز عند سقوط ضوء مناسب عليه.
٤. ( ✓ ) بينت ظاهرة الأطياف الخطية للذرة أن انبعاث الأشعة لم يكن متصلاً مما أدى وضع النظرية الكلاسيكية في موقف العاجز.

٥. (x) طاقة الفوتون تتناسب عكسياً مع تردده.

٦. (x) طاقة الفوتون تتناسب طردياً مع طول موجته.

٧. (x) الطاقة الحركية للإلكترونات المنبعثة من السطح الباعث لا تتوقف على تردد الضوء الساقط عليها.

٨. (x) زيادة شدة الضوء الساقط على الفلز يزيد من معدل امتصاص الإلكترونات للطاقة مهما كان تردد الضوء.

٩. (x) يستطيع ضوء أحمر ساطع أن يحرر إلكترونات من سطح معدن في حين ضوء أزرق خافت لا يستطيع أن يحرر الإلكترونات من نفس الفلز.

١٠. (✓) اعتماداً على تفسير أينشتاين فإن الفوتون الواحد يعطي طاقته الكاملة التي تتناسب مع تردده إلى إلكترون واحد ليخرج من الفلز.



١١. (✓) تعتبر دالة الشغل ( $\phi$ ) وتردد العتبة ( $f_0$ ) من الخواص المميزة للفلز.

١٢. (x) مقدار فرق جهد القطع ( $V$ ) لفلز ما يزيد بإنقاص تردد الضوء الساقط عليه.

١٣. (✓) إذا كان تردد الضوء الساقط على السطح الباعث أكبر من تردد العتبة فإنه سوف يحرر إلكترونات مهما كانت شدة الإضاءة ضعيفة.

١٤. (✓) عندما ينتقل الإلكترون من مستوى طاقة أدنى إلى مستوى طاقة أعلى يلزم أن تكتسب الذرة قدرًا من الطاقة مساوياً لفرق بين طاقتي المدارين.

١٥. (x) يزداد مقدار جهد الإيقاف لسطح بعث معين بزيادة شدة الضوء الساقط عليه.

١٦. (✓) عند سقوط ضوء على سطح معدن تنبعث الإلكترونات عندما يكون طول موجة الضوء أقل من طول موجي معين

١٧. (x) لا تتحرر الإلكترونات من سطح الفلز الباعث إذا كان تردد الضوء الساقط مساوياً لتردد عتبة الفلز.

١٨. (✓) إذا كان تردد الضوء الساقط أصغر من تردد العتبة فإنه لن يتحرر الإلكترونات مهما زادت شدة الإضاءة.

١٩. (x) إذا زادت شدة الضوء الساقط على سطح فلز باعث فإن سرعة الإلكترونات الضوئية المنبعثة تزداد.

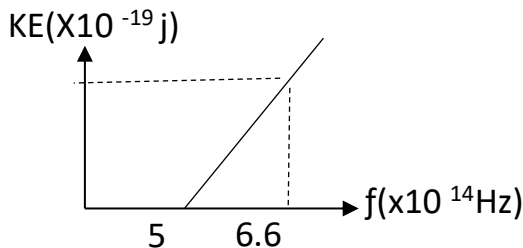
٢٠. (✓) طاقة الحركة للإلكترونات الضوئية المنبعثة من سطح معدني تزداد كلما قل الطول الموجي للضوء الساقط على السطح

٢١. (x) لزيادة سرعة الإلكترونات الضوئية التي تتحرر من سطح معين يجب زيادة شدة الضوء الساقط عليه

٢٢. (x) عندما ينتقل الإلكترون إلى مستوى طاقة أعلى فإنه يفقد كمية محددة من الطاقة.

٢٣. (✓) من خلال العلاقة البيانية تكون طاقة حركة أسرع الإلكترونات

الضوئية مساوية  $1.06 \times 10^{-19}$  j



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

- ١- مقدار ثابت بلانك (h) يساوي النسبة بين طاقة الفوتون (E) و..... تردده.....
- ٢- طاقة الفوتون تتناسب طردياً مع ..... تردده.....
- ٣- طاقة ... الفوتون ... هي أصغر مقدار من الطاقة يمكن أن يوجد مستقلاً.
- ٤- الطاقة الإشعاعية لا تنبعث ولا تمتص بشكل سلس مستمر ومتصل وإنما تكون على صورة وحدات أو نبضات متتابعة ومنفصلة عن بعضها بعضاً تسمى كل منها .. كمه. أو .. فوتون ...
- ٥- فوتون تردده  $(2.6 \times 10^{15}) Hz$  فإن طاقته بوحدة الجول تساوي  $J(1.7 \times 10^{-18}) \dots$
- ٦- سقط الكترون من مستوى الطاقة  $J(-2.6 \times 10^{-19}) E_1$  الى  $J(-4.6 \times 10^{-19}) E_2$ , فإنه سينبعث من هذه الذرة فوتون تردده  $Hz(3.04 \times 10^{14}) \dots$
- ٧- كمية الطاقة التي يجب ان يمتصها الكترون لينتقل من مستوى الطاقة  $ev(-13.6) E_1$  الى مستوى طاقة  $ev(-3.4) E_2$  تساوي بوحدة الجول  $J(1.632 \times 10^{-18}) \dots$
- ٨- الطاقة الحركية للإلكترونات المنبعثة لا تتأثر بتغير ..... شدة ..... الضوء الساقط.
- ٩- القيمة المطلقة لجهد القطع (V) لفلز ما تزيد بزيادة ... تردد ..... الضوء الساقط عليه.
- ١٠- لتحرير الإلكترون من سطح فلز دون إكسابه طاقة حركية يجب أن تكون طاقة الفوتون الساقط.. تساوي.... دالة الشغل.
- ١١- تتناسب طاقة الفوتون عكسياً مع ..... طوله الموجي.....
- ١٢- الطاقة الإشعاعية تشع وتمتص بشكل مضاعفات عددية صحيحة لـ .... طاقة الفوتون.....
- ١٣- تزداد الطاقة الحركية العظمى للإلكترونات الضوئية المنبعثة من سطح فلز معين بإنقاص ..... طول موجة ..... الضوء الساقط عليه.

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

١- 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

٢- فوتونان A، B طاقتهما على الترتيب 2E، E فإن:

- $f_A = f_B$    $2f_A = f_B$    $\lambda_A = \lambda_B$    $2\lambda_A = \lambda_B$

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

$1.375 \times 10^{-15}$

$2.2 \times 10^{-34}$

$0.454 \times 10^{15}$

$0.727 \times 10^{15}$

٤- إذا كان تردد الضوء البنفسجي Hz  $(7 \times 10^{18})$  فإن طاقة فوتون من الأشعة البنفسجية (مقدرة بالجول)

تساوي:

$4.62 \times 10^{-15}$

$7 \times 10^{-18}$

$7 \times 10^{18}$

$4.62 \times 10^{17}$



٥- بالمقارنة مع فوتون طاقته  $e.v$  (10) يكون للفوتون الذي طاقته  $e.v$  (2):

تردد أصغر

سرعة أكبر

تردد أكبر

٦- إذا قفز إلكترون ذرة الهيدروجين من المستوى الذي طاقته تساوي  $e.v$  ((0.544- إلى مستوى طاقته تساوي

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

$6.9 \times 10^{14}$

$1.3 \times 10^{14}$

$8 \times 10^{14}$

$7.3 \times 10^{14}$

٧- الجدول المقابل يمثل مستويات الطاقة لذرة هيدروجين مستقرة

فإذا امتص الإلكترون طاقة فوتون فإن إحدى هذه العبارات يحتمل أن تكون خطأ:

$E_4 = -0.85 \text{ ev}$        $n = 4$

$E_3 = -1.5 \text{ ev}$        $n = 3$

$E_2 = -3.4 \text{ ev}$        $n = 2$

طاقة الفوتون الممتص تساوي  $10.2 \text{ ev}$

طاقة الفوتون الممتص تساوي  $12.1 \text{ ev}$

طاقة الفوتون الممتص تساوي  $2.75 \text{ ev}$

طاقة الفوتون الممتص تساوي  $1.9 \text{ ev}$

٨- في الطيف الكهرو مغناطيسي تكون النسبة بين الطول الموجي للضوء الأحمر والطول الموجي للأشعة فوق

البنفسجية

تساوي الواحد

أكبر من الواحد

مساوية للنسبة بين سرعة الإشعاعين

أصغر من الواحد

٩- في الظاهرة الكهروضوئية تكون النسبة بين طاقة الفوتون الساقط (E) على سطح فلز وطاقة حركة الإلكترون المتحرر (KE) من السطح  $(\frac{E}{KE})$

أقل من الواحد الصحيح

أكبر من الواحد الصحيح

غير محددة

تساوي الواحد الصحيح

١٠- سقط إشعاع الكهرومغناطيسية تردده (f) على سطح فلز دالة الشغل له  $3eV$  فانطلقت الألكترونات من سطحه طاقتها الحركية العظمى  $2eV$  فإذا استبدل الإشعاع الساقط بإشعاع آخر تردده  $(2f)$  فإن الطاقة الحركية للإلكترونات المنبعثة تساوي بوحدة (eV) تساوي:

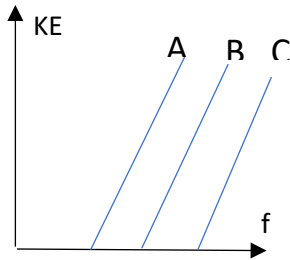
5

6

4

7

موقع  
المنهج الكويتية  
almanahj.com/kw



١١- الشكل المقابل يمثل العلاقة بين تردد الضوء الساقط على أسطح ثلاثة فلزات (A, B, C) وأقصى طاقة حركية للإلكترونات المنبعثة منها فإذا كانت دوال الشغل لهذه الفلزات هي  $\phi_A$ ،  $\phi_B$ ،  $\phi_C$  فإنه:

$\phi_A = \phi_B < \phi_C$

$\phi_A = \phi_B = \phi_C$

$\phi_A < \phi_B < \phi_C$

$\phi_A > \phi_B > \phi_C$

الشدة	التردد $\times 10^{14} \text{HZ}$	الإشعاع (الضوء)
عالية	3.5	A
متوسطة	5.5	B
ضعيفة	7.5	C

13- الجدول المقابل يوضح شدة الإشعاع لبعض الترددات

(A, B, C) استخدم كل منها على حدة لإضاءة سطح معدني

أي من هذه الإشعاعات يمكنه تحرير أكبر عدد من الإلكترونات في الثانية الواحدة

A

C, B

C

B

14- إذا قلت شدة الضوء الساقط على باعث خلية كهروضوئية إلى النصف فإن الطاقة الحركية للإلكترونات المنبعثة من الفلز البعث:

لا تتغير

تقل للربع

تزداد أربع أضعاف

تقل للنصف

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

يتوقف على تردد الضوء الساقط.  يزداد بزيادة طول موجة الضوء الساقط.

يتوقف على شدة الضوء الساقط.  يزداد بزيادة تردد الضوء الساقط.

16-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.

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

- زيادة المعدل الزمني لانبعاث الإلكترونات.  نقص المعدل الزمني لانبعاث الإلكترونات.  
 زيادة الطاقة الحركية للإلكترونات المنبعثة.  نقص الطاقة الحركية للإلكترونات المنبعثة.



18-يتوقف تردد العتبة لفلز باعث على:

- تردد الضوء الساقط عليه  شدة الضوء الساقط عليه  
 طول موجة الضوء الساقط عليه  نوع مادة الفلز

19-دالة الشغل لسطح فلز باعث للإلكترونات الضوئية يعتمد على:

- تردد الأشعة الساقطة.  الطول الموجي للأشعة الساقطة.  
 طاقة الأشعة الساقطة  نوع مادة السطح

20-سطح دالة الشغل له تساوي  $4 \text{ eV}$  فإن تردد العتبة للفلز تساوي بوحدة الهرتز:

- $1.65 \times 10^{-34}$    $6.06 \times 10^{-34}$   
  $1.03 \times 10^{-15}$    $9.69 \times 10^{14}$

21-أكبر قيمه 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.

22-إذا كانت طاقة الفوتون الساقط على سطح فلز ( $E$ ) ودالة الشغل لهذا الفلز ( $\phi$ ) وكانت طاقة الفوتون كافية فقط لتحرير الإلكترون من سطح الفلز فإن:

- $\phi \leq E$    $\phi < E$    $\phi > E$    $\phi = E$

23-سقط ضوء أحادي اللون شدته على سطح فلز فلم تنبعث منه إلكترونات ولكي تنبعث من هذا السطح إلكترونات يجب زيادة:

- شدة نفس الضوء الساقط بشكل كاف.
- طول موجة الضوء الساقط بقدر كاف.
- تردد الضوء الساقط بقدر كاف
- مدة سقوط الضوء الساقط لمدة كافية
- 24-فوتون طاقته  $z (4.4 \times 10^{-19})$  يسقط على سطح فلز دالة شغله  $z (3.3 \times 10^{-19})$  وبالتالي فإنه:
- لا تنبعث من سطح هذا الفلز إلكترونات.
- ينبعث إلكترون بطاقة حركية  $z (7.7 \times 10^{-19})$
- ينبعث إلكترون بطاقة حركية  $z (1.1 \times 10^{-19})$
- ينبعث إلكترون بطاقة حركية  $0.75 \text{ J}$



25-إذا سقطت فوتونات طاقة كل منها  $5 \text{ e.v}$  على سطح فلز دالة الشغل له  $3 \text{ e.v}$  فإن طاقة حركة الإلكترونات الضوئية المتحررة بـ  $(\text{e.v})$  تساوي :

- 2  3  5  8

26-يوضح الجدول قيمة دالة الشغل لبعض الفلزات بوحدة  $(\text{e.v})$  ومن الجدول نجد أن تردد العتبة:

الفلز	ألومنيوم	نحاس	نيكل	بلاتين
دالة الشغل $(\text{e.v})$	4.2	4.4	5.03	6.3

- للألومنيوم < تردد العتبة للنحاس
- للنحاس < تردد العتبة للنيكل
- للنيكل > تردد العتبة للبلاتين
- للنحاس < تردد العتبة للبلاتين

27-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  $(y)$

28- 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 تساوي:

- $0.75 e.v$         $1 e.v$         $1.33 e.v$         $7 e.v$

29- إذا أسقطت حزمة ضوئية خضراء على سطح فلز ولم تتحرر منه إلكترونات، فإن الحزمة الضوئية التي يحتمل أن تتحرر الإلكترونات من نفس السطح هي:

- صفراء       زرقاء       برتقالية       حمراء

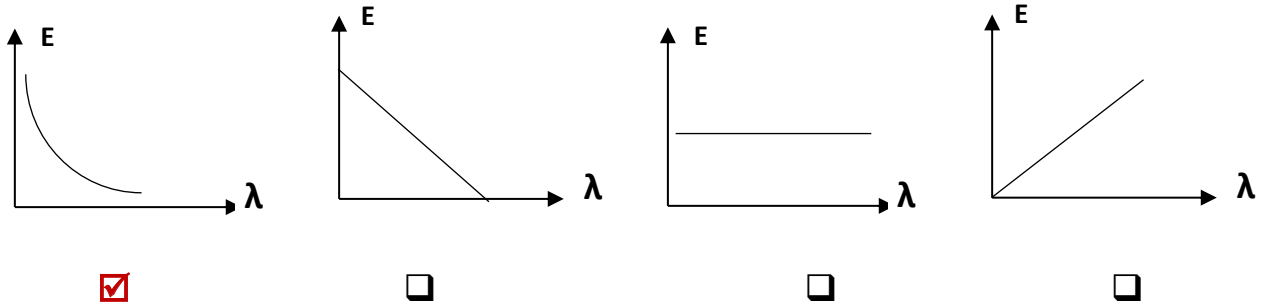
30- إذا انبعثت الإلكترونات ضوئية في خلية كهروضوئية بطاقة حركية مقدارها

موقع  
البنك الكويتية  
almanahj.com/kw

$z (6.4 \times 10^{-19})$ , فإن مقدار الجهد اللازم لإيقاف هذه الإلكترونات بوحدة الفولت يساوي:

- 4       2       3       5

31. الرسم البياني الذي يعبر عن علاقة طاقة الفوتون والطول الموجي هو :



### السؤال الخامس:

أولاً - علل ما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

1- طاقة حركة الإلكترونات المنبعثة يعتمد على تردد الضوء وليس شدته.

لأن الفوتون الواحد عند سقوطه على سطح فلز يعطي طاقته الكاملة التي تتناسب مع تردده إلى إلكترون واحد ليخرج من الفلز بينما زيادة تردد الضوء يؤدي إلى زيادة طاقة الحركة للإلكترونات وفقاً للمعادلة  $KE = h(f - f_0)$

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

لان عند زيادة تردد الضوء تزداد طاقة الفوتونات الساقطة، فقسم من طاقة الفوتون تكون كافية لتحرير الإلكترون والقسم الآخر يكتسبه الإلكترون كطاقة حركية وفقاً للمعادلة  $KE = h(f - f_0)$

3- مستخدماً تفسير اينشتاين لماذا يستطيع الضوء الأزرق الخافت انبعاث الكترونات من سطح حساس للضوء بينما لا يستطيع ضوء أحمر ساطع فعل ذلك.

لأن تحرر الالكترونات يتوقف على تردد الضوء وليس على شدته. تردد الاضوء الأزرق أعلى من تردد الضوء الأحمر.

4- يبعث الضوء الساطع الكترونات أكثر من ضوء خافت له نفس التردد

لأن الضوء الساطع يملك عدد فوتونات أكبر لذلك يكون عدد الالكترونات المحررة أكبر وعدد الالكترونات المنبعثة يتناسب مع شدة الضوء الساقط

5- لا يستطيع الضوء الساقط ان يحرر الكترونات من سطح الفلز إذا كان تردد ضوئه اقل من تردد العتبة

لأن طاقته تكون أقل من دالة الشغل فتكون طاقته غير قادرة على انتزاع الالكترونات من الفلز وتزويده بطاقة حركية

6- لا يشترط حدوث انبعاث كهروضوئي نتيجة سقوط ضوء على الفلز

من معادلة أينشتاين ( $E = KE + \Phi$ ) لا بد أن يكون طاقة الضوء الساقط أكبر من أو تساوي دالة الشغل للفلز حتى يتحرر.

7- جهد القطع هو الجهد اللازم لإيقاف الالكترونات

لأنه يسبب تكون مجال كهربائي يعاكس حركة الالكترونات بين السطحين فيبطئ سرعتها حتى تتوقف

ثانياً - سقط ضوء أحادي اللون شدته وتردده ( $f$ ) على سطح بعث للإلكترونات، فلم تنبعث منه إلكترونات،

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

لا، لان عند زيادة الشدة للضوء لا تزداد طاقة الفوتونات الساقط أبداً.

ب- هل يمكن أن تنبعث من هذا السطح إلكترونات عند زيادة تردد الضوء الساقط تدريجياً.

نعم، لان عند زيادة التردد تزداد الطاقة للفوتونات الساقطة فتتمكن في لحظة ما على تحرير الإلكترونات.

ثالثاً - سقط شعاع ضوئي تردده  $f_1$  على سطح فلز دالة الشغل لسطحه  $\phi_1$  فانبعثت الكترونات كهروضوئية بطاقة

حركية  $KE_1$  وسقط شعاع آخر تردده  $f_2$  على سطح فلز دالة الشغل لسطحه  $\phi_2$  فانبعثت الكترونات كهروضوئية بطاقة حركية  $KE_2$  فإذا علمت ان

$$KE_2 = KE_1 \quad \phi_1 > \phi_2 \quad (\text{الشعاعين تردده أكبر فسر إجابتك})$$

$$f_1 > f_2 \quad \text{لأن طاقة الفوتون تساوي } E = \phi + KE$$

## السؤال السادس:

أولاً - اذكر فروض نظرية الكم.

- ١- الطاقة الإشعاعية لا تنبعث ولا تمتص من المادة بشكل سيل مستمر، بل على صورة وحدات منفصلة عن بعضها تسمى الفوتونات أو الكمات.
  - ٢- طاقة الفوتون تتناسب طردياً مع تردده.
- ثانياً - اذكر العوامل التي يتوقف عليها:

١- دالة الشغل.

نوع المادة للفلز فقط

٢- تردد العتبة.

نوع المادة للفلز فقط

٣- جهد الايقاف.

- نوع المادة للفلز.

- طاقة الفوتون. (تردده) (طوله الموجي)

٤- طاقة حركة الإلكترون المنبعث من سطح الفلز

- نوع المادة للفلز. (دالة الشغل - تردد العتبة)

- طاقة الفوتون. (تردده) (طوله الموجي)

السؤال السابع: أولاً: وضح بالرسم العلاقات البيانية التي تربط بين كلا من:

<p>علاقة طاقة حركة الإلكترون المنبعث والقيمة المطلقة لجهد القطع</p>	<p>علاقة دالة الشغل وتردد العتبة</p>
<p>علاقة طاقة حركة الإلكترون المنبعث والقيمة المطلقة لجهد القطع</p>	<p>علاقة دالة الشغل وتردد العتبة</p>
<p>علاقة التردد والطول الموجي</p>	<p>علاقة طاقة الفوتون والطول الموجي</p>
<p>علاقة التردد والطول الموجي</p>	<p>علاقة طاقة الفوتون وتردده</p>

ثانياً: بين ماذا يحدث في كل من الحالات التالية:

١. لتحرر الإلكترونات من سطح فلز عند سقوط ضوء ذو تردد أقل من تردد العتبة لهذا الفلز  
لا تتحرر

٢. لتحرر الإلكترونات من سطح فلز عند سقوط ضوء ذو تردد يساوي تردد العتبة لهذا الفلز  
تتحرر دون أن تكتسب طاقة حركة

٣. لطاقة حركة الإلكترونات المنبعثة من سطح فلز عند سقوط ضوء ذو تردد أكبر من تردد العتبة لهذا الفلز  
تزيد طاقتها الحركية

٤. للقيمة المطلقة (مقدار) جهد القطع عند زيادة تردد الضوء الساقط على الفلز البعث. **موقع المناهج الكويتية**  
almanahj.com/kw  
يزيد

٥. لطاقة الفوتون بزيادة الطول الموجي

تقل

٦. لسرعة الفوتون إذا زادت طاقته

لا تتغير

ثالثاً: أكمل الجدول التالي: إذا سقط ضوء ذو تردد مناسب على سطح فلز بعث:

وجه المقارنة	زيادة تردد الضوء الساقط على الفلز الحساس مع بقاء الشدة ثابتة	زيادة شدة الضوء الساقط على الفلز الحساس
عدد الإلكترونات المنبعثة في الثانية الواحدة	لا يتغير	يزيد
سرعة الإلكترونات المنبعثة	تزيد	لا تتغير
القيمة المطلقة لجهد القطع	تزيد	لا تتغير

السؤال الثامن: حل المسائل التالية:

١. فوتون طاقته  $4.4 \times 10^{-19}$  ج . احسب:  
أ- تردد الفوتون.

$$E = h f \rightarrow f = \frac{E}{h}$$

$$\rightarrow f = \frac{4.4 \times 10^{-19}}{6.626 \times 10^{-34}} = 6.67 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

ب- الطول الموجي.

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8}{6.67 \times 10^{14}} = 4.5 \times 10^{-7} m$$

2- أضيء سطح فلز البوتاسيوم بإشعاع طوله الموجي يساوي  $(4.4 \times 10^{-7} m)$  , فانبعث منه إلكترونات طاقة الحركة لأسرعها تساوي  $(1.3 \times 10^{-19} J)$  احسب:

أ- طاقة الفوتون.

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

ب- دالة الشغل.

$$KE = E - \phi \rightarrow \phi = E - KE$$

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

4- سقط شعاع ضوئي طوله الموجي  $m (2 \times 10^{-7})$  على سطح فلز وكانت دالة الشغل للفلز  $e.v (4.2)$  احسب:

أ- طاقة الحركة لأسرع الإلكترونات الضوئية المنبعثة.

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

$$\phi = 4.2 \times 1.6 \times 10^{-19} = 6.72 \times 10^{-19} J$$

$$KE = E - \phi = 3.18 \times 10^{-19} J$$

ب- مقدار جهد الإيقاف .

$$V = \frac{KE}{e} = \frac{3.18 \times 10^{-19}}{1.6 \times 10^{-19}} = 1.9875 V$$

ج- تردد العتبة

$$\Phi = hf_0 \rightarrow f_0 = \frac{\Phi}{h} = \frac{6.72 \times 10^{-19}}{6.626 \times 10^{-34}} = 1.018 \times 10^{15} Hz$$

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

وأن هذا السطح أضيء بواسطة ضوء أحادي اللون طول موجته  $m (3 \times 10^{-7})$  ، احسب ما يلي:

أ- تردد العتبة.

$$\Phi = hf_0 \rightarrow f_0 = \frac{\Phi}{h} = \frac{3.6 \times 10^{-19}}{6.626 \times 10^{-34}} = 5.45 \times 10^{14} Hz$$

ب- طاقة حركة الإلكترون المنبعث.

بنك أسئلة الفيزياء للصف الثاني عشر (12) العلمي - الفصل الدراسي الثاني - 2022-2023م

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

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

ج- إذا علمت أن كتلة الإلكترون  $9.1 \times 10^{-31} \text{ Kg}$  احسب سرعة الإلكترون لحظة تركه سطح الفلز.

$$KE = \frac{1}{2} m_e V^2 \rightarrow V = \sqrt{\frac{2KE}{m_e}} = \sqrt{\frac{2 \times 3 \times 10^{-19}}{9.1 \times 10^{-31}}} = 811997.9429 \text{ m/s}$$

السؤال التاسع:

اختر الرقم المناسب من المجموعة (ب) وضعه أمام العبارة المناسبة من المجموعة (أ):

الرقم	المجموعة (أ)	الرقم	المجموعة (ب)
(3)	1- الشكل المقابل يمثل العلاقة بين تردد الضوء الساقط على أسطح ثلاث فلزات A, B, C وأقصى طاقة حركة الإلكترونات فإن الفلز الذي له أكبر دالة شغل	(1)	A
(1)	2- الفلز الذي له أقل دالة شغل	(2)	B
(1)		(3)	C
(2)	بالشكل السابق إذا سقط ضوء بتردد معين يحرر الكترونات من سطح كلاً من الفلزات الثلاث تكون الطاقة الحركية للإلكترونات المنبعثة عند تردد يساوي قيمة تردد العتبة.	(1)	C
(1)	الفلز الذي يلزمه أكبر قيمة مطلقة لجهد القطع (الإيقاف)	(2)	صفر
		(3)	A
(2)	1- الجدول السابق يوضح الأطوال الموجية لبعض ألوان الطيف المرئي عند سقوط هذه الألوان على سطح باعث للضوء دالة الشغل له $3.5 \times 10^{-19} \text{ J}$ فإن اللون الذي لا يسبب انبعاث الكترونات ضوئية.	(1)	الأصفر
(3)	2- اللون الذي يتسبب في انبعاث الكترونات كهروضوئية عند سقوطه على سطح الفلز.	(2)	الأحمر
		(3)	البنفسجي

الوحدة الرابعة: الفيزياء الذرية والفيزياء النوويةالفصل الثاني: نواة الذرة والنشاط الإشعاعيالدرس (1-2) نواة الذرة

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

- 1- ( **العدد الذري** ) عدد البروتونات في نواة الذرة .
- 2- ( **العدد الكتلي** ) مجموع كتل عدد البروتونات وعدد النيوترونات.
- 3- ( **النظائر** ) أنوية أو ذرات لها العدد الذري نفسه وتختلف في العدد الكتلي .
- 4- ( **وحدة الكتل الذرية** )  $\frac{1}{12}$  من كتلة ذرة الكربون  $^{12}_6C$ .
- 5- ( **طاقة السكون** ) طاقة الجسيم المكافئة لكتلته .
- 6- ( **طاقة الربط النووية** ) الطاقة الكلية اللازمة لكسر النواة وفصل نيوكليوناتها فصلاً تاماً.
- 7- ( **طاقة الربط النووية** ) مقدار الطاقة المحررة من تجمع نيوكليونات غير مترابطة مع بعضها البعض لتكوين النواة.

السؤال الثاني: أكمل العبارات العلمية التالية بما يناسبها:

- ١- يطلق على البروتونات والنيوترونات في النواة تسمية.. **نيوكليونات**.....
- ٢- يؤثر العدد الذري في تحديد الخواص... **الكيميائية**.....
- ٣- مصدر طاقة الربط النووية هو تحول جزء..... **من كتلة مكونات النواة**.... الى طاقة.
- ٤- تختلف نظائر العنصر الواحد في عدد.. **النيترونات**.. او **النيوكليونات** او **العدد الكتلي**.....
- ٥- احسب طاقة السكون بوحدة ميغا إلكترون فولت MeV لكتلة 1 g علما ان  $C = 3 \times 10^8 \text{m/s}$  تساوي  
.....  **$5.625 \times 10^{26}$** .....
- ٦- كتلة نواة الذرة ..... **اقل**..... من مجموع كتل النيوكليونات المكونة لها وهي منفردة
- ٧- أكثر الانوية استقرارا هي نواة ..... **النيكل**.....
- ٨- طاقة الربط النووية لكل نيوكليون للهيدروجين العادي  $^1_1H$  تساوي ..... **صفر**.....

السؤال الثالث: ضع علامة ( ✓ ) في المربع الواقع أمام أنسب إجابة لكل من العبارات التالية

1- تقترب أنوية العناصر الخفيفة من وضع الاستقرار:

بزيادة عددها الكتلي  بإنقاص عددها الكتلي

بإنقاص عددها الذري  بإنقاص متوسط طاقة الربط النووية لها

2- تتناسب طاقة الربط النووية للنواة مع:

كتلة النواة  النقص في كتلة النواة

عدد بروتونات النواة  عدد نيوترونات النواة

3- نظائر العنصر الواحد تختلف في:

العدد الذري  العدد الكتلي  عدد البروتونات  عدد الإلكترونات

4- تنتج طاقة الربط النووية عن:

القوة الكهروستاتيكية بين البروتونات والنيوترونات في النواة.

نقص في كتلة النواة عن مجموع كتل مكوناتها.

نقص في مجموع كتل مكونات النواة عن كتلة النواة.

نقص عدد مكونات النواة عن كتلة النواة.

5- الذرتان  ${}^2_8X$  و  ${}^{21}_7Y$  متساويان في

العدد الذري  العدد الكتلي  عدد النيوترونات  عدد الإلكترونات

6- العدد الكتلي للنواة A يساوي عدد

الإلكترونات التي تحتويها ذراتها  البروتونات التي تحويها نواتها

النيوترونات التي تحويها نواتها  النيكلونات التي تحويها نواتها

7- نواة عنصر تحتوي على (17) بروتون و (18) نيوترون فإن النواة التي تعتبر نظير هي:

${}^{35}_{18}X$    ${}^{37}_{17}X$    ${}^{35}_{17}X$    ${}^{17}_{18}X$

8- إذا كان طاقة الربط لكل نيكولون لنواة ذرة الليثيوم  ${}^7_3\text{Li}$  مقداره (5.1mev/ nucleon) فإن طاقة الربط النووية لنواة ذرة هذا العنصر بوحدة (mev) تساوي:

- 15.3       1.7       0.7286       35.7

9- إذا كانت طاقة الربط النووية لأنوية ذرات العناصر التالية مقدرة بوحدة m.e.v كما يلي فإن أكثر هذه الأنوية استقراراً هي:

النواة	${}^{12}_6\text{C}$	${}^4_2\text{He}$	${}^{39}_{19}\text{K}$	${}^9_4\text{Be}$
طاقة الربط (mev)	79	28	196	56
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

10- إذا كان طاقة الربط لكل نيوكليون في نواة الهيليوم  ${}^3_2\text{He}$  يساوي (2.55mev/ nucleon) فإن طاقة الربط النووية لهذه النواة تساوي بوحدة: mev

- 5.1       12.75       0.85       7.65

11- كتلة نواة الليثيوم  ${}^7_3\text{Li}$  أقل بمقدار (0.042) amu عن مجموع كتل مكوناتها فيكون طاقة الربط لكل نيوكليون في نواة الليثيوم بوحدة mev/ nucleon يساوي:

- 5.1       0.006       39.123       5.589

12- النواة الأكثر استقراراً هي التي يكون لها:

- أصغر طاقة ربط لكل نيوكليون       أصغر طاقة ربط نووية  
 أكبر طاقة ربط لكل نيوكليون       أكبر طاقة ربط نووية

السؤال الرابع: ضع بين القوسين علامة ( ✓ ) أمام العبارة الصحيحة علمياً، وعلامة ( X ) أمام العبارة غير الصحيحة علمياً في كل مما يلي:

- 1- (.....✓.....) النيوترونات لا شحنة لها.
- 2- (.....✓.....) القوى النووية بين النيوكليونات قصيرة المدى.
- 3- (.....✓.....) عدد البروتونات مساو تقريبا لعدد النيوترونات في أنوية العناصر الخفيفة
- 4- (.....✓.....) يعتمد استقرار النواة على مقدار طاقة الربط النووية لكل نيوكليون
- 5- (.....✓.....) القوة النووية التي تربط النيكلونات في النواة هي قوة كبيرة جداً.

- ٦- (....X.....) أقل الأنوية استقراراً هي نواة النيكل
- ٧- (....X.....) تميل أنوية العناصر الثقيلة إلى الاندماج النووي بينما تميل أنوية العناصر الخفيفة إلى الانشطار النووي سعياً وراء الاستقرار .
- ٨- (....X.....) نظائر العنصر الواحد تختلف فيما بينها في عدد البروتونات .
- ٩- (....X.....) طاقة الربط النووية ناتج عن نقص كتلة مكونات النواة من النيكلونات عن كتلة النواة
- ١٠- (....X.....) قيمة طاقة الربط النووية للعنصر تدل على مدى استقراره .
- ١١- (....X.....) في الأنوية الثقيلة تقل قوة التنافر بزيادة عدد النيوترونات .

### السؤال الخامس: أولاً: علل لما يلي تعليلاً علمياً دقيقاً

- ١- تكون بعض نظائر أنوية ذرات العناصر الكيميائية أكثر وفرة في الطبيعة.  
حسب الطريقة التي أدت إلى تكوينها (طبيعية أو صناعية) وحسب استقراره
- ٢- كتلة نواة الذرة أقل من مجموع كتل النيوكليونات المكونة لها وهي منفردة  
لان النقص في الكتلة يتحول الى طاقة تستخدم في ربط مكونات النواة معا
- ٣- الأنوية ذات عدد كتلى متوسط تكون أكثر استقراراً  
لان طاقة ربط النيوكليون الواحد تكون كبيرة لهذه الأنوية
- ٤- الذرة متعادلة كهربائياً  
لأن عدد البروتونات في نواة الذرة يساوي عدد الإلكترونات التي تدور حول النواة ومقدار شحنة الإلكترون تساوي مقدار شحنة البروتون
- ٥- كتلة الذرة تساوي عملياً كتلة النواة  
لأن كتلة الإلكترونات صغيرة جداً مقارنة بكتلة البروتون والنيوترون يمكن إهمالها
- ٦- لا يؤثر عدد النيوترونات في التركيب الإلكتروني وبالتالي في الخواص الكيميائية  
لأن النيوترون غير مشحون أي لا يحمل شحنة كهربائية
- ٧- يؤثر العدد الذري في تحديد الخواص الكيميائية للذرة.  
لأنه يحدد التركيب المحتمل لمدارات الإلكترون نتيجة قوة التجاذب الكهربائية بين النواة والإلكترونات
- ٨- تختلف النظائر في العدد الكتلي.  
لاختلاف عدد النيوترونات

٩- تتشابه النظائر في الخواص الكيميائية وتختلف في الخواص الفيزيائية.  
لتساوي عدد البروتونات فتشابه في الخواص الكيميائية وتختلف في عدد النيوترونات (العدد الكتلي) فتختلف في الخواص الفيزيائية.

١٠- في العمليات النووية يعبر عن كتلة الجسم بكمية الطاقة المكافئة

لأن الكتلة في التفاعلات النووية غير محفوظة يتحول جزء منها إلى طاقة

١١- الكتلة غير محفوظة في الكثير من التفاعلات النووية.

لأنه يتحول جزء من الكتلة إلى طاقة

١٢- بزيادة عدد النيوترونات يزداد استقرار النواة.

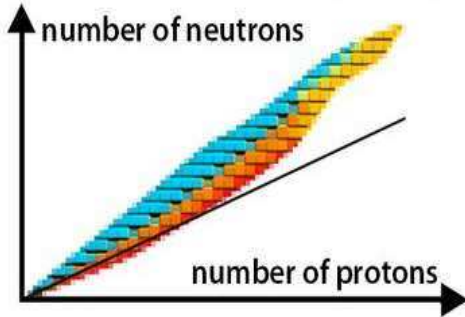
يزيد وجود النيوترونات في النواة قوى التجاذب النووية على حساب قوى التنافر بين البروتونات وتحفظها من

almanahj.com/kw

الابتعاد عن النواة.

١٣- في الانوية الثقيلة وبزيادة عدد النيوترونات لا تستقر النواة. (الانوية ذات العدد الذري الأكبر من 82 غير مستقرة)

لأن قوى التنافر بين بروتوناتها كبيرة جدا ولا تستطيع زيادة النيوترونات تعويض زيادة القوة الكهربائية.



١٤- انحراف الانوية عن الخط ( $N = Z$ ) كما في الشكل المقابل

حيث تزداد قوة التنافر بزيادة عدد البروتونات فتحتاج الانوية

إلى عدد من النيوترونات أكبر من عدد البروتونات لتتحافظ على استقرارها.

١٥- بالرغم من وجود قوى تنافر كهربائية بين بروتونات النواة إلا إنها مترابطة.

لأن كتلة مكونات النواة أكبر من كتلة النواة مجتمعة والفرق بين الكتلتين تحول لطاقة ربط نووية تتغلب على قوى

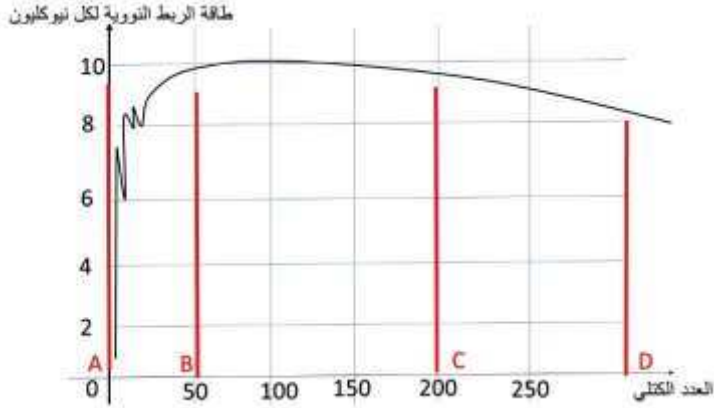
التنافر

16- كتلة نواة الذرة أقل من مجموع كتل مكوناتها.

لأن كتلة مكونات النواة أكبر من كتلة النواة مجتمعة والفرق بين الكتلتين تحول لطاقة ربط نووية تتغلب على قوى

التنافر وبسبب تحول جزء من كتلة مكونات النواة إلى طاقة تعمل على ربط هذه المكونات مع بعضها البعض.

ثانياً: يوضح الخط البياني التالي تغير طاقة الربط النووية لكل نيوكلون للعناصر بتغير العدد الكتلي ما نوع التفاعل الذي تميل له العناصر في الجزء:



AB - ١

اندماج نووي

CD - ٢

انشطار نووي ولها نشاط اشعاعي

ثالثاً: اذكر خصائص قوة التجاذب النووية:

١- قصيرة المدى تنشأ بين النيوكلونات المتجاورة

٢- مقدارها يكفي لمنع زوج من البروتونات من التنافر الكهربائي والبقاء داخل النواة.

٣- لا تعتمد على الشحنة الكهربائية لأنها تتفاعل النيوكلونات داخل النواة مع بعضها

(أي لا تعتمد على الشحنة الكهربائية فهي لا تميز بين البروتون والنيوترون)

السؤال السادس: أولاً : اذكر العوامل التي يتوقف عليها كل مما يلي:

١- استقرار الأنوية في الطبيعة:

القوى النووية - طاقة الربط لكل نيوكلون - نسبة الاستقرار

٢- طاقة الربط النووي:

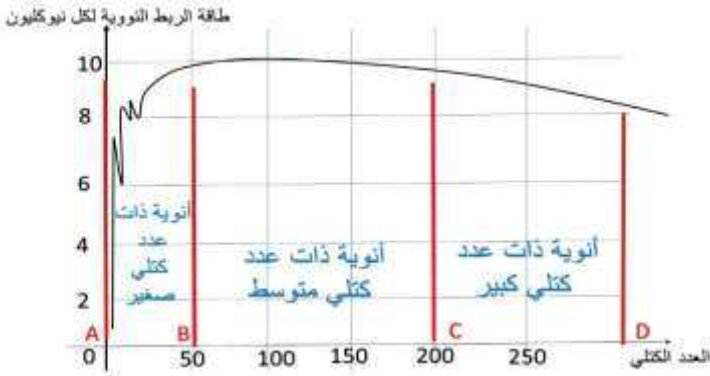
النقص في كتلة النواة عن مجموع كتل مكوناتها - العدد الكتلي - عدد البروتونات - النيوترونات.

٣- نسبة وجود النظير في الطبيعة:

طريقة تكوين النظير (طبيعياً أو صناعياً) - مدى استقرار النظير

ثانياً: 1- اذكر عدد النيوترونات و البروتونات والالكترونات في الأنوية التالية:-

اسم النواة	عدد النيوترونات	عدد البروتونات	عدد النيوكلونات
${}^6_3\text{Li}$	3	3	6
${}^{56}_{26}\text{Fe}$	30	26	56
${}^{239}_{94}\text{Pu}$	145	94	239



2- مستعيناً بالرسم البياني المقابل أكمل الجدول التالي:

أنوية ذات عدد كتلي صغير	أنوية ذات عدد كتلي متوسط	أنوية ذات عدد كتلي كبير	وجهة المقارنة
صغير	متوسط	كبير	$\frac{E_b}{A}$
غير مستقرة	مستقرة	غير مستقرة	الاستقرار
الاندماج النووي	-	الانشطار النووي	التفاعل النووي الذي تميل إلى

السؤال السابع: حل المسائل التالية:

حيثما لزم الامر اعتبر

وكتلة النيوترون 1.0087) a.m.u

كتلة البروتون 1.0073) a.m.u

وحدة الكتل الذرية 931) m.e.v

شحنة الإلكترون  $1.6 \times 10^{-19} C$

1- احسب طاقة الربط النووية لكل نيكليون في نواة ذرة الكربون  $^{12}_6C$ .

علماً بأن كتلة الكربون =  $m_c = (12.0038) \text{ a.m.u}$

$$\therefore Z = 6, A = 12 \rightarrow \therefore N = A - Z \rightarrow \therefore N = 12 - 6 = 6$$

$$\therefore E_b = \Delta mc^2 = [ ( Z m_p + N m_n ) - m_x ] 931.5 =$$

$$= ( 6 \times 1.0073 + 6 \times 1.0087 - 12.0038 ) \times 931.5 = 85.8843 \text{ MeV}$$

∴ طاقة الربط النووية لكل نيوكلون ←

$$\frac{E_b}{A} = \frac{85.8843}{12} = 7.157025 \text{ MeV /nucleon}$$

2- إذا علمت أن طاقة الربط النووية لكل نيكليون في نواة  $^{230}_{90}\text{Th}$  يساوي  $(7.59) \text{ Mev/ nucleon}$ ،

احسب كتلة هذه النواة مقدرة بوحدة الكتل الذرية.

$$\therefore \frac{Eb}{A} = 7.59 \text{ Mev/ nucleon} \rightarrow \therefore Eb = 1745.7 \text{ Mev}$$

$$\therefore Eb = ((Z m_p + N m_n) - m_x) 931.5$$

$$\therefore 1745.7 = (90 \times 1.0073 + 140 \times 1.0087 - m_x) 931.5$$

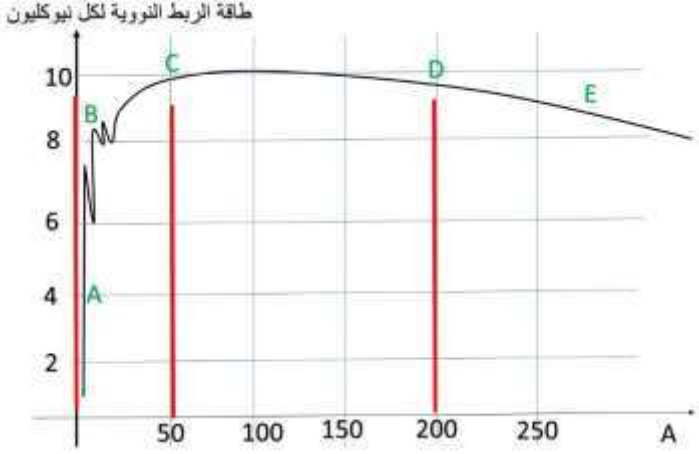
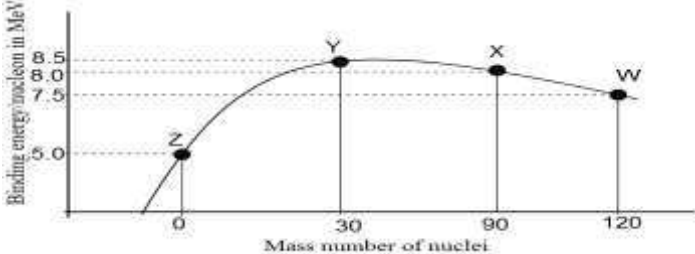
$$\therefore 1.874074074 = 90.657 + 141.218 - m_x$$



$$\rightarrow m_x = 90.657 + 141.218 - 1.874074074$$

$$= 230.0009259 \text{ amu}$$

اختر الرقم المناسب من المجموعة (ب) وضعه أمام العبارة المناسبة من المجموعة (أ) :-

الرقم	المجموعة (أ)	الرقم	المجموعة (ب)
	<p>الشكل المقابل يمثل العلاقة بين طاقة الربط لكل نيوكلون والعدد الكتلّي وفقاً للمنحنى :-</p>  <p>1- نواة ذرة عنصر الأكثر استقراراً ( 3 )</p> <p>2- أنوية غير مستقرة يمكن أن تدخل في تفاعلات انشطارية ( 1 )</p> <p>3- أنوية غير مستقرة يمكن أن تدخل في تفاعلات اندماجية ( 2 )</p>		
	<p>الشكل المقابل يمثل العلاقة بين طاقة الربط لكل نيوكلون والعدد الكتلّي</p>  <p>1- نواة العنصر الأكثر استقراراً ( 1 )</p> <p>2- نواة غير مستقرة وتميل لتفاعلات الانشطار النووي ( 3 )</p>		