تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الكويتية

almanahj.com/kw

موقع المناهج الكويتية

عمر المصطفى

الملف الفيزياء المراجعة النهائية
موقع المناهج ⇦ ملفات الكويت التعليمية ⇦ الصف الثاني عشر العلمي ⇦ فيزياء ⇦ الفصل الثاني

روابط مواقع التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني عشر العلمي			
روابط مواد الصف الثاني عشر العلمي على تلغرام			
التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات

المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني عشر العلمي والمادة فيزياء في الفصل الثاني	
1	تقويمية
2	الموضوعات التي تم تعليقها
3	مراجعة غير محلول فيزياء للصف الثاني عشر علمي
4	بنك اسئلة في مادة الفيزياء
5	حل مسائل في الوحدة الثانية في مادة الفيزياء

12

الفيزياء
المراجعة النهائية

almanahj.com/kw

الصف الثاني عشر
الفصل الدراسي الثاني
2025/2026

أ. عمر المصطفى
51035722

التدفق المغناطيسي

التعريف
عدد خطوط المجال المغناطيسي التي تخترق سطح مساحته A بشكل عمودي.

القانون
$\Phi = N\,B\,A\cos\theta$

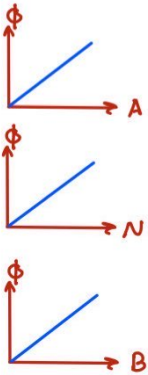
- Φ: التدفق المغناطيسي
- N: عدد اللفات
- B: شدة المجال المغناطيسي
- A: مساحة السطح (m^2)
- θ: الزاوية بين B و A

وحدة التدفق: $Wb = T.m^2$ أو $Wb = V.S$

نوع الكمية
عددية

- عند $\theta = 90^\circ$ ← $\cos 90 = 0$ ← ينعدم التدفق (B موازي للسطح)
- عند $\theta = 0^\circ$ ← $\cos 0 = 1$ ← قيمة عظمى (B عمودي على السطح)

شدة المجال المغناطيسي
- نوع الكمية: متجهة
- هو عدد خطوط المجال المغناطيسي التي تخترق وحدة المساحات من السطح بشكل عمودي.
- الوحدة: تسلا $T = Wb/m^2$



أكمل ما يلي :-

3- بزيادة زاوية سقوط المجال المغناطيسي على السطح **يقل** التدفق المغناطيسي.

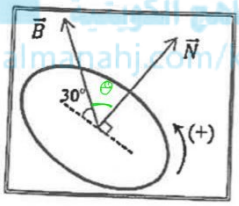
4- بزيادة مساحة السطح الذى تخترقه خطوط المجال المغناطيسي **يزداد** التدفق المغناطيسي.

5- ينعدم التدفق المغناطيسي عندما تكون خطوط المجال المغناطيسي **موازية** للسطح.

يكون التدفق المغناطيسي أكبر ما يمكن عندما تكون زاوية سقوط المجال على السطح تساوى **صفر** .

موقع المناهج الكويتية almanahj.com/kw

1- في الشكل المجاور إذا علمت أن مساحة سطح اللفة $(0.2)m^2$ (A) وأن شدة المجال المغناطيسي المنتظم $(3)T$ (B) فإن التدفق المغناطيسي الذي يخترق اللفة بوحدة (Wb) يساوي :



$\theta = 90 - 30 = 60^\circ$

0 ☐ 0.3 ☑ 0.52 ☐ 0.6 ☐

$\Phi = AB\cos\theta = 0.2 \times 3 \times \cos 60 = 0.3\ Wb$

1- مجال مغناطيسي منتظم شدته $(0.1)T$ (B) تخترق خطوطه بشكل عمودي سطحاً مساحته $(2)m^2$ (A) ، فإن التدفق المغناطيسي الذي يجتازه بوحدة (W b) يساوي .....0.2.....

$\theta = 0^\circ$

$\Phi = AB\cos\theta = 2 \times 0.1 \times \cos 0 = 0.2\ Wb$

قانون فاراداي للحث

التعريف

مقدار القوة الدافعة الكهربائية التأثيرية المتولدة في ملف تتناسب طردياً مع حاصل ضرب عدد اللفات ومعدل التغير في التدفق المغناطيسي الذي يجتاز اللفات.

القانون

$$\varepsilon = -N \frac{d\phi}{dt}$$

ε: القوة الدافعة الكهربائية (V)

الإشارة السالبة تشير أن ع تعاكس السبب المولد لها.

قاعدة لنز "تستخدم لتحديد اتجاه التيار الحثي"

$$i = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{V}{R}$$

i: شدة التيار الحثي (A)، R: المقاومة (Ω)

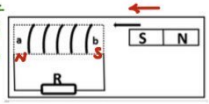
عندما يتولد عند الملف قطب شمالي N يكون التيار عكس عقارب الساعة.

عندما يتولد عند الملف قطب جنوبي S يكون التيار مع عقارب الساعة.

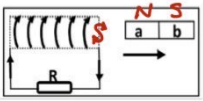
9- أثناء تقريب المغناطيس من الملف كما بالشكل يكون

الطرف (a) للملف قطباً شمالي .

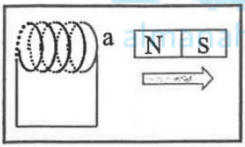
عند التقريب يتولد مغناطيس قطب جنوبي S عند (a) وبالتالي (a) قطب شمالي N



10- يتولد التيار التأثيري في الملف المبين في الشكل المقابل إذا كان (ab) مغناطيس والطرف (a) قطباً شمالي .



موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw



1- (✓) في الشكل المقابل أثناء إبعاد المغناطيس عن الملف يكون الطرف (a) للملف قطباً جنوبياً (S).

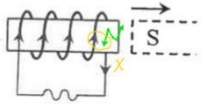
لسهولة حل هذه الأسئلة

عند تقريب قطب مغناطيس يتولد على الملف قطب مشابه .

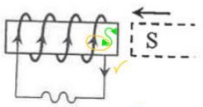
عند إبعاد قطب المغناطيس يتولد على الملف قطب مخالف له .

اختبار 2016/2017

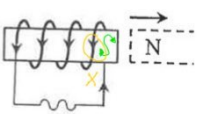
2- احد الأشكال التالية يبين الاتجاه الصحيح للتيار الكهربائي التأثيري المتولد في ملف نتيجة تغير التدفيق المغناطيسي من حركة المغناطيس وهو:



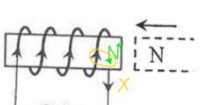
❑



✓



❑



❑

1-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 $(0.2)s$. احسب مقدار القوة الدافعة الكهربائيةالحثية المتولدة في الملف.

$N = 200$

$\phi_1 = 8 \times 10^{-3}\ wb$

$\phi_2 = 5 \times 10^{-3}\ wb$

$\Delta t = 0.2s$

$$\mathcal{E} = -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} = -N \frac{\phi_2 - \phi_1}{\Delta t}$$

$$= -200 \frac{5 \times 10^{-3} - 8 \times 10^{-3}}{0.2} = 3\ v$$

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

$N = 25$

$A = 1.8 \times 10^{-4}\ m$

$B_1 = 0$, $B_2 = 0.55T$

$\Delta t = 0.75s$

$\theta = 0$

أ.احسب مقدار القوة الدافعة الحثية في الملف.

$$\mathcal{E} = -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} = -N A \cos\theta \frac{\Delta B}{\Delta t}$$

$$= -N A \cos\theta \frac{B_2 - B_1}{\Delta t} = -25 \times 1.8 \times 10^{-4} \times \cos 0 \frac{0.55 - 0}{0.75} = -3.3 \times 10^{-3} V$$

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

$$i = \frac{\mathcal{E}}{R} = \frac{-3.3 \times 10^{-3}}{3} = -1.1 \times 10^{-3} A$$

موقع المناهج الكويتية almanahj.com

علل لما يأتي:

1-تزداد صعوبة دفع مغناطيس في ملف متصل بمقاومة خارجية كلما ازدت عدد لفاته.

بسبب تولد قوة دافعة كهربائية حثية كبيرة في الملف ينتج عنها مجال مغناطيسي كبير في الملف فيصبح مغناطيسا كهربائيا أقوى ويزيد من قوة التنافر .

2-توضع إشارة سالبة في قانون فارداي.

لأن اتجاه القوة الدافعة الكهربائية الحثية يعاكس التغير التدفق المغناطيسي حسب قانون لنز.

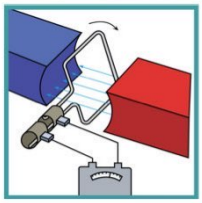
3-إذا كان مستوى سطح ملف موازياً لإتجاه المجال المغناطيسي، فإن مقدار التدفق المغناطيسي يساوي صفر.

لأن زاوية سقوط المجال $\theta = 90^0 \rightarrow cos(90) = 0$ ، فيصبح مقدار التدفق المغناطيسي يساوي صفر

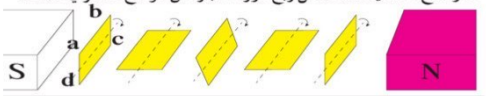
حيث $\emptyset = BA\ cos(90) = 0$ أو لأن لا تخترق خطوط المجال المغناطيسي.

المولد الكهربائي

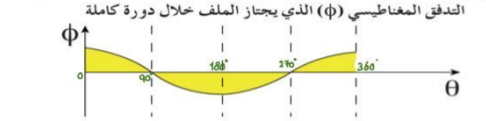
يحول جزء من الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية .



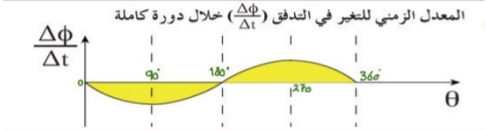
الأوضاع المتتالية للملف كل ربع دورة اعتبارًا من الوضع الصغري للملف.



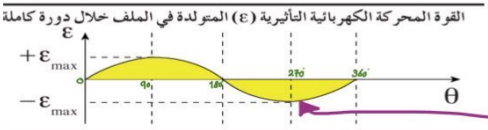
التدفق المغناطيسي (ϕ) الذي يجتاز الملف خلال دورة كاملة



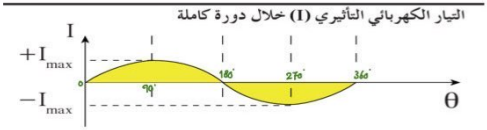
المعدل الزمني للتغير في التدفق ($\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$) خلال دورة كاملة



القوة المحركة الكهربائية التأثيرية (ε) المتولدة في الملف خلال دورة كاملة

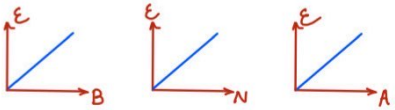


التيار الكهربائي التأثيري (I) خلال دورة كاملة



$\varepsilon = \varepsilon_{max} \sin \omega t$

القيمة العظمى للقوة الدافعة الكهربائية $\varepsilon_{max} = NBA\omega$



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

☐ عظمى موجبة ☑ عظمى سالبة ☐ صفر ☐ أعلى من الصفر

1. مولّد تيّار متردّد يتألف من ملف مصنوع من (300) لفة تساوي مساحة كل لفّة ($0.002\ m^2$) ومقاومته ($10\ \Omega$) موضوع ليدور حول محور بحركة دائرية منتظمة وبتردد (50 Hz) داخل مجال مغناطيسي منتظم شدته (5 T) علمًا بأن في لحظة صفر كانت الإزاحة الزاوية $\theta_0 = (0)\ rad$ أي أنّ خطوط المجال لها نفس اتجاه متجه مساحة مستوى اللفات. المطلوب:

$N = 300$
$A = 0.002\ m^2$
$R = 10\ \Omega$

$f = 50\ Hz \rightsquigarrow \omega = 2\pi f = 2\pi \times 50 = 100\pi\ rad/s$
$B = 5T$

أ- استخدم قانون فاراداي لتجد القوّة الدافعة الكهربائية في أيّ لحظة من دوران الملفّ.

$\varepsilon = \varepsilon_{max} \sin\omega t = NBA\omega \sin\omega t$
$\varepsilon = 300 \times 5 \times 0.002 \times 100\pi \sin(100\pi t)$
$\varepsilon = 300\pi \sin(100\pi t)$

ب- أكتب الصيغة الرياضية للتيّار الحثي بدلالة الزمن.

$i = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{300\pi \sin(100\pi t)}{10} = 30\pi \sin(100\pi t)$

ج- أحسب مقدار القيمة العظمى للقوّة الدافعة الكهربائية المتولّدة.

$\varepsilon_{max} = NBA\omega = 300 \times 5 \times 0.002 \times 100\pi = 300\pi\ V$

د- أحسب مقدار القيمة العظمى للتيّار الحثي المتولّد.

$i_{max} = \frac{\varepsilon_{max}}{R} = \frac{300\pi}{10} = 30\pi$

القوة المغناطيسية المؤثرة على شحنة كهربائية متحركة (قوة لورنتز)

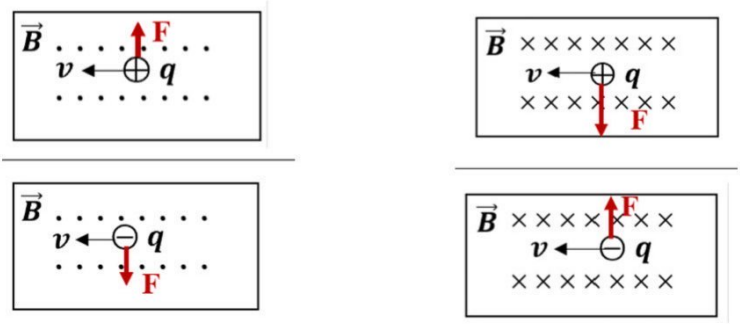
لحساب المقدار

$F = q\, v\, B \sin\theta$ (N)

- q ← الشحنة (C)
- v ← سرعة الشحنة (m/s)
- B ← شدة المجال المغناطيسي (T)

لتحديد الاتجاه

- الابهام ← يشير إلى v (السرعة)
- الأصابع ← باتجاه B (المجال المغناطيسي)
- راحة اليد ← تشير إلى اتجاه F
  - ⊕ ← خارج عمودياً الشحنة
  - ⊖ ← داخل عمودياً الشحنة



مركز المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

2- لمسار جسيم مشحون يتحرك في خط مستقيم عندما يدخل عمودياً مجال مغناطيسي منتظم؟

الحدث: ينحرف عن مساره

السبب: يتأثر بقوة مغناطيسية تغير من مساره

3- لحركة نيوترون مقذوف بسرعة ثابتة عمودياً على اتجاه مجال مغناطيسي منتظم؟

الحدث: يستمر بحركته في خط مستقيم و بنفس السرعة / لا تتأثر حركته

السبب: لأنه جسم غير مشحون فلا يتأثر بقوة مغناطيسية

5- لحركة إلكترون قذف بسرعة موازياً لخطوط المجال المغناطيسي؟

الحدث: يستمر في حركته دون أن ينحرف

السبب: لا يتأثر بقوة مغناطيسية $\theta = 0 \rightarrow F = qvBsin(0) = 0$

6- القوة المغناطيسية المؤثرة على شحنة كهربائية ساكنة داخل مجال مغناطيسي؟

الحدث: تنعدم

السبب: $v = 0 \rightarrow F = qvB = 0$

8- يتحرك إلكترون $q_e = (1.6 \times 10^{-19})C$ بسرعة موازية لخطوط مجال مغناطيسي شدته $(0.8)T$ ،

فإن مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة على الإلكترون تساوي بوحدة (N):

7.5×10^{-14} ☐ 6.4×10^{-14} ☐ 3.8×10^{-14} ☐ صفر ☑

$q_e = 1.6\times10^{-19}C$

$\theta = 0^0$

$B = 0.8\ T$

$F = ??$

$F = q\ V\ B\ Sin\theta$

$\theta = 0^\circ \rightsquigarrow Sin0 = 0$ ∵

$\therefore F = 0$

14-إذا تحرك الكترون بسرعة $(7.4 \times 10^5)m/s$ عمودياً على مجال مغناطيسي ، و تأثر بقوة مقدارها (18)N ، فيكون شدة المجال المغناطيسي المؤثر عليه يساوي بوحدة التسلا:

1.5×10^{14} ☐ 1.3×10^{7} ☐ 2.4×10^{-5} ☐ 6.5×10^{-15} ☐

$V = 7.4\times10^5\ m/s$

$q_e = 1.6\times10^{-19}\ C$

$\theta = 90^\circ$

$F = 18\ N$

$B = ??$

$F = q\ V\ B\ Sin\theta$

$18 = 1.6\times10^{-19} \times 7.4\times10^5 \times B \times Sin90$

باستخدام الآلة الحاسبة نوجد B

$B = 1.5\times10^{14}\ T$

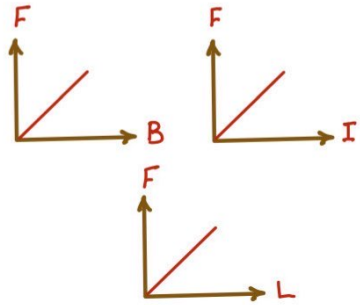
almanahj.com/kw

القوة المغناطيسية المؤثرة على الأسلاك الحاملة للتيار

القانون

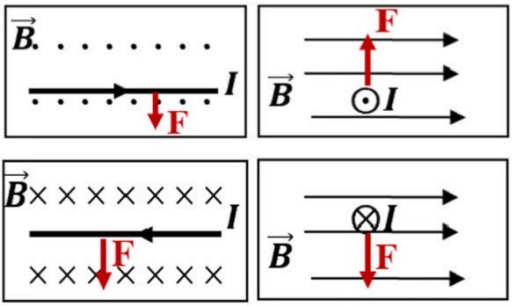
$F = I L B \sin\theta$

F ← القوة المغناطيسية (N)
I ← شدة التيار (A)
L ← طول السلك (m)
B ← شدة المجال المغناطيسي (T)



لتحديد الاتجاه

الابهام ← يشير إلى I (شدة التيار)
الأصابع ← باتجاه B (المجال المغناطيسي)
راحة اليد ← تشير إلى اتجاه F



مذكرة الأنهج
alanahj.com/kw

10- سلك طوله (2)m موضوع في مجال مغناطيسي شدته (0.4)T عمودي على اتجاه تيار كهربائي شدته (5)A ، فإن القوة المغناطيسية المؤثرة على السلك تساوي بوحدة (N):

$F = ILB\sin\theta$
$= 5 \times 2 \times 0.4 \times \sin 90$
$= 4\ N$

4 ■ | 2.8 □ | 1.9 □ | 1 □

11- يسري تيار مقداره (7.2)A في سلك مستقيم موضوع في مجال مغناطيسي منتظم $(8.9 \times 10^{-3})T$ و عمودي عليه ، فإن طول جزء السلك الموجود في المجال الذي يتأثر بقوة مقدارها (2.1)N يساوي بوحدة المتر:

32.7 ■ | 3.1 □ | 2.6×10^{-3} □ | 1.3×10^{-3} □

$F = ILB\sin\theta \rightsquigarrow 2.1 = 7.2 \times L \times 8.9 \times 10^{-3} \sin 90$

$L = 32.7\ m$

ماذا يحدث؟

4- لسلك يسري به تيار كهربائي عند وضعه في مجال مغناطيسي و بشكل عمودي على خطوط المجال المغناطيسي؟

الحدث: يتحرك السلك

السبب: يتأثر بقوة مغناطيسية ← $\theta = 90° \rightarrow \sin 90 = 1 \rightarrow F = ILB$

المحرك الكهربائي

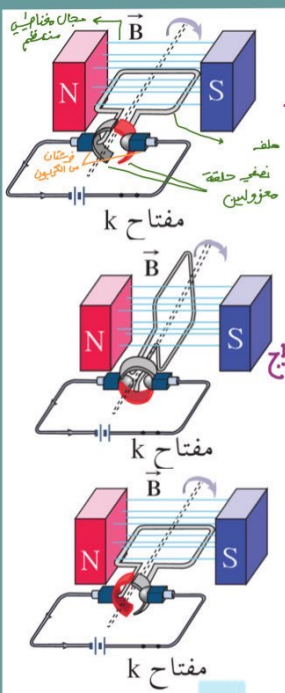
تعريفه : جهاز يحول جزء من الطاقة الكهربائية الى طاقة حركية (ميكانيكية)

مبدأ عمله : المجال المغناطيسي يؤثر على السلك الحامل التيار الكهربائي بقوة كهرومغناطيسية .

لحساب عزم الازدواج

$$\tau = BIAN\sin\theta$$

- τ : عزم الازدواج (N.m)
- B : شدة المجال المغناطيسي (T)
- I : شدة التيار (A)
- A : مساحة (m^2)
- N : عدد اللفات



علل :

1-يستمر ملف المحرك في الدوران رغم عدم اتصال نصفي الحلقة بالفرشتين (انقطاع التيار عنه)

بسبب القصور الذاتي الدوراني للملف.

6-ملف محرّك كهربائي مستطيل الشكل مكوّن من (200) لفة مساحة كل لفة $(4)cm^2$ موضوع في مجال مغناطيسي منتظم شدته (0.1)T احسب مقدار عزم الازدواج على الملف إذا مرّ فيه تيّار شدته (2)mA علمًا أن اتجاه المجال يصنع زاوية تساوي 90° مع العمود المقام على مستوى الملف.

$N = 200$

$A = 4\times10^{-4}\ m^2$

$B = 0.1\ T$

$I = 2\times10^{-3}\ A$

$\theta = 90^\circ$

$\tau = BIAN\sin\theta$

$= 0.1 \times 2\times10^{-3} \times 4\times10^{-4} \times 200\ \sin 90$

$= 1.6\times10^{-5}\ N.m$

7-ملف محرك كهربائي مربع الشكل طول ضلعه cm (25) ومؤلف من (200) لفة موضوع في مجال مغناطيسي منتظم شدته T (0.1) احسب مقدار عزم الازدواج على الملف اذا مر فيه تيار شدته (4)mA علما ان اتجاه المجال يصنع زاوية تساوي 90° مع العمودي المقام على مستوى الملف.

$L = \frac{25}{100} = 0.25\ m$

A = مساحة المربع = طول الضلع $= L^2 = (0.25)^2 = 0.0625\ m^2$

$N = 200$

$B = 0.1\ T$

$I = 4\times10^{-3}\ A$

$\theta = 90^\circ$

$\tau = BIAN\sin\theta$

$= 0.1\times4\times10^{-3}\times0.0625\times200\times\sin90$

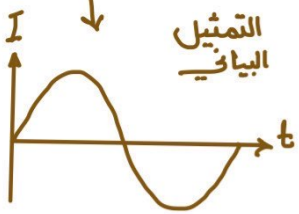
$= 5\times10^{-3}\ N.m$

التيار المتردد

التعريف

تيار يتغير اتجاهه كل نصف دورة ومعدل مقدار شدته يساوي صفر في الدورة الواحدة.

التمثيل البياني



عند مرور:
- تيار مستمر
- تيار متردد

في مقاومة أومية لها نفس القيمة ← يولد كل منهما كمية الحرارة نفسها.

الشدة الفعالة للتيار المتردد i_{rms}: شدة التيار المستمر الذي يولد كمية الحرارة نفسها التي ينتجها التيار المتردد في مقاومة أومية لها نفس القيمة خلال فترة زمنية نفسها

$$i_{rms} = \frac{i_{max}}{\sqrt{2}} \quad , \quad V_{rms} = \frac{V_{max}}{\sqrt{2}}$$

القيم المسجلة على الأجهزة المنزلية هي القيم الفعالة.

الأجهزة المستخدمة لقياس شدة التيار أو الجهد المتردد تقيس القيم الفعالة.

3- (×) الشدة الفعالة للتيار المتردد تتناسب عكسياً مع شدته العظمى. طردياً

4- (×) قراءة الأجهزة المستخدمة لقياس شدة التيار المتردد او مقدار الجهد المتردد من أميتر وفولتميتر تعبر دائما عن القيم اللحظية. القيم الفعالة

المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

أكمل الفراغات:

3- التيار المتردد الذي قيمته الفعالة A (10) تكون قيمته العظمى ..... أمبير.

i_{rms} (10) , i_{max} ..... $10\sqrt{2}$

$$10 = \frac{i_{max}}{\sqrt{2}} \rightsquigarrow i_{max} = 10\sqrt{2}$$

4- تيار متردد شدته اللحظية مقدرة بالأمبير تعطى من العلاقة : ($i(t) = 3 \sin 200t$) فتكون القيمة الفعالة لشدة هذا التيار تساوي ..... أمبير.

$i_t = i_{max} \sin \omega t$ ..... $\frac{3}{\sqrt{2}}$

$$i_{rms} = \frac{i_{max}}{\sqrt{2}} = \frac{3}{\sqrt{2}} \text{ A}$$

8- إذا وصل مصدر تيار متردد قيمة جهده العظمى تساوي $(10)V$ (V_{max}) بمقاومة أومية مقدارها $(5)\Omega$ (R) , فإنه يمر بها تيار كهربائي شدته العظمى (i_{max}) تساوي بوحدة الأمبير ..... 2 A

$$i_{max} = \frac{V_{max}}{R} = \frac{10}{5} = 2 \text{ A}$$

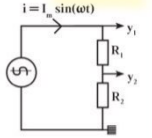
9- تيار متردد شدته اللحظية تعطى من العلاقة $i_t = 5 \sin (100t)$ ، فتكون القيمة الفعالة لشدة هذا التيار بوحدة الأمبير تساوي ..... $\frac{5}{\sqrt{2}}$

$i_t = i_{max} \sin \omega t$

$$i_{rms} = \frac{i_{max}}{\sqrt{2}} = \frac{5}{\sqrt{2}} \text{ A}$$

دوائر التيار المتردد

دائرة تحتوي على مقاومتان



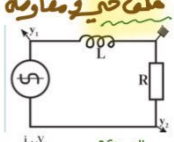
الجهد والتيار متفقان في الطور

المقاومة (Ω) $R = \frac{V_{max}}{i_{max}} = \frac{V_{rms}}{i_{rms}} = \rho \frac{L}{A}$

طول السلك — مقاومية المادة — مساحة المقطع

دائرة تحتوي على ملف حثي ومقاومة

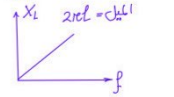
له معامل حث ذاتي كبير ومقاومة أومية معلومة



الجهد يتقدم على التيار

$X_L = \omega L = 2\pi f L$

الممانعة الحثية (Ω) — معامل الحث الذاتي (H)

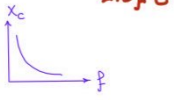


دائرة تحتوي على مكثف ومقاومة

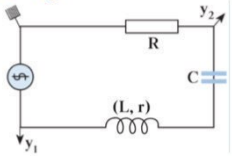
الجهد يتأخر عن التيار

الممانعة السعوية (Ω) $X_C = \frac{1}{C\omega} = \frac{1}{2\pi f C}$

سعة المكثف (F)

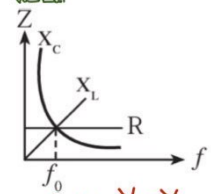


دائرة تحتوي على مقاومة وملف حثي ومكثف



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

المقاومة المكافئة



$\tan\phi = \frac{V_L - V_C}{V_R} = \frac{X_L - X_C}{R}$

---

* المقاومة تحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة حرارية $E = i_{rms}^2 R t$
* الملف الحثي تحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة مغناطيسية $U_B = \frac{1}{2} L i_{rms}^2$
* المكثف تحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة كهربائية مختزنة في المجال الكهربائي $U_E = \frac{1}{2} C V_{rms}^2$

* علل لما يأتي:

1- تنعدم الممانعة الحثية للملف في دوائر التيار المستمر.

لأن تردد التيار المستمر يساوي صفر فيصبح $X_L = 2\pi f L = 0$ الممانعة تساوي صفر.

2- يسمح المكثف بمرور التيار المتردد .

لأن المكثف يحدث فيه عمليتي شحن وتفريغ في كل دورة وبشكل متعاقب في التيار المتردد.

1- لا يسمح المكثف بمرور التيار المستمر.

في حالة التيار المستمر التردد صفر وعليه تصبح ممانعة المكثف لانهائية القيمة أي أن دائرة التيار المستمر مفتوحة.

4- يستخدم الملف الحثي في فصل التيارات المنخفضة التردد عن تلك المرتفعة التردد .

لأن الممانعة الحثية للملف تتناسب طرديا مع التردد $X_L = 2\pi f L$ فتكون صغيرة للترددات المنخفضة فتسمح بمرورها و $X_L \propto \frac{1}{I}$ وعند الترددات المنخفضة تكون الممانعة الحثية صغيرة فيمر تيار كهربائي في الدائرة.

5-يستخدم المكثف في فصل التيارات المنخفضة التردد عن تلك العالية التردد.

لأن الممانعة السعوية تتناسب عكسيا مع التردد $X_C = \frac{1}{2\pi f C}$ فتكون صغيرة للترددات الكبيرة فتسمح بمرورها و $X_C \propto \frac{1}{I}$ و عند الترددات العالية تكون الممانعة السعوية صغيرة فيمر تيار كهربائي في الدائرة.

almanahj.com/kw

3- مصدر تيار متردد يعطي فرقاً في الجهد V (220) وتردده Hz (50) وصل على التوالي مع ملف معامل حثه الذاتي H (0.28) ومقاومة صرفة Ω (60) ومكثف سعته μF (397.8) , احسب:

$V_{rms} = 220\,v$
$f = 50\,HZ$
$L = 0.28\,H$
$R = 60\,\Omega$
$C = 397.8 \times 10^{-6}\,F$

أ – المقاومة الكلية للدائرة (Z) .

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_c)^2}$$

(R معلوم ✓ ، X_L مجهول ؟؟ ، X_c مجهول ؟؟)

$$X_L = 2\pi f L = 2\pi \times 50 \times 0.28 = 88\,\Omega$$

$$X_c = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{2\pi \times 50 \times 397.8 \times 10^{-6}} = 8\,\Omega$$

$$\therefore Z = \sqrt{(60)^2 + (88-8)^2} = 100\,\Omega$$

ب– زاوية الطور .

$$\phi = \tan^{-1}\left[\frac{X_L - X_c}{R}\right] = \tan^{-1}\left[\frac{88-8}{60}\right] = 53.1^0$$

ج – الشدة الفعالة للتيار المار بالدائرة .

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

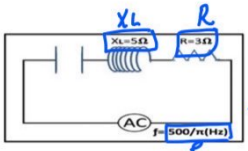
المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

دائرة الرنين

دائرة تحتوي على مقاومة أومية وملف حثي معامل حثه الذاتي L ومكثف متغير السعة C متصلة على التوالي بمصدر تيار متردد.

أهم الخصائص :

1) $X_c = X_L$
2) $Z = R$
3) الجهد والتيار متفقين في الطور.
4) تردد الرنين = $f_o = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$
5) شدة التيار تكون كبيرة.



6- لكي تصبح الدائرة المبينة في حالة رنين فإن سعة المكثف بوحدة (μF) تساوي:

$X_c = X_L$

$\frac{1}{2\pi f C} = 5 \rightsquigarrow \frac{1}{2\pi \times \frac{500}{\pi} \times C} = 5$ بالآلة $\rightsquigarrow C = 2\times10^{-4}\,F$

$= 2\times10^{-4} \times 10^6 = 200\,\mu F$

- ☐ 2×10^{-4} (تحويل من F إلى μF)
- ☐ 2×10^{-6}
- ☐ 20
- ☑ 200

$C = \frac{1}{\pi} \times 10^{-6}\,F$ ، L

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 (دائرة رنين) قيمة عظمى , فإن تردد التيار يكون بوحدة الهرتز مساوياً :

$$f_o = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{\frac{1}{\pi} \times \frac{1}{\pi} \times 10^{-6}}}$$

$f_o = 500\,HZ$

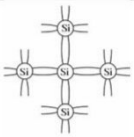
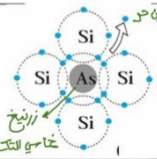
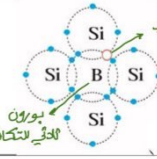
- ☐ صفر
- ☐ 100
- ☐ 200
- ☑ 500

تنقسم المواد من حيث توصيلها للتيار الكهربائي إلى (مواد موصلة و شبه موصلة و عازلة)

اتساع فجوة الطاقة المحظورة	الشكل	نوع المادة من حيث توصيلها للكهرباء
صغيرة جدا أو منعدمة	نطاق التوصيل نطاق التكافؤ	موصلة
متوسطة	نطاق التوصيل $E = (1)eV$ نطاق التكافؤ	شبه موصل
كبيرة	نطاق التوصيل $E = (9)eV$ نطاق التكافؤ	عازلة

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

أشباه الموصلات :-

نوع بلورة شبة الموصل	الشكل	حاملات الشحنة الأكثرية	حاملات الشحنة الأقلية
بلورة نقية		عدد الإلكترونات السالبة يساوي عدد الثقوب الموجبة	عدد الإلكترونات السالبة يساوي عدد الثقوب الموجبة
من النوع السالب N-type		الإلكترونات السالبة $N_d + n_i + P_i$	الثقوب الموجبة = عدد حاملات الشحنة المادة المضافة تسمى المانحة
من النوع الموجب P-type		الثقوب الموجبة $N_a + n_i + P_i$	الإلكترونات السالبة = عدد حاملات الشحنة المادة المضافة تسمى المتقبلة

6-عند إضافة ذرات من الزرنيخ إلى بلورة من السيليكون النقية فإننا نحصل على:

- ☐ شبه موصل من النوع الموجب
- ☑ شبه موصل من النوع السالب
- ☐ وصلة ثنائية
- ☐ بلورة عازلة تماماً للتيار الكهربائي

6- إذا طعمت بلورة شبه موصل نقية تحتوى على $4X10^{10}/cm^3$ الكترون ب $6X10^{13}/cm^3$ ذرة من عناصر تحتوى على ثلاثة الكترونات في غلافها الخارجي فيصبح عدد الالكترونات الموجود في بلوره شبه الموصل بوحدة cm^3/ تساوى:

- ☐ $1.5X10^3$
- ☐ $6.004X10^{13}$
- ☑ $4X10^{10}$
- ☐ $1.2X10^{14}$

أما إذا طلب عدد حاملات الشحنة $= N_a + n_i + P_i = 6x10^{13} + 4x10^{10} + 4x10^{10} = 6.008x10^{13}/cm^3$

عدد حاملات الشحنة الأكثرية (الثقوب) $= N_a + P_i = 6x10^{13} + 4x10^{10} = 6.004x10^{13}/cm^3$

المنهج الكويتية almanahj.com/kw

13- تحتوي بلورة نقية من عنصر سيليكون على $(5x10^5)$ إلكترون حر فإن عدد الثقوب فيها تساوي $5x10^5$

14- تحتوي بلورة الجرمانيوم على $(1x10^{14})$ إلكترون حر عند درجة الحرارة العادية فإذا طعمت بـ $(6x10^{20})/cm^3$ بذرات مادة البورون والتي تحتوي على (3) الكترونات في مستوى طاقتها الخارجي

فإن العدد الكلي لحاملات الشحنة تساوي ..... ونوع شبه الموصل P-type الموجب

عدد حاملات الشحنة $= N_a + n_i + P_i$
$= 6 x10^{20} + 1x10^{14} + 1x10^{14}$
$= 6.000002x10^{20}$

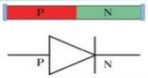
علل

4. تسمى الذرة المضافة في شبه الموصل من النوع الموجب بذرة متقبلة.

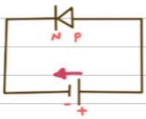
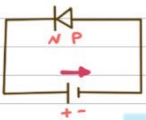
لأنه عند إضافة ذرة ثلاثية التكافؤ إلى بلورة شبه الموصل النقي تتكون ثلاث روابط تساهمية وتبقى رابطة غير مكتملة ويظهر ثقب موجب يستقبل إلكترون من البلورة.

5. تزداد مقدرة بلورة السيليكون على التوصيل الكهربائي عند تطعيمها بذرات الزرنيخ.

لأن التطعيم يعمل على زيادة عدد الالكترونات الحرة في البلورة



الوصلة الثنائية ← تستخدم ← كمفتاح كهربائي. / في تقويم التيار المتردد.

وجه المقارنة	طريقة الانحياز الامامي	طريقة الانحياز العكسي
طريقة التوصيل	القطب الموجب بـ P-type والقطب السالب بـ N-type	القطب الموجب بـ N-type والقطب السالب بـ P-type
اتجاه المجال الكهربائي الخارجي E_{ex}	يكون معاكساً للمجال الكهربائي الداخلي E_{in}	يكون باتجاه المجال الكهربائي الداخلي E_{in}
اتجاه الالكترونات و الثقوب (حاملات الشحنة)	باتجاه خط التماس بين البلورتين السالبة و الموجبة	بعيد عن خط التماس بين البلورتين السالبة و الموجبة
منطقة الاستنزاف	تضييق	يزداد اتساعها
التيار الكهربائي	يمر باتجاه حركة الثقوب وعكس حركة الالكترونات	يمر تيار ضعيف جداً يسمى (تيار الانحياز العكسي)
شكل الدائرة	تعتبر الوصلة الثنائية مفتاحاً كهربائياً مغلقاً 	تعتبر الوصلة الثنائية مفتاحاً كهربائياً مفتوحاً 

المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

حل : مهم ☆

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

لأنه ينشأ مجال كهربائي خارجي (E_{ex}) بنفس اتجاه المجال الكهربائي الداخلي (E_{in}) فيزداد اتساع منطقة الاستنزاف فتزداد مقاومة الوصلة فتمنع مرور التيار.

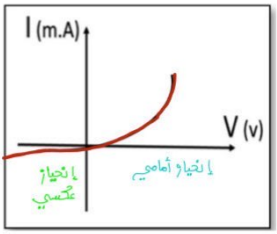
3. عند توصيل الوصلة الثنائية توصيلا عكسيا في دائرة تيار مستمر فانه ينقطع مرور التيار الكهربائي فيها.

لأنه ينشأ مجال كهربائي خارجي (E_{ex}) بنفس اتجاه المجال الكهربائي الداخلي (E_{in}) فيزداد اتساع منطقة الاستنزاف فتزداد مقاومة الوصلة فتمنع مرور التيار.

6. تسمح الوصلة الثنائية بمرور التيار في حالة التوصيل الأمامي .

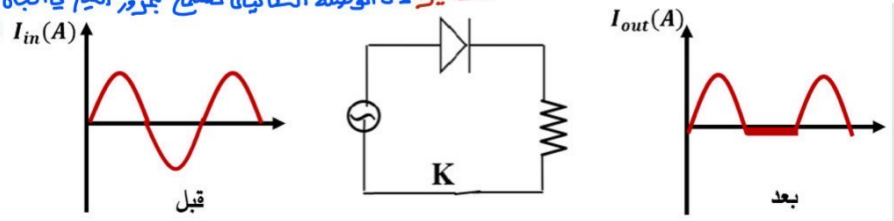
لأنه في حالة التوصيل الأمامي ينشأ مجال كهربائي خارجي (E_{ex}) معاكس اتجاه المجال الكهربائي الداخلي (E_{in}) فتضيق منطقة الاستنزاف فتقل مقاومتها وتسمح بمرور التيار .

ب-ارسم على المحاور الموضحة العلاقة بين شدة التيار المار في الوصلة الثنائية وفرق الجهد بين طرفي الوصلة.



ج - إذا استبدل منبع التيار المستمر بمنبع تيار متردد فارسم شكل التيار المار في المقاومة R على المحاور الموضحة قبل وبعد استخدام التيار المتردد. الحدث: الحصول على تيار مقوم نصف موجب فقط.

التفسير: لأن الوصلة الثنائية تسمح بمرور التيار في اتجاه واحد فقط.



موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

علم الطيف (المطيافية)

هو العلم الذي يهتم بدراسة العلاقة بين الاشعاع والمادة .

الجهاز المستخدم : المطياف .

النظرية الكلاسيكية الاشعاع يصدر عن الشحنات المهتزة داخل المادة ويكون الانبعاث متصلاً.

فرضية بلانك

1. الطاقة الاشعاعية لا تبعث ولا تمتص بشكل سيل مستمر ومتصل إنما تكون على صورة وحدات أو نبضات متتابعة ومنفصلة (كمة / الفوتون)

2. طاقة الفوتون E تتناسب مع تردده f

$$E = hf$$

h = ثابت بلانك = 6.6×10^{-34} J.S

النسبة بين طاقة الفوتون وتردده $h = \frac{E}{f}$

$$E = hf = h\frac{c}{\lambda} = \Delta E_e$$

ثابت بلانك — التردد — الطول الموجي — سرعة الضوء — $E_2 - E_1$

$$C = \lambda f$$

سرعة الضوء (m/s)

طاقة الفوتون

$$E = \Phi + KE$$

الطاقة الحركية (J) — دالة الشغل (J) — طاقة الفوتون (J)

$$hf = hf_o + \frac{1}{2}mv^2$$

التسارع — الكتلة — السرعة

في أصغر مقدار للطاقة يمكن أن يوجد مستقلاً

وحدة قياس طاقة الفوتون (E)

الجول (J)

(ev) الكترون فولت : تمثل الشغل المبذول لنقل إلكترون بين نقطتين يكون فرق الجهد بينهما 1 V

$$1\,ev = 1.6\times10^{-19}\,J$$

$$\Phi = hf_o$$

دالة الشغل (J) — تردد بداية (Hz) — ثابت بلانك (J.s)

9- انتقل إلكترون داخل ذرة مادة الهيدروجين من مستوى طاقته $E_1=(-1.51)\ e\ V$ إلى مستوى طاقته $E_2=(-3.4)e\ V$ فإن طول موجة الفوتون المنبعث بوحدة (m) تساوي :

$$\Delta E = E_1 - E_2$$
$$= -1.51 - -3.4$$
$$= 1.89\ ev \times 1.6\times10^{-19}$$
$$= 3.024\times10^{-19}\ J$$

- 2525×10^{-10} ☐
- 8250×10^{-10} ☐
- 6547×10^{-10} ☑
- 3639×10^{-10} ☐

$$KE = E - \Phi$$

طاقة الفوتون (J) — دالة الشغل (J) — الطاقة الحركية (J)

$$hf = hf_o + \frac{1}{2}mv^2$$

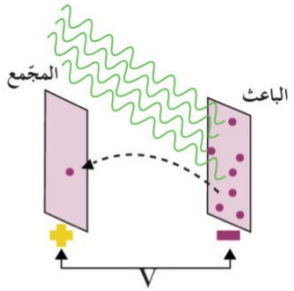
$$\Delta E = h\frac{c}{\lambda} \rightarrow 3.024\times10^{-19} = 6.6\times10^{-34} \times \frac{3\times10^8}{\lambda} \rightarrow \lambda = 6.547\times10^{-7}\ m$$

موقع المناهج الكويتية almanahj.com/kw

التأثير الكهروضوئي

هو انبعاث الالكترونات من فلزات معينة نتيجة سقوط ضوء له تردد مناسب .

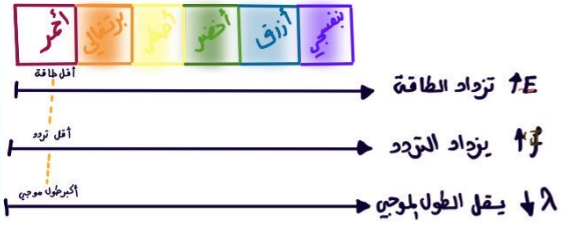
تجربة لينارد



1. اسقط ضوء فوق بنفسجي على لوح معدني (الباعث) .
2. تحررت الالكترونات وانبعثت من الباعث إلى المجمع لها نتيجة امتصاص طاقة لتحرر من الذرة وباقي الطاقة تستخدم كطاقة حركة.
3. يتولد تيار كهربائي يقاس بـ(ميكروأميتر) متصل على التوالي ، مع مصدر جهد متصل ⊖ مع الباعث و ⊕ مع المجمع .

ماذا يحدث؟ إذا عكست أقطاب البطارية ⊖ مع المجمع و ⊕ مع الباعث؟

ينشأ مجال كهربائي يعاكس حركة الالكترونات ويبطئ سرعتها .



$\Phi = h f_0$ ← دالة الشغل (J) — ثابت بلانك (J·s) — تردد العتبة (Hz) — يعتمد على نوع الفلز

$E = \Phi + KE$ ← طاقة الفوتون (J) — دالة الشغل (J) — الطاقة الحركية (J)

$hf = hf_0 + \frac{1}{2}mv^2$ ← الكتلة (kg) — السرعة $(m/s)^2$

١) العامل الأساسي لتحرير الالكترونات من الفلز :
← تردد الضوء f ← طاقة الفوتون E
وليس سطوع الضوء وشدته .

مهم جدا !

٢) الالكترونات شديدة الارتباط بالذرة تحتاج لامتصاص كمية أكبر من الطاقة.

٣) شدة الضوء (السطوع) يتوقف على :
← عدد الفوتونات .
← عدد الالكترونات المتحررة .
← شدة التيار.

فقط

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

علل :-

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

لان عند زيادة تردد الضوء تزداد طاقة الفوتونات الساقطة، فجزء من طاقة الفوتون تكون كافية لتحرير الإلكترون و الجزء الآخر يكتسبه الإلكترون كطاقة حركية وفقا للمعادلة $KE = h(f - f_0)$.

3- يستطيع الضوء الازرق الخافت تحرير الكترونات من سطح فلز حساس للضوء بينما لا يستطيع ضوء أحمر ساطع فعل ذلك.

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

4- يبعث الضوء الساطع الكترونات أكثر من ضوء خافت له نفس التردد المناسب لسطح الفلز.

لأن الضوء الساطع له 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 .

إذا سقط ضوء ذو تردد مناسب على سطح فلز يعاث:

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

ماذا يحدث؟

1. لتحرر الالكترونات من سطح فلز عند سقوط ضوء ذو تردد أقل من تردد العتبة لهذا الفلز؟

الحدث: لا تتحرر

السبب: لتتحرر الإلكترونات من سطح الفلز يجب أن يكون تردد الضوء الساقط مساوي لتردد العتبة

2. لتحرر الالكترونات من سطح فلز عند سقوط ضوء ذو تردد يساوي تردد العتبة لهذا الفلز؟

الحدث: تتحرر دون أن تكتسب طاقة حركة

السبب: لأن الإلكترونات تمتص كل طاقة الضوء الساقط الذي يساوي دالة الشغل فيحرر الإلكترونات دون اكسابها طاقة حركية

3. لتحرر الالكترونات من سطح فلز عند سقوط ضوء ذو تردد أكبر من تردد العتبة لهذا الفلز؟

الحدث: تتحرر و تكتسب طاقة حركة

السبب: لأن طاقة الضوء الساقط قادر على تحرير الإلكترون من سطح الفلز و اكسابه طاقة حركية

المناهج الكويتية
manahj.com/kw

سقط ضوء أحادي اللون تردده (10^{15})Hz على سطح من الرصاص تردد العتبة له (9.99×10^{14})Hz. احسب :

1- طاقة الفوتون الساقط .

$$E = hf = 6.6\times10^{-34} \times 10^{15} = 6.6\times10^{-19}\ J$$

2- الطاقة الحركية للإلكترون المنبعث

$$E = \phi + KE$$

$$E = hf_o + KE \rightsquigarrow 6.6\times10^{-19} = [6.6\times10^{-34}\times 9.99\times10^{14}] + KE$$

استخدام الآلة الحاسبة

$$KE = 6.6\times10^{-22}\ J$$

سقط فوتون طاقته (6.6×10^{-19})J على سطح فلز تردد العتبة له (9×10^{14})Hz فإذا علمت أن ثابت بلانك $h=(6.6\times10^{-34})$J.S ، وشحنته الالكترون $e=(1.6\times10^{-19})$C .

احسب :

1 – الطاقة الحركية للإلكترون المنبعث.

$$E = \phi + KE = hf_o + KE$$

$$6.6\times10^{-19} = 6.6\times10^{-34}\times 9\times10^{14} + KE$$

باستخدام الآلة الحاسبة

$$\therefore KE = 6.6\times10^{-20}\ J$$

2 – مقدار جهد القطع.

$$V_{cut} = \frac{KE}{e} = \frac{6.6\times10^{-20}}{1.6\times10^{-19}} = 0.41\ V$$