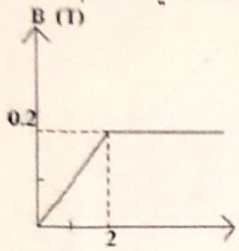
حل المسائل التالية

(1) ملف مكون من (100) لفة حول أسطوانة فارغة مساحة قاعدتها $(0.5)m^2$ ويؤثر عليه مجال مغناطيسي منتظم اتجاهه عمودي على مستوى اللفات يتغير بحسب الرسم البياني الموضح . احسب :-



(أ) مقدار القوة الدافعة الحثية في الملف خلال المرحلتين الموضحتين .

$B_1=0 \quad B_2=0.2 \quad dB=B_2-B_1=0.2\ T$ ... المرحلة الأولى

$\varepsilon_1=-\frac{d\Phi}{dt}=-NA\cos\theta\frac{dB}{dt}=-100\times0.5\times\cos(0)\times\frac{0.2}{2}=$

$\varepsilon_1=-5\ V$

$B_1=0.2 \quad B_2=0.2 \quad dB=0 \quad \varepsilon=0$ ... المرحلة الثانية

(ب) مقدار شدة التيار الحثي في الملف خلال المرحلتين إذا كانت المقاومة في الدائرة المغلقة المتصلة بالملف ثابتة وتساوي $R=(10)\Omega$.

$I_1=\frac{\varepsilon_1}{R}=\frac{-5}{10}=-0.5\ A$ ، $I_2=\frac{\varepsilon_2}{R}=\frac{0}{10}=0$

(2) ملف لولبي عدد لفاته (100) لفة ومعامل تأثيره الذاتي ($L=0.2\ H$) تغيرت شدة التيار المار به من (5A) إلى (3 A) خلال (0.01 S) . - احسب :

أ- متوسط القوة المحركة الكهربائية التأثيرية المتولدة بالملف خلال تلك الفترة .

$\varepsilon=-L\frac{\Delta I}{\Delta t}=-0.2\times\frac{3-5}{0.01}=40\ V$

ب- المعدل الزمني للتغير في التدفق المغناطيسي الذي يجتاز كل لفة من لفات الملف .

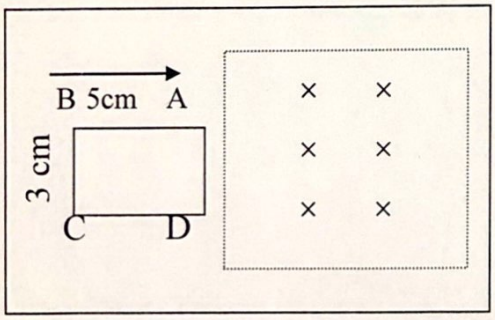
$\varepsilon=-N\frac{d\Phi}{dt} \rightarrow 40=-100\times\left(\frac{d\Phi}{dt}\right)$

$\frac{d\Phi}{dt}=(-0.4)\ Wb/S$

ج- أكبر قيمة للطاقة المغناطيسية المختزنة في الملف .

$U=\frac{1}{2}LI^2=\frac{1}{2}\times0.2\times5^2=2.5\ J$

(3) في الشكل المجاور :



يتحرك الإطار المستطيل (ABCD) بسرعة منتظمة v مقدارها (2 m/S) عمودياً على مجال مغناطيسي منتظم شدته (B = 0.5 T) – احسب :

أ- مقدار القوة المحركة التأثيرية المتولدة في الإطار أثناء دخوله المجال.

$\varepsilon=-BLv=-0.5\times0.03\times2=$

$\varepsilon=-0.03\ V$

ب- مقدار القوة المحركة التأثيرية المتولدة في الإطار أثناء حركته بكامله داخل المجال.

$\varepsilon=0$

ج- مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة على الجزء AD أثناء حركته داخل المجال.

$F=LIB\sin\theta=0.03\times0.5\times0.5\sin90=7.5\times10^{-3}\ N$

Scanned with CamScanner

(4) ملف لولبي عد لفاته (100) لفة معامل التأثير الذاتي له يساوي (0.4 H)، أمر به تيار كهربائي شدته (2 A) فأحدث فيه تدفقاً مغناطيسياً قدره (500 μ wb) احسب :

أ- مقدار القوة المحركة التأثيرية المتوسط المتولدة في الملف إذا عكس التيار في زمن قدره (2 ms).

$$\varepsilon = -L\frac{\Delta I}{\Delta t} = -0.4\times\frac{-2-2}{2\times10^{-3}} = 800\ V$$

ب- أكبر طاقة مغناطيسية مختزنة في الملف.

$$U = \frac{1}{2}Li^2 = \frac{1}{2}\times0.4\times2^2 = 0.8\ J$$

(5) وضع ملف مستطيل داخل مجال مغناطيسي شدته (0.04) تسلا وكان اتجاه المجال عمودياً على مستوى اللفات ، فإذا كان عدد لفات الملف (200) لفة ومتوسط مساحة كل منهما (8 cm^2) فاحسب متوسط القوة المحركة الكهربائية التأثيرية المتولدة في الملف في الحالات التالية :

أ- إذا قلب الملف في 0.04 s.

$$dB = B_2 - B_1 = -0.04 - 0.04 = -0.08\ T \quad (B_2 = -0.04)$$

$$\varepsilon = -\frac{d\Phi}{dt} = -NA\cos\theta\frac{dB}{dt} = -200\times8\times10^{-4}\times\cos(0)\times\frac{-0.08}{0.04} = 0.32\ V$$

ب- إذا تزايدت شدة المجال إلى 0.08 T في 0.2 s.

$$\varepsilon = -\frac{d\Phi}{dt} = -NA\cos\theta\frac{dB}{dt} = -200\times8\times10^{-4}\times\cos(0)\times\frac{0.08-0.04}{0.2} = -0.032\ V$$

ج- إذا تناقصت شدة المجال إلى 0.02 T في 0.04 s.

$$\varepsilon = -200\times8\times10^{-4}\times\cos(0)\times\frac{0.02-0.04}{0.04}$$

$$\varepsilon = 0.08\ V$$

د- إذا بعد الملف عن المجال في 0.1 s.

$$\varepsilon = -200\times8\times10^{-4}\times\cos(0)\times\frac{0-0.04}{0.1}$$

$$\varepsilon = 0.064\ V$$

(6) – ملف لولبي عدد لفاته (200) لفة يمر به تيار مستمر شدته (2) A فيتولد به مجال مغناطيسي تدفقه يساوي (2.5×10^{-4}) wb أحسب كل من

أ – القوة المحركة التأثيرية المتولدة في الملف إذا إنعدمت شدة التيار المار فيه خلال (0.2) s

$$\varepsilon = -N\frac{d\Phi}{dt} = -N\frac{\Phi_2-\Phi_1}{dt} = -200\times\frac{0-2.5\times10^{-4}}{0.2} = 0.25\ V$$

ب – وضح لماذا تكون الاشارة للقوة المحركة سالبة

لأنه لمقاومة التغير الذي تسبب بها (التغير في التيار المغناطيسي).

ج – معامل الحث الذاتي للملف .

$$\varepsilon = -L\frac{\Delta I}{\Delta t}$$

$$0.25 = -L\times\frac{0-2}{0.2}$$

$$L = 0.025\ H$$

د- وضح لماذا تكون الاشارة معامل الحث الذاتي موجبة .

لأنه لمقاومة التغير الذي تسبب بها (التغير في شدة التيار) وعليه يكون (L) موجبة

هـ– الطاقة المغناطيسية المختزنة في الملف عند مرور تيار شدته (2) A .

$$U = \frac{1}{2}Li^2 = \frac{1}{2}\times0.025\times2^2 = 0.05\ J$$

(7) – ملف مستطيل عدد لفاته (1000) لفة ومساحة كل منها (25) cm^2 وضع بحيث مستواه عمودياً على مجال مغناطيسي منتظم فإذا تغيرت شدة المجال المغناطيسي من (0.1) T إلى (0.3) T في زمن قدره (0.1) s فاحسب

أ – القوة المحركة التأثيرية المتولدة بالملف

$$\varepsilon = -\frac{d\Phi}{dt} = -NA\cos\theta\frac{dB}{dt} = -1000\times25\times10^{-4}\times\cos(0)\times\frac{0.3-0.1}{0.1}$$

$$\varepsilon = -5\ V$$

Scanned with CamScanner

ب- اذا كانت مقاومة الملف (3) Ω احسب شدة التيار الحثي في الملف .

$i = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{-5}{3} = -1.67\ A$

ج – وضح لماذا تكون الاشارة للقوة المحركة سالبة .

لأن القوة المحركة الحثية تعاكس التغير المغناطيسي المسبب لها .

(8) - ملف دينامو تيار متردد بعداه (10) cm , (5) cm مكون من(420) لفة موضوع عموديا علي مجال منتظم شدته (0.4) T فاذا دار الملف بمعدل (1000) دورة في الدقيقة احسب القوة الدافعة الكهربية الحثية في الاوضاع التالية :

$A = 5\times10 = 50\ cm^2 = 50\times10^{-4}\ m^2$

$f = \frac{n}{t} = \frac{1000}{60} = 16.67\ Hz$

$\omega = 2\pi f = 2\pi \times 16.67 = 104.7\ rad/s$

أ) بعد ربع دورة من الوضع الصفري $\theta = 90°$

$\varepsilon = NBA\omega \sin\theta = 420\times0.4\times50\times10^{-4}\times104.7\times\sin90 = 87.948\ V$

ب) بعد 150° من الوضع الصفري

$\varepsilon = NBA\omega \sin\theta = 420\times0.4\times50\times10^{-4}\times104.7\times\sin150 = 43.974\ V$

ج) ~~متوسط القوة الدافعة الكهربية الحثية خلال ربع دورة من الوضع الاول علما بأن ($\pi = \frac{22}{7}$) .~~

(9)دينامو تيار متردد يولد تيارا تردده ($\frac{50}{\pi}$) Hz وفرق الجهد الفعال بين قطبيه (200 $\sqrt{2}$) V فاذا كان الملف علي شكل مستطيل طولة (40) cm وعرضه (30) cm وعدد لفاته (200) لفة . احسب :

$A = 30\times40\times10^{-4} = 0.12\ m^2$

$\omega = 2\pi f = 2\pi \times \frac{50}{\pi} = 100\ rad/s$

أ) القيمة العظمي للقوة الدافعة الكهربائية بين قطبي الدينامو .

$\varepsilon_{rms} = \frac{\varepsilon_{max}}{\sqrt{2}} \qquad \varepsilon_m = \varepsilon_{rms}\sqrt{2} = 200\sqrt{2}\times\sqrt{2} = 400\ V$

ب) شدة المجال المغناطيسي المؤثر .

$\varepsilon_m = NBA\omega \qquad 400 = 200\times B\times0.12\times100$

$B = 0.67\ T$

(10)- ملف مستطيل طوله (30)cm وعرضه (20)cm مكون من (500) لفة يدور بسرعة (3000) دورة في الدقيقة حول محور مواز لطوله في مجال مغناطيسي منتظم شدته (0.035)T . احسب :

$A = 0.3\times0.2 = 0.06\ m^2$

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

أ) القوة الدافعة الكهربائية التأثيرية العظمي المتولدة

$\varepsilon_{max} = NBA\omega = 500\times0.035\times0.06\times100\pi = 105\pi\ V$

ب) القوة المحركة اللحظية عندما تكون الزاوية بين مستوي الملف والعمودي علي المجال $\theta = 30°$

$\varepsilon = NBA\omega\sin\theta = \varepsilon_{max}\sin\theta = 105\pi\times\sin30 = 164.93\ V$

ج) مقدار كل من الزاوية والقوة المحركة اللحظية بعد (0.004)S من وضع الصفري .

$\theta = \omega t = 100\pi\times0.004 = \frac{2}{5}\pi\ rad = \frac{2}{5}\times180 = 72°$

$\varepsilon = \varepsilon_{max}\sin\theta = 105\pi\times\sin72 = 313.7\ V$

د) عندما يكون مستوي الملف موازي لاتجاه المجال . $\theta = 90°$

$\varepsilon = \varepsilon_m\sin\theta = 105\pi\times\sin90 = 105\pi\ V$

ز)عندما يكون مستوي الملف عمودي علي اتجاه المجال . $\theta = 0°$

$\varepsilon = \varepsilon_m\sin\theta = 105\pi\times\sin0 = 0$

هـ)عندما يميل مستوي الملف علي اتجاه المجال بزاوية 30° . $\theta = 60°$

$\varepsilon = \varepsilon_m\sin\theta = 105\pi\times\sin60 = 285.67\ V$

Scanned with CamScanner

$\theta = 60$

و)عندما تكون الزاوية بين مستوي الملف والعمودي علي المجال 60° .

$\varepsilon = \varepsilon_{max} \sin\theta = 165\pi \times \sin 60 = 285.67\ V$

(11) - محول رافع للجهد كفاءته 88% ($\eta = 0.88$) وصل ملفه الابتدائي بمصدر متردد قوته الدافعة 200 v (V_1) فتولدت في ملفه الثانوي قوة دافعه قدرها 330 V (V_2) فاذا علمت ان شدة التيار الملف الابتدائي 10 A (I_1) . احسب :-

أ) شدة التيار للملف الثانوي .

$\eta = \frac{V_2 \cdot I_2}{V_1 \cdot I_1} \quad 0.88 = \frac{330 \times I_2}{200 \times 10} \Rightarrow I_2 = 5.33\ A$

ب) عدد لفات الملف الثانوي اذا كانت لفات الابتدائي (80) لفه .

$\frac{N_1}{N_2} = \frac{V_1}{V_2} \Rightarrow \frac{80}{N_2} = \frac{200}{330} \quad N_2 = 132$ لفة

ج) معدل تغير التدفق المغناطيسي الذي يجتاز الملف الابتدائي (الثانوي)

$\varepsilon_1 = -N_1\left(\frac{d\Phi}{dt}\right) \Rightarrow 200 = -80\left(\frac{d\Phi}{dt}\right) \Rightarrow \frac{d\Phi}{dt} = -2.5\ wb/s$

$\left(\frac{d\Phi}{dt}\right)_1 = \left(\frac{d\Phi}{dt}\right)_2 = -2.5\ wb/s$

(12) مصباح كهربي قدرته 40 W (P_2) يعمل علي 12 V (V_2) وصل بمحول كهربي متصل بمصدر متردد قوته الدافعة الكهربية 180 V (V_1) فاذا كان عدد لفات ملفه الثانوي (300) لفة وكفاءته 80% ($\eta = 0.8$) (N_2) . احسب :

(أ) شدة التيار في الملف الثانوي .

$P_2 = I_2 V_2 \Rightarrow 40 = I_2 \times 12 \quad I_2 = 3.33\ A$

(ب) شدة الملف الابتدائي

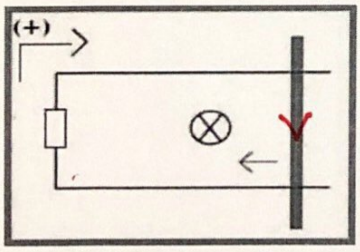
$\eta = \frac{V_2 I_2}{V_1 \cdot I_1} \Rightarrow 0.8 = \frac{12 \times 3.33}{180 \times I_1} \Rightarrow I_1 = 0.277\ A$

(ج) عدد لفات الملف الابتدائي

$\frac{N_1}{N_2} = \frac{V_1}{V_2} \Rightarrow \frac{N_1}{300} = \frac{180}{12} \Rightarrow N_1 = 4500$

(د) قدرة الملف الابتدائي

$\eta = \frac{P_2}{P_1} \Rightarrow 0.8 = \frac{40}{P_1} \Rightarrow P_1 = 50\ w$



(13) سلك موصل طوله 0.8 m (ℓ) يتحرك على سكة مغلقة بمقاومة ثابتة $R = 10\ \Omega$

من جهة واحدة موضوعة في مجال مغناطيسي منتظم عمودي على مستوى السكة شدته 0.4 T (B) سحب السلك نحو الجهة المغلقة بسرعة منتظمة تساوي 2 m/s (V) .

(أ) احسب مقدار القوة الدافعة الكهربائية الحثية

$\varepsilon = -B\ell V = -0.4 \times 0.8 \times -2 = 0.64\ V$

(ب) احسب شدة التيار الكهربائي الحثي .

$i = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{0.64}{10} = 0.064\ A$

(جـ) استخدم قانون لنز لتبين اتجاه التيار .

عندما يتحرك السلك يقل التدفق المغناطيسي المؤثر فيه فيتولد فيه تيار حثي يولد قوة دافعة تعمل على زيادة التدفق فيكون اتجاه المجال المغناطيسي المتولد في نفس اتجاه المجال الأصلي الذي داخل الصفحة (X) فيتولد تيار في اتجاه حركة عقارب الساعة

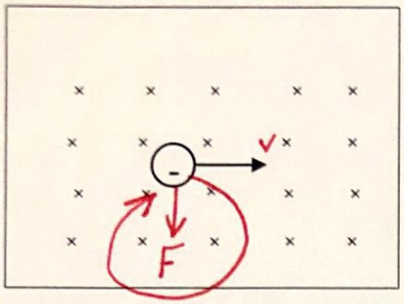
Scanned with CamScanner

(د) قارن بين اتجاه التيار الذي توصلت إليه من خلال قانون لنز وبين اتجاهه باستخدام قانون فارداي .

اتجاه التيار في الاتجاه المعاكس لعقارب الساعة (مع عقارب الساعة) حيث قانون لنز وقانون فاراداي .

$q_e = 1.6 \times 10^{-19} C$

(14) مجال مغناطيسي منتظم مقداره T (0.2) و إتجاهه عمودى داخل الورقة. دخل هذا المجال المغناطيسى إلكترون و بسرعة منتظمة $v=200m/s$ و بإتجاه موازٍ لسطح الورقة بإتجاه اليمين.



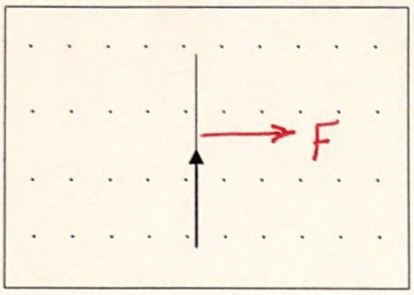
(أ) إحسب مقدار القوة المغناطيسية F المؤثرة على البروتون الإلكترون

$F = B v q \sin\theta = 0.2 \times 200 \times 1.6 \times 10^{-19} \times \sin 90$

$= 6.4 \times 10^{-18}$ N

(ب) حدد إتجاه القوة المغناطيسية. تتحرك في مسار دائري عكس عقارب الساعة .

(15) سلك مستقيم طوله (80)cm موضوع فى مجال مغناطيسى منتظم شدته (0.6)T ويسرى فيه تيار كهربى مقداره I =(1)A .



(أ) إحسب مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة فى السلك علما بأن إتجاه المجال المغناطيسى تصنع زاوية (60°) مع اتجاه سريان التيار فى السلك

$F = BIL\sin\theta$

$F = B I L \sin\theta = 0.6 \times 1 \times 0.8 \times \sin 60$

$F = 0.416$ N

(ب) حدد إتجاه القوة المغناطيسية. في مستوى الصفحة نحو اليمين .

(16) إحسب معامل الحث المتبادل بين ملفين إذا علمت أن مقدار القوة الدافعة الكهربائية الناتجة عن الملف الثانوي تساوي (-500)V نتيجة تغير التيار الكهربائي في الملف الابتدائي من (10)A إلى (20)A خلال (0.025)s .

$\varepsilon_2 = -M \frac{\Delta I_1}{\Delta t} \Rightarrow -500 = -M \times \frac{20-10}{0.025} \Rightarrow M = 1.25$ H

(17)- تيار متردد شدته اللحظية تعطى من العلاقة ($I = 10\sqrt{2} \sin 40\pi t$) يمر في مقاومة أومية مقدارها 30 أوم. احسب

أ) القيمة الفعالة لشدة التيار

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

ب) القيمة العظمى لفرق الجهد عبر المقاومة .

$V_{max} = I_{max} \cdot R = 10\sqrt{2} \times 30 = 300\sqrt{2}$ V

ج) القيمة الفعالة لفرق الجهد عبر المقاومة.

$V_{rms} = \frac{V_{max}}{\sqrt{2}} = \frac{300\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 300$ V

د) تردد التيار .

$\omega = 2\pi f \Rightarrow 40\pi = 2\pi f$

$f = 20$ Hz

(18)- باستخدام تيار متردد تردده 60 هرتز احسب :

أ- الممانعة الحثية لملف معامل التأثير الذاتي له (1) هنري.

$X_L = 2\pi f L = 2\pi \times 60 \times 1 = 120\pi$ Ω

ب- معامل التأثير الذاتي لملف ممانعته الحثية (1) أوم.

$X_L = 2\pi f L \Rightarrow 1 = 2\pi \times 60 \times L$

$L = 2.65 \times 10^{-3}$ H

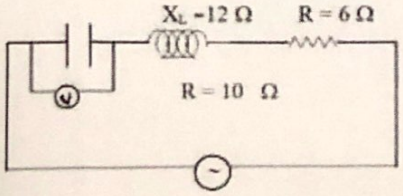
ج- الممانعة السعوية لمكثف سعته (1) ميكروفاراد.

$X_c = \frac{1}{2\pi f c} = \frac{1}{2\pi \times 60 \times 1 \times 10^{-6}} = 2652.58$ Ω

د- سعة مكثف ممانعته السعوية (1) أوم.

$X_c = \frac{1}{2\pi f c} \Rightarrow 1 = \frac{1}{2\pi \times 60 \times C} \Rightarrow C = 2.65 \times 10^{-3}$ F

(19)- إذا كانت قراءة الفولتميتر في الدائرة المبينة (120 فولت) عندما كانت الدائرة في حالة رنين أحسب :.



V_c

$X_c = X_L = 12$ Ω

أ- المقاومة الكلية للدائرة .

في حالة الرنين

$Z = R = 6$ Ω

Scanned with CamScanner

ب- شدة التيار

$I = \frac{V_c}{X_c} = \frac{120}{12} = 10\ A$

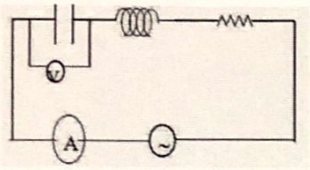
ج- فرق جهد المصدر (الكلي للدائرة) .

$V_T = I \cdot Z = 10 \times 6 = 60\ V$

د- سعة المكثف علما بأن تردد المصدر ($\frac{50}{\pi}$ هرتز)

$X_c = \frac{1}{2\pi f C} \Longrightarrow 12 = \frac{1}{2\pi \times \frac{50}{\pi} \times C}$

$C = 8.33 \times 10^{-4}\ F$



(20) الدائرة الكهربائية الموضحة بالشكل المجاور تحوي مصدرا لتيار كهربائي متردد تحوي على مقاومة أومية $R = 12\ \Omega$ وملف حثي نقي معامل تأثيره الذاتي $L = 130/\pi\ mH$ ومكثف سعته ($\frac{5000}{\pi}\ \mu F$) وتعطى معادلة جهد المصدر $V = 14.143\ Sin\ 628t$ احسب :

1- المقاومة الكلية للدائرة .

$\omega = 2\pi f \Longrightarrow 628 = 2\pi f \Longrightarrow f = 100\ Hz$

$X_c = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{2\pi \times 100 \times \frac{50}{\pi} \times 10^{-6}} = 1\ \Omega$ أو $X_c = \frac{1}{\omega C}$

$X_L = 2\pi f L = 2\pi \times 100 \times \frac{130}{\pi} \times 10^{-3} = 26\ \Omega$ أو $X_L = \omega L$

$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_c)^2} = \sqrt{12^2 + (26-1)^2} = 27.73\ \Omega$

2- قراءة الأميتر .

$V_{rms} = \frac{V_m}{\sqrt{2}} = \frac{14.143}{\sqrt{2}} = 10\ V$

$I = \frac{V_{rms}}{Z} = \frac{10}{27.73} = 0.36\ A$

3- قراءة الفولتميتر

$V_c = i \cdot X_c = 0.36 \times 1 = 0.36\ V$

4- زاوية فرق الطور بين فرق الجهد وشدة التيار

$\tan\phi = \frac{X_L - X_c}{R} = \frac{26-1}{12}$ $\phi = 64.36^\circ$

5- كم يجب أن تكون سعة المكثف لكي يمر في الدائرة أكبر شدة تيار .

$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Rightarrow 100 = \frac{1}{2\pi\sqrt{\frac{130}{\pi} \times 10^{-3} \times C}} \Longrightarrow C = 6.121 \times 10^{-5}\ F$

(21)- عند توصيل مصباح في الدائرة الكهربائية الموضحة على التوالي ماذا يطرأ على إضاءة المصباح في كل من الحالتين التاليتين : أ – عند جعل $X_C = X_L$ وماذا تسمى هذه الحالة ؟

تزداد إضاءة المصباح لأنه المقاومة الكلية للدائرة تقل فتزداد شدة التيار وتسمى الحالة الرنين

ب – عند فصل المكثف فقط عن الدائرة الكهربائية ؟

تقل إضاءة المصباح لأنه المقاومة الكلية للدائرة تزداد فتقل معها شدة التيار

Scanned with CamScanner

الالكترونيات

(1) - يتصل ترانزستور بطريقة الباعث المشترك . فإذا كانت شدة التيار الباعث $I_E=(20)\ mA$ و شدة تيار القاعدة $I_C = (0.98)\ I_E$ احسب :

أ) شدة تيار المجمع I_C .

$I_C=(0.98)I_E = 0.98\times 20 = 19.6\ mA$

ب) شدة تيار القاعدة I_B .

$I_E = I_C + I_B \qquad 20 = 19.6 + I_B \qquad I_B = 0.4\ mA$

ج) معامل تكبير الترانزستور .

$\beta = \frac{I_C}{I_B} = \frac{19.6}{0.4} = 49$

د) معامل التناسب (كسب التيار) .

$\alpha = \frac{I_C}{I_E} = \frac{19.6}{20} = 0.98$

الذرية

$A^\circ \xrightarrow{\times 10^{-10}} m$

(1) أسقط ضوء أحادي اللون طوله الموجي $4000\ A^\circ$ علي سطح فلز دالة شغله $2.7\ e.v$ فانبعثت منه إلكترونات احسب :

أ- طاقة الفوتون الساقط .

$E_p = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6.6\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{4000\times10^{-10}} = 4.95\times10^{-19}\ J$

ب- الطاقة الحركية للالكترونات الضوئية لحظة انبعاثها من سطح الفلز .

$KE = E_p - \phi = 4.95\times10^{-19} - (2.7\times1.6\times10^{-19}) = 6.3\times10^{-20}\ J$

ج- سرعة الالكترونات الضوئية لحظة انبعاثها من سطح الفلز .

$KE = \frac{1}{2}mv^2 \qquad v = \sqrt{\frac{2KE}{m}} = \sqrt{\frac{2\times6.3\times10^{-20}}{9.1\times10^{-31}}} = 3.72104.2\ m/s$

د- جهد القطع (الإيقاف) .

$V_c = \frac{KE}{e} = \frac{6.3\times10^{-20}}{1.6\times10^{-19}} = 0.39\ V$

و- تردد العتبة .

$\phi = hf_o \qquad f_o = \frac{\phi}{h} = \frac{2.7\times1.6\times10^{-19}}{6.6\times10^{-34}} = 6.545\times10^{14}\ Hz$

(2)- فوتون طاقته J (4.4×10^{-19}) يسقط على سطح فلز دالة شغله J (3.3×10^{-19}) . احسب:

أ- الطاقة الحركية للالكترونات الضوئية لحظة انبعاثها من سطح الفلز .

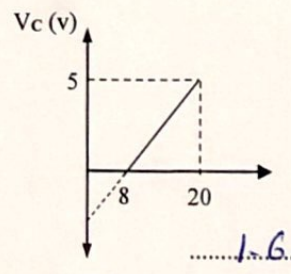
$KE = E - \phi = hf - hf_o = 4.4\times10^{-19} - 3.3\times10^{-19}$

$KE = 1.1\times10^{-19}\ J$

ب- جهد الإيقاف (القطع) .

$V_c = \frac{KE}{e} = \frac{1.1\times10^{-19}}{1.6\times10^{-19}} = 0.6875\ V$

(3) من الرسم البياني احسب :



أ- تردد العتبة :

$f_o = 8\times10^{14}\ Hz$

ب- مقدار ثابت بلانك

$KE = E - \phi$

$eV_c = hf - hf_o$

$1.6\times10^{-19}\times5 = h\times20\times10^{14} - h\times8\times10^{14} \Rightarrow h = 6.667\times10^{-34}\ J.S$

Scanned with CamScanner

ج. دالة الشغل

$\Phi = hf_0 = 6.667\times10^{-34} \times 8\times10^{14} = 5.33\times10^{-19}\ J$

(4) انبعث فوتون نتيجة انتقال الكترون من مستوى طاقه $E_1=(-1.5)eV$ الى مستوى طاقة $E_2=(-13.6)eV$

احسب :. (أ) طاقة الفوتون المنبعث بوحدة الجول علما بأن ثابت بلانك يساوى $h=(6.6\times10^{-34})J.s$.

$E_p = E_1 - E_2 = -1.5 - -13.6 = 12.1\ eV$

$E_p = 12.1 \times 1.6\times10^{-19} = 1.936\times10^{-18}\ J$

(ب) تردد الفوتون المنبعث .

$E_p = hf \quad f = \frac{E_p}{h} = \frac{1.936\times10^{-18}}{6.6\times10^{-34}} = 2.93\times10^{15}\ Hz$

(ج) الطول الموجي الفوتون المنبعث .

$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3\times10^8}{2.93\times10^{15}}$

$\lambda = 1.02\times10^{-7}\ m$

$E_p = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{E_p}$

(5) احسب طاقة فوتون ضوء في الفراغ طوله الموجي $0.4\ \mu m$ ($\lambda \times10^{-6}$) علما بان سرعة الضوء في الفراغ $c = (3\times10^8)m/s$

وثابت بلانك يساوى $h=(6.6\times10^{-34})J.s$.

$E_p = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6.6\times10^{-34}\times3\times10^8}{0.4\times10^{-6}} = \ldots\ J$

(6) - إذا كان نصف قطر المدار الأول في ذرة الهيدروجين m ($\mathbf{5.29\times10^{-11}}$) ، احسب ما يلي : ($r_1$)

أ. نصف قطر المدار الرابع .

$r_n = n^2 . r_1 \Rightarrow r_4 = 4^2 \times 5.29\times10^{-11} = 8.46\times10^{-10}\ m$

ب. كمية الحركة الزاوية للإلكترون في المدار السادس .

$L_n = \frac{nh}{2\pi} \Rightarrow L_6 = \frac{6\times6.6\times10^{-34}}{2\pi} = 6.3\times10^{-34}\ Kg.m^2/s$

النووية

حيثما لزم الأمر اعتبر : كتلة البروتون = $1.00727(a.m.u)$ كتلة النيوترون = $1.00866(a.m.u)$

شحنة الإلكترون = $1.6\times10^{-19}(c)$ وحدة الكتل الذرية = $931.5(MeV)$

(1) ذرة الألومنيوم $^{27}_{13}Al$ مقدار كتلة النيوكليون الواحد بها يساوى (1.66×10^{-27}) kg و مقدار نصف قطره يساوى $r_0=(1.2\times10^{-15})m$. احسب :

. كتلة نواة الذرة .

$m = A . m_o = 27\times1.66\times10^{-27} = 4.482\times10^{-26}\ Kg$

. مقدار نصف قطر النواة .

$R = A^{\frac{1}{3}} . r_o = 3.6\times10^{-15}\ m$

. كثافة النواة .

$\rho = \frac{m_o}{V_o} = \frac{1.66\times10^{-27}}{7.238\times10^{-45}} = 2.29\times10^{17}\ kg/m^3$

$V_o = \frac{4}{3}\pi r_o^3 = \frac{4}{3}\pi\times(1.2\times10^{-15})^2$

$V_o = 7.238\times10^{-45}\ kg/m^3$

Scanned with CamScanner

(2) نواة ذرة الكربون (${}^{12}_{6}C$) علماً بأن كتلة نواة الكربون = $12.0038(a.m.u)$

أ) احسب طاقة الربط النووية للنواة بوحدة الكتل الذرية (a.m.u) .

$E_b = (Z x m_p + N x m_n - m_c) = (6 X 1.00727 + 6 X 1.00866 - 12.00038) =$

$E_b = 0.09148 \ a.m.u$

ب) احسب طاقة الربط النووية للنواة بوحدة (Mev) .

$E_b = \Delta m c^2 = (Z x m_p + N x m_n - m_c) x 931.5 = 0.09148 X 931.5 = 85.21362 \ Mev$

ج) طاقة الربط النووية للنيوكليون الواحد .

$E_{b/n} = \frac{E_b}{A} = \frac{85.21362}{12} = 7.101135 \ Mev$

(3) إذا علمت أن طاقة الربط النووية للنيوكليون الواحد لنواة (${}^{230}_{90}Th$) يساوي $7.59(u)$ ... احسب :.

$E_{b/n}$ ← 8.148×10^{-3} ← الفرق

أ- كتلة هذه النواة مقدرة بوحدة الكتل الذرية .

$E_{b/n} = \frac{E_b}{A} = \frac{Z x m_p + N x m_n - m_{Th}}{A} \Rightarrow 8.148 \times 10^{-3} = \frac{90 X 1.00727 + 140 X 1.00866 - m_{Th}}{230}$

$m_{Th} = 229.99266 \ a.m.u$

ب- طاقة الربط النووية بوحدة الكتل الذرية (a.m.u) .

$E_b = Z x m_p + N x m_n - m_c = 90 X 1.00727 + 140 X 1.00866 - 229.9926$

$E_b = 1.87464 \ a.m.u$

ج- طاقة الربط النووية بوحدة (M.ev) .

$E_b = 1.87404 \times 931.5 = 1745.66826 \ Mev$

(4) احسب طاقة الربط النووية لكل من النواتين (${}^{3}_{2}He$, ${}^{3}_{1}H$) علماً بأن :

كتلة نواة ${}^{3}_{2}He = 3.01604(u)$ ، كتلة نواة ${}^{3}_{1}H = 3.01605(u)$ ثم بين أيهما أكثر استقراراً من الأخرى ؟

${}^{3}_{2}He$

$E = \Delta m c^2$

$E = [Z m_p + N m_n - m_x] c^2$

$= [2 x 1.00727 + 1 x 1.00866 - 3.0164] x 931.5 = 6.66954 \ Mev$

$E_{b/n} = \frac{E}{A} = \frac{6.66954}{3} = 2.22318 \ Mev/nucleon$

أقل استقراراً .

${}^{3}_{1}H$

$E = \Delta m c^2$

$E = [Z m_p + N m_n - m_x] c^2$

$= [1 x 1.00727 + 2 x 1.00866 - 3.01605] x 931.5 = 7.95501 \ Mev$

$E_{b/n} = \frac{E}{A} = \frac{7.95501}{3} = 2.65167 \ Mev$

أكثر استقراراً

(5) في التفاعل النووي التالي :

$\frac{5}{931.5} + {}^{2}_{1}H + {}^{12}_{6}C \rightarrow {}^{1}_{1}H + {}^{13}_{6}C + \frac{E}{931.5}$

$(2.01472) \quad (12.00388) \quad (1.00813) \quad (13.01)$

إذا كانت الأرقام تبين كتل السكون بوحدة الكتل الذرية وطاقة حركة (${}^{2}_{1}H$) تساوي $5(MeV)$

احسب الطاقة الناتجة من التفاعل .

$E = \Delta m c^2$

$E = [\frac{5}{931.5} + 2.01472 + 12.00388 - 1.00813 - 13.01] x 931.5$

$= 5.437805 \ Mev$

(6) المعادلة التالية تمثل تفاعلاً نووياً :

${}^{12}_{6}C + {}^{4}_{2}He \rightarrow {}^{15}_{8}O + {}^{1}_{0}n$

$(12.0038) \quad (4.0015) \quad (15.0078)$

علماً بأن الأرقام تدل على الكتل في حالة السكون بوحدة الكتل الذرية احسب :

الطاقة المحررة من هذا التفاعل .

Scanned with CamScanner

(7) علمت أن التفاعل النووي التالي يحرر طاقة مقدارها (MeV) 22.4 فكم تكون كتلة نواة ($^{6}_{3}Li$) ؟

$$\frac{2}{931.5} + {}^{6}_{3}Li + {}^{2}_{1}H \rightarrow 2\,{}^{4}_{2}He + \frac{22.4}{931.5}$$

علماً بأن : كتلة ($^{4}_{2}He$) = 4.0015 (u) - كتلة ($^{2}_{1}H$) = 1.99245 (u) وطاقة حركته 2 (MeV)

$E = \Delta m c^2$

$$\frac{2}{931.5} + m_{Li} + 1.99245 = 2 \times 4.0015 + \frac{22.4}{931.5}$$

$$m_{Li} = \frac{22.4}{931.5} + 2 \times 4.0015 - 1.99245 - \frac{2}{931.5} = 6.03245 \pm 0.161\ (U)$$

(8) في التفاعل التالي :

$$^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{141}_{56}Ba + {}^{92}_{36}Kr + (x\ {}^{1}_{0}n)\ \text{نيوترونات}$$

(235.0439) (بطيء) (140 .9139) (91.8973)

فإذا علمت أن الأرقام تبين كتل السكون بوحدة الكتل الذرية والمطلوب :

أ) هل التفاعل انشطاري أم اندماجي ؟ انشطار نووي عن طريق نيوترون بطيء

ب) ما عدد النيوترونات المنطلقة من التفاعل (x) ؟ ينتج عنه ٣ نيوترونات

ج) الطاقة المصاحبة للتفاعل بوحدة الجول

$E = \Delta m c^2$

$$E = [235.0439 + 1.00866 - 140.9139 - 91.8973 - 3 \times 1.00866] \times 931.5$$

$$= 200.62647\ MeV$$

(9) الشكل المصاحب يمثل جزءاً من إحدى سلاسل التحلل الإشعاعي

$$^{238}_{92}A \rightarrow {}^{234}_{90}B \rightarrow {}^{234}_{91}C \rightarrow {}^{234}_{92}D$$

المرحلة الأولى المرحلة الثانية المرحلة الثالثة

أ) ما المقصود بسلسلة الانحلال الإشعاعي ؟ مجموعة العناصر المشعة التي يتحلل أحدها ليعطي عنصر آخر حتى ينتهي بعنصر مستقر

المرحلة الأولى $^{238}_{92}A \rightarrow {}^{234}_{90}B + \alpha$ ينطلق جسيم ألفا

ب) أذكر اسم الجسيم المنطلق في كل من المرحلتين الأولى والثالثة

المرحلة الثالثة $^{234}_{91}C \rightarrow {}^{234}_{92}D + \beta$ ينطلق جسيم بيتا سالب

ج) ما هما النواتان الواقعتان في الشكل التخطيطي وتعتبران نظيرين لعنصر معين ؟

$^{238}_{92}A$, $^{234}_{92}D$ نظيران لعنصر اليورانيوم

د) احسب عدد جسيمات ألفا وعدد جسيمات بيتا السالبة التي تنبعث أثناء مراحل التحلل للنواة $^{234}_{92}D$ وتحولها في نهاية السلسلة إلى نظير الرصاص المستقر $^{206}_{82}Pb$

$$^{234}_{92}D \rightarrow {}^{206}_{82}Pb + x\,{}^{4}_{2}He + y\,{}^{0}_{-1}e$$

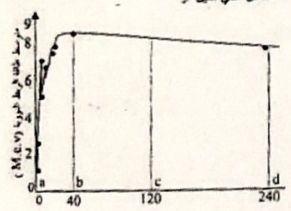
ينطلق ٧ جسيمات ألفا

$$\text{بقاء العدد الكتلي} \quad 206 + 4x + 0y = 234 \Rightarrow x = \frac{234 - 206}{4} = 7$$

$$\text{بقاء العدد الذري} \quad 82 + 2x - y = 92 \Rightarrow 82 + 2 \times 7 - y = 92 \quad y = 82 + 14 - 92$$

$y = 4$ ينطلق ٤ جسيمات بيتا سالبة

(10) يوضح الخط البياني التالي تغير متوسط طاقة الربط النووية) للعناصر بتغير (العدد الكتلي) ماذا يمثل الأجزاء التالية ؟ ، وما نوع التفاعل الذي تميل اليه هذه العناصر ؟



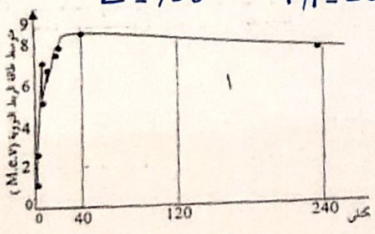
1) الجزء (Ab) عناصر خفيفة تميل الى الاندماج النووي لتصل الى حالة الاستقرار

2) الجزء (bc) عناصر متوسطة مستقرة

3) الجزء (cd) عناصر ثقيلة تميل الى الانشطار النووي لتصل الى حالة الاستقرار

(11) إذا علمت أن الكتلة الذرية لعنصر الرازرفوريوم ($^{263}_{106}RF$) $Z = 106$ $A = 263$

تساوي (263 .1183 a.m.u) $N = A - Z = 263 - 106 = 157$



أ) احسب: طاقة الربط النووية للنيوكليون الواحد للعنصر

$E = \Delta m c^2$

$$E_b = [106 \times 1.00727 + 157 \times 1.00866 - 263.1183] \times 931.5$$

$$= 1874.12211\ Mev$$

$$E_{b/n} = \frac{E}{A} = \frac{1874.12211}{263} = 7.125939582\ Mev/nucleon$$

ب) من المنحنى الموضح بالشكل كيف يمكنك تفسير أن العناصر الثقيلة و العناصر الخفيف غير مستقرة

العناصر الثقيلة تقل طاقة الربط النووية لكل نيوكليون مما يجعلها غير مستقرة بسبب نشاطها الاشعاعي فتميل الى الانشطار النووي لتكون أكثر استقراراً

العناصر الخفيفة تميل الى زيادة أعدادها الكتلية لزيادة طاقة الربط النووية لكل نيوكليون لذلك فهي غير مستقرة تميل الى الاندماج النووي لتصبح أكثر استقراراً

Scanned with CamScanner