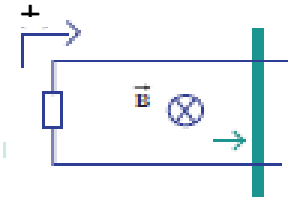
١- يبين الشكل سلكا موصلا طولة (0.25)m يتحرك على سكة مغلقة بمقاومة $R = (4)\Omega$ من جهة واحدة موضوعة في مجال مغناطيسي منتظم عمودي على مستوى السكة شدته (0.1)T سحب السلك بعيدا عن الجهة المغلقة بسرعة منتظمة تساوى (2) m/s



أ- أحسب مقدار القوة الدافعة الكهربائية الحثية

$$\varepsilon = -BLV = -0.1x\,0.25x2 = -0.05\,V$$

ب- التيار الكهربائي الحثى مبينا اتجاهه

$$I = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{-0.05}{4} = -0.0125\,A$$

الإشارة السالبة لان اتجاه التيار الحثي يكون بحيث يعاكس التغير في التدفق

٢- مولد تيار متردد يتكون من ملف مصنوع من 20لفة مساحة كل لفة $A(0.01)m^2$ ومقاومته 10Ω موضوع ليدور حول محرك بحركة دائرية منتظمة بتردد f=60 Hz داخل مجال مغناطيسي منتظم شدته 10T ، وعلما أن في لحظة صفر كانت خطوط المجال لها اتجاه متجه مساحة مستوى اللفات .

أ- أكتب الصيغة الرياضية للتيار الحثى بدلالة الزمن

$$\varepsilon = +N.B.A\omega.\sin\omega t = 20x10x0.01x(2\pi x60)\sin(120\pi t) = 240\pi\sin(120\pi t)$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{240\pi\sin(120\pi t)}{10} = 24\pi\sin(120\pi t)$$

ب- احسب القيمة العظمى للقوة الدافعة الكهربائية المولدة في الملف

$$\varepsilon_{max} = 240\pi\,V$$

ت- أحسب القيمة العظمى لشدة التيار الحثى المتولد في الملف

$$I_{max} = \frac{\varepsilon_{max}}{R} = \frac{240\pi}{10} = 24\pi\,A$$

٣- مجال مغناطيسي منتظم مقداره (0.2)T واتجاهه عمودي داخل الورقة دخل هذا المجال المغناطيسي جسيم مشحون بشحنه q=(2) μc وبسرعة منتظمة v = 200 m/s وباتجاه موازٍ لسطح الورقة باتجاه اليمين

(أ) أحسب مقادر القوة المغناطيسية F المؤثرة في الشحنه

$$F = qvB\sin\theta = 2\ X\ 10^{-6}\ X200\ X\ 0.2\sin 90 = (0.8\,x10^{-4})N$$

(ب) حدد اتجاه القوة المغناطيسية

إن اتجاه القوة يحدد باستخدام قاعدة اليد اليمنى حيث يكون اتجاه القوة باتجاه المحور الرأسي على سطح الورقة

اعداد / معلمو القسم | اشراف : أ/ احمد الصاوي رئيس القسم | أ/ احمد هايف العازمي مدير المدرسة

٤- سلك مستقيم طولة (20)cm موضوع في مجال مغناطيسي شدته (0.2)T ويسرى فيه تيار كهربائي I= (0.5)A أحسب مقدار القوة الكهرومغناطيسية المؤثرة على السلك علما ان اتجاه المجال المغناطيسي عمودي على اتجاه سريان التيار في السلك حدد اتجاه القوة الكهرومغناطيسية المؤثرة في السلك

$$F = I.L.B.\sin\theta = 0.5X0.2X0.2\sin 90 = (0.02)N$$

اتجاه القوة يحدد باستخدام قاعدة اليد اليمنى

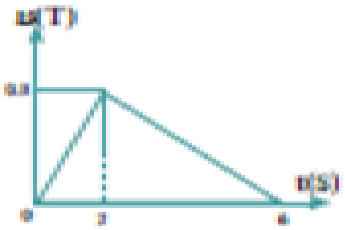
٥- (أ) أحسب القوة المغناطيسية التى يؤثر فيها مجال مغناطيسي شته (1)T عمودي على الورقة إلى الخارج على بروتون شحنته q=(1.6 x10^{-19}) C يتحرك بسرعة أفقية متعامدة مع اتجاه المجال المغناطيسي ومقدارها (2 x 10^{7}) m/s

$$F = qvB\sin\theta = 1.6\,x10^{-19}\,x2x\,10^{7}\,x\,0.2 = (6,4\,x10^{-13})N$$

(ب) استنتج شكل مسار البروتون في المجال المغناطيسي بإهمال وزن البروتون

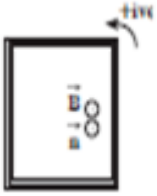
تتحرك الشحنة على مسار دائري

٦- ملف مستطيل الشكل مؤلف من 100لفة مساحة كل لفه (200)cm^2 موضوع في مجال مغناطيسى عمودى على مستوى اللفات يتغير بحسب الرسم البيانى



استخدم الاتجاة الموجب بعكس عقارب الساعة أحسب

- مقدار القوة الدافعة الحثية في الملف في كل مرحلة وكذلك شدة التيار علما بان R=(10) Ω



١- خلال الزمن $0 < t < 2$

$$\varepsilon = -N\,\frac{d\emptyset}{dt} = -NA\,\cos\theta\,\frac{dB}{dt} = -100x200x10^{-4}x\frac{0.3}{2} = -0.3\,V$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{-0.3}{10} = -0.03\,A$$

٢- خلال الزمن $2 < t < 6$

$$\varepsilon = -N\,\frac{d\emptyset}{dt} = -NA\,\cos\theta\,\frac{dB}{dt} = -100x200x10^{-4}x\frac{-0.3}{4} = 0.15\,V$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{0.15}{10} = 0.015\,A$$

٧- احسب القوة الدافعة الكهربائية النتاجة من الحث المتبادل بين الملفين إذا تغير التيار الكهربائى في الملف الابتدائى A(20) إلى الصفر خلال s(0.04) ، علما أن معامل الحث المتبادل يساوى H(2)

$$\varepsilon_2 = -N_2 \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -\frac{2x(-20)}{0.04} = (+1000)V$$

٨- محول مثالى يتألف ملفة الابتدائى من 50 لفة وملفة الثانوى من 500 لفة ، وفرق الجهد على ملفة الابتدائى يساوى 10V

(أ) حدد نوع المحول الكهربائي المستخدم ⟵ محول رافع للجهد

(ب) أحسب فرق الجهد على طرفي ملفة الثانوي

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{N_2}{N_1} \qquad \frac{V_2}{10} = \frac{500}{50} \qquad \Longrightarrow \quad V_2 = (100)V$$

٩- محول يتألف ملفة الابتدائى من (800)لفة وملفة الثانوى من (2400)لفة تم وصل ملفة الثانوى إلى مقاومة R(10)Ω

(أ) مقدار التيار الكهربائي في ملفة الثانوي ، علما أن مقدار الجهد على ملفة الثانوى يساوى V(2200)

$$I_2 = \frac{V_2}{R} = \frac{2200}{10} = 220\ A$$

(ب) القدرة الكهربائية على الملف الثانوي

$$P_2 = V_2 x I_2 = 2200x220 = 484000\ W$$

(ج) القدرة الكهربائية على ملفة الابتدائي ، علما أن كفاءة المحول تساوى ٩٥%

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} \qquad P_1 = \frac{P_2}{\eta} = \frac{484000}{0.95} = 509474\ W$$

(د) مقدار التيار الكهربائي في ملفة الابتدائي

$$\eta = \frac{N_2 I_2}{N_1 I_1} \qquad I_1 = \frac{N_2 I_2}{N_1 \eta} = \frac{2400\ X\ 220}{800\ X\ 0.95} = 694.73684\ A$$

١٠- جهاز كهربي حراري تعمل على مصدر جهد متردد حيث أن شدة التيار العظمى $(5\sqrt{2})A$ ، أحسب الطاقة الحرارية الناتجة عن عمل المكواة لمدة ساعة ،

علما أن مقاومة الجهاز الاومية تساوى Ω(1000)

$$i_{mns} = \frac{i_m}{\sqrt{2}} = (5)A$$

$$E = i_{mns}^2\ Rt = 25\ x\ 1000\ x\ 3600 = (90\ x\ 10^6)J$$

١١- دائرة تيار متردد تحتوى على ملف نقى ، معامل حثة الذاتى يساوى $L = 0.01H$ ، يمر فيه تيار لحظى يتمثل بالعلاقة التالية $i_t = 2 \sin 100\pi\, t$ احسب

(أ) ممانعة الملف الحثية

$$X_L = L\omega = 0.01\ X\ 100\pi = 3.14\Omega$$

(ب) فرق الجهد الفعال على طرفي الملف

$$i_{ms} = \frac{i_m}{\sqrt{2}} = \frac{2}{\sqrt{2}} = 1.41\ A \qquad V_{ms} = i_{ms}X_L = 1.41X\ 3.14 = 4.4\ V$$

١٢- دائرة تيار متردد تحتوى على مكثف $C = 400\mu F$ يمر فيها تيار لحظى يتمثل بالعلاقة التالية $i = 4 \sin 100\pi\, t$ حيث i(A) و t(s) أحسب

(أ) الممانعة السعوية للمكثف

$$X_c = \frac{1}{C\omega} = \frac{1}{400\ x\ 10^{-6}\ x\ 100\pi} = (7.96)\Omega$$

(ب) فرق الجهد الفعال على طرفي المكثف

$$i_{ms} = \frac{i_m}{\sqrt{2}} = \frac{4}{\sqrt{2}} = (2.82)A \qquad V_{ms} = i_{mns}X_c = 2.82\ x\ 9.96 = (22.5)V$$

١٣- في دائرة توالى تحتوى على ملف نقى ممانعته الحثية $X_L = (16)\Omega$، ومكثف ممانعته السعوية $X_C = (6)\Omega$ ، ومقاومة أومية $R = (10)\Omega$ ومتصلة على مصدر تيار متردد $f = (60)Hz$ أحسب

(أ) المقومة الكلية في الدائرة

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{100 + (16-6)^2} = \sqrt{(200)} = (14.14)\Omega$$

(ب) شدة التيار العظمى علما أن قيمة $V_m = (10)V$

$$i_m = \frac{V_m}{Z} = \frac{10}{14.14} = (0.7)A$$

١٤- دائرة توال مؤلفة من مكثف $C = (1)\mu F$ وملف تأثيرى نقى له معامل حثى $L = (70)\mu H$ ، ومقاومة $R = (60)\Omega$ متصلة بمصدر جهد متردد جهده الفعال 200V

(أ) أحسب مقدار تردد الرنين للحصول على رنين كهربائي

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{70\ X10^{-3}X1X10^{-6}}} = (601.55)Hz$$

(ب) أحسب الشدة الفعالة للتيار في حالة الرنين

$$I = \frac{V_{ms}}{R} = \frac{220}{60} = 3.66A$$

١٥- ملف متحرك كهربائي مربع الشكل طول ضلعه 25cm ومؤلف من 200 لفة موضوع في مجال مغناطيسي منتظم شدته (0.1)T أحسب مقدار عزم الازدواج على الملف إذا مر فيه تيار شدته (4)mA علما أن اتجاه المجال يصنع زاوية 90^0 مع العمود المقام على مستوى الملف

$$\tau = BIAN \sin\theta = 0.1x4x25x10^{-4}x200x\sin 90 = 5x10^{-3}N.m$$

١٦- دائرة تيار متردد تتكون من مصدر تيار متردد جهده الفعال (220)v وتردده $(200/\pi)$ يتصل على التوالي بمكثف سعته $(50)\mu$ وملف حثي نهمل معامل تأثيره الذاتي (100) mH احسب

(أ) المقاومة الكلية للدائرة

$$Z = \sqrt{(X_L - X_C)^2} = \sqrt{\left(100x10^{-3}x2x\pi x\frac{200}{\pi} - \frac{1}{50x10^{-6}x2x\pi x\frac{200}{\pi}}\right)^2}$$
$$= \sqrt{(40-50)^2} = (10)\Omega$$

(ب) شدة التيار الفعالة المارة بالدائرة

$$i_{rms} = \frac{V_{rms}}{Z} = \frac{220}{10} = 22\ A$$

(ج) فرق الجهد الفعال بين لوحي المكثف

$$V_C = I_{rms}\ x\ X_C = 22\ x\ 50 = 1100\ V$$

(د) كم تساوي سعة المكثف الذي يوضع بدلا من المكثف الأول والذي يجعل الدائرة في حالة رنين مع التيار المتردد المغذي لها

$$C = \frac{1}{4\pi^2 f^2 L} = \frac{1}{4x\pi^2 x\left(\frac{200}{\pi}\right)^2 x\ 0.1} = 6,25x10^{-5}F$$

١٧- دائرة تيار متردد تتكون من مقاومة صرفة مقدارها Ω(100)وملف حثي نهمل معامل تأثيره الذاتي (0.5)H ومكثف سعته $(14)\mu$ ومصدر تيار متردد جهده الفعال الثابت يساوي حوالي v(100) ويمكن التحكم في تغير تردده فحسب

(أ) تردد التيار لكي تصبح ممانعة المكثف مساوية للمانعة الملف الحثي

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{0.5\ x14x10^{-6}}} = 60.2\ Hz$$

(ب) شدة التيار الفعالة في الدائرة وفرق الجهد الفعال بين كل عنصر من عناصرها الثلاث في حالة الرنين

$i_{rms} = \frac{V_{rms}}{Z} = \frac{100}{100} = 1\ A$	$V_R = i_{rms}\ x\ R = 1x100 = 100\ v$
$X_L = 2\pi fL = 2\pi x60.2x0.5 = 189.12\ \Omega$	$V_L = i_{rms}\ x\ X_L = 1x189.12 = 198.12\ v$
$X_C = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{2\pi x60.2x14^{-6}} = 188.8\ \Omega$	$V_C = i_{rms}\ x\ X_C = 1x188.8 = 188.8\ v$

١٨- دائرة تيار متردد تحتوي على ملف معامل تأثيره الذاتي (0.16) هنري ومقاومته الاومية (12 أوم) وكثافة ممانعته السعوية (56 أوم) ومقاومة صرفة (3 أوم) ومصدر تيار متردد جهده الفعال (500) فولت وتردده 50 / π أحسب:

أ- المقاومة الكلية

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{(3+12)^2 + \left(\left(0.16x2\pi x\frac{50}{\pi}\right) - (56)\right)^2} = 42.7\Omega$$

ب- شدة التيار الفعالة.

$$i_{rms} = \frac{V_{rms}}{Z} = \frac{500}{42.7} = 11.7\ A$$

ج- فرق الجهد بين طرفى الملف

$$V_L = i_{rms}\ x\ Z_{XL+R} = 11.7x\sqrt{R^2 + (X_L)^2} = 11.7\ X\ \sqrt{12^2 + (16)^2} = 234\ v$$

د- فرق الطور بين الجهد والتيار وأيهما يسبق الآخر ولماذا؟

$$\tan\varphi = \frac{X_L - X_C}{R} = \frac{16-56}{12+3} = -2.66 \qquad \phi = 69.4^0$$

و - معامل التأثير الذاتى الذى يجعل مقاومة الدائرة تساوى مجموع المقاومتين الصرفة والاومية فقط (حالة الرنين)

$$L = \frac{1}{4\pi^2 f^2 C} = \frac{X_C}{2\pi\ f} = \frac{56}{2\pi x\frac{50}{\pi}} = 0.56\ \Omega$$

١٩- عند توصيل ترانزستور من النوع NPN بطريقة الباعث المشترك، وكانت شدة تيار المجمع تساوي $I_C = [2\times10^{-3}]$ A وشدة تيار القاعدة $I_B = [30\times10^{-6}]$ A أحسب :

أ- معامل التكبير في شدة التيار .

$$\beta = \frac{I_C}{I_B} = \frac{2\times10^{-3}}{30\times10^{-6}} = 66.66$$

ب- معمل كسب التيار.

$$\alpha = \frac{\beta}{\beta+1} = \frac{66.66}{66.66+1} = 0.985$$

ت- شدة تيار الباعث.

$$I_E = I_C + I_B = 2\times10^{-3} + 30\times10^{-6} = 2,03\times10^{-3}A$$

٢٠-سقط ضوء تردد Hz [1.5×10^{15}] على سطح ألومنيوم تردد العتبة له (9.78×10^{14} Hz].علماً أن ثابت بلانك يساوي: J.s [$6,6X10^{-34}$] =h .

أ- أحسب طاقة الفوتون الساقط على سطح الألومنيوم .

$$E = hf = 6,6X10^{-34}\ X\ 1.5 \times\ 10^{15} = 9.9X10^{-19}\ J$$

ب- أحسب دالة الشغل.

$$\phi = hf_0 = 6,6X10^{-34}\ X\ 9.78 \times\ 10^{14} = 6.45X10^{-19}\ J$$

ت- هل الفوتون قادر على انتزاع الإلكترون .

نعم لان $E > \emptyset$

ث- أحسب الطاقة الحركية للإلكترون المنبعث .

$$k_E = \ E\ \ - \phi = 6.6X10^{-19} - 6.45X10^{-19} = 3.45X10^{-19}\ J$$

ج- أحسب سرعة الإلكترون لحظة تركه سطح الألومنيوم

$$V = \sqrt{\frac{2k_E}{m}} = \sqrt{\frac{2\ X\ 3.45X10^{-19}}{9.1X\ 10^{-31}}} = 8.7077X10^{5}\ m/s$$

ح- أحســب مقدار فرق جهد القطع بين ســطح المجمع والباعث والذي يمنع الإلكترونات من الانتقال بينهما.

$$|V_{CUT}| = \frac{k_E}{e} = \frac{3.45X10^{-19}}{1.6X\ 10^{-19}} = 2.15\ V$$

٢١-أحسب طول موجة دي برولي لسيارة كتلتها [1200] kg تسير بسرعة [90] km/h

$$\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{6,6X10^{-34}}{1200\ x\ \frac{90}{3.6}} = 2.2X10^{-38}\ m$$

٢٢-حزمة من الأشعة السينية لها طول موجي $\lambda_0 = 0.3\ nm$ سقطت على مكعب من الجرافيت فإدي ذلك إلي تشتت الفوتون بزاوية 300 بالنسبة إلي أتجاه الفوتون الساقط

أ – أحسب الطول الموجي للفوتون المتشتت بتلك الزاوية

$$\lambda = \lambda_0 + \left(\frac{h}{m_e\ c}\right)(1 - \cos\Theta) = 0.3x10^{-9} + \left(\frac{6,6X10^{-34}}{9.1X\ 10^{-31}x\ 3X\ 10^{8}}\right)\ x\ (\ 1 - \cos 30\ )$$

$$\lambda = 3.003\ x\ 10^{-10}m$$

ب- إزاحة كومبتون

$$\Delta\lambda = \lambda - \lambda_0 = 3.003\ x\ 10^{-10} - 0.3x10^{-9} = 3.23x10^{-13}\mathrm{m}$$

٢٣- أحسب كتلة بكتيريا سرعتها في عينة طبية $2.5]$ um/s ، ولها طول موجة دي برولي يساوي $2x\ 10^{-19}]$ m

$$m = \frac{h}{\lambda v} = \frac{6{,}6X10^{-34}}{2.5X10^{-6}x2x\ 10^{-19}} = 1.32x\ 10^{-9}\ kg$$

١- مقدار كتلة النيوكليون الواحد يساوي (1.66×10^{-27}) ومقدار نصف قطره يساوي $r_0 = 1.2x10^{-15}$ أحسب :

أ - كتلة نواة ذرة الكربون $^{15}_{6}C$

$$m = Am_0 = 15X\ 1.66 \times 10^{-27} = 25.5\ X\ 10^{-27} kg$$

ب- مقدار نصف قطرة الواة .

$$R = r_0 A^{\frac{1}{3}} = 1.2x10^{-15}\ x\ 15^{\frac{1}{3}} = 2.959x\ 10^{-15}\ m$$

ث- كثافة النواة.

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{Am_0}{AV_0} = \frac{1.66\times10^{-27}}{\frac{4}{3}\pi x(\ 1.2x10^{-15})^3} = 2.3x\ 10^{17} kg/m^3$$

٢٤- أحسب طاقة الربط النووية لكل نيوكليون لنواه ذرة الرصاص $^{206}_{82}$pb علماً أن كتله نواه الرصاص تساوي mp= (I.00727)a.rn.u و mpb = (207.97664)a.rn.u و mn= (1.00866)a.m.u

$$\Delta m = (Zm_p + Nm_n) - m_x = (82x1.00727 + 126x\ 1.00886) - 207.97664 = 1.73586\ amu$$

$$E_b = \Delta m\ x\ 931.5 = 1.73586\ x\ 931.5 = 1616.9535 \quad Mev$$

$$E^{\backslash} = \frac{E_b}{A} = \frac{1616.9535}{206} = 7.85\ Mev/nucleon$$

٢٥- أحسب الطاقة الناتجة عن انبعاث نواة الهليوم $^{4}_{2}$He من انحلال نواة اليورانيوم $^{238}_{92}$U غير المستقرة إلى نواة ثوريوم $^{234}_{90}$Th بحسب المعادلة التالية :

$$^{238}_{92}U \longrightarrow\ ^{234}_{90}Th\ +\ ^{4}_{2}He$$

علماً أن كتلة نواة اليورانيوم تساوي (238.0508) a.m.u وكتلة نواة الثوريوم تساوي (234.0435)a.m.u وكتلة نواة الهيلوم تساوي (4.0026) a.m.u

$$E = \Delta mC^2 = \left(\sum m_{r\ \text{متفاعلات}} - \sum m_{p\ \text{نواتج}}\right) x931.5$$

$$E = [238.0508\ -(234.0435 + 4.0026)\ ]x931.5 = 4.378\ Mev$$

٢٦- أحسب طول موجة الفوتون المنبعث من نواة $^{24}_{12}$Mg عندما تنتقل من مستوي إثارة E3 = (5.22)MeV إلى مستوي E4 = (4.12)MeV علماً أن ثابت بلانك يساوي h=(6.6×10^{-34})

$$\lambda = \frac{hc}{E_{\text{اكبر}} - E_{\text{اصغر}}} = \frac{6{,}6X10^{-34}\ x\ 3X\ 10^{8}}{(5.22-4.12)x\ 1.6X\ 10^{-13}} = 1.125\ x\ 10^{-12}\ m$$

٢٧- أحسب نصف العمر لعينة كانت كتلتها (1)gm وبعد ساعتين أصبحت كتلتها [0.25]mg

$$1 \longrightarrow \frac{1}{2} \longrightarrow \frac{1}{4} \qquad n = 2$$

$$t_{1/2} = \frac{t}{n} = \frac{2}{2} = 1\ hr$$

٢٨- عينة من عنصر مشع تحتوي على (8×10^{-4}) mg منه وعمر النصف له [7] أيام كم تبقى من العنصر المشع بعد مرور [28] يوماً.

$$n = \frac{t}{t_{1/2}} = \frac{28}{7} = 4 \text{ فترات}$$

$$8x\ 10^{-4} \longrightarrow 4x\ 10^{-4} \longrightarrow 2x\ 10^{-4} \longrightarrow 1x\ 10^{-4} \longrightarrow \boxed{0.5x\ 10^{-4}}$$

٢٩- عينة من عنصر مشع تبقى $\frac{1}{32}$ منها بعد مرور [15] يوماً من تحضيرها أوجد عمر النصف للعنصر

$$1 \longrightarrow \frac{1}{2} \longrightarrow \frac{1}{4} \longrightarrow \frac{1}{8} \longrightarrow \frac{1}{16} \longrightarrow \frac{1}{32} \qquad n = 5$$

$$t_{1/2} = \frac{t}{n} = \frac{15}{5} = 3\ days$$

٣٠- أن دمج نواتين من الديتوريوم بعد إكتساب كل منهما طاقة حركية تساوي 0.1(MeV) يؤدي إلى إنتاج نواة هيليوم وذلك بحسب المعادلة التالية:

$$^{2}_{1}H + ^{2}_{1}H \longrightarrow ^{4}_{2}He$$

احسب الطاقة الكلية الناتجة عن هذا الاندماج النووي علماً أن الطاقة الحركية لنواة الهيليوم الناتجة مهملة

وأن كتل الأنوية تساوي : $m_H = 2.014102\ amu$ ، $m_{He} = 4.002603\ amu$

$$E = \Delta mC^2 + K_E = (2x2.014102 - 4.002603)x\ 931.5 + 2x\ 0.1 = 24.04733\ Mev$$

٣١- أحسب الطاقة المحررة من الانشطار النووي لذرة اليورانيوم والممثلة بالمعادلة التالية :

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \longrightarrow ^{94}_{38}Sr + ^{140}_{54}Xe + 2^{1}_{0}n$$

$m_{xe} = 139.92164\ amu$ ، $m_{Sr} = 93.9154\ amu$ ، $m_U = 235.04392amu$ ، $m_n = 1.00866\ amu$

$$E = \Delta mC^2 = [235.04392 + 1.00866 - (93.9154 + 139.92164 + 2x1.00866)]x\ 931.5 = 184.642\ Mev$$

٣٢- أحسب العدد الكتلي للنواة التي يساوي نصف قطرها $\frac{1}{3}$ نصف قطر نواة أزوميوم $^{189}_{76}Os$

$$\frac{1}{3} = \frac{R}{R_{Os}} = \left(\frac{A}{A_{Os}}\right)^{1/3} = \left(\frac{A}{189}\right)^{1/3} \qquad A = \frac{189}{27} = 7\ nucleon$$

٣٣- إذا كانت معادلة الاندماج النووي هي :

$$2\,{}_1^2H \longrightarrow {}_Z^AHe + {}_0^1n$$

علماً أن كتلة كل من :

$m_n = 1.00866\ amu$ و $m_{He} = 3.0162\ amu$ و $m_H = 2.0141\ amu$

(أ) أكمل المعادلة مستخدماً قانوني حفظ (بقاء) العدد الكتلي والعدد الذري .

$$2\,{}_1^2H \longrightarrow {}_2^4He + {}_0^1n$$

(ب) أحسب ، بوحدة MeV ، الطاقة المحررة من المعادلة ،

$$E = \Delta mC^2 = [2x2.0141 - (3.0162 + 1.00866)]x\ 931.5 = 3.07\ Mev$$

٣٤-أحسب تردد الفوتون القادر على جعل الكترون يقفز من مستوي طاقة (-3.8)ev إلي مستوى طاقة (-2.6)ev .

$$f = \frac{E_{\text{اكبر}} - E_{\text{اصغر}}}{h} = \frac{(-2.6 + 3.8)X\ 1,6X10^{-19}}{6.6\ X\ 10^{-34}} = 3,09X10^{15}HZ$$

٣٥- تتحول نواة يورانيوم ${}_{92}^{238}U$ بعد عدد من انحلالات الفا وبيتا سالب ، إلي نواة الرصاص

(أ) أحسب عدد أنوية ألفا وعدد بيتا سالب عن الانحلال .

$${}_{92}^{238}U \longrightarrow {}_{82}^{206}Pb + X\,{}_2^4He + Y\,{}_{-1}^{0}e$$

من قانون بقاء الكتلة فان

$238 = 206 + 4X \quad \Rightarrow \quad$ عدد انوية الفا $X = 8$

من قانون بقاء الشحنة فان

$92 = 82 + 4x8 + Yx(-1) \quad \Rightarrow \quad$ عدد انوية بيتا سالب $Y = 6$

(ب) أكتب معادلة الانحلال النهائية التي تبين تحول اليورانيوم إلي رصاص .

$${}_{92}^{238}U \longrightarrow {}_{82}^{206}Pb + 8\,{}_2^4He + 6\,{}_{-1}^{0}e + 6\,\bar{\nu} + \gamma$$

٣٦- تنحل نواة يورانيوم $^{238}_{92}U$ غير مستقرة إلي نواة ثوريوم بانبعاث هيليوم

(أ) إستخدم قوانين البقاء للتحولات النووية لكتابة معادلة الاضمحلال .

$$^{238}_{92}U \longrightarrow {}^{X}_{Y}Th + {}^{4}_{2}He$$

من قانون بقاء الكتلة فان

$238 = X + 4 \quad \Rightarrow \quad$ عدد النيوكلونات $X = 234$

من قانون بقاء الشحنة فان

$92 = Y + 2 \quad \Rightarrow \quad$ العدد الذري $Y = 90$

إذن المعادلة تصبح

$$^{238}_{92}U \longrightarrow {}^{234}_{90}Th + {}^{4}_{2}He$$

(ب) أحسب الطاقة المحررة من انبعاث الهيليوم من اضمحلال نواة اليورانيوم

$m_U = 238.0508\ amu$ ، $m_{He} = 4.0026\ amu$ ، $m_{Th} = 234.0435\ amu$

$$E = \Delta mC^2 = [238.0508 - (234.0435 + 4.0026)]x\ 931.5 = 4.38\ Mev$$

٣٧- قذفت نواة اليورانيوم $^{236}_{92}U$ الساكنة بنيوترون بطئ لتنشطر بحسب المعادلة التالية :

$$^{236}_{92}U + {}^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{88}_{38}Sr + {}^{136}_{54}Xe + X\ {}^{1}_{0}n$$

(أ) أحسب عدد النيوترونات الناتجة عن هذا الإنشطار .

من قانون بقاء الكتلة فان

$236 = 88 + 136 + X \quad \Rightarrow \quad$ عدد النيوترونات $X = 12$

(ب) أحسب الطاقة المحررة من هذا الانشطار النووي . علما بان

$m_U = 235.043925\ amu$ ، $m_{Sr} = 87.905625\ amu$ ، $m_{Xe} = 135.90722\ amu$ ، $m_n = 1.00866\ amu$

$$E = \Delta mC^2 = [235.043 + 1.00866 - (87.905625 + 135.90722 + 12x1.00866)]x\ 931.5$$

$$= 4.38\ Mev$$

(ج) ما هي أشكال الطاقة التي تظهر عليها الطاقة المحررة من الانشطار ؟ إشعاعية و حركية

(د) هل يمكن حدوث تفاعل متسلسل ؟ نعم

لان معادلة الإنشطار تولد ١٢ نيوترونا وهذا يسبب حدوث تفاعل متسلسل

$c = 3X\ 10^{8}$ $\quad m_e = 9.1X\ 10^{-31}$ $\quad h = 6.6\ X\ 10^{-34}$

$m_0 = 1.66 \times 10^{-27}$ $\quad r_0 = 1.2x10^{-15}$

ثانوية يوسف العذبي الصباح