عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع

الموضوع الثاني

الجزء الأول:(13 نقطة)

<u>التمرين الأول</u>:(06 نقاط)

1.1. $12n = \frac{3}{2}\times 32$ ، ومنه $n = 4$ ، وبالتالي الصيغة المجملة للاستر هي: $C_4H_8O_2$

الصيغة المفصلة $C-C-O-C-C$

2.معادلة التفاعل : $CH_3-COOH + CH_3-CH_2-OH = CH_3-COO-C_2H_5 + H_2O$

خصائص التفاعل : بطيئ ، غير تام ، لا حراري .

3.كتلة الاستر الناتج $m_E = n_E \times M_E$ (1)

$n_E = n_{0(Ac)} - n_{f(Ac)}$ ، حيث $n_E = \frac{m_{(Ac)}}{M_{(Ac)}} - C_bV_{bE} = \frac{6}{60} - 0,5\times 32\times 10^{-3} = 0,084\,mol$

بالتعويض في (1) نجد : $m_E = 0,084\times 88 = 7,4\,g$

2 .1.يسمى التفاعل: بالتفاعل التصبن

خصائصه: بطيئ ، تام .

معادلة التفاعل: $CH_3COO-C_2H_5 + (Na^+, OH^-) = CH_3-COO-Na + C_2H_5-OH$

2. حساب قيمة G_0 : $G_0 = K\sigma_0$ (2)

$$\sigma_0 = \lambda_{Na^+}\left[Na^+\right] + \lambda_{OH^-}\left[OH^-\right]$$

$$C_0 = \left[Na^+\right] = \left[OH^-\right] = \frac{m}{MV} = \frac{0,16}{40\times 0,2} = 2\times 10^{-2}\ mol/l$$

وبالتعويض في (2) نجد: $G_0 = 0,01\times 2\times 10^{-2}\times 10^{-3}\times (25\times 10^{-3}) = 5\times 10^{-3}\,S = 5mS$

3.جدول التقدم:

$n_{OH^-} = 2\times 10^{-2}\times 0,2 = 4\times 10^{-3}\ mol = n_0$. $n_E = \frac{0,352}{88} = 4\times 10^{-3}\ mol = n_0$

$CH_3COO-C_2H_5 + OH^- = CH_3COO^- + C_2H_5-OH$			
n_0	n_0	0	0
$n_0 - x$	$n_0 - x$	x	x
$n_0 - x_{max}$	$n_0 - x_{max}$	x_{max}	x_{max}

نرمز ل CH_3COO^- بالرمز A^-

في اللحظة t : $\sigma_t = \lambda_{Na^+}C_0 + \lambda_{OH^-} \times \frac{n_0 - x}{V} + \lambda_{A^-} \times \frac{x}{V} = \underbrace{\lambda_{Na^+}C_0 + \lambda_{OH^-}C_0}_{\sigma_0} + \frac{x}{V}(\lambda_{A^-} - \lambda_{OH^-})$

اذا $\sigma_t = \sigma_0 + \frac{x}{V}(\lambda_{A^-} - \lambda_{OH^-})$ و بالتالي $G_t = G_0 + \frac{K}{V}(\lambda_{A^-} - \lambda_{OH^-})x$

من الشكل $G_t = ax + b$ حيث $a = \frac{K}{V}(\lambda_{A^-} - \lambda_{OH^-})$ و $b = G_0$.

ووحدة قياس b هي السيمنس (S) و a هي $S.mol^{-1}$

.4

أ / لدينا $x = V.C_0 \times \frac{(\sigma_t - \sigma_0)}{\sigma_f - \sigma_0}$ ومن جدول التقدم $CV_0 = n_0 = x_{\max}$ وبالتالي

$$x = x_{\max}\frac{(\sigma_t - \sigma_0)}{\sigma_f - \sigma_0} \qquad (3)$$

نعوض في العلاقة (3) x ب $\frac{x_{\max}}{2}$ فنجد :

$\frac{x_{\max}}{2} = x_{\max}\frac{(\sigma_t - \sigma_0)}{\sigma_f - \sigma_0}$ ومنه $\frac{1}{2} = \frac{(\sigma_t - \sigma_0)}{\sigma_f - \sigma_0}$ وبعد التبسيط نجد : $\sigma_t = \frac{(\sigma_f + \sigma_0)}{2}$ 0,25

من البيان : $t_{1/2} = 20\,mn$

ب / السرعة الحجمية للتفاعل : $V_{vol} = \frac{1}{V}\frac{dx}{dt}$ (4)

لدينا : $G_t = G_0 + \frac{K}{V}(\lambda_{A^-} - \lambda_{OH^-})x$ وباشتقاق الطرفين بالنسبة للزمن نجد

$\frac{dG_t}{dt} = \frac{K}{V}(\lambda_{A^-} - \lambda_{OH^-})\frac{dx}{dt}$ ومنه $\frac{dG_t}{dt} = \frac{0,01}{200\times10^{-6}} \times (4,1-20)\times10^{-3} \times \frac{dx}{dt}$ اي

$\frac{dx}{dt} = -\frac{1}{0,8} \times \frac{dG_t}{dt}$ حيث : $\frac{dG_t}{dt}$ يمثل ميل المماس ويساوي $\frac{dG_t}{dt} = -\frac{5\times10^{-3}}{2,4\times20} = -1,04\times10^{-4}$

بالتعويض في (4) نجد :

$$V_{vol} = \frac{1}{V}\frac{dx}{dt} = -\frac{1}{V} \times \frac{1}{0,8} \times \frac{dG_t}{dt} = -\frac{1}{0,2\times0,8}(-1,04\times10^{-4}) = 6,5\times10^{-4}\,mol.l^{-1}.mn^{-1}$$

<u>التمرين الثاني</u>:(07 نقاط)

.1

1. اسم المنحنى : منحنى أستون و هو يمثل سالب طاقة الربط لكل نوية $-\frac{E_l}{A}$ بدلالة العدد الكتلي A .

– الفائدة منه يمكن من معرفة الأنوية الأكثر استقرار كما يمكننا من معرفة الأنوية التي يحدث لها الانشطار النووي والأنوية التي يحدث لها الاندماج النووي (اي يوضح الية استقرار الأنوية).

2. الأنوية الأكثر استقرار هي الأنوية التي تقع في المجال (2)اي $20 \prec A \prec 190$

3.- الأنوية القابلة للانشطار هي التي تقع في المجال (3) حيث $A \succ 190$

التعليل :لأنها انوية ثقيلة عند قذفها بنترون تنشطر الى نواتين أقل ثقلا و اكثر استقرار

-الأنوية القابلة للاندماج هي التي تقع في المجال (1) حيث $A \prec 20$

التعليل : لأنها أنوية خفيفة تتحد فيما بينها لتنتج نواة أكثر ثقلا و أكثر استقرارا.

4. أ / تعريف التفاعل: هو تفاعل الاندماج النووي و هوعبارة عن تحول نووي يحدث عند التحام نواتين خفيفتين لتكون نواة أكثر ثقلا و أكثر استقرارا وانبعاث نترونات .

ب / رمز النواة هي : حسب قانون صودي $\begin{cases} 3+2=x+1 \\ 1+1=z \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x=4 \\ z=2 \end{cases} \Rightarrow {}^{4}_{2}X$

اي هي ${}^{4}_{2}He$ وتسمى نواة الهيليوم .

ج / تعريف طاقة تماسك النواة :هي الطاقة التي نقدمها للنواة الساكنة فتتفكك لمكوناتها و تبقى هذه الأخيرة ساكنة .

- حساب الطاقة: $E_l = (Zm_p + (A-Z)m_n - m_X) \times 931,5$
- النواة ${}^{2}H$: $E_l = (1,00727 + (1,00866 - 2,0135) \times 931,5 = 2,26\ MeV$
- النواة ${}^{3}H$: $E_l = (1,00727 + (2 \times 1,00866 - 3,0155) \times 931,5 = 8,46\ MeV$
- النواة ${}^{4}_{2}He$: $E_l = (2 \times 1,00727 + (2 \times 1,00866 - 4,0015) \times 931,5 = 28,28\ MeV$
- استنتاج الطاقة المحررة $E_{lib} = E_{lf} - E_{li} = 28,28 - (8,46 + 2,26) = 17,6\,MeV$

د / حساب الطاقة المتحررة من مزيج متساوي الأنوية $m = 1Kg$.

$$E_{lib(T)} = N \times E_{lib} \quad (1)$$

N هو عدد أنوية ${}^{2}H$ وكذلك عدد أنوية ${}^{3}H$, حيث $N \times m({}^{2}H) + N \times m({}^{3}H) = 1Kg$

$$N = \frac{1}{(2,0135 + 3,0155) \times 1,66 \times 10^{-27}} = 1,2 \times 10^{26}$$

بالتعويض في (1) نجد: $E_{lib(T)} = N \times E_{lib} = 1,2 \times 10^{26} \times 17,6 = 2,11 \times 10^{27}\ MeV$

.2

1.تعريف تفاعل الأنشطار: هوتفاعل نووي مفتعل يتم فيه قذف نواة ثقيلة قابلة للانشطار بنترون بطيئ فتنقسم الى نواتين خفيفتين أكثر استقرار وتنبعث نترونات وطاقة .

نقول أن هذا التفاعل مغذي ذاتيا لأنه يستعمل النترونات المنبعثة(الناتجة من الأنشطار الأول)في احداث انشطارات أخرى اي يمكن الاستغناء عن المنبع الاول .

2. من مخطط الحصيلة الطاقوية : $E_l(Br) + E_l(La) = 221618,6 - 219668,2 = 1950,4\ MeV$

$E_l(La) = 1950,4 - 8,6 \times 87 = 1202,2\ MeV$ وبالتالي $\frac{E_l}{A}(\mathrm{La}) = \frac{1202,2}{146} = 8,23\ MeV/nucl$

$\frac{E_l}{A}(\mathrm{La}) \prec \frac{E_l}{A}(Br)$ ومنه نواة ${}^{87}Br$ أكثر استقرار من نواة ${}^{146}La$.

3 . الطاقة المحررة من انشطار $1kg$ من اليورانيوم 235

$$E'_{lib(T)} = N' \times E'_{lib} \qquad (2)$$

$$N' = 6,02\times10^{23} \times \frac{1000}{235} = 2,56\times10^{24}$$

$$E_{lib} = 219836,0 - 219668,2 = 167,8\,MeV$$

وبالتعويض في (2)نجد : $E'_{lib}(T) = N' \times E'_{lib} = 167,8\times2,56\times10^{24} = 4,30\times10^{24}\ MeV$

4.- الطريقة الأولى: $\frac{E_l}{A}(\mathrm{U}) = \frac{221618,6-219836}{235} = 7,58\ MeV/nucl$

- الطريقة الثانية :

$$E_l(U) = \left[E_l(Br) + E_l(La)\right] - E'_{lib} = 1202,2 + 8,6\times87 - 167,8 = 1782,4\,MeV$$

$$\frac{E_l}{A}(U) = \frac{1782,4}{235} = 7,58\ Mev$$

5 . المقارنة : $\frac{E_{lib}(T)}{E'_{lib}} = \frac{2,11\times10^{27}}{4,3\times10^{26}} \approx 5$

6. الطاقة التي يحررها $1Kg$ من البترول هي :

$$E_p = 42\times10^6\ J = \frac{42\times10^6}{1,6\times10^{-13}} = 2,62\times10^{20}\ MeV$$

كتلة البترول التي تحرر الطاقة $E_{lib}(T)$ هي : $m_p = \frac{2,11\times10^{27}}{2,62\times10^{20}} = 8\times10^6\ Kg = 8000\ tonnes$

الجزء الثاني:(07 نقاط)

<u>التمرين التجريبي</u>:(07 نقاط)

1. الدارة المهتزّة هي الدارة التي تحتوي على مكثفة مشحونة و ناقل أومي و وشيعة تحريضية ، حيث يتم فيها تبادل الطاقة بين المكثفة و الوشيعة.

2. $u_C + u_b + u_R = 0$

$$u_C + L\frac{di}{dt} + Ri = 0 \quad ، \quad u_C + LC\frac{d^2u_C}{dt^2} + RC\frac{du_C}{dt} = 0 \quad ، \quad \frac{d^2u_C}{dt^2} + \frac{R}{L}\frac{du_C}{dt} + \frac{1}{LC}u_C = 0$$

.3

البيان $(A) \leftarrow R_2 = 20\,\Omega$

البيان $(B) \leftarrow R_3 = 0$

البيان $(\mathrm{C}) \leftarrow R_1 = 200\,\Omega$

يزداد التخامد إذا كانت مقاومة الدارة أكبر (ضياع الطاقة بفعل جول في النواقل الأومية).

(A): نمط شبه دوري ، (B): نمط دوري ، (C): نمط لا دوري.

4. نضع $\mathrm{R} = 0$ في المعادلة (1) : $\frac{d^2u_C}{dt^2} + \frac{1}{LC}u_C = 0 \ldots(2)$

.5

أ/ عند $t = 0$ يكون $u_C = E$ ، وبالتالي $E = E\cos\varphi$ ، و منه $\varphi = 0$.

ب/ لدينا $u_C = E\cos\omega_0 t$ ، نشتق مرّتين بالنسبة للزمن: $\frac{du_C}{dt} = -\omega_0 E\sin\omega_0$

$\frac{d^2u_C}{dt^2} = -\omega_0^2 E\cos\omega_0$ ،

$\frac{d^2u_C}{dt^2} + \omega_0^2 u_C = 0 \quad ...(3)$

بمطابقة (2) و (3) نجد

$\omega_0^2 = \frac{1}{LC}$ ، و منه

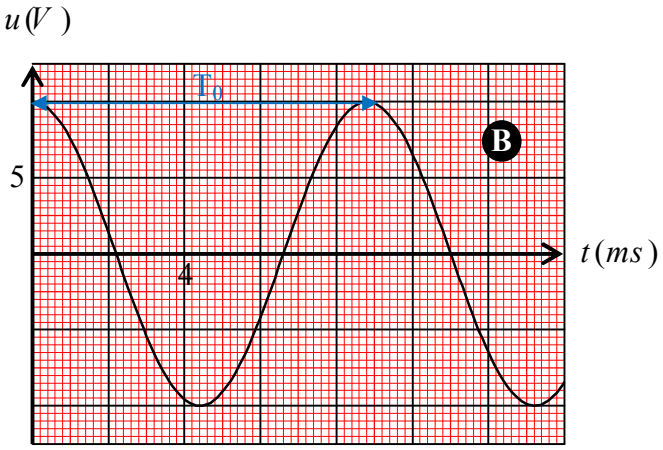
$L = \frac{1}{\omega_0^2 C} \quad ...(4)$

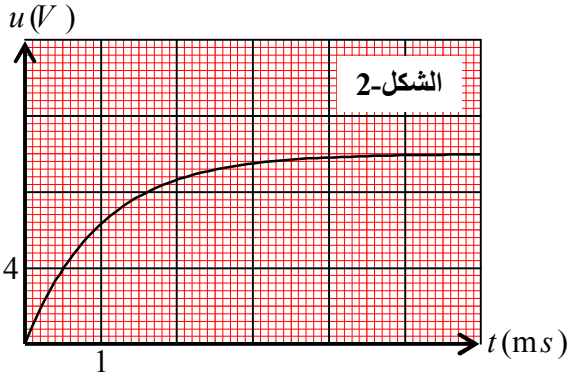
تحديد ω_0: $\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0}$ حيث T_0 هو

الدور الذاتي $T_0 = 8,8ms$

أو نحسب شبه الدور (T) من البيان ، حيث $T \approx T_0$

$\omega_0 = \frac{2\pi}{8,8\times10^{-3}} \approx 714\,rd/s$





تحديد قيمة C: $C = \frac{\tau}{R_c}$

من البيان (الشكل -2) : τ يوافق

$u_C = 0,63\times10 = 6,3V$

و بالتالي $\tau = 1ms$ ، ومنه

$C = \frac{1\times10^{-3}}{100} = 10^{-5}F$

بالتعويض في (4): $L = \frac{1}{10^{-5}(714)^2}$

ج/ $i = \frac{dq}{dt} = C\frac{du_C}{dt} = -C\omega_0 E\sin\omega_0 t$

$i = -10^{-5}\times714\times10\times\sin 714t = -0,0714\sin 714t$

$K = CE\omega_0$ ، $[K] = [C][E][\omega_0] = \frac{[I][T]}{[U]}\times[U]\times\frac{1}{[T]} = [I]$

6. عند اللحظة $t = 0$ يكون $E_C = E_{C(\max)} = \frac{1}{2}CE^2 = 0,5\times10^{-5}\times100 = 5\times10^{-4}j$

عند اللحظة $t = 8,8ms$ كل الطاقة تكون في المكثّفة (الطاقة في الوشيعة $E_b = 0$) ، و

0,25 يكون $u_C = 6,5V$ ، وبالتالي $E_C = 0,5\times10^{-5}\times(6,5)^2 = 2,1\times10^{-4}j$

0,25 الطاقة الضائعة : $E_{C(d)} = (5-2,1)\times10^{-4} = 2,9\times10^{-4}j$