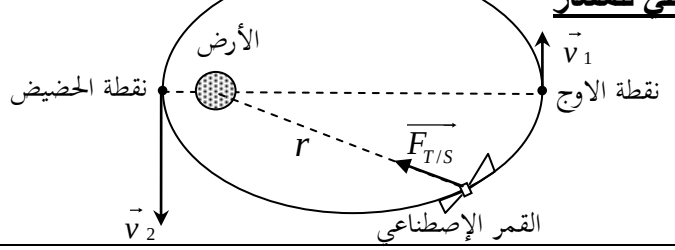
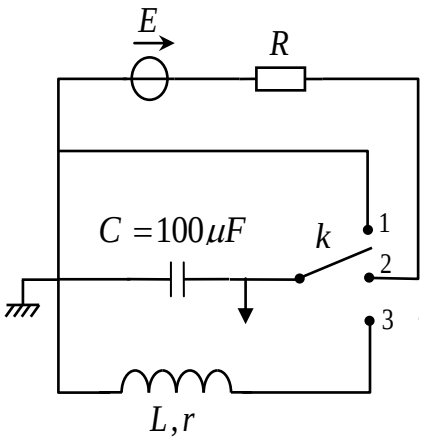
| عناصر الإجابة (الموضوع الأول) | العلامة مجزأة | العلامة مجموع |
|---|---|---|
| **التمرين الأول(04 نقاط):** | | |
| **1.1 تعاريف** : النظير: كل نواة تنتمي الى مجموعة من الأنوية لها نفس عدد البروتونات (نفس العدد الشحني) و تختلف في عدد النيكليونات (العدد الكتلي) | 0.25 | |
| النواة المشعة :نواة غير مستقرة تتفكك تلقائيا لتصدر إشعاعا وتعطي نواة اكثر استقرارا | 0.25 | |
| النشاط A : هو عدد التفككات في الثانية الواحدة للعينة المشعة . | 0.25 | |
| **2.1 – قانون التناقص الإشعاعي** : $A(t)=A_0e^{-\lambda t}$. | 0.25 | |
| **3.1- إثبات العلاقة** $-\ln(A)=at-\ln(b)$ | | |
| من قانون التناقص الإشعاعي $A(t)=A_0e^{-\lambda t}$ نجد $\frac{A(t)}{A_0}=e^{-\lambda t}$ | | 2.25 |
| ومنه $\ln(\frac{A(t)}{A_0})=-\lambda.t$ نجد أن $-\ln(A)=\lambda t-\ln(A_0)$ | 0.25 | |
| **4.1- المدلول الفيزيائي وقيمة** $a$ ، $b$ : بالمطابقة بين العلاقتين نجد $a=\lambda$ ثابت | 0.50 | |
| النشاط الاشعاعي $b=A_0$ النشاط الاشعاعي الابتدائي | 0.25 | |
| من المنحنى البياني نجد $b=A_0=e^{46.93}=2,4\times10^{20}Bq$ | | |
| $a=\lambda=\frac{2y_1}{t_1}=\frac{2\times46.93}{2.11\times10^4}=4,45\times10^{-3}\ s^{-1}$ | 0.25 | |
| **2- طبيعة النظير المدروس** X : لدينا $\lambda=4,45\times10^{-3}\ s^{-1}$ ومنه | 0.25 | 0.50 |
| $t_{1/2}=\frac{\ln 2}{\lambda}=156\ s=2,6\ min$ ومنه X هو الفوسفور $P$ | 0.25 | |
| **1.3 إيجاد** $A,Z,A',Z'$ : $Z=15$ , $A=30$ , $A'=30$ , $Z'=14$ | 0.50 | 1.25 |
| **2.3 المعادلة الحاصلة** : $^{27}_{13}Al+^{4}_{2}He\rightarrow^{30}_{14}Si+^{0}_{+1}e+^{1}_{0}n$ | 0.25 | |
| **3.3- الطاقة المحررة من التفاعل الحاصل:** | | |
| $E_{lib}=[(m_{Al}+m_{He})-(m_{Si}+m_e+m_n)]\times931,5$ نجد $E_{lib}=0,57Mev$ | 0.50 | |
| **التمرين الثاني(04 نقاط):** | | |
| **1.1- شرح المصطلحين:** | | |
| - إهليلجي: هو مدار بيضوي متناظر يحتوي أحد محرقيه الكوكب المركزي (الارض) | 0.25 | |
| - جيومستقر: هو خاصية جسم يدور حول الأرض في مستوى خط الاستواء في نفس جهة دورانها و له نفس دور الأرض حول نفسها . | 0.25 | |
| **2.1- المرجع المناسب لدراسة حركة القمر:** المرجع الجيومركزي | 0.25 | |
| **3.1- الرسم التخطيطي للمسار** | | |
|   | 0.25<br>0.25<br>0.25 | |



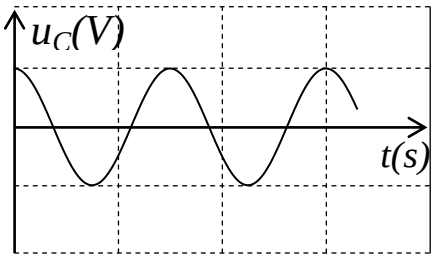
odrous.com

| عناصر الإجابة (الموضوع الأول) | العلامة مجزأة | العلامة مجموع |
|---|---|---|
| **4.1- عبارة السرعة المدارية $v_S$ :** | | |
| - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن: $\sum \vec{F} = m.\vec{a}$ على القمر الإصطناعي نجد | 0.25 | |
| $\overrightarrow{F_{T/S}} = m.\vec{a}$ بالإسقاط على المحور الناظمي نجد $F_{T/S} = m_S.a_N$ | 0.25 | |
| حيث $a_N = \frac{v_S^2}{r}$ , $F_{T/S} = G\frac{m_S.M_T}{r^2}$ بالتعويض نجد $v_S = \sqrt{\frac{G.M_T}{r}}$ | 0.25 | |
| **- حساب قيمة السرعة المدارية:** | | |
| - موضع الحضيض( $r = h_2 + R$ ): نجد $v_{2(S)} = \sqrt{\frac{G.M_T}{h_2+R}} = \sqrt{\frac{6,67\times10^{-11}\times5,97\times10^{24}}{6,6\times10^6}} = 7767\ m/s$ | 0.25 | 2.75 |
| - موضع الأوج( $r = h_1 + R$ ): نجد $v_{1(S)} = \sqrt{\frac{G.M_T}{h_1+R}} = \sqrt{\frac{6,67\times10^{-11}\times5,97\times10^{24}}{48,39\times10^6}} = 2869\ m/s$ | 0.25 | |
| **1.2- شكل المدار**: دائري مركزه منطبق على مركز الارض | 0.25 | |
| - **قيمة دوره** : بما أن القمر الاصطناعي جيو مستقر فإن دوره $T_S = 24h$ | 0.25 | |
| **2.2- حساب الارتفاع عن سطح الارض**: باستعمال قانون كبلر الثالث $\frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{G.M_T}$ | 0.25 | |
| نجد $r = \sqrt[3]{\frac{T^2.G.M_T}{4\pi^2}} = 42,24\times10^6\ m$ ومنه | 0.25 | |
| $h = r - R_T = 42,24\times10^6 - 6,4\times10^6 = 35,84\times10^6 m \square 36\times10^3 km$ | 0.25 | |
| **التمرين الثالث(06نقاط)** | | |
| **1.1- رسم الدارة و كيفية توصيل راسم الاهتزاز:** | 0.25 | |
| **2.1- وضع البادلة الذي يحقق عملية الشحن** هو الوضع 2 | 0.25 | |
| **1.2- المجالات الزمنية لأوضاع البادلة:** | | |
| وضع البادلة: 1 — المجال الزمني( ms ): $[0\ ,\ 50]$ | 0.25 | |
| وضع البادلة: 2 — المجال الزمني( ms ): $[50\ ,\ 300]$ | 0.25 | |
| وضع البادلة: 3 — المجال الزمني( ms ): $[300\ ,\ 550]$ | 0.25 | 1.25 |
| **2.2- المقادير الموضحة على البيان وقيمها:** | | |
| a: لحظة شحن المكثفة 63 % من شحنتها الاعظمية حيث $a = 90\ ms$ | 0.25 | |
| b: لحظة شحن المكثفة 99 % من شحنتها الاعظمية ، حيث $b = 250\ ms$ | 0.25 | |



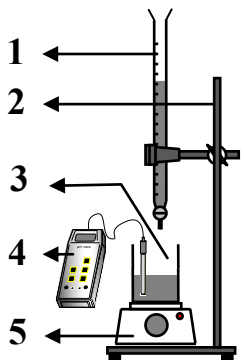



odrous.com

| عناصر الإجابة (الموضوع الأول) | العلامة مجزأة | العلامة مجموع |
|---|---|---|
| c: التوتر الكهربائي الاعظمي بين طرفي المكثفة حيث $c = E = 2.25\times 4 = 9\ V$ | 0.25 | |
| **3.2- المعادلة التفاضلية المعبرة عن $u_C(t)$ :** | | |
| بتطبيق قانون جمع التوترات: $u_C + u_R = E$ | 0.25 | 0.50 |
| نجد $u_C + R.i = E$ ومنه $u_C + R.\frac{dq}{dt} = E$ نجد $\frac{du_C}{dt} + \frac{1}{R.C}u_C = \frac{E}{R.C}$ | 0.50 | |
| **4.2- حساب قيمة R** : من علاقة ثابت الزمن $\tau = R.C$ حيث $\tau = 40ms$ | 0.50 | |
| نجد $R = \frac{\tau}{C} = \frac{40\times 10^{-3}}{100\times 10^{-6}} = 400\ \Omega$ | 0.25 | |
| **1.3- الظاهرة التي يبرزها البيان في المجال الزمني $[300\ ms\ ,\ 550\ ms]$:** | | |
| اهتزازات كهربائية حرة متخامدة | 0.25 | |
| **2.3– شبه الدور $T_0$ من المنحنى البياني** : $T_0 = 50\ ms$ | 0.25 | 3.00 |
| **3.3- العبارة الصحيحة للدور $T_0$** : هي العبارة $T_0 = 2\pi\sqrt{L.C}$ لان | 0.25 | |
| $[T_0] = [L]^{1/2}[C]^{1/2} = \frac{[U]^{1/2}[T]^{1/2}}{[I]^{1/2}} \times \frac{[I]^{1/2}[T]^{1/2}}{[U]^{1/2}} = [T]$ | 0.50 | |
| **4.3-استنتاج ذاتية الوشيعة $L$** : لدينا $T_0 = 2\pi.\sqrt{L.C}$ | 0.25 | |
| ومنه $L = \frac{T_0^2}{4\pi^2 C} = \frac{(0.05)^2}{4\pi^2\times 100\times 10^{-6}} = 0.63\ H$ | 0.50 | |
| **4- رسم مقطع من المنحنى** ضمن المجال الزمني $[300\ ms\ ,\ 550\ ms]$ من اجل وشيعة صرفة   | 0.50 | 2.00 |
| **التمرين التجريبي(06 نقاط)** | | |
| **1- الوظائف التي يحتويها المركب**: وظيفة حمضية كربوكسيلية ، وظيفة استرية | 0.50 | 0.50 |
| **1.2- كتابة عبارة الناقلية النوعية**: لدينا $\sigma = \sum_{i=1}^{i=n}\lambda_i.[X_i]$ | | |
| ومنه $\sigma = \lambda_{H_3O^+}.[H_3O^+] + \lambda_{C_9H_7O_4^-}.[C_9H_7O_4^-]$ | 0.50 | 0.50 |
| **2.2- حساب التركيز المولي لشوارد الهيدرونيوم واستنتاج $pH$ المناسب:** | | |
| من العلاقة السابقة $\sigma = \lambda_{H_3O^+}.[H_3O^+] + \lambda_{C_9H_7O_4^-}.[C_9H_7O_4^-]$ | | |

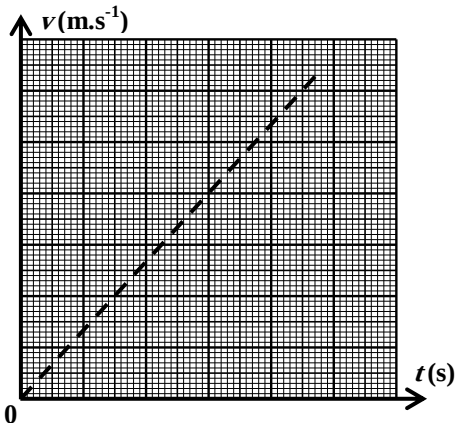


odrous.com

| عناصر الإجابة (الموضوع الأول) | العلامة مجزأة | العلامة مجموع |
|---|---|---|
| حيث $\left[H_3O^+\right]=\left[C_9H_7O_4^-\right]$ ومنه | 0.25 | |
| $\left[H_3O^+\right]=\dfrac{\sigma}{\lambda_{H_3O^+}+\lambda_{C_9H_7O_4^-}}=\dfrac{109\times10^{-3}}{(35+3,6)10^{-3}}$ | 0.50 | 1.75 |
| $=2,82\ \text{mol/m}^3=2,82\times10^{-3}\ mol/L$ | | |
| ومنه $pH=-\log\left[H_3O^+\right]=2,55$ | 0.25 | |
| **1.3- الرسم التخطيطي لعملية المعايرة :**   1- سحاحة مدرجة<br>2- حامل السحاحة<br>3- بيشر به الحمض<br>4- pH متر<br>5- محرك المخلاط المغناطيسي | 0.75 | |
| **2.3-معادلة تفاعل المعايرة :** | | |
| $C_9H_8O_4+OH^-=C_9H_7O_4^-+H_2O$ | | |
| **1.4- تحديد احداثيي نقطة التكافؤ و طبيعة المزيج عندئذ:** | | |
| باستعمال طريقة المماسات المتوازية نجد $(V_{BE}=30mL,\ pH_E=7,8)$ | 0.50 | |
| (يقبل مجال pH $[7,7-8]$ ) | 0.50 | 1.25 |
| - طبيعة المزيج عند التكافؤ :المزيج أساسي لان $pH_E>7$ | 0.25 | |
| **2.4- استنتاج ثابت الحموضة:** | | |
| من المنحنى البياني وعند نقطة نصف التكافؤ يكون $pH=pKa$ | | |
| نجد عند $V_{BE\,1/2}=15\ mL$ يكون $pKa=3,5$ | | |
| **3.4- حساب تركيز المادة الفعالة (الحمض) واستنتاج كتلته النقية:** | | |
| عند التكافؤ : $C_A.V_A=C_B.V_{BE}$ حيث $V_{BE}=30\ mL$ | 0.50 | |
| ومنه $C_a=\dfrac{C_b.V_{bE}}{V_a}=\dfrac{0,05\times30}{55}=2,73\times10^{-2}\ mol/L$ | 0.50 | |
| - كتلة الحمض النقية: لدينا $C_a=\dfrac{n}{V_a}=\dfrac{m}{M.V_a}$ | 0.50 | |
| ومنه $m=C_a\times M\times V_a=2,73\times10^{-2}\times180\times0,1=0,49\ g$ | | 2.00 |
| أي $m=490mg$ □ $500mg$ | 0.50 | |
| **4.4- معنى الدلالة C500 المدونة على العلبة** : أن كتلة حمض الاستيل ساليسليك النقي المتواجدة في القرص الواحد تقدر بـ $500\ mg$ . | | |



odrous.com

| عناصر الإجابة (الموضوع الثاني) | العلامة مجزأة | العلامة مجموع |
|---|---|---|
| **التمرين الأول: (04 نقاط)**<br>1- تمثيل القوى<br>أ- الحالة 1: $t = 0$<br>ب- الحالة 2: خلال الحركة<br> <br> | 2×0.25 | 0.50 |
| 2-أ- المعادلة التفاضلية بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في مرجع سطحي الارضي نعتبره غاليليا<br>$\sum \vec{F} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{P} + \vec{f} + \vec{\pi} = m\,\vec{a}$<br>بالإسقاط على محور الحركة: $O\vec{z}$ الموجه نحو الأسفل .<br>$P - f - \pi = m\,a \Rightarrow mg - kv - \rho_a V g = m\frac{dv}{dt}$<br>$\frac{dv}{dt} + \frac{k}{m}\,v = g(1 - \frac{\rho_a}{\rho})$<br>$\frac{dv}{dt} + A\,v = B$<br>$B = g\left(1 - \frac{\rho_a}{\rho}\right) \qquad A = \frac{K}{m}$<br>ب – المدلول الفيزيائي لـ $B$ :<br>لما $t = 0$ فإن $v = 0$ و منه حسب المعادلة التفاضلية فإن $B = \left(\frac{dv}{dt}\right)_0$ ; $a_0$ التسارع الابتدائي | 0.25<br>0.25<br>0.25<br>2x0.25<br>0.25 | 1.50 |
| 3- أ- السرعة الحدية $v_l = 3m\,s^{-1}$<br>ب- التسارع الابتدائي $a_0 = \frac{3-0}{1-0} = 3m\,s^{-2}$<br>جـ- ثابت الزمن $\tau$ والثابت $k$ : $\tau = 1s \rightarrow k = \frac{m}{\tau} = \frac{0,02}{1} = 0,02kg.s^{-1}$<br>د- شدة قوة دافعة أرخميدس: في النظام الدائم $a = 0\,m\,s^{-2}$<br>ومنه : $P - f - \pi = 0 \rightarrow \pi = P - f \rightarrow \pi = (0,02 \times 10) - (0,02 \times 3)$<br>$\pi = 0,14N$<br>تقبل طريقة أخرى . | 0.25<br>0.25<br>0.50<br>0.50 | 1.50 |
| 4- عند إهمال باقي القوى أمام الثقل:<br>- الحركة في هذه الحالة : سقوط حر .<br>- التمثيل البياني الكيفي :<br>  <br> | 2×0.25 | 0.50 |



odrous.com

| عناصر الإجابة (الموضوع الثاني) | العلامة مجزأة | العلامة مجموع |
|---|---|---|
| **التمرين الثاني: (04 نقاط)** | | |
| **1-** تصنّيف التفاعلين : | | |
| تفاعل إنشطار → $(1)$ $\quad {}^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{131}_{53}I + {}^{A}_{Z}Y + 3\,{}^{1}_{0}n$ | 0.25 | |
| تفاعل إندماج → $(2)$ $\quad {}^{2}_{1}H + {}^{3}_{1}H \rightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{1}_{0}n$ | 0.25 | 1.00 |
| تعيّن قيمة كل من **A** و **Z** في التفاعل$(1)$ | | |
| بتطبيق مبدأ انحفاظ العدد الكتلي | | |
| $235 + 1 = 131 + A + 3 \Rightarrow A = 102$ | 0.25 | |
| بتطبيق مبدأ انحفاظ العدد الشحني | | |
| $92 + 0 = 53 + Z + 0 \Rightarrow Z = 39$ | 0.25 | |
| **2-** حساب الطاقة المحررة بـ MeV لكلّ تفاعل: $E_{lib} = E_{l(f)} - E_{l(i)}$ | 0.25 | |
| • **تفاعل انشطار :** | | |
| $E_{lib} = E_l({}^{131}_{53}I) + E_l({}^{102}_{39}Y) - E_l({}^{235}_{92}U)$<br>$E_{lib} = (8{,}42 \times 131) + (8{,}38 \times 102) - (7{,}59 \times 235)$<br>$E_{lib} = 174{,}13\ MeV$ | 0.25 | 0.75 |
| • **تفاعل اندماج :** | | |
| $E_{lib} = E_l({}^{4}_{2}He) - (E_l({}^{2}_{1}H) + E_l({}^{3}_{1}H))$<br>$E_{lib} = (7{,}07 \times 4) - (1{,}07 \times 2) - (2{,}83 \times 3)$<br>$E_{lib} = 17{,}65\ MeV$ | 0.25 | |
| **3-** استنتج الطاقة المحررة لكلّ نكليون لهذين التفاعلين . | | |
| تفاعل انشطار $\frac{E_{lib}}{A}(1) = \frac{174{,}13}{236} = 0{,}74\ Mev/nuc$ | 0.25 | 0.50 |
| تفاعل اندماج $\frac{E_{lib}}{A}(2) = \frac{17{,}65}{5} = 3{,}53 Mev/nuc$ | 0.25 | |
| **4-** يستحسن استعمال تفاعل اندماج لأن طاقة المحررة لكل نيكليون لتفاعل اندماج أكبر من طاقة المحررة لكل نيكليون لتفاعل انشطار بـ5 مرات تقريبا . | 0.25 | 0.25 |
| **5-** $\Delta E_1 = E_\ell({}^{2}_{1}H) + E_\ell({}^{3}_{1}H) = (2{,}14 + 8{,}49) = 10{,}63 Mev$ | 0.25 | |
| $\Delta E_2 = E_\ell({}^{4}_{2}He) = 28{,}28 Mev$ | 0.25 | 0.75 |
| $\Delta E_3 = -E_{\ell ib} = -17{,}65 Mev$ | 0.25 | |
| **1.6-** حساب الطاقة الكهربائية التي تنتجها المحطة خلال أسبوع واحد: | | |
| $E_{elec} = P \times \Delta t \Rightarrow E_{elec} = 900 \times 10^6 \times 7 \times 24 \times 3600$<br>$\Rightarrow E_{elec} = 5{,}44.10^{14} J$ | 0.25 | |
| **2.6-** حساب الطاقة النووية المستهلكة في المحطة: | | |
| $E_{T_{lib}} = \frac{E_{elec}}{r} = \frac{5{,}44.10^{14}}{0.4} \Rightarrow E_{T_{lib}} = 13{,}6.10^{14} J$ | 0.25 | 0.75 |

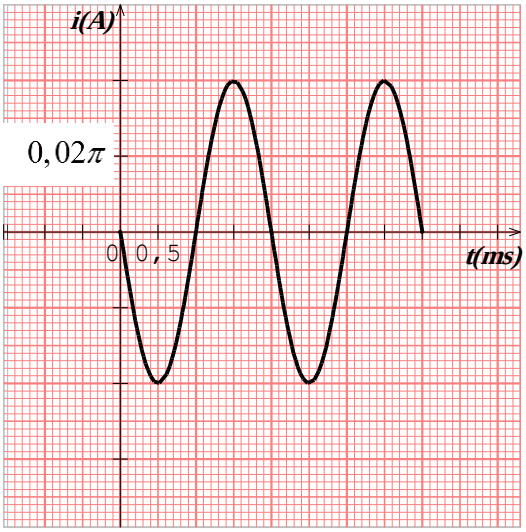


odrous.com

| عناصر الإجابة (الموضوع الثاني) | العلامة مجزأة | العلامة مجموع |
|---|---|---|
| **3.6**- كتلة اليورانيوم 235 المستعملة كوقود خلال أسبوع واحد.<br>$E_{T_{\text{lib}}} = \text{N} \times E_{\text{lib}} \Rightarrow \text{N} = \frac{E_{T_{\text{lib}}}}{E_{\text{lib}}} = \frac{13{,}6.10^{14}}{174{,}13 \times 1{,}6.10^{-13}} \Rightarrow \text{N} = 4{,}88\,.\,10^{25}$ نواة<br>$m = \frac{N}{N_A} * M \Rightarrow m = \frac{4{,}88\,.\,10^{25}}{6{,}02\,.\,10^{23}} * 235 = 1{,}9.10^{4}\ g$<br>$\Rightarrow m = 19\ kg$ | 0.25 | |
| **التمرين الثالث: (06 نقاط)**<br>**I.** عند اللحظة $t = 0$ نضع البادلة في الوضع (1).<br>**1**- التفسّير المجهري للظاهرة التي تحدث في المكثفة .<br>عند الوضع (1) تحدث ظاهرة شحن المكثفة حيث تنتقل الإلكترونات من الصفيحة A الى الصفيحة B الى غاية بلوغ $U_c = E$<br>**2**- إيجاد المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة $q(t)$:<br>$\text{u}_\text{c} + \text{u}_\text{R} = E \Rightarrow \frac{q}{C} + R.i = E \Rightarrow \frac{q}{C} + R\frac{dq}{dt} = E \Rightarrow \frac{dq(t)}{dt} + \frac{1}{RC}q(t) = \frac{E}{R}$<br>**3-** عبارة $q$ بدلالة $i$ :<br>في المعادلة التفاضلية نعوض $\frac{dq}{dt} = i$ فنجد $q = -(RC).i + CE$ و بتطابق العلاقة مع العلاقة المطلوبة نجد $a = -(RC)$ ، $b = CE$<br>**4**- معادلة المنحنى :<br>معادلة البيان : $q = -10^{-3}.i + 40.10^{-6}....C$<br>استنتاج :<br>قيمة سعة المكثفة $C$ : $RC = 10^{-3} \Rightarrow C = \frac{10^{-3}}{100} = 10^{-5}F = 10\mu F$<br>قيمة القوة المحركة الكهربائية $E$ : $CE = 40.10^{-6} \Rightarrow E = \frac{40.10^{-6}}{10^{-5}} = 4V$<br>قيمة الشدة الاعظمية $I_0$ : $I_0 = \frac{E}{R} = \frac{4}{100} = 0{,}04A$ | 0.50<br>0.75<br>0.75<br>0.25<br>0.25<br>0.25<br>0.25 | **0.50**<br>**0.75**<br>**0.75**<br>**1.00** |



odrous.com

| عناصر الإجابة (الموضوع الثاني) | العلامة مجزأة | العلامة مجموع |
|---|---|---|
| **.II** | | |
| **1**–نمط الإهتزاز الملاحظ : اهتزاز كهربائي حر غير متخامد. النظام : دوري | 2×0.25 | **0.5** |
| **2**– المعادلة التفاضلية التي تحققها شحنة المكثفة: $U_c + U_L = 0 \Rightarrow \frac{q}{C} + L\frac{di}{dt} = 0 \Rightarrow \frac{1}{C}q(t) + L\frac{dq^2(t)}{dt^2} \Rightarrow \frac{dq^2(t)}{dt^2} + \frac{1}{LC}q(t) = 0$ | 0.75 | **0.75** |
| 1.3.ايجاد عبارة الدور $q = Q_0\cos\frac{2\pi}{T}t \Rightarrow \frac{dq}{dt} = -\frac{2\pi}{T}Q_0\sin\frac{2\pi}{T} \Rightarrow \frac{d^2q}{dt^2} = -\frac{4\pi^2}{T^2}Q_0\cos\frac{2\pi}{T}$ | | |
| نعوض في المعادلة التفاضلية : $-\frac{4\pi^2}{T^2}Q_0\cos\frac{2\pi}{T} + \frac{1}{LC}Q_0\cos\frac{2\pi}{T} = 0 \Rightarrow (-\frac{4\pi^2}{T^2} + \frac{1}{LC})Q_0\cos\frac{2\pi}{T} = 0$ | 0.50 | **1.00** |
| ومنه: $-\frac{4\pi^2}{T^2} + \frac{1}{LC} = 0 \Rightarrow T = 2\pi\sqrt{LC}$ | | |
| 2.3. قيمة ذاتية الوشيعة: $T = 2\pi\sqrt{LC} \Rightarrow L = \frac{T^2}{4\pi^2 C}$ | 0.50 | |
| من المنحنى : قيمة الدور الذاتي: $T = 2ms$ و منه $L = \frac{(2.10^{-3})^2}{4\pi^2.10^{-5}} = 0,01H$ | 0.25 | |
| **4**–المعادلة الزمنية لشدة التيار: $i = \frac{dq}{dt} = -\frac{2\pi}{T}Q_0\sin\frac{2\pi}{T} \Rightarrow i = -0,04\pi\sin 1000\pi t.....(A)$ | | **0.75** |
| منحنى شدة التيار:   | 0.50 | |



odrous.com

## الجزء الثاني :(06نقاط)

### التمرين التجريبي:(06نقاط)

**I**−1− كتابة معادلة التفاعل الكيميائي المنمذج للتحول الحادث:

0.25 $S_2O_8^{2-}(aq)+2e^- = 2SO_4^{2-}(aq)$

0.25 $2I^-(aq)=I_2(aq)+2e^-$

0.25 $2I^-(aq)+S_2O_8^{2-}(aq)=I_2(aq)+2SO_4^{2-}(aq)$

**0.75**

2− جدول تقدم التفاعل :

0.50

| معادلة التفاعل | | $2I^-(aq)+S_2O_8^{2-}(aq)=I_2(aq)+2SO_4^{2-}(aq)$ | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ح ج | التقدم | كميات المادة | | | |
| ابتدائية | 0 | $c_1V_1$ | $c_2V_2$ | 0 | 0 |
| انتقالية | $x(t)$ | $c_1V_1-2x(t)$ | $c_2V_2-x(t)$ | $x(t)$ | $2x(t)$ |
| نهائية | $X_f$ | $c_1V_1-2X_f$ | $c_2V_2-X_f$ | $X_f$ | $2X_f$ |

**0.75**

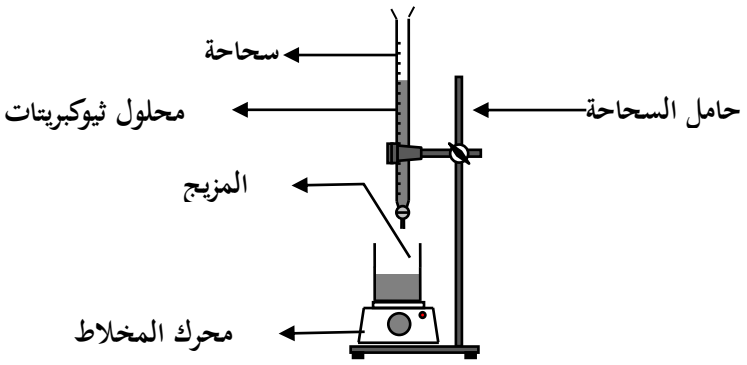
حساب كمية المادة الابتدائية للمتفاعلات :

$n_0(S_2O_8^{2-})=c_2V_2=0,005mol$ ، $n_0(I^-)=c_1V_1=0,01mol$

0.25 $\frac{n_0(I^-)}{2}=\frac{n_0(S_2O_8^{2-})}{1}=0,005mol$ فالمزيج ستوكيومتري

1.3− رسم التركيب التجريبي المستعمل في المعايرة :

0.50




0.25 2.3− الغرض من إضافة الماء البارد : توقيف التفاعل المدروس

0.25 3.3− التعرف على نقطة التكافؤ تجريبيا : اختفاء الون الأزرق لصمغ النشا

4.3− إستنتاج العلاقة بين التقدم $x$ للتفاعل المدروس والحجم $V_E$ :

**2.00**

عند التكافؤ يكون المزيج التفاعلي بنسب ستوكيومترية أي :

0.50 في العينة $V_0=10mL$ ..... $n_0(I_2)=\frac{n_E(S_2O_3^{2-})}{2} \Rightarrow n_0(I_2)=\frac{c_3V_E}{2}$

في المزيج التفاعلي $V_T=V_1+V_2=100mL$ ..... $n(I_2)=x(t)$



odrous.com

و منه : $x(t)=\frac{c_3V_E}{2}\times\frac{V_T}{V_0}=\frac{0,02\times100}{2\times10}\times V_E=0,1\times V_E$ أي $x(mmol)=\frac{V_E(mL)}{10}$

5.3- أ)- استنتاج زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ : لما $t=t_{1/2}$ فإن $x=\frac{X_f}{2}=\frac{5}{2}=2,5mmol$ و بالاسقاط 0.25

نجد $t_{1/2}=7s$

ب)- تحديد سرعة اختفاء شوارد اليود $I^-$ : $v_{I^-}=-\frac{dn(I^-)}{dt}=-\frac{d(c_1V_1-2x)}{dt}=2\frac{dx}{dt}$ 0.25

حيث $\frac{dx}{dt}$ يمثل ميل مماس المنحنى في اللحظة $t$ المعتبرة

**II**- 1-عبارة كسر التفاعل في الحالة الإبتدائية و حساب قيمته: 0.25 0.25

$$Qr_i=\frac{[Cu^{2+}]_i}{[Ag^+]_i^2}=\frac{1,5}{(2,64\ 10^{-2})^2}=2,15\ 10^3$$ 0.25 0.25

**2**-جهة تطور التفاعل : $Q_{ri}<K$ تتطور الجملة تلقائيا في الاتجاه المباشر. 0.25 0.25

**3**-الرمز الإصطلاحي للعمود: $\ominus\ Cu\ \backslash\ Cu^{2+}\ \|\ Ag^+\ \backslash\ Ag\ \oplus$

**1.4**- جدول التقدم : 0.50

| معادلة التفاعل | | $Cu(s)+2Ag^+(aq)=Cu^{2+}(aq)+2Ag(s)$ | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ح ج | التقدم | كميات المادة | | | |
| ابتدائية | 0 | $\frac{m_0(Cu)}{M(Cu)}$ | $c_2V_2$ | $c_1V_1$ | $\frac{m}{M(Ag)}$ |
| انتقالية | $x(t)$ | $\frac{m_0}{M}-x(t)$ | $c_2V_2-2x(t)$ | $c_1V_1+x(t)$ | $\frac{m}{M(Ag)}+2x(t)$ |
| نهائية | $X_f$ | $\frac{m_0}{M}-X_f$ | $c_2V_2-2X_f$ | $c_1V_1+X_f$ | $\frac{m}{M(Ag)}+2X_f$ |

حساب $X_{max}$ : بفرض $Cu$ محد : $X_{max}=\frac{m_0(Cu)}{M(Cu)}=\frac{3,2}{64}=50.10^{-3}mol$ 1.75

بفرض $Ag^+$ محد : $X_{max}=\frac{c_2V_2}{2}=\frac{2,64.10^{-3}}{2}=1,32.10^{-3}mol$ 0.25

و منه $X_{max}=1,32.10^{-3}mol$ 0.50

2.4- استنتاج قيمة كمية الكهرباء الاعظمية $Q_{max}$ التي ينتجها العمود :

$$Q_{max}=Z.X_{max}.F=2\times1,32.10^{-3}\times96500=254,76C$$ 0.50

3.4- حساب مدة اشتغال العمود $\Delta t_{max}$ : $\Delta t_{max}=\frac{Q_{max}}{I}=\frac{254,76}{5.10^{-3}}=50952s=14,15\ h$



odrous.com