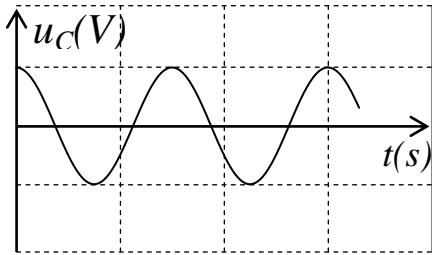


| العلامة | | عناصر الإجابة (الموضوع الأول) |
|---------|-------|--|
| مجموع | مجزأة | |
| 2.25 | 0.25 | التمرين الأول (04 نقاط): 1.1 تعاريف : <u>النظير</u> : كل نواة تنتمي الى مجموعة من الأنوية لها نفس عدد البروتونات (نفس العدد الشحني) و تختلف في عدد النيكلونات (العدد الكتلي) <u>النواة المشعة</u> : نواة غير مستقرة تنفك تلقائيا لتصدر إشعاعا وتعطي نواة أكثر استقرارا <u>النشاط A</u> : هو عدد التفككات في الثانية الواحدة للعينة المشعة . 2.1 - قانون التناقص الإشعاعي : $A(t) = A_0 e^{-\lambda t}$ 3.1 - إثبات العلاقة $-\ln(A) = \lambda t - \ln(A_0)$ |
| | 0.25 | من قانون التناقص الإشعاعي $A(t) = A_0 e^{-\lambda t}$ نجد $\frac{A(t)}{A_0} = e^{-\lambda t}$ ومنه $\ln\left(\frac{A(t)}{A_0}\right) = -\lambda t$ 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 النشاط الإشعاعي $b = A_0$ النشاط الإشعاعي الابتدائي من المنحنى البياني نجد $b = A_0 = e^{46.93} = 2,4 \times 10^{20} Bq$ |
| | 0.25 | $a = \lambda = \frac{2y_1}{t_1} = \frac{2 \times 46.93}{2.11 \times 10^4} = 4,45 \times 10^{-3} s^{-1}$ |
| 0.50 | 0.25 | 2- طبيعة النظير المدروس X : لدينا $\lambda = 4,45 \times 10^{-3} s^{-1}$ ومنه $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} = 156 s = 2,6 min$ هو الفوسفور P |
| | 0.25 | 1.3 إيجاد A, Z, A', Z' : $Z = 15, A = 30, A' = 30, Z' = 14$ |
| 1.25 | 0.25 | 2.3 المعادلة الحاصلة : ${}_{13}^{27}Al + {}_2^4He \rightarrow {}_{14}^{30}Si + {}_1^0e + {}_0^1n$ 3.3 الطاقة المحررة من التفاعل الحاصل: $E_{lib} = 0,57 Mev$ نجد $E_{lib} = [(m_{Al} + m_{He}) - (m_{Si} + m_e + m_n)] \times 931,5$ |
| | 0.25 | التمرين الثاني (04 نقاط): 1.1 شرح المصطلحين: - <u>إهليلجي</u> : هو مدار بيضوي متناظر يحتوي أحد محرقيه الكوكب المركزي (الأرض) - <u>جيومستقر</u> : هو خاصية جسم يدور حول الأرض في مستوى خط الاستواء في نفس جهة دورانها و له نفس دور الأرض حول نفسها . 2.1 المرجع المناسب لدراسة حركة القمر: المرجع الجيومركزي 3.1 الرسم التخطيطي للمسار |
| | 0.25 | |
| | 0.25 | |
| | 0.25 | |

| العلامة | | عناصر الإجابة (الموضوع الأول) |
|---------|-------|---|
| مجموع | مجزأة | |
| 2.75 | 0.25 | 4.1- <u>عبارة السرعة المدارية</u> v_s : |
| | 0.25 | - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن: $\sum \vec{F} = m \cdot \vec{a}$ على القمر الاصطناعي نجد |
| | 0.25 | $\vec{F}_{T/S} = m \cdot \vec{a}$ بالإسقاط على المحور الناطمي نجد $F_{T/S} = m_s \cdot a_N$ |
| | 0.25 | حيث $a_N = \frac{v_s^2}{r}$ ، $F_{T/S} = G \frac{m_s \cdot M_T}{r^2}$ بالتعويض نجد $v_s = \sqrt{\frac{G \cdot M_T}{r}}$ |
| | | - حساب قيمة السرعة المدارية: |
| | 0.25 | - موضع الحضيض ($r = h_2 + R$) نجد |
| | 0.25 | $v_{2(s)} = \sqrt{\frac{G \cdot M_T}{h_2 + R}} = \sqrt{\frac{6,67 \times 10^{-11} \times 5,97 \times 10^{24}}{6,6 \times 10^6}} = 7767 \text{ m/s}$ |
| | 0.25 | - موضع الأوج ($r = h_1 + R$) نجد |
| | 0.25 | $v_{1(s)} = \sqrt{\frac{G \cdot M_T}{h_1 + R}} = \sqrt{\frac{6,67 \times 10^{-11} \times 5,97 \times 10^{24}}{48,39 \times 10^6}} = 2869 \text{ m/s}$ |
| | 0.25 | 1.2- <u>شكل المدار</u> : دائري مركزه منطبق على مركز الأرض |
| 1.25 | 0.25 | - <u>قيمة دوره</u> : بما أن القمر الاصطناعي جيو مستقر فإن دوره $T_s = 24h$ |
| | 0.25 | 2.2- <u>حساب الارتفاع عن سطح الأرض</u> : باستعمال قانون كبلر الثالث $\frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{G \cdot M_T}$ |
| | 0.25 | نجد $r = \sqrt[3]{\frac{T^2 \cdot G \cdot M_T}{4\pi^2}} = 42,24 \times 10^6 \text{ m}$ ومنه |
| | 0.25 | $h = r - R_T = 42,24 \times 10^6 - 6,4 \times 10^6 = 35,84 \times 10^6 \text{ m} \approx 36 \times 10^3 \text{ km}$ |
| | 0.25 | <u>التمرين الثالث (06 نقاط)</u> |
| | 0.25 | 1.1- <u>رسم الدارة و كيفية توصيل راسم الاهتزاز</u> : |
| | 0.25 | 2.1- <u>وضع البادلة الذي يحقق عملية الشحن</u> |
| | | هو الوضع 2 |
| | 0.25 | 1.2- <u>المجالات الزمنية لأوضاع البادلة</u> : |
| | 0.25 | |
| | 0.25 | |
| | 0.25 | |
| | 0.25 | 2.2- <u>المقادير الموضحة على البيان وقيمها</u> : |
| | 0.25 | a: لحظة شحن المكثفة % 63 من شحنتها الاعظمية حيث $a = 90 \text{ ms}$ |
| | 0.25 | b: لحظة شحن المكثفة % 99 من شحنتها الاعظمية ، حيث $b = 250 \text{ ms}$ |

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

| العلامة | | عناصر الإجابة (الموضوع الأول) |
|---------|-------|---|
| مجموع | مجزأة | |
| 1.75 | 0.25 | حيث $[H_3O^+] = [C_9H_7O_4^-]$ ومنه |
| | 0.50 | $[H_3O^+] = \frac{\sigma}{\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{C_9H_7O_4^-}} = \frac{109 \times 10^{-3}}{(35 + 3,6)10^{-3}}$ |
| | 0.25 | $= 2,82 \text{ mol} / \text{m}^3 = 2,82 \times 10^{-3} \text{ mol} / L$ |
| | 0.25 | ومنه $pH = -\log[H_3O^+] = 2,55$ |
| 1.25 | 0.75 | 1.3- <u>الرسم التخطيطي لعملية المعايرة:</u> 1- سحاحة مدرجة 2- حامل السحاحة 3- بيشر به الحمض 4- pH متر 5- محرك المخلوط المغناطيسي |
| | 0.50 | 2.3- <u>معادلة تفاعل المعايرة:</u> $C_9H_8O_4 + OH^- = C_9H_7O_4^- + H_2O$ |
| | 0.50 | 1.4- <u>تحديد احداثيي نقطة التكافؤ و طبيعة المزيج عندئذ:</u> باستعمال طريقة المماسات المتوازية نجد $(V_{BE} = 30 \text{ mL}, pH_E = 7,8)$ (يقبل مجال pH $[7,7 - 8]$) |
| | 0.25 | - طبيعة المزيج عند التكافؤ: المزيج أساسي لان $pH_E > 7$ |
| 2.00 | 0.50 | 2.4- <u>استنتاج ثابت الحموضة:</u> من المنحنى البياني وعند نقطة نصف التكافؤ يكون $pH = pKa$ نجد عند $V_{BE/2} = 15 \text{ mL}$ يكون $pKa = 3,5$ |
| | 0.50 | 3.4- <u>حساب تركيز المادة الفعالة (الحمض) واستنتاج كتلته النقية:</u> عند التكافؤ: $C_A \cdot V_A = C_B \cdot V_{BE}$ حيث $V_{BE} = 30 \text{ mL}$ |
| | 0.50 | ومنه $C_a = \frac{C_b \cdot V_{BE}}{V_a} = \frac{0,05 \times 30}{55} = 2,73 \times 10^{-2} \text{ mol} / L$ |
| | 0.50 | - كتلة الحمض النقية: لدينا $C_a = \frac{n}{V_a} = \frac{m}{M \cdot V_a}$ |
| 2.00 | 0.50 | ومنه $m = C_a \times M \times V_a = 2,73 \times 10^{-2} \times 180 \times 0,1 = 0,49 \text{ g}$ |
| | 0.50 | أي $m = 490 \text{ mg} \square 500 \text{ mg}$ 4.4- <u>معنى الدلالة C500 المدونة على العلبة:</u> أن كتلة حمض الاستيل ساليسليك النقي المتواجدة في القرص الواحد تقدر بـ 500 mg . |

| العلامة | | عناصر الإجابة (الموضوع الثاني) |
|---------|--------|---|
| مجموع | مجزأة | |
| 0.50 | 2×0.25 | <p>التمرين الأول: (04 نقاط)</p> <p>1- تمثيل القوى</p> <p>أ- الحالة 1: $t = 0$</p> <p>ب- الحالة 2: خلال الحركة</p> |
| | | <p>2- أ- المعادلة التفاضلية بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في مرجع سطحي الارضي نعتبره غاليليا</p> $\sum \vec{F} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{P} + \vec{f} + \vec{\pi} = m\vec{a}$ <p>بالإسقاط على محور الحركة OZ: الموجه نحو الأسفل .</p> $P - f - \pi = m a \Rightarrow mg - kv - \rho_a Vg = m \frac{dv}{dt}$ $\frac{dv}{dt} + \frac{k}{m} v = g(1 - \frac{\rho_a}{\rho})$ $\frac{dv}{dt} + A v = B$ $B = g(1 - \frac{\rho_a}{\rho}) \quad A = \frac{K}{m}$ <p>ب - المدلول الفيزيائي لـ B :</p> <p>لما $t = 0$ فإن $v = 0$ و منه حسب المعادلة التفاضلية فإن $a_0 = \left(\frac{dv}{dt}\right)_0 = B$; التسارع الابتدائي</p> <p>3- أ- السرعة الحدية $v_l = 3m s^{-1}$</p> <p>ب- التسارع الابتدائي $a_0 = \frac{3-0}{1-0} = 3m s^{-2}$</p> <p>ج- ثابت الزمن τ والثابت k : $k = \frac{m}{\tau} = \frac{0,02}{1} = 0,02kg.s^{-1}$; $\tau = 1s$</p> <p>د- شدة قوة دافعة أرخميدس: في النظام الدائم</p> $a = 0 m s^{-2}$ <p>ومنه : $P - f - \pi = 0 \rightarrow \pi = P - f \rightarrow \pi = (0,02 \times 10) - (0,02 \times 3)$ $\pi = 0,14N$</p> <p>تقبل طريقة أخرى .</p> <p>4- عند إهمال باقي القوى أمام الثقل:</p> <ul style="list-style-type: none"> - الحركة في هذه الحالة : سقوط حر . - التمثيل البياني الكيفي : |
| 1.50 | 0.25 | |
| | | |
| 0.50 | 2×0.25 | |
| | | |

| العلامة | | عناصر الإجابة (الموضوع الثاني) |
|---------|-------|---|
| مجموع | مجزأة | |
| 1.00 | | التمرين الثاني: (04 نقاط) |
| | | 1- تصنيف التفاعلين : |
| | 0.25 | تفاعل إنشطار $^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{131}_{53}\text{I} + {}^A_Z\text{Y} + 3 {}^1_0\text{n}$ (1) |
| | 0.25 | تفاعل اندماج ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$ (2) |
| | | تعيين قيمة كل من A و Z في التفاعل (1) بتطبيق مبدأ انحفاظ العدد الكتلي $235 + 1 = 131 + A + 3 \Rightarrow A = 102$ بتطبيق مبدأ انحفاظ العدد الشحني $92 + 0 = 53 + Z + 0 \Rightarrow Z = 39$ |
| 0.75 | 0.25 | 2- حساب الطاقة المحررة بـ MeV لكل تفاعل: $E_{\text{lib}} = E_{\text{I(f)}} - E_{\text{I(i)}}$ |
| | | • تفاعل انشطار : |
| | 0.25 | $E_{\text{lib}} = E_{\text{I}}(^{131}_{53}\text{I}) + E_{\text{I}}(^{102}_{39}\text{Y}) - E_{\text{I}}(^{235}_{92}\text{U})$ $E_{\text{lib}} = (8,42 \times 131) + (8,38 \times 102) - (7,59 \times 235)$ $E_{\text{lib}} = 174,13 \text{ MeV}$ |
| | | • تفاعل اندماج : |
| | 0.25 | $E_{\text{lib}} = E_{\text{I}}(^4_2\text{He}) - (E_{\text{I}}(^2_1\text{H}) + E_{\text{I}}(^3_1\text{H}))$ $E_{\text{lib}} = (7,07 \times 4) - (1,07 \times 2) - (2,83 \times 3)$ $E_{\text{lib}} = 17,65 \text{ MeV}$ |
| 0.50 | | 3- استنتاج الطاقة المحررة لكل نكليون لهذين التفاعلين . |
| | 0.25 | تفاعل انشطار $\frac{E_{\text{lib}}}{A} (1) = \frac{174,13}{236} = 0,74 \text{ Mev/nuc}$ |
| | 0.25 | تفاعل اندماج $\frac{E_{\text{lib}}}{A} (2) = \frac{17,65}{5} = 3,53 \text{ Mev/nuc}$ |
| | | 4- يستحسن استعمال تفاعل اندماج لأن طاقة المحررة لكل نيكليون لتفاعل اندماج أكبر من طاقة المحررة لكل نيكليون لتفاعل انشطار بـ 5 مرات تقريبا . |
| | 0.25 | 5- $\Delta E_1 = E_{\ell}({}^2_1\text{H}) + E_{\ell}({}^3_1\text{H}) = (2,14 + 8,49) = 10,63 \text{ Mev}$ |
| 0.75 | 0.25 | $\Delta E_2 = E_{\ell}({}^4_2\text{He}) = 28,28 \text{ Mev}$ |
| | 0.25 | $\Delta E_3 = -E_{\ell\text{lib}} = -17,65 \text{ Mev}$ |
| | | 1.6- حساب الطاقة الكهربائية التي تنتجها المحطة خلال أسبوع واحد: |
| | 0.25 | $E_{\text{elec}} = P \times \Delta t \Rightarrow E_{\text{elec}} = 900 \times 10^6 \times 7 \times 24 \times 3600$ $\Rightarrow E_{\text{elec}} = 5,44.10^{14} \text{ J}$ |
| 0.75 | | 2.6- حساب الطاقة النووية المستهلكة في المحطة: |
| | 0.25 | $E_{T\text{lib}} = \frac{E_{\text{elec}}}{r} = \frac{5,44.10^{14}}{0.4} \Rightarrow E_{T\text{lib}} = 13,6.10^{14} \text{ J}$ |

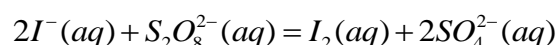
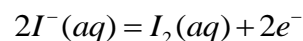
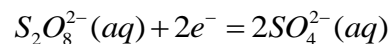
| العلامة | | عناصر الإجابة (الموضوع الثاني) |
|---------|-------|--|
| مجموع | مجزأة | |
| | 0.25 | <p>3.6- كتلة اليورانيوم 235 المستعملة كوقود خلال أسبوع واحد.</p> $E_{Tlib} = N \times E_{lib} \Rightarrow N = \frac{E_{Tlib}}{E_{lib}} = \frac{13,6 \cdot 10^{14}}{174,13 \times 1,6 \cdot 10^{-13}} \Rightarrow N = 4,88 \cdot 10^{25}$ <p>نواة</p> $m = \frac{N}{N_A} * M \Rightarrow m = \frac{4,88 \cdot 10^{25}}{6,02 \cdot 10^{23}} * 235 = 1,9 \cdot 10^4 g$ $\Rightarrow m = 19 kg$ |
| 0.50 | 0.50 | <p>التمرين الثالث: (06 نقاط)</p> <p>I. عند اللحظة $t = 0$ نضع البادلة في الوضع (1).</p> <p>1- التفسير المجهري للظاهرة التي تحدث في المكثفة .</p> <p>عند الوضع (1) تحدث ظاهرة شحن المكثفة حيث تنتقل الإلكترونات من الصفيحة A الى الصفيحة B الى غاية</p> $U_c = E$ <p>2- إيجاد المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة $q(t)$:</p> $u_c + u_R = E \Rightarrow \frac{q}{C} + R \cdot i = E \Rightarrow \frac{q}{C} + R \frac{dq}{dt} = E \Rightarrow \frac{dq(t)}{dt} + \frac{1}{RC} q(t) = \frac{E}{R}$ <p>3- عبارة q بدلالة i :</p> <p>في المعادلة التفاضلية نعوض $\frac{dq}{dt} = i$ فنجد $q = -(RC) \cdot i + CE$ و بتطابق العلاقة مع العلاقة المطلوبة</p> <p>نجد $b = CE$ ، $a = -(RC)$</p> <p>4- معادلة المنحنى :</p> $q = -10^{-3} \cdot i + 40 \cdot 10^{-6} \dots C$ <p>معادلة البيان :</p> <p>استنتاج :</p> <p>قيمة سعة المكثفة C : $RC = 10^{-3} \Rightarrow C = \frac{10^{-3}}{100} = 10^{-5} F = 10 \mu F$</p> <p>قيمة القوة المحركة الكهربائية E : $CE = 40 \cdot 10^{-6} \Rightarrow E = \frac{40 \cdot 10^{-6}}{10^{-5}} = 4V$</p> <p>قيمة الشدة الاعظمية I_0 : $I_0 = \frac{E}{R} = \frac{4}{100} = 0,04A$</p> |
| | 0.25 | |
| | 0.25 | |
| 1.00 | 0.25 | |
| | 0.25 | |

| العلامة | | عناصر الإجابة (الموضوع الثاني) |
|---------|--------|---|
| مجموع | مجزأة | |
| 0.5 | 2×0.25 | <p>.II</p> <p>1- نمط الإهتزاز الملاحظ : اهتزاز كهربائي حر غير متخامد. النظام : دوري</p> <p>2- المعادلة التفاضلية التي تحققها شحنة المكثف:</p> |
| | 0.75 | $U_c + U_L = 0 \Rightarrow \frac{q}{C} + L \frac{di}{dt} = 0 \Rightarrow \frac{1}{C} q(t) + L \frac{dq^2(t)}{dt^2} \Rightarrow \frac{dq^2(t)}{dt^2} + \frac{1}{LC} q(t) = 0$ |
| 0.75 | 0.75 | <p>1.3. إيجاد عبارة الدور</p> $q = Q_0 \cos \frac{2\pi}{T} t \Rightarrow \frac{dq}{dt} = -\frac{2\pi}{T} Q_0 \sin \frac{2\pi}{T} t \Rightarrow \frac{d^2 q}{dt^2} = -\frac{4\pi^2}{T^2} Q_0 \cos \frac{2\pi}{T} t$ <p>نعوض في المعادلة التفاضلية :</p> |
| | 0.50 | $-\frac{4\pi^2}{T^2} Q_0 \cos \frac{2\pi}{T} t + \frac{1}{LC} Q_0 \cos \frac{2\pi}{T} t = 0 \Rightarrow \left(-\frac{4\pi^2}{T^2} + \frac{1}{LC}\right) Q_0 \cos \frac{2\pi}{T} t = 0$ <p>ومنه: $-\frac{4\pi^2}{T^2} + \frac{1}{LC} = 0 \Rightarrow T = 2\pi\sqrt{LC}$</p> |
| 1.00 | 0.50 | <p>2.3. قيمة ذاتية الوشبيعة: $T = 2\pi\sqrt{LC} \Rightarrow L = \frac{T^2}{4\pi^2 C}$</p> |
| | 0.25 | <p>من المنحنى : قيمة الدور الذاتي: $T = 2ms$ و منه $L = \frac{(2.10^{-3})^2}{4\pi^2 \cdot 10^{-5}} = 0,01H$</p> |
| 0.75 | 0.25 | <p>4- المعادلة الزمنية لشدة التيار: $i = \frac{dq}{dt} = -\frac{2\pi}{T} Q_0 \sin \frac{2\pi}{T} t \Rightarrow i = -0,04\pi \sin 1000\pi t \dots\dots\dots (A)$</p> |
| | 0.50 | <p>منحنى شدة التيار:</p> |

الجزء الثاني: (06 نقاط)

التمرين التجريبي: (06 نقاط)

I-1- كتابة معادلة التفاعل الكيميائي المنمذج للتحويل الحادث:



2- جدول تقدم التفاعل :

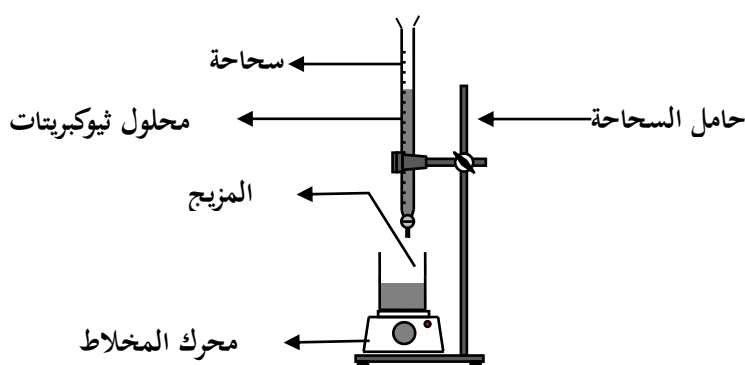
| معادلة التفاعل | | $2I^-(aq) + S_2O_8^{2-}(aq) = I_2(aq) + 2SO_4^{2-}(aq)$ | | | |
|----------------|--------|---|-----------------|--------|---------|
| ح ج | التقدم | كميات المادة | | | |
| ابتدائية | 0 | c_1V_1 | c_2V_2 | 0 | 0 |
| انتقالية | $x(t)$ | $c_1V_1 - 2x(t)$ | $c_2V_2 - x(t)$ | $x(t)$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

حساب كمية المادة الابتدائية للمتفاعلات :

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

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

1.3- رسم التركيب التجريبي المستعمل في المعايرة :



2.3- الغرض من إضافة الماء البارد : توقيف التفاعل المدروس

3.3- التعرف على نقطة التكافؤ تجريبيا : اختفاء اللون الأزرق لصبغ النشا

4.3- إستنتاج العلاقة بين التقدم x للتفاعل المدروس والحجم V_E :

عند التكافؤ يكون المزيج التفاعلي بنسب ستوكيومترية أي :

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

$$n(I_2) = x(t) \dots\dots\dots V_T = V_1 + V_2 = 100mL \text{ في المزيج التفاعلي}$$

| | | | $x(mmол) = \frac{V_E(mL)}{10}$ أي $x(t) = \frac{c_3 V_E}{2} \times \frac{V_T}{V_0} = \frac{0,02 \times 100}{2 \times 10} \times V_E = 0,1 \times V_E$: و منه | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|--------|--|---|------------------|---------------------------|--|--|----------------|--|--|--|--|--|-----|--------|--------------|--|--|--|----------|---|-------------------------|-----------|-----------|-------------------|----------|--------|------------------------|-------------------|------------------|---------------------------|--------|-------|-----------------------|------------------|-----------------|--------------------------|
| 0.25 | | 5.3- أ) | استنتاج زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$: لما $t = t_{1/2}$ فإن $x = \frac{X_f}{2} = \frac{5}{2} = 2,5mmол$ و بالاسقاط | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | نجد $t_{1/2} = 7s$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.25 | | ب) | تحديد سرعة اختفاء شوارد اليود I^- : $v_{I^-} = -\frac{dn(I^-)}{dt} = -\frac{d(c_1 V_1 - 2x)}{dt} = 2 \frac{dx}{dt}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | حيث $\frac{dx}{dt}$ يمثل ميل مماس المنحنى في اللحظة t المعتبرة | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.25 | 0.25 | II - 1 | عبارة كسر التفاعل في الحالة الابتدائية و حساب قيمته: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.25 | 0.25 | | $Qr_i = \frac{[Cu^{2+}]_i}{[Ag^+]_i^2} = \frac{1,5}{(2,64 \cdot 10^{-2})^2} = 2,15 \cdot 10^3$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.25 | 0.25 | 2 | جهة تطور التفاعل : $Qr_i < K$ تتطور الجملة تلقائيا في الاتجاه المباشر . | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 3 | الرمز الإصطلاحي للعمود: $\ominus Cu \setminus Cu^{2+} \parallel Ag^+ \setminus Ag \oplus$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 1.4 | جدول التقدم : | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.50 | | | <table><tr><th colspan="2">معادلة التفاعل</th><th colspan="4">$Cu(s) + 2Ag^+(aq) = Cu^{2+}(aq) + 2Ag(s)$</th></tr><tr><th>ح ج</th><th>التقدم</th><th colspan="4">كميات المادة</th></tr><tr><td>ابتدائية</td><td>0</td><td>$\frac{m_0(Cu)}{M(Cu)}$</td><td>$c_2 V_2$</td><td>$c_1 V_1$</td><td>$\frac{m}{M(Ag)}$</td></tr><tr><td>انتقالية</td><td>$x(t)$</td><td>$\frac{m_0}{M} - x(t)$</td><td>$c_2 V_2 - 2x(t)$</td><td>$c_1 V_1 + x(t)$</td><td>$\frac{m}{M(Ag)} + 2x(t)$</td></tr><tr><td>نهائية</td><td>X_f</td><td>$\frac{m_0}{M} - X_f$</td><td>$c_2 V_2 - 2X_f$</td><td>$c_1 V_1 + X_f$</td><td>$\frac{m}{M(Ag)} + 2X_f$</td></tr></table> | | | | | معادلة التفاعل | | $Cu(s) + 2Ag^+(aq) = Cu^{2+}(aq) + 2Ag(s)$ | | | | ح ج | التقدم | كميات المادة | | | | ابتدائية | 0 | $\frac{m_0(Cu)}{M(Cu)}$ | $c_2 V_2$ | $c_1 V_1$ | $\frac{m}{M(Ag)}$ | انتقالية | $x(t)$ | $\frac{m_0}{M} - x(t)$ | $c_2 V_2 - 2x(t)$ | $c_1 V_1 + x(t)$ | $\frac{m}{M(Ag)} + 2x(t)$ | نهائية | X_f | $\frac{m_0}{M} - X_f$ | $c_2 V_2 - 2X_f$ | $c_1 V_1 + X_f$ | $\frac{m}{M(Ag)} + 2X_f$ |
| معادلة التفاعل | | $Cu(s) + 2Ag^+(aq) = Cu^{2+}(aq) + 2Ag(s)$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ح ج | التقدم | كميات المادة | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ابتدائية | 0 | $\frac{m_0(Cu)}{M(Cu)}$ | $c_2 V_2$ | $c_1 V_1$ | $\frac{m}{M(Ag)}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| انتقالية | $x(t)$ | $\frac{m_0}{M} - x(t)$ | $c_2 V_2 - 2x(t)$ | $c_1 V_1 + x(t)$ | $\frac{m}{M(Ag)} + 2x(t)$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| نهائية | X_f | $\frac{m_0}{M} - X_f$ | $c_2 V_2 - 2X_f$ | $c_1 V_1 + X_f$ | $\frac{m}{M(Ag)} + 2X_f$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.75 | | | حساب X_{\max} : بفرض Cu محد : $X_{\max} = \frac{m_0(Cu)}{M(Cu)} = \frac{3,2}{64} = 50.10^{-3}mol$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.25 | | | بفرض Ag^+ محد : $X_{\max} = \frac{c_2 V_2}{2} = \frac{2,64.10^{-3}}{2} = 1,32.10^{-3}mol$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.50 | | | و منه $X_{\max} = 1,32.10^{-3}mol$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.50 | | 2.4 | استنتاج قيمة كمية الكهرباء الاعظمية Q_{\max} التي ينتجها العمود : | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | $Q_{\max} = Z.X_{\max}.F = 2 \times 1,32.10^{-3} \times 96500 = 254,76C$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 3.4 | حساب مدة اشتغال العمود Δt_{\max} : $\Delta t_{\max} = \frac{Q_{\max}}{I} = \frac{254,76}{5.10^{-3}} = 50952s = 14,15 h$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |