

| العلامة | | عناصر الإجابة الموضوع 01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|-----------|--|--|----------|-----------|--|--|--|--|-------------|-------|-------------------------|--|--|--|-------------------|---|-----|-----|-------|---|-------------------|-----|------------|-----------|-----|-----------------|-----------|------------------|-----------------|-----------|
| مجموع | مجازة | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | التمرين الأول: (3,5 ن) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | - 1- معادلة انحلال الحمض (HA) في الماء: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | $HA(aq) + H_2O(l) = A^-(aq) + H_3O^+(aq)$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | ب- البرتوكول التجاريبي: * ذكر الوسائل و المواد الكيميائية المستعملة. (أو شكل توضيحي إن أمكن). | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | * خطوات العمل: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | - وزن الكتلة $m = 0,9\text{ g}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | - وضع الكتلة m في حوجلة عيارية (100 mL) بها كمية من الماء المقطر، المزج، إتمام الحجم إلى خط العيار، ثم سد الحوجلة و رجها لمجانسة محلول المحضر. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | - 2- أسماء العناصر: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 1- مسبار الـ pH متر. 2- محلول حمض السولفاميك. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 3- مخلط مغناطيسي. 4- سحاحة. 5- محلول هيدروكسيد الصوديوم. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | ملاحظة: (0.25 لإجابتين صحيحتين و 0.50 لأربع إجابات صحيحة) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | ب- معادلة تفاعل المعايرة: ($H_3O^+(aq) + OH^-(aq) = 2H_2O(l)$) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | ج- حساب التركيز المولي $C_A \cdot V_A = C_b \cdot V_{bE}$: عند التكافؤ $n_A = n_{bE}$ و منه: $C_A = \frac{C_b \cdot V_{bE}}{V_A}$ إذن: $C_A = 5C'_A = 7,65 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | $C_A \cdot V_A = C_b \cdot V_{bE} \rightarrow C_A = \frac{0,1 \times 15,3}{20} \text{ أو } C_A = 7,65 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | $m = C_A \cdot M \cdot V = 0,74\text{ g}$ كتلة الحمض: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | $\cdot p \simeq 82\%$ إذن: $\frac{m'}{m} = 0,82$ د- تعين النقاوة: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | التمرين الثاني: (4,5 ن) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 1- المعادلتان النصفيتان : | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | $2I_{(aq)}^- = I_{2(aq)} + 2\bar{e}$ الشائيتان $: ox / red$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | $H_2O_{2(aq)} + 2H^+_{(aq)} + 2\bar{e} = 2H_2O_{(\ell)}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | $H_2O_{2(aq)} / H_2O_{(\ell)} \quad , \quad I_{2(aq)} / I_{(aq)}^-$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | أ- الكميات الابتدائية : المزيج الأول : $n(I_{(aq)}^-) = 0,1 \times 36 \times 10^{-3} = 3,6 \text{ mmol}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | $n(H_2O_{2(aq)}) = 0,1 \times 4 \times 10^{-3} = 0,4 \text{ mmol}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | المزيج الثاني : $n(I_{(aq)}^-) = 0,1 \times 20 \times 10^{-3} = 2 \text{ mmol}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | $n(H_2O_{2(aq)}) = 0,1 \times 2 \times 10^{-3} = 0,2 \text{ mmol}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | ب- جدول التقدم : (يقبل الجدول بالعبارات الحرافية لكميات المادة) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">المعادلة</th> <th colspan="4">$2I_{(aq)}^- + H_2O_{2(aq)} + 2H^+_{(aq)} = I_{2(aq)} + H_2O_{(\ell)}$</th> </tr> <tr> <th>حالة الحملة</th> <th>القدم</th> <th colspan="4">كميات المادة ب (mmol)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>الحالة الابتدائية</td> <td>0</td> <td>3,6</td> <td>0,4</td> <td rowspan="3">بوفرة</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>الحالة الانتقالية</td> <td>x</td> <td>$3,6 - 2x$</td> <td>$0,4 - x$</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>الحالة النهائية</td> <td>x_{max}</td> <td>$3,6 - 2x_{max}$</td> <td>$0,4 - x_{max}$</td> <td>x_{max}</td> </tr> </tbody> </table> | المعادلة | | $2I_{(aq)}^- + H_2O_{2(aq)} + 2H^+_{(aq)} = I_{2(aq)} + H_2O_{(\ell)}$ | | | | حالة الحملة | القدم | كميات المادة ب (mmol) | | | | الحالة الابتدائية | 0 | 3,6 | 0,4 | بوفرة | 0 | الحالة الانتقالية | x | $3,6 - 2x$ | $0,4 - x$ | x | الحالة النهائية | x_{max} | $3,6 - 2x_{max}$ | $0,4 - x_{max}$ | x_{max} |
| المعادلة | | $2I_{(aq)}^- + H_2O_{2(aq)} + 2H^+_{(aq)} = I_{2(aq)} + H_2O_{(\ell)}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| حالة الحملة | القدم | كميات المادة ب (mmol) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| الحالة الابتدائية | 0 | 3,6 | 0,4 | بوفرة | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| الحالة الانتقالية | x | $3,6 - 2x$ | $0,4 - x$ | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| الحالة النهائية | x_{max} | $3,6 - 2x_{max}$ | $0,4 - x_{max}$ | | x_{max} | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| العلامة | | عناصر الإجابة |
|---------|------|---|
| مجموع | جزء | |
| 1.25 | 0.25 | $[I_2]_f = \frac{n(I_2)_f}{V_T} = \frac{x_{\max}}{V_T}$ $[I_2]_f = \frac{0,4}{0,06} = 6,67 \text{ mmol/L}$ 3 - أ - التركيز النهائي: |
| | 0.25 | $[I_2] = 6,2 \text{ mmol/L}$ من البيان : $t = 30 \text{ min}$ ب - عند |
| | 0.25 | $[I_2]_{30} < [I_2]_f$ ج - التفاعل لم يتوقف عند هذه اللحظة لأن : |
| | 0.25 | $v_{vol} = \frac{1}{V} \frac{dn(I_2)}{dt} \Rightarrow v_{vol} = \frac{d[I_2]}{dt}$ 4 - السرعة الحجمية : |
| | 0.25 | $v_{vol1} = 0,24 \text{ mmol} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{L}^{-1}$ ب - تقليل السرعة الحجمية في حدود الارتباط $0,01 \text{ mmol} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{L}^{-1}$ |
| | 0.25 | $v_{vol2} = 0,12 \text{ mmol} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{L}^{-1}$ نلاحظ السرعة الحجمية للتفاعل في المزيج (1) أكبر منها في المزيج (2). نستنتج أن سرعة التفاعل تتزايد بتزايد التركيز الابتدائي للمتفاعلات. |
| 1.00 | | |

| التمرين الثالث: (4,0 ن) | | |
|-------------------------|------|--|
| 0.75 | 0.25 | - حسب المدة الزمنية τ لكل عنصر حيث $\tau = t_{1/2} / \ln 2$: |
| | 0.25 | يقبل التبرير الذي يعتمد على حساب النشاطية أو عدد الأنوبي في اللحظة $t = 30 \text{ ans}$ نجد بالنسبة للسيزيوم 137 $\leftarrow 216.4 \text{ سنة}$ |
| | 0.25 | بالنسبة للسيزيوم 134 $\leftarrow 14.4 \text{ سنة}$ |
| | 0.25 | الفاصل الزمني بين الحادثة و 2016 هو 30 سنة ومنه: $^{137}_{55}Cs$ يختفي تماماً ويبقى $^{134}_{55}Cs$ في الطبيعة . |
| | 0.25 | - معادلة التفكك: $^{137}_{55}Cs \rightarrow ^{137}_{56}Ba + \beta^-$ |
| | 0.25 | ب- نصف العمر لا يتعلّق بدرجة الحرارة ولا بالكمية الابتدائية للعنصر المشع. |
| 0.50 | 0.25 | - أ- قيمة العددين x و Z : |
| | 0.25 | بتطبيق قانوني الانحفاظ نجد: $Z = 38$ ، $x = 2$ |
| | 0.25 | ب- النواة الأكثر استقراراً : |
| | 0.25 | $E_l \left(^{140}Xe \right) = 8,28 \frac{MeV}{nucléon}$ ، $E_l \left(^{94}Sr \right) = 8,59 \frac{MeV}{nucléon}$ |
| | 0.25 | نلاحظ أن: $\frac{E_l}{A} \left(^{94}Sr \right) > \frac{E_l}{A} \left(^{140}Xe \right)$ إذن: نواة $^{94}_{38}Sr$ هي الأكثر استقراراً. |
| | 0.25 | ج - حساب $E_{lib} = E_l \left(^{94}Sr \right) + E_l \left(^{140}Xe \right) - E_l \left(^{235}U \right) = 221,86 MeV$: E'_{lib} |
| 2.75 | 0.25 | $E'_{lib} = E_{lib} \times N = E_{lib} \times \frac{m \cdot N_A}{M} = 5,686 \times 10^{20} MeV = 9,09 \times 10^4 kJ$ |
| | 0.25 | (تقبل النتيجة بالإشارة السالبة) د- كتلة (C_4H_{10}) الموافقة: |
| | 0.25 | $1 \text{ mol} (C_4H_{10}) \rightarrow 58 \text{ g} \rightarrow 1126 \text{ kJ}$ |
| | 0.25 | $m \rightarrow 9,09 \times 10^4 \text{ kJ}$ $m(C_4H_{10}) = 4,682 \text{ kg}$ |

| العلامة مجموع مجازة | عناصر الإجابة |
|---------------------------|---|
| 0.25 | التمرين الرابع: (4 ن) |
| 0.25 | 1- أ- المعادلات الزمنية (t) x و y (t) : الجملة المدروسة: الكرة، في مرجع سطحي أرضي الذي نعتبره غاليليا. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن: $\sum \vec{F}_{ext} = m \cdot \vec{a}$ ، أي: |
| 0.25 | $\begin{cases} a_x = \frac{dv_x}{dt} = 0 \\ a_y = \frac{dv_y}{dt} = -g \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v_x = v_0 \cos \alpha \\ v_y = -g t + v_0 \sin \alpha \end{cases}$ |
| 0.25 | و بالإسقاط نجد: |
| 0.25 | فجد: |
| 0.50 | $\begin{cases} x(t) = 5\sqrt{3} t \\ y(t) = -5t^2 + 5t + 2 \end{cases}$ |
| 0.50 | (تقبل العبارات الحرفية) |
| 0.50 | ب- معادلة المسار (x) $y = f(x)$ |
| 0.25 | $y = -\frac{1}{15} \cdot x^2 + 0.58 \cdot x + 2$: $y = f(x)$ |
| 0.25 | ج - عند الذروة $v_s = v_x = v_0 \cos \alpha = 8,66 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ و منه: $v_y = 0$ |
| 0.25 | أ - الشروط هي: لما $0 < y < L$ يجب $x \geq d$ |
| 1.00 | ب- من أجل $x = d = 10 \text{ m}$ ، $y = 1,11 \text{ m} < L = 2.44 \text{ m}$ ، ومن معادلة المسار نجد: |
| 0.25 | النتيجة: لقد سجل اللاعب الهدف بهذه الرأسية. |
| 0.25 | |
| 0.25 | |
| 0.25 | |

| | | |
|------|------|--|
| | | التمرين التجاريبي: (4,0 ن) |
| 0.75 | 0.50 | - المدخل y_1 : يوافق المنحنى (b). لأنه عند بلوغ النظام الدائم، يكون $u_{R_2} = 0 \Leftrightarrow i = 0$ |
| 0.75 | 0.25 | (يمنح 0.25 للتبديل) وتنقل الإجابات الصحيحة الأخرى |
| 1.00 | 0.25 | المدخل y_2 يوافق المنحنى (a). |
| 1.00 | 0.25 | - المعادلة التفاضلية للتيار (t) $i(t)$: |
| 1.00 | 0.50 | بتطبيق قانون جمع التوترات: $E = u_{R_1}(t) + u_{R_2}(t) + u_C(t)$ |
| 0.50 | 0.25 | $\frac{di(t)}{dt} + \frac{1}{(R_1 + R_2)C} i(t) = 0 \quad \text{و بالاشتقاق نجد: } E = (R_1 + R_2)i(t) + u_C(t)$ |
| 0.50 | 0.25 | عند اللحظة $t = 0$ تكون: $E = (R_1 + R_2)I_0$ عبارة I_0 :-3 |
| 0.50 | 0.25 | $\cdot I_0 = \frac{E}{R_1 + R_2} \quad \text{و منه: } E = (R_1 + R_2)I_0$ |
| 0.25 | 0.25 | - استنتاج عبارة $u_{R_2}(t) = R_2 I_0 = R_2 \frac{E}{R_1 + R_2} : u_{R_2}(t)$ |
| 0.25 | 0.25 | - استنتاج قيم كل من E و R_2 و I_0 و R_1 و C بيانيا: |
| 1.50 | 0.25 | $R_2 = \left(\frac{u_{R_2}}{I_0} \right)_0 = 575 \Omega \quad , \quad I_0 = \left(\frac{u_{R_1}}{R_1} \right)_0 = 4 \text{mA} \quad , \quad E = 6,3 \text{ V}$ |
| 1.50 | 0.25 | تنقل قيم C المحسوبة في المجال: $[4,4 ; 4,8] \text{ mF}$ |
| 1.50 | 0.25 | $C = \frac{\tau}{R_1 + R_2} = \frac{7,3}{1575} = 4,635 \times 10^{-3} \text{F} \quad \text{و منه: } \tau = (R_1 + R_2)C$ |

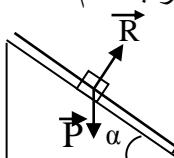
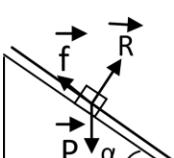
عناصر الإجابة الموضوع 02

| العلامة | | العلامة |
|---------|-------|---|
| مجموع | مجازة | |
| 0.50 | 0.25 | <p>التمرين الأول: (4,0 ن)</p> <p>1. لدينا من التعريف: ${}^{\circ}\text{Chl} = V (\text{Cl}_2) = n(\text{Cl}_2) \cdot V_M$</p> <p>$n(\text{Cl}_2) = n(\text{ClO}^-) = C_0 \cdot V$; $V = 1\text{L} \rightarrow {}^{\circ}\text{Chl} = C_0 \cdot V_M$</p> <p>2. أ. معادلة تفاعل المعايرة :</p> $2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} = \text{S}_4\text{O}_6^{2-} + 2\text{e}^-$ م.ن للأكسدة : $\text{I}_2 + 2\text{e}^- = 2\text{I}^-$ م.ن للإرجاع : <p>معادلة تفاعل الأكسدة . إرجاع : $2\text{S}_2\text{O}_3^{2-}(\text{aq}) + \text{I}_2(\text{aq}) = \text{S}_4\text{O}_6^{2-}(\text{aq}) + 2\text{I}^-(\text{aq})$</p> <p>ب . عند التكافؤ يتحقق :</p> $C_1 = \frac{C_2 \cdot V_E}{2V_1} \Leftarrow \frac{n(\text{S}_2\text{O}_3^{2-})}{2} = \frac{n(\text{I}_2)}{1}$ <p>ج . $C_0 = 4 C_1 = 2 \text{ mol.L}^{-1}$ ثم $C_1 = 0,5 \text{ mol.L}^{-1}$</p> <p>${}^{\circ}\text{Chl} = 2 \times 22.4 = 44.8^\circ$</p> <p>3. أ. من الشكل-1: $[\text{ClO}^-]_0 = 2.15 \text{ mol/L}$</p> <p>العينة A ليست حديثة الصنع</p> <p>ب . عبارة السرعة الحجمية لاختفاء شوارد الهيبوكلوريت ClO^- :</p> $V_v(\text{ClO}^-) = -\frac{1}{V} \frac{dn(\text{ClO}^-)}{dt} = -\frac{d[\text{ClO}^-]}{dt}$ عند اللحظة $t = 50 \text{ jour}$ <p>من المنحنى-1: $V_{\text{vol}}(\text{ClO}^-) (20^\circ) = 7.33 \times 10^{-3} \text{ mol/(L.Jour)}$</p> <p>من المنحنى-2: $V_{\text{vol}}(\text{ClO}^-) (40^\circ) = 15 \times 10^{-3} \text{ mol/(L.Jour)}$</p> <p>الإستنتاج : يكون تفكك ماء جافيل أسرع بارتفاع درجة الحرارة.</p> <p>ج- النصيحة : يحفظ ماء جافيل في مكان بارد.</p> |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

| | | التمرين الثاني: (4,0 نقطة) | |
|------|------|--|--|
| 0.50 | 0.25 | <p>1- كتابة المعادلة: ${}^{\text{10}}_4\text{Be} \rightarrow {}^{\text{10}}_5\text{B} + {}^{-1}_0\text{e}$</p> <p>ب - الجسيم β^- ناتج عن تحول نيوترون إلى بروتون حسب المعادلة : ${}^1_0\text{n} \rightarrow {}^1_1\text{p} + {}^{-1}_0\text{e}$</p> <p>2- العبارة :</p> <p>ب - نعرض كل من N و N_0 باستعمال القانون $N = \frac{m}{M} \cdot N_A$ نحصل على</p> $m(t) = m_0 e^{-\lambda t}$ ومنه $\frac{m}{M} \cdot N_A = \frac{m_0}{M} N_A e^{-\lambda t}$ <p>3- أ- زمن نصف العمر: هي المدة الزمنية اللازمة لتفكك نصف عدد الأتومية (كتلة) الابتدائية للعينة المشعة.</p> $t = t_{1/2} \Rightarrow m = \frac{m_0}{2} ; \frac{m_0}{2} = m_0 e^{-\lambda t_{1/2}} \Rightarrow t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$ <p>ب- زمن نصف العمر من البيان: لما $t = t_{1/2}$ لدينا: $m = \frac{4}{2} = 2 \text{ g}$ من البيان: $t_{1/2} = 0,5 \text{ ans}$</p> $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{0,69}{0,5 \times 365,25 \times 24 \times 3600} = 4,37 \cdot 10^{-8} \text{ s}^{-1}$ <p>ج- عدد الأتومية المتبقية : $m = 1 \text{ g}$ عند $t = 1 \text{ année}$ من البيان الكتلة المتبقية</p> | |
| | | | |
| | | | |
| 0.75 | 0.50 | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| 2.25 | 0.25 | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

| العلامة | | عناصر الإجابة | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|--|--|--------|---|--|--|--|------------|------|------|---|---|------------|------------|------------|-----|-----|----------|------|------|------|
| مجموع | مجازأة | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.50 | 0.25 | قبل الإجابة حسابياً باستعمال العلاقة النظرية $m_d = 4 - 1 = 3 \text{ g}$: الكتلة المتقكة : $N_d = \frac{m_d}{M} N_A \quad N_d = \frac{3}{10} \times 6,02 \times 10^{23} = 1,806 \times 10^{23} \text{ noyaux}$ $A = \lambda \cdot N = \lambda \cdot \frac{m \cdot N_A}{M} \rightarrow m = \frac{A \cdot M}{\lambda \cdot N_A} \quad , \quad m = 0,4 \text{ g} \quad - 4$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0.50 | $t = \frac{\ln m_0 - \ln m}{\lambda} ; \quad t = 609,849 \text{ jours} = 1,67 \text{ an} \quad \leftarrow \text{ هو} : \quad m(t) = m_0 e^{-\lambda t}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0.25 | ب- عمر العينة: بالأسفاط على البيان نجد: $t = 1,6 \text{ an}$ أو | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0.25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.75 | 0.25 | التمرين الثالث: 4,0 نقطة أ- معادلة التفاعل : $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{l}) + \text{C}_3\text{H}_7\text{-OH}(\text{l}) \rightarrow \text{CH}_3\text{COO-C}_3\text{H}_7(\text{l}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ب- جدول التقدم: من البيان يقبل الجدول بالعبارات الحرافية لكميات المادة | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0.25 | <table border="1"> <thead> <tr> <th>الحالة</th> <th>$\text{CH}_3\text{COOH}(\text{l}) + \text{C}_3\text{H}_7\text{-OH}(\text{l}) \rightarrow$</th> <th>$\text{CH}_3\text{COO-C}_3\text{H}_7(\text{l}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$</th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>الابتدائية</td> <td>0,05</td> <td>0,08</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>الانتقالية</td> <td>$0,05 - x$</td> <td>$0,08 - x$</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>النهائية</td> <td>0,01</td> <td>0,04</td> <td>0,04</td> <td>0,04</td> </tr> </tbody> </table> | الحالة | $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{l}) + \text{C}_3\text{H}_7\text{-OH}(\text{l}) \rightarrow$ | $\text{CH}_3\text{COO-C}_3\text{H}_7(\text{l}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ | | | الابتدائية | 0,05 | 0,08 | 0 | 0 | الانتقالية | $0,05 - x$ | $0,08 - x$ | x | x | النهائية | 0,01 | 0,04 | 0,04 |
| الحالة | $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{l}) + \text{C}_3\text{H}_7\text{-OH}(\text{l}) \rightarrow$ | $\text{CH}_3\text{COO-C}_3\text{H}_7(\text{l}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| الابتدائية | 0,05 | 0,08 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| الانتقالية | $0,05 - x$ | $0,08 - x$ | x | x | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| النهائية | 0,01 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.25 | ج- نسبة التقدم النهائي : من البيان : $x_f = 0,04 \text{ mol}$ $x_{max} = 0,05 \text{ mol}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.25 | د- حسب ثابت التوازن : | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.50 | $K = \frac{[\text{CH}_3\text{COO-C}_3\text{H}_7]_f [\text{H}_2\text{O}]_f}{[\text{CH}_3\text{COOH}]_f [\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}]_f} = \frac{x_f^2}{(0,05 - x_f)(0,08 - x_f)} = 4$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.25 | إذن صنف الكحول : أولي | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.25 | ه- لتحسين مردود التفاعل : - نزع الماء وأو - إضافة الكحول | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.25 | أ- معادلة تفاعل المعايرة : | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.25 | $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{L})$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.25 | ب- $V_E = 2V = 20\text{mL} \quad \leftarrow \text{ يمثل} V \text{ حجم نصف التكافؤ} \quad \leftarrow \text{ pH} = 4.8 = pK_a - n(\text{حمض}) = n(\text{OH}^-) = C \cdot V_E = 0.01 \text{ mol}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.25 | 0.25 | $K = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-]_f [\text{H}_3\text{O}^+]_f}{[\text{CH}_3\text{COOH}]_f [\text{HO}^-]_f} = \frac{K_a}{K_e} \rightarrow K = 10^{(pK_a - pK_e)} = 1,6 \cdot 10^9 \quad \Rightarrow \text{تفاعل تام} \quad -$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0.25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0.25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0.25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | التمرين الرابع: 4,0 نقطة |
|------|------|---|
| 0.50 | 0.50 | 1- إشارة شدة التيار الكهربائي المبين في الدارة سالبة ($i < 0$) لأن جهته عكس الجهة الإصطلاحية. |
| | 0.25 | 2- المعادلة التفاضلية للتورتر U_C : بتطبيق قانون جمع التورترات : |
| 0.75 | 0.50 | $U_C + U_R = 0 \quad \leftarrow U_C + \frac{1}{RC} \frac{dU_C}{dt} = 0 \quad \leftarrow U_C + RC \frac{dU_C}{dt} = 0$ |

| العلامة | | عناصر الإجابة | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|-------|---|--------|-------|-------|-------|-----------------------|-------|-----------------------|------|-------|-------|-------|-------|
| مجموع | مجازة | | | | | | | | | | | | | |
| 0.75 | 0.50 | 3 - بتعويض الحل في المعادلة التقاضلية واستعمال الشروط الابتدائية: $Ae^{-\alpha t}(1 - RC\alpha) = 0 \Rightarrow \alpha = \frac{1}{RC}$ | | | | | | | | | | | | |
| | 0.25 | نقبل الإجابة بالمطابقة مع المعادلة المعطاة في نص التمرين في تحديد α | | | | | | | | | | | | |
| 1.50 | 0.50 | 4 - أ - من البيان : $\ln U_C = - 50 t + 1,8 \leftarrow \ln U_C = - \alpha t + b$ | | | | | | | | | | | | |
| | 0.25 | ب - العلاقة النظرية: $\ln U_C = - \alpha t + \ln E$ | | | | | | | | | | | | |
| | 0.25 | $\alpha = 50 \text{ s}^{-1}$ و $E = 6V$ بالمطابقة نجد: | | | | | | | | | | | | |
| | 0.25 | $\alpha = \frac{1}{RC} \Rightarrow C = \frac{1}{R\alpha} = 2 \mu\text{F}$ | | | | | | | | | | | | |
| 0.50 | 0.50 | 5 - حساب الطاقة المحولة إلى الناقل الأومي في اللحظة $t = 2,5 \tau$ $E = E_C(0) - E_C(2.5\tau) = \frac{1}{2}CE^2 - \frac{1}{2}CE^2e^{-5} = \frac{1}{2}CE^2(1 - e^{-5}) \approx \frac{1}{2}CE^2$ نستنتج أن الطاقة المخزنة في المكثفه حولت تقريبا كلية. | | | | | | | | | | | | |
| | | التمرين التجاري: (4.0 ن) | | | | | | | | | | | | |
| 1.50 | 0.25 | 1 - أ - حساب السرعة اللحظية للجسم في الموضع : G_6, G_5, G_4, G_3, G_2 . $v_{G_n} = \frac{G_{n-1} - G_{n+1}}{2\tau}$ | | | | | | | | | | | | |
| | 0.25 | <table border="1"> <tr> <td>الموضع</td> <td>G_2</td> <td>G_3</td> <td>G_4</td> <td>G_5</td> <td>G_6</td> </tr> <tr> <td>$v(\text{cm.s}^{-1})$</td> <td>75,0</td> <td>112,5</td> <td>150,0</td> <td>187,5</td> <td>225,0</td> </tr> </table> | الموضع | G_2 | G_3 | G_4 | G_5 | G_6 | $v(\text{cm.s}^{-1})$ | 75,0 | 112,5 | 150,0 | 187,5 | 225,0 |
| الموضع | G_2 | G_3 | G_4 | G_5 | G_6 | | | | | | | | | |
| $v(\text{cm.s}^{-1})$ | 75,0 | 112,5 | 150,0 | 187,5 | 225,0 | | | | | | | | | |
| | 0.25 | ب - إيجاد قيمة التسارع في الموضع G_5, G_4, G_3 $a_{G_n} = \frac{v_{n+1} - v_{n-1}}{2\tau}$ | | | | | | | | | | | | |
| | 0.25 | <table border="1"> <tr> <td>الموضع</td> <td>G_3</td> <td>G_4</td> <td>G_5</td> </tr> <tr> <td>$a (\text{m.s}^{-2})$</td> <td>4.69</td> <td>4.69</td> <td>4.69</td> </tr> </table> | الموضع | G_3 | G_4 | G_5 | $a (\text{m.s}^{-2})$ | 4.69 | 4.69 | 4.69 | | | | |
| الموضع | G_3 | G_4 | G_5 | | | | | | | | | | | |
| $a (\text{m.s}^{-2})$ | 4.69 | 4.69 | 4.69 | | | | | | | | | | | |
| | 0.25 | ج - بما أن المسار مستقيم وتسارع مركز عطالة الجسم ثابت فإن الحركة مستقيمة متغيرة بانتظام. | | | | | | | | | | | | |
| 1.25 | 0.25 |  | | | | | | | | | | | | |
| | 0.25 | ب - بتطبيق القانون الثاني لنيوتون في معلم غاليلي (سطح أرضي) : $\sum \vec{F}_{\text{ext}} = m \cdot \vec{a}_G \Rightarrow \vec{P} + \vec{R} = m \vec{a}$ | | | | | | | | | | | | |
| | 0.25 | نجد: $a = 5,74 \text{ m.s}^{-2}$ ، $a = g \cdot \sin \alpha$ | | | | | | | | | | | | |
| | 0.25 | نلاحظ أن: $a_{\text{exp}} < a_{\text{th}}$. لأنه في الواقع الاحتكاكات غير مهملة. | | | | | | | | | | | | |
| 1.25 | 0.25 |  | | | | | | | | | | | | |
| | 0.25 | $\sum \vec{F}_{\text{ext}} = m \cdot \vec{a}_G \Rightarrow \vec{P} + \vec{R} + \vec{f} = m \vec{a} \quad - 3$ | | | | | | | | | | | | |
| | 0.25 | نجد: $f = m (g \cdot \sin \alpha - a) = m (a_{\text{th}} - a_{\text{exp}})$; $f = 0,94 \text{ N}$ | | | | | | | | | | | | |
| | 0.25 | ب - بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة على الجملة (جسم+أرض) بين النقطتين A و B | | | | | | | | | | | | |
| | 0.25 | $\frac{1}{2} m v_B^2 = mg \cdot AB \cdot \sin \alpha - f \cdot AB ; v_B = \sqrt{2 \cdot AB (g \cdot \sin \alpha - \frac{f}{m})} ; v_B = 3,02 \text{ m/s}$ | | | | | | | | | | | | |