| عناصر الإجابة * الموضوع الأول * | مجزأة | مجموع |
|---|---|---|

**التمرين الأول : ( 04 نقاط)**

1- تفاعل بطيء. — 0.25

2- — 3×0.25

| | $3H_2C_2O_4(aq) + Cr_2O_7^{2-}(aq) + 8H^+(aq) = 2Cr^{3+}(aq) + 6CO_2(aq) + 7H_2O(\ell)$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | عدد المولات mmol | | | | | |
| $t_0$ | 3,0 | 0,8 | بوفرة | 0 | 0 | بوفرة |
| t | 3,0 – 3x | 0,8 - x | بوفرة | 2x | 6x | بوفرة |
| $t_f$ | 0,6 | 0 | بوفرة | 1,6 | 4,8 | بوفرة |

التفاعل تام، لأن $Cr_2O_7^{2-}(aq)$ متفاعل محد. — 2×0.25

3- هو المدة الزمنية التي يستغرقها التفاعل ليصبح تقدم التفاعل مساويا نصف قيمته الأعظمية. — 0.25

من البيان نجد : $t_{1/2} = 4\ s$ . — 0.25

4- أ- السرعة الحجمية: هي مقدار تغير تقدم التفاعل بالنسبة للزمن في 1 لتر من الوسط التفاعلي. — 0.25

$$v = \frac{1}{V}\frac{dx}{dt}$$ — 0.25

$$n(Cr^{3+}) = [Cr^{3+}] . V = 2x \Rightarrow x = \frac{1}{2} . V . [Cr^{3+}]$$ — 2×0.25

$$v = \frac{1}{V}\frac{dx}{dt} = \frac{1}{2}\frac{d[Cr^{3+}]}{dt}$$ — 0.25

ب- من البيان : $v = \frac{1}{2}\frac{\Delta[Cr^{3+}]}{\Delta t}$

$v = \frac{1}{2}\frac{6-3}{8-0} = 0,187\ mmol.s^{-1}.L^{-1}$ , $v_0 = \frac{1}{2}\frac{8}{6} = 0,667\ mmol.s^{-1}.L^{-1}$ — 2×0.25

جـ- التفسير : تناقص تركيز المتفاعلات يقود إلى تناقص التصادمات الفعالة و بالتالي تناقص سرعة التفاعل. — 0.25

**التمرين الثاني: ( 04 نقاط)**

1- $^{137}_{55}Cs \rightarrow {}^{137}_{56}Ba + {}^{0}_{-1}e + \gamma$ — 0.50

الإشعاع $\beta^-$ : انبعاث إلكترونات. — 0.25

الإشعاع $\gamma$ : انبعاث موجة كهرومغناطيسية من النواة المشعة. — 0.25

2- $N_0 = \frac{m_0}{M}N_A = 2,2\times10^{20}\ noyaux$ — 0.50

3- $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = 7,28\times10^{-10}s^{-1}$ — 0.50

4- $A_0 = \lambda\times N_0 = 1,6\times10^{11}Bq$ و $A = \lambda\times N$ — 3×0.25

5- $A = A_0\times e^{-\lambda t} \Rightarrow \ln\frac{A}{A0} = -\lambda\times t \Rightarrow t = -\frac{\ln\frac{A}{A_0}}{\lambda}$ — 3×0.25

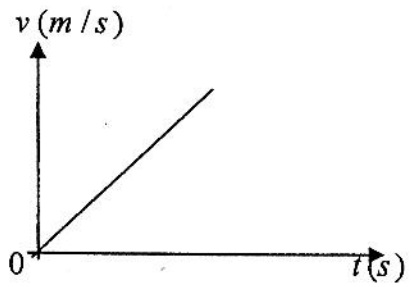
t = 91401818 s = 2 ans 326 j 21 h 23min 38s ≈ 2,89 ans — 0.25

ومنه تاريخ الصنع : 2009/05/10. — 0.25

**04** **04**

13

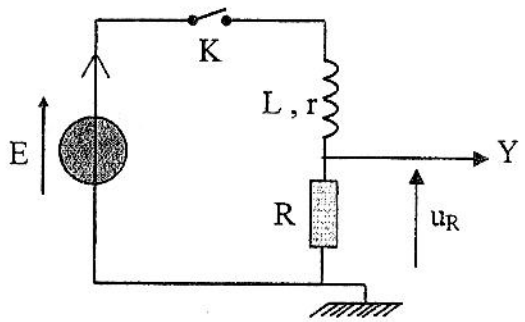
| عناصر الإجابة | العلامة مجزأة | العلامة مجموع |
|---|---|---|
| **التمرين الثالث:** ( 04 نقاط ) | | |
| 1- $C_6H_5COOH + H_2O = C_6H_5COO^- + H_3O^+$ | 0.25 | |
| 2- $K_a = \dfrac{[H_3O^+]_f [C_6H_5COO^-]_f}{[C_6H_5COOH]_f}$ | 0.25 | |
| 3-أ- $C_6H_5COOH(aq) + HO^-(aq) = C_6H_5COO^-(aq) + H_2O(\ell)$ | 0.50 | |
| ب- | | |
| $E(V_{bE} = 10mL\ , pH = 8)$ | 0.50 | 04 |
| $E'(V_{bE'} = 5mL\ , pH = 4,2)$ | 0.50 | |
| المدلول: $E$ : نقطة التكافؤ ، $E'$ : نقطة نصف التكافؤ | 2×0.25 | |
| جـ- عند نقطة التكافؤ: $c_a V_a = c_b V_{bE} \Rightarrow c_a = 0,1mol \cdot l^{-1}$ | 0.25 | |
| د- $c_a = \dfrac{m_0}{MV} \Rightarrow m_0 = 6,1g$ | 2×0.25 | |
| هـ- $K_a = 10^{-pK_a}$ لكن : $pk_a = pH = 4,2$ ومنه : $K_a = 6,3 \times 10^{-5}$ | 2×0.25 | |
| و- $pH = 6 > pK_a$ النوع الغالب هو صفة الأساس $C_6H_5COO^-$ | 0.25 | |
| **التمرين الرابع** : ( 04 نقاط ) | | |
| 1-أ- النظام الانتقالي : $0 \le t \le 9s$ | 0.25 | |
| النظام الدائم : $t > 9s$ | 0.25 | |
| ب- السرعة الحدية: $v_\ell = 19,6m \cdot s^{-1}$ | 0.50 | |
| جـ- في اللحظة $t = 0$ فإن: $a_0 = \dfrac{dv}{dt} = 9,8m \cdot s^{-2}$ | 0.50 | |
| $a_0 = g$ نستنتج أن دافعة أرخميدس مهملة | 0.50 | |
| د- في النظام الدائم : $a = \dfrac{dv}{dt} = 0 \Leftrightarrow v = C^{te}$ | 0.50 | 04 |
| هـ- $E_C = \dfrac{1}{2}mv^2 = \dfrac{1}{2}30 \times 10^{-3} \times (14,6)^2$ | 0.75 | |
| ومنه: $E_C = 3,2J$ | | |
| 2- سقوط حر | 0.75 | |



| عناصر الإجابة | العلامة مجزأة | العلامة مجموع |
|---|---|---|

**التمرين التجريبي: ( 04 نقاط)**

1- أ-




0.50

ب- $i=\frac{1}{R}u_R \Rightarrow u_R=R\times i$ و منه تغيرات $u_R$ هي نفسها تغيرات $i$ 0.50

2- أ- $u_R+u_R=E \Rightarrow L\times\frac{di}{dt}+(R+r)=E$ 0.25

ومنه : $\frac{di}{dt}+\frac{(R+r)}{L}i(t)=\frac{E}{L}$ 0.25

ب- نعوض الحل في المعادلة :

$A\times e^{-\frac{t}{\tau}}(\frac{L}{\tau}-(R+r))+(R+r)A=E \Rightarrow (R+r)A=E$ و $\frac{L}{\tau}-(R+r)=0$ 0.25

و منه : $A=\frac{E}{R+r}$ و يمثل الشدة العظمى للتيار $A=I_0$. 0.25

$\tau=\frac{L}{R+r}$ و يمثل ثابت الزمن المميز للدارة. 0.25

3- أ-

| المنحنى | التجربة | التعليل |
|---|---|---|
| 1 | 2 | لأن: $\tau_2<\tau_3$ و $I_{02}=I_{03}$ |
| 2 | 3 | |
| 3 | 1 | $I_{01}<I_{02}=I_{03}$ |

3×0.25

ب- علما أن: $\tau_3=\frac{L}{R+r}$ و من البيان نجد أن: $\tau_3=0{,}20\ ms$ 2×0.25

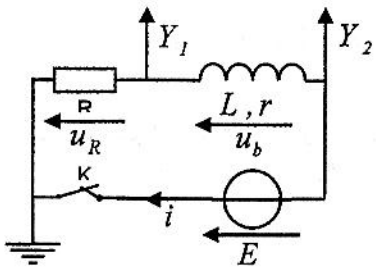
$r=\frac{L}{\tau_3}-R$ 2×0.25

ومنه : $r=10\Omega$.

04

15

| عناصر الإجابة * الموضوع الثاني * | العلامة مجزأة | العلامة مجموع |
|---|---|---|
| **التمرين الأول:** ( 04 نقاط ) | | |
| 1- أ- $CH_3COOH + H_2O = CH_3COO^- + H_3O^+$ | 0.25 | |
| ب- جدول تقدم التفاعل. | 2×0.25 | |
| جـ- $[H_3O^+] = 10^{-pH} = 3,98\times10^{-4}\ mol\cdot L^{-1}$ نلاحظ أن : $[H_3O^+] < c_1$ | 2×0.25 | |
| ومنه : حمض الايثانويك لا يتفاعل كليا مع الماء | | |
| ( أو: $\tau_{1f} = \frac{[H_3O_+]_f}{c_1} = 3,98\times10^{-2} \Rightarrow \tau_{1f} < 1$ ) | | |
| د- ثابت التوازن: $K_1 = \frac{[H_3O^+]_f [CH_3COO^-]_f}{[CH3COOH]_f}$ | 0.25 | |
| $[H_3O^+]_f = [CH_3COO^-]_f$ , $[CH_3COOH]_f = c_1 - [H_3O^+]_f$ | 2×0.25 | |
| $[H_3O^+]_f = c_1\cdot\tau_{1f}$ ومنه: $K_1 = c_1\frac{\tau_{1f}^2}{1-\tau_{1f}}$ | 0.25 | 04 |
| $K_1 = 1,6\times10^{-5}$ | | |
| هـ- $K_1 = 1,6\times10^{-5}$ ، $pK_{a1} = 4,78$ نلاحظ أن: $pH < pK_{a1}$ | 0.25 | |
| ومنه : صفة النوع الغالب : $CH_3COOH$ | 0.25 | |
| 2-أ- $[CH_3COO^-]_f = [H_3O^+]_f = \frac{\sigma}{\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{CH_3COO^-}} = 1,25\times10^{-3}\ mol\cdot L^{-1}$ | 0.25 | |
| ب- $\tau_{2f} = \frac{[H_3O^+]_f}{c_2} = 1,25\times10^{-2}$ | 0.25 | |
| $K_2 = c_2\frac{\tau_{2f}^2}{1-\tau_{2f}} \simeq 1,6\times10^{-5}$ | 0.25 | |
| 3-أ- النسبة النهائية لتقدم التفاعل تتعلق بالحالة الابتدائية للجملة. | 0.25 | |
| ب- ثابت التوازن لا يتعلق بالتركيب الابتدائي للجملة. | 0.25 | |
| **التمرين الثاني:** ( 04 نقاط ) | | |
| 1- $^{131}_{53}I$ , $Z = 53$ , $N = 78$ | 2×0.25 | |
| 2- $E_\ell = [Zm_p + (A-Z)m_n - m(^{131}_{53}I)]c^2 = 1009\ MeV$ | 0.50 | |
| 3- $^{131}_{53}I \rightarrow {}^{131}_{54}Xe + {}^{0}_{-1}e$ | 0.50 | |
| 4- أ- $N(t) = N_0\cdot e^{-\lambda t}$ | 0.50 | 04 |
| ب- $\ln N = at + b$ | 0.50 | |
| $\ln N = -\lambda t + \ln N_0$ | 0.50 | |
| ومنه: $\lambda = -a = 8,7\times10^{-2}\ jours^{-1}$ و $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} = 8\ jours$ | 0.50 | |
| جـ- $m = m_0(1 - e^{-\lambda t})$ | 0.50 | |

| عناصر الإجابة | العلامة مجزأة | العلامة مجموع |
|---|---|---|
| **التمرين الثالث:** ( 04 نقاط ) | | |
| 1-أ- المدخل $Y_1$ يوافق المنحنى(2) لأن: $u_R = R \cdot i$ | 2×0.25 | |
| المدخل $Y_2$ يوافق المنحنى (1) لأن: $u_{بر} = E$ | 2×0.25 | |
| ب- $u_b + u_R = E$ | 0.25 | |
| $\frac{di(t)}{dt} + \frac{(R+r)}{L} i(t) = \frac{E}{L}$ | 0.25 | |
|   الشكل-1 | | |
| 2-أ- $E = 12\ V$ | 0.25 | 04 |
| ب- $I_0 = \frac{U_{R\max}}{R} = 0,1A$ | 0.25 | |
| جـ- $I_0 = \frac{E}{R+r} \Rightarrow r = 20\ \Omega$ | 2×0.25 | |
| 3-أ- $u_R = 0,63\, U_{R\max} = 6,3\ V$ توافق $t = \tau = 10\,ms$ | 0.25 | |
| $\tau = \frac{L}{R+r} \Rightarrow [\tau] = \frac{[U][T][I]^{-1}}{[U][I]^{-1}} = [T] \equiv s$ متجانس مع الزمن | 0.25 | |
| ب- $L = \tau(R+r) = 1,2H$ | 2×0.25 | |
| جـ- $E(L) = \frac{1}{2} L \cdot I_0^2 = 6,0 \times 10^{-3} J$ | 2×0.25 | |
| **التمرين الرابع: ( 04 نقاط)** | | |
| 1- $x = v_0 \cos\alpha \times t$ و $Z = -\frac{1}{2} g \times t^2 + v_0 \sin\alpha \times t + h_A$ | 7×0.25 | |
| $Z = -\frac{g}{2v_0^2 \times \cos^2\alpha} x^2 + \tan\alpha \times x + h_A$ | 0.50 | |
| 2- عند النقطة (C) لدينا : $x_C = d$ و $Z_C = 0$ | 0.25 | 04 |
| نعوض في معادلة المسار : $0 = -\frac{g}{2v_0^2 \times \cos^2\alpha} d^2 + \tan\alpha \times d + h_A$ | 0.25 | |
| نجد : $v_0 = \frac{d}{\cos\alpha} \sqrt{\frac{g}{2(\tan\alpha d + h_A)}} = 13,89 m \cdot s^{-1}$ | 2×0.25 | |
| 3- $x_C = d = v_0 \cos\alpha \times t \Rightarrow t = \frac{d}{v_0 \cos\alpha}$ | 2×0.25 | |
| $t \simeq 2,2s$ | 0.25 | |

| عناصر الإجابة | العلامة مجزأة | العلامة مجموع |
|---|---|---|
| **التمرين التجريبي: ( 04 نقطة)** | | |
| 1- أ- يحتوي الرسم على الأقل : سحاحة ، بيشر ، حامل ، خلاط مغناطيسي. | 0.50 | |
| ب- الوسيلة هي : ماصة معيّرة بحجم 20 mL . | 0.25 | |
| جـ- $I_2(aq)+2S_2O_8^{2-}(aq)=2I^-(aq)+S_4O_6^{2-}(aq)$ | 0.50 | |
| 2- التكافؤ هو النقطة التي يتم فيها التفاعل الكلي للمحلول المعيَّر وفق المعاملات الستوكيومترية. | 0.25 | |
| $\frac{[I_2]V}{1}=\frac{C_3\times V_E}{2} \Rightarrow [I_2]=\frac{C_3\times V_E}{2V}$ | 0.25 | |
| 4- | | |

| | $H_2O_2(aq)$ + | $2I^-(aq)$ + | $2H^+(aq)$ = | $2H_2O(\ell)$ + | $I_2(aq)$ |
|---|---|---|---|---|---|
| | عدد المولات mmol | | | | |
| $t_0$ | 3,2 | 18,4 | بوفرة | بوفرة | 0 |
| t | 3,2 –x | 18,4 - 2x | بوفرة | بوفرة | x |
| $t_f$ | 0 | 12,0 | بوفرة | بوفرة | 3,2 |

| | 3×0.25 | 04 |
|---|---|---|
| 4- السرعة الحجمية: هي مقدار تغير تقدم التفاعل بالنسبة للزمن في 1 لتر من الوسط التفاعلي. | 0.25 | |
| $v=\frac{1}{V}\frac{dx}{dt}$ | 0.25 | |
| لما $t=100\ s$ فإن : $v=\frac{d[I_2]}{dt}=\frac{\Delta[I_2]}{\Delta t}=2\times10^{-2}\,mmol\cdot L^{-1}\cdot s^{-1}$ | 2×0.25 | |
| 5- من البيان نجد : $t_{1/2}\approx 50s$. | 2×0.25 | |



18