عناصر الإجابة	ع

التمرين الأول :

1 - يدل ظهور اللون الأصفر على تشكل ثنائي اليود (I_2).

2 - معادلة التفاعل الكيميائي :

$2I^-(aq) = I_2(aq) + 2é$ م . ن . أكسدة

$S_2O_8^{2-}(aq) + 2é = 2SO_4^{2-}(aq)$ م . ن .إرجاع

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

3 - أ) المتفاعل الحد :

الكميات بـ mol ، من البيان : $n_0(I^-) = 3,8 .10^{-2}$ mol

	$2I^-(aq) + S_2O_8^{2-}(aq) = I_2(aq) + 2SO_4^{2-}$			
ح إ	$3,8.10^{-2}$	C_2V_2	0	0
ح و	$3,8.10^{-2}-2x$	$C_2V_2 - x$	x	2x
ح ن	$3,8.10^{-2}-2x_f$	$C_2V_2 - x_f$	x_f	$2x_f$

بما أنه في نهاية التفاعل بقيت شوارد I^- فهي بزيادة.

فالمتفاعل المحد هو $S_2O_8^{2-}$.

ب) الكميات الإبتدائية :

* كمية I^- : $n_0(I) = 3,8 .10^{-2}$ mol

*كمية $S_2O_8^{2-}$: $n_0(S_2O_8^{2-}) = C_2V_2 = x_f$

$n(I) = 3,8.10^{-2} - 2x_f = 5.10^{-3}$

$x_f = 1,65.10^{-2}$ mol

$n_0(S_2O_8^{2-}) = 1,65. 10^{-2}$mol

4 - أ) عبارة السرعة الحجمية للتفاعل :

$$v_{vol} = \frac{1}{V_1+V_2}\frac{dx}{dt}$$

عبارة سرعة إختفاء I^- :

$$v = -\frac{dn(I^-)}{dt}$$

ب) عبارة v_{vol} بدلالة v ، V_1 ، V_2

من الجدول (الحالة الوسطية) :

$$n(I) = n_0(I) - 2x$$

$$x = \frac{n_0(I^-)}{2} - \frac{n(I^-)}{2}$$

بإدخال $\frac{d}{dt}$ على الطرفين والقسمة على $V_1 + V_2$

$$\frac{1}{V_1+V_2}\frac{dx}{dt} = \frac{1}{2}\frac{1}{V_1+V_2}\left(-\frac{dn(I^-)}{dt}\right)$$

$$v_{vol} = \frac{v}{2(V_1+V_2)}$$

جـ) $v(t=0)$ من ميل المماس عند $t = 0$.

$v(0) = 2,5$ mmol/mn

$n(I)$ mmol

$$v_{vol}(0) = \frac{v(0)}{2(V_1+V_2)} = 6,25 \text{ mmol/mn.L}$$

t(mn)

$v_{vol}(80') = 0$

- تتناقص السرعة الحجمية مع مرور الزمن حتى تنعدم .
- العامل الحركي الذي لعب دورا هو تراكيز المتفاعلات .

عناصر الإجابة	ع

التمرين الثاني:

1 - النشاط الإشعاعي **تلقائي وعشوائي** .

2 - أ) معادلة التفكك : (α عبارة عن نواة هيليوم)

$$^{210}_{84}Po \rightarrow ^{A}_{Z}Y + ^{4}_{2}He$$

من قوانين الإنحفاظ :

- إنحفاظ A : $A = 206$
- إنحفاظ Z : $Z = 82$

النواة المتولدة هي نواة الرصاص : $^{206}_{82}Pb$

$$^{210}_{84}Po \rightarrow ^{206}_{82}Pb + ^{4}_{2}He$$

ب) النواة المتولدة ($^{206}_{82}Pb$) **مستقرة وغير مثارة .**

مستقرة : غير قابلة للتفكك (stable)

غير مثارة : لا تحمل طاقة زائدة لايمكنها إعطاء γ (non excité)

3 - أ) معادلة البيان :

$\ln\frac{A_0}{A} = K.t$ ---- (1) ، K ميل البيان.

$$K = \frac{2,5 . 0,4}{4 . 50} = 5.10^{-3} \text{ jours}^{-1}$$

من العبارة النظرية للنشاط : $A = A_0 e^{-\lambda t}$

$$\ln\frac{A_0}{A} = \lambda . t \quad \text{---- (2)}$$

من (1) ، (2) : $\lambda = K = 5.10^{-3}$ jours^{-1}

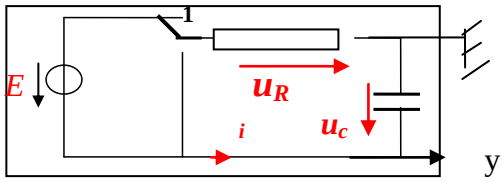
نصف العمر لـ $^{210}_{84}Po$:

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} = \frac{0,693}{5.10^{-3}} = 138.6 \text{ Jours}$$

ب) لا يمكن الإحتفاظ بالبولونيوم 210 لمدة طويلة لأن له $t_{1/2}$ صغير .

التمرين الثالث :

1 -



2 - أ) توصيل راسم الإهتزاز على الشكل :

ب) حسب قانون جمع التوترات : (حالة تفريغ المكثفة)

$$\begin{cases} u_c + u_R = 0 \\ u_c + Ri = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} i = \frac{dq}{dt} \\ u_c = \frac{q}{c} \end{cases}$$

$$\frac{q(t)}{c} + R\frac{dq}{dt} = 0$$

$$q(t) + RC\frac{dq}{dt} = 0$$

معادلة تفاضلية من الرتبة الأولى حلها من الشكل :

$q(t) = q_0 e^{-t/RC}$ ، حيث : $\tau = RC$

3 - أ) هند سيا : ميل المماس عند $t = 0$: $K = -\frac{q_0}{t_1}$

وهو يمثل القيمة العددية للمشتق عند t = 0

$$K = \left(\frac{dq}{dt}\right)_{t=0} = -\frac{q_0}{\tau}\left(e^{-t/RC}\right)_{t=0} = -\frac{q_0}{\tau}$$

تابع التمرين الثالث :

$t_1 = \tau = 20\ ms$ ومنه : $K = -\frac{q_0}{t_1} = -\frac{q_0}{\tau}$

3- ب) :

سعة المكثفة : $C = \frac{\tau}{R} = \frac{20.10^{-3}}{10^5} = 2.10^{-7}\ F$

القوة المحركة الكهربائية E للمولد :

$E = U_0 = \frac{q_0}{C} = \frac{1.10^{-6}}{2.10^{-7}} = 5\ V$

3- جـ) : شدة التيار الكهربائي عند $t = 0$:

- الطريقة 1 : $u_c + Ri = 0$

عند t = 0 فإن : $u_c(0) = E = -RI_0$

ومنه : $I_0 = -\frac{E}{R} = -\frac{5}{10^5} = -5.10^{-5}\ A$

- الطريقة 2 :

$i = \frac{dq}{dt}$ يمثل ميل المماس للبيان $q = f(t)$

$I_0 = \left(\frac{dq}{dt}\right)_{t=0} = -\frac{q_0}{\tau} = -\frac{10^{-6}}{20.10^{-3}} = -5.10^{-5}\ A$

التمرين الرابع :

1 - أ) معادلة التفاعل :

$HA(aq) + H_2O(l) = H_3O^+(aq) + A^-(aq)$

$\sigma_1 = \lambda_{A^-}[A^-]_f + \lambda_{H_3O^+}[H_3O^+]_f$

$[H_3O^+]_f = [A^-]_f = \frac{\sigma_1}{(\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{A^-})}$

$[H_3O^+]_f = \frac{143.10^{-4}}{(35+3{,}58)\,10^{-3}} = 0{,}37 mol/m^3$

$[H_3O^+]_f = 3{,}7.10^{-4}\ mol/L$

نسبة التقدم النهائي : $\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{[H_3O^+]_f}{C_a}$

$\tau_f = \frac{3{,}7.10^{-4}}{10^{-2}} = 3{,}7.10^{-2} = 3{,}7\%$

$\tau_f < 1$ الحمض HA ضعيف .

1 - ب) لدينا : $[H_3O^+]_f = C_a . \tau_f$

$K_a = \frac{[H_3O^+]_f.[A^-]_f}{[AH]_f} = \frac{([H_3O^+]_f)^2}{C_a - [H_3O^+]_f}$

$K_a = \frac{(C_a.\tau_f)^2}{C_a - C_a.\tau_f} = \frac{C_a.\tau_f^2}{1-\tau_f}$

1 - جـ) : ت ع

$K_a = \frac{0{,}01.(0{,}037)^2}{1-0{,}037} = 1{,}42.10^{-5}$

$pKa = -\log K_a = -\log 1{,}42.10^{-5}$

$pKa = 4{,}85$

2 - أ) معامل التخفيف : $F = \frac{V'}{V_a} = \frac{C_a}{C'_a} = 10$

$C'_a = \frac{C_a}{10} = \frac{0{,}01}{10} = 10^{-3} mol/L$

3 - ب) نسبة التقدم النهائي في المحلول المخفف τ'_f

$[H_3O^+]_{f2} = \frac{\sigma_2}{(\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{A^-})} = \frac{43.10^{-4}}{(35+3{,}58)\,10^{-3}}$

$[H_3O^+]_{f2} = 0{,}11 mol/m^3 = 1{,}1.10^{-4}\ mol/L$

$\tau'_f = \frac{[H_3O^+]_{f2}}{C'_a} = \frac{1{,}1.10^{-4}}{10^{-3}} = 0{,}11 = 11\%$

ومنه عملية التخفيف تزيد من تفكك الحمض . $\tau'_f > \tau_f$

تابع التمرين الرابع :

3 /أ) معادلة التفاعل الكيميائي :

$AH(aq) + HO^-(aq) = A^-(aq) + H_2O(l)$

3/ب) ثابت التوازن K :

$K = \frac{[A^-]_{eq}}{[AH]_{eq}[HO^-]_{eq}} x \frac{[H_3O^+]_{eq}}{[H_3O^+]_{eq}} = \frac{K_a}{K_e}$

$K = \frac{1{,}42.10^{-5}}{10^{-14}} = 1{,}42.10^9$

$K > 10^4$ التفاعل تام .

3 / جـ) : $pH = pKa + \log \frac{[A^-]}{[AH]}$

$\frac{[A^-]}{[AH]} = 10^{pH - pKa} = 10^{5{,}4 - 4{,}85} = 3{,}55$

$[A^-] = 3{,}55[AH]$

الصفة الأساسية هي الغالبة .

التمرين الخامس :

1 - * في معلم غاليلي ،يظل الجسم ساكنا أو يتحرك مركز عطالته حركة مستقيمة منتظمة إذا كان يخضع لقوى محصلتها منعدمة .

$\vec{V} = \vec{C^{te}}$ أو $\vec{V} = \vec{0} \Leftrightarrow \sum \vec{F}_{ex} = \vec{0}$

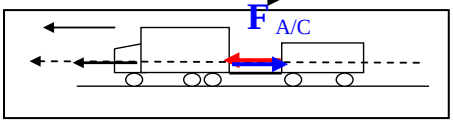
- **شدة قوة الإحتكاك : f**

$\sum \vec{F}_{ex} = \vec{0}$

$\vec{F} + \vec{f} + \vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$ وفق محور الحركة :

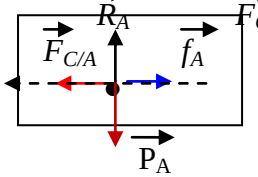
$F - f = 0$ ومنه : $f = F = 2{,}4.10^4\ N$

2 - أ)



ب) شدة القوة $\vec{F}_{C/A}$: ندرس حركة العربة A

$\vec{F}_{C/A} + \vec{f}_A + \vec{P}_A + \vec{R}_A = \vec{0}$



وفق المحور x'x :

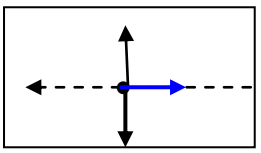
$F_{C/A} - f_A = 0$

لدينا : $f_c + f_A = f$

$3f_A = f$

$F_{C/A} = f_A = \frac{f}{3} = \frac{2{,}4.10^4}{3} = 8.10^3 N$

3 - أ) : إنعدام القوة $\vec{F}_{C/A}$



حسب القانون الثاني لنيوتن :

$\vec{f}_A + \vec{P}_A + \vec{R}_A = m\vec{a}$

وفق المحور x'x :

$-f_A = ma$

$a = -\frac{f_A}{m} = -\frac{8.10^3}{8.10^3} = -1 m/s$

الحركة م متغيرة بانتظام $a = -1 m/s$ ، $v > 0$

ب) المسافة المقطوعة :

$d = \frac{0 - v^2}{2a} = -\frac{-20^2}{2.(-1)} = 200m$

يمكن استخدام معادلة انحفاظ الطاقة :

$E_{C1} + W(f_A) = E_{C2}$

$\frac{1}{2}mv^2 - f_A . d = 0$

$d = \frac{mv^2}{2 f_A} = \frac{8.10^3.20^2}{2.8.10^3} = 200m$

التمرين السادس :

1 - حسب تعريف الدرجة الكلورومترية :

1L (ماء جافيل) $\rightarrow 36\ L\ (Cl_2)$

1L (ماء جافيل) $\rightarrow \frac{36}{22,4} = 1,6mol\ (Cl_2)$

$$C_0 = \frac{n_0}{V} = \frac{1,6}{1} = 1,6\ mol/L$$

2 - أ) معادلة التفاعل الكيميائي :

م ن للأكسدة $2I^-(aq) = I_2\ (aq) + 2é$

$ClO^-\ (aq) + 2H^+(aq) + 2é = Cl^-\ (aq) + H_2O(aq)$

$2I^-(aq) + ClO^-\ (aq) + 2H^+(aq) = Cl^-\ (aq) + H_2O(aq) + I_2\ (aq)$

ب) المجموعة الأولى:

حسب المعادلة :

$2\ mol(I^-) \rightarrow 1\ mol\ (ClO^-)$

$CV_E \rightarrow C_{01}V_1$

$$C_{01} = \frac{C.V_E}{2\ V_1} = \frac{0,1.316}{2.10} = 1,58mol/L$$

المجموعة الثانية :بنفس الطريقة السابقة

$$C' = \frac{C.V_E'}{2\ V_2} = \frac{0,1.15,8}{2.10} = 0,079\ mol/L$$

$$C_{02} = 20C' = 20.0,079 = 1,58mol/L$$

الطريقتان تؤديان لنفس النتيجة .

ج) نفضل عمل المجموعة الثانية للأسباب التالية :

* المحاليل المخففة أقل خطرا من المحاليل المركزة.

* في المحاليل المركزة استهلاك الكميات أكبر و هذا فيه تبذير.