التصحيح النموذجي للإمتحان التجريبي2011

الشعبة / علوم تجريبية **ثانوية 18فيفري أولا عطية**

الموضوع الأول

التمرين الأول : (04 نقاط)

1 . 1 يمكن تتبع تطور هذا التحول بواسطة الناقلية لأن هذا التحول ينتج عنه شوارد

1 . 2 يمكن تتبع تطور هذا التحول بإستعمال قياس pH المحلول أو معايرة كمية H^+ المتشكلة

1-2 . حساب n_0 الكمية الإبتدائية لـ RBr

لدينا :
$$n_0 = \frac{m(RBr)}{M(RBr)} = \frac{\rho(RBr)V(RBr)}{m(RBr)} = \frac{d\rho(eau)V(RBr)}{M(RBr)}$$

ومنه :
$$n_0 = \frac{0{,}87\times1\times1}{136{,}9} \Longrightarrow n_0 = 6{,}35\times10^{-3}mol$$

2–2. جدول تقدم التفاعل

المعادلة	RBr	H_2O	ROH	H^+	Br^-
الحالة الإبتدائية	n_0	بوفرة	0	0	0
الحالة الوسطية	n_0-x	بوفرة	x	x	x
الحالة النهائية	n_0-x_f	بوفرة	x_f	x_f	x_f

1 – عبارة ناقلية المزيج أثناء التحول بدلالة تقدم التفاعل x ،حجم المزيج V ، K ، $\lambda(H^+)$ و $\lambda(Br^-)$

بالتعريف لدينا : $G = K\sigma \ldots\ldots(1)$

بما أن المزيج التفاعلي يحتوي على الشوارد H^+ و Br^- فإن $\sigma = \lambda(H^+)[H^+] + \lambda(Br^-)[Br^-]$

من جدول التقدم الحالة الإنتقالية لدينا $[H^+] = [Br^-] = \frac{x}{V}$

ومنه $\sigma = [\lambda(H^+) + \lambda(Br^-)]\frac{x}{V}$

نعبر عن σ في العلاقة (1) نجد : $G = K[\lambda(H^+) + \lambda(Br^-)]\frac{x}{V} \ldots\ldots(2)$

2 - عبارة السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة : $G(t)$ ، K ، $\lambda(H^+)$ ، $\lambda(Br^-)$

بالتعريف لدينا :
$$v_V = \frac{1}{V}\frac{dx}{dt}$$

من العلاقة (2) نجد :
$$x = \frac{V.G}{K[\lambda(H^+)+\lambda(Br^-)]}$$

ومنه :
$$\frac{dx}{dt} = \frac{V}{K[\lambda(H^+)+\lambda(Br^-)]}.\frac{dG}{dt}$$

نعوض عن $\frac{dx}{dt}$ *في عبارة السرعة الحجمية نجد* :
$$v_V = \frac{1}{K[\lambda(H^+)+\lambda(Br^-)]}\frac{dG}{dt}$$

3-1.التفسير الميكروسكوبي لكيفية تزايد سرعة التفاعل مع إزدياد درجة الحرارة
عند تزايد درجة الحرارة تتزايد حركية الأنواع الداخلة في التفاعل وبالتالي يتزايد عدد التصادمات في وحدة الزمن مما يؤدي إلى الزيادة في سرعة التفاعل

3-2. تفسير لماذا المنحنيين 1و2 لايصلان إلى نفس الحالة النهائية وذلك إنطلاقا من علاقة السؤال 2

لأن قيم $\lambda(H^+)$ و $\lambda(Br^-)$ تتزايد مع درجة الحرارة

4-1.عبارة ناقلية المزيج في الحالة النهائية G_f بدلالة n_0 ، V ، K ، $\lambda(H^+)$ و $\lambda(Br^-)$

من العلاقة (2) في الحالة النهائية : $G_f = K[\lambda(H^+) + \lambda(Br^-)]\frac{x_f}{V}$

لكن $n_0 = x_f$ ومنه $G_f = K[\lambda(H^+) + \lambda(Br^-)]\frac{n_0}{V} \ldots\ldots (3)$

4-2. تبيان أن : $x(t) = n_0\frac{G(t)}{Gf}$

بقسمة $\frac{2}{3}$ نجد $\frac{G(t)}{G_f} = \frac{x(t)}{n_0}$

ومنه $x(t) = n_0\frac{G(t)}{Gf}$

4-3. تبيان أن : $G(t_{1/2}) = \frac{Gf}{2}$

لدينا : $G(t_{1/2}) = \frac{x(t_{1/2})}{n_0}G_f$ ومنه $G(t_{1/2}) = \frac{x_{max}/2}{n_0}G_f$

التحول تام ومنه $x_{max} = n_0 \Leftarrow G(t_{1/2}) = \frac{n_0/2}{n_0}G_f \Leftarrow G(t_{1/2}) = \frac{Gf}{2}$

4-4.- تحديد قيمة زمن نصف التفاعل في الحالتين $\theta = 25^0C$ و $\theta = 45^0C$
في الحالة $\theta = 25^0C$ نجد $t_{1/2} = 14min$
في الحالة $\theta = 45^0C$ نجد $t_{1/2} = 07min$

التمرين الثاني : (04 نقاط)

1 -مميزات تفاعل المعايرة
تفاعل المعايرة سريع ، تام ووحيد
2 -حساب ثابت التوازن K لهذا التفاعل
تفاعل المعايرة : $C_6H_5COOH + HO^- \rightarrow C_6H_5COO^- + H_2O$
ثابت التوازن K : $K = \frac{[C_6H_5COO^-]}{[C_6H_5COOH][HO^-]} \Rightarrow K = \frac{[C_6H_5COO^-][H_3O^+]}{[C_6H_5COOH][HO^-][H_3O^+]}$
ومنه : $K = \frac{K_A}{K_e} \Rightarrow K = 6{,}3 \times 10^9$
نستنتج أن التفاعل تام لأن $K = 6{,}3 \times 10^9 > 10^4$

3 -عند إضافة الحجم V_B من محلول هيدرو كسيد الصوديوم أصغر من حجم التكافؤ

3-1- تبيان أن عبارة نسبة التقدم النهائي تكتب على الشكل : $\tau_f = 1 - \frac{K_e.10^{pH}}{C_B}(1 + \frac{V_A}{V_B})$

جدول تقدم التفاعل

المعادلة	C_6H_5COOH	HO^-	$C_6H_5COO^-$	H_2O
الحالة الإبتدائية	C_AV_A	C_BV_B	0	بوفرة
الحالة الوسطية	C_AV_A-x	C_BV_B-x	x	بوفرة
الحالة النهائية	$C_AV_A-x_f$	$C_BV_B-x_f$	x_f	بوفرة

نسبة التقدم النهائي : $\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}} \ldots.(1)$

المتفاعل المحد قبل التكافؤ هو HO^- إذن $x_{max} = C_BV_B$

من جدول التقدم الحالة النهائية لدينا $n_r(HO^-) = C_BV_B - x_f \ldots..(2)$

حيث $n_r(HO^-)$ تمثل كمية الأساس المتبقية في الحالة النهائية

ومنه $n_r(HO^-) = [HO^-]_f(V_B + V_A)$

من العلاقة (2) نجد $x_f = C_BV_B - n_r(HO^-) \Rightarrow x_f = C_BV_B - [HO^-]_f(V_B + V_A)$

ومنه $x_f = C_BV_B - \frac{10^{-14}}{10^{-pH}}(V_B + V_A) \Rightarrow x_f = C_BV_B - K_e10^{pH}(V_B + V_A)$

نعوض عن عبارة x_f و x_{max} في العبارة (1) نجد : $\tau_f = \frac{C_BV_B - K_e10^{pH}(V_B + V_A)}{C_BV_B}$

بالإختزال نجد $\tau_f = 1 - \frac{K_e.10^{pH}}{C_B}\left(1 + \frac{V_A}{V_B}\right) \ldots.(3)$

3-2- حساب نسبة التقدم من أجل $V_B = 7ml$

بالتعويض في العلاقة (3) عن V_B نجد $\tau_f \simeq 1$

نستنتج أن التحول تام

3-3- إيجاد عبارة pH الخليط بدلالة V_A ، V_B و C_B و C_A و pK_A

لدينا $pH = pKA + log\frac{[C_6H_5COO^-]_f}{[C_6H_5COOH]_f}$

من جدول التقدم $[C_6H_5COO^-]_f = \frac{x_f}{V_B+V_A} \Rightarrow [C_6H_5COO^-]_f = \frac{C_BV_B}{V_B+V_A}$

لأن $x_f \simeq C_BV_B$

بنفس الكيفية نجد $[C_6H_5COOH]_f = \frac{C_AV_A - x_f}{V_B+V_A} \Rightarrow [C_6H_5COOH]_f = \frac{C_AV_A - C_BV_B}{V_B+V_A}$

نعوض في عبارة pH نجد $pH = pKA + log\frac{C_BV_B}{C_AV_A - C_BV_B} \ldots.(4)$

3-4- إيجاد عبارة V_A بدلالة V_B في حالة $pK_A = pH$ و $C_A = C_B$

بالتعويض في العلاقة (4) نجد $log\frac{V_B}{V_A - V_B} = 0 \Leftrightarrow \frac{V_B}{V_A - V_B} = 1$

ومنه $2V_B = V_A \Rightarrow V_B = \frac{V_A}{2}$

4-1- تحديد من الشكل إحداثيات نقطة التكافؤ

بإستعمال طريقة المماسات المتوازية نجد : $E(V_{BE} = 17{,}6ml \;,\; pH_E = 6{,}9)$

5 - حساب التركيز C_A للمحلول S_A ثم إستنتاج التركيز C_0 للمحلول S_0

عند التكافؤ $C_AV_A = C_BV_{BE} \Rightarrow C_A = \frac{C_BV_{BE}}{V_A}$

تطبيق عددي : $C_A = 4{,}4 \times 10^{-2}mol/L$

ثم تخفيف المحلول S_0 10 مرات إذن $C_0 = 10C_A \Rightarrow C_0 = 0{,}44mol/L$

6 - حساب الكتلة m

كتلة حمض البنزويك هي $m = C_0VM \Rightarrow m = 5{,}37g$

التمرين الثالث : (04 نقاط)

1-أ) تعاريف

نواة مشعة : هي كل نواة غير مستقرة تتفكك تلقائيا لتكون نواة أكثر إستقرارا وذلك بإصدار جسيمات بالإضافة إلى إصدار إشعاع كهرومغناطيسي

نضير مشع : هي أنوية مشعة لنفس العنصر تشترك في نفس العدد الشحني Z و تختلف في العدد N

زمن نصف العمر : هو المدة الزمنية اللازمة لتفكك نصف عدد الأنوية الإبتدائية نرمز له بـــ $t_{1/2}$

1 -ب) لهذه النواة فائض من النوترونات

1 -جـــ) نوع النشاط الإشعاعي β^-

التعليل : يتحول النوترون إلى بروتون بإصدار إلكترون ${}_{-1}^{0}e$

2-أ) تعيين قيمتي A و Z

لدينا $${}_{Z}^{186}Re \rightarrow {}_{76}^{A}Os + {}_{-1}^{0}e$$

إنحفاظ العدد الكتلي A : $A = 186$

إنحفاظ العدد الشحني Z : $Z = 76 - 1 \Rightarrow Z = 75$

2 -ب)كتابة معادلة التحول النووي لنواة الرنيوم ${}_{Z}^{186}\mathrm{Re}$

المعادلة : $${}_{75}^{186}Re \rightarrow {}_{76}^{186}Os + {}_{-1}^{0}e$$

3-أ) تحديد كتلة الرنيوم m_0 المتواجدة بالقارورة ذات الحجم $V_f = 10ml$ لحظة المعايرة بمختبر تصنيع الدواء

لدينا $$A_0 = \lambda({}_{75}^{186}Re)N_0 \Rightarrow A_0 = \lambda({}_{75}^{186}Re)\frac{m_0N_A}{M({}_{75}^{186}Re)} \Rightarrow m_0 = \frac{A_0M({}_{75}^{186}Re)}{\lambda({}_{75}^{186}Re)N_A}$$

تطبيق عددي : $m_0 = 5{,}21 \times 10^{-7}g$

3-ب) تحديد النشاط A_1 لهذه العينة بعد مرور $3{,}7\ jours$ على معايرتها في المختبر

يمثل $3{,}7\ jours$ زمن نصف العمر لنواة الرنيوم 186 ومنه فعدد أنوية الرنيوم 186 المتبقية عند هذه اللحظة هو نصف عدد الأنوية الإبتدائية للرنيوم 186 أي أن $N_1 = \frac{N_0}{2}$

من جهة $A_1 = \lambda N_1 \Rightarrow A_1 = \frac{\lambda N_0}{2} \Rightarrow A_1 = \frac{A_0}{2}$

تطبيق عددي : $A_1 = \frac{3700}{2} \Leftrightarrow A_1 = 1850\mathrm{MBq}$

4 - تحديد الحجم V من الدواء الذي ينبغي حقنه في الساعد

لدينا : $A_1 = \lambda N_1 \Rightarrow A_1 = \lambda CV_f \dots\dots\dots(1)$

ولدينا : $A_{th} = \lambda N_{th} \Rightarrow A_{th} = \lambda CV \dots\dots\dots(2)$

بقسمة $\frac{2}{1}$ نجد $\frac{A_{th}}{A_1} = \frac{V}{V_f} \Rightarrow V = V_f\frac{A_{th}}{A_1}$

تطبيق عددي : $V = 10\frac{70}{1850} \Rightarrow V \simeq 0{,}4ml$

التمرين الرابع : (04 نقاط)

1 - جرد جميع القوي المطبقة على الكرية أثناء حركتها مع تحديد عبارتي A و B

تخضع الكرية أثناء حركتها إلى القوي التالية :

- قوة ثقلها $\vec{P}$: $\vec{P} = mg\vec{K}$
- دافعة أرخميدس $\vec{\pi}$: $\vec{\pi} = -m_f g\vec{K}$
- قوة إحتكاك المائع $\vec{f}$: $\vec{f} = -f\vec{K} \Rightarrow \vec{f} = -6\pi r\eta v\vec{K}$

2 - تبيان أن المعادلة التفاضلية للحركة تكتب على الشكل : $\frac{dv}{dt} + Av = B$

بتطبيق قانون نيوتن الثاني : $\sum \overrightarrow{F_{ext}} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{P} + \vec{\pi} + \vec{f} = m\vec{a}$

بالإسقاط على المحور الموجه نجد : $mg - m_f g - 6\pi r\eta v = m\frac{dv}{dt}$

ومنه : $\frac{dv}{dt} + \frac{6\pi r\eta}{m} v = g(1 - \frac{m_f}{m})$

وهي من الشكل : $\frac{dv}{dt} + Av = B \;....(1)$

بالمطابقة نجد $A = \frac{6\pi r\eta}{m}$, $B = g(1 - \frac{m_f}{m})$

3 - إيجاد عبارة كل من السرعة الحدية v_{Lim} والزمن المميز للسقوط τ بدلالة A و B

بإستغلال المعادلة (1) نجد

في النظام الدائم : $v_{lim} = \frac{B}{A}$ و $\tau = \frac{1}{A}$

4 - تحديد بيانيا قيم v_{Lim} و τ

من البيان نجد $v_{lim} = 3{,}70 m/s$ و $\tau = 0{,}6s$

5 - التحقق من أن : $A = 1{,}67 s^{-1}$ ، $B = 6{,}18 m/s^2$

لدينا $A = \frac{1}{\tau} \Rightarrow A = \frac{1}{0.6} \Rightarrow A = 1{,}67 s^{-1}$

ولدينا $B = Av_{lim} \Rightarrow B = 1{,}67 \times 3{,}70 \Rightarrow B = 6{,}18 m/s^2$

6 - إستنتاج قيمة لزوجة الزيت η

لدينا $A = \frac{6\pi r\eta}{m} \Rightarrow \eta = \frac{mA}{6\pi r}$

تطبيق عددي : $\eta = 0{,}1 SI$

7 - تبيان أن تغيرات فاصلة مركز عطالة الكرية يكتب على الشكل : $Z(t) = \alpha t + \beta e^{-t/\tau} + \gamma$

لدينا $v = v_{Lim}\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right) \Rightarrow v = v_{lim} - v_{lim} e^{-t/\tau}$

لكن $v = \frac{dZ}{dt}$ بالتكامل نجد : $Z = v_{lim}\int dt - v_{lim}\int e^{-t/\tau} dt$

ومنه $Z = v_{lim} t + \tau v_{lim} e^{-t/\tau} + C^{te}$

الثابت C^{te} يحدد من الشروط الإبتدائية $Z(t=0) = \tau v_{lim} + C^{te} \Rightarrow C^{te} = -\tau v_{lim}$

ومنه $Z = v_{lim} t + \tau v_{lim} e^{-t/\tau} - \tau v_{lim}$

و هي من الشكل $Z(t) = \alpha t + \beta e^{-t/\tau} + \gamma$

تحديد عبارات وقيم α ، β و γ

بالمطابقة نجد $\alpha = v_{lim} \Rightarrow \alpha = 3{,}70 m/s$

و $\beta = \tau v_{lim} \Rightarrow \beta = 2,22 m/s^2$

و $\gamma = -\tau v_{lim} \Rightarrow \gamma = -2,22 m/s^2$

التمرين التجريبي : (04 نقاط)

1 -المعادلة التفاضلية :

حسب قانون جمع التوترات $u_R + u_2 = u_1 \Rightarrow RC\frac{du_2}{dt} + u_2 = E$

حيث : $u_R = Ri$ ، $i = C\frac{du_2}{dt}$

ومنه : $\frac{du_2}{dt} + \frac{1}{RC}u_2 = \frac{E}{RC} \dots\dots\dots (1)$

وهي معادلة تفاضلية من الدرجة الأولى .

حلها من الشكل : $u_2 = E\left(1 - e^{-t/\tau}\right) \dots\dots (2)$

التحقيق : نشتق العلاقة (2) ثم نعوض عن المشتقة الدالة في العلاقة (1)

فنجد : $\frac{E}{RC}e^{-t/\tau} + \frac{E}{RC} - \frac{E}{RC}e^{-t/\tau}$ و منه : $\frac{E}{RC} = \frac{E}{RC}$ وهي محققة .

2 -إملاء الجدول (1)

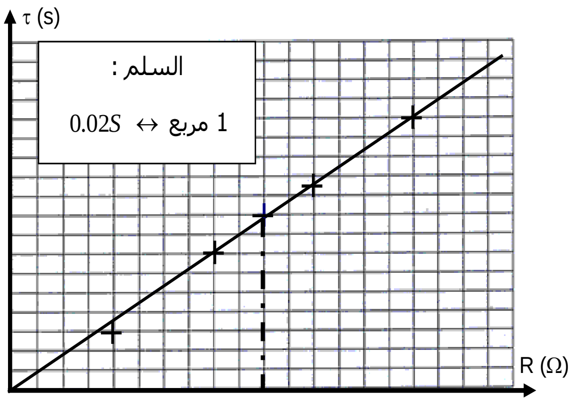
$R(\Omega)$	400Ω	800Ω	1200Ω	1600Ω
المنحنى الممثل لـ u_1	(1)	(1)	(1)	(1)
المنحنى الممثل لـ u_2	(2)	(3)	(4)	(5)

3 – إكمال الجدول (2)

نستعمل طريقة المماس للمنحني عند $t = 0$ أو النسبة 63% من قيمة E. فنجد بيانيا : $\tau = 0,28s$

$R(\Omega)$	400Ω	800Ω	1200Ω	1600Ω
$\tau(S)$	0.06	0.14	0.21	0,28

4 – رسم البيان : $\tau = f(R)$



البيان عبارة عن خط مستقيم يمر من المبدأ معادلته من

الشكل : $\tau = a \times R \dots . (1)$

و لدينا : $\tau = C \times R \dots . (2)$

- استنتاج قيمة C

من (1) و (2) نجد أن : $C = a$

و منه : $C = \frac{\Delta\tau}{\Delta R} \Rightarrow C = \frac{0,18}{1000} \Rightarrow C = 1,8 \times 10^{-4} F$