وزارة التربية الوطنية

ثانوية الشهيد العربي بن ذهيبة

قلتة سيدي سعد

تصحيح الامتحان التجريبي في مادة العلوم الفيزيائية

السنة الدراسية : 2013/2012 — قسم : السنة الثالثة علوم تجريبية

الموضوع الثاني

العلامة	حل التمرين

التمرين الأول : (04 نقاط)

1. اسناد كل تجربة إلى الفوج الذي قام بها : (0.75)

- ✓ الفوج الأول يوافق التجربة C . السبب : التجربة الأسرع لوجود درجة الحرارة أكبر + تراكيز المتفاعلات أكبر .
- ✓ الفوج الثالث يوافق التجربة B . السبب : التجربة الأبطأ لوجود درجة الحرارة أصغر + تراكيز المتفاعلات أصغر .
- ✓ الفوج الثاني يوافق التجربة A . السبب : تراكيز المتفاعلات أكبر بدون زيادة في درجة الحرارة.

2. حساب التقدم الكيميائي : (0.5)

معادلة التفاعل		$S_2O_8^{-2}{}_{(aq)}$	$+\ 2I^-_{(aq)}$	$\rightarrow I_{2(aq)}$	$+\ 2SO_4^{-2}{}_{(aq)}$
حالة الجملة	التقدم	كمية المادة (mol)			
الحالة الابتدائية	0	$[S_2O_8^{-2}]V_1.$	$[I^-]V_2.$	0	0
الحالة الانتقالية	$x.$	$[S_2O_8^{-2}]V_1 - x.$	$[I^-]V_2 - 2x.$	$x.$	$2x.$
الحالة النهائية	$x_{max}.$	$[S_2O_8^{-2}]V_1 - x_{max}.$	$[I^-]V_2 - 2x_{max}.$	$x_{max}.$	$2x_{max}.$

حسب جدول التقدم : (0.25)

$$\begin{cases} n_{(I_2)} = x = [I_2]V = 8 \times 10^{-3} \times 0.2 = 1.6 \times 10^{-3} mol \\ x_{max} = [S_2O_8^{-2}]V_1 = 0.02 \times 0.1 = 2 \times 10^{-3} mol \end{cases}$$

نلاحظ أن : $x < x_{max}$ لأي أن اتفاعل لم ينتهي بعد.

3. .

أ) الغرض من إضافة الماء المثلج هو توقيف التفاعل . تسمى العملية بعملية السقي . (0.5)

ب) معادلة المعايرة : (01)

$$I_{2(aq)} + 2S_2O_3{}^{-2}{}_{(aq)} = 2I^-{}_{(aq)} + S_4O_6{}^{-2}{}_{(aq)}$$

عند التكافؤ : $[S_2O_8^{-2}]V_E = [I_2]V$

$$CV_E = [I_2]V \Rightarrow [I_2] = \frac{CV_E}{V} = \frac{0.01 \times 8.2}{10} = 8.2 \times 10^{-3} mol/l$$

ج) كمية المادة ثنائي اليود المأخوذة من المزيج : $n_{(I_2)} = [I_2]V = 8.2 \times 10^{-5} mol$ موجودة في $V = 10\ ml$. (01)

كمية المادة ثنائي اليود الموجودة في المزيج $V = 10\ ml$ا :

$$n_{(I_2)} = \frac{8.2 \times 10^{-5} mol \times 200 ml}{10 ml} = 16.4 \times 10^{-4} mol.$$

ومنه تركيز ثنائي اليود : $[I_2] = \frac{n_{(I_2)}}{V} = \frac{16.4 \times 10^{-4} mol}{0.2} = 8.2 \times 10^{-3} mol/l$

ومنه النتيجة تتوافق مع نتيجة الفوج الأول

التمرين الثاني: (04 نقاط)

1. معادلة التفاعل : **0.5**

$$CH_3COOH_{(aq)} + NH_{3(aq)} = CH_3COO^-{}_{(aq)} + NH_4{}^+{}_{(aq)}$$

2. كسر التفاعل الإبتدائي : $Q_{r,i} = 0$ عدم و وجود النواتج في الحالة الابتدائية. **0.5**

3. كسر التفاعل في حالة التوازن :

$$Q_{r,f} = \frac{[\ CH_3COO^-]_f \times [\ NH_4{}^+]_f}{[\ CH_3COOH]_f \times [\ NH_3]_f} = \frac{[\ CH_3COO^-]_f \times [\ \mathrm{H_3O^+}]_f}{[\ CH_3COOH]_f} \times \frac{[\ NH_4{}^+]_f}{[\ \mathrm{H_3O^+}]_f \times [\ NH_3]_f}$$

$$Q_{r,f} = K_{a1} \times \frac{1}{K_{a2}} = \frac{10^{-4.8}}{10^{-9.28}} = 2.51 \times 10^4$$ **0.5**

بما أن : $Q_{r,i} < Q_{r,f}$ فالجملة الكيميائية تتطور في الاتجاه المباشر.

4. جدول التقدم : **0.5**

معادلة التفاعل		$CH_3COOH_{(aq)} + NH_{3(aq)} = CH_3COO^-{}_{(aq)} + NH_4{}^+{}_{(aq)}$			
حالة الجملة	التقدم	كمية المادة (mol)			
الحالة الابتدائية	0	$2 \times 10^{-4}.$	1×10^{-4}	0	0
الحالة الانتقالية	$x.$	$2 \times 10^{-4} - x.$	$1 \times 10^{-4} - x$	$x.$	$x.$
الحالة النهائية	$x_f.$	$2 \times 10^{-4} - x_f.$	$1 \times 10^{-4} - x_f$	$x_f.$	$x_f.$

5. كسر التفاعل $Q_{éq}$ بدلالة x_f : **01**

$$Q_{éq} = \frac{[\ CH_3COO^-]_f \times [\ NH_4{}^+]_f}{[\ CH_3COOH]_f \times [\ NH_3]_f} = \frac{\frac{x_f}{V} \times \frac{x_f}{V}}{\frac{2 \times 10^{-4} - x_f}{V} \times \frac{1 \times 10^{-4} - x_f}{V}}$$

أي : $Q_{éq} \times (2 \times 10^{-4} - x_f)(1 \times 10^{-4} - x_f) = x_f{}^2$

بعد التحليل نحصل على : $24999x_f{}^2 - 7.5x_f + 5 \times 10^{-4} = 0$

بحل المعادلة نجد حلين أحدهما مرفوض و الآخر : $x_f = 10^{-4}mol$

بما أن : $x_f = x_{max}$ ومنه التحول الكيميائي تام.

6. حسب جدول التقدم : **0.5**

الثنائية (CH_3COOH/CH_3COO^-) :

$$\begin{cases} [\ CH_3COOH]_f = \dfrac{2 \times 10^{-4} - x_f}{V} = 5 \times 10^{-3} mol/l \\ [\ CH_3COO^-]_f = \dfrac{x_f}{V} = 5 \times 10^{-3} mol/l \end{cases}$$

الثنائية (NH_4^+/NH_3) :

$$\begin{cases} [\ NH_3]_f = \dfrac{1 \times 10^{-4} - x_f}{V} = 0 \\ [\ NH_4^+]_f = \dfrac{x_f}{V} = 5 \times 10^{-3} mol/l \end{cases}$$

7. الشرح : **0.5**

ثابت الحموضة للثنائية (CH_3COOH/CH_3COO^-) : $K_{a1} = \frac{[\ CH_3COO^-]_f \times [\mathrm{H_3O^+}]_f}{[\ CH_3COOH]_f}$

في المحلول (S) لدينا : $[\ CH_3COO^-]_f = [\ CH_3COOH]_f = 5 \times 10^{-3} mol/l$

ومنه : $K_{a1} = [\ H_3O^+]_f$

أي أن : $-\log K_{a1} = -\log[H_3O^+]_f$

إذن : $pK_{a1} = pH = 4.8$

التمرين الثالث: (04 نقاط)

I. .

1. معادلة التفكك : ${}_1^3H \rightarrow {}_2^3He + {}_{-1}^{0}e$ — 01

2. تحديد زمن نصف عمر $t_{1/2}$:

معادلة المنحنى : $\ln N(t) = B + At$

من المنحنى نجد : $B = \ln N_0 = 50$ و $A = \frac{48.75-50}{22-0} = -0.0586\, ans^{-1}$ — 01

بالمقارنة مع المعادلة الرياضية : $\ln N(t) = \ln N_0 - \frac{\ln 2}{t_{1/2}} t$

نجد : $t_{1/2} = -\frac{\ln 2}{A} = 12.19 ans$

II. .

1. العناصر التي تنتمي إلى المجال (1) هي التي يحدث لها تفاعلات الاندماج لأنها أنوية خفيفة غير مستقرة تندمج فيما بينها لتكوين أنوية مستقرة لها طاقة ربط لكل نكليون كبيرة ضمن المجال (2). — 01

2. حساب الطاقة الناتجة من معادلة الاندماج:

لدينا : $\Delta m = \left[m\left({}_1^2H\right) + m\left({}_1^3H\right)\right] - \left[m\left({}_2^4H\right) + m\left({}_0^1n\right)\right]$

أي : $\Delta m = [2.01355u + 3.01550u] - [4.00150u + 1.00866u] = 0.01889u$

ومنه : $\Delta E = \Delta mc^2 = 0.01889 \times 931.5 = 17.596035 MeV$

عدد أنوية الديتيريوم الموجودة في $1m^3$: — 01

$$m = 33mg \times 1000 = 33g$$

$$N = \frac{m}{M} \times N_A = \frac{33}{2} \times 6.023 \times 10^{23} = 9.937 \times 10^{24}$$ نواة

الطاقة الناتجة من اندماج $1m^3$ من الديتريوم :

$$E = N \times \Delta E = 9.937 \times 10^{24} \times 17.596035 MeV$$

$$E = 1.74 \times 10^{26} MeV$$

التمرين الرابع: (04 نقاط)

1. التجربة الأولى $\Longleftarrow$ المنحنى A : الدارة تحتوي ناقليين أوميين ، ومنه : لايحدث تأخير في تطبيق التيار. — 01

التجربة الثانية $\Longleftarrow$ المنحنى B : الوشيعة تمانع مرور التيار و بالتالي تأخير تطبيقه.

2. المعادلة التفاضلية : $L\frac{di}{dt} + (R_1 + r)i = E$ أي : $L\frac{di}{dt} + (R_1 + R_2)i = E$ — 0.5

3. .

أ) $i = Ae^{-\lambda t} + B$ أي : $\frac{di}{dt} = -\lambda Ae^{-\lambda t}$

بالتعويض في المعادلة التفاضلية : $-L\lambda Ae^{-\lambda t} + (R_1 + R_2)Ae^{-\lambda t} + (R_1 + R_2)B = E$

أي : $[(R_1 + R_2) - L\lambda]Ae^{-\lambda t} + (R_1 + R_2)B = E$ — 01

ومنه : $(R_1 + R_2) - L\lambda = 0 \Longrightarrow \lambda = \frac{R_1+R_2}{L}$ و $(R_1 + R_2)B = E \Longrightarrow B = \frac{E}{R_1+R_2}$:

من الشروط الإبتدائية : $t = 0 \Longrightarrow i = 0$ نجد : $A = -\frac{E}{R_1+R_2}$

ب) لدينا : $\tau = \frac{L}{R_1+R_2}$

$$\begin{cases} R_1 + R_2 = \dfrac{E}{I_0} = \dfrac{6}{0.12} = 50\Omega \\ \tau = 20ms \end{cases} \Longrightarrow L = (R_1 + R_2) \times \tau = 20 \times 10^{-3} \times 50 = 1H$$ — 01

ج) $R_2 = r = 50 - 48 = 2\Omega$ — 0.5

التمرين الخامس: (04 نقاط)

1. الجسم S_1 : بمجرد انقطاع الخيط يسقط سقوطا حرا.

01

الجسم S_2 : بمجرد انقطاع الخيط يواصل حركة صعوده إلى أعلى المستوى المائل لكن مع تناقص سرعته إلى أن يتوقف و ذلك تحت تأثير المركبة الأفقية لقوة ثقله المعاكسة لاتجاه حركته.

البيان ① يوافق حركة الجسم S_1 لأن سرعته تزداد بسقوطه الحر تحت تأثير ثقله.

.2 البيان ② يوافق حركة الجسم S_2 لأن سرعته تتناقص حتى التوقف نتيجة تأثير المركبة الأفقية لقوة ثقله المعاكسة لاتجاه حركته. — 0.5

لحظة انقطاع الخيط هي : $t_1 = 6s$ حسب البيان.

.3 حساب تسارع الجسم S_2 في المرحلة الثانية $t \in [6s; 8s]$ بعد انقطاع الخيط :

من المنحنى : التسارع هو ميل المنحنى أي: $a_2 = \tan\alpha = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0-12}{8-6} = -6m/s^2$ — 0.5

في حالة سطح أملس أي عدم وجود قوى احتكاك و بتطبيق القانون الثاني لنيوتن و بإسقاط الحركة على المحور (ox) نجد:

$$a_2 = -g\sin\alpha = -10 \times 0.5 = -5m/s^2 > -6m/s^2$$

و هذا يدل على وجود قوة احتكاك مما يعني أن سطح المستوي المائل هو سطح خشن و ليس أملس.

.4 كتابة عبارتي التسارع لكل جسم قبل وبعد انقطاع الخيط :

المرجع مرتبط بالأرض غاليلي .

قبل انقطاع الخيط: للجسمين S_1 و S_2 نفس التسارع

بالنسبة للجسم S_1:

بتطبيق قانون نيوتن الثاني : $\sum \vec{F} = m_1\vec{a} \Rightarrow \vec{P}_1 + \vec{T}_1 = m_1\vec{a}$

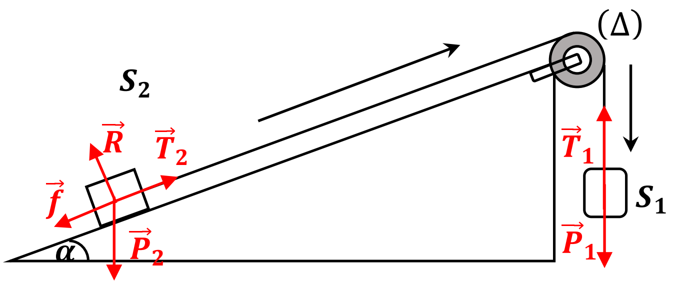
بالإسقاط الجبري على محور الحركة الموجه نجد:

$$P_1 - T_1 = m_1 a \ldots ①$$

بالنسبة للجسم S_2 : — 01.5

بتطبيق قانون نيوتن الثاني : $\sum \vec{F} = m_2\vec{a} \Rightarrow \vec{P}_2 + \vec{R} + \vec{T}_2 + \vec{f} = m_2\vec{a}$

بالإسقاط الجبري على محور الحركة الموجه نجد:



$$-P_2 \sin\alpha + T_2 - f = m_2 a \ldots ②$$

البكرة مهملة الكتلة و الخيط عديم الإمتطاط : $T_2 = T_1$

بجمع العلاقتين (1) و (2) نجد:

$$a = \frac{P_1 - P_2\sin\alpha - f}{m_1 + m_2}$$

بعد انقطاع الخيط:

بالنسبة للجسم S_1: يكون الجسم خاضعا لثقله فقط (سقوط حر بسرعة ابتدائية) و عليه يكون $a_1 = g$

بالنسبة للجسم S_2: من العلاقة (2) بحذف T_2 نجد:

$$a_2 = -g\sin\alpha - \frac{f}{m_2}$$

.5 حساب f ، m_1 : — 0.5

من عبارة a_2 بعد التعويض نجد : $f = 0.8N$

من عبارة a بعد التعويض نجد : $m_1 = 0.1kg$

التمرين السادس: (03 نقاط)

1. العمود :

$$^{\ominus}Zn/Zn^{2+}//Ni^{2+}/Ni^{\oplus}$$

2. المعادلة الكيميائية المنمذجة للعمود :

$$Zn = Zn^{2+} + 2é$$
$$Ni^{2+} + 2é = Ni$$

$$Zn + Ni^{2+} = Zn^{2+} + Ni$$

3. .

أ) جدول التقدم :

Zn	$+ \quad Ni^{2+}$	$= \quad Zn^{2+}$	$+ \quad Ni$
كمية المادة (mol)			
1.53×10^{-2}	2×10^{-3}	1×10^{-3}	n_{Ni}
$1.53\times10^{-2}-x$	$2\times10^{-3}-x$	$1\times10^{-3}+x$	$n_{Ni}+x$
$1.53\times10^{-2}-x_{max}$	$2\times10^{-3}-x_{max}$	$1\times10^{-3}+x_{max}$	$n_{Ni}+x_{max}$

ب) $x_{max} = 2\times10^{-3}mol$ و منه المتفاعل المحد هو : Ni^{2+}

ج) $Q_m = 2Fx_{max} = 2\times96500\times2\times10^{-3} = 386C$

د) ومنه :

$$I = \frac{Q_m}{\Delta t} = \frac{386}{2\times3600} = 2Fx_{max} = 0.053A$$