ت ع 3

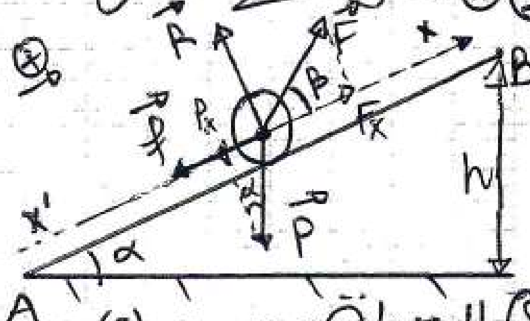
- 2022 - تصحيح الباكالوريا التجريبي

علوم فيزيائية / ثانوية الإخاء والتفوق

- الموضوع ① -

التمرين ①:

I ① القوى المؤثرة:



$\begin{cases} \sin\alpha = \frac{P_x}{P} \\ \cos\beta = \frac{F_x}{F} \\ \sin\alpha = \frac{h}{AB} \end{cases}$

② 1. الجملة: جسم (S)

- المرجع: سطحي أرضي (عطالي)

- قانون نيوتن الثاني:

$\sum \vec{F}_{ex} = m.\vec{a}$

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

بالإسقاط على محور الحركة (xx')

$\cancel{R_x} + f_x + F_x + P_x = m.a_x$

$(-f + F.\cos\beta - P.\sin\alpha = m.a) \div m$

$a = -\frac{f}{m} + \frac{F.\cos\beta}{m} - \frac{\cancel{m}g.\sin\alpha}{\cancel{m}}$

$a = \frac{\cos\beta}{m}.F - \left(g.\sin\alpha + \frac{f}{m}\right)$

$a = \frac{dv}{dt} \rightarrow v(t) = \int a(t)$ ③

$v(t) = \int a = a.t + \cancel{v_0} = a.t$

$v = \frac{dx}{dt} \rightarrow x(t) = \int v(t) = \int a.t = \frac{a.t^2}{2} + \cancel{x_0}$

$x(t) = \frac{a.t^2}{2} = \frac{1}{2}\left[\frac{\cos\beta}{m}.F - \left(g.\sin\alpha + \frac{f}{m}\right)\right].t^2$

④ البيان مستقيم مائل لا يمر من المبدأ فمعادلته تألفية، معادلته من الشكل:

$a = \alpha'.F + \beta'$

$\alpha' = \text{الميل} = \frac{4-0}{2-1,2} = 5$

$\beta' = a - \alpha'.F = 4 - 5.2 = -6$

ومنه: $\boxed{a = 5.F - 6}$

بالمطابقة بين العبارتين النظرية والبيانية:

$\frac{\cos\beta}{m} = \alpha' \Rightarrow m = \frac{\cos\beta}{\alpha'} = \frac{\cos 60}{5}$

$\boxed{m = 0,1\,kg}$

$-\left(g.\sin\alpha + \frac{f}{m}\right) = \beta' \rightarrow g.\sin\alpha + \frac{f}{m} = -\beta'$

$f = m.(g.\sin\alpha - \beta') = -(g.\sin\alpha + \beta').m$

$f = -0,1.(10.\sin 30 - 6) \rightarrow \boxed{f = 0,1\,N}$

$/2-$ سرعة ثابتة $\leftarrow a = 0 \leftarrow F' = 1,2N$

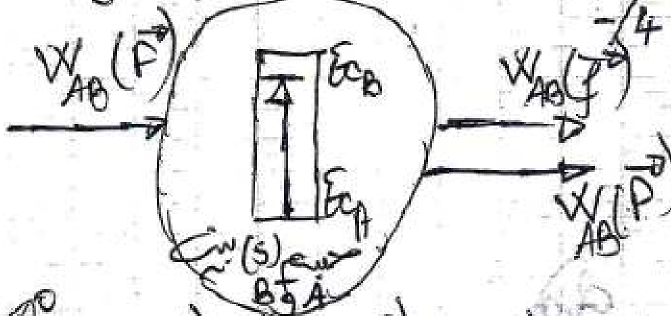
$/3-$ $F = 2N \rightarrow a = 4\,m/s^2$

$\rightarrow AB = \frac{a.t_B^2}{2} \Rightarrow t_B = \sqrt{\frac{2AB}{a}}$

$t_B = \sqrt{\frac{2\times 2}{4}} = 1s$

$\hookrightarrow v_B = a.t_B = 4\times 1 = 4\,m/s$

$/4-$



$\cancel{Ec_A} + W_{AB}(\vec{F}) - W_{AB}(\vec{f}) - W_{AB}(\vec{P}) = Ec_B$

$F.AB.\cos\beta - f.AB - m.g.h = \frac{1}{2}m v_B^2$

$v_B = \sqrt{\frac{2}{m}.(F.AB.\cos\beta - f.AB - m.g.AB\sin\alpha)}$

$v_B = \sqrt{\frac{2}{0,1}(2.2.\cos 60 - 0,1.2 - 0,1.10.2.\sin 30)}$

التمرين 2:

I)

$\sum \vec{F}_{ext} = m.\vec{a}$

$\vec{P} + \vec{f} = m.\vec{a}$ (Oz)

$P_z + f_z = m.a_z$

$+P - f = m\,a$

$mg - k.v = m.\dfrac{dv}{dt}$

$\dfrac{dv}{dt} + \dfrac{k}{m}.v = g \rightarrow \begin{cases} A = \frac{k}{m} \\ B = g \end{cases}$

II) 1)

2) 1-1- النظام الدائم $v = c^{st}$

ن $a_{lim} = 0 \leftarrow v_{lim} = 10\,m/s$

1-2- عند $t=0 \leftarrow v_0 = 0\,m/s$

ن $a_0 = 10\,m/s^2$

1-3- من م. ت:

$a = -\dfrac{k}{m}.v + g \rightarrow a_{lim} = -\dfrac{1}{\tau}.v_{lim} + g$

$\dfrac{v_{lim}}{\tau} = g = a_0 \rightarrow \tau = \dfrac{v_{lim}}{a_0} = \dfrac{10}{10}$

$\boxed{\tau = 1\,s}$

التحليل البعدي ل (τ):

من (م. ت):

$\left[\dfrac{dv}{dt} + \dfrac{v}{\tau}\right] = [g]$

$\left[\dfrac{dv}{dt}\right] = \left[\dfrac{v}{\tau}\right] \rightarrow \dfrac{[dv]}{[dt]} = \dfrac{[v]}{[\tau]}$

$[\tau] = [T] = s$

1-4- $\tau = \dfrac{m}{k} \rightarrow m = \tau.k = 1.0{,}1$

$\boxed{m = 0{,}1\,kg}$

التمرين الثاني: (07 نقاط)

I. 1. إثبات أن التفاعل الحاصل هو تفاعل أكسدة-ارجاع:

كتابة: * معادلة الأكسدة: $Fe_{(s)} \rightarrow Fe^{2+}_{(aq)} + 2e^-$ ، (Fe^{2+}/Fe)

* معادلة الارجاع: $2H_3O^+_{(aq)} + 2e^- \rightarrow H_2 + 2H_2O_{(l)}$ ، (H_3O^+/H_2)

التفاعل الحاصل هو تفاعل أكسدة-ارجاع لأنه يحدث فيه انتقال للالكترونات.

0,5 | 0,5

2. إنشاء جدول تقدم التفاعل المدروس:

معادلة التفاعل		$Fe_{(s)}$ +	$2H_3O^+_{(aq)}$ =	$Fe^{2+}_{(aq)}$ +	H_2 +	$2H_2O_{(l)}$
الحالة	التقدم	كمية المادة بالمول				
ابتدائية	0	n_0	CV	0	0	بوفرة
انتقالية	x	$n_0 - x$	$CV - 2x$	x	x	بوفرة
نهائية	x_{max}	$n_0 - x_{max}$	$CV - 2x_{max}$	x_{max}	x_{max}	بوفرة

0,5 | 0,5

3. إرفاق كل منحنى بالتركيز الموافق له:

* بما أن تركيز المتفاعلات يتناقص بمرور الزمن فإن البيان (a) يمثل: $[H_3O^+] = g(t)$.

* بما أن تركيز النواتج يزداد بمرور الزمن فإن البيان (b) يمثل: $[Fe^{2+}] = f(t)$.

0,25 | 0,25 | 0,5

4. إيجاد قيمة التقدم الأعظمي x_{max}:

لدينا من البيان (b): $[Fe^{2+}]_f = 0,1 mol.L^{-1}$

من جدول التقدم نجد:

$$n(Fe^{2+})_f = x_{max} = [Fe^{2+}]_f . V = (0,1)(0,2) = 0,02 mol$$

0,25 | 0,2 5 | 0,5

5. إيجاد قيمة زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$: $[Fe^{2+}]_{t_{1/2}} = \frac{[Fe^{2+}]_f}{2} = \frac{0,1}{2} = 0,05mol.L^{-1}$ بالاسقاط على البيان (b) نجد: $t_{1/2} = 9min$	0, 5	0, 5
6. حساب السرعة الحجمية لتشكل شوارد الحديد الثنائي Fe^{2+} عند اللحظة $t = 0$: $v_{vol} = \frac{1}{V}\frac{dn(Fe^{2+})}{dt} = \frac{1}{V}.\frac{d[Fe^{2+}].V}{dt} = \frac{d[Fe^{2+}]}{dt}$ وبالتالي: $v_{vol} = \frac{0,075-0}{10-0} = 7,5 \times 10^{-3} mol.L^{-1}.min^{-1}$ استنتاج سرعة التفاعل عند نفس اللحظة: $v_{vol} = \frac{1}{V}\frac{dn(Fe^{2+})}{dt} = \frac{1}{V}\frac{dx}{dt} = \frac{v}{V}$ وبالتالي: $v = V.v_{vol} = (0,2)(7,5 \times 10^{-3}) = 1,5 \times 10^{-3} mol.min^{-1}$	0, 5 0,25	0,7 5
7. تحديد المتفاعل المحد: بما أن $[H_3O^+]_f \neq 0$ والتفاعل تام فإن المتفاعل المحد هو Fe. * استنتاج كتلة الحديد m_0 في الخام: لدينا من جدول التقدم: $n_0 - x_{max} = 0 \Rightarrow n_0 = x_{max} = 0,02mol$ ومنه: $n_0 = \frac{m_0}{M} \Rightarrow m_0 = n_0.M = (0,02)(56) = 1,12g$	0,25 0,2 5	0, 5
8. استنتاج نسبة الحديد في الخام المدروس: $\frac{m_0}{m} \times 100 = \frac{1,12}{1,9} \times 100 = 58,95\%$ وبالتالي الخام المدروس هو خام غني.	0,2 5	0,2 5

I. لدينا محلول تجاري (S_0) للنشادر (NH_3) نسبة نقاوته 28% وكثافته $d = 0,91$ يتميز النشادر بالثنائية NH_4^+/NH_3 حساب التركيز المولي للمحلول (S_0).

$$C_0 = \frac{10pd}{M}$$

$$M = 17g/mol$$

$$C_0 = \frac{10pd}{M} = \frac{10\times28\times0,91}{17} = 14,98\,mol/L$$

0,25

1) البروتوكول التجريبي لتحضير محلول (S_1) حجمه $1L$ وتركيزه المولي $C_1 = 0,1mol/L$، وذلك انطلاقا من (S_0)

الحجم اللازم أخذه من S_0.

$$C_0\,V_0 = C_1\,V_1 \text{ ومنه } V_0 = \frac{C_1 V_1}{C_0}$$

$$V_0 = \frac{0,1\times1000}{14,98} = 6,57\,mL$$

0,25

بواسطة ماصة عيارية نأخذ حجما $V_0 = 6,57\,mL$ من المحلول S_0 ونضعه في حوجلة من عيار $1L$ فيها كمية قليلة من الماء المقطر نرج المحلول جيدا ثم نكمل بالماء المقطر حتى الخط العياري.

0,25

0,25

نمدّد المحلول (S_1) 10 مرات ونحصل على محلول (S_2) ناقليته النوعية $\sigma = 10,9mS/m$

2) نمدّد المحلول (S_1) 10 مرات ونحصل على محلول (S_2) ناقليته النوعية $\sigma = 10,9mS/m$

أ) كتابة معادلة تفاعل النشادر مع الماء.

$$NH_{3(g)} + H_2O_{(l)} = NH_4^+{}_{(aq)} + OH^-{}_{(aq)}$$

0,25

ب) تبيّن أن pH المحلول يُعطى بالعلاقة $pH = pK_e + Log[OH^-]$، ثم حساب قيمة pH المحلول (S_2).

لدينا الثنائية $H_2O_{(l)}/OH^-$: $K_e = \frac{[OH^-]_f[H_3O^+]_f}{1}$

0,25

$$Log\,K_e = Log\frac{[OH^-]_f[H_3O^+]_f}{1} \text{ ومنه } Log\,K_e = Log[OH^-]_f + Log[H_3O^+]_f$$

$$-Log[H_3O^+]_f = -Log\,K_e + Log[OH^-]_f$$

$$pH = pK_e + Log[OH^-]$$

0,25

ج) حساب نسبة التقدم النهائي لتفاعل النشادر مع الماء.

$$\tau_f = \frac{[OH^-]_f}{C_2}$$

0,25

$$C_2 = \frac{C_1}{10} = 0,01mol/L$$

$$\sigma = \lambda_{OH^-}[OH^-]_f + \lambda_{NH_4^+}[NH_4^+]_f.$$

$$[OH^-]_f = [NH_4^+]_f = \frac{\sigma}{\lambda_{OH^-}+\lambda_{NH_4^+}} = \frac{10,9}{27,35} = 0,4mol/m^3$$

0,25

$$\tau_f = \frac{0,4\times10^{-3}}{10^{-2}} = 0,04$$

د) نبيّن أن ثابت الحموضة للثنائية (NH_4^+/NH_3) يُكتب بالشكل $K_{a_1} = \frac{(1-\tau)K_e}{C\tau^2}$ ، ثم احسب pK_{a_1} .

	$NH_{3(g)}$	$+ H_2O_{(l)}$	$= NH^+_{4\,(aq)}$	$+ OH^-_{\ (aq)}$
$t=0$	CV	بوفرة	0	0
t	$CV-x$	بوفرة	x	x
t_f	$CV-x_f$	بوفرة	x_f	x_f

$K_{a_1} = \frac{[H_3O^+]_f[NH_3]_f}{[NH_4^+]_f}$ ولدينا $\tau = \frac{[OH^-]_f}{C}$

$$[NH_3]_f = C - [OH^-]_f$$

$$K_{a_1} = \frac{[H_3O^+]_f(C-[OH^-]_f)}{[OH^-]_f} = \frac{[H_3O^+]_f(C-[OH^-]_f)[OH^-]_f}{[OH^-]_f[OH^-]_f}$$

$$[OH^-]_f = \tau C$$

$$K_{a_1} = \frac{[H_3O^+]_f(C-[OH^-]_f)[OH^-]_f}{[OH^-]_f[OH^-]_f} = \frac{K_e(C-[OH^-]_f)}{[OH^-]_f[OH^-]_f} = \frac{K_e(C-\tau C)}{\tau^2C^2}$$

ومنه $K_{a_1} = \frac{(1-\tau)K_e}{C\tau^2}$

$$K_{a_1} = \frac{(1-0,04)\times10^{-14}}{0,01\times(0,04)^2} = 6\times10^{-10}$$

$$.\ pK_{a_1} = -Log\,6\times10^{-10} = 9,2$$

II. دراسة تفاعل النشادر مع حمض الايثانويك

نمزج حجما V_1 من المحلول (S_1) مع حجم $V_2 = \frac{V_1}{2}$ من محلول مائي لحمض الايثانويك CH_3COOH المحلولين لهما نفس التركيز C .

1) المعادلة الكيميائية المنمذجة للتحول الحاصل.

$$CH_3COOH_{(aq)} + NH_{3(aq)} = CH_3COO^-_{(aq)} + NH^+_{4(aq)}$$

2) جدولا لتقدم التفاعل.

	$CH_3COOH_{(aq)}$	$+ NH_{3(aq)}$	$= CH_3COO^-_{(aq)}$	$+ NH^+_{4(aq)}$
$t=0$	CV_2	CV_1	0	0
t	CV_2-x	CV_1-x	x	x
t_f	CV_2-x_f	CV_1-x_f	x_f	x_f

الجزء الثاني: **التمرين التجريبي:** **I. الفوج الأول: التعرف على العناصر الكهربائية المجهولة:** 1. التعرف على طبيعة كل عنصر من العناصر X, Y, Z. * X: وشيعة ، Y: ناقل أومي ، Z: مكثفة.	0,75	0,75
2. تبيين أن المقاومة الكهربائية للمصباح الواحد $R_0 = 10\Omega$. لدينا: بالنسبة للمصباح (L_3) في اللحظة $t = 0$: $u_c(0) = 0$ ومنه: $u_{R_0} = E = R_0 I_0 \Rightarrow R_0 = \frac{E}{I_0} = \frac{9}{0,9} = 10\Omega$	0, 5	0, 5
3. إيجاد قيمة كل من مقاومة الناقل الأومي R والمقاومة الداخلية للوشيعة r. لدينا: بالنسبة للمصباح (L_2) في اللحظة $t = 0$: $u_{R_{éq}} = E = (R_0 + R)I_0 \Rightarrow R = \frac{E}{I_0} - R_0 = \frac{9}{0,15} - 10 = 50\Omega$ لدينا: بالنسبة للمصباح (L_1) في اللحظة $t = +\infty$: $E = (R_0 + r)I_0 \Rightarrow r = \frac{E}{I_0} - R_0 = \frac{9}{0,45} - 10 = 10\Omega$	0,25 0,25	0, 5

<table>
<tr><td>0,7 5</td><td>0,7 5</td><td>

II. **الفوج الثاني : تطور شدة التيار في دارة كهربائية.**

1. تمثيل جهة التيار الكهربائي ومختلف التوترات لكل من وضعي البادلة، مع ذكر الظاهرة المشاهدة في كل حالة:

* البادلة في الوضع(1): شحن مكثفة.

* البادلة في الوضع (2): تأسيس التيار.

</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0, 5

0, 5</td><td>

2. كتابة معادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار في كل حالة:

<table>
<tr><th>البادلة في الوضع (1)</th><th>البادلة في الوضع (2)</th></tr>
<tr><td>

$u_c + u_{R_{éq}} = E$

$\frac{q}{C} + R_{éq} i(t) = E$

بالاشتقاق نجد: $\frac{1}{C}\frac{d}{dt} + R_{éq}\frac{di}{dt} = 0$

ومنه: $\frac{1}{R_{éq}.C} i(t) + \frac{di}{dt} = 0$

</td><td>

$u_b + u_R = E$

$L\frac{di}{dt} + r.i + R.i = E$

بالقسمة على L نجد:

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

</td></tr>
</table>

</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0, 5

0, 5</td><td>

3. إيجاد كل من: $\tau_2 , \tau_1 , I'_0 , I_0$ بدلالة ثوابت الدارة:

<table>
<tr><th>البادلة في الوضع (1)</th><th>البادلة في الوضع (2)</th></tr>
<tr><td>

* لدينا: $i(t) = I_0 . e^{-\frac{t}{\tau_1}}$

ومنه: $\frac{di}{dt} = -\frac{1}{\tau_1} I_0 . e^{-\frac{t}{\tau_1}} = -\frac{1}{\tau_1} i(t)$

وبالتالي: $\frac{di}{dt} + \frac{1}{\tau_1} i(t) = 0$

بالمطابقة نجد: $\tau_1 = (R' + R).C$

* لدينا في اللحظة $t = 0$:

$u_{R_{éq}}(0) = E$

ومنه: $R_{éq}.I_0 = E$

وبالتالي: $I_0 = \frac{E}{(R'+R)}$

</td><td>

* لدينا: $i(t) = I'_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau_2}})$

ومنه:

$\frac{di}{dt} = \frac{1}{\tau_2} I'_0 . e^{-\frac{t}{\tau_2}} = \frac{1}{\tau_2}(I'_0 - i(t))$

وبالتالي: $\frac{di}{dt} + \frac{1}{\tau_2} i(t) = \frac{I'_0}{\tau_2}$

بالمطابقة نجد: $\tau_2 = \frac{L}{R+r}$

و: $\frac{I'_0}{\tau_2} = \frac{E}{L} \Rightarrow I'_0 = \frac{E}{(r+R)}$

</td></tr>
</table>

</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>

4. إيجاد قيم كل من: $\tau_2 , \tau_1 , I'_0 , I_0$:

من البيان نجد: $I_0 = 60mA$ ، $\tau_1 = 1ms$ ، $I'_0 = 150mA$ ، $\tau_2 = 0,5ms$

</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>

5. استنتاج قيمة:

* مقاومة الناقل الأومي R': $I_0 = \frac{E}{(R'+R)} \Rightarrow R' = \frac{E}{I_0} - R = \frac{9}{0,06} - 50 = 100\Omega$

* سعة المكثفة C: $\tau_1 = (R' + R).C \Rightarrow C = \frac{\tau_1}{(R'+R)} = \frac{1\times10^{-3}}{(150)} = 6,67\mu F$

* المقاومة الداخلية للوشيعة r: $I'_0 = \frac{E}{(r+R)} \Rightarrow r = \frac{E}{I'_0} - R = \frac{9}{0,1} - 50 = 10\Omega$

* ذاتية الوشيعة L: $\tau_2 = \frac{L}{R+r} \Rightarrow L = \tau_2(R + r) = (0,5 \times 10^{-3})(60) = 30mH$

</td></tr>
<tr><td>0.5</td><td>0,25</td><td>

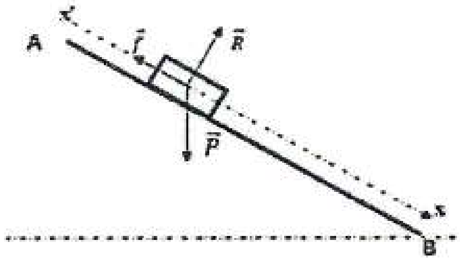
6. حساب الطاقة الأعظمية المخزنة في كل من المكثفة والوشيعة:

* الطاقة المخزنة في المكثفة:

$Ec_{max} = \frac{1}{2} C . E^2 = \frac{1}{2}(6,67 \times 10^{-6})(9)^2 = 2,7 \times 10^{-4} J$

</td></tr>
</table>

$E_{L_{max}} = \frac{1}{2} L I_0'^2 = 3,38 \cdot 10^{-4} J$

	0.7 5	**الجزء الأول:** **التمرين الأول: (06 نقاط)** **الجزء الأول (المستوي المائل AB)** **1) تمثيل القوى** 
2,5	0,25	2) إيجاد العبارة الحرفية لتسارع مركز عطالة قطعة الجبن و استنتاج طبيعة الحركة: • الجملة المدروسة : قطعة الجبن. • المرجع : سطحي أرضي ونعتبره عطالي لأن مدرة صغيرة مقارنة مع مدة دوران الأرض حول نفسها .
	0,5	بتطبيق القانون الثاني لنيوتن $\sum \overrightarrow{F_{ext}} = m\overrightarrow{a_G}$ $\vec{P} + \vec{R} + \vec{f} = m\overrightarrow{a_G}$ بالاسقاط على محور $\overrightarrow{x'x}$ نجد : $-f + P_x = ma_G \Rightarrow -f + mg\sin\alpha = ma_G$ و منه : ثابت $= a_G = -\frac{f}{m} + g\sin\alpha = 2.96\, m/_{s^2}$
	0,5	• طبيعة الحركة : حركة مستقيمة متسارعة بانتظام لأن ثابت $= a_G$ و $a_G \times v > 0$ 3) إثبات أن عبارة سرعة قطعة الجبن عند مرورها بالموضع B تعطى بالشكل $v_B = \sqrt{5.92 + v_A^2}$
	0, 5	• حركة مستقيمة متغيرة بانتظام و منه : $v_B^2 - v_A^2 = 2a_G AB \Rightarrow v_B^2 = 2a_G AB + v_A^2$ $v_B = \sqrt{2a_G AB + v_A^2}$ $v_B = \sqrt{2 \times 2.96 + v_A^2} \Rightarrow v_B = \sqrt{5.92 + v_A^2}$
0,75	0,75	الجزء الثاني : (المستوي الأفقي BC) 1) إثبات أن $v_C^2 = \frac{22.6-2f.BC}{5} + v_A^2$ بتطبيق مبدأ إنحفاظ الطاقة : بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة على جملة نجد : $E_{CB} + \lvert w(\vec{f}) \rvert = E_{CC} \quad \Rightarrow \frac{1}{2}mv_B^2 = \frac{1}{2}mv_C^2 + f.BC$ $\begin{cases} v_C^2 = v_B^2 - \frac{2fBC}{m} \\ v_C^2 = 5.92 + v_A^2 \end{cases} \quad \left\{ v_C^2 = 5.92 - \frac{2fBC}{m} + v_A^2 \quad / \quad m = 5kg \right.$ ومنه $v_C^2 = \frac{29.6-2fBC}{5} + v_A^2$

2) إيجاد قيمة السرعة الابتدائية v_A من أجل توقف عند موضع C : $v_C = 0 \Rightarrow \frac{29.6 - 2fBC}{5} + v_A^2 = 0$ ومنه $v_A^2 = -\frac{29.6-2fBC}{5} = -\frac{22.6+227.96}{5}$ $v_A^2 = 0.232 \Rightarrow v_A = 0.48\ ^{m}/_{s}$	0,75	0,75
الجزء الثالث : (سقوط شاقولي CD) 1) نوع السقوط : سقوط حر . تعريف : سقوط جسم في الهواء تحت تأثير قوة ثقله فقط . 2) حساب مسافة OD : $OD = AB\cos\alpha + BC$ $OD = 8.63\ m$ أ. المدة الزمنية اللازمة لتعليب قطعة واحدة : $t = t_{AB} + t_{BC} + t_C + t_{CD} = 0.67 + 6.2 + 2.68 + 0.45$ $= 10(s)$ حركة مستقيمة منتظمة و منه $v = \frac{OD}{t} = \frac{8.63}{10} = 0.863\ ^{m}/_{s}$	0,25 0,25 0,5 0,5 0,5	2

$\frac{di}{dt}+\frac{1}{\tau}i=\frac{E}{L}$.

2) حل المعادلة التفاضلية .

$i(t)=I_0\left(1-e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$. 0,25×3

3) يمثل البيان المعطى تغيرات المقدار $\frac{di(t)}{dt}$ بدلالة $i(t)$.

أ) العبارة البيانية الموافقة لهذا البيان .

البيان هو عبارة عن خط مستقيم لا يمر من المبدأ معادلته من الشكل . $\frac{di}{dt}=ai+b$.

من البيان $b=250$.

و a يمثل ميل البيان $a=-\frac{12,5}{0,25}=-50$

$\frac{di}{dt}=-50i+12,5\,....(1)$. 0,25

ب) استنتاج من البيان مميزات الدارة τ ، E ، L .

$\frac{di}{dt}=-\frac{1}{\tau}i+\frac{E}{L}\,....(2)$.

بالمطابقة بين (1) و (2) .

$\frac{1}{\tau}=50$ و $\frac{E}{L}=12,5$

$\tau=0,02s$ 0,25

$E=(R+r)\tau\times 12,5$ ومنه $\frac{E}{L}=\frac{E}{(R+r)\tau}=12,5$ ×3

. $E=24\times 0,02\times 12,5=6V$

$L=(R+r)\tau=24\times 0,02=0,48H$

4) عبارة شدة التيار الأعظمي وأحسب قيمته .

$I_0=\frac{E}{(R+r)}$

$I_0=\frac{6}{24}=0,25A$ 0,25

5) الطاقة المخزنة في الوشيعة في النظام الدائم 0,25

- الشكل الحجمي: $n_{ac} = \frac{m_{ac}}{M_{ac}} \Rightarrow$

$\boxed{m_{ac} = n_{ac} \cdot M_{ac} = 0,5 \times 60 = 30g}$

3/- جدول تقدم التفاعل ثنائي بيوجد:

التفاعل	حمض +	كحول =	أستر +	ماء
$t=0$	$n'_0 = \frac{n_0}{10} = 0,05$	n'_0	0	0
t	$n'_0 - x$	$n'_0 - x$	x	x
t_f	$n'_0 - x_f$	$n'_0 - x_f$	x_f	x_f

4/- نوع العلاقة بين ... (t ...):

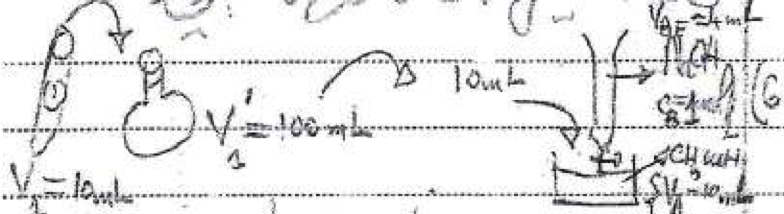
$\begin{cases} n_t(E) = x \\ n_t(ac) = n'_0 - x \end{cases} \Rightarrow$

$n_t(ac) = n'_0 - n_t(E)$

$n_t(E) = n'_0 - n_t(ac)$

$\boxed{n_t(E) = 0,05 - n_t(ac)}$

5/- معايرة الحمض المتبقي:



- معادلة تفاعل المعايرة:

$CH_3COOH + OH^- = CH_3COO^- + H_2O$

- ثابت توازن تفاعل المعايرة:

$K = \frac{[CH_3COO^-]_f}{[CH_3COOH]_f \cdot [OH^-]_f} = \frac{[CH_3COO^-][H_3O^+]}{[CH_3COOH][OH^-][H_3O^+]}$

$K = \frac{K_a}{K_e} = \frac{10^{-pK_a}}{10^{-pK_e}} = 10^{pK_e - pK_a}$

$\boxed{K = 10^{14-4,8} = 1,58 \cdot 10^{9}}$

- عند التكافؤ: المزيج التفاعلي ستوكيومتري

$n_a = n_{bE}$

$C_a V_a = C_B V_{BE} \Rightarrow C_a = \frac{C_B V_{BE}}{V_a}$

$C_m = C \cdot M \Rightarrow M = \frac{C_m}{C_0}$

$\Rightarrow \boxed{M = \frac{0,1675}{2,78 \cdot 10^{-3}} = 60,25\ g/mol}$

- من عبارة M نجد:

$M = 12n + 2n+1 + 1 + 12 + 16 \times 2 + 1$

$M = 14n + 46$

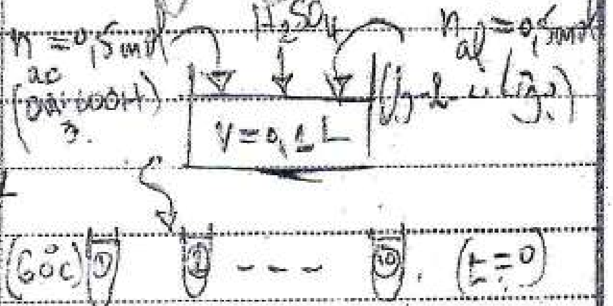
$\Rightarrow n = \frac{M - 46}{14} = \frac{60,25 - 46}{14}$

$\boxed{n \simeq 1}$

وعليه الصيغة نصف المفصلة للحمض: CH_3COOH

الجسم الناتج ... مع ... :

تابع: تحليل التجربة



1- معادلة التفاعل المنمذج:

$CH_3COOH + CH_3-CH(OH)-CH_2-CH_3 = CH_3-C(=O)-O-CH(CH_3)-CH_2-CH_3 + H_2O$

اسم الأستر: ...

3/- حجم الكحول:

$n_{al} = \frac{m_{al}}{M_{al}} = \frac{\rho_{al} V_{al}}{M_{al}}$

ملاحظات الأستاذ (ة)

$d = \frac{\rho_{al}}{\rho_e} \Rightarrow n_{al} = \frac{d \cdot \rho_e \cdot V_{al}}{M_{al}}$

$V_{al} = \frac{n_{al} \cdot M_{al}}{d \cdot \rho_e} = \frac{0,5 \cdot 74}{0,79 \times 1}$

$\boxed{V_{al} = 46,835\ mL}$

إمضاء الولي:

2- $[HA]_f = C_0 - [A^-]_f = C_0 - C_0\tau_f = C_0(1-\tau_f)$

$$\boxed{pH = pK_a + \log\frac{C_0\,\tau_f}{C_0(1-\tau_f)} = pK_a + \log\frac{\tau_f}{1-\tau_f}}$$

أ/ 1 - قيمة K_a :

لما $pH = pK_a$ يكون $\log\left(\frac{\tau_f}{1-\tau_f}\right) = 0$

ومنه :

$pK_a = 2,3 \times 2,1 = 4,83$

$K_a = 10^{-pK_a} = 1,48 \cdot 10^{-5}$

2 - حساب C : $\tau_f = 0,7$

$pH = 4,83 + \log\left(\frac{0,7}{1-0,7}\right) = 5,19$

$pH > pK_a$ ومنه :

إذن : $pH - pK_a > 0$

$\log\frac{[A^-]}{[AH]} > 0 \Rightarrow \frac{[A^-]}{[HA]} > 1$

والصفة الغالبة الأساسية $C_nH_{2n+1}COO^-$

3 - (تمديد S_0 إلى S_0') $\begin{cases} F = 160 \\ F = \frac{C_0}{C_0'} \end{cases}$ مركز ممدد

$pK_a = pH = 5,18$

$pH = pK_a + \log\left(\frac{\tau_f}{1-\tau_f}\right)$

$pH - pK_a = \log\left(\frac{\tau_f}{1-\tau_f}\right) = 1 \Rightarrow \frac{\tau_f}{1-\tau_f} = 10$

$\Rightarrow \tau_f = 10(1-\tau_f) \Rightarrow \tau_f = 10 - 10\tau_f$

$\Rightarrow 11\,\tau_f = 10 \Rightarrow \boxed{\tau_f = \frac{10}{11}}$

$\tau_f = \frac{10^{-pH}}{C_0'}$: ومنه τ_f لدينا

$\Rightarrow \boxed{C_0' = \frac{10^{-pH}}{\tau_f}} = \frac{10^{-5,18}}{\frac{10}{11}} = 7,4 \cdot 10^{-6}\,mol/L$

$\Rightarrow C_0 = F\,C_0' = 160 \cdot 7,4 \cdot 10^{-6}$

$C_0 = 1,18 \cdot 10^{-3}\,mol$

4 - $C_m = \frac{m}{V} = \frac{0,134}{0,8} = 0,1675\;g/L$

1/ التفاعل الحاصل بين حمض و الماء. :

$C_nH_{2n+1}COOH$ → S_0 ; $\begin{cases} C_0 = ? \\ m = 0,134\,g \\ V = 800\,mL = 0,8\,L \end{cases}$

1 - جدول التقدم :

$C_nH_{2n+1}COOH + H_2O = C_nH_{2n+1}COO^- + H_3O^+$

$t=0$	n_0	بزيادة	0	0
t	$n_0 - x$	"	x	x
t_f	$n_0 - x_f$	"	x_f	x_f

2 - عبارة τ_f :

$\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{n_f(H_3O^+)}{n_0} = \frac{[H_3O^+]_f\,V}{C_0\,V}$

$$\boxed{\tau_f = \frac{10^{-pH}}{C_0}}$$

3/ $C_nH_{2n+1}COOH$ المتفاعل المحد (نوع H_2O)

$n_0 - x_{max} = 0 \Rightarrow \boxed{x_{max} = n_0}$

6 - علاقة pH :

$K_a = \frac{[A^-]_f\,[H_3O^+]_f}{[HA]_f}$

$\frac{K_a}{[H_3O^+]} = \frac{[A^-]_f}{[HA]_f}$

$\log\frac{K_a}{[H_3O^+]} = \log\frac{[A^-]_f}{[HA]_f}$

$\log K_a - \log[H_3O^+] = \log\frac{[A^-]}{[HA]}$

$-pK_a + pH = \log\frac{[A^-]}{[HA]}$

$pH = pK_a + \log\frac{[A^-]_f}{[HA]_f}$

$[A^-]_f = [H_3O^+]_f = C_0\,\tau_f$ ①

$C_a = \frac{1\times 4}{10} = 0,4\ mol/L$

C_a هو تركيز الحمض الموجود في السوائل الأخير

$\boxed{n_{ac} = C_a V_1' = 0,4\times 0,1 = 0,04\ mol/L}$

و هو نفس الكمية الموجودة موافقة للنقطة ① (بالتقريب)

ومنه: $n(E) = 0,05 - 0,04$

$\boxed{n(E) = 0,01\ mol}$

3) مقارنة سرعة التفاعل

1/ سرعة التفاعل عند:

$v_1 = \left(\frac{dx}{dt}\right)_{t_1=1h} = \frac{39,5-8}{2-0} = 11,25\ mmol/h$

$v_2 = \left(\frac{dx}{dt}\right)_{t_2=2h} = \frac{30-23,5}{3,9-0} = 1,66\ mmol/h$

العامل الحركي المتحكم في تطور هو التركيز المولي للمتفاعلات

المتفاعلات تتناقص V

تفسير: لما حجم التفاعل الابتدائي

$(v_2 < v_1)$ نلاحظ: V تتناقص في التصادمات

الفعالة بين الجزيئات

لتناقص تراكيز المتفاعلات

3/ ثابت التوازن الخاص بتفاعل الأسترة:

$K' = Q_{rf} = \frac{[E]_f \cdot [H_2O]_f}{[Ac]_f \cdot [Al]_f}$

$K' = \left(\frac{x_f}{n_0' - x_f}\right)^2 = \left(\frac{30\cdot 10^{-3}}{0,05 - 30\cdot 10^{-3}}\right)^2$

$\boxed{K' = 2,25}$

$x = f(t)$ من البيان: $x_f = 30\ mmol$

(n): قيمة n الأصغر الواجب إضافتها /3

$r = \frac{x_f}{x_{max}} \times 100$

عند إضافة الحمض يصبح الكحول محد(ال) على هذا أي:

$\boxed{x_{max} = n_0 = 0,05\ mol}$

$x_f = \frac{r \cdot x_{max}}{100} = \frac{90\cdot 0,05}{100}$ ومنه:

$\boxed{x_f = 0,045\ mol}$

K' يبقى نفس الثابت لأن:

$K' = \frac{x_f^2}{(n_0' - x_f)(n_0' + n - x_f)}$

$n_0' + n - x_f = \frac{x_f^2}{(n_0' - x_f)K'}$

$n = x_f - n_0' + \frac{x_f^2}{n_0' - x_f}$

$= 0,045 - 0,05 + \frac{0,045^2}{0,05 - 0,045}$

$\boxed{n = 0,175\ mol}$

انتهى الموضوع