

تصحيح الامتحان الموحد للبكالوريا الدورة الاستدراكية 2010

مادة الفيزياء و الكيمياء

مسلك علوم الحياة و الأرض و مسلك العلوم الزراعية

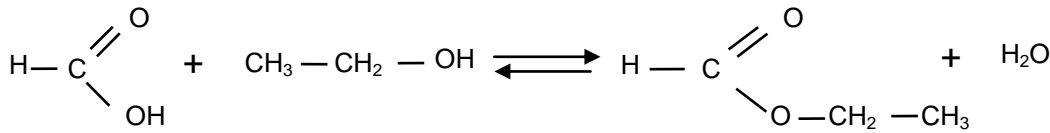
و شعبة العلوم و التكنولوجيات بمسلكيها.

الكيمياء

الجزء الأول: تصنيع ميثانوات الإثيل انطلاقا من حمض الميثانويك.

1- التركيب (ج) هو المستعمل في هذه التجربة.

2-



3-

معادلة التفاعل		$\text{HCOOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightleftharpoons \text{HCOOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$			
حالة المجموعة	تقدم التفاعل (mol)				
بدئية	x=0	n=0,3	n=0,3	0	0
وسيطية	x	n-x	n-x	x	x
نهائية	x _f	n-x _f	n-x _f	x _f	x _f

4-

تعبير ثابتة التوازن K:

لدينا:

$$K = \frac{[\text{HCO}_2\text{C}_2\text{H}_5]_f [\text{H}_2\text{O}]_f}{[\text{HCOOH}]_f [\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}]_f}$$
$$= \frac{\frac{x_f}{V} \frac{x_f}{V}}{\frac{(n-x_f)}{V} \frac{(n-x_f)}{V}} = \frac{x_f^2}{(n-x_f)^2}$$

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

...



التحقق من قيمة ثابتة التوازن:
لدينا:

$$x_f = \frac{m(\text{HCOOC}_2\text{H}_5)}{M(\text{HCOOC}_2\text{H}_5)}$$

ت ع:

$$x_f = \frac{14,8}{70} = 0,2 \text{ mol}$$

إذن:

$$K = \frac{(0,2)^2}{(0,3 - 0,2)^2} = \frac{0,04}{0,01} = 4$$

$$K = 4$$

-5

لدينا:

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

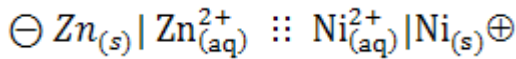
ت ع:

$$r = \frac{0,2}{0,3} = \frac{2}{3} \approx 66,7\%$$

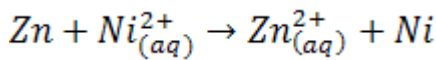
6- الاقتراحان (ب) و (ج) صحيحان، حيث أن إزالة الماء المتكون سيزيح حالة التوازن في منحى تكون الماء (المنحى المباشر) ، كما أن تفاعل اندريد الميثانويك مع الإيثانول عبارة عن تفاعل كلي حيث سيصل المرودود إلى 100% ، أما فيما يخص حمض الكبريتيك فهو عامل يساعد على تسريع التفاعل لكنه لا يؤثر على مردوده.

الجزء الثاني: دراسة العمود زنك/نيكل.

-1



-2



-3

-1.3

معادلة التفاعل		Zn	+	Ni ²⁺	→	Zn ²⁺	+	Ni
حالة المجموعة	تقدم التفاعل (mol)							
بدئية	x=0	n ₀ (Zn)		C ₁ V ₁		C ₂ V ₂		n ₀ (Ni)
وسيطية	x	n ₀ (Zn)-x		C ₁ V ₁ -x		C ₂ V ₂ +x		n ₀ (Ni)+x
نهائية	x _{max}	n ₀ (Zn)- x _{max}		C ₁ V ₁ - x _{max}		C ₂ V ₂ + x _{max}		n ₀ (Ni)+ x _{max}

...



-3.2

- تحديد كمية مادة فلز الزنك الأولية المغمورة في المحلول (و التي يمكن أن تشارك في التفاعل) لدينا:

$$n_0(\text{Zn}) = \frac{m(\text{Zn})}{M(\text{Zn})}$$

ت ع:

$$n_0(\text{Zn}) = \frac{1}{65.4} = 1,53.10^{-2} \text{ mol}$$

- تحديد كمية مادة أيونات النيكل الأولية:

$$n_0(\text{Ni}^{2+}) = C_1 V_1$$

ت ع:

$$n_0(\text{Ni}^{2+}) = 10^{-1} \cdot 2.10^{-2} = 2.10^{-3} \text{ mol}$$

في حالة كون فلز الزنك هو المتفاعل المحد سنحصل على:

$$n_0(\text{Zn}) - x_{\max 1} = 0$$

و بالتالي

$$x_{\max 1} = n_0(\text{Zn}) = 1,53.10^{-2} \text{ mol}$$

و في حالة كون Ni^{2+} هو المتفاعل المحد، فإننا سنحصل على:

$$C_1 V_1 - x_{\max 2} = 0$$

و بالتالي:

$$x_{\max 2} = C_1 V_1 = 2.10^{-3} \text{ mol}$$

و بما أن $x_{\max 1} > x_{\max 2}$ إذن: المتفاعل المحد هو Ni^{2+} .

-3.3

لدينا:

$$I = \frac{Q}{\Delta t} = \frac{N(e^-) \cdot e}{\Delta t} = \frac{N_A \cdot n(e^-) \cdot e}{\Delta t} = \frac{F \cdot n(e^-)}{\Delta t}$$

و بما أن كل أيون Ni^{2+} يكتسب إلكترونين أثناء التفاعل، إذن سنجد أن كمية مادة الإلكترونات المارة في الدارة الكهربائية حتى نهاية التفاعل هي:

$$n(e^-) = 2x_{\max}$$

و ذلك لكون أن كمية مادة أيونات النيكل المتفاعلة عندما أصبح العمود مستهلكا هي x_{\max} و هكذا يصبح تعبير شدة التيار الكهربائي كالتالي:

$$I = \frac{2 \cdot F \cdot x_{\max}}{\Delta t} = \frac{2 \cdot F \cdot C_1 V_1}{\Delta t}$$

ت ع:

$$I = \frac{2 \cdot 96500 \cdot 2.10^{-3}}{7200} = 0,0536 \text{ A} = 53,6 \text{ mA}$$

$$I = 53,6 \text{ mA}$$



الفيزياء

التمرين 1: النشاط الإشعاعي و التاريخ الجيولوجي.

-1

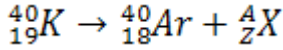
مكونات نويدة البوتاسيوم ${}_{19}^{40}\text{K}$:

- عدد البروتونات : $n(p) = Z = 19$

- عدد النوترونات : $n(N) = N = A - Z = 40 - 19 = 21$

تتكون نويدة البوتاسيوم ${}_{19}^{40}\text{K}$ من 19 بروتونا و 21 نوترونا.

-2 معادلة التفتت:

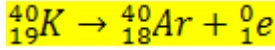


بحيث:

$$A = 40 - 40 = 0$$

$$Z = 19 - 18 = 1$$

إذن هناك انبعاث بوزيترونات أثناء هذا التفتت، بحيث تصبح المعادلة كالتالي:



إذن فنوع الإشعاع المنبعث هو β^+

-3

لدينا:

$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$$

ت ع:

$$\lambda = \frac{\ln 2}{1,3 \cdot 10^9} \approx 5,33 \cdot 10^{-10} \text{ ans}^{-1}$$

-4

لدينا:

$$N_K = N_0 e^{-\lambda t}$$

إذن:

$$t = \frac{1}{\lambda} \cdot \ln \left(\frac{N_0}{N_K} \right)$$

بحيث:

$$N_0 = N_K + N_{Ar} = 450,29 \cdot 10^{17}$$

ت ع:

$$t = \frac{1}{5,33 \cdot 10^{-10}} \cdot \ln \left(\frac{450,29 \cdot 10^{17}}{449 \cdot 10^{17}} \right) = 5,38 \cdot 10^6 \text{ ans}$$

$$t = 5,38 \cdot 10^6 \text{ ans}$$



التمرين 2: ثنائي القطب RL - التذبذبات الحرة في دائرة RLC متوالية:

1 - استجابة ثنائي القطب RL لرتبة توتر صاعدة.

1.1- النظام الانتقالي و النظام الدائم.

-2.1

باعتبار المعادلة التفاضلية:

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

نلاحظ حسب الشكل أن شدة التيار دالة تزايدية بدلالة الزمن في النظام الانتقالي إلى أن تصل قيمة قصوية I_0 ، حيث تستقر بعد ذلك في النظام الدائم.

$$\frac{di}{dt} = 0$$

و بالتالي يتحقق لنا في النظام الدائم $\frac{di}{dt} = 0$ وهكذا ستكتب المعادلة التفاضلية خلال هذا النظام كالتالي:

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

و بالتالي نحصل على:

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

-3.1

رقم المنحنى الموافق	قيمة $R(\Omega)$	40	90	140
(3)	(2)	(1)		

-4.1

بما أن:

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

إذن:

$$r = \frac{E}{I_0} - R$$

ت ع:

$$r = \frac{10}{0,1} - 90 = 10\Omega$$

$$r = 10\Omega$$



-5.1

يكتب التوتر بين قطبي وشعيرة على الشكل التالي:

$$u_L = ri + L \frac{di}{dt}$$

$$U_R = RI$$

و يكتب التوتر بين قطبي موصل أومي كالتالي:

إذن :

$$\begin{cases} [U] = [L] \cdot \frac{[I]}{[t]} \\ [U] = [r] \cdot [I] \quad ; \quad [U] = [R] \cdot [I] \end{cases}$$

و بالتالي:

$$\begin{cases} [L] = [U] \cdot \frac{[t]}{[I]} \\ [R + r] = \frac{[U]}{[I]} \end{cases}$$

إذن:

$$\frac{[L]}{[R + r]} = \frac{[U] \cdot \frac{[t]}{[I]}}{\frac{[U]}{[I]}} = [U] \cdot \frac{[t]}{[I]} \times \frac{[I]}{[U]} = [t]$$

إذن بعد τ هو الزمن.

-6.1

نستنتج من المنحنى (2) أن $\tau = 1\text{ms}$

و بالتالي:

$$L = \tau \cdot (R + r)$$

ت ع:

$$L = 10^{-3} \cdot 100 = 0,1\text{H}$$

$$L = 0,1\text{H}$$

2- التذبذبات الحرة في دائرة RLC متوالية

-1.2

(أ) نظام شبه دوري

(ب) نظام لا دوري



-2.2

لدينا حسب قانون إضافية التوترات:

$$0 = u_L + u_R + u_C = ri + L \frac{di}{dt} + Ri + u_C = (r + R)i + L \frac{di}{dt} + u_C$$

و نعلم أن:

$$i = \frac{dq}{dt} = C \frac{du_C}{dt}$$

و بالتالي:

$$\frac{di}{dt} = C \frac{d^2 u_C}{dt^2}$$

و بالتعويض في المعادلة التفاضلية نجد:

$$0 = (r + R)C \frac{du_C}{dt} + LC \frac{d^2 u_C}{dt^2} + u_C$$

و منه:

$$0 = \frac{d^2 u_C}{dt^2} + \frac{(r + R)}{L} \frac{du_C}{dt} + \frac{1}{LC} u_C$$

-3.2

حسب المنحنى (أ) نجد أن $T = 2 \cdot 10^{-3} \text{s}$

و نعلم أن $T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$ و باعتبار $T = T_0$ ، سيتحقق لنا:

$$L = \frac{T^2}{4\pi^2 C}$$

ت ع:

$$L = \frac{4 \cdot 10^{-6}}{4\pi^2 \cdot 10^{-6}} \approx 0,1H$$

$$L = 0,1H$$



التمرين 3 : المجموعة المتذبذبة {جسم صلب – نابض أفقي}

-1

-1.1

- المجموعة المدروسة : الجسم الصلب (S).

- جرد القوى:

\vec{P} : الوزن.

\vec{F} : توتر النابض.

\vec{R} : تأثير السطح

- قانون نيوتن الثاني:

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

بما أن:

- الحركة تتم على المحور (Ox) ؛

- الوزن و قوة تأثير السطح عموديتان على المحور (Ox) .

إذن سيتحقق لدينا $\vec{F} + \vec{R} = \vec{0}$

و بالتالي نحصل على:

$$\vec{F} = m \vec{a}$$

و عند إسقاط هذه العلاقة على المحور (Ox) نحصل على:

$$-Kx = m \frac{d^2x}{dt^2}$$

$$\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{K}{m}x = 0$$

-2.1

نستنتج من المعادلة التفاضلية أن:

$$\omega_0^2 = \frac{K}{m}$$

و بالتالي:

$$T_0 = \frac{2\pi}{\omega_0} = 2\pi \sqrt{\frac{m}{K}}$$



-3.1

نستنتج من خلال المنحنى الممثل في الشكل 2 أن تعبير الدور الخاص T_0 بدلالة \sqrt{m} دالة خطية:

$$T_0 = c \cdot \sqrt{m}$$

بحيث c يمثل المعامل الموجه للمنحنى:

$$c = \frac{\Delta T_0}{\Delta \sqrt{m}}$$

ت ع:

$$c = \frac{\Delta T_0}{\Delta \sqrt{m}} = \frac{4,5}{2,5} = 1,8 \text{ s} \cdot \text{kg}^{-\frac{1}{2}}$$

و باعتبار العلاقتين $T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{K}}$ و $T_0 = c \cdot \sqrt{m}$ نستنتج أن:

$$c = \frac{2\pi}{\sqrt{K}}$$

و بالتالي نجد أن:

$$K = \frac{4\pi^2}{c^2}$$

ت ع:

$$K = \frac{4\pi^2}{(1,8)^2} \approx 12,2 \text{ N/m}$$

$$K = 12,2 \text{ N/m}$$

2- التذبذبات الميكانيكية الحرة في حالة الخمود.

1.2- نوع الخمود هو خمود مائع لأن وسع الحركة لا يتناقص خطياً.

2.2- لدينا:

$$W(\vec{F}) = \frac{1}{2} K (x_1^2 - x_2^2)$$

ت ع:

$$W(\vec{F}) = \frac{1}{2} \cdot 12,2 (25 - 4) \cdot 10^{-4} = 0,0128 = 1,28 \cdot 10^{-2} \text{ J}$$

$$W(\vec{F}) = 1,28 \cdot 10^{-2} \text{ J}$$



-3.2
لدينا:

$$E_{m2} = E_{p2} + E_{c2}$$

$$E_{m1} = E_{p1} + E_{c1}$$

بما أن أفصول متجهة موضع مركز ثقل الجسم G قصوي عند اللحظة t_2 إذن فسرعة المتذبذب تنعدم خلال هذه اللحظة كما هو الحال عند اللحظة t_1 .

$$E_{c2} = E_{c1} = 0 \quad \text{إذن:}$$

و بالتالي:

$$\Delta E_m = E_{m2} - E_{m1} = E_{p2} - E_{p1} = \frac{1}{2}K(x_2^2 - x_1^2) = -1,28.10^{-2}J$$

انخفاض الطاقة الميكانيكية ناتج عن وجود الاحتكاكات، حيث تتحول الطاقة الميكانيكية إلى طاقة حرارية، حيث أن تغير الطاقة الميكانيكية يساوي شغل قوة الاحتكاك.

Pctaroudant
2010

