بكالوريا 2008 - النظـام الجديد

تصحيح موضوعي العلوم الفيزيائية - شعبة علوم الطبيعة والحياة

الأستاذ عبد القادر قزوري – ثانوية مـارافال - وهران

الموضــوع الأول

التمرين الأول (4 نقط)

I - 1 – **تعريف الحمض حسب برونشتد** : الحمض هو فرد كيميائي قادر على إعطـاء بروتونا أو أكثر H^+ .

2 – الثنائيتان أساس / حمض المشاركتان في التفاعل هما (CH_3COOH / CH_3COO^-) و (H_3O^+ / H_2O)

3 – ثابت التوازن : $K = \dfrac{[CH_3COO^-]_f \times [H_3O^+]_f}{[CH_3COOH]_f}$

II - 1 - $[H_3O^+]_f = 10^{-pH} = 10^{-3,7} \approx 2\times10^{-4} mol / L$

2 - **جدول التقدّم** : لدينا عدد مولات الحمض $n_A = CV = 2,7\times10^{-3}\times0,1 = 2,7\times10^{-4} mol$

	$CH_3\text{-}COOH$ +	H_2O =	$CH_3\text{-}COO^-$ +	H_3O^+
$t = 0$	$2,7\times10^{-4}$	زيادة	0	0
الحالة الانتقالية	$2,7\times10^{-4} - x$	زيادة	x	x
الحالة النهائية	$2,7\times10^{-4} - x_f$	زيادة	x_f	x_f

التقدم النهائي : $x_f = n(H_3O^+) = [H_3O^+]\times V = 2\times10^{-4}\times0,1 = 2\times10^{-5} mol$

التقدم الأعظمي : $2,7\times10^{-4} - x_{max} = 0$ ، ومنه $x_{max} = 2,7\times10^{-4} mol$

3 - **النسبة النهائية للتقدّم** : $\tau = \dfrac{x_f}{x_{max}} = \dfrac{2\times10^{-5}}{2,7\times10^{-4}} = 0,074$ ، أي $7,4\ \%$

نستنتج أن حمض الإيثانويك ضعيف (كما قيل لنا في بداية التمرين أن التفاعل محدود !!)

4 - أ) حسب جدول التقدّم فإن $[CH_3COO^-] = [H_3O^+] = 2\times10^{-4} mol / L$

من جدول التقدّم : $[CH_3COOH] = \dfrac{2,7\times10^{-4} - x_f}{V} = \dfrac{2,7\times10^{-4} - 2\times10^{-5}}{0,1} = 2,5\times10^{-3} mol / L$

ب) $pK_A = pH - Log\dfrac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} = 3,7 - Log\dfrac{2\times10^{-4}}{2,5\times10^{-5}} \approx 4,8$

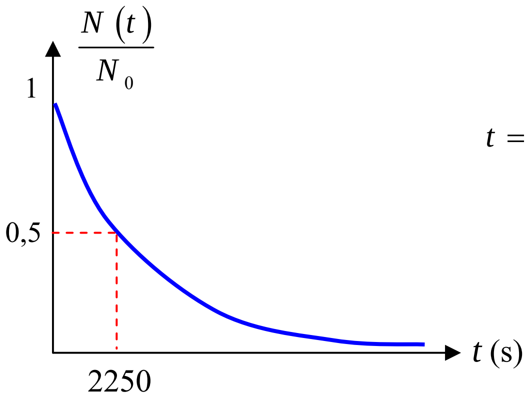
من العلاقة $pH = pK_A + Log\dfrac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$ نستنتج $Log\dfrac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} = pH - pK_A = 3,7 - 4,8 = -1,1$

وهذا معناه أن $[CH_3COOH] > [CH_3COO^-]$ لأن لوغاريتم النسبة سالب .

وبالتالي الفرد الكيميائي المتغلب هو CH_3COOH .

التمرين الثاني (4 نقط)

1 - أ) زمن نصف العمر هو الزمن اللازم لعينة تحتوي متوسطا على N ذرة مشعة لكي يصبح هذا العدد $\frac{N}{2}$.



أي $\bar{N}(t+t_{1/2})=\frac{\bar{N}(t)}{2}$

ب) من البيان الزمن الموافق لـ $\frac{N(t)}{N_0}=0,5$ هو $t=2,25\times10^3=2250s$

2 - أ) $\frac{1}{2}=e^{-\lambda\, t_{1/2}}$ ، وبإدخال اللوغاريتم النيبيري على الطرفين

$ln\,2=\lambda\times t_{1/2}$ ، ومنه $\lambda=\frac{0,69}{t_{1/2}}$

ب) $\lambda=\frac{0,69}{2250}\approx3\times10^{-4}s^{-1}$

3 - حسب النتيجة المحصّل عليها والجدول المرفق **والورق الملمتري الرديء** نعتبر $2250s\approx2240\,s$ ، وبالتالي النواة $^{A}_{Z}X$ هي نواة الكلور $^{38}_{17}Cl$.

4 - المعادلة : $^{35}_{17}Cl+3\,^{1}_{0}n\rightarrow\,^{38}_{17}Cl$

5 - أ) $E_l=(17\times m_p+21m_n-m_X)\times932,5=(17\times1,00728+21\times1,00866-37,9601)\times931,5$

$E_l=321,8\;MeV\;=3,22\times10^8eV$

ب) **طاقة الربط لكل نوية** : $\frac{E_l}{A}=\frac{321,8}{38}=8,47MeV\;=8,47\times10^6eV$

التمرين الثالث (4 نقط)

GUEZOURI A.
Lycée Maraval - Oran

1 – معادلة المسار :

نطبّق على حركة الكرة القانون الثاني لنيوتن :

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

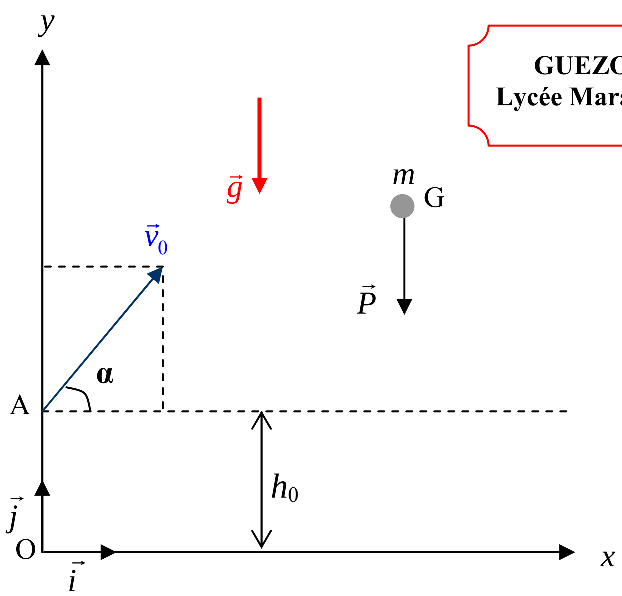
$\vec{P}=m\,\vec{a}$ ، ومنه نجد $\vec{a}=\vec{g}$

مركبتا شعاع التسارع في المعلم هما $\vec{a}(0\;,\;-g)$

مركبتا شعاع السرعة الابتدائية هما $\vec{v}_0(v_0\cos\alpha\;,\;v_0\sin\alpha)$

بما أن التسارع على المحور Ox معدوم ، إذن الحركة على هذا المحور منتظمة وبالتالي :

$x=v_0\cos\alpha\;t$ (1)



بما أن التسارع على المحور Oy ثابت $(-g)$ ، إذن الحركة على هذا المحور متغيّرة بانتظام ، وسرعتها الابتدائية $v_{0,y}=v_0\sin\alpha$

وبالتالي : $y=-\frac{1}{2}g\,t^2+v_0\sin\alpha\,t+y_0 \qquad (2)$

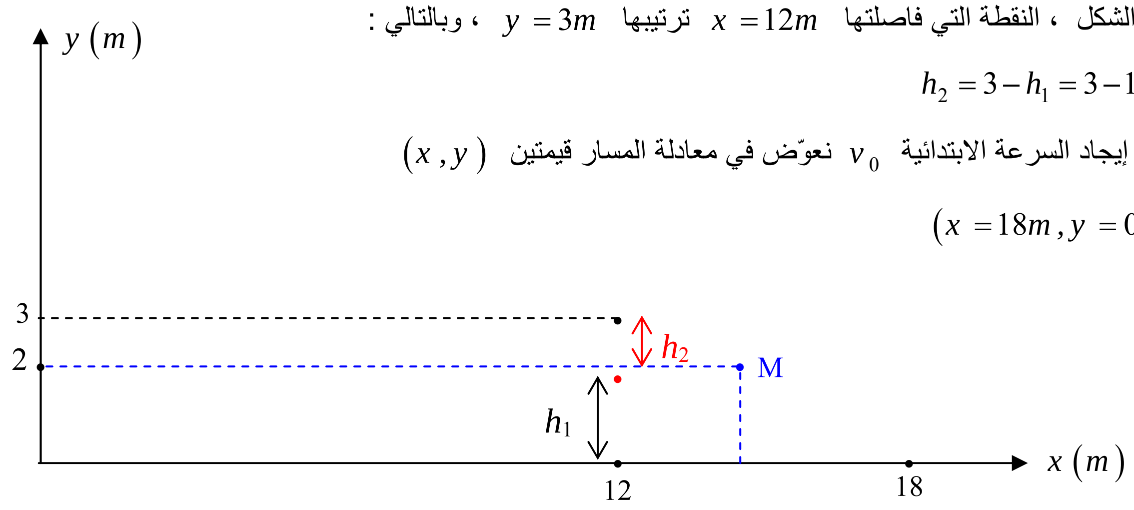
من العلاقة (1) نستخرج $t=\frac{x}{v_0\cos\alpha}$ ، ثم نعوّض عبارة الزمن في العلاقة (2) ونجد معادلة المسار :

$$y=-\frac{1}{2}g\,\frac{x^2}{v_0^2\cos^2\alpha}+v_0\sin\alpha\,\frac{x}{v_0\cos\alpha}+y_0$$

ومنه : $\boldsymbol{z=-\frac{g}{2\,v_0^2\cos^2\alpha}x^2+x\,tg\,\alpha+y_0}$

2 - أ) على الشكل ، النقطة التي فاصلتها $x=12m$ ترتيبها $y=3m$ ، وبالتالي :

$h_2=3-h_1=3-1,8=1,20m$



ب) من أجل إيجاد السرعة الابتدائية v_0 نعوّض في معادلة المسار قيمتين $(x\,,y)$

مثلا النقطة $(x=18m\,,y=0)$

$0=\frac{-10}{2v_0^2\,(0,9063)^2}\times(18)^2+18\times0,4663+2$ ، ومنه $v_0=13,77m/s$

GUEZOURI A.
Lycée Maraval - Oran

جـ) لدينا $x=v_0\cos\alpha\;t$ ، وبالتعويض : $x=12,48t$

$y=-\frac{1}{2}g\,t^2+v_0\sin\alpha\,t+y_0$ ، وبالتعويض : $y=-5t^2+5,82t+2$

نعوّض في المعادلتين الزمنيتين $t=1,17\ s$ نجد $x=14,6\ m$ و $y\approx2m$ ، ومنه $M\,(14,6\ ;\ 2)m$

قيمة السرعة عند النقطة M :

الطريقة الأولى :

نعتبر الارتفاع من نقطة القذف إلى الذروة هو h' ، وهو نفسه الارتفاع من M إلى الذروة لأن النقطتين A و M توجدان على نفس المستوي الأفقي .

بتطبيق نظرية الطاقة الحركية بين النقطتين A و M : $\frac{1}{2}mv_M^2-\frac{1}{2}mv_0^2=mgh'-mgh'$ ، ومنه :

$v_M=v_0=13,77m/s$

الطريقة الثانية :

$v_M=\sqrt{v_{xM}^2+v_{yM}^2}=\sqrt{(v_0\cos\alpha)^2+(-gt+v_0\sin\alpha)^2}$ ، وبالتعويض نجد $v_M=13,77m/s$

د) نعوّض في المعادلة الزمنية $x=12,48t$ الفاصلة $x=18m$ ، ونجد $t=\frac{18}{12,48}=1,44s$

التمرين الرابع (4 نقط)

1 – بعد المدة الزمنية $\Delta t = 15s$ يكون النظام الدائم قد تحقق ، وبالتالي يكون $u_C = E$ ، وحسب قانون جمع التوترات فإن :

$u_C + u_R = E$ ، ومنه $u_R = 0$ ، وبما أن $u_R = Ri$ ، إذن $i = 0$.

2 - ثابت الزمن $\tau = RC$ ، وهو متناسب مع الزمن لأن : $[\tau] = \frac{[U]}{[I]} \times \frac{[I] \times [T]}{[U]} = [T]$

3 - من البيان $\tau = t$ من أجل $u_C = \frac{E \times 63}{100} = 1,9\ V$ ، وبالتالي $\tau = 2,2\ s$

استنتاج قيمة C : $C = \frac{\tau}{R} = \frac{2,2}{10^4} = 2,2 \times 10^{-4} F = 220 \mu F$

4 - أ) $i(t) = \frac{dq(t)}{dt}$

ب) $u_c(t) = \frac{q(t)}{C}$

جـ) حسب قانون جمع التوترات لدينا $u_C + u_R = E$

$u_C + R\frac{dq}{dt} = E$ ، وبالتالي $u_C + RC\frac{du_C}{dt} = E \quad (1)$

5 - لدينا $u_C(t) = E\left(1 - e^{-\frac{t}{A}}\right)$

نكتب المعادلة التفاضلية على الشكل $\frac{du_C}{dt} + \frac{1}{RC}u_C = \frac{E}{RC}$ ، حيث أن هذه المعادلة التفاضلية حلها من الشكل :

$u_C = Ke^{\alpha t} + B \quad (2)$

وبالاشتقاق و التعويض في المعادلة التفاضلية نجد : $Ke^{\alpha t}\left(\alpha + \frac{1}{RC}\right) + \frac{B}{RC} = \frac{E}{RC}$ ، و هذه المعادلة تكون محققة من أجل

$\alpha = -\frac{1}{RC}$ و $B = E$ ، ومن أجل $t = 0$ يكون $u_C = 0$ ، وبالتالي $K = -E$ ، وذلك بالتعويض في (2) .

وبالتالي نكتب عبارة التوتر بين طرفي المكثفة $u_C = E\left(1 - e^{-\frac{1}{RC}t}\right)$ ، وبمقارنة هذه المعادلة مع المعادلة المعطاة نجد

$A = RC$ ، و هو ثابت الزمن .

مدلوله الفيزيائي : هو عبارة عن مؤشّر لمدّة مكوث النظام الانتقالي خلال شحن أو تفريغ مكثفة .

أو : الزمن اللازم لشحن المكثفة إلى الثلثين .

أو : الزمن الذي يمثّل 20 % من مدّة الشحن .

GUEZOURI A.
Lycée Maraval - Oran

التمرين التجريبي (4 نقط)

1 - جدول التقدّم : لدينا $n(H_2O_2) = [H_2O_2]_0 \times V_S = 8 \times 10^{-2} \times 0,5 = 4 \times 10^{-2}$ mol

	$2\,H_2O_2$	= $2\,H_2O$	+ O_2
$t = 0$	4×10^{-2}	زيادة	0
الحالة الانتقالية	$4\times10^{-2} - 2x$	زيادة	x
الحالة النهائية	$4\times10^{-2} - 2x_f$	زيادة	x_f

2 - في اللحظة t يكون عدد مولات H_2O_2 هو $n(H_2O_2) = [H_2O_2]_0 \times V_S - 2x$ (1)

ويكون عدد مولات ثنائي الأكسجين $n(O_2) = \dfrac{V_{O_2}}{V_M} = x$ ، وبالتعويض في (1) :

$$n(H_2O_2) = [H_2O_2]_0 \times V_S - 2\times\frac{V_{O_2}}{V_M} \quad (2)$$

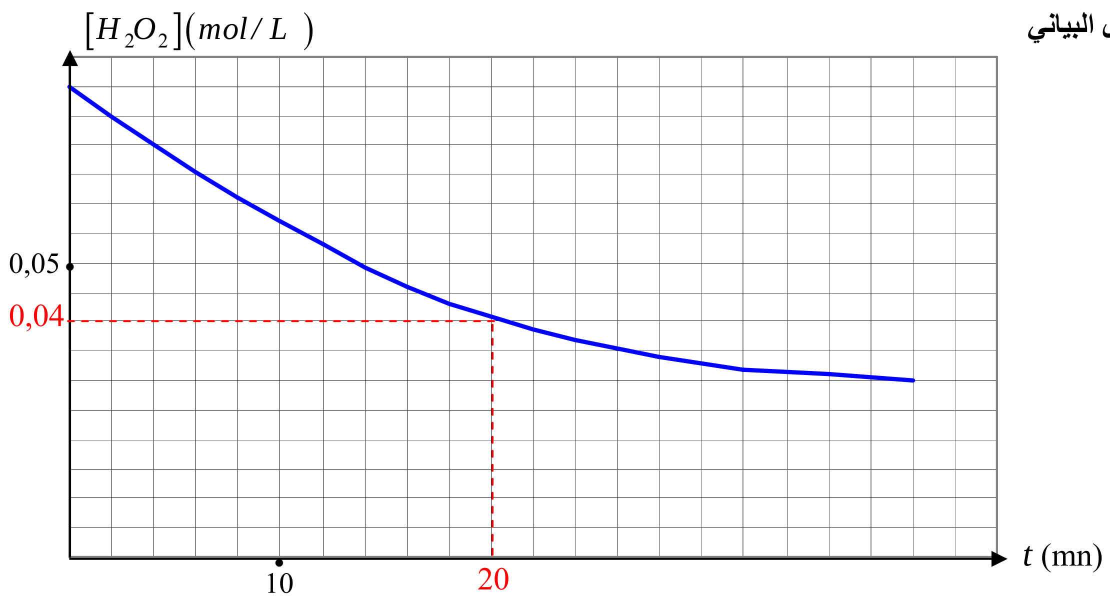
ولدينا $n(H_2O_2) = [H_2O_2]\times V_S$ ، وبالتعويض في (2) نجد $[H_2O_2]\times V_S = [H_2O_2]_0 \times V_S - 2\times\dfrac{V_{O_2}}{V_M}$ وبقسمة الطرفين على V_S نجد :

$$[H_2O_2] = [H_2O_2]_0 - \frac{2}{V_S}\times\frac{V_{O_2}}{V_M} \quad (3)$$

3 - إتمام الجدول : بالتعويض العددي في العلاقة (3) نكتب : $[H_2O_2] = 0,08 - \dfrac{V_{O_2}}{6}$ ، حيث نستعمل هذه العلاقة لإتمام الجدول .

t (mn)	0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
$V_{O_2}(mL)$	0	60	114	162	204	234	253	276	288	294	300
$[H_2O_2](mol/L)\times10^{-2}$	8,0	7,0	6,1	5,3	4,6	4,1	3,8	3,4	3,2	3,1	3,0

ب) **التمثيل البياني**



ج) عبارة السرعة الحجمية للتفاعل $v = \frac{1}{V_S} \times \frac{dx}{dt}$

د) نعبّر عن السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة سرعة إختفاء H_2O_2

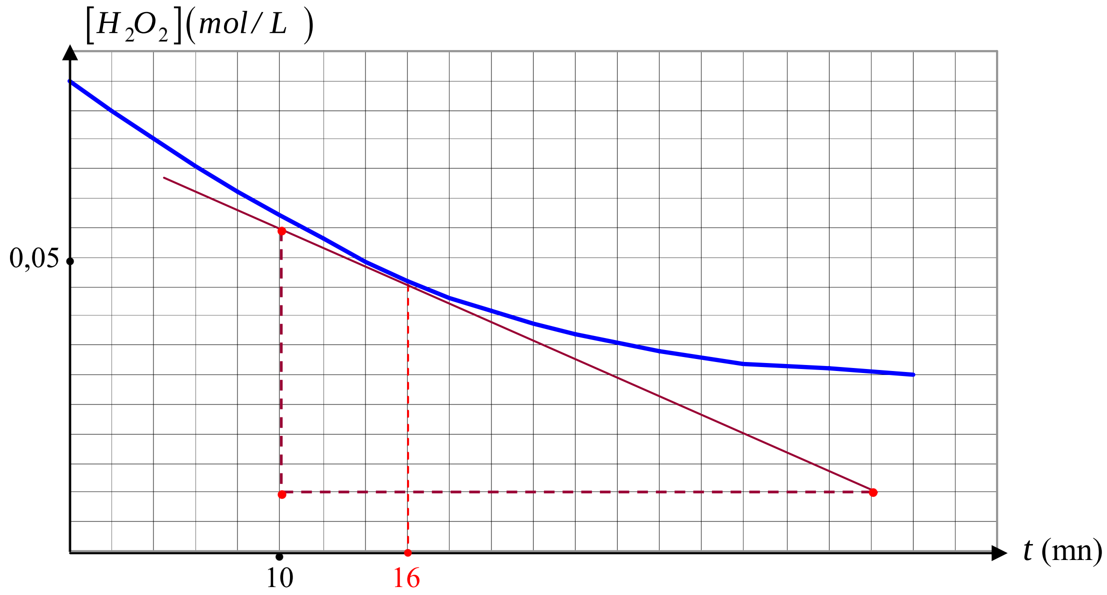
لدينا من العلاقة (3) : $[H_2O_2] = [H_2O_2]_0 - 2 \times \frac{x}{V_S}$ ، وباشتقاق الطرفين بالنسبة للزمن نجد :

$\frac{d[H_2O_2]}{dt} = -\frac{2}{V_S} \times \frac{dx}{dt} = -2\,v$ ، وبالتالي $v = -\frac{1}{2} \times \frac{d[H_2O_2]}{dt}$

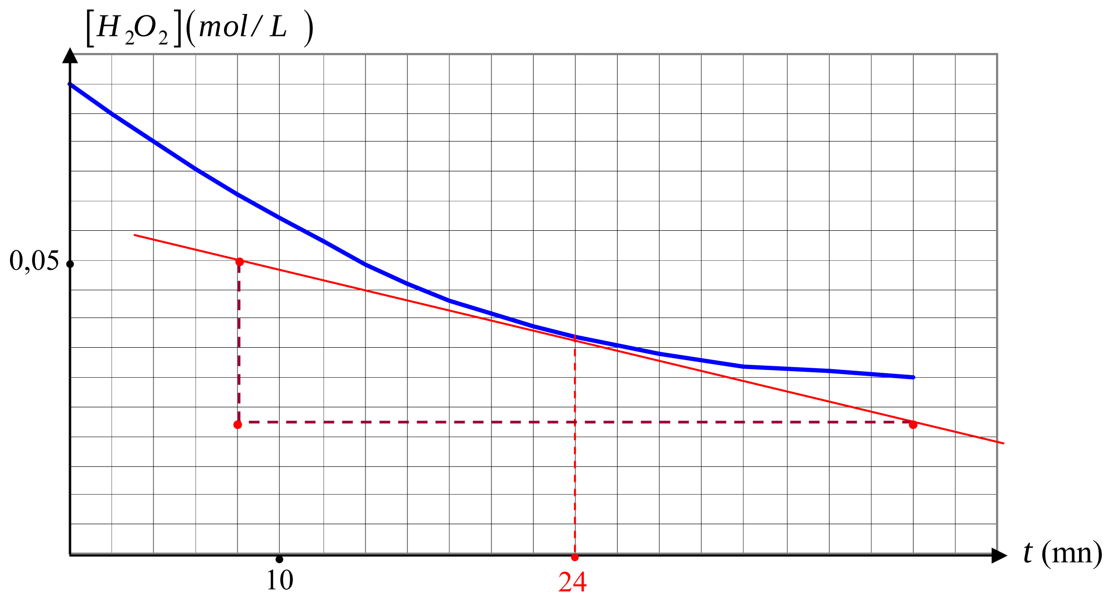
GUEZOURI A.
Lycée Maraval - Oran

بحيث أن $\frac{d[H_2O_2]}{dt}$ يمثل ميل المماس في اللحظة t .

السرعة في اللحظة $t_1 = 16$ mn : $v_{16} = -\frac{1}{2}\left(-\frac{9 \times 0{,}005}{14 \times 2}\right) \approx 8 \times 10^{-4} mol / L.mn^{-1}$



السرعة في اللحظة $t_2 = 24$ mn : $v_{24} = -\frac{1}{2}\left(-\frac{5{,}5 \times 0{,}005}{16 \times 2}\right) \approx 4{,}3 \times 10^{-4} mol / L.mn^{-1}$



نلاحظ أن السرعة تتناقص مع مرور الزمن .

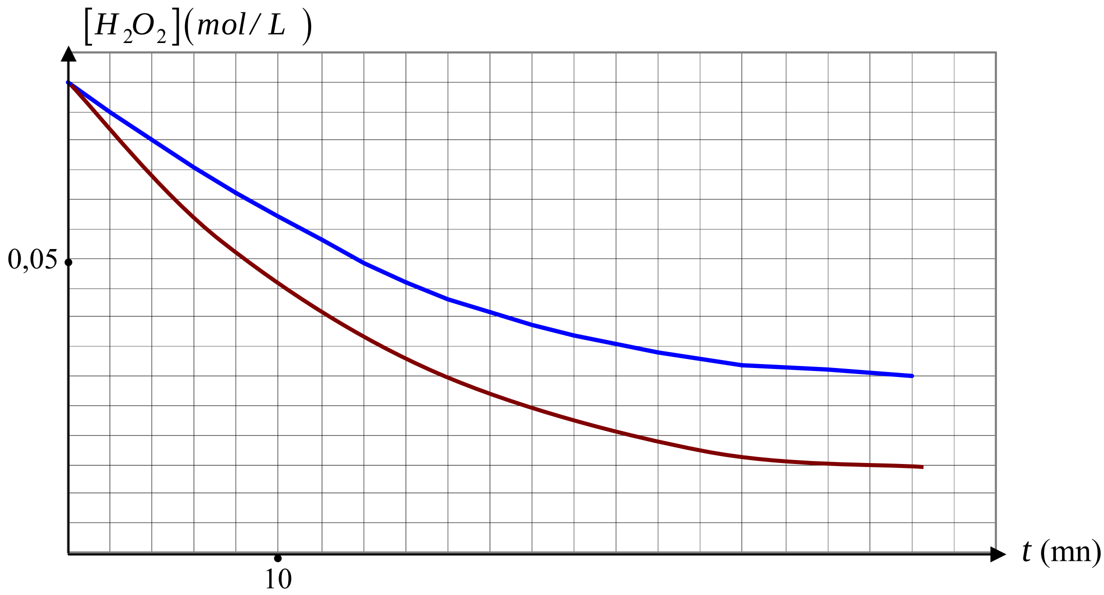
هـ) زمن نصف التفاعل يوافق $\frac{x_{max}}{2}$ ، ولحساب قيمة التقدم الأعظمي نضع $4\times10^{-2}-2x_{max}=0$ ، ومنه :

$x_{max}=2\times10^{-2}mol$ و $\frac{x_{max}}{2}=10^{-2}mol$

نحسب التركيز المولي لـ H_2O_2 الموافق : $[H_2O_2]=[H_2O_2]_0-2\times\frac{\frac{x_{max}}{2}}{V_S}=0,08-2\times\frac{10^{-2}}{0,5}=4\times10^{-2}mol/L$

نستنتج زمن نصف التفاعل من البيان $t_{1/2}\approx 20\ mn$ (انظر للبيان أعلاه) .

4 - من أجل درجة الحرارة $\theta'=35°C>12°C$ يصل التفاعل إلى نهايته في مدة أقل من السابق لأن الحرارة تنشط التفاعل .



GUEZOURI A.
Lycée Maraval - Oran

-

بكالوريا 2008 - النظـام الجديد

تصحيح موضوعي العلوم الفيزيائية - شعبة علوم الطبيعة والحياة

الأستـاذ عبد القادر قزوري – ثانوية مـارافال - وهران

الموضــوع الثـانـي

التمرين الأول (4 نقط)

1 - أ) المقصود بالعبارة (... تصدر جسيمات β^- وإشعاعات γ ..) هو تفككها حسب النمط β^- ، أي إصدار إلكترون من النواة وإعطاء نواة ابن في حـالة مثـارة .

سبب إصدار النواة للإشعاعات γ هو أن عادة النواة الابن تكون في حالة مثـارة ، وبإصدارها للإشعاعات γ تتخلص من الطاقة الزائدة لتنتقل إلى حالتها الأســاسية .

ب) $^{137}_{55}Cs \rightarrow {}^{0}_{-1}e + {}^{137}_{56}Ba^*$ ثم $^{137}_{56}Ba^* \rightarrow {}^{137}_{56}Ba + \gamma$

2 - أ) عدد الأنوية هو $N_0 = N_A \times \frac{m}{M} = 6,023 \times 10^{23} \times \frac{10^{-6}}{137} = 4,39 \times 10^{15}$

ب) $A_0 = \lambda N_0$ (1)

ولدينا الثابت الإشعاعي $\lambda = \frac{1}{\tau} = \frac{1}{43,3 \times 365 \times 24 \times 3600} = 7,32 \times 10^{-10} s^{-1}$ ، وبالتعويض في (1) نجد

$$A_0 = 7,3 \times 10^{-10} \times 4,39 \times 10^{15} = 3,2 \times 10^6 Bq$$

3 - أ) $A = A_0\, e^{-\lambda t} = 2,22 \times 10^6\, e^{-\frac{0,69}{43,3} \times 0,5} = 3,16 \times 10^6 Bq$

ب) نحسب عدد الأنوية بعد 6 أشهر : $N = \frac{A}{\lambda} = \frac{3,16 \times 10^6}{7,32 \times 10^{-10}} = 4,32 \times 10^{15}$

عدد الأنوية المتفككة $\Delta N = (4,39 - 4,32) \times 10^{15} = 7,0 \times 10^{13}$ ، ونسبة الأنوية المتفككة هي $\frac{7 \times 10^{13}}{4,39 \times 10^{15}} = 0,016$

أي حوالي $1,6\ \%$ من الأنوية قد تفككت .

4 - لدينا في اللحظة t_1 النشاط هو $A_1 = A_0\, e^{-\lambda t_1}$ (2)

وفي لحظة بعدها t_2 يكون النشاط $A_2 = A_0\, e^{-\lambda t_2}$ (3)

حيث $A_2 = \frac{1}{100} A_1$ ، وبتقسيم (2) على (3) طرفا لطرف نجد $\frac{A}{0,01A} = e^{\lambda(t_2 - t_1)}$ ، ومنه $\lambda(t_2 - t_1) = ln\,100$

وبالتالي $\Delta t = 4,6 \times \tau$ ، حيث $\Delta t = t_2 - t_1$

$$\Delta t = 4,6 \times 43,3 = 200\ ans$$

هذه النتيجة يمكن تعميمها على الأنوية المشعة التي لا تتكاثر في نفس الوقت بفعل نشاط أنوية أخرى .

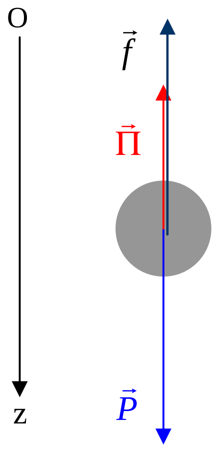
GUEZOURI A.
Lycée Maraval - Oran

التمرين الثاني (4 نقط)

1 - العلاقة (1) $f = kv$ توافق النص: ..... قوة الإحتكاك تتناسب طرديا مع السرعة .

العلاقة (2) $f = k'v^2$ توافق النص: ..... قوة الإحتكاك تتناسب طرديا مع مربع السرعة .

2 - أ) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن :



$\vec{P} + \vec{f} + \vec{\Pi} = m\,\vec{a}$ ، وبإسقاط هذه العلاقة على المحور الشاقولي Oz :

$$P - f - \Pi = m\,a$$

$$mg - kv - \rho_0 V_S\, g = m\frac{dv}{dt}$$

$\frac{dv}{dt} + \frac{k}{m}v = g\left(1 - \rho_0\frac{V_S}{m}\right)$ ، ولدينا $\frac{V_S}{m} = \frac{1}{\rho}$ (V_S : حجم البالونة)

وتصبح المعادلة التفاضلية : $\frac{dv}{dt} + \frac{k}{m}v = g\left(1 - \frac{\rho_0}{\rho}\right)$

ب) نكتب المعادلة على الشكل $\boldsymbol{\frac{dv}{dt} + B\,v = A}$ (1)

جـ) **مناقشة تطور السرعة** : في اللحظة $t = 0$ تكون $v = 0$ (نزول الجسم بدون سرعة ابتدائية) .

في المجال الزمني $[\,0\ ,\ 0{,}2\ s\,]$ تتطور السرعة بانتظام (حركة متسارعة بانتظام لأن مخطط السرعة تقريبا مستقيم) .

في المجال الزمني $[\,0{,}2\ ,\ 0{,}9\ s\,]$ التسارع غير ثابت (حركة متغيّرة) .

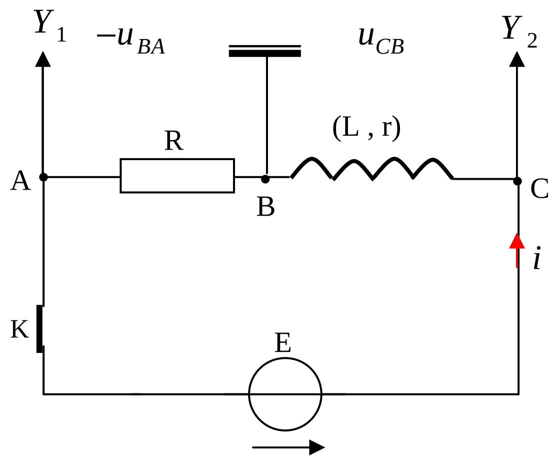
من أجل $t > 0{,}9s$: السرعة ثابتة ، وقيمتها هي القيمة الحدّية $v_l = 2{,}5m/s$ (الحركة منتظمة)

د) $A = g\left(1 - \frac{\rho_0}{\rho}\right) = 10\times\left(1 - \frac{1{,}3}{4{,}1}\right) = 6{,}83\ m/s^2$

في النظام الدائم يكون التسارع معدوم لأن السرعة ثابتة ، $\frac{dv}{dt} = 0$ ، وبالتالي $B = \frac{A}{v_l} = \frac{6{,}83}{2{,}5} = 2{,}73\ s^{-1}$

3 - نلاحظ أن البيـان المرسوم بواسطة قيمتي A و B (أي من أجل الفرضية الأولي) ينطبق مع نقط التسجيل من أجل القيم الصغيرة لسرعة الجسم ، ويمكن اعتبار هذا في المجال $[\,0\ ,\ 0{,}2\ s\,]$ ، أي من أجل $v \in [0\ ;\ 1m/s\,]$ ، ثم تختل الفرضية من أجل السرعات الكبيرة نسبيا .

التمرين الثالث (4 نقط)



1 - طريقة ربط راسم الاهتزاز المهبطي :

في المدخل Y_2 نشاهد u_{CB}

في المدخل Y_1 نشاهد u_{AB} ، أي $-u_{BA}$

يمكن الضغط على زر عاكس الإشارة لمشاهدة u_{BA} .

2 - أ) في النظام الدائم نستنتج من البيان $u_{BA} = 2\times 5 = 10V$

ب) لدينا $u_{BA} + u_{CB} = E$ ، ومنه $u_{CB} = 12 - 10 = 2V$

جـ) $u_{BA} = R\,I$ ، ومنه $I = \frac{u_{BA}}{R} = \frac{10}{10} = 1A$

3 - أ) بواسطة طريقة المماس للبيان عند $t=0$ نستنتج $\tau = 2\ ms$ ، أو الزمن الموافق لـ $u_{BA}\times\frac{63}{100}$

ب) **مقاومة الوشيعة** : $E=(R+r)I$ ، ومنه $r=\frac{E}{I}-R=\frac{12}{1}-10=2\ \Omega$

ذاتية الوشيعة : $\tau=\frac{L}{R+r}$ ، ومنه $L=\tau\times(R+r)=2\times10^{-3}\times12=24\times10^{-3}H$

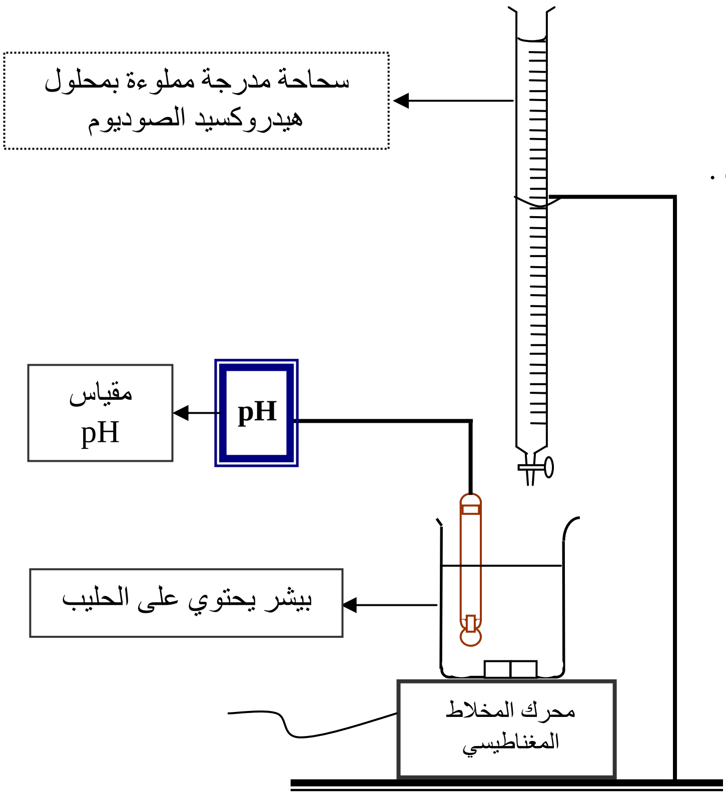
L = 24 mH

4 - الطاقة الأعظمية المخزنة في الوشيعة $E_L=\frac{1}{2}LI^2=0,5\times0,024\times1^2=1,2\times10^{-2}J$

التمرين الرابع (4 نقط)

1 - تفاعل المعايرة : $HA_{(aq)} + (Na^+ , OH^-)_{(aq)} \rightarrow H_2O_{(l)} + (Na^+ , A^-)_{(aq)}$

2 - **الرسم التخطيطي للتجربة الأولى** (الشكل)



3 - نعلم أن الحليب بلونه الأبيض لا يسمح لنا بمشاهدة انقلاب لون الكاشف عند نقطة التكافؤ ، لهذا نضيف له الماء (نمدّده) حتى يصبح شفافا أكثر من الأول ، وبالتالي يمكن رصد انقلاب اللون .

نعلم أن عدد مولات الحمض لا يتغير بالتمديد ، وأن عند التكافؤ يكون $n(HA)=n(OH^-)$ ، إذن سنستعمل نفس حجم المحلول الأساسي سواء مدّدنا أم لم نمدد الحمض .

لكن قيمة pH عند التكافؤ تكون أقل في حالة التمديد .

إذن نقطة التكافؤ تتأثر من ناحية الـ pH وليس من ناحية حجم المحلول الأساسي المضاف عند التكافؤ .

4 - **التركيز المولي لحمض اللاكتيك** :

التجربة الأولى :

عند التكافؤ : $C_{A1}V_{A1}=C_BV_{BE}$ ، ومنه

$$C_{A1}=\frac{C_BV_{BE}}{V_{A1}}=\frac{5\times10^{-2}\times12}{20}=3,0\times10^{-2}mol/L$$

GUEZOURI A.
Lycée Maraval - Oran

التجربة الثانية :

$C_{A2}=\frac{C_BV'_{BE}}{V_{A2}}=\frac{5\times10^{-2}\times12,9}{200}=0,32\times10^{-2}mol/L$ ، هذا التركيز المولي للحمض الممدّد ، أما التركيز المولي للحمض المستعمل فهو $C'_{A2}=0,32\times10^{-2}\times10=3,2\times10^{-2}mol/L$

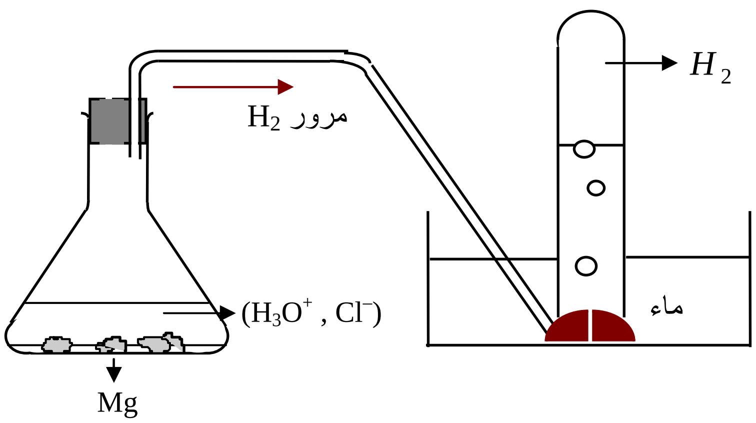
بما أن التركيز المولي لحمض اللبن وجدناه أكبر من التركيز المسموح به ، فإن هذا الحليب غير صالح للاستهلاك .

5 - التجربة الأولى أدقّ من التجربة الثانية ، لأن في الأولى يمكن تحديد نقطة التكافؤ بدقة (مقياس الـ pH) ، أما التجربة الثانية تعتمد على رؤية مجال انقلاب لون الكاشف ، لا يمكن تحديد نقطة التكافؤ بدقة ، بل يمكن فقط حصرها في هذا المجال ، وبالتالي يكون حجم المحلول الأساسي المضاف عند التكافؤ غير دقيق .

التمرين التجريبي (4 نقط)

1 - مخطط التجربة (الشكل)

نملأ أنبوب اختبار مدرّج بالماء وننكسه على حوض مملوء بالماء ، وعند انطلاق الغاز يبدأ مستوى الماء في الأنبوب بالنزول ، حيث يمكن في كل لحظة قياس حجم الغاز بقراءة تدريجة مستوى الماء في الأنبوب . يمكن الكشف عن الغاز في نهاية التجربة بعد تفريغه من الماء الباقي فيه وتقريب عود كبريت من فوهته فيحدث فرقعة (من ميزات غاز ثنائي الهيدروجين) .



2 - الأكسدة : $Mg_{(S)} = Mg^{2+}_{(aq)} + 2e^-$

الإرجاع : $2H^+_{(aq)} + 2e^- = H_{2(g)}$

معادلة الأكسدة – إرجاع

$$Mg_{(S)} + 2\,H^+_{(aq)} \rightarrow Mg^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)}$$

3 - أ) **جدول التقدّم** :

الكمية الابتدائية لمادة المغنزيوم $n(Mg) = \dfrac{0,036}{24} = 1,5\times10^{-3} mol$

	$Mg_{(s)}$ +	$2\,H^+_{(aq)}$ →	$Mg^{2+}_{(aq)}$ +	$H_{2\,(g)}$
$t = 0$	$1,5 \times 10^{-3}$	$n_0(H^+)$	0	0
خلال التفاعل	$1,5\times10^{-3} - x$	$n_0(H^+) - 2x$	x	x
نهاية التفاعل	$1,5\times10^{-3} - x_f$	$n_0(H^+) - 2x_f$	x_f	x_f

ملاحظة : في التمرين قيل لنا أن حمض كلور الهيدروجين بزيادة فقط لكي نعرف أن المتفاعل المحد هو المغنزيوم .

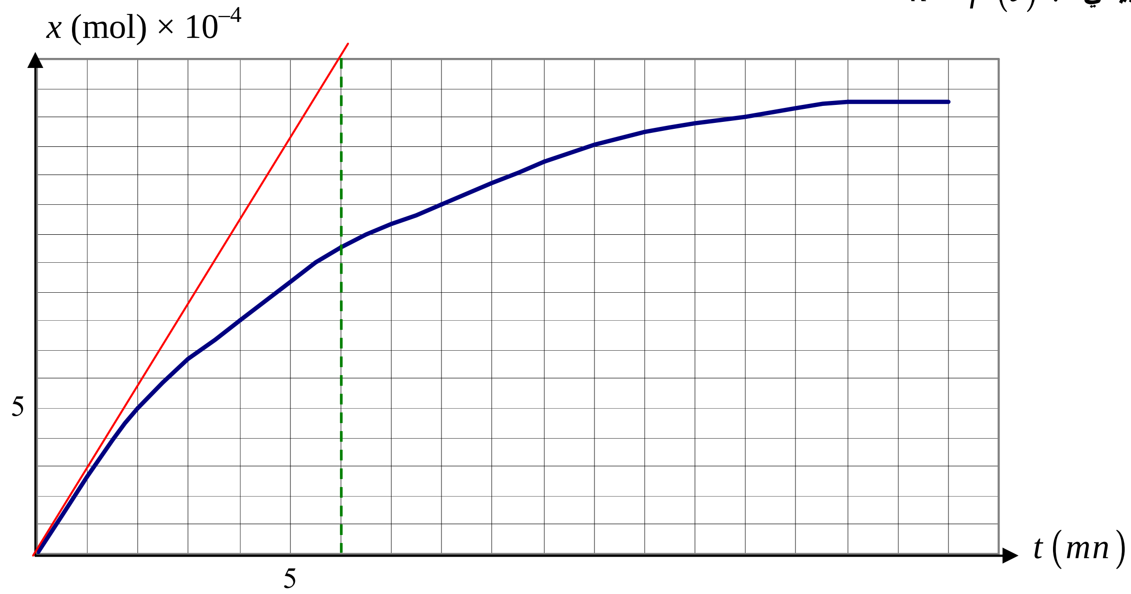
قيم تقدم التفاعل هي كمية مادة ثنائي الهيدروجين في كل لحظة ، $x = n(H_2) = \dfrac{V_{H_2}}{V_M}$

ب) **إتمام الجدول** :

t (mn)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
$V(H_2)$ (mL)	0	12,0	19,2	25,2	28,8	32,4	34,8	36,0	37,2	37,2
x (mol) $\times 10^{-4}$	0	5,0	8,0	10,5	12,0	13,5	14,5	15,0	15,5	15,5

GUEZOURI A.
Lycée Maraval - Oran

التمثيل البياني : $x = f(t)$



جـ) سرعة التفاعل عند $t = 0$: تمثّل ميل المماس عند $t = 0$ $\quad v = \frac{dx}{dt} = \frac{17\times10^{-4}}{6} = 2,83\ mol.mn^{-1}$

4 - نحسب التقدم الأعظمي ، والذي هو نفسه التقدم النهائي لأن التفاعل إنتهى .

$1,5\times10^{-3} - x_{max} = 0$ ، ومنه $x_{max} = 1,5\times10^{-3}\ mol$. (من المفروض ينتهي التفاعل في 14 mn)

لدينا في نهاية التفاعل $\left[H^+\right]_{(aq)} = 10^{-1} mol / L$ (رغم أن المحلول ليس ممدّدا إلى درجة تسمح بتطبيق العلاقة) .

كمية مادة $H^+_{(aq)}$ في نهاية التفاعل هي : $n_f\left(H^+\right) = \left[H^+\right]_{(aq)} \times V = 0,1\times30\times10^{-3} = 3\times10^{-3} mol$

لدينا من جدول التقدم : $n_0\left(H^+\right) - 2x_f = 3\times10^{-3}$ ، ومنه : $n_0\left(H^+\right) = 2\times1,5\times10^{-3} + 3\times10^{-3} = 6,0\times10^{-3} mol$

التركيز المولي الابتدائي لمحلول حمض كلور الهيدروجين هو $\left[H^+\right]_{(aq)} = \frac{n_0\left(H^+\right)}{V} = \frac{6\times10^{-3}}{30\times10^{-3}} = 0,2 mol / L$

GUEZOURI A.
Lycée Maraval - Oran