بكالوريا 2008 - النظام الجديد

تصحيح موضوعي العلوم الفيزيائية - شعبة علوم الطبيعة والحياة

الأستاذ عبد القادر قزوري – ثانوية مارافال - وهران

الموضـوع الأول

التمرين الأول (4 نقط)

I - 1 – **تعريف الحمض حسب برونشتد** : الحمض هو فرد كيميائي قادر على إعطاء 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 $Log\dfrac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} = pH - pK_A = 3,7 - 4,8 = -1,1$

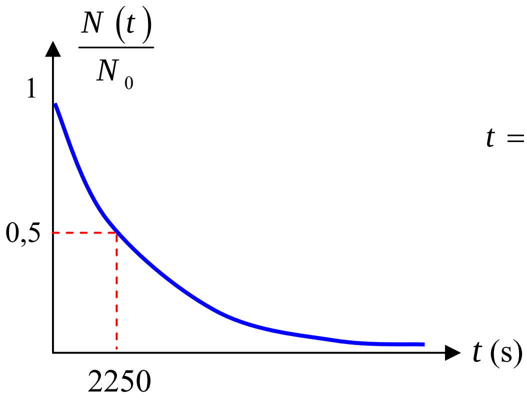
وهذا معناه أن $[CH_3COO^-] < [CH_3COOH]$ لأن لوغاريتم النسبة سالب .

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



ب) من البيان الزمن الموافق لـ $\frac{N\left(t\right)}{N_0}=0,5$ 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) $\lambda=\frac{0,69}{2250}\approx 3\times10^{-4}s^{-1}$

3 - حسب النتيجة المحصّل عليها والجدول المرفق **والورق الملمتري الرديء** نعتبر $2250s\approx 2240\,s$ ، وبالتالي النواة $^{A}_{Z}X$ هي نواة الكلور $^{38}_{17}Cl$.

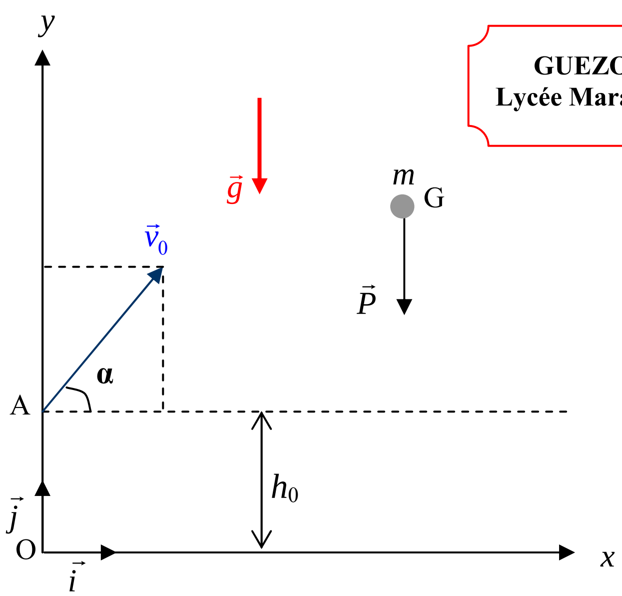
4 - **المعادلة** : $^{35}_{17}Cl+3\,^{1}_{0}n\rightarrow\,^{38}_{17}Cl$

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

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

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

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 $\vec{a}\left(0\ ,\ -g\right)$

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

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 :

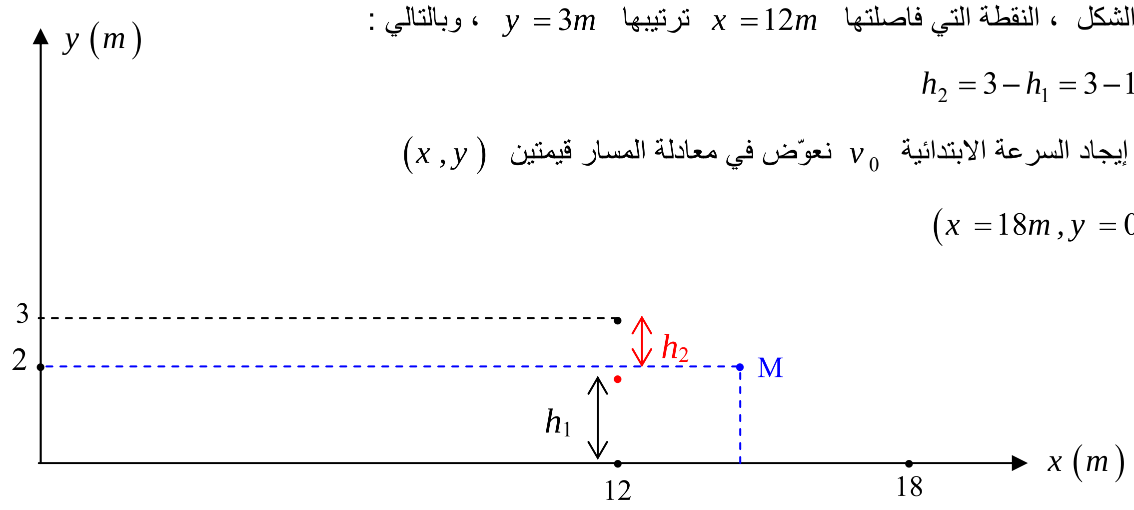
$y = -\frac{1}{2} g\ \frac{x^2}{v_0^2 \cos^2\alpha} + v_0 \sin\alpha\ \frac{x}{v_0 \cos\alpha} + y_0$ ، ومنه : $\boldsymbol{z = -\frac{g}{2\, v_0^2 \cos^2\alpha} x^2 + x\ tg\,\alpha + y_0}$

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 $(x = 18m\,, y = 0)$



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

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 $y \approx 2m$ ، 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 : $\frac{1}{2} m v_M^2 - \frac{1}{2} m v_0^2 = mgh' - mgh'$ ، ومنه :

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

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 $v_M = 13,77 m/s$

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 $\Delta t = 15 s$ 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 $u_C + RC\frac{du_C}{dt} = E \qquad (1)$

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 :

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

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) :

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

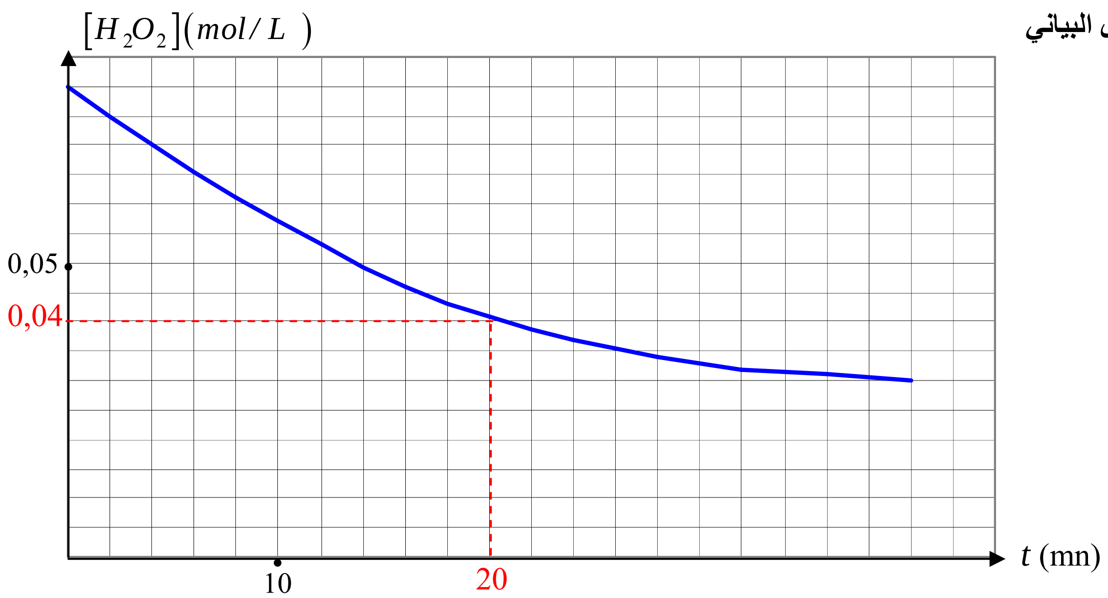
ولدينا $n(H_2O_2) = [H_2O_2]\times V_S$ ، وبالتعويض في (2) نجد $[H_2O_2]\times V_S = [H_2O_2]_0 \times V_S - 2\times\dfrac{V_{O_2}}{V_M}$ وبقسمة الطرفين على V_S نجد :

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

3 - إتمـام 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**



جـ) 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

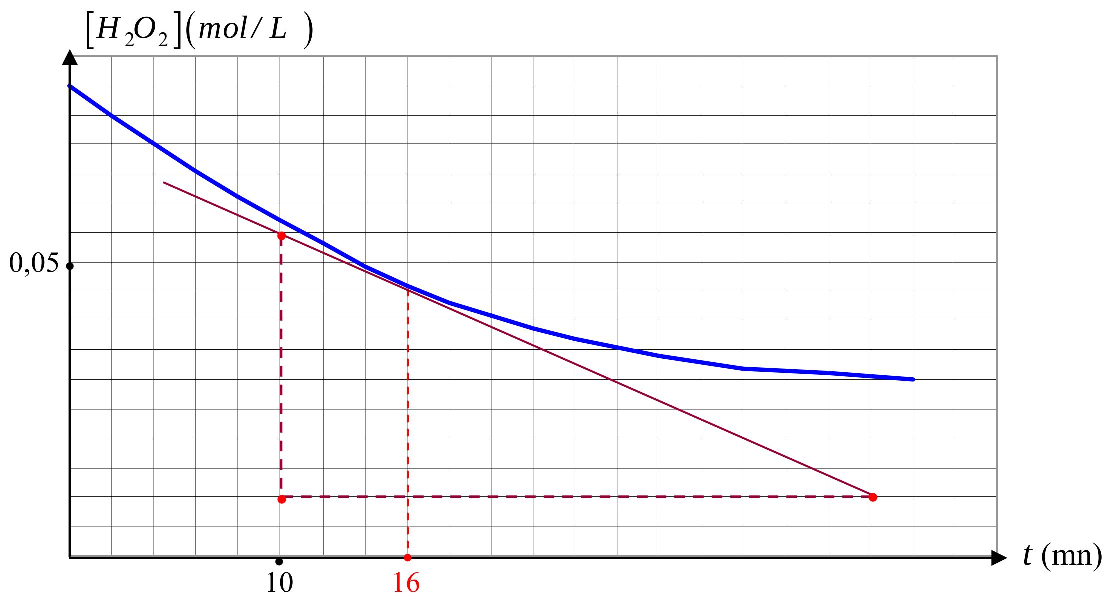
لدينا من العلاقة (3) : $[H_2O_2]=[H_2O_2]_0-2\times\frac{x}{V_S}$ ، وباشتقاق الطرفين بالنسبة للزمن نجد :

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

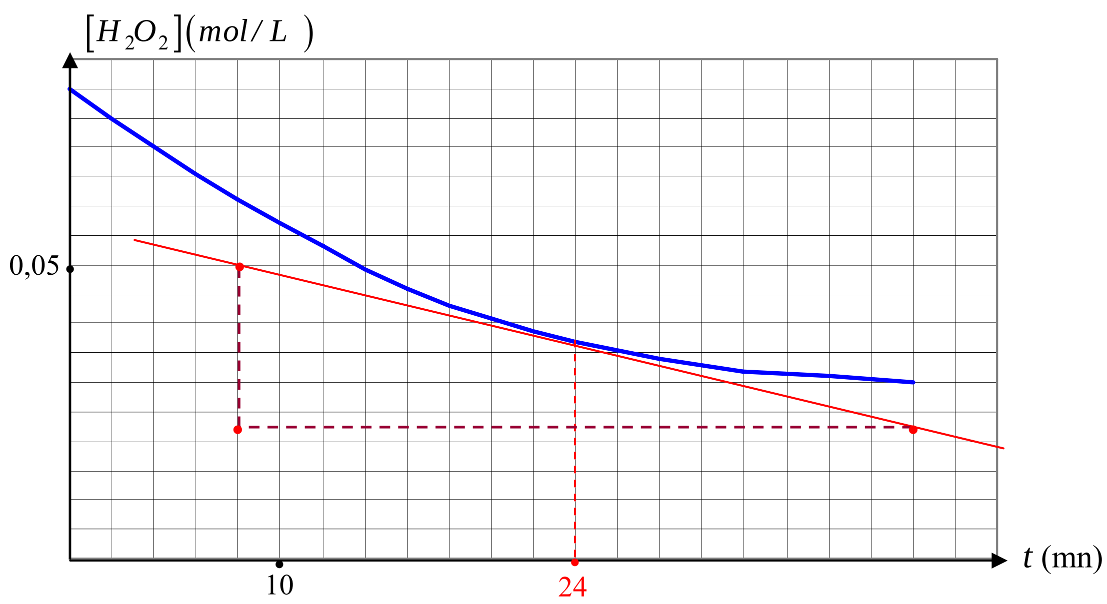
GUEZOURI A.
Lycée Maraval - Oran

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

السرعة في اللحظة $t_1 = 16$ mn : $v_{16}=-\frac{1}{2}\left(-\frac{9\times0,005}{14\times2}\right)\approx 8\times10^{-4}\,mol/L.mn^{-1}$



السرعة في اللحظة $t_2 = 24$ mn : $v_{24}=-\frac{1}{2}\left(-\frac{5,5\times0,005}{16\times2}\right)\approx 4,3\times10^{-4}\,mol/L.mn^{-1}$



نلاحظ أن السرعة تتناقص مع مرور الزمن .

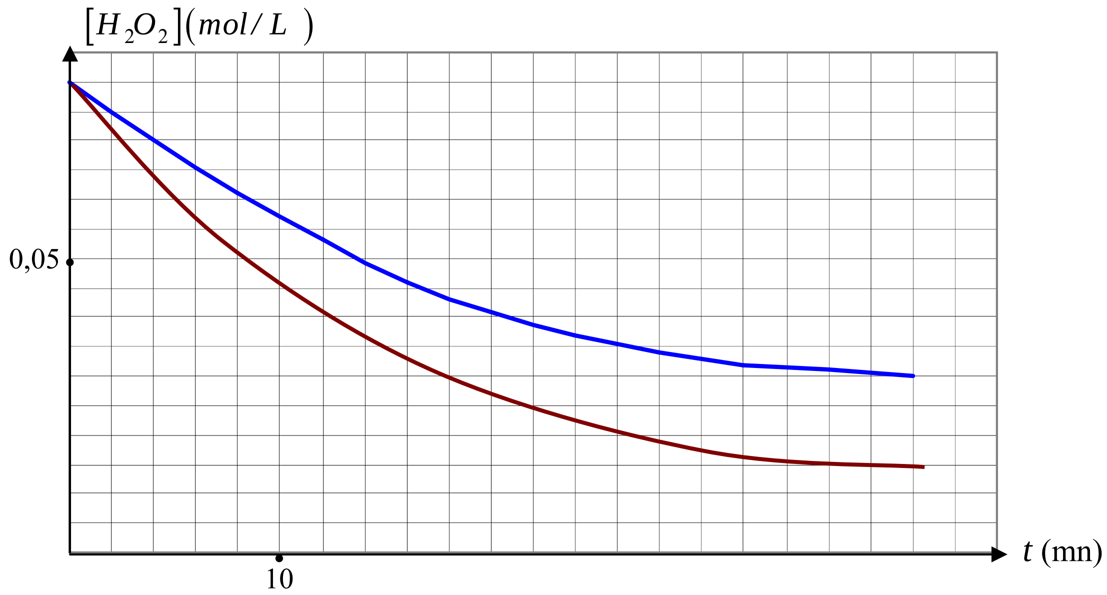
هـ) زمن نصف التفاعل يوافق $\frac{x_{max}}{2}$ ، ولحساب قيمة التقدم الأعظمي نضع $4\times10^{-2}-2x_{max}=0$ ، ومنه :

$x_{max}=2\times10^{-2}mol$ 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 $t_{1/2}\approx20\ mn$ (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