الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان شهادة بكالوريا التعليم الثانوي دورة جوان 2008

الشعبة : العلـــــوم التجريبيـــــــة

اختبار في مادة : **العلوم الفيزيائية** — المدة : **03** ساعات ونصف

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين :

الموضوع الأول : (20 نقطة)

التمرين الأول : (04 نقاط)

I- ننمذج التحول الكيميائي المحدود لحمض الإيثانويك (حمض الخل) مع الماء بتفاعل كيميائي معادلته:

$$CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} = CH_3COO^-_{(aq)} + H_3O^+$$

1- اعط تعريفا للحمض وفق نظرية برونشتد.

2- اكتب الثنائيتين (أساس/حمض) الداخلتين في التفاعل الحاصل.

3- اكتب عبارة ثابت التوازن (K) الموافق للتفاعل الكيميائي السابق.

II- نحضر محلولا مائيا لحمض الإيثانويك حجمه $V = 100mL$، وتركيزه المولي $C = 2,7x10^{-3}\ mol/L$ ، وقيمة الـ pH له في الدرجة $25°C$ تساوي 3,7.

1- استنتج التركيز المولي النهائي لشوارد الهيدرونيوم في محلول حمض الإيثانويك.

2- انشئ جدولا لتقدم التفاعل ، ثم احسب كلا من التقدم النهائي x_f و التقدم الأعظمي x_{max} .

3- احسب قيمة النسبة النهائية (τ_f) لتقدم التفاعل. ماذا تستنتج؟

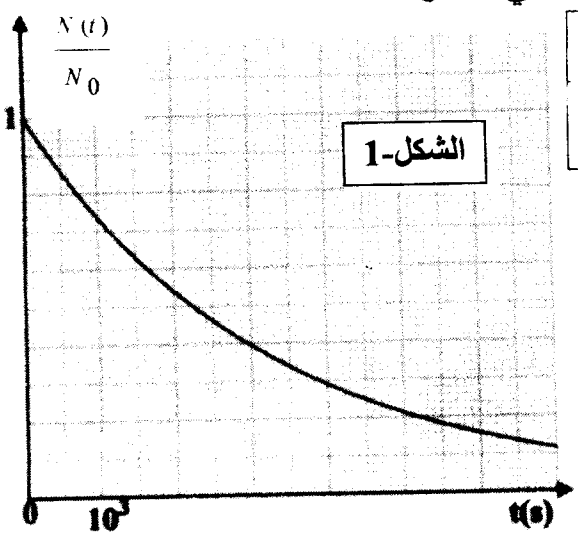
4- احسب: أ- التركيز المولي النهائي لكل من (CH_3COO^-) و (CH_3COOH).

ب- قيمة pk_a للثنائية (CH_3COOH/CH_3COO^-)، واستنتج النوع الكيميائي المتغلب في المحلول الحمضي. برر إجابتك.

التمرين الثاني: (04 نقاط)

تقذف عينة من نظير الكلور $^{35}_{17}Cl$ المستقر(غير المشع) بالنيترونات . تلتقط النواة $^{35}_{17}Cl$ نيترونات لتتحول إلى نواة مشعة $^{A}_{Z}X$ توجد ضمن قائمة الأنوية المدونة في الجدول أدناه :

النواة	$^{38}_{17}Cl$	$^{39}_{17}Cl$	$^{31}_{14}Si$	$^{18}_{9}F$	$^{13}_{7}N$
زمن نصف العمر: $t_{1/2}\ (s)$	2240	3300	9430	6740	594



الشكل-1

سمحت متابعة النشاط الإشعاعي لعينة من $^{A}_{Z}X$ برسم المنحنى الموضح بالشكل-1- $\frac{N(t)}{N_0} = f(t)$

حيث : N_0 عدد الانوية المشعة الموجودة في العينة في اللحظة t=0 .

N(t) عدد الانوية المشعة الموجودة في العينة في اللحظة t .

1- ا/عرف زمن نصف العمر ($t_{1/2}$).

ب/ عين قيمة زمن نصف العمر للنواة ${}^{A}_{Z}X$ بيانيا.

2- أ/ أوجد العبارة الحرفية التي تربط $(t_{1/2})$ بثابت التفكك λ .

ب/ أحسب قيمة λ ثابت التفكك للنواة ${}^{A}_{Z}X$.

3- بالاعتماد على النتائج المتحصل عليها و القائمة الموجودة في الجدول عين النواة ${}^{A}_{Z}X$ ؟

4- أكتب معادلة التفاعل المنمذج لتحول النواة ${}^{35}_{17}Cl$ إلى النواة ${}^{A}_{Z}X$.

5- أحسب بالإلكترون فولط وبالميغا إلكترون فولط:

أ/ طاقة الربط للنواة ${}^{A}_{Z}X$. ب/ طاقة الربط لكل نوية.

المعطيات :

وحدة الكتل الذرية	$1\,u=1,66.10^{-27}Kg$
كتلة البرتون	$m_p=1,00728(u)$
كتلة النيترون	$m_n=1,00866(u)$
كتلة نواة ${}^{A}_{Z}X$	$m_x=37,96011(u)$
سرعة الضوء في الفراغ	$C = 3x10^{+8}m/s$
1 الكترون ـ فولط	$1\,eV = 1,6\times10^{-19}\,Joule$

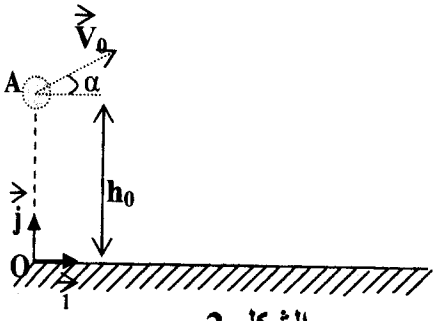
التمرين الثالث : (04 نقاط)

في مقابلة لكرة القدم، خرجت الكرة إلى التماس. ولإعادتها إلى الميدان ، يقوم أحد اللاعبين برميها من خط التماس بكلتا يديه لتمريرها فوق رأسه.

لدراسة حركة الكرة، نهمل تأثير الهواء وننمذج الكرة بنقطة مادية.

في اللحظة (t=0) تغادر الكرة يدي اللاعب في نقطة A تقع على ارتفاع $h_0=2m$ من سطح الأرض بسرعة $(\overrightarrow{V_0})$ يصنع حاملها مع الأفق وإلى الأعلى زاوية $\alpha = 25°$ (الشكل-2).

تمر الكرة فوق رأس الخصم، الذي طول قامته $h_1=1,80m$ والواقف على بُعد 12m من اللاعب الذي يرمي الكرة.

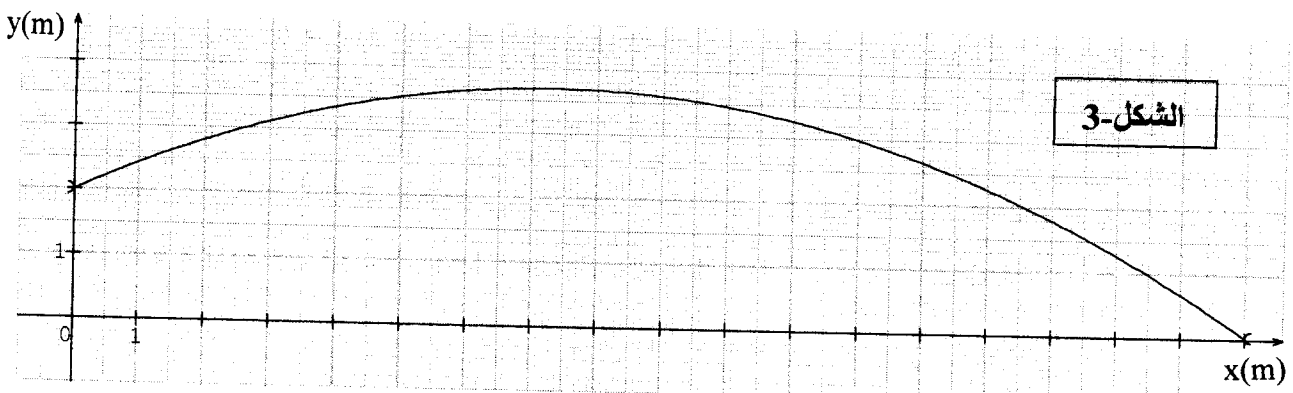


الشكل-2

1- بين أن معادلة مسار الكرة في المعلم $(O,\vec{i},\vec{j})$ هي :

$$y = \left(-\frac{g}{2\,V_0^{\,2}\cos^2\alpha}\right)x^2 + x.\tan\alpha + y_0$$

2- يمثل البيان (الشكل-3) مسار الكرة في المعلم المذكور $(O,\vec{i},\vec{j})$.



الشكل-3

باستغلال المنحنى البياني أجب عما يلي:

أ/ على أي ارتفاع (h_2) من رأس الخصم تمر الكرة؟

ب/ ما قيمة السرعة الابتدائية ($\overrightarrow{V_0}$) التي أعطيت للكرة لحظة مغادرتها يدي اللاعب ؟

جـ/ حدد الموضع M للكرة في اللحظة ($t=1,17s$) . وما هي قيمة سرعتها عند ئذ؟

د / احسب الزمن الذي تستغرقه الكرة من لحظة انطلاقها إلى غاية ارتطامها (اصطدامها) بالأرض.

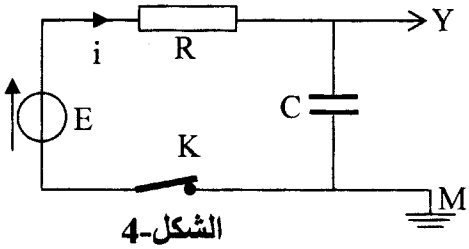
المعطيات: $g=10m/s^2$ ؛ $\sin\alpha = 0,4226$ ؛ $\cos\alpha = 0,9063$ ؛ $\tan\alpha = 0,4663$

التمرين الرابع : (04 نقاط)

قصد شحن مكثفة مفرغة، سعتها (C)، نربطها على التسلسل مع العناصر الكهربائية التالية:

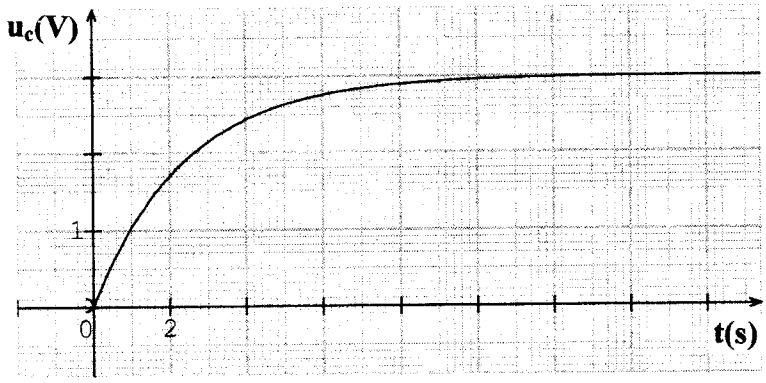
- مولد كهربائي ذو توتر ثابت E=3V مقاومته الداخلية مهملة.
- ناقل أومي مقاومته $R=10^4\Omega$.
- قاطعة K .

لإظهار التطور الزمني للتوتر الكهربائي $u_c(t)$ بين طرفي المكثفة. نصلها براسم اهتزاز مهبطي ذي ذاكرة. الشكل-4 .



الشكل-4

نغلق القاطعة K في اللحظة $t=0$ فنشاهد على شاشة راسم الاهتزاز المهبطي المنحنى $u_c(t)$ الممثل في الشكل- 5.



الشكل- 5

1- ماهي شدة التيار الكهربائي المار في الدارة بعد مدة $\Delta t=15s$ من غلقها ؟.

2- أعط العبارة الحرفية لثابت الزمن τ ، وبين أن له نفس وحدة قياس الزمن.

3- عين بيانيا قيمة τ واستنتج السعة (C) للمكثفة.

4- بعد غلق القاطعة (في اللحظة $t=0$):

أ/ اكتب عبارة شدة التيار الكهربائي i(t) المار في الدارة بدلالة q(t) شحنة المكثفة.

ب/ اكتب عبارة التوتر الكهربائي $u_c(t)$ بين لبوسي المكثفة بدلالة الشحنة q(t).

جـ/ بين أن المعادلة التفاضلية التي تعبر عن $u_c(t)$ تُعطى بالعبارة: $u_c + RC\frac{du_c}{dt} = E$.

5- يُعطى حل المعادلة التفاضلية السابقة بالعبارة $u_c(t) = E(1-e^{-t/A})$. استنتج العبارة الحرفية للثابت A .وما هو مدلوله الفيزيائي؟

التمرين التجريبي : (04 نقاط)

ندرس تفكك الماء الأوكسجيني (H_2O_2) ، عند درجة حرارة ثابتة $\theta=12°C$، وفي وجود وسيط مناسب. ننمذج التحول الكيميائي الحاصل بتفاعل كيميائي معادلته :

$$2H_2O_{2(aq)} = 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$$

(نعتبر أن حجم المحلول يبقى ثابتا خلال مدة التحول، وأن الحجم المولي للغاز في شروط التجربة ، V_M=24 L/mol).

نأخذ في اللحظة t=0 حجما V_s=500mL من الماء الأوكسجيني تركيزه المولي الابتدائي $[H_2O_2]_0 = 8,0 \cdot 10^{-2} mol/L$.

نجمع ثنائي الأوكسجين المتشكل ونقيس حجمه (V_{O_2}) تحت ضغط ثابت كل أربع دقائق ، ونسجل النتائج كما في الجدول التالي:

in)	0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
(mL)	0	60	114	162	204	234	253	276	288	294	300
O_2]mol/L											

1- أنشئ جدولا لتقدم التفاعل الكيميائي الحاصل.

2- اكتب عبارة التركيز المولي$[H_2O_2]$ للماء الأوكسجيني في اللحظة t بدلالة :

$[H_2O_2]_0$، V_S ، V_M ، V_{O_2}.

3- أ/ أكمل الجدول السابق.

ب/ ارسم المنحنى البياني $[H_2O_2] = f(t)$ باستعمال سلم رسم مناسب.

جـ/ أعط عبارة السرعة الحجمية للتفاعل الكيميائي .

د/ احسب سرعة التفاعل الكيميائي في اللحظتين $t_1=16min$ و $t_2=24min$. واستنتج كيف تتغير سرعة التفاعل مع الزمن.

هـ/ عين زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ بيانيا.

4- إذا أجريت التجربة السابقة في الدرجة $\theta' = 35°C$ ، ارسم كيفيا شكل منحنى تغير $[H_2O_2]$ بدلا الزمن على البيان السابق مع التبرير.

الإجابة النموذجية لموضوع امتحان :البكالوريا **دورة:**2008
اختبار مادة: العلوم الفيزيائية **الشعبة/ العلوم التجريبية المدة:** 03 ساعات ونصف

الموضوع الأول

محاور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
	التمرين الأول (4.0 نقطة)		
	أ/ 1- الحمض هو فرد كيميائي قادر على تحرير بروتون أو أكثر	0.25	
	2- (CH_3COOH / CH_3COO^-) ، (H_3O^+ / H_2O)	0.25	
	3- $K = \dfrac{[H_3O^+]_f [CH_3COO^-]_f}{[CH_3COOH]_f}$	0.25	
	ب/ 1- $[H_3O^+] = 10^{-pH} = 2,0.10^{-4}\ mol/l$	0.25×2	
	2- جدول التقدم:		
	المعادلة $CH_3COOH_{aq} + H_2O_l = H_3O^+ + CH_3COO^-_{aq}$	0.25x2	4

حالة الجملة	التقدم	كمية المادة بالمول			
ح إبتد	0	$2,7.10^{-4}$	بوفرة	0	0
ح أنتقا	x	$2.7.10^{-4}$ - x	بوفرة	x	x
ح نهـا	x_f	$2,7.10^{-4}$ - x_f	بوفرة	x_f	x_f

$x_f = [H_3O^+]_f V = 2,0\times10^{-5}\ mol$; $x_{max} = 2,7\times10^{-4}\ mol$ 0.25x2

3- $\tau_f = \dfrac{x_f}{x_{max}} = 7,4\%$ ومنه: تفاعل حمض الإيثانويك مع الماء محدود(غير تام) 0.25×2

4- أ/ $[CH_3COO^-] \approx [H_3O^+] = 2,0\times10^{-4}\ mol/l$

$[CH_3COOH]_f = C_0 - [CH_3COO^-] = 2,5\times10^{-3}\ mol/l$ 0.25×2

ب/ باستعمال عبارة K أو علاقة pH بدلالة pKa نجد pKa=4.8 0.25x2

بمقارنة pH=3,7 و pKa=4.8 نجد: $[CH_3COOH] > [CH_3COO^-]$ 0.25

الصفة الغالبة هي الصفة الحمضية.

	التمرين الثاني (4.0 نقطة)		
	1- أ/ زمن نصف العمر هو الزمن اللازم لتفكك نصف عدد الأنوية الأبتدائية.	0.25	
	ب/ من البيان $t_{1/2} \in [2,2\times10^3; 2,3\times10^3]\ s$ $t_{1/2} \approx 2,2\times10^3\ s$	0.25x3	
	2-أ/ $N(t)=N_0e^{-\lambda t}$ ، من أجل $t=t_{1/2}$ فإن: $N(t) = \dfrac{N_0}{2}$ ومنه: $\dfrac{N_0}{2} = N_0 e^{-\lambda t_{1/2}}$	0.25x2	4
	ب/ قيمة: λ : $t_{1/2} = \dfrac{\ln 2}{\lambda}$ $\lambda(^{38}_{17}X) = 3,1\times10^{-4}s^{-1}$	0.25	
	3- من البيان والقائمة فإن: $^A_ZX \Leftrightarrow {}^{38}_{17}Cl$	0.25	

محاور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
	4- $^{35}_{17}Cl + 3\,^{1}_{0}n \rightarrow {}^{38}_{17}Cl$	0.25x2	--
	5- أ/ $E_l = \left(\left[Zm_p + (A-Z)m_n\right] - m_{{}^{A}_{Z}X}\right)C^2$	0.25x2	
	$E_l = 320,92\times10^6 eV \approx 321 MeV$	0.25x2	
	ب/ $\frac{E_l}{A} = 8,44\times10^6 eV = 8,44 MeV$	0.25x2	
	التمرين الثالث (4.0 نقطة)		
	1 – تبيان معادلة المسار في المعلم $(O,\vec{i},\vec{j})$:		
	$a_x = 0$	0.25	
	مركبتا التسارع على المحورين: $a_y = -g$	0.25	
	مركبتا السرعة على المحورين:		
	$v_x = v_0\cos\alpha$	0.25x2	
	$v_y = v0\sin\alpha - gt$		
	$x = v_0\cos\alpha.t$ ، $y = -\frac{1}{2}gt^2 + v0\sin\alpha.t + y_0$	0.25x2	
	بحذف الزمن من المعادلتين نحصل على معادلة المسار المطلوبة.	0.25	
	2- أ/ يقف الخصم في نقطة فاصلتها 12m ترتيبها من البيان 3m .	0.25x2	4
	$y = h_1 + h_2 \Rightarrow h_2 = y - h_1 \Rightarrow h_1 = 3,0 - 1,8 = 1,2m$	0.25x2	
	ب/ بالتعويض في معادلة المسار بقيم (x,y): $v_0 = 13,7m/s$		
	جـ/ فاصلة M : $x_M = V_0\cos\alpha t$ ، $x_M = 14,5m$ ن البيان $y_M = 2,0m$	0.25x2	
	سرعة الكرة: $v_M^2 - v_0^2 = 2g(h-h_0) \Rightarrow v_M = v_0 = 13,7m/s$	.0.25	
	لأن A ، M تقعان على مستوي أفقي واحد. $(h-h_0) = 0$		
	د/ زمن وصول الكرية إلى الأرض:		
	$t = \frac{x}{V_0\times\cos\alpha}$; $x = 18m$; $V_0 = 13,7m/s \Rightarrow t = 1,45s$	0.25x2	
	التمرين الرابع (4.0 نقطة)		
	1- بعد $\Delta t = 15s$ من غلق الدارة (الدارة في حالة نظام دائم):	0.25x3	
	$E = Ri + u_c$; $u_c = E - Ri$ $\quad u_c = E \Rightarrow Ri = 0 \Rightarrow i = 0$		
	2- $\tau = RC$ ، $\tau = RC = \frac{[V]}{[I]}\cdot\frac{[I][T]}{[V]} = [T]$	0.25x3	4
	3- من البيان: $\tau \approx 2,4s$ $q = uC$ (باستعمال طريقة 0,63 أو تقاطع المماس مع الخط المقارب).	0.25x2	
	$\tau = RC \Rightarrow C = \frac{\tau}{R} = \frac{2,4}{10^4} = 240\mu f$	0.25	

محاور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
	4- أ/ $i=\frac{dq}{dt}$ ب/ $u_c=\frac{q}{C}$	0.25x2	--
	جـ/ $u_c+RC\frac{du_c}{dt}=E$ $u_c+R\frac{dq}{dt}=E$	0.25x3	
	5- $A=RC$ أي $A=\tau$ وهو الزمن اللازم لبلوغ شحنة المكثفة 63% من قيمتهاالعظمى.	0.25x2	
	التمرين التجريبي (4.0 نقطة)		
	1- جدول التقدم:		

المعادلة		$2H_2O_{2\,(aq)} = 2H_2O_{(l)} + O_{2\,(g)}$		
حالة الجملة	التقدم			
ح إبتد	0	4.10^{-2}	بوفرة	0
ح إنتقا	x	$4.10^{-2} - 2x$	//	x
ح نها	x_f	$4.10^{-2} - 2x_f$	//	x_f

0.25

2- كمية مادة H_2O_2 في كل لحظة هي:

0.25x3

$n(H_2O_2)=[H_2O_2]_0 V_s - 2x$ ، $x=n_{O_2}=\frac{V_{O_2}}{V_M}$

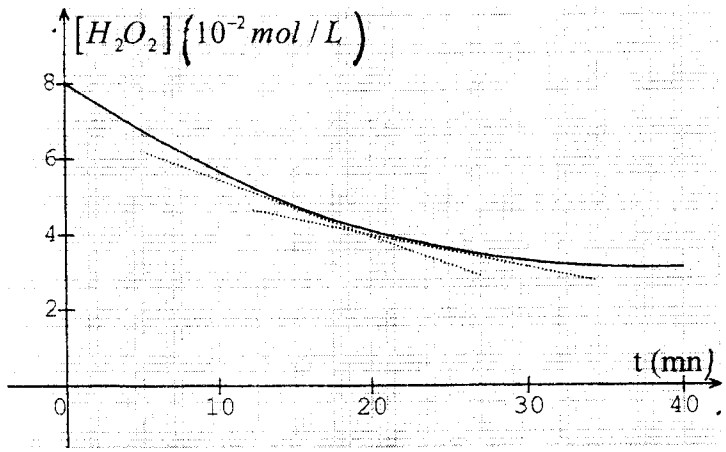
ومنه: $[H_2O_2]=[H_2O_2]_0-\frac{2V_{O_2}}{V_M V_S}$

3- أ/ ملء الجدول:

t(min)	0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
$[H_2O_2]$ $(10^{-2}mol/l)$	8,0	7,0	6,1	5,3	4,6	4,1	3,7	3,4	3,2	3,1	3,1

0.5

ب/ البيان: $[H_2O_2]=f(t)$ 0.5

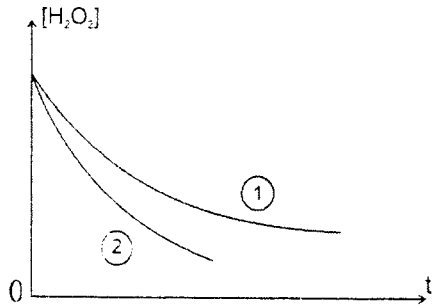


16

جـ/ $v_{vol}=\frac{1}{V}\times\frac{dx}{dt}$ حيث V حجم الوسط التفاعلي 0.25

د/ سرعة التفاعل $v=\frac{dx}{dt}$ $\Leftarrow$ $v=v_{vol}V$. لدينا $v_{vol}=\frac{1}{2}v_{vol}(H_2O_2)$ 0.25

ومنه $v=\frac{1}{2}v_{vol}(H_2O_2).V$ حيث $v_{vol}(H_2O_2)$ تمثل ميل المماس للمنحنى

محاور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
	عند $t_1=16min$ $v_1=0.36.10^{-3}mol/min$ عند $t_2=24min$ $v_2=2,66.10^{-4}mol/min$	0.25x2	--
	- نلاحظ أن سرعة التفاعل تتناقص مع الزمن لنقصان تراكيز المتفاعلات.	0.25	
	هـ/ زمن نصف التفاعل هو الزمن الذي يصبح فيه التقدم (x)	0.25	
	مساويا لنصف قيمته العظمى أي $x_{1/2}=\frac{x_{max}}{2}$ لأن التحول تام		4
	نقرأ من البيان الزمن المقابل $[H_2O_2]_{1/2}=\frac{[H_2O_2]_0}{2}=0,04mol/l$		
	ومنه $t_{1/2}\approx 21min$		
	4- شكل المنحنى: $[H_2O_2]=f(t)$ في الدرجة $\theta=35°C$	0.25	
	سرعة التفاعل تزداد بارتفاع درجة الحرارة في نفس لحظة القياس. $\theta'>\theta$ ومنه $v'>v$. يكون:		
	- المنحنى 1 يمثل $[H_2O_2]=f(t)$ في درجة الحرارة $12°C$		
	- المنحنى 2 يمثل $[H_2O_2]=f(t)$ في درجة الحرارة $35°C$		
		0.25	