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

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

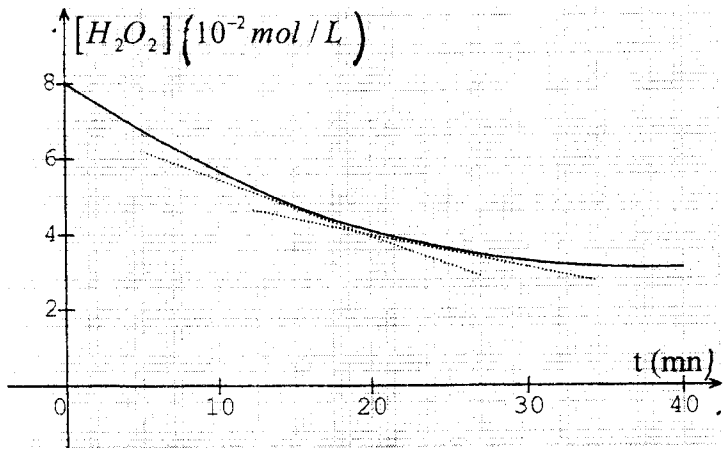
ومنه: $[H_2O_2]=[H_2O_2]_0-\frac{2V_{O_2}}{V_M V_S}$

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

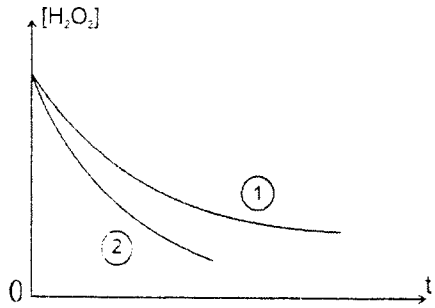


16

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

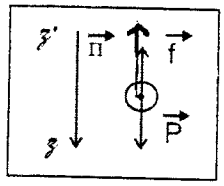
د/ سرعة التفاعل $v=\frac{dx}{dt}$ $\Leftarrow$ $v=v_{vol}V$. لدينا $v_{vol}=\frac{1}{2}v_{vol}(H_2O_2)$ 0.25

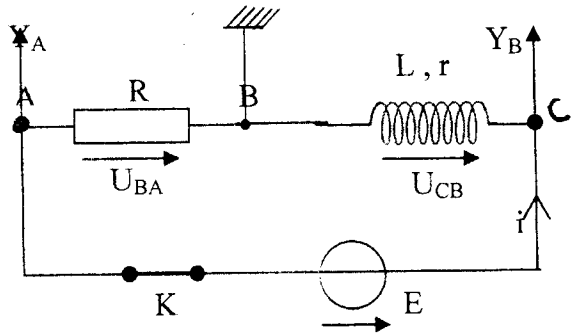
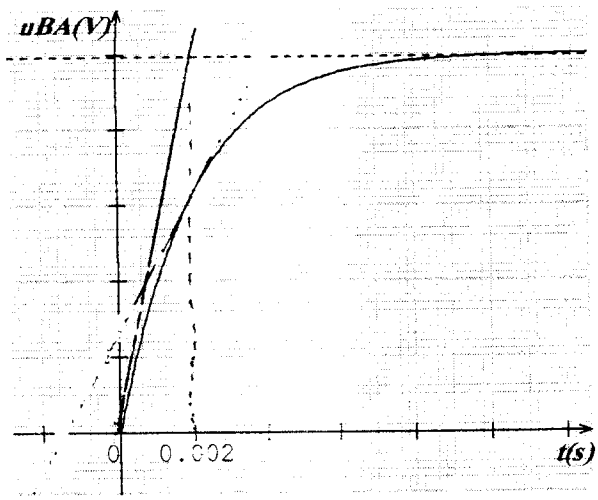
ومنه $v=\frac{1}{2}v_{vol}(H_2O_2).V$ حيث $v_{vol}(H_2O_2)$ تمثل ميل المماس للمنحنى

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	

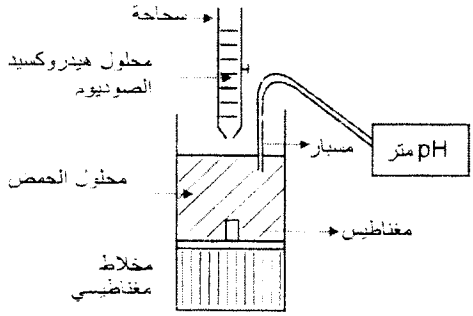
الموضوع الثاني

محاور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
	التمرين الأول : (04 نقاط)		
	1- أ/ إصدار الإشعاع β^- يعني تحول نيترون إلى بروتون داخل النواة المشعة وفق المعادلة:		
	$^1_0n \rightarrow {}^1_1p + {}^0_{-1}e \ (\beta^-)$	0.5	
	إصدار الإشعاع (γ) يعني أن النواة "الابن" الناتجة تكون مثارة	0.5	
	وعند عودتها إلى حالتها الأساسية تصدر إشعاعا كهرومغناطيسيا (γ)		
	ب/ معادلة التفاعل المنمذج للتحول النووي :	0.5	
	$^{137}_{55}Cs \rightarrow {}^{137}_{56}Ba + \beta^- + \gamma$		
	2- أ/ عدد الأنوية : $N_0 = \frac{m_0}{M}.N_A$	0.25	4
	$N_0 = \frac{1\times10^{-6}}{137}\times 6,02\times10^{23} \simeq 4,4.10^{15}$	0.25	
	ب/ النشاط الإشعاعي A_0 : $A_0 = \lambda N_0$	0.25	
	لدينا : $\lambda = \frac{1}{\tau} \Leftarrow \lambda = 7,3\times10^{-10}s^{-1}$		
	إذن $A_0 = \lambda N_0 \simeq 3,2\times10^6 Bq$	0.25	
	3- أ/ حساب A بعد ستة أشهر :تقبل من أجل 180يوما أو 183يوما	0.5	
	$A = A_0e^{-\lambda t} = A_0e^{-\frac{t}{\tau}} \simeq 3,16\times10^6 Bq$		
	ب/ لدينا $A = \lambda N \Leftarrow N = \frac{A}{\lambda} = 4,34.10^{15}$	0.5	
	عدد الأنوية **المتفككة** : $N' = N_0 - N$		
	النسبة المئوية : $\frac{N'}{N_0} = \frac{N_0 - N}{N_0} \simeq 0,011 \simeq 1,1\%$		
	4-أ/ لحظة انعدام النشاط :	0.25	
	$A = 1\%A_0 \Rightarrow \frac{1}{100} = e^{-\frac{t}{\tau}} \Rightarrow$		
	إذن $t = \tau \ln 100 \Rightarrow t \simeq 5\tau$	0.25	
	ب- هذه النتيجة عامة لأي نواة مشعة.		

محاور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
	التمرين الثاني :(04 نقاط)		
	1-/. الفرضية الأولى : قوة الاحتكاك تتناسب طردا مع السرعة v $\Leftarrow f = kv$.	0.25	
	الفرضية الثانية : قوة الاحتكاك تتناسب طردا مع مربع السرعة v^2 $\Leftarrow f = k'v^2$.	0.25	
	2- أ/الفرضية الأولى : ندرس الجملة "بالونة" في معلم أرضي نعتبره غاليليا.	0.25	
	 بتطبيق القانون الثاني لنيوتن :	0.25	
	$\sum \vec{F} = m\vec{a}_G \Rightarrow \vec{P} + \vec{f} + \vec{\Pi} = m\vec{a}_G$	0.25	
	$P - f - \Pi = ma_G$:z'z		
	لدينا $f = kv$ (فرضية أولى)، $m = \rho V$, $\Pi = \rho_0 g V$	0.25	
	حيث V حجم البالونة.		
	إذن $m\frac{dv}{dt} = mg - kv - \rho_0 gV$	0.25	4
	أي : $\frac{dv}{dt} = g - \frac{k}{m}v - \frac{\rho_0}{\rho}g$	0.25	
	بالتالي : $\frac{dv}{dt} + \frac{k}{m}v - g\left(1 - \frac{\rho_0}{\rho}\right) = 0$	0.25	
	ب/ المعادلة تفاضلية من الشكل: $\frac{dv}{dt} + Bv = A$	0.25	
	حيث: A و B : $B = \frac{k}{m}$, $A = g\left(1 - \frac{\rho_0}{\rho}\right)$		
	جـــ/ تطور السرعة : تتزايد السرعة تدريجيا إلى أن تثبت عند قيمة حدية v_{lim} .	0.25	
	- تتم الحركة في طورين: في الطور الأول تكون الحركة ذات سرعة متزايدة .		
	في الطور الثاني: تكون الحركة ذات سرعة ثابتة.	0.25	
	د/ تعيين قيم A و B :		
	$A = g\left(1 - \frac{\rho_0}{\rho}\right) = 6,7SI$	0.25	
	من أجل $v = v_{lim}$ $\frac{dv}{dt} = 0 \Rightarrow B = \frac{A}{v_{lim}} = \frac{6,7}{2,5} \approx 2,7\ SI$	0.25	

محاور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
	3/ نلاحظ ان المنحنى النظري ينطبق على النقط الحقيقية من أجل $t < 0,2s$ ويبتعد عنها من أجل $t > 0,2s$ إذن الفرضية الأولى صحيحة من أجل $t < 0,2s$ أي عندما تكون السرعة صغيرة.	0.5	--
	التمرين الثالث : (04 نقاط) 1- توصيل الدارة:  يجب الضغط على الزر inv عند المدخل y_A للحصول على المنحنى u_{BA}	0.25x2	4
	2-أ/ حساب (u_{BA}) في حالة النظام الدائم : من البيان: $(u_{BA}) = 10V$	0.25	
	ب/ حساب (u_{CB}) : من العلاقة: $E = (R-r)i + L\frac{di}{dt}$ ، $\frac{di}{dt} = 0$	0.25	
	$E = (R-r)i = u_{BA} + u_{CB}$ $\quad u_{CB} = 12 - 10 = 2V$	0.25x2	
	جـ/ الشدة العظمى: $E = (R+r)I_0 \Rightarrow I_0 = \frac{E}{R-r} = \frac{u_{BA}}{R} = \frac{u_{CB}}{r} = 1A$	0.25x2	
	3-أ/ من البيان: $\tau = 2,0ms$  	0.25x2	

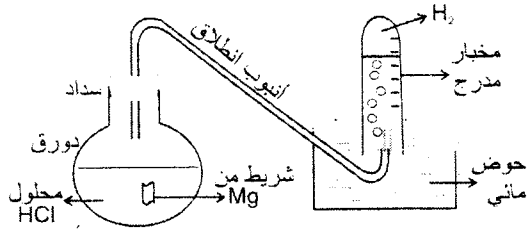
20

محاور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
	ب/ – حساب r : من العلاقة $u_{CB} = rI_0 \Rightarrow r = \frac{u_{CB}}{I_0} = 2,0\Omega$	0.25x2	
	– حساب L : من العلاقة		
	$\tau = \frac{L}{R+r} \Rightarrow L = \tau \times (R+r) = 24\times10^{-3} H = 24mH$	0.25 0.25	
	3– الطاقة المخزنة في الوشيعة:		
	$E_0 = \frac{1}{2}LI_0^{\,2} = \frac{1}{2}24\times10^{-3}\times1^2 = 12\times10^{-3} j$	0.25x2	
	التمرين الرابع :(04 نقاط)		
	1– معادلة التفاعل المنمذج لعملية المعايرة :		
	$HA_{(aq)} + HO^-_{(aq)} = A^-_{(aq)} + H_2O_{(l)}$	0.25	
	2–الرسم التخطيطي للتجربة ٠		
		0.5	
	3– أضاف التلميذ الماء من اجل تخفيف المحلول الحمضي ليتمكن من متابعة تغير لون الكاشف الملون.	0.25	
	نقطة التكافؤ في عملية المعايرة لا تتعلق بالتمديد لأن كمية مادة الحمض لا تتغير بتمديد محلوله.	0.25x2	4
	4– <u>التجربة الأولى</u>: من البيان تكون نقطة التكافؤ: $(V_B = 12mL, pH = 8)$ ٠	0.25x2	
	– عند التكافؤ : $C_A V_A = C_B V_B \Rightarrow C_A = 3,0.10^{-2} mol.L^{-1}$	0.25x2	
	<u>التجربة الثانية</u> : عند التكافؤ $C'_A V'_A = C_B V_B$	0.25	
	$C'_A = 3,2\times10^{-3} mol.L^{-1} \Rightarrow C_A = 10\, C'_A \Rightarrow C_A = 3.2.10^{-2} mol.L^{-1}$	0.25x2	
	حسب نتائج التجربتين الحليب غير صالح للاستهلاك لأن $C_A > 2,4.10^{-2} mol.L^{-1}$	0.25	
	5– المعايرة :الـ pH . مترية أدق من المعايرة اللونية نظرا لصعوبة تمييز لوني ثنائيتي الكاشف عند نقطة التكافؤ.	0.25x2	

محاور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع

التمرين التجريبي :(04 نقاط)

1- مخطط التجربة.



0.25x2

الطريقة:

- يوضع شريط المغنزيوم في الدورق.
- يسد الدورق ينفذ منها قمع موزد بصنبور وأنبوب انطلاق ينتهي في حوض مائي.
- يملا القمع بالمحلول الحمضي ثم يقطر قليل منه في الدورق لاخراج الهواء المحبوس في الدورق.

0.25x2

- ينكس فوق أنبوب الأنطلاق مخبار مدرج مملوء بالماء.
- يقرأ قيمة حجم الغاز على تدريجات المخبار (تحت ضغط ثابت)
- يحترق غاز الهيدروجين في وجود الاوكسجين بلهب أزرق، وللكشف عنه نقرب،من فقاعات الغاز المنطلق فوق سطح الماء،عود ثقاب مشتعل فتحدث فرقعة.

2- المعادلة النصفية للأكسدة : $Mg_{(s)} = Mg^{2+}_{(aq)} + 2e^-$

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

0.25

معادلة تفاعل الأكسدة -ا رجاع :

$$Mg_{(s)} + 2H^+_{(aq)} = Mg^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)}$$

4

3-أ/ جدول التقدم

معادلة التفاعل	التقدم	$Mg_{(s)} + 2H^+_{(aq)} = Mg^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)}$			
الحالة الابتدائية	0	$1,5.10^{-3}$	CV	0	0
الحالة الانتقالية	x	$1,5.10^{-3}$-x	CV-2x	x	x
الحالة النهائية	x_f	$1,5.10^{-3}-x_f$	$CV-2x_f$	x_f	x_f

0.25

0.25

$$n_0(Mg) = \frac{m}{M} = 1,5.10^{-3} mol$$

محاور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع

0.25

$$x = n_{(H_2)} = \frac{V_g}{V_M}$$

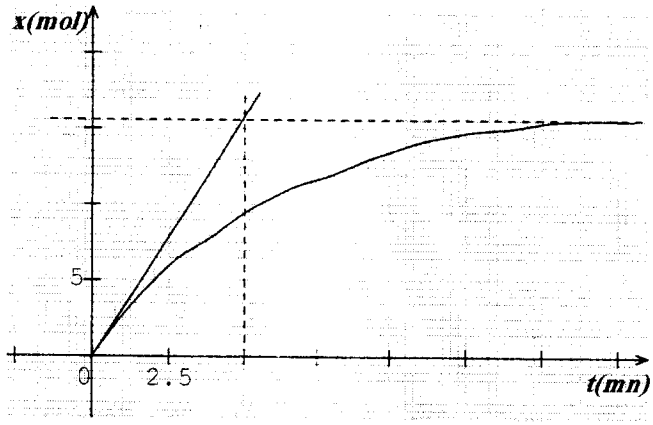
ب/ – ملء الجدول الموافق :

t(min)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
x (10^{-4} mol)	0	5	8	10,5	12	13,5	14,5	15	15,5	15,5

0.25

0.5 – رسم البيان

$x = f(t)$



جـ/ سرعة التفاعل عند اللحظة t تمثل ميل المماس للمنحنى

0.25 عند $t = 0$ نجد من البيان $v = 2.5.10^{-4} mol.min^{-1}$

0.25 $pH = 1 \Rightarrow [H_3O^+]_f = 10^{-1} mol.L^{-1}$ / 4

$$n_{f(H_3O^+)} = [H_3O^+]_f V = 3.10^{-3} mol$$

0.25 $x_f = x_{max} = 1,5.10^{-3} mol$ ⇐ Mg متفاعل محد

لدينا $n_{f(H_3O^+)} = n_0 - 2x_f$ ومنه $n_0 = n_{(H_3O^+)} + 2x_f$

0.25 أي $n_0 = 6.10^{-3} mol$

0.25 $$C_0 = [H_3O^+] = \frac{n_0}{V} = 2,0 \times 10^{1-} mol.L^{-1}$$