ثانوية كاتب ياسين المدينة الجديدة – علي منجلي	فرض محروس في مادة العلوم الفيزيائية	المستوى: نهائي علوم تجريبية المدة: ساعة و نصف التاريخ: 15أكتوبر2012

تمرين(01): النوع الكيميائي 2-كلور 2-ميثيل بروبان يتميه حسب المعادلة التالية :

$$(CH_3)_3C-Cl_{(l)}+2H_2O_{(l)} \rightarrow (CH_3)_3C-OH_{(aq)}+H_3O^+_{(aq)}+Cl^-_{(aq)}$$

نتابع التطور الزمني لهذا التحول بطريقة قياس الناقلية ، لذا ندخل في بيشر $V_1=20mL$ من محلول 2-كلور 2- ميثيل بروبان تركيزه المولي $C_1=0,10mol/L$ و مزيج يتكون من (ماء+ أسيتون) حجمه $V_2=80mL$. نوصل جهاز قياس الناقلية بشكل مناسب وبعد القياس نحصل على النتائج التالية :

$t\ (s)$	0	30	60	80	100	120	150	200
$\sigma(s/m)$	0	0,246	0,412	0,502	0,577	0,627	0,688	0,760

1- أشرح لماذا يمكن متابعة هذا التحول عن طريق قياس الناقلية ؟
2- أنشء جدول التقدم لهذا التحول الكيميائي ؟
3- أستنتج أن عبارة الناقلية النوعية σ بدلالة التقدم X للتفاعل هي : $\sigma=426X$ ؟
4- شكل جدول يعطي قيمة التقدم X للتفاعل بدلالة الزمن ؟
5- هل يتوقف التفاعل عن التطور في اللحظة $t=200s$ بين ذلك ؟
6- مثل المحني البياني $X=f(t)$ باستعمال سلم الرسم : $5cm \rightarrow 1\times10^{-3}mol;1cm \rightarrow 10s$
7- أستنتج من المنحني البياني $X=f(t)$ قيمة زمن نصف التفاعل ؟

يعطى : $\lambda_{(Cl^-)}=7,6\times10^{-3}S.m^2.mol^{-1};\lambda_{(H_3O^+)}=35\times10^{-3}S.m^2.mol^{-1}$

تمرين(02): ننمذج التحول الكيميائي الحاصل بين المغنيزيوم Mg و محلول حمض كلور الماء بتفاعل أكسدة – إرجاع معادلته

$$Mg_{(s)}+2H_3O^+_{(aq)}=Mg^{2+}_{(aq)}+H_{2(g)}+2H_2O_{(l)}$$

ندخل كتلة $m=1g$ في كأس به محلول من حمض كلور الماء حجمه $V=60mL$ و تركيزه المولي $C=5mol/L$ ، فنلاحظ انطلاق غاز ثنائي الهيدروجين و تزايد حجمه تدريجيا مع تطور التفاعل حتى اختفاء كتلة المغنيزيوم كليا . نجمع غاز ثنائي الهيدروجين المنطلق و نقيس حجمه في كل دقيقة . فنحصل على النتائج المدونة في الجدول التالي :

$t(\min)$	0	1	2	3	4	5	6	7
$V_{H_2}(mL)$	0	336	625	810	910	970	985	985
$X(mol)$								

1- أنشء جدول التقدم لهذا التحول الكيميائي ؟
2- أكمل جدول القيم السابق حيث X يمثل تقدم التفاعل ؟
3- أرسم المنحني البياني $X=f(t)$ باستعمال سلم الرسم : $1cm \rightarrow 10\times10^{-3}mol;1cm \rightarrow 1\min$
4- عين قيمة التقدم النهائي X_f للتحول الكيميائي وحدد من هو المتفاعل المحد ؟
5- عين زمن نصف التفاعل $t_{\frac{1}{2}}$ ؟
6- أحسب تركيز شوارد H_3O^+ في الخليط التفاعلي عند توقف التحول الكيميائي ؟

تعطى: الكتلة المولية الذرية للمغنيزيوم $M_{Mg}=24,3g/mol$

الحجم المولي للغازات في شروط التجربة $V_M=24L/mol$

الإجابة	التنقيط

تمرين(01): (10 نقاط)

1- يمكن متابعة هذا التحول الكيميائي عن طريق قياس الناقلية لأنّ من بين نواتج هذا التحول شاردة الهيدونيوم H_3O^+ و شاردة الكلور Cl^- ، بينما المتفاعلات لا تحتوي على شوارد. — 01

2- جدول التقدم لهذا التحول الكيميائي: — 02

معادلة التحول		$(CH_3)_3C-Cl_{(l)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow (CH_3)_3C-OH_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$					
الحالة	التقدم	كميات المادة بـ : (mol)		كميات المادة بـ : (mol)			
ابتدائية	$X=0$	$n_0 = C_1V_1$	بزيادة	0	0	0	
انتقالية	X	$C_1V_1 - X$	بزيادة	X	X	X	
نهائية	X_{max}	$C_1V_1 - X_{max}$	بزيادة	X_{max}	X_{max}	X_{max}	

3- عبارة الناقلية بدلالة X : — 0.5

$$\sigma = \lambda_{Cl^-}.[Cl^-] + \lambda_{H_3O^+}.[H_3O^+]$$

$$[Cl^-] = [H_3O^+] \Rightarrow \sigma = (\lambda_{Cl^-} + \lambda_{H_3O^+}).[H_3O^+]$$ — 0.25

$$[H_3O^+] = \frac{X}{V_1+V_2} = \frac{X}{100mL} = \frac{X}{10^{-4}m^3}$$ — 0.25

$$\sigma = (\lambda_{Cl^-} + \lambda_{H_3O^+}).\frac{X}{10^{-4}m^3} = [(7.6+35).10^{-3}].\frac{X}{10^{-4}} \Rightarrow \sigma = 426X$$ — 0.5

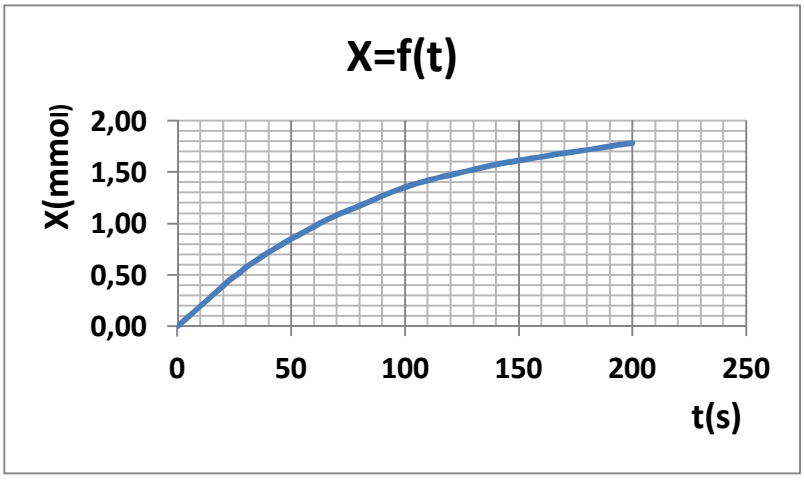
4- جدول القيم : باستعمال العلاقة $X = \frac{\sigma(t)}{426}$ — 1.5

$t(s)$	0	30	60	80	100	120	150	200
$X\ (mmol)$	0	0,57	0,97	1,17	1,35	1,47	1,61	1,78

5- لا يتوقف التفاعل في اللحظة $t = 200s$ لأن كمية المتفاعل المحد $((CH_3)_3C-Cl)$ لم تنتهي بعد . — 01

$$X_{max} = n_0 = C_1V_1 = 0,1mol/L.0,02L = 2\times10^{-3}mol = 2mmol$$

6- تمثيل المنحنى البياني $X = f(t)$ — 02



7- زمن نصف التفاعل بيانيا : $t_{\frac{1}{2}} = 60s$ — 01

التنقيط	الاجابة

تمرين(02): (10 نقاط)

1- جدول التقدم للتحول الكيميائي :

معادلة التحول		$Mg_{(s)} + 2H_3O^+_{(aq)} = Mg^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$					
الحالة	التقدم	كميات المادة بـ : (mol)			كميات المادة بـ : (mol)		
ابتدائية	$X=0$	n_0	بزيادة		0	0	بوفرة
انتقالية	X	$n_0 - x$	بزيادة		X	X	بوفرة
نهائية	X_{max}	$n_0 - X_{max}$	بزيادة		X_{max}	X_{max}	بوفرة

02

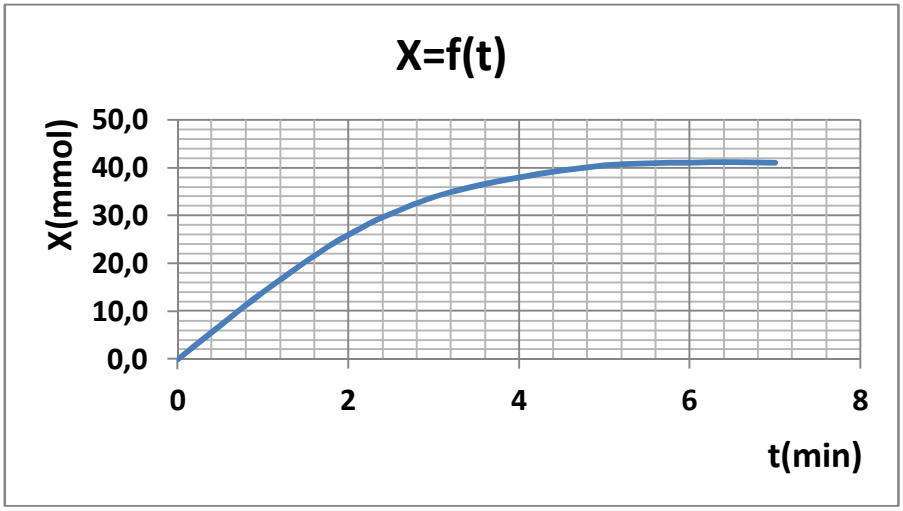
2- إكمال جدول القيم :

$$X = \frac{V_{H_2}}{V_M} = \frac{0,336L}{24L/mol} = 14\times10^{-3}mol = 14mmol$$

$t(\min)$	0	1	2	3	4	5	6	7
$V_{H_2}(mL)$	0	336	625	810	910	970	985	985
$X(mmol)$	0	14,0	26,0	33,8	37,9	40,4	41,0	41,0

02

3- تمثيل المنحني البياني $X=f(t)$:



02

4- أ/ قيمة التقدم النهائي بيانيا : $X_f = 41\times10^{-3}mol = 41mmol$ 01

4- ب/ المتفاعل المحد : المتفاعل المحد هو Mg لأنّه موجود بكمية أقل

$$n_0(Mg) = \frac{m}{M_{Mg}} = \frac{1g}{24,3g/mol} = 4,11\times10^{-2}mol$$ 01

$$n_0(HCl) = C\,V = 5mol/L \times 0,06L = 30\times10^{-2}mol$$

5- زمن نصف التفاعل بيانيا : $t_{\frac{1}{2}} = 1,6\min$ 0.5

6- تركيز شوارد الهيدرونيوم في الخليط التفاعلي عند توقف التفاعل :

$$n_f(HCl) = n_0(HCl) - 2n_0(Mg) = 30\times10^{-2} - 2\times4,11.10^{-2} = 21,78.10^{-2}mol$$ 01

$$[H_3O^+] = \frac{n_f(HCl)}{V} = \frac{21,78.10^{-2}mol}{60mL} = \frac{21,78.10^{-2}mol}{0,06L} = 3,63mol/L$$ 0.5