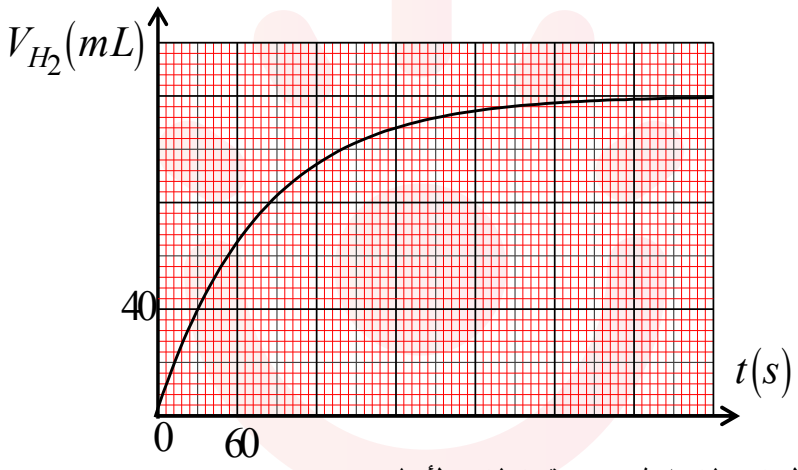
التمرين:

نضع قطعة من المغنزيوم Mg كتلتها m في حوجلة ، تحتوي على حجم $V=40mL$ من محلول حمض كلور الهيدروجين $\left(H_3O^+,Cl^-\right)$ تركيزه المولي $C=0,5mol/l$. يُعطى الثنائيتين المشاركتين في التفاعل : $\left(Mg^{2+}/Mg\right)$, $\left(H_3O^+/H_2\right)$

1-أكتب معادلة التفاعل

2-أذكر طريقتين التي يمكن أن نتابع بها هذا التفاعل التام ,ثم أرسم مخطط لهذه التجربة

3-نُمثل بيانيا في الشكل المقابل حجم غاز الهيدروجين المنطلق بدلالة الزمن $V_{H_2}=f\left(t\right)$



أ- أنشئ جدول تقدم التفاعل ثم إستنتج قيمة التقدم الأعظمي x_{max}

ب-حدّد المتفاعل المحد ثم أحسب قيمة m

جـ- بيّن $V\left(H_2\right)_{t_{1/2}}=\frac{V\left(H_2\right)_f}{2}$ ثم إستنتج قيمة $t_{1/2}$

د-جد التركيب المولي للمزيج في اللحظة $t=30s$

هـ-بيّن أن السرعة الحجمية للتفاعل تعطى بالعلاقة التالية : $V_{vol}=\frac{1}{V_M\times V}\frac{dV_{H_2}}{dt}$ ثم أحسب قيمتها الأعظمية

يُعطى : $V_M=24\,L/mol$ $M\left(Mg\right)=24g/mol$

Nafouz

التمرين :

1-كتابة معادلة التفاعل الحادث :

المعادلة النصفية للأكسدة : $Mg = Mg^{2+} + 2é$

المعادلة النصفية للأرجاع: $2H_3O^+ + 2é = H_2 + 2H_2O$

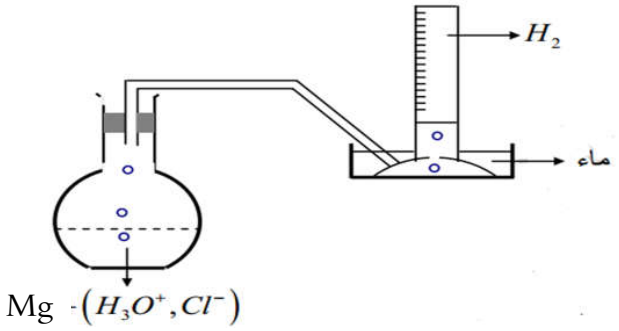
بالجمع طرف لطرف نجد : $Mg_{(s)} + 2H_3O^+_{(aq)} = Mg^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$

2- طريقتين التي يمكن أن نتابع بها هذا التفاعل التام :

أ-طريقة قياس الناقلية لأنه محلول شاردي

ب- قياس pH لأنه يحتوي على شوارد H_3O^+

- رسم مخطط لهذه التجربة



أ-إنشاء جدول تقدم التفاعل

$Mg_{(s)}$ +	$2H_3O^+_{(aq)}$ =	$Mg^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$		
$n_0(Mg)$	$0,02$	0	0	بزيادة
$n_0(Mg) - x$	$0,02 - 2x$	x	x	بزيادة
$n_0(Mg) - x_m$	$0,02 - 2x_m$	x_{max}	x_{max}	بزيادة

-إستنتاج قيمة التقدم الأعظمي x_{max}

من البيان $x_{max} = 0,005\ mol$

$$x_{max} = n(V_{H_2})_f = \frac{(V_{H_2})_f}{V_M} = \frac{0,12}{24} \Rightarrow$$

ب- تحديد المتفاعل المحد

بما أن التفاعل تام و $0,02 - 2(0,005) \neq 0$ فإن Mg هو المتفاعل المحد

-حساب قيمة m

بما أن Mg هو المتفاعل المحد

$$\frac{m}{M} - x_m = 0 \Rightarrow m = Mx_m \Rightarrow m = 0,005 \times 24 \Rightarrow \quad m = 0,12\ g$$

جـ- بيان أن : $V_{H_2}(t_{1/2})=\frac{V(H_2)_f}{2}$

$$x=n(V_{H_2})=\frac{V_{H_2}}{V_M}\Rightarrow V_{H_2}=xV_M \quad , \quad V(H_2)_f=x_{max}V_M$$

$$V(H_2)_{t_{1/2}}=\frac{x_{max}}{2}V_M \Rightarrow \boxed{V_{H_2}(t_{1/2})=\frac{V(H_2)_f}{2}}$$

-تحديد زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$

$V_{H_2}(t_{1/2})=\frac{V(H_2)_f}{2}=\frac{120}{2}=60mL$ وبالإسقاط على محور الفواصل نجد : $\boxed{t_{1/2}=54s}$

د-إيجاد التركيب المولي للمزيج عند اللحظة $t=30\,s$

$$x=n(V_{H_2})=\frac{V_{H_2}}{V_M}=\frac{40\times10^{-3}}{24}\Rightarrow \boxed{x(30s)=1,66\times10^{-3}\,mol}$$

$n(Mg)_{t=30s}$	$n(H_3O^+)_{t=30s}$	$n(Mg^{2+})_{t=30s}$	$n(H_2)_{t=22,5min}$
$n_0(Mg)-x$	$0,02-2x$	x	x
$0,005-1,66\times10^{-3}$	$0,02-2(1,66\times10^{-3})$	$1,66\times10^{-3}$	$1,66\times10^{-3}$
$3,34\times10^{-3}\,mol$	$1,66\times10^{-2}\,mol$	$1,66\times10^{-3}\,mol$	$1,66\times10^{-3}\,mol$

هـ-بيان أن السرعة الحجمية للتفاعل تعطى بالعلاقة التالية : $V_{vol}=\frac{1}{V_M\times V}\frac{dV_{H_2}}{dt}$

$$V_{vol}=\frac{1}{V}\frac{dx}{dt} \quad , \quad x=\frac{V_{H_2}}{V_M}\Rightarrow\frac{dx}{dt}=\frac{1}{V_M}\frac{dV_{H_2}}{dt}\Rightarrow \boxed{V_{vol}=\frac{1}{V_M\times V}\frac{dV_{H_2}}{dt}}$$

-حساب قيمتها الأعظمية

يعني عند اللحظة $t=0$ $V_{vol}(0)=\frac{1}{24\times0,02}\left(\frac{0,12-0}{78-0}\right)\Rightarrow \boxed{V_{vol}(0)=3,2\times10^{-3}\left(\frac{mol}{Ls}\right)}$