najah213.com · نجاح 213

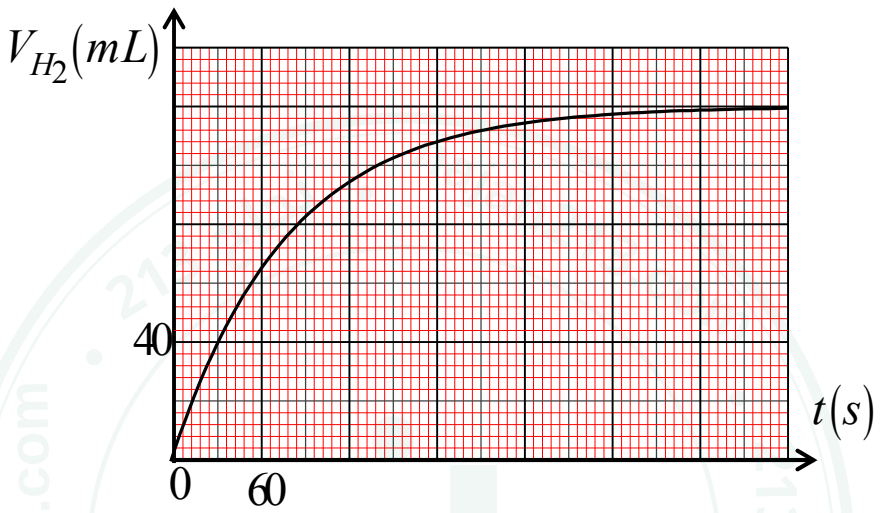
التمرين:

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 $V_{H_2} = f(t)$



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

ب–حدّد المتفاعل المحد ثم أحسب قيمة m

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

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

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

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



علّم علمك من يجهل وتعلّم ممّن يعلم ما تجهل

وما نيل المطالب بالتمني ... ولكن بالجد والعمل وسهر الليالي

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

التمرين :

1–كتابة معادلة التفاعل الحادث :

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

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

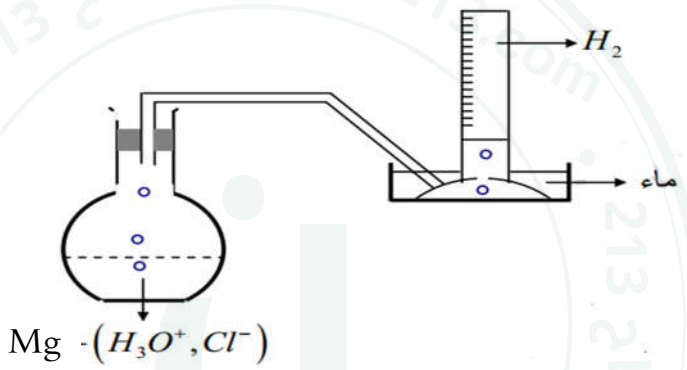
بالجمع طرف لطرف نجد : $Mg_{(s)} + 2H_3O^+_{(aq)} = Mg^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$

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 $x_{max} = 0,005\ mol$ $\quad x_{max} = n(V_{H_2})_f = \dfrac{(V_{H_2})_f}{V_M} = \dfrac{0,12}{24} \Rightarrow$

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**

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

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

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

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

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

–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 : $t_{1/2} = 54s$

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

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

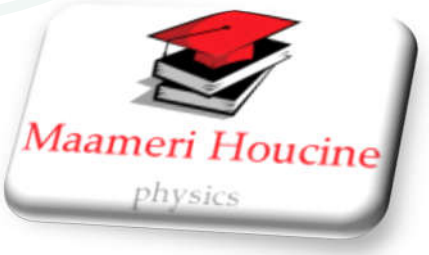
$n(H_2)_{t=22,5\min}$	$n(Mg^{2+})_{t=30s}$	$n(H_3O^+)_{t=30s}$	$n(Mg)_{t=30s}$
x	x	$0,02-2x$	$n_0(Mg)-x$
$1,66\times10^{-3}$	$1,66\times10^{-3}$	$0,02-2(1,66\times10^{-3})$	$0,005-1,66\times10^{-3}$
$1,66\times10^{-3}\,mol$	$1,66\times10^{-3}\,mol$	$1,66\times10^{-2}\,mol$	$3,34\times10^{-3}\,mol$

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

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

–حساب قيمتها الأعظمية

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





علم علمك من يجهل وتعلم ممّن يعلم ما تجهل

وما نيل المطالب بالتمني ... ولكن بالجد والعمل وسهر الليالي

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com