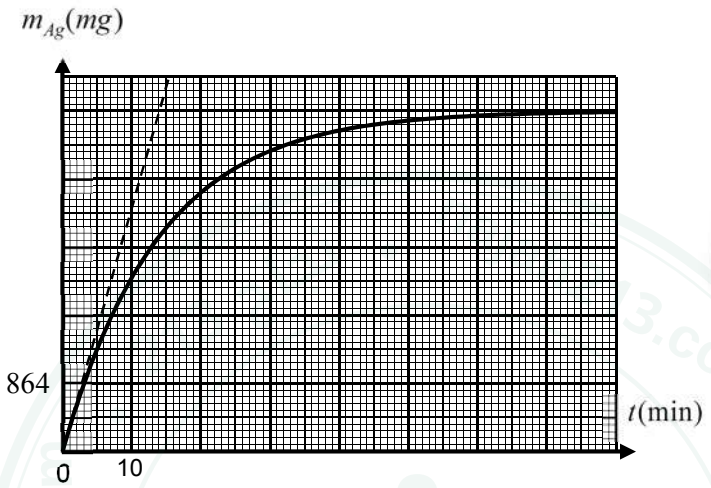
najah213.com · نجاح 213

التمرين الأول :

لدراسة حركية تحول كيميائي تام ، غمرنا في لحظة $t=0$ صفيحة من النحاس كتلتها $m=3,175g$ في حجم قدره $V=200\,mL$ من محلول نترات الفضة $(Ag^+_{(aq)}+NO^-_{3(aq)})$ تركيزه المولي C_0. سمحت لنا متابعة تطور هذا التحول من رسم البيان الممثل في الشكل الذي يعبر عن تغيرات كتلة الفضة المتشكلة بدلالة الزمن $m_{Ag}=f(t)$.

معادلة التفاعل المنمذج لهذا التحول هي : $Cu_{(s)}+2Ag^+_{(aq)}=Cu^{2+}_{(aq)}+2Ag_{(s)}$



Maameri Houcine
physics

1 – هل التحول الحادث سريع أم بطيء ؟ برر إجابتك.

2 – حدد الثنائيتين (Ox/Red) المشاركتين في التفاعل و أكتب عندئذ المعادلتين النصفيتين للأكسدة و الإرجاع.

3 – أنشئ جدولا لتقدم التفاعل و احسب قيمة التقدم الأعظمي $x_{\max}$ ثم إستنتج المتفاعل المحد

4 – احسب C_0 التركيز المولي الإبتدائي لمحلول نترات الفضة

5 – جد التركيب المولي للمزيج في اللحظة $t=22,5\,\mathrm{min}$

6 – بيّن أن كتلة الفضة المتشكلة في زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ تعطى بالعلاقة : $m_{Ag}(t_{1/2})=\dfrac{m_f(Ag)}{2}$ ثم استنتج قيمة $t_{1/2}$ بيانيا.

7 – أ – بيّن أن سرعة التفاعل في اللحظة t تعطى بالعلاقة : $v=\dfrac{1}{2M_{Ag}}.\dfrac{dm_{Ag}}{dt}$ ثم أحسب قيمتها في اللحظة $t=0$

ب –استنتج السرعة الحجمية لإختفاء شوارد Ag^+ في نفس اللحظة .

يعطى : $M_{Ag}=108g.mol^{-1}$ ، $M_{Cu}=63,5g.mol^{-1}$

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

التمرين الأول :

1 –التحول الحادث بطيء لأنه يستغرق بضع دقائق (حسب البيان)

2 – تحديد الثنائيتين (Ox/Red) المشاركتين في التفاعل

المعادلة النصفية للأكسدة : (Cu^{2+}/Cu) $\quad Cu_{(s)} = Cu^{2+}_{(aq)} + 2\acute{e}$

المعادلة النصفية للإرجاع : (Ag^{+}/Ag) $\quad 2\left(Ag^{+}_{(aq)} + \acute{e} = Ag_{(s)}\right)$

3 –إنشاء جدولا لتقدم التفاعل

$$n_0(Cu) = \frac{m}{M} = \frac{3{,}175}{63{,}5} \Rightarrow \boxed{n_0(Cu) = 0{,}05\ mol}$$

المعادلة	$Cu_{(s)}$ +	$2Ag^{+}_{(aq)}$ =	$Cu^{2+}_{(aq)}$ +	$2Ag_{(s)}$
الحالة الإبتدائية	$0{,}05$	C_0V	0	0
الحالة الإنتقالية	$0{,}05-x$	C_0V-2x	x	$2x$
الحالة النهائية	$0{,}05-x_{\max}$	$C_0V-2x_{\max}$	$x_{\max}$	$2x_{\max}$

– حساب قيمة التقدم الأعظمي $x_{\max}$

لدينا من خلال جدول التقدم : $n(Ag)_f = 2x_{\max}$

$$x_{\max} = \frac{n(Ag)_f}{2} = \frac{m(Ag)_f}{2M} = \frac{5\times 864\times 10^{-3}}{2\times 108} \Rightarrow \boxed{x_{\max} = 0{,}02\ mol}$$

– إستنتاج المتفاعل المحد

$n(Cu)_f = 0{,}05 - x_{\max} = 0{,}05 - 0{,}02 \Rightarrow n(Cu)_f \neq 0$ إذن Ag^{+} هو المتفاعل المحد

4 – حساب C_0 التركيز المولي الإبتدائي لمحلول نترات الفضة

بما أن Ag^{+} هو المتفاعل المحد فإن :

$$C_0V - 2x_{\max} = 0 \Rightarrow C_0 = \frac{2x_{\max}}{V} = \frac{2\times 0{,}02}{0{,}2} \Rightarrow \boxed{C_0 = 0{,}2\ mol/l}$$

5 –إيجاد التركيب المولي للمزيج في اللحظة $t = 22{,}5\,\mathrm{min}$

$$n(Ag) = 2x = x = \frac{n(Ag)_{22{,}5}}{2} = \frac{m(Ag)_{22{,}5}}{2M} = \frac{4\times 864\times 10^{-3}}{2\times 108} \Rightarrow \boxed{x(22{,}5) = 0{,}016\ mol}$$

$n(Cu)_{t=22{,}5\,\mathrm{min}}$	$n(Ag^{+})_{t=22{,}5\,\mathrm{min}}$	$n(Ag)_{t=22{,}5\,\mathrm{min}}$	$n(Cu^{2+})_{t=22{,}5\,\mathrm{min}}$
$0{,}05-x$	$0{,}04-2x$	$2x$	x
$0{,}05-0{,}016$	$0{,}04-2(0{,}016)$	$2\times 0{,}016$	$0{,}016$
$0{,}034\ mol$	$0{,}008\ mol$	$0{,}032\ mol$	$0{,}016\ mol$

6 – بيان أن كتلة الفضة المتشكلة في زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ تعطى بالعلاقة : $m_{Ag}(t_{1/2}) = \frac{m_f(Ag)}{2}$

$$n(Ag) = 2x \Rightarrow m(Ag) = 2Mx \quad , \quad m_f(Ag) = 2Mx_f$$

$$m_{t_{1/2}}(Ag) = 2M\frac{x_f}{2} \Rightarrow \boxed{m_{Ag}(t_{1/2}) = \frac{m_f(Ag)}{2}}$$

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

–استنتاج قيمة $t_{1/2}$ بيانيا. $m_{Ag}(t_{1/2})=\frac{m_f(Ag)}{2}=\frac{4320}{2}\Rightarrow m_{Ag}(t_{1/2})=2160mg$ وبالإسقاط على محور الفواصل

نجد : $t_{1/2}=10\ \text{min}$

7 – أ – بيان أن سرعة التفاعل في اللحظة t تعطى بالعلاقة : $v=\frac{1}{2M_{Ag}}.\frac{dm_{Ag}}{dt}$

$$v=\frac{dx}{dt}\quad,\quad n(Ag)=2x=\frac{m_{Ag}}{M_{Ag}}\Rightarrow x=\frac{m_{Ag}}{2M_{Ag}}\Rightarrow\frac{dx}{dt}=\frac{1}{2M_{Ag}}\frac{dm_{Ag}}{dt}\Rightarrow v=\frac{1}{2M_{Ag}}.\frac{dm_{Ag}}{dt}$$

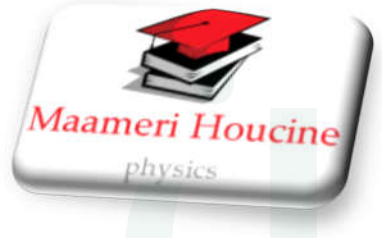
–حساب قيمتها في اللحظة $t=0$

$$v(0)=\frac{1}{2M_{Ag}}.\frac{dm_{Ag}}{dt}=\frac{1}{2\times108}\left(\frac{3,024-0}{10-0}\right)\Rightarrow v(0)=1,4\times10^{-3}\ mol.mn^{-1}$$

ب –استنتاج السرعة الحجمية لإختفاء شوارد Ag^+ في نفس اللحظة .

$$v_{Ag^+}=-\frac{1}{V}\frac{dn(Ag^+)}{dt}\quad,\quad n(Ag^+)=n_0-2x\Rightarrow\frac{dn(Ag^+)}{dt}=-2\frac{dx}{dt}$$

$$v_{Ag^+}=\frac{2}{V}\frac{dx}{dt}=\frac{2}{V}v(x)\Rightarrow v_{Ag^+}(0)=\frac{2}{0,2}\times1,4\times10^{-3}\Rightarrow v_{Ag^+}(0)=14\times10^{-3}\ mol.mn^{-1}$$





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