najah213.com · نجاح 213

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — **مديرية التربية سطيف**

ثانوية :بوزيد دردار–العلمة– — **القسم : 3علوم تجريبية 1**

الفرض الأول للثلاثي الأول في مادة: علوم فيزيائية — **المدة : 01 ساعة**

التمرين:

لدراسة تطور حركية التحوّل بين شوارد البيكرومات $Cr_2O_7^{2-}$ ومحلول حمض الأوكساليك $H_2C_2O_4$.

نمزج عند اللحظة $(t=0)$ حجما $V_1=40mL$ من محلول بيكرومات البوتاسيوم $\left(2K^+,Cr_2O_7^{2-}\right)$ تركيزه المولي C_1 مع حجم $V_2=60mL$ من محلول حمض الأوكساليك تركيزه المولي C_2 ننمذج التحول الكيميائي الحادث بالمعادلة:

$$3H_2C_2O_{4(aq)}+Cr_2O_7{}^{2-}{}_{(aq)}+8H^+{}_{(aq)}=2Cr^{3+}{}_{(aq)}+6CO_{2(g)}+7H_2O_{(\ell)}$$

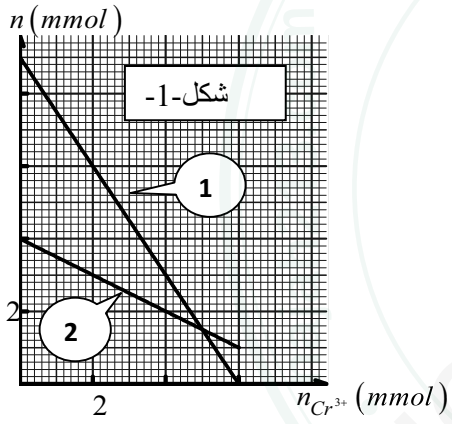
1– أ– حدد الثنائيتان (ox/red) المشاركة في التفاعل.

ب–أنشئ جدولا لتقدم التفاعل.

ج– بين أن كمية المادة $Cr_2O_7^{2-}$ و $H_2C_2O_4$ عند اللحظة t تعطى بالعلاقتين : $n_{Cr_2O_7^{2-}}(t)=C_1V_1-\frac{1}{2}n_{Cr^{3+}}(t)$ و

$$n_{H_2C_2O_4}(t)=C_2V_2-\frac{3}{2}n_{Cr^{3+}}(t)$$

2– المتابعة الزمنية للتفاعل مكنت من الحصول على المنحنيين (1) و (2) (الشكل–1–).



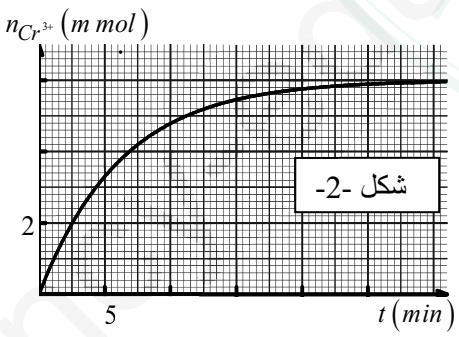
أ– أرفق كل منحنى لكمية المادة الموافقة مع التعليل .

ب–هل المزيج التفاعلي ستكيومتري.

ج– استنتج قيمتي التركيزين الموليين C_1 ، C_2 .

د– أعط التركيب المولي للمزيج التفاعلي عند نهاية التفاعل .

أ– يمثل (الشكل–2) المنحنى البياني لتطور كمية مادة Cr^{3+} بدلالة الزمن.



ب–احسب سرعة التفاعل عند اللحظة $t=10min$.

ت–استنتج سرعة اختفاء حمض الأوكساليك $H_2C_2O_4$ عند نفس اللحظة.

ج– زمن نصف التفاعل $t_{\frac{1}{2}}$.

بالتوفيق

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

تصحيح الفرض الأول

1-أ- الثنائيات : $\left(Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}\right)$ و $\left(CO_2/H_2C_2O_4\right)$ (2).....

ب- جدول تقدم التفاعل: (1).....

التفاعل	$3H_2C_2O_{4(aq)}+Cr_2O_7^{2-}{}_{(aq)}+8H^+_{(aq)}=2Cr^{3+}_{(aq)}+6CO_{2(g)}+7H_2O_{(l)}$					
ح.إ	$n_2=C_2V_2$	$n_1=C_1V_1$	بزيادة	0	0	بزيادة
ح.و	$C_2V_2-3x(t)$	$C_1V_1-x(t)$	بزيادة	$2x(t)$	$6x(t)$	بزيادة
ح.ن	$C_2V_2-3x_f$	$C_1V_1-x_f$	بزيادة	$2x_f$	$6x_f$	بزيادة

ج- تبيان أن كمية المادة $Cr_2O_7^{2-}$ و $H_2C_2O_4$ عند اللحظة t تعطى بالعلاقتين : $n_{Cr_2O_7^{2-}}(t)=C_1V_1-\frac{1}{2}n_{Cr^{3+}}(t)$

و $n_{H_2C_2O_4}(t)=C_2V_2-\frac{3}{2}n_{Cr^{3+}}(t)$

من جدول التقدم: (0,5).....

$$n_{H_2C_2O_4}(t)=C_2V_2-3x(t).....(1)$$

$$n_{Cr^{3+}}(t)=2x(t)\Rightarrow\left[x(t)=\frac{n_{Cr^{3+}}(t)}{2}\right].....(2)$$

بتعويض (2) في (1) نجد: (1).....

$$\left[n_{H_2C_2O_4}(t)=C_2V_2-\frac{3}{2}n_{Cr^{3+}}(t)\right]$$

وبنفس الطريقة: (0,5).....

$$n_{Cr_2O_7^{2-}}(t)=C_1V_1-x(t).....(1)$$

$$n_{Cr^{3+}}(t)=2x(t)\Rightarrow\left[x(t)=\frac{n_{Cr^{3+}}(t)}{2}\right].....(2)$$

بتعويض في (1) نجد: (1).....

$$\left[n_{Cr_2O_7^{2-}}(t)=C_1V_1-\frac{1}{2}n_{Cr^{3+}}(t)\right]$$

2- أ-من البيان وعند اللحظة t' نجد: (1).....

$$n_{Cr^{3+}}(t')=5mmol\Rightarrow n_{Cr_2O_7^{2-}}(t')=n_{Cr_2O_7^{2-}}(t')=1,5mmol$$

(1).....

$$n_{H_2C_2O_4}(t')=n_2-\frac{3}{2}n_{Cr^{3+}}(t')=1,5mmol\Rightarrow n_2=\frac{3}{2}n_{Cr^{3+}}(t')+n_{H_2C_2O_4}(t')$$

(1)..... يوافق المنحنى (1) $\Rightarrow n_2=\frac{3\times5}{2}+1,5=9mmol$

(1).....

$$n_{Cr_2O_7^{2-}}(t')=n_1-\frac{1}{2}n_{Cr^{3+}}(t')=1,5mmol\Rightarrow n_1=\frac{1}{2}n_{Cr^{3+}}(t')+n_{Cr_2O_7^{2-}}(t')$$

يوافق المنحنى (2) $\Rightarrow n_1=1,5+\frac{5}{2}=4mmol$

ب-المزيج الستكيومتري: $\frac{n_1}{1}=\frac{n_2}{3}\Leftarrow\frac{4}{1}\neq\frac{9}{3}\Leftarrow$ المزيج ليس ستكيومتري. (1).....

ج- استنتاج التركيزين C_1 ، C_2:

في اللحظة $(t=0)$: (2).....

$$n_{Cr_2O_7^{2-}}(0)=C_1V_1\Rightarrow C_1=\frac{n_{Cr_2O_7^{2-}}(0)}{V_1}=\frac{4\times10^{-3}}{40\times10^{-3}}=0,1mol\cdot L^{-1}$$

$$n_{H_2C_2O_4}(t)=C_2V_2\Rightarrow C_2=\frac{n_{H_2C_2O_4}(0)}{V_2}=\frac{90\times10^{-3}}{60\times10^{-3}}=0,15mol\cdot L^{-1}$$

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً

د- التركيب المولي للمزيج التفاعلي عند نهاية التفاعل :

من البيان ومن جدول التقدم في الحالة النهائية : $n_f\left(Cr^{3+}\right)=2x_f \Rightarrow x_f=\frac{n_f\left(Cr^{3+}\right)}{2}=\frac{6}{2}=3mmol$ (2).....

$n_f\left(H_2C_2O_4\right)=n_2-3x_f$ $n_f\left(H_2C_2O_4\right)=9-3\times3=0mmol$	$n_f\left(C_2O_7^{2-}\right)=n_1-x_f$ $n_f\left(C_2O_7^{2-}\right)=4-3=1mmol$	$n_f\left(Cr^{3+}\right)=2x_f$ $n_f\left(Cr^{3+}\right)=6mmol$	$n_f\left(CO_2\right)=6x_f$ $n_f\left(CO_2\right)=6\times3=6mmol$

3-أ- حساب سرعة التفاعل عند اللحظة $t=10min$:

حسب التعريف سرعة التفاعل تعطى بالعلاقة: $v=\left(\frac{dx}{dt}\right)_{(t)}$ .....(1)

ومن جدول التقدم: $n_{Cr^{3+}}(t)=2x(t)\Rightarrow x(t)=\frac{n_{Cr^{3+}}(t)}{2}$.....(2)

بتعويض (2) في (1) نجد: $v(t)=\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{dn_{Cr^{3+}}}{dt}\right)_{(t)}$ (1).....

ت.ع: $v(t)=\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{4,8-2,7}{10-0}\right)_{(t=10\min)}=0,105mmol\cdot\min^{-1}=1,05\times10^{-4}mol\cdot\min^{-1}$ (1).....

ب-استنتاج سرعة اختفاء حمض الأوكساليك $H_2C_2O_4$ عند اللحظة $t=10min$:

حسب التعريف: $v(t)=-\frac{dn_{H_2C_2O_4}}{dt}$ ومن جدول التقدم: $n_{H_2C_2O_4}(t)=C_2V_2-3x(t)$

$v\left(H_2C_2O_4\right)=3\cdot v=3,15\times10^{-4}mol\cdot\min^{-1}\Leftarrow$

التعليل: بإدخال $\frac{d}{dt}$ لطرفي العبارة $n_{H_2C_2O_4}(t)=C_2V_2-3x(t)$ نجد:

$$\frac{dn_{H_2C_2O_4}}{dt}(t)=\frac{dC_2V_2}{dt}-3\cdot\frac{dx}{dt}\Rightarrow\frac{dn_{H_2C_2O_4}}{dt}(t)=-3\cdot\frac{dx}{dt}$$

ولدينا: $v(t)=-\frac{dn_{H_2C_2O_4}}{dt}\Leftarrow v\left(H_2C_2O_4\right)=3\cdot v=3\times1,05\times10^{-4}=3,15\times10^{-4}mol\cdot\min^{-1}$ (2).....

ج- زمن نصف التفاعل $t_{\frac{1}{2}}$: حسب التعريف : $x\left(t_{\frac{1}{2}}\right)=\frac{x_f}{2}$ بيانيا: $t_{\frac{1}{2}}=4,25min$ (2).....

التعليل: من جدول التقدم: $n_{Cr^{3+}}(t)=2x(t)$

لما $\left(t\to t_{\frac{1}{2}}\right)\Leftarrow n_{Cr^{3+}}\left(t_{\frac{1}{2}}\right)=2x\left(t_{\frac{1}{2}}\right)\Leftarrow x\left(t_{\frac{1}{2}}\right)=\frac{n_{Cr^{3+}}\left(t_{\frac{1}{2}}\right)}{2}$ .....(1)

$\left(t\to t_f\right)\Leftarrow n_f\left(_{Cr^{3+}}\right)=2x_f\Leftarrow x_f=\frac{n_f\left(_{Cr^{3+}}\right)}{2}$ .....(2)

بتعويض (1) و (2) في العلاقة $x\left(t_{\frac{1}{2}}\right)=\frac{x_f}{2}$ نجد:

$$\frac{n_{Cr^{3+}}\left(t_{\frac{1}{2}}\right)}{2}=\frac{\frac{n_f\left(_{Cr^{3+}}\right)}{2}}{2}\Rightarrow n_{Cr^{3+}}\left(t_{\frac{1}{2}}\right)=\frac{n_f\left(_{Cr^{3+}}\right)}{2}=\frac{6}{2}=3mmol$$

بالاسقاط على البيان نجد: $t_{\frac{1}{2}}=4,25min$