حل التمرين 1 :

1/

$$H_2O_{2(aq)} + 2H^+_{(aq)} + 2e^- \rightleftharpoons H_2O_{(l)}$$
$$2I^-_{(aq)} \rightleftharpoons I_{2(aq)} + 2e^-$$
$$H_2O_{2(aq)} + 2I^-_{(aq)} + 2H^+_{(aq)} \longrightarrow H_2O_{(l)} + 2I_{2(aq)}$$

****

2/

$$n_0(I^-) = C_1.V_1 = 0{,}1\times 20\times 10^{-3} = 2.10^{-3}\,mol$$
$$n_0(H_2O_2) = C_2.V_2 = 0{,}1\times 20\times 10^{-3} = 2.10^{-3}\,mol$$

****

3/

معادلة التفاعل	$H_2O_{2(aq)}$ +	$2I^-_{(aq)}$ +	$2H^+_{(aq)}$ ⟶	$H_2O_{(l)}$ +	$I_{2(aq)}$	
الحالة	التقدم	كميات المادة بالمول				
بدئية	0	0		بوفرة	2.10^{-3}	2.10^{-3}
خلال التحول	x	$2x$		بوفرة	$2.10^{-3}-x$	$2.10^{-3}-2x$
نهائية	x_{max}	$2x_{max}$		بوفرة	$2.10^{-3}-x_{max}$	$2.10^{-3}-2x_{max}$

****

4/ + نفترض ان $H_2O_{2(aq)}$ هو المتفاعل المحد $\Leftarrow$ $2.10^{-3}-x_{max}=0$ $\Leftarrow$ $x_{max}=2.10^{-3}\,mol$

+ نفترض ان $I^-_{(aq)}$ هو المتفاعل المحد $\Leftarrow$ $2.10^{-3}-2x_{max}=0$ $\Leftarrow$ $x_{max}=10^{-3}\,mol$

وبما ان $10^{-3}\,mol \prec 2.10^{-3}\,mol$ فان التقدم الأقصى هو $x_{max}=10^{-3}\,mol$ و المتفاعل المحد هو $I^-_{(aq)}$.

****

5/

$$v=\frac{1}{V_t}.\frac{dx}{dt} \quad\Rightarrow\quad v=\frac{1}{V_t}.\frac{\Delta x}{\Delta t}=\frac{1}{(20+20).10^{-3}}.\frac{(1{,}75-1{,}25).10^{-4}}{1000-0} \quad\Rightarrow\quad v=5.10^{-8}\,mol.\ell^{-1}.s^{-1}$$

****

6/ زمن نصف التفاعل هو المدة الزمنية اللازمة لكي يصل التقدم x نصف قيمته النهائية : $x(t_{1/2})=\frac{x_f}{2}$

لدينا : $x(t_{1/2})=\frac{x_f}{2}=\frac{2.10^{-4}}{2}=10^{-4}\,mol$ بالاسقاط على محور الزمن ، نجد : $t_{1/2}\approx 30s$

حل التمرين 2 :

1/

$$H_2O_{2(aq)} + 2H^+_{(aq)} + 2e^- \rightleftharpoons H_2O_{(l)}$$
$$2I^-_{(aq)} \rightleftharpoons I_{2(aq)} + 2e^-$$
$$H_2O_{2(aq)} + 2I^-_{(aq)} + 2H^+_{(aq)} \longrightarrow H_2O_{(l)} + 2I_{2(aq)}$$

****

2/

$$n_0(I^-) = C_2.V_2 = 0{,}1\times 20\times 10^{-3} = 2.10^{-3}\,mol \quad ,,, \quad n_0(H_2O_2) = C_1.V_1 = 0{,}1\times 2\times 10^{-3} = 2.10^{-4}\,mol$$

****

3/

معادلة التفاعل	$H_2O_{2(aq)}$ +	$2I^-_{(aq)}$ +	$2H^+_{(aq)}$ ⟶	$H_2O_{(l)}$ +	$I_{2(aq)}$	
الحالة	التقدم	كميات المادة بالمول				
بدئية	0	0		بوفرة	2.10^{-3}	2.10^{-4}
خلال التحول	x	$2x$		بوفرة	$2.10^{-3}-2x$	$2.10^{-4}-x$
نهائية	x_{max}	$2x_{max}$		بوفرة	$2.10^{-3}-2x_{max}$	$2.10^{-4}-x_{max}$

4/ لدينا : $[I_2]=\frac{n(I_2)}{V}$ و حسب الجدول الوصفي $n(I_2)=x$

اذن $[I_2]=\frac{x}{V}$ أي $x=[I_2].V$ حيث $V=V_1+V_2+V_3$

****

5/ + نفترض ان $H_2O_{2(aq)}$ هو المتفاعل المحد $\Leftarrow$ $2.10^{-4}-x_{max}=0$ $\Leftarrow$ $x_{max}=2.10^{-4}mol$

+ نفترض ان $I^-_{(aq)}$ هو المتفاعل المحد $\Leftarrow$ $2.10^{-3}-2x_{max}=0$ $\Leftarrow$ $x_{max}=10^{-3}mol$

و بما ان $10^{-3}mol \succ 2.10^{-4}mol$ فان التقدم الأقصى هو $x_{max}=2.10^{-4}mol$ و المتفاعل المحد هو $H_2O_{2(aq)}$.

بما ان $10^{-3}mol \neq 2.10^{-4}mol$ (لم نحصل على نفس قيمة x_{max}) فان الخليط ليس ستيكيومتريا.

لدينا : $[I_2]=\frac{x}{V}$ أي أن $[I_2]_f=\frac{x_f}{V}=\frac{x_{max}}{V_1+V_2+V_3}=\frac{2.10^{-4}}{30.10^{-3}}=6,67.10^{-3}mol.\ell^{-1}$

****

www.handa-physique.e-monsite.com

6/ 6-1 لدينا $v=\frac{1}{V}.\frac{dx}{dt}$ و لدينا $x=[I_2].V$

يعني $v=\frac{1}{V}.\frac{d}{dt}([I_2].V)$ يعني $v=\frac{1}{V}.V\frac{d[I_2]}{dt}$ و بالتالي $v=\frac{d[I_2]}{dt}$

****

6-2 لدينا $v_1=\frac{d[I_2]}{dt}=\frac{\Delta[I_2]}{\Delta t}=\frac{(3-0,6).10^{-3}}{5-0}$ اذن $v_1=4,8.10^{-4}mol.\ell^{-1}.mn^{-1}$

لدينا $v_2=\frac{d[I_2]}{dt}=\frac{\Delta[I_2]}{\Delta t}=\frac{(5,8-3,4).10^{-3}}{15,5-0}$ اذن $v_2=1,55.10^{-4}mol.\ell^{-1}.mn^{-1}$

لدينا $v_2 \prec v_1$ أي ان السرعة الحجمية للتفاعل تتناقص مع مرور الزمن.

يعزى هذا التناقص الى تناقص في تركيز المتفاعلات بسبب استهلاكها، لأن التركيز عامل حركي.

****

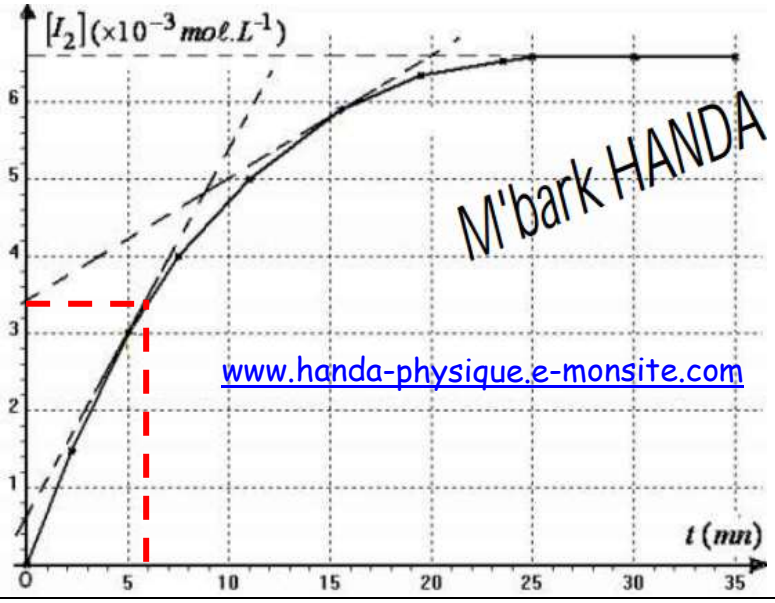
6-3 زمن نصف التفاعل هو المدة الزمنية اللازمة لكي يصل التقدم x نصف قيمته النهائية : $x(t_{1/2})=\frac{x_f}{2}$

انتباه : لا يمكن قسمة التركيز النهائي على 2 و اسقاط هذه القيمة مبيانيا على محور الزمن لتحديد زمن نصف التفاعل.(هذه التقنية تبقى صحيحة فقط بالنسبة للتقدم x)

لتحديد $t_{1/2}$ نحددقيمة تركيز I_2 عند اللحظة $t_{1/2}$، أي تحديد $[I_2](t_{1/2})$

لدينا : $[I_2](t_{1/2})=\frac{x(t_{1/2})}{V}=\frac{x_f}{2.V}=\frac{x_{max}}{2V}=\frac{2.10^{-4}}{2\times 30.10^{-3}}=3,33.10^{-3}mol.\ell^{-1}$

نسقط هذه القيمة على محور الزمن ، فنجد : $t_{1/2}=6\,\text{min}$



Gmail : phy.handa@gmail.com GSM : 0661931283

حل التمرين 3 :

1/ $n_0(Rbr)=\frac{m}{M(Rbr)}=\frac{\rho.V_1}{M(RBr)}=\frac{d.\rho_{eau}.V_1}{M(RBr)}=\frac{0,87\times1\times1}{137}=6,35.10^{-3}mol=6,35mmol$

****

2/ انشاء الجدول الوصفي .

بما أن RBr متفاعل محد فان $n_0(Rbr)-x_{max}=0$ أي أن $x_{max}=n_0(Rbr)=6,35mmol$

مبيانيا : $G_{max}=640mS$

****

3/ لدينا $G=k.\sigma$ و $\sigma=\lambda_{H_3O^+}.[H_3O^+]+\lambda_{Br^-}.[Br^-]$ يعني $G=k.(\lambda_{H_3O^+}.[H_3O^+]+\lambda_{Br^-}.[Br^-])$

و حسب الجدول الوصفي : $n(H_3O^+)=n(Br^-)=x$ يعني : $[H_3O^+]=[Br^-]=\frac{x}{V_S}$.

و بالتالي : $G=k.(\lambda_{H_3O^+}+\lambda_{Br^-}).\frac{x}{V_S}$

****

4/ لدينا $G=k.(\lambda_{H_3O^+}+\lambda_{Br^-}).\frac{x}{V_S}$ (1) و $G_m=k.(\lambda_{H_3O^+}+\lambda_{Br^-}).\frac{x_m}{V_S}$ (2)

ننجز قسمة (1) على (2) : $\frac{G}{G_m}=\frac{x}{x_m}$ و بالتالي $x=x_{max}.\frac{G}{G_m}$

****

5/ لدينا $v=\frac{1}{V_S}.\frac{dx}{dt}$ و حيث ان $x=x_{max}.\frac{G}{G_m}$ فان $v=\frac{1}{V_S}.\frac{d}{dt}(x_{max}.\frac{G}{G_m})$ أي $v=\frac{x_{max}}{V_S.G_m}.\frac{dG}{dt}$

ت.ع $v=\frac{6,35}{0,1\times640}.\frac{dG}{dt}$ اذن $v=9,92.10^{-2}.\frac{dG}{dt}$

www.handa-physique.e-monsite.com

****

6/ $v_0=9,92.10^{-2}.\frac{dG}{dt}\Rightarrow v_0=9,92.10^{-2}.\frac{\Delta G}{\Delta t}=9,92.10^{-2}.\frac{640-0}{20-0}=3,17.mmol.\ell^{-1}.\min^{-1}$

$v_{30}=9,92.10^{-2}.\frac{dG}{dt}\Rightarrow v_{30}=9,92.10^{-2}.\frac{\Delta G}{\Delta t}=9,92.10^{-2}.\frac{500-280}{30-0}=0,73.mmol.\ell^{-1}.\min^{-1}$

****

7/

انتباه : لا يمكن قسمة G_m على 2 و اسقاط هذه القيمة مبيانيا على محور الزمن لتحديد زمن نصف التفاعل.(هذه التقنية تبقى صحيحة فقط بالنسبة للتقدم x)

لدينا $x(t_{1/2})=\frac{x_f}{2}=\frac{x_{max}}{2}$ (حسب المعطيات لان التفاعل كلي $x_f=x_{max}$)

لدينا $x=x_{max}.\frac{G}{G_m}$ يعني $G(t_{1/2})=\frac{x(t_{1/2}).G_m}{x_{max}}$ أي $G(t_{1/2})=\frac{x_{max}.G_m}{2x_{max}}=\frac{G_m}{2}=\frac{640}{2}=320mS$

بالاسقاط على محور الزمن نجد : $G(t_{1/2})=\frac{x(t_{1/2}).G_m}{x_{max}}$

GSM : 0661931283
Gmail : phy.handa@gmail.com
www.handa-physique.e-monsite.com