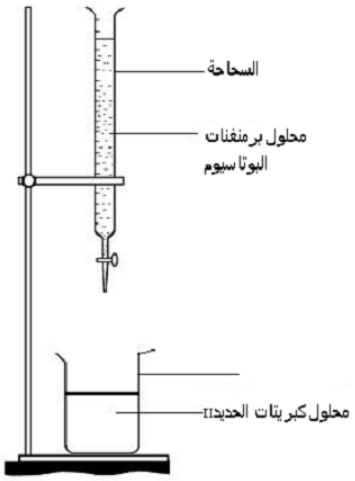
Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

التمرين 01



1. في هذه الحالة ، المعايرة هي تحديد تركيز أيونات $Fe^{2+}(aq)$ بتفاعلها مع أيونات برمنغنات البوتاسيوم ذات تركيز معلوم.
2. شكل التركيب :
3. نبلغ نقطة التكافؤ عندما يصبح الخليط التفاعلي في الكأس تناسبيا، حيث يختفي المتفاعلان معا.
نتعرف على نقطة التكافؤ عندما لا يختفي اللون البنفسجي لمحلول البرمنغنات في الكأس.

التمرين 02

1. معادلة تفاعل المعايرة:

$$Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + 1\bar{e}$$
$$MnO_4^- + 8H^+ + 5\bar{e} \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$$
$$MnO_4^- + 5Fe^{2+} + 8H^+ \rightarrow Mn^{2+} + 5Fe^{3+} + 4H_2O$$

2.

	MnO_4^-	+ $5Fe^{2+}$	+ $8H^+$	→ Mn^{2+}	+ $5Fe^{3+}$	+ $4H_2O$
الحالة البدئية	$n(MnO_4^-)_{المضاف}$	$n_i(Fe^{2+})$	-----	0	0	-------
حالة وسطية	$n(MnO_4^-)_{المضاف}-x$	$n_i(Fe^{2+})-5x$	------	x	5x	-------
الحالة النهائية	$n(MnO_4^-)_{المضاف}-x_{max}$	$n_i(Fe^{2+})-5x_{max}$		x_{max}	$5x_{max}$	---------

3. عند التكافؤ : $n(MnO_4^-)_v$ يمثل كمية مادة أيونات البرمنغنات المضافة .

$$\begin{cases} n(MnO_4^-)_v - x_{max} = 0 \\ n_i(Fe^{2+}) - 5x_{max} = 0 \end{cases} \Rightarrow n(MnO_4^-)_v = \frac{n_i(Fe^{2+})}{5}$$

4.

4.1 $$\frac{C_1V_1}{5} = C_2V_{éq} \Rightarrow C_1 = \frac{5C_2V_{éq}}{V_1}$$

تطبيق عددي : $C_1 = \frac{5\times 2.10^{-2}\times 13}{20} = 6,5.10^{-2} mol/l$.

4.2 $n(Fe^{2+}) = C_1V_0 \Rightarrow n(Fe^{2+}) = 6,5.10^{-2}\times 100.10^{-3} = 6,5.10^{-3} mol$

4.3. النسبة p الكتلية للحديد في المحلول S :

$$p = \frac{m(Fe)}{m_S}\times 100 = \frac{n(Fe)\times M(Fe)}{\rho_S \times V_0}\times 100$$
$$d = \frac{\rho_S}{\rho_0} \Rightarrow p = \frac{n(Fe)\times M(Fe)}{d\times \rho_0 \times V_0}\times 100$$

تطبيق عددي :

$$p = \frac{m(Fe)}{m_S}\times 100 = \frac{n(Fe)\times M(Fe)}{\rho_S \times V_0}\times 100$$
$$d = \frac{\rho_S}{\rho_0} \Rightarrow p = \frac{n(Fe^{2+})\times M(Fe)}{d\times \rho_0 \times V_0}\times 100$$
$$p = \frac{6,5.10^{-3}\times 56}{1,02\times 1\times 100}\times 100 = 0,35 \Rightarrow p = 35\%$$

التمرين 03

1. نرمز ب p للنسبة الكتلية لهيدروكسيد الصوديوم في المحلول.
ρ_S الكتلة الحجمية للمحلول.
V حجم المحلول .
m كتلة هيدروكسيد الصوديوم في الحجم V من المحلول.

سنستعمل العلاقات التالية : $n = \frac{m}{M}$ ، $p = \frac{m}{m_S}$ ، $d = \frac{\rho_S}{\rho_0}$ ، $\rho_S = \frac{m_S}{V}$

$$C_0 = \frac{n}{V} = \frac{m}{M.V} = \frac{p.m_s}{M.V} = \frac{p.\rho_S.V}{M.V} \Rightarrow C_0 = \frac{p.\rho_S}{M}$$

تطبيق عددي :

$$C_0 = \frac{0,2\times 1g/mL\times 1,2}{40g/mol} = 0,006\, mol/mL \Rightarrow C_0 = 6mol/L$$

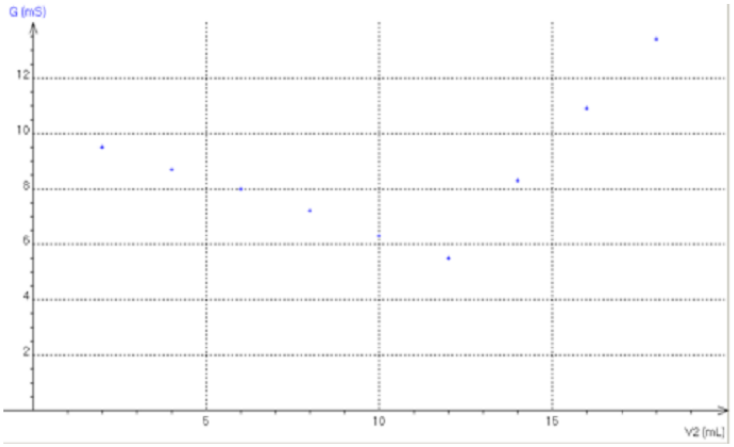
2. معادلة تفاعل المعايرة : $H_3O^+(aq) + OH^-(aq) \rightarrow 2H_2O(l)$

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

3. نحدد قيمة G بالعلاقة : $G = \frac{I}{U}$

V_2(mL)	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0	18,0
I(mA)	61,2	56,5	52,0	46,7	40,7	35,9	53,4	70,4	87,0
U(V)	6,43	6,45	6,47	6,47	6,49	6,50	6,45	6,47	6,50
G(mS)	9,5	8,7	8,00	7,2	6,3	5,5	8,3	10,9	13,4

4. التمثيل المبياني للدالة $V_2=f(G)$ بواسطة برنامج Regressi.



مبيانيا : $V_{2éq}=12mL$.

$C_1V_1 = C_2V_{2éq} \Rightarrow C_1 = \frac{C_2V_{2éq}}{V_1}$

$C_1 = \frac{0,10\times12}{100} = 1,2.10^{-2} mol/l$

$C_0 = 500C_1 = 6mol/l$

5.

$p = \frac{C_0 \times M(NaOH)}{d \times \rho_0} \times 100$

تطبيق عددي :

$p = \frac{6\times40}{1,2\times\frac{1}{10^{-3}}} \times 100 = 20\%$

النتيجة مطابقة لتلك المعلن عنها من طرف الصانع .

التمرين 04

1. معادلة تفاعل المعايرة :

$S_2O_8^{2-} + 2\bar{e} \rightarrow 2SO_4^-$

$2I^- \rightarrow I_2 + 2\bar{e}$

$S_2O_8^{2-} + 2I^- \rightarrow 2SO_4^- + I_2$

2. كمية المادة n_1 لأيونات بيروكسو ثنائي كبريتات $S_2O_8^{2-}(aq)$ المتواجدة في المحلول المراد معايرته:

$n_1 = C_1V_1 = 1,30.10^{-2} \times 10.10^{-3} mol$

$n_1 = 1,30.10^{-4} mol$

3. عند التكافؤ ، نكون قد أضفنا من السحاحة كمية مادة من أيونات اليودور n_2 بحيث : $n_1 = \frac{n_2}{2}$

نستنتج تعبير الحجم المضاف $V_{éq}$ من أيونات اليودور وقيمته كالتالي :

$n_2 = 2n_1 \Rightarrow C_2V_{éq} = 2n_1 \Rightarrow V_{éq} = \frac{2n_1}{C_2}$

$V_{éq} = \frac{2\times1,30.10^{-4}}{1.10^{-2}} = 4,60.10^{-2} L$

$V_{éq} = 46 mL$

4. يختار الأستاذ السحاحة ذات الحجم 50mL .

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

التمرين 05

1. نصب الحجم V_2 من محلول حمض الأوكساليك في الكأس،ونصب تدريجيا محلول برمنغنات البوتاسيوم من السحاحة حتى نقطة التكافؤ.
2. معادلة تفاعل المعايرة :

$$C_2O_4H_2 \rightarrow CO_2, H_2O$$
$$C_2O_4H_2 \rightarrow 2(CO_2, H_2O)$$
$$(C_2O_4H_2 + 2H_2O \rightarrow 2(CO_2, H_2O) + 2H^+ + 2\bar{e}) \times 5$$
$$(MnO_4^- + 8H^+ + 5\bar{e} \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O) \times 2$$
$$5C_2O_4H_2 + 2MnO_4^- + 6H^+ \rightarrow 10(CO_2, H_2O) + 2Mn^{2+} + 8H_2O$$

3. تتميز نقطة التكافؤ بعدم اختفاء اللون البنفسجي لمحلول البرمنغنات في الكأس.
4. الجدول الوصفي لتفاعل المعايرة :

	$5C_2O_4H_2$	+ $2\ MnO_4^-$	+ $6H^+$ →	$10(CO_2, H_2O)$	+ $2Mn^{2+}$	$8H_2O$
الحالة البدئية	$n_i(C_2O_4H_2)$	$n(MnO_4^-)$المضاف	----	0	0	-------
حالة وسطية	$n_i(C_2O_4H_2)$-5x	$n(MnO_4^-)$المضاف-2x	----	10x	2x	-------
الحالة النهائية	$n_i(C_2O_4H_2)$-5x_{max}	$n(MnO_4^-)$المضاف-2x_{max}	----	10x_{max}	2x_{max}	---------

5. عند التكافؤ:

$$\begin{cases} n_i(C_2O_4H_2) - 5x_{max} = 0 \\ n(MnO_4^-) - 2x_{max} = 0 \end{cases} \Rightarrow \frac{n_i(C_2O_4H_2)}{5} = \frac{n(MnO_4^-)}{2}$$
$$\Rightarrow n_i(C_2O_4H_2) = \frac{5}{2} n(MnO_4^-)$$
$$\Rightarrow n_i(C_2O_4H_2) = \frac{5}{2} C_1 V_{éq}$$

تطبيق عددي : $n_i(C_2O_4H_2) = \frac{5}{2} \times 10^{-1} \times 10.10^{-3} = 2,5.10^{-3} mol$

6. تركيز الحمض في المحلول المائي :

$$C_2 = \frac{n_i(C_2O_4H_2)}{V_2} \Rightarrow C_2 = \frac{2,5.10^{-3}}{25.10^{-3}} = 0,1 mol/l$$

تحديد كتلة الحمض الواجب إذابتها في الحجم V=100mL للحصول على هذا المحلول :

$$C_2 = \frac{n}{V} = \frac{m}{MV} \Rightarrow m = C_2.M.V$$

تطبيق عددي : $m = 0,1 \times 90 \times 100.10^{-3} = 0,9g$

التمرين 06

1. معادلة تفاعل المعايرة :

$$Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + 1\bar{e}$$
$$MnO_4^- + 8H^+ + 5\bar{e} \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$$
$$MnO_4^- + 5Fe^{2+} + 8H^+ \rightarrow Mn^{2+} + 5Fe^{3+} + 4H_2O$$

2. عند التكافؤ :

$$\frac{n_i(Fe^{2+})}{5} = n_i(MnO_4^-) \Rightarrow n_i(Fe^{2+}) = 5n_i(MnO_4^-)$$
$$\Rightarrow n_i(Fe^{2+}) = 5C_2V_2$$

تطبيق عددي : $n_i(Fe^{2+}) = 5 \times 1,25.10^{-2} \times 16.10^{-3} = 10^{-3} mol$

3. تركيز الأيونات $Fe^{2+}(aq)$ في المحلول المعاير :

$$C_1 = \frac{n_i(Fe^{2+})}{V_1} \Rightarrow C_1 = \frac{10^{-3}}{10.10^{-3}} = 0,10 mol.L^{-1}$$

4. تعبير الكتلة المولية للمركب $FeSO_4, nH_2O$:

$$M = M(Fe) + M(S) + 4M(O) + n(2M(H) + M(O))$$
$$M = 56 + 32 + 4 \times 16 + n(2 \times 1 + 16)$$
$$M = 152 + 18n$$

عند ما يذوب المركب $FeSO_4, nH_2O$ في الماء ، 1مول منه يعطي 1مول من أيونات Fe^{2+} .إذن تركيز هذا المركب يساوي تركيز أيونات Fe^{2+} أي C_1.

$$C_1 = \frac{n(FeSO_4, 7H_2O)}{V}$$
$$C_1 = \frac{m}{M.V} = \frac{m}{(152 + 18n) \times V}$$
$$\Rightarrow 152 + 18n = \frac{m}{C_1V} \Rightarrow n = \frac{m}{18C_1V} - 8,44$$
$$\Rightarrow n = \frac{27,8}{18 \times 0,1 \times 1} - 8,44 \Rightarrow n = 7$$

صيغة المركب إذن : $FeSO_4, 7H_2O$ أي أن كل جزيئة كبريتات الحديد محاطة بسبع جزيئات ماء.