حل ورقة النشاط المطورة لبحث المعايرة الحجمية

النشاط 1

س1) تفاعل المعايرة الأيونية لحمض قوي وأساس قوي

$$H_3O^+ + OH^- \rightarrow 2H_2O$$

$$n_{H_3O^+} = n_{OH^-}$$

$$C \times V = C' \times V'$$

$$C = [H_3O^+] = 2[H_2SO_4] = 2 \times 0.05 = 0.1 \ mol.L^{-1}$$

ثم نحسب حجم حمض كبريت حمض قوي ثنائي الوظيفة الحمضية

$$0.1 \times V = 0.01 \times 15 \Rightarrow$$

$$V = \frac{0.01 \times 15}{0.1} = 1.5 \ mL$$

س2) تفاعل المعايرة الأيونية لحمض قوي وأساس قوي

$$H_3O^+ + OH^- \rightarrow 2H_2O$$

$$PH = 13 \Rightarrow POH = 14 - PH = 14 - 13 = 1$$

$$[OH^-] = 10^{-POH} = 10^{-1} \ mol.L^{-1}$$

$$n_{H_3O^+} = n_{OH^-}$$

$$C \times V = C' \times V'$$

$$0.2 \times V = 0.1 \times 20 \Rightarrow$$

$$V = \frac{0.1 \times 20}{0.2} = 10 \ mL$$

المدرس فراس قلعه جي
إجازة في العلوم الفيزيائية والكيميائية
دبلوم في التأهيل التربوي
٠٩٨٨٤٤٠٥٧٤

س3)

$$HCOOH + KOH \rightarrow HCOOK + H_2O$$

$$n_{HCOOH} = n_{KOH}$$

$$C \times V = C' \times V'$$

$$C \times 20 = 0.2 \times 10$$

$$C = \frac{0.2 \times 10}{20} = 0.1 \ mol.L^{-1}$$

س4)

$$m = C \times V \times M$$

$$= 0.2 \times 200 \times 10^{-3} \times 46$$

$$= 18.4 \ g$$

س5) عند تفاعل حمض قوي مع أساس قوي

فإن:

$$n_{H_3O^+} = n_{OH^-}$$

$$C \times V = C_1 \times V_1 + C_2 \times V_2$$

(H_2SO_4: $C \times V$ — $NaOH$: $C_1 \times V_1$ — KOH: $C_2 \times V_2$)

$$0.1 \times 40 = 0.2 \times 10 + 0.02 \times V_2$$

$$4 = 2 + 0.02 V_2 \Rightarrow$$

$$V_2 = \frac{4-2}{0.02} = \frac{2}{0.02} = 100 \ mL$$

س6) عندما يصبح $PH = 4$

$$[H_3O^+] = 10^{-PH} = 10^{-4} \ mol.L^{-1} = [HCl]$$

$$n_{\text{قبل التكافؤ}} = n_{\text{بعد التكافؤ}}$$

$$C \times V = C' \times V'$$

$$0.01 \times 20 = 10^{-4} V' \Rightarrow$$

$$V = \frac{0.101 \times 20}{10^{-4}} = 2000\ mL$$

حجم الماء المضاف

$2000 - 20 = 1980\ mL$

$H_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$ (نشاط 7)

$C_{Na_2SO_4} = \frac{n}{V}$

لحساب n: من خلال المعادلة نلاحظ أن:

$n_{H_2SO_4} = n_{Na_2SO_4}$

$\Rightarrow n_{Na_2SO_4} = C \times V = 0.05 \times 30 \times 10^{-3}$ للوجهة

$= 15 \times 10^{-4}\ mol$

$\Rightarrow C_{Na_2SO_4} = \frac{15 \times 10^{-4}}{50 \times 10^{-3}} = 0.03\ mol.L^{-1}$

(نشاط 2)

1) نهاية - لون

2) ترئيز - تيلسية - لترئيز

(نشاط 3)

1) $PH = 7$ وجهة قوي وأساس قوي

$PH = 8.72$ وجهة ضعيف بأساس قوي

$PH = 5.27$ أساس ضعيف بوجهة قوي

2) وجهة قوي بأساس قوي — أزرق بروم البتول

وجهة ضعيف بأساس قوي — فينول فتالئين

أساس ضعيف بوجهة قوي — أحمر المتيل

2/ (نشاط 4)

هل يوجد في ملف المؤسسة الماء لتفادي علاقات المعايرة علما تنا تنا علما بالتزام:

تناة فراس قلعه جي الفيزياء والكيمياء

(نشاط 5)

1) $HCOOH + OH^- \rightarrow HCOO^- + H_2O$

بسبب تشكل أيونات المعادلة التي تملك سلوك أساس ضعيف

2) بسبب تشكل أيونات الأمونيوم التي تملك سلوك وجهة ضعيف

(نشاط 6)

1) لون PH نقطة انتهاء التفاعل (7) واقعة ضمن مدى المشر (6 - 7.6)

2) لون PH نقطة انتهاء التفاعل 8.72 لا تقع ضمن مدى المشر (4.2 - 6.2)

(نشاط 7)

1)

$H_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$

$H_3O^+ + OH^- \rightarrow 2H_2O$

2)

$HCOOH + KOH \rightarrow HCOOK + H_2O$

$HCOOH + OH^- \rightarrow HCOO^- + H_2O$

3)

$HNO_3 + NH_4OH \rightarrow NH_4NO_3 + H_2O$

$H_3O^+ + NH_4OH \rightarrow NH_4^+ + 2H_2O$

4)

$KOH + HCl \rightarrow KCl + H_2O$

$OH^- + H_3O^+ \rightarrow 2H_2O$

نشاط 8

(1) الكأس (1): $PH=7$ نقطة انتهاء التفاعل بالتالي تفاعل لمعايرة حمض قوي بأساس قوي.

الكأس (2): $PH=8.72$ نقطة انتهاء التفاعل بالتالي تفاعل لمعايرة حمض ضعيف بأساس قوي

الكأس (3): $PH=5.72$ نقطة انتهاء التفاعل بالتالي تفاعل لمعايرة أساس ضعيف بحمض قوي

نشاط 9

(1) $[H_3O^+] = 2[H_2SO_4] = 2 \times 0.05$

$= 0.1\ mol.L^{-1}$

لدينا بعد المزج يصبح التركيز الجديد:

$C \times V = C' \times V'$

$0.1 \times 10 = C' \times 25 \Rightarrow$

$[H_3O^+] = C' = \frac{0.1 \times 10}{25} = \frac{1}{25} = 0.04\ mol.L^{-1}$

$[OH^-] = [NaOH] = 0.1\ mol.L^{-1}$

لدينا بعد المزج يصبح التركيز الجديد

$C \times V = C' \times V'$

$0.1 \times 15 = C' \times 25 \Rightarrow$

$[OH^-] = C' = \frac{0.1 \times 15}{25} = \frac{0.3}{5} = 0.06\ mol.L^{-1}$

$[OH^-] > [H_3O^+]$

---

(2) $[H_3O^+] = [HNO_3] = \frac{0.01}{10} = 10^{-3}\ mol.L^{-1}$

$\Rightarrow PH = -\log[H_3O^+] =$

$= -\log 10^{-3} = 3$

نشاط 10

(1) $n_{NaOH} = n_{HCl}$

$C \times V = C' \times V'$

$0.1 \times 20 = 0.01 \times V' \Rightarrow$

$V' = \frac{0.1 \times 20}{0.01} = 200\ mL$

---

(2) $[OH^-] = [NaOH] = \frac{n}{V} = \frac{2}{0.5}$

$= 4\ g.L^{-1} = \frac{4}{40} = 0.1\ mol.L^{-1}$

$PoH = -\log[OH^-] = -\log 10^{-1} = 1$

---

(3) $CH_3COOH + NaOH \rightarrow CH_3COONa + H_2O$

$n_{NaOH} = C \times V = 0.1 \times 100 \times 10^{-3} = 0.01\ mol$

$CH_3COOH + NaOH \rightarrow CH_3COONa + H_2O$

1 mol — 82 g

0.01 mol — m g

$m = \frac{82 \times 0.01}{1} = 0.82\ g$

المدرس فراس قلعه جي
إجازة في العلوم الفيزيائية والكيميائية
دبلوم في التأهيل التربوي
٠٩٨٠٠٤٢٠٧٤

(4

$n_{\text{قبل التمديد}} = n_{\text{بعد التمديد}}$

$C \times V = C' \times V'$

$0.04 \times 40 = 0.01 \times V'$

$\Rightarrow V' = \frac{0.04 \times 40}{0.01} = 160\ mL$

حجم الماء المضاف

$160 - 40 = 120\ mL$

(5

$n_{NaOH} = n_{HCOOH}$

$C \times V = C' \times V'$

$0.1 \times 30 = C' \times 20$

$[HCOOH] = C' = \frac{0.1 \times 30}{20} = 0.15\ mol.L^{-1}$

$m_{HCOOH} = C' \times V \times M = 0.15 \times 100 \times 10^{-3} \times 46$

$= 0.69\ g$

(6

$n_{H_3O^+} = n_{OH^-}$

$C \times V = C' \times V'$

$[H_3O^+] = 2[H_2SO_4] = 0.04 \times 2$

$= 0.08\ mol.L^{-1} \Rightarrow$

$0.08 \times 30 = C' \times 10 \Rightarrow$

$[OH^-] = [NaOH] = C' = \frac{0.08 \times 30}{10}$

$= 0.24\ mol.L^{-1}$

$= 0.24 \times 56 = 13.44\ g.L^{-1}$

(7

$PH = 8.92$

نشاط 11

$Na_2SO_4 + Na_2CO_3$ (8.489 g) $\xrightarrow{\text{ماء}}$ 200 mL $\longrightarrow$ 12.5 mL + 25 mL $\leftarrow H_2SO_4$ $0.15\ mol.L^{-1}$

(1

$Na_2SO_4 + H_2SO_4 \not\longrightarrow$ لا يحدث تفاعل

$Na_2CO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + CO_2 + H_2O$

(2

$n_{Na_2CO_3} = n_{H_2SO_4}$

$C \times V = C' \times V'$

$C \times 12.5 = 0.15 \times 25 \Rightarrow$

$[Na_2SO_4] = C = \frac{0.15 \times 25}{12.5}$

$= 0.3\ mol.L^{-1}$

(3

$[Na_2SO_4] = 0.3\ mol.L^{-1}$

$= 0.3 \times 106 = 31.8\ g.L^{-1}$

كل 1 L = 1000 mL محلول يحوي 31.8 g كبريتات صوديوم

كل 200 mL يحوي x

$x = \frac{31.8 \times 200}{1000} = 6.36\ g$

كل 8.489 g مزيج يحوي 6.36 g كبريتات صوديوم

كل 100 g يحوي z

$z = \frac{6.36 \times 100}{8.48} = 75\ \%$

النسبة المئوية لكربونات الصوديوم $\Leftarrow$ 25 %

مسألة 2

KOH (8.96 g) $\xrightarrow{\text{ماء}}$ 200 mL $\longrightarrow$ 20 mL +

- H_2SO_4 : $0.05\ mol.L^{-1}$, 20 mL
- HCl : $0.2\ mol.L^{-1}$, 10 mL

(1

$$KOH + HCl \rightarrow KCl + H_2O$$

$$2KOH + H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + 2H_2O$$

(2 تفاعل المعايرة قاعدة قوية وحمض قوي

$$H_3O^+ + OH^- \rightarrow 2H_2O$$

$$n_{OH^-} = n_{H_3O^+}$$

$$CxV = C_1xV_1 + C_2xV_2 \quad (HCl,\ H_2SO_4)$$

$$C \times 20 = 0.2 \times 10 + 0.1 \times 20$$

$$[KOH] = C = \frac{2+2}{20} = \frac{4}{20} = 0.2\ mol.L^{-1}$$

(3

$$m = CxVxM$$

$$= 0.2 \times 200 \times 10^{-3} \times 56$$

$$= 2.24\ g$$

(4 كل 8.96 g عينة قوي 2.24 g بوتاس نقي

كل 100 g

$$z = \frac{2.24 \times 100}{8.96} = 25\ \%$$ بوتاس نقي

بالتالي نسبة الشوائب

$$100 - 25 = 75\ \%$$

مسألة 3

$NaOH$ (2 g) $\xrightarrow{\text{ماء}}$ 100 mL $\longrightarrow$ H_2SO_4 : $0.5\ mol.L^{-1}$, 40 mL

(1

$$H_3O^+ + OH^- \rightarrow 2H_2O$$

(2

$$n_{OH^-} = n_{H_3O^+}$$

$$CxV = C'xV'$$

$$C \times 100 = 1 \times 40 \Rightarrow$$

$$[OH^-] = [NaOH] = \frac{40}{100} = 0.4\ mol.L^{-1}$$

(3

$$m = CxVxM$$

$$= 0.4 \times 100 \times 10^{-3} \times 40$$

$$= 1.6\ g$$

(4 كتلة الشوائب $2 - 1.6 = 0.4\ g$

كل 2 g عينة قوي 0.4 g شوائب

كل 100 g

$$z = \frac{0.4 \times 100}{2} = 20\ \%$$

المدرس فراس قلعه جي
إجازة في العلوم الفيزيائية والكيميائية
دبلوم في الإدارة التربوي
٠٩٨٨٤٤٠٥٧٤

السؤال الرابع

$$C = \frac{m}{V} = \frac{6.36}{100 \times 10^{-3}} = 63.6\ g.L^{-1} \quad (1$$

$$C_{mol.L^{-1}} = \frac{63.6}{106} = 0.6\ mol.L^{-1}$$

(2 (a

$$Na_2CO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + CO_2 + H_2O$$

(b

$$n_{Na_2CO_3} = n_{H_2SO_4}$$

$$C \times V = C' \times V'$$

$$0.6 \times 50 = 0.05 \times V'$$

$$V' = \frac{0.6 \times 50}{0.05} = 600\ mL$$

(c

$$[H_3O^+] = 2[H_2SO_4] = 2 \times 0.05 = 0.1\ mol.L^{-1}$$

$$PH = -\log[H_3O^+] = -\log 10^{-1} = 1$$

$$POH = 14 - PH = 14 - 1 = 13$$

السؤال الخامس:

(1

$$KOH + HCl \rightarrow KCl + H_2O$$

(2

$$n_{H_3O^+} = n_{OH^-}$$

$$C \times V = C' \times V'$$

$$C \times 50 = 0.5 \times 20$$

$$C = \frac{0.5 \times 20}{50} = 0.2\ mol.L^{-1}$$

(3

$$n_{HCl} = C \times V = 0.2 \times 50 \times 10^{-3}$$

$$= 0.01\ mol$$

$$KOH + HCl \rightarrow KCl + H_2O$$

1 mol — 1 mol

0.01 mol — n mol

$$n_{KCl} = \frac{0.01 \times 1}{1} = 0.01\ mol$$

(4

$$C_{KCl} = \frac{n}{V} = \frac{0.01}{70} = \frac{1}{7} \times 10^{-3}\ mol.L^{-1}$$

$$n_{\text{قبل التمديد}} = n_{\text{بعد التمديد}}$$

$$C \times V = C' \times V'$$

$$0.5 \times V = 0.1(V + 120)$$

$$0.5V = 0.1V + 12 \Rightarrow$$

$$0.4V = 12 \Rightarrow V = \frac{12}{0.4} = \frac{120}{4}$$

$$V = 30\ mL$$

المدرس فراس قلعه جي
حازة في العلوم الفيزيائية والكيميائية
دبلوم في التأديب التربوي
٠٩٨٠٤٤٠٧٤