حل المكثفة الشاملة لكيمياء البكالوريا

القسم الأول : اختيار من متعدد

الكيمياء النووية

C (س1

A (س2

B (س3

(س4

$n = \frac{t}{t_{\frac{1}{2}}} = \frac{30}{6} = 5$ ← عدد مرات تكرار زمن النصف

$N \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}} \frac{N}{2} \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}} \frac{N}{4} \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}} \frac{N}{8} \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}} \frac{N}{16} \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}} \frac{N}{32}$

الجواب : D

B (س5

A (س6

B (س7

C (س8

C (س9

B (س10

C (س11

B (س12

حل التمارين

(س1 بما أن T=const ⇐

$P_1V_1 = P_2V_2$

$V_2 = \frac{P_1V_1}{P_2} = \frac{5\times10^3 \times 3}{1.5\times10^5}$

$V_2 = 0.1\ L$

(س2 بما أن P=const ⇐

$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{3}{(27+273)} = \frac{V_2}{(54+273)}$

$V_2 = \frac{2\times327}{300} = 8.72\ L$

(س3 بما أن V=const ⇐

$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \Rightarrow \frac{4}{40} = \frac{P_2}{200} \Rightarrow$

$P_2 = \frac{4\times200}{40} = 20\ m^3$

(س4 بما أن T=const ⇐

$P_1V_1 = P_2V_2$

لأنه عندما يصبح $P_2 = 3P_1$ ⇐

$P_1V_1 = 3P_1V_2 \Rightarrow V_2 = \frac{V_1}{3}$

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

(س5) بما أن T = const إذاً:

$P_1V_1 = P_2V_2 \Rightarrow 2 \times 10 = P_2 \times 40$

$P_2 = \frac{2 \times 10}{40} = \frac{1}{2}\ atm$

(س6) $PV = nRT \Rightarrow n = \frac{PV}{RT}$

$n = \frac{4.1 \times 10^{6} \times 10^{-5} \times 2.4}{0.082 \times (327 + 273)} = 2\ mol$

بحث سرعة التفاعل الكيميائي

(س1) C

(س2)

$v = k[A]^2[B]$

$v' = k(2[A])^2([B])$

$v' = 4k[A]^2[B] = 4v$ الجواب (B)

(س3) عندما يزداد الضغط إلى الضعف سوف ينقص الحجم إلى النصف فيزداد التركيز إلى الضعف

$v = k[A]^2$

$v' = k(2[A])^2 = 4k[A]^2$

$v' = 4v$ الجواب (A)

2/ (س4) $v = k[A]^2[B]$

$v' = k(2[A])^2\left(\frac{[B]}{2}\right)$

$v' = 2k[A]^2[B] = 2v$

الجواب (B).

(س5) D

(س6) B

(س7)

v_{avg} تفكك $_{(A)} = -\frac{\Delta[A]}{\Delta t} = -\frac{0.0036 - 0.02}{200}$

$= 82 \times 10^{-6}\ mol.l^{-1}.s^{-1}$

v_{avg} تشكل $_{(C)} = \frac{1}{2} v_{avg}$ $_{(A)} = \frac{1}{2} \times 82 \times 10^{-6}$

$= 41 \times 10^{-6}\ mol.l^{-1}.s^{-1}$

(س8)

v_{avg} $_{(A)} = \frac{3}{2} v_{avg}$ $_{(C)} = \frac{3}{2} \times 0.12$

$= 0.18\ mol.l^{-1}.s^{-1}$

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

بحث ثابت التوازن الكيميائي

(س1) C

(س2) C

(س3) B

(س4)

$$K_C = \frac{[HCl]^2}{[H_2][Cl_2]}$$

لحساب التراكيز الابتدائية :

$$[H_2]_0 = \frac{n}{V} = \frac{4}{20} = 0.2\ mol.l^{-1}$$

$$[Cl_2]_0 = \frac{n}{V} = \frac{6}{20} = 0.3\ mol.l^{-1}$$

	H_2	+ Cl_2	⇌ $2HCl$
تراكيز ابتدائية	0.2	0.3	0
تراكيز توازن	0.2 − X	0.3 − X	+ 2X

$$[HCl]_{eq} = \frac{m}{V} = \frac{7.2}{20} = 0.36\ mol.l^{-1}$$

$$\Rightarrow 2X = 0.36 \Rightarrow X = 0.18\ mol.l^{-1}$$

$$\Rightarrow [H_2]_{eq} = 0.2 - X = 0.2 - 0.18 = 0.02\ mol.l^{-1}$$

$$[Cl_2]_{eq} = 0.3 - X = 0.3 - 0.18 = 0.12\ mol.l^{-1}$$

$$\Rightarrow K_C = \frac{(0.36)^2}{(0.02)(0.12)} = 54$$

(س5)

3/

$$[H_2]_0 = \frac{2}{1} = 2\ mol.l^{-1}$$

$$[Cl_2] = \frac{4}{1} = 4\ mol.l^{-1}$$

	H_2	+ Cl_2	⇌ $2HCl$
تراكيز ابتدائية	2	4	0
تراكيز توازن	2 − X	4 − X	+ 2X

كل $100\ mol.l^{-1}$ من H_2 ينقص منها $20\ mol.l^{-1}$

كل $2\ mol.l^{-1}$ " " X "

$$X = \frac{20 \times 2}{100} = 0.4\ mol.l^{-1}$$

$$[H_2]_{eq} = 2 - X = 2 - 0.4 = 1.6\ mol.l^{-1}$$

$$[Cl_2]_{eq} = 4 - X = 4 - 0.4 = 3.6\ mol.l^{-1}$$

$$[HCl]_{eq} = 2X = 0.8\ mol.l^{-1}$$

$$K_C = \frac{[HCl]^2}{[H_2][Cl_2]} = \frac{(0.8)^2}{(1.6)(3.6)}$$

$$K_C = \frac{1}{9} \approx 0.11$$

المدرس فراس قلعه جي
إجازة في العلوم الفيزيائية والكيميائية
دبلوم في التا.. التربوي
٠٩٨٠٠٤٢٠٦٧٤

التمرين الثاني

س1) C

س2) A

س3) بما أن الحمض قوي أحادي الوظيفة الحمضية

$[H_3O^+] = [HNO_3] = C_a$; بما أن

بما أنه المحلول ممدد نعبر:

$[H_3O^+] = \frac{[H_3O^+]}{10} = \frac{0.01}{10} = 10^{-3}\ mol.l^{-1}$

$\Rightarrow PH = -\log[H_3O^+] = -\log 10^{-3} = 3$

س4)

$[OH^-] = [NaOH] = C_b$

$[H_3O^+] = \frac{10^{-14}}{[OH^-]} = \frac{10^{-14}}{10^{-2}} = 10^{-12}\ mol.l^{-1}$

$PH = -\log[H_3O^+] = -\log 10^{-12} = 12$

س5) الحمض المدروس حمض قوي ثنائي الوظيفة الحمضية لذا:

$[H_3O^+] = 2C_a = 2 \times 0.05$

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

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

س6)

$[H_3O^+] = [HCl]$

$PH = -\log[H_3O^+] = -\log(2 \times 10^{-2})$

$= -[\log 2 + \log 10^{-2}] = -[0.3 - 2]$

$= 1.7 \Rightarrow$

$POH = 14 - 1.7 = 12.3$

س7)

$[N_2] = \frac{n}{V} = \frac{0.4}{4} = 0.1\ mol.l^{-1}$

$[H_2] = \frac{n}{V} = \frac{0.8}{4} = 0.2\ mol.l^{-1}$

$[NH_3] = \frac{0.16}{4} = 0.04\ mol.l^{-1}$

$Q = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} = \frac{(0.04)^2}{(0.1)(0.2)^3}$

$Q = 2 > K_c$

التفاعل ليس بحالة توازن

تراكيز المواد الناتجة أكبر من تراكيزها في حالة التوازن ويرجع التفاعل الكسي على التفاعل المباشر للوصول لحالة التوازن

س9)

$K_c = \frac{K_1}{K_2} = \frac{4.4 \times 10^{-2}}{1.1 \times 10^{-2}} = 4$

س8)

$[N_2]_{eq} = \frac{n}{V} = \frac{2}{2} = 1\ mol.l^{-1}$

$[H_2]_{eq} = \frac{n}{V} = \frac{1.2}{2} = 0.6\ mol.l^{-1}$

$[NH_3]_{eq} = \frac{n}{V} = \frac{7.2}{2} = 3.6\ mol.l^{-1}$

$K_c = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} = \frac{(3.6)^2}{(1)(0.6)^3}$

$K_c = 60$

$$pOH = 14 - pH = 14 - 12 = 2$$

$$[OH^-] = 10^{-pOH} = 10^{-2}\ mol.L^{-1}$$

$n_{OH^-} = n'_{OH^-}$

عدد المولات = عدد المولات

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

$$0.2 \times 20 = 0.01 \times V'$$

$$V' = \frac{0.2 \times 20}{0.01} = 400\ mL$$

حجم المحلول الحمضي المطلوب = حجم الماء المضاف + حجم المحلول الحمضي

حجم الماء المضاف $= 400 - 20 = 380\ mL$

$$[H_3O^+]_1 = 10^{-pH} = 10^{-4}\ mol.L^{-1}$$

$$[H_3O^+]_2 = 10^{-pH} = 10^{-6}\ mol.L^{-1}$$

$$\frac{[H_3O^+]_2}{[H_3O^+]_1} = \frac{10^{-6}}{10^{-4}} = 10^{-2}\ mol.L^{-1}$$

$$[H_3O^+]_2 = \frac{[H_3O^+]_1}{100}$$

أي التركيز ينقص 100 مرة

$$[H_3O^+] = 2C_a = 2 \times 0.5 = 1\ mol.L^{-1}$$

$n_{H_3O^+} = n'_{H_3O^+}$

عدد المولات = عدد المولات

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

2/

$$1 \times 50 = C' \times 250$$

$$C' = \frac{1 \times 50}{250} = 0.2\ mol.L^{-1}$$

$$pH = -\log[H_3O^+] = -\log(2 \times 10^{-1})$$

$$= -[\log 2 + \log 10^{-1}] = -[0.3 - 1]$$

$$= 0.7$$

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

$$= 0.2 \times 100 \times 10^{-3} \times 36.5$$

$$= 0.73\ g$$

$$\alpha = \frac{[H_3O^+]}{C_a} \Rightarrow 0.02 = \frac{10^{-6}}{C_a}$$

$$C_a = \frac{10^{-6}}{2 \times 10^{-2}} = 5 \times 10^{-5}\ mol.L^{-1}$$

$[H_3O^+] = 10^{-pH}$

$$\alpha = \frac{[OH^-]}{C_b} \Rightarrow 0.03 = \frac{10^{-2}}{C_b}$$

$$C_b = \frac{10^{-2}}{3 \times 10^{-2}} = \frac{1}{3}\ mol.L^{-1}$$

$$[OH^-] = \sqrt{C_b \cdot K_b}$$

$$10^{-2} = \sqrt{\frac{1}{3} \times K_b} \Rightarrow 10^{-4} = \frac{1}{3} \times K_b$$

$$K_b = 3 \times 10^{-4}$$

$[OH^-] = 10^{-pOH}$

6/

تمرين 3) على افتراض حجم محلول كبريتات الصوديوم (V) وعند اضافات ماء حجم (3V) يصبح الحجم النهائي 4V وبالتالي ازداد الحجم أربعة مرات فنقص التركيز إلى الربع

$$[Na_2SO_4] = \frac{3.2}{4} = 0.8\ mol.L^{-1}$$

$$[Na^+] = 2[Na_2SO_4]$$: لدينا

$$Na_2SO_4 \longrightarrow 2Na^+ + SO_4^{2-}$$

$$[Na^+] = 1.6\ mol.L^{-1}$$: بالتالي

تمرين 1) عند المعايرة نجد

$$[H_3O^+] = [HCl]$$

$$n_{H_3O^+} = n'_{H_3O^+}$$

قبل التمديد / بعد التمديد

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

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

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

حجم الماء المضاف $= 200 - 20 = 180\ mL$

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

تمرين 13)

$$PH = 14 - POH = 14 - 8 = 6$$

$$[H_3O^+] = 10^{-PH} = 10^{-6}\ mol.L^{-1}$$

$$\alpha = \frac{[H_3O^+]}{C_a} = \frac{10^{-6}}{0.2} = 5 \times 10^{-6}$$

$$\alpha = 5 \times 10^{-4}\ \%$$

تمرين 14)

$$[H_3O^+] = \sqrt{K_a \cdot C_a}$$

$$= \sqrt{2 \times 10^{-3} \times 0.05} = \sqrt{10^{-4}}$$

$$= 10^{-2}\ mol.L^{-1}$$

$$PH = -\log[H_3O^+] = -\log 10^{-2} = 2$$

حالة المحاليل المائية للأملاح

تمرين 1)

$$BaSO_{4(s)} \rightleftharpoons Ba^{2+}_{(aq)} + SO_4^{2-}_{(aq)}$$

$$x \qquad x$$

$$K_{sp} = [Ba^{2+}][SO_4^{2-}]$$

$$1 \times 10^{-10} = x^2 \Rightarrow x = 10^{-5}\ mol.L^{-1}$$

$$x = [Ba^{2+}]$$

تمرين 2) D

تمرين 2: عندما يرد NaOH نوعي بالشوارد:

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

$[H_3O^+] = 2C_a = 2 \times 0.05$

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

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

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

$0.1 \times V = 0.01 \times 15$

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

تمرين 3:

$pOH = 14 - pH = 14 - 13 = 1$

$[OH^-] = 10^{-pOH} = 10^{-1} = 0.1\ mol.L^{-1}$

عند معايرة أساس قوي بحمض قوي:

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

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

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

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

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

تمرين 4:

$HCOOH + KOH \rightarrow HCOOK + H_2O$

$n_{HCOOH} = n_{KOH}$

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

$C \times 10 = 0.2 \times 20$

$C = \frac{0.2 \times 20}{10} = 0.4\ mol.L^{-1}$

تمرين 5:

$m = C \times V \times M$

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

$= 18.4\ g$

تمرين 6:

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

$C \times V = C_1^{NaOH} \times V_1 + C_2^{KOH} \times V_2$

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

$4 = 2 + 0.02 V_2 \Rightarrow$

$0.02 V_2 = 2 \Rightarrow V_2 = 0.01\ L$

$V_2 = 10\ mL$

تمرين 7: لدينا $[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-4}\ mol.L^{-1}$

$n_{H_3O^+}$ قبل التمديه $= n'_{H_3O^+}$ بعد التمديه

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

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

$V' = \frac{10^{-2} \times 20}{10^{-4}} = 2000\ mL$

حجم محلول الحمض المناسب

حجم الماء المضاف $= 2000 - 20 = 1980\ mL$

8

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

$n_{Na_2SO_4} = n_{H_2SO_4} = C \times V$

$= 0.05 \times 30 \times 10^{-3}$

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

$C_{Na_2SO_4} = \frac{n}{V} = \frac{15 \times 10^{-4}}{50 \times 10^{-3}}$

$= 3 \times 10^{-2}$ mol.l^{-1}

9

$HCl + NH_4OH \rightarrow NH_4Cl + H_2O$

$n_{HCl} = n_{NH_4OH}$

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

$0.01 \times V = 0.1 \times 20$

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

10

$[OH^-] = [NaOH] = \frac{m}{V} = \frac{2}{0.5}$

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

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

11

$n_{NaOH} = C \times V = 0.1 \times 100 \times 10^{-3} = 10^{-2}$ mol

$NaOH + CH_3COOH \rightarrow CH_3COONa + H_2O$

1 mol — 82 g

0.01 mol — m g

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

12

$n_{H_2SO_4}$ قبل التمديد $= n'_{H_2SO_4}$ بعد التمديد

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

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

$V' = \frac{0.04 \times 40}{0.01} = 160$ mL الحجم النهائي للمحلول

حجم الماء المضاف $= 160 - 40 = 120$ mL

13

$n_{HCOOH} = n_{NaOH}$

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

$C \times 20 = 0.1 \times 30$

$C = \frac{0.1 \times 30}{20} = \frac{3}{20}$ mol.l^{-1}

$m_{HCOOH} = C \times V \times M$

$= \frac{3}{20} \times 100 \times 10^{-3} \times 46$

$= 0.69$ g

المدرس فراس قلعه جي
حازة في العلوم الفيزيائية والكيميائية
معلوم في التا.. تربوي
0988440574

(س 14) عند معايرة حمض قوي بأساس قوي :

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

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

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

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

$C' = \frac{0.08 \times 30}{10} = 0.24 \ mol.L^{-1}$

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

(س 15) B

(س 1) $\frac{8}{15} = \frac{16}{M} \Rightarrow$

$M = \frac{16 \times 15}{8} = 30 \ g.mol^{-1}$

(س 2) B (س 3) D (س 4) C

(س 5) $\frac{29.58}{100} = \frac{16}{M}$

$M = \frac{16 \times 100}{29.58} = 58 \ g.mol^{-1}$

وهي كتلة الذرة لـ البريليوم

(س 1) A (س 2) A (س 3) B

(س 10) A (س 11) B (س 12) C

(س 13) B

القسم الثاني : الكيمياء النووية

كيمياء نووية

(س 1)

انشطار

$^{236}_{92}U \rightarrow ^{141}_{56}Ba + ^{92}_{36}Kr + 3\,^{1}_{0}n + Energy$

تولد بيتا

$^{234}_{90}Th \rightarrow ^{234}_{91}Pa + ^{0}_{-1}e + Energy$

تطاير

$^{4}_{2}He + ^{14}_{7}N \rightarrow ^{17}_{8}O + ^{1}_{1}H + Energy$

تطاير

$^{10}_{5}B + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{7}_{3}Li + ^{4}_{2}He + Energy$

(س 2) جسيمة ألفا $^{4}_{2}He$

خواصها : شحنة $+10+11$ منه بالمئة

(س 3) تحلل بوزيترونه

$^{1}_{1}H \rightarrow ^{1}_{0}n + ^{0}_{+1}e$

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

س4) 1) نقصد بطاقة الربط النووية لنواة ما الطاقة المحررة عن تشكل نواة ما من نوكلوناتها المنفصلة.

2) نقصد بطاقة الربط النووية لكل نوكلون في نواة ما الطاقة المحررة عن تشكل نواة ما من نوكلوناتها المنفصلة مقسومة على عدد النوكلونات.

3) يحدث ذلك في النوى التي تقع ضمن حزام الاستقرار نتيجة تحول نيوترون إلى بروتون:

$$^{1}_{0}n \rightarrow {}^{1}_{1}H + {}^{0}_{-1}e$$

وذلك كي تصبح النواة أكثر استقراراً.

4) نقصد بعدد الكتلة مجموع عدد البروتونات والنيوترونات في النواة.

5) يحدث ذلك في النوى التي تقع تحت حزام الاستقرار نتيجة تحول بروتون إلى نيوترون:

$$^{1}_{1}H \rightarrow {}^{1}_{0}n + {}^{0}_{+1}e$$

وذلك كي تصبح النواة أكثر استقراراً.

س5) الجدول صفحة 10 + 11 من الكتاب

س6)
$$^{2}_{1}H + {}^{3}_{1}H \rightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{1}_{0}n + Energy$$

س7)
$$^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A}_{Z+1}Y + {}^{0}_{-1}e + Energy \quad \text{بيتا}$$

$$^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A}_{Z-1}Y + {}^{0}_{+1}e + Energy \quad \text{بوزيترون}$$

$$^{A}_{Z}X + {}^{0}_{-1}e \rightarrow {}^{A}_{Z-1}Y + Energy \quad \text{الكترون}$$

$$^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2}Y + {}^{4}_{2}He + Energy \quad \text{ألفا}$$

س8) طاقة ارتباط النواة: صفحة 14 من الكتاب (نتيجة)

عمر النصف للمادة المشعة: صفحة 15 من الكتاب (أولى ثانوي سابقاً)

تفاعلات الاندماج النووي: صفحة 18 من الكتاب

تفاعلات الانشطار النووي: صفحة 16 من الكتاب

س9)
$$^{235}_{92}U \rightarrow {}^{207}_{82}Pb + X\,{}^{4}_{2}He + Y\,{}^{0}_{-1}e + Energy$$

$$235 = 207 + 4X + Y(0)$$

$$4X = 235 - 207 = 28 \Rightarrow X = \frac{28}{4} = 7$$

$$92 = 82 + 2X - Y \Rightarrow$$

$$Y = 82 - 92 + 2X = -10 + 14 = 4$$

$$^{235}_{92}U \rightarrow {}^{207}_{82}Pb + 7\,{}^{4}_{2}He + 4\,{}^{0}_{-1}e + Energy$$

س10)
$$^{235}_{92}U \rightarrow {}^{231}_{90}Th + {}^{4}_{2}He + Energy \quad \text{ألفا}$$

$$^{90}_{38}Sr \rightarrow {}^{90}_{39}Y + {}^{0}_{-1}e + Energy \quad \text{بيتا}$$

$$^{92}_{42}Ru \rightarrow {}^{0}_{-1}e + {}^{92}_{43}Tc + Energy \quad \text{بيتا}$$

$$^{212}_{84}Po \rightarrow {}^{208}_{82}Pb + {}^{4}_{2}He + Energy \quad \text{ألفا}$$

المدرس فراس قلعه جي
إجازة في العلوم الفيزيائية والكيميائية
دبلوم في التا.. ١٠ التربوي
٠٩٨٨٤٤٠٥٧٤

تمرين 11

$^{63}_{29}Cu + {}^{1}_{0}n \xrightarrow{\text{البطيء}} {}^{64}_{29}Cu + \text{Energy}$

$^{10}_{5}B + {}^{1}_{0}n \xrightarrow{\text{بطيء}} {}^{7}_{3}Li + {}^{4}_{2}He + \text{Energy}$

$^{236}_{92}U \longrightarrow {}^{132}_{51}Sb + {}^{101}_{41}Nb + 3\,{}^{1}_{0}n + \text{Energy}$

تمرين 12

1) النوى غير المستقرة التي تقع فوق حزام الاستقرار تتلاشى جسيمة بيتا لكي تصبح أكثر استقراراً

$${}^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{1}_{1}H + {}^{0}_{-1}e$$

أما النوى غير المستقرة التي تقع تحت حزام الاستقرار تتلاشى بوزيترون لكي تصبح أكثر استقراراً

$${}^{1}_{1}H \longrightarrow {}^{1}_{0}n + {}^{0}_{+1}e$$

2) بيتا : تنطلق من النوى التي تقع فوق حزام الاستقرار ، وتتأثر بالحقل الكهربائي للشفة سالبة لتنحرف نحو اللبوسة الموجب

بوزيترون : تنطلق من النوى التي تقع تحت حزام الاستقرار ، وتتأثر بالحقل الكهربائي للشفة سالبة لتنحرف نحو اللبوسة السالب

تمرين 13

ألفا : يحدث عندما النوى غير المستقرة التي يزيد عددها الذري عن 83

بيتا : يحدث عندما النوى غير المستقرة التي تقع فوق حزام الاستقرار .

بوزيترون : يحدث عندما النوى غير المستقرة

التي تقع تحت حزام الاستقرار

الغازات

تمرين 1

1) تنتشر الغازات في الهواء بأمان بسبب تركيبها الجزيئي الثنائي الذري الذي توجد فيه بكتلة جزيئية تقريبية

2) يؤدي تسخين الهواء داخل المظلة إلى نقصان كثافته لتصبح أقل من كثافة الهواء المحيط به مما يؤدي إلى ارتفاعه

3) $d = \frac{PM}{RT}$ نستنتج علاقة

تمرين 2

1)

$$PV = nRT = \frac{m}{M}RT \Rightarrow m = \frac{PMV}{RT}$$

ومنه

$$d = \frac{m}{V} = \frac{\frac{PMV}{RT}}{\frac{V}{1}} = \frac{PM}{RT}$$

2)

$$P_1 = n_1\frac{RT}{V} \qquad P_2 = n_2\frac{RT}{V_2}$$

$$P_3 = n_3\frac{RT}{V_3}$$

$$P_t = P_1 + P_2 + P_3 + \cdots$$

$$= (n_1 + n_2 + n_3 + \cdots)\frac{RT}{V}$$

$$\boxed{P_t = n_t\frac{RT}{V}}$$

(3

$$P_1 = n_1 \frac{RT}{V}$$

$$P_t = n_t \frac{RT}{V}$$

$$\frac{P_1}{P_t} = \frac{n_1 \frac{RT}{V}}{n_t \frac{RT}{V}} = \frac{n_1}{n_t} = X$$ الكسر المولي

$$\frac{P_i}{P_t} = X_i \Rightarrow \boxed{P_i = X_i P_t}$$

(4

$$PV = nRT \Rightarrow R = \frac{PV}{nT}$$

$$R = \frac{1 \times 22.4}{1 \times 273} = 0.082 \ L.atm.mol^{-1}.K^{-1}$$

(3 بويل : تتناسب حجم عينة من غاز عند درجة حرارة ثابتة عكساً مع ضغط الغاز $PV = const$

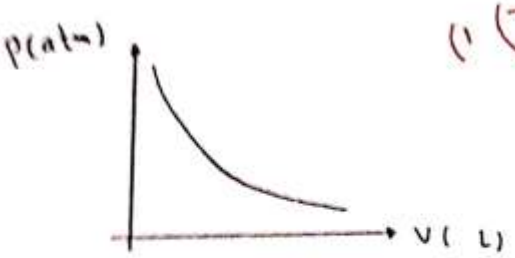
شارل : تتناسب حجم عينة من غاز طرداً مع درجة حرارته المطلقة عند ثبات ضغط الغاز $\frac{V}{T} = const$

غاي لوساك : تتناسب ضغط عينة من غاز طرداً مع درجة حرارته المطلقة عند ثبات حجم الغاز $\frac{P}{T} = const$

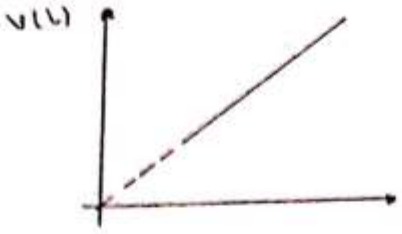
أفوغادرو : حجم المول الواحد من أي غاز في الشروط النظامية ($t = 0°C$ ، $P = 1 atm$) يساوي 22.4 L

والنتيجة : الضغط الكلي المزيج غازي يساوي مجموع الضغوط الجزئية للغازات المكونة له

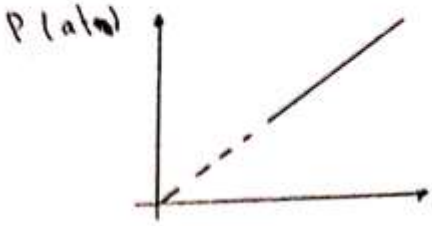
(1 (س 4



(2



(3



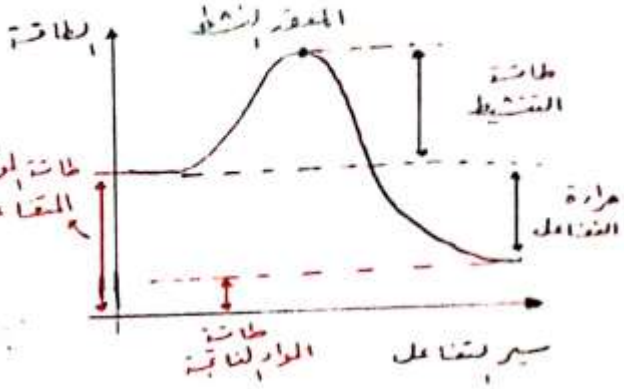
(س 5 صفحة 32 من الكتاب

(س 6 صفحة 37 + 38 من الكتاب

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

عبث سرعة التفاعل الكيميائي

س1) صفحة 48 من الكتاب



س2)

1) $v_{avg}{}_{(O_2)} = -\frac{\Delta[O_2]}{\Delta t}$

2) $v_{avg}{}_{CO_2} = +\frac{\Delta[CO_2]}{\Delta t}$

3) $v_{avg} = -\frac{\Delta[CH_4]}{\Delta t} = -\frac{1}{2}\frac{\Delta[O_2]}{\Delta t} = +\frac{\Delta[CO_2]}{\Delta t} = +\frac{1}{2}\frac{\Delta[H_2O]}{\Delta t}$

س3) 1) يمثل هذا عدد تصادمات عدد المولات لكل من المواد المتفاعلة والناتجة.

2) هو عدد الجزيئات التي تمتلك طاقة التنشيط صغير (قليل).

3) تؤدي زيادة درجة الحرارة إلى زيادة عدد الجزيئات التي تمتلك طاقة حركية أكبر أو تساوي طاقة التنشيط فيزداد عدد التصادمات الفعالة وبالتالي تزداد سرعة التفاعل

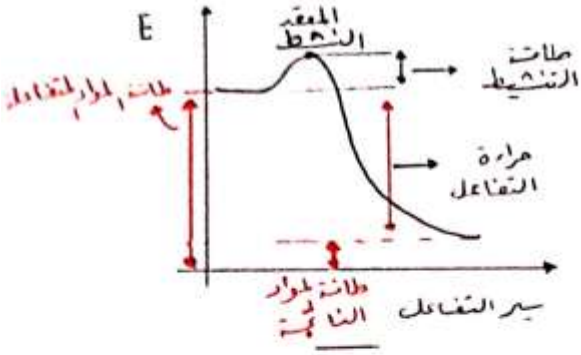
4) بسبب ازدياد مساحة سطح التماس بين المواد المتفاعلة

5) هو دليل على تخفيض طاقة التنشيط للتفاعل عند تهيئتها للتفاعل أو عليه.

6) أن تغير عدد المولات يؤدي لتغير الحجم والعكس صحيح فتبقى نسبة عدد المولات إلى الحجم (التركيز) ثابتة.

س4) صفحة 49 من الكتاب (السطر الثامن)

س5) تفاعل $4P + 5O_2$ هو التفاعل الأسرع لأنه يحتاج لطاقة تنشيط أقل.



س6) المعقد النشط : تركيب مرحلي غير ثابت يتشكل آنياً ولا يمكن فصله عن المزيج التفاعلي

طاقة التنشيط : هي الحد الأدنى من الطاقة الواجب توافرها لوصول طاقة المواد المتفاعلة إلى الحالة الانتقالية وتختلف طاقة التنشيط بطبيعة المواد المتفاعلة.

الوسيط : مادة تغير من سرعة التفاعل الكيميائي القابل للحدوث دون أن تغير تركيبها الكيميائي في نهاية التفاعل وينقسم إلى موجب للتفاعل (مسرع) وسالب للتفاعل (مثبط)

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

حالة ثابت التوازن الكيميائي

س1) 1) ثابت توازن تراكيزها تبقى ثابتة مهما اختلفت كمياتها.

2) عند انخفاض درجة الحرارة يرجح التوازن باتجاه زيادة درجة الحرارة (عكس) أي الناشر للحرارة تنخفض تراكيز المواد الناتجة تنخفض قيمة K_C

3) بسبب تساوي عدد المولات في طرفي المعادلة.

4) ثابت التوازن للتفاعلة تتفاعل فيما بينها لتعطي المواد الناتجة وبنفس السرعة تتفاعل المواد الناتجة لتعطي المواد المتفاعلة وهذا يكون قيمة السرعة لأي تفاعل معدومة.

س2) صفحة 64 من الكتاب (تطبيق 1)

س3) 1)

$$K_C = \frac{[PCl_3][Cl_2]}{[PCl_5]}$$

$$K_P = \frac{P_{PCl_3} \cdot P_{Cl_2}}{P_{PCl_5}}$$

$$K_P = K_C(RT)^{\Delta n} = K_C(RT)^{1}$$

2) عند زيادة درجة الحرارة يرجح التفاعل باتجاه نقصان درجة الحرارة (الماصة) أي باتجاه المباشر تتزايد تراكيز المواد الناتجة وتزداد قيمة K_C

وعند خفض درجة الحرارة يرجح التفاعل باتجاه زيادة درجة الحرارة (الناشر) أي باتجاه العكسي تتناقص تراكيز المواد الناتجة وتنخفض قيمة K_C

3) زيادة درجة الحرارة
إنقاص تركيز إحدى المواد الناتجة

4) يرجح التوازن باتجاه نقصان تركيز PCl_5 وهذا الاتجاه المباشر تتزايد تراكيز المواد الناتجة وتزداد قيمة K_C

5) يرجح التوازن باتجاه زيادة تركيز Cl_2 وهذا اتجاه المباشر تتزايد تراكيز المواد الناتجة وتزداد قيمة K_C وذلك للوصول إلى حالة توازن جديدة وبتراكيز جديدة.

6) حالة التوازن: يرجح التوازن باتجاه نقصان الضغط أي نحو تشكل عدد أقل من مولات الغاز أي يرجح التوازن باتجاه العكسي.

كمية Cl_2 : تنخفض كمية Cl_2

K_C : تنخفض قيمة K_C وذلك لأنه عندما يرجح التوازن باتجاه العكسي تنخفض تراكيز المواد الناتجة.

س4)

$$2A + B \rightleftharpoons 2AB$$

$$C + D \rightleftharpoons 2A$$

$$C + D + B \rightleftharpoons 2AB$$

$$K_C = (K_{C_1})^2 \cdot \frac{1}{K_{C_2}} = (0.18)^2 \cdot \frac{1}{3 \times 10^{-2}}$$

$$K_C = 1.08$$

$$K_p = K_c (RT)^{\Delta n} = K_c (RT)^{-1}$$

$$K_p = 1.08 (0.082 \times 100)^{-1}$$

$$K_p = \frac{1.08}{8.2} = 0.13$$

(س5)
1) صفحة 63 من الكتاب
2) الشكل (1) + الشكل (2)

(س6)
1) الاتجاه المباشر
2) صح
3) الاتجاه المعاكس (العكسي).
4) الاتجاه المباشر (تتشكل عدد أقل من مولات الغاز).

(س7)

$$K_c = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3}$$

$$K_p = \frac{P^2_{NH_3}}{P_{N_2} \cdot P^3_{H_2}}$$

$$K_p = K_c (RT)^{\Delta n} = K_c (RT)^{-2}$$

عينة المحاضرة والأسئلة

(س1)
NH_3 قاعدة لويس
BF_3 حمض لويس

(س2)

$$NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$$

$$\alpha = \frac{[OH^-]}{C_b}$$

(س3)

$$HNO_3 + H_2O \rightarrow H_3O^+ + NO_3^-$$

(1) حمض (2) أساس (2) مرافق (1) مرافق

$HNO_3 \backslash NO_3^-$ $\quad H_3O^+ \backslash H_2O$

$$CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + CH_3COO^-$$

(1) حمض (2) أساس (2) مرافق (1) مرافق

$CH_3COOH \backslash CH_3COO^-$ $\quad H_3O^+ \backslash H_2O$

(س4)

$$HCl + NH_3 \rightarrow NH_4^+ + Cl^-$$

(1) حمض (2) أساس (2) مرافق (1) مرافق

$HCl \backslash Cl^-$ $\quad NH_4^+ \backslash NH_3$

(س5)

$$H_2O + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + OH^-$$

حمض أساس

(س6)

PH : $H_2SO_4 \rightarrow HCN \rightarrow NH_3 \rightarrow NaOH$

$[H_3O^+]$: $NaOH \rightarrow NH_3 \rightarrow HCN \rightarrow H_2SO_4$

$[OH^-]$: $H_2SO_4 \rightarrow HCN \rightarrow NH_3 \rightarrow NaOH$

قوة المرافق : 1) $SO_4^{2-} \rightarrow CN^-$
2) $OH^- \rightarrow NH_4^+$

POH : $NaOH \rightarrow NH_3 \rightarrow HCN \rightarrow H_2SO_4$

س 7 1) هو محلول مائي لحمض ثنائي البروتون (ثنائي).

2) ph : $pH_1 > pH_2$

3) $K_a(HCN) < K_a(HCOOH)$

4) هو يعني درجة انجذاب الماء إلى مادة كيميائية أو تفاعلها معها.

5) هو أيونات الصوديوم الناتجة عن ثنائية حمض كلور الماء إضافات إلى حمض الخل تؤدي إلى زيادة تركيز أيونات الصوديوم في محلول حمض الخل مما يزيح التوازن باتجاه اليسار فتنقص تركيز أيونات الهيدروجين وبالتالي ينقص تركيز أيونات الخلات.

س 8

α : $H_2SO_4 \rightarrow HCN$

PH : $HCN \rightarrow H_2SO_4$

س 1 1) $BaSO_{4(s)} \rightleftharpoons Ba^{2+} + SO_4^{2-}$

عند إضافات قطرات من حمض الهيدروكلوريك يزداد تركيز أيونات الهيدروجين ويصبح $Q > K_{sp}$ أي المحلول فوق مشبع فيتشكل راسب من كبريتات الباريوم ونصل إلى حالة توازن جديدة

16

2) $Ca_3(PO_4)_{2(s)} \rightleftharpoons 3Ca^{2+} + 2PO_4^{3-}$

عند إضافات حمض كلور الماء تتحد أيونات الهيدروجين الناتجة عن حمض كلور الماء مع أيونات الفوسفات لتشكل حمض الفوسفور الضعيف وعندها تنقص تركيز أيونات الفوسفات ويصبح $Q < K_{sp}$ أي المحلول غير مشبع فتذوب كمية إضافية من الملح ونصل إلى حالة توازن جديدة.

3) هو سبب التجاذب بين أيونات الملح أكبر من سبب التجاذب بين أيونات الملح والماء

4) هو شحنات الملح (Na^+) (Cl^-) سوف لا تتفاعل مع الماء.

س 2 1) $CH_3COONa \xrightarrow{H_2O} CH_3COO^- + Na^+$ (أساس)

$CH_3COO^- + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + OH^-$ (حمض)

$K_h = \dfrac{[CH_3COOH][OH^-]}{[CH_3COO^-]}$

الوسط الناتج عن الملح قاعدي

2) $NH_4Cl_{(s)} \xrightarrow{H_2O} NH_4^+ + Cl^-$

$NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + NH_3$

$K_h = \dfrac{[H_3O^+][NH_3]}{[NH_4^+]}$

الوسط الناتج عن الملح حمضي

(3)

$$KCN \xrightarrow{H_2O} K^+ + CN^-$$

$$CN^- + H_2O \rightleftharpoons HCN + OH^-$$

$$K_h = \frac{[HCN][OH^-]}{[CN^-]}$$

الوسط الناتج عنه كلوية أساسية

(4)

$$HCOONa \xrightarrow[H_2O]{\text{تام}} HCOO^- + Na^+$$

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

$$K_h = \frac{[HCOOH][OH^-]}{[HCOO^-]}$$

الوسط الناتج عنه كلوية أساسية

---

(5)

$$PbCl_{2(s)} \rightleftharpoons Pb^{2+}_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)}$$

$$K_{sp} = [Pb^{2+}][Cl^-]^2$$

يمكن ترسيب الملح بإضافة قطرات من محلول يحوي أيونات كلوريد أو أيونات الرصاص بإضافة محلول كلوريد الفضة.

---

(6) المحلول المنظم : هو محلول يتألف من محلول حمض ضعيف مع أحد أملاحه الذوابة أو محلول أساس ضعيف مع أحد أملاحه الذوابة وهو محلول تقاوم قيمة الـ PH عند إضافات قليلة من حمض قوي أو أساس قوي إلى محلولنا

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

الحالة : هو تفاعل أيون إلى إلى الماء
الحمض الضعيف أو الأساس الضعيف أو الأيون
مع الماء ، هو تفاعل عكوس ، ينتج عنه
حمض وأساس أحدهما أو كلاهما ضعيف
وغالباً ما يرافقه تغير قيمة الـ PH للمحلول

الملح قليل الذوبان : هو ملح ذو ثابتة أكبر من
$0.01\ mol.L^{-1}$ عند درجة $25^\circ C$

---

(1)

$$AgCl_{(s)} \rightleftharpoons Ag^+ + Cl^-$$

$$K_{sp} = [Ag^+][Cl^-]$$

$$6.25 \times 10^{-10} = x^2 \Rightarrow$$

$$x = [Ag^+] = [Cl^-] = 2.5 \times 10^{-5}\ mol.L^{-1}$$

عند إضافة ملح كلوريد البوتاسيوم

$$KCl_{(s)} \longrightarrow K^+ + Cl^-$$

10^{-5} $\quad$ 10^{-5} $\quad$ 10^{-5} $\quad mol.L^{-1}$

يصبح التركيز النهائي لأيونات الكلوريد

$$[Cl^-] = 2.5 \times 10^{-5} + 1 \times 10^{-5}$$
$$= 3.5 \times 10^{-5}\ mol.L^{-1}$$

نحسب Q :

$$Q_{AgCl} = [Ag^+][Cl^-]$$
$$= (2.5 \times 10^{-5})(3.5 \times 10^{-5})$$
$$= 8.75 \times 10^{-10} > K_{sp}$$

لذا يترسب ملح كلوريد الفضة.

1)

$BaSO_{4(s)} \rightleftharpoons Ba^{2+} + SO_4^{2-}$

$K_{sp} = [Ba^{2+}][SO_4^{2-}]$

$1 \times 10^{-10} = x^2 \Rightarrow$

$x = [Ba^{2+}] = [SO_4^{2-}] = 10^{-5}\ mol.L^{-1}$

لدينا إضافة محلول كبريتات الصوديوم

$Na_2SO_4 \longrightarrow 2Na^+ + SO_4^{2-}$

2×10^{-5} $\quad 2 \times 10^{-5}\ mol.L^{-1}$

يصبح التركيز النهائي للكبريتات :

$[SO_4^{2-}] = 1 \times 10^{-5} + 2 \times 10^{-5} = 3 \times 10^{-5}\ mol.L^{-1}$

نحسب Q :

$Q_{BaSO_4} = [Ba^{2+}][SO_4^{2-}]$

$= (1 \times 10^{-5})(3 \times 10^{-5})$

$= 3 \times 10^{-10} > K_{sp}$

لذا يترسب ملح كبريتات الباريوم

18

2) نجد لكل من الورقة المهمة :

الناقصة الشامل لبحث المعايرة.

على تناشا على التيليغرام : قناة فراس قلعه جي للفيزياء والكيمياء

(الورقة مهمة جداً ومفيدة جداً لا تتردد بالحصول عليها)

---

3) (1)

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

لأنه عند انتهاء التفاعل يتبقى لدينا أيونات المملات التي تملك سلوك أساس ضعيف

(2) لأنه PH نقطة انتهاء التفاعل (9) تكون دائمة ضمن مجال التغير (6 – 7.6)

(3)

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

لأنه عند انتهاء التفاعل يتبقى أيونات الأمونيوم التي تملك سلوك حمض ضعيف

بحث الكيمياء العضوية

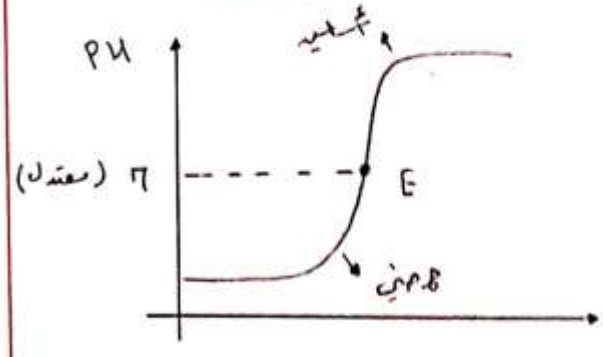
أنصحك بالحصول على الورقة الكاملة للصيف نصف المشورة والسهلية للمركبات العضوية على تناشا على التيليغرام :

قناة فراس قلعه جي للفيزياء والكيمياء.

المدرس فراس قلعه جي
إجازة في العلوم الفيزيائية والكيميائية
دبلوم في التا.. التربوي
٠٩٨٠٠٤٠٧٧

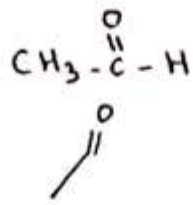
بحث المعايرة الحمضية

ب)

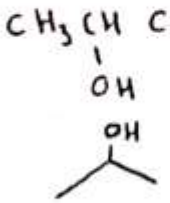


$H_3O^+ + OH^- \rightarrow 2H_2O$

١) الايتانال :

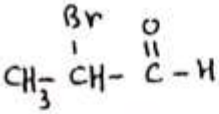


بروبانه 2 ول :

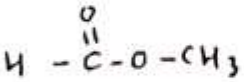


ميتان أمين

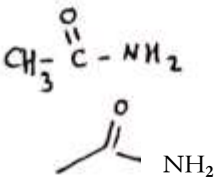
2 برومو بروبانال :



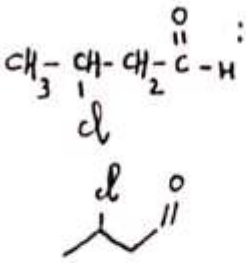
ميثانوات الميثيل :



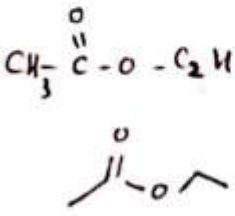
ايثان أميد :



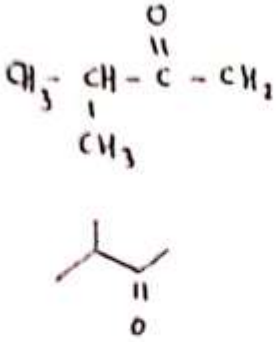
3 كلورو بوتانال :



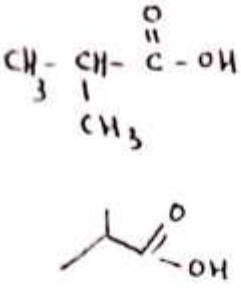
ايثانوات ايثيل :



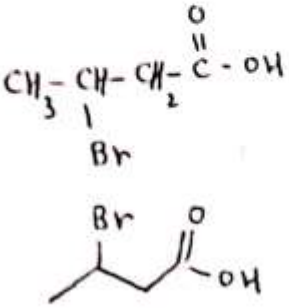
3 ميثيل بوتانه 2 ون :



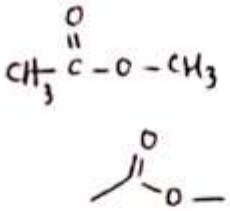
هوهنه 2 ميثيل البروبانويك :



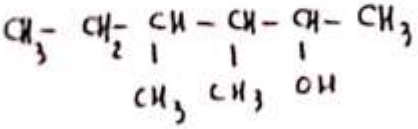
هوهنه 3 برومو البوتانويك :

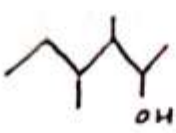


ايثانوات ميثيل :

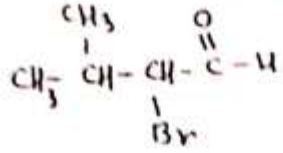


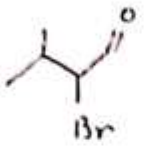
3 و 4 ثنائي ميثيل هكسانه 2 ول



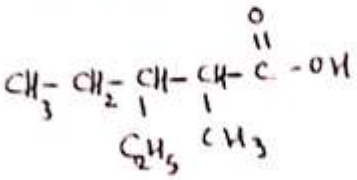


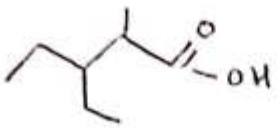
2 برومو - 3 ميثيل البوتانال.



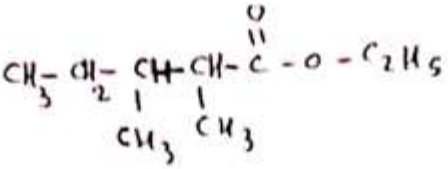


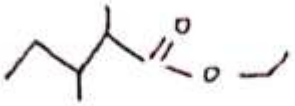
حمض 3 ايثيل - 2 ميثيل البنتانويك



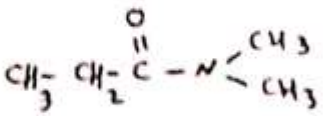


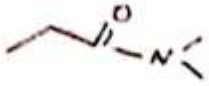
2 و 3 ثنائي ميثيل بنتانوات الايثيل



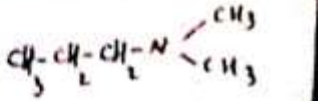


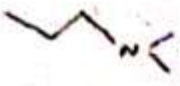
N.N ثنائي ميثيل برباناميد





N.N ثنائي ميثيل بروبانة - 1 - أمين

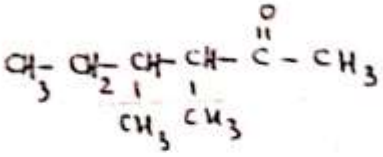




20

الصف الأول:

1) 3 و 4 ثنائي ميثيل هكسانة 2 ون

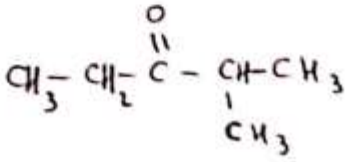


2) 4 ايثيل هكسانة 2 ونة

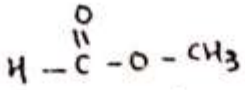
3) 2 ميثيل بوتانة 2 ول

الصف الثاني:

1) 2 ميثيل بنتانة 3 ونة



2) ميثانوات الميثيل

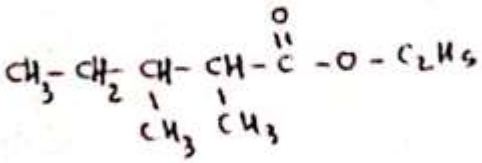


3) حمض 3 هيدروكسي البنتانويك

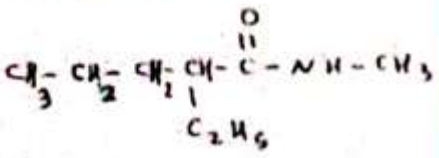
الصف الثالث:

1) ايثانوات الايثيل

2) حمض 2 و 3 ثنائي ميثيل بنتانوات الايثيل



3) 2 ايثيل - N - ميثيل بنتانة أميد



الصف الرابع: 1) N ايثيل إيثان أميد

2) N ايثيل - N ، 2 ثنائي ميثيل بوتانه أميد

$$CH_3-CH_2-\underset{CH_3}{\overset{|}{CH}}-\underset{O}{\overset{\|}{C}}-N\begin{matrix}CH_3\\C_2H_5\end{matrix}$$

3) برومبانه - 1 - أمينه

المدرس فراس قلعه جي
إجازة في العلوم الفيزيائية والكيميائية
دبلوم في التربية للتربوي
٠٩٨٠٠٤٠٦٧٤

---

3) مرتبة ثانية: 1) لعدم وجود ذرة هيدروجين مرتبطة بذرة كربون الزمرة الوظيفية $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$

2) بسبب ضعف تأثير الجزء القطبي وزيادة تأثير الجزء غير القطبي R

3) بسبب قدرة الأولى على تشكيل روابط هيدروجينية بين جزيئاتها بينما لا تشكل روابط هيدروجينية بين جزيئات الكانات.

4) بسبب تشكل الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الايتانول وجزيئات الماء.

5) بسبب تفوق الصفة القطبية للحمض الكربوكسيلية حيث أن زمرة الكربوكسيل تتكون من زمرتين قطبيتين الهيدروكسيل والكربونيل بالاضافة إلى تشكيل رابطتين هيدروجينيتين بين كل جزيئين من الحمض الكربوكسيلي.

6) بسبب تشكل روابط هيدروجينية بين جزيئات الحمض الكربوكسيلية وعدم تشكلها بين جزيئات الاسترات.

7) بسبب عدم وجود ذرة هيدروجين مرتبطة بذرة شديدة السلبية.

---

3) 1)

$$CH_3-\underset{OH}{\overset{|}{CH}}-CH_3 + [O] \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} CH_3-\underset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 + H_2O$$

البروبانون

---

2)

$$CH_3CH_2OH + 2[O] \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} CH_3COOH + H_2O$$

حمض الايتانويك

---

3)

$$CH_3-CH_2-\underset{OH}{\overset{CH_3}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}}-CH_3 \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3-CH=\underset{CH_3}{\overset{|}{C}}-CH_3 + H_2O$$

2 ميثيل بوتين 2

22

(4)
$$8H^+ + 3CH_3CHO + Cr_2O_7^{2-} \rightarrow 3CH_3COOH + 2Cr^{3+} + 4H_2O$$

(5)
$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H + (2Ag^+ + 3OH^-) \xrightarrow[\text{وسط قلوي}]{\Delta} CH_3COO^- + 2Ag\downarrow + 2H_2O$$

يستخدم في صناعة المرايا الفضية

(6)
$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H + (2Cu^{2+} + 5OH^-) \xrightarrow[\text{وسط قلوي}]{\Delta} CH_3-COO^- + Cu_2O\downarrow + 3H_2O$$

أحمر آجري
أوكسيد النحاس I أيون
الايثانوات

يستخدم للكشف عن الكحوليات وتمييزها عن الكيتونات

(7)
$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 + H-CN \rightarrow CH_3-\overset{OH}{\underset{CN}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}}-CH_3$$

2 هيدروكسي - 2 ميثيل بروبان نيتريل

(8)
$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 + I_2 \rightarrow CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_2I + HI$$

ايودو البربانون

(9)
$$2CH_3COOH + Na_2CO_3 \rightarrow (CH_3COO)_2Na + CO_2\uparrow + H_2O$$

يبكر راشفة الكلس

(10)
$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + NH_3 \rightarrow RCOO^-NH_4 \xrightarrow{\Delta} R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH_2 + H_2O$$

أميد

(11)
$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + PCl_5 \rightarrow R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-Cl + POCl_3 + HCl$$

مركب كلور الفوسفوريل — ثلاثي كلوريد الفوسفور — غاز كلور الهيدروجين

الحمض الكربوكسيلي

(12)
$$CH_3COOH + CH_3CH_2OH \underset{}{\overset{H_2SO_4}{\rightleftharpoons}} CH_3COOCH_2CH_3 + H_2O$$

ايثانوات الايثيل

(13)
$$CH_3COOH + NaOH \rightarrow CH_3COONa + H_2O$$

ايثانوات الصوديوم

للدروس الخصوصية فراس قلعه جي
إجازة في العلوم الفيزيائية والكيميائية
تدريس في الثانوية ... التربوي
0988440574

23

(14) $CH_3COOH + CH_3COOH \xrightarrow{P_2O_5} CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 + H_2O$

إيثانوات حمض الإيثانويك

---

(15) $HCOOH + CH_3CH_2CH_2OH \rightleftharpoons HCOOCH_2CH_2CH_3 + H_2O$

ميثانوات البروبيل

---

(16) $HCOOCH_2CH_3 + 4[H] \xrightarrow{LiAlH_4} CH_3OH + CH_3CH_2OH$

ميثانول إيثانول

---

(17) $CH_3CH_2CH_2CN + 4[H] \xrightarrow{Ni} CH_3CH_2CH_2CH_2-NH_2$

بوتانا - 1 - أمين

---

(18) $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-Cl + NH_3 \longrightarrow CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH_2 + HCl$

إيثانا أميد

---

(19) $R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R + R'-NH_2 \longrightarrow R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH-R' + RCOOH$

الأستاذ فراس قلعه جي
أستاذ في العلوم الفيزيائية والكيميائية
دبلوم في الهندسة الكهربائية والإلكترونية
٠٩٦٣٠٠٤٠٧٦٤

القسم الثالث: إسائل كيميائية حول كيمياء النووية

المسألة الأولى:

$$\Delta E = \Delta m\, C^2$$

$$= (-0.55\times10^{-22})(3\times10^{8})^2$$

$$= -4.95\times10^{-6}\ J$$

الطاقة المنتشرة

لما طاقة الارتباط تساوي بالقيمة وتعاكسه بالإشارة الطاقة المنتشرة (طاقة موجبة)

$$\Delta E = +4.95\times10^{-6}\ J$$

المسألة الثانية:

$$N \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}} \frac{1}{2}N \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}} \frac{1}{4}N \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}} \frac{1}{8}N \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}} \frac{1}{16}N \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}} \frac{1}{32}N$$

$$t = t_{\frac{1}{2}} \times m = 6\times5 = 30\ years$$

المسألة الثالثة:

$$\Delta m = \frac{\Delta E}{C^2} = \frac{-37\times10^{27}\times3600}{(3\times10^{8})^2}$$

$$\Delta m = -1.48\times10^{13}\ kg$$

المسألة الرابعة:

$$8\times10^{4} \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}} 4\times10^{4} \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}} 2\times10^{4} \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}}$$

$$1\times10^{4} \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}} 5000$$

$$t_{\frac{1}{2}} = \frac{t}{n} = \frac{120}{4} = 30\ S$$

المسألة الخامسة:

$$^{228}_{89}Ac \longrightarrow {}^{208}_{82}Pb + x\,{}^{4}_{2}He + y\,{}^{0}_{-1}e + Energy$$

$$228 = 208 + 4x + y(0) \Rightarrow$$

$$4x = 228 - 208 = 20 \Rightarrow x = \frac{20}{4} = 5$$

$$89 = 82 + 2x - y \Rightarrow$$

$$y = 82 - 89 + 2x = 82 - 89 + 10$$

$$y = 3 \Rightarrow$$

$$^{228}_{89}Ac \longrightarrow {}^{208}_{82}Pb + 5\,{}^{4}_{2}He + 3\,{}^{0}_{-1}e + Energy$$

وحدة الغازات

المسألة الأولى:

(1

$$PV = nRT \Rightarrow n = \frac{PV}{RT} = \frac{1\times24.6}{0.082\times300}$$

$$n = 1\ mol$$

(2

(a

$$3\,O_2 \longrightarrow 2\,O_3$$

3 mol 2 mol

1 mol n mol

$$n = \frac{2\times1}{3} = \frac{2}{3}\ mol$$

(b

$$\frac{V_{O_2}}{n_{O_2}} = \frac{V_{O_3}}{n_{O_3}}$$

$$\frac{24.6}{1} = \frac{V_{O_3}}{\frac{2}{3}}$$

$$V_{O_3} = 24.6\times\frac{2}{3} = 16.4\ L$$

طريقة ثانية:

$$PV = nRT \Rightarrow V = \frac{nRT}{P}$$

$$V = \frac{\frac{2}{3}\times0.082\times300}{1} = 16.4\ L$$

المسألة الثانية:

(1

$$PV = nRT \Rightarrow n = \frac{PV}{RT}$$

$$n = \frac{4.1\times10^{6}\times10^{-5}\times2.4}{0.082\times285} = 4.21\ mol$$

(2

$$P_1V_1 = P_2V_2$$

$$4.1\times10^{6}\times10^{-5}\times2.4 = 1.2\times10^{4}\,V_2$$

$$V_2 = \frac{4.1\times10^{6}\times2.4}{1.2\times10^{4}} = 810\ L$$

(3

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow$$

$$\frac{2.4}{285} = \frac{V_2}{1140} \Rightarrow$$

$$V_2 = \frac{1140\times2.4}{285} = 9.6\ L$$

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

$$\frac{4.1\times10^6}{285} = \frac{P_2}{570} \Rightarrow$$

$$P_2 = \frac{4.1\times10^6 \times 570}{285} = 8.2\times10^6 \text{ Pa}$$

المسألة الثالثة :

$$d = \frac{PM}{RT} \Rightarrow M = \frac{d.RT}{P}$$

$$M = \frac{1.5\times0.082\times288}{20.5} = 1.728 \text{ g.mol}^{-1}$$

المسألة الرابعة :

$$2NH_{3(g)} \rightleftharpoons N_{2(g)} + 3H_{2(g)}$$

حساب n غاز NH_3 :

$$PV = nRT \Rightarrow n = \frac{PV}{RT}$$

$$n = \frac{1\times24}{0.082\times973} = 0.3 \text{ mol}$$

حساب عدد مولات الغازات الناتجة :

$2NH_{3(g)}$	$\rightleftharpoons N_{2(g)}$	$+ 3H_{2(g)}$
2 mol	1 mol	3 mol
0.3 mol	n_1	n_2

$$n_1 = \frac{1\times0.3}{2} = 0.15 \text{ mol}$$

$$n_2 = \frac{3\times0.3}{2} = 0.45 \text{ mol}$$

المدرس فراس قلعه جي
إجازة في العلوم الفيزيائية والكيميائية
دبلوم في التربوي
0988440574

29/

$$\frac{V_{NH_3}}{n_{NH_3}} = \frac{V_{N_2}}{n_{N_2}} = \frac{V_{H_2}}{n_{H_2}}$$

$$\frac{24}{0.3} = \frac{V_{N_2}}{0.15} = \frac{V_{H_2}}{0.45}$$

$$V_{N_2} = \frac{24\times0.15}{0.3} = 12 \text{ L}$$

$$V_{H_2} = \frac{24\times0.45}{0.3} = 36 \text{ L}$$

المسألة الخامسة :

(1

$$n_{H_2} = \frac{PV}{RT} = \frac{20.5\times4}{0.082\times500}$$

$$= 2 \text{ mol}$$

$$m_{H_2} = n_i M = 2\times2 = 4 \text{ g}$$

كل 100g مزيج يحوي 20g H_2 و 80g من O_2

$$m' = 4 \text{ g}$$

كتلة الأكسجين $m' = \frac{80\times4}{20} = 16 \text{ g}$

$$n' = \frac{m'}{M} = \frac{16}{32} = 0.5 \text{ mol}$$

(2

$$P_t = \frac{n_t RT}{V}$$

$$= \frac{(2+0.5)\times0.082\times500}{4}$$

$$P_t = 25.625 \text{ atm}$$

(3 كل 72g مزيج يحوي 8g من H_2 و 64g من O_2

كل 100g

m_1 ... m_2

$$m_1 = \frac{8\times100}{72} = 11.2\ \%$$

$$m_2 = \frac{64\times100}{72} = 88.8\ \%$$

المسألة السادسة :

$$\frac{v_{H_2}}{v_{N_2}} = \sqrt{\frac{M_{N_2}}{M_{H_2}}}$$

$$\frac{v_{H_2}}{5\times10^{-2}} = \sqrt{\frac{28}{2}} = \sqrt{14}$$

$$v_{H_2} = 5\times10^{-2}\sqrt{14} = 0.187\ m\,s^{-1}$$

يصل غاز الهيدروجين أولاً لأنه الأسرع

المسألة السابعة :

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$$

180g — 6 mol

36g — n mol

$$n = \frac{6\times36}{180} = 1.2\ mol$$

$$PV = nRT \Rightarrow V = \frac{nRT}{P}$$

$$V = \frac{1.2\times0.082\times200}{0.5} = 39.36\ L$$

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

26

المسألة الثامنة :

(1

$$PV = nRT \Rightarrow n = \frac{PV}{RT}$$

$$n = \frac{1200\times10^{3}\times10^{-5}\times41}{0.082\times600} = 10\ mol$$

$$m = n\times M = 10\times2 = 20g$$

(2

$$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$$

$$\frac{1200\times10^{3}\times10^{-5}\times41}{600} = \frac{1\times V_2}{273}$$

$$V_2 = \frac{1200\times10^{3}\times10^{-5}\times41\times273}{600}$$

$$V_2 = 223.86\ L$$

(3

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

$$\frac{1200\times10^{3}\times10^{-5}}{600} = \frac{100}{T_2}$$

$$T_2 = \frac{100\times600}{1200\times10^{3}\times10^{-5}} = 5000\ K$$

$$t(c^\circ) = 5000-273 = 4727\ ^\circ C$$

(4

$$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$$

$$\frac{1200\times41}{600} = \frac{P_2\times205}{300} \Rightarrow$$

$$P_2 = \frac{1200\times41\times300}{600\times205} = 120\ kPa$$

29/

$PV = nRT \Rightarrow P = \frac{nRT}{V}$ (3

$P = \frac{0.5 \times 0.082 \times 300}{4.1} = 3\ atm$

(4

$HCl + NH_3 \rightarrow NH_4Cl$

1 mol	53.5 g
2 mol	m g

$m = \frac{53.5 \times 2}{1} = 107\ g$

محث سرعة التفاعل الكيميائي

مسألة 1) حسب التراكيز الجديدة بعد المزج :

$n_A = n'_A$

قبل المزج — بعد المزج

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

$5 \times 200 = C' \times 500$

$C' = \frac{5 \times 200}{500} = 2\ mol.L^{-1} = [A]$

$n_B = n'_B$

قبل المزج — بعد المزج

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

$2 \times 300 = C' \times 500$

$C' = \frac{2 \times 300}{500} = 1.2\ mol.L^{-1} = [B]$

$v = k[A]^2[B]$

$= 5 \times 10^{-2} (2)^2 (1.2)$

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

(5

$n = \frac{\text{عدد الجزيئات}}{\text{عدد أفوكادرو}} = \frac{3.011 \times 10^{23}}{6.022 \times 10^{23}}$

$= 0.5\ mol$

$PV = nRT \Rightarrow P = \frac{nRT}{V}$

$P = \frac{0.5 \times 0.082 \times 600}{41} = 0.6\ atm$

المسألة التاسعة :

$P_{CH_4} = \frac{nRT}{V} = \frac{\frac{m}{M}RT}{V} = \frac{\frac{3.2}{16} \times 0.082 \times 400}{2.05}$

$P_{CH_4} = 3.2\ atm$

$P_{CO_2} = \frac{nRT}{V} = \frac{\frac{m}{M}RT}{V} = \frac{\frac{2.2}{44} \times 0.082 \times 400}{2.05}$

$P_{CO_2} = 0.8\ atm$

$P_{\text{مجهول}} = P_t - (P_{CH_4} + P_{CO_2})$

$= 7.2 - (3.2 + 0.8) = 7.2 - 4$

$= 3.2\ atm$

$n_{\text{مجهول}} = \frac{PV}{RT} = \frac{3.2 \times 2.05}{0.082 \times 400} = 0.2\ mol$

المسألة العاشرة :

(1

$HCl + NH_3 \rightarrow NH_4Cl$

(2

$n_{HCl} = \frac{m}{M} = \frac{91.25}{36.5} = 2.5\ mol$

$n_{NH_3} = \frac{m}{M} = \frac{34}{17} = 2\ mol$

وبالتالي يتبقى 0.5 mol من HCl دون تفاعل

(2

$$2A + B \longrightarrow 3C + D$$

	2	1.2	0	0
تراكيز ابتدائية				
تراكيز بعد تحول	$2-2X$	$1.2-X$	$+3X$	$+X$

(5

$[D] = 3X = 0.6 \Rightarrow X = \frac{0.6}{3} = 0.2$ mol.L^{-1}

$[A] = 2-2X = 2-0.4 = 1.6$ mol.L^{-1}

$[B] = 1.2 - X = 1.2 - 0.2 = 1$ mol.L^{-1}

$v = k[A]^2[B]$

$= 5\times10^{-2}(1.6)^2(1) = 1.28\times10^{-2}$ mol.L^{-1}.s^{-1}

(3

كل 100 mol.L^{-1} من المادة A تتفكك تنتج 10 mol.L^{-1}

كل 2 " " " 2X "

$2X = \frac{10\times2}{100} = 0.2 \Rightarrow$

$X = \frac{0.2}{2} = 0.1$ mol.L^{-1}

$[A] = 2-2X = 2-0.2 = 1.8$ mol.L^{-1}

$[B] = 1.2 - X = 1.2 - 0.1 = 1.1$ mol.L^{-1}

$v = k[A]^2[B]$

$= 5\times10^{-2}(1.8)^2(1.1) = 17.82\times10^{-2}$ mol.L^{-1}.s^{-1}

(4

$2X = 0.6 \Rightarrow X = 0.3$ mol.L^{-1}

$[A] = 2-2X = 2-0.6 = 1.4$ mol.L^{-1}

$[B] = 1.2 - X = 1.2 - 0.3 = 0.9$ mol.L^{-1}

$v = k[A]^2[B]$

28

$v = 5\times10^{-2}(1.4)^2(0.9)$

$= 8.82\times10^{-2}$ mol.L^{-1}

(5

$[A] = 2-2X = 1 \Rightarrow$

$2X = 2-1 = 1 \Rightarrow X = \frac{1}{2}$ mol.L^{-1}

$[B] = 1.2 - X = 1.2 - 0.5$

$= 0.7$ mol.L^{-1}

$v = k[A]^2[B]$

$= 5\times10^{-2}(1)^2(0.7)$

$= 3.5\times10^{-2}$ mol.L^{-1}.s^{-1}

(6

كل 100 mol.L^{-1} تتفاعل تنتج 20 mol.L^{-1}

كل 2 " " " 2X

$2X = \frac{20\times2}{100} = 0.4$

$\Rightarrow X = \frac{0.4}{2} = 0.2$ mol.L^{-1} $= [D]$

(7

$[B] = 1.2-X = 0.3 \Rightarrow$

$X = 1.2 - 0.3 = 0.9$ mol.L^{-1}

$\Rightarrow [C] = 3X = 3\times0.9 = 2.7$ mol.L^{-1}

$[A] = 2-2X = 2-1.8 = 0.2$ mol.L^{-1}

$[B] = 1.2 - X = 1.2 - 0.9 = 0.3$ mol.L^{-1}

$v = k[A]^2[B]$

$= 5\times10^{-2}(0.2)^2(0.3)$

$= 6\times10^{-4}$ mol.L^{-1}.s^{-1}

$x = [D] = \frac{n}{v} = \frac{0.4}{0.5} = 0.8 \ mol.l^{-1}$

$[A] = 2 - 2x = 2 - 1.6 = 0.4 \ mol.l^{-1}$

$[B] = 1.2 - x = 1.2 - 0.8 = 0.4 \ mol.l^{-1}$

$v = k[A]^2[B]$

$= 5 \times 10^{-2} (0.4)^2 (0.4)$

$= 32 \times 10^{-4} \ mol.l^{-1}.s^{-1}$

عند توقف التفاعل $\Leftarrow v = 0$ أي:

$[A] = 2 - 2x = 0 \Rightarrow 2x = 2 \Rightarrow x = 1 \ mol.l^{-1}$

$[A] = 2 - 2x = 2 - 2 = 0 \ mol.l^{-1}$

$[B] = 1.2 - x = 1.2 - 1 = 0.2 \ mol.l^{-1}$

$[C] = 3x = 3 \ mol.l^{-1}$

$[D] = x = 1 \ mol.l^{-1}$

أو: (حل مرفوض)

$[B] = 1.2 - x = 0 \Rightarrow x = 1.2 \ mol.l^{-1}$

$[A] = 2 - 2x = 2 - 2.4 = -0.4 \ mol.l^{-1}$

$[B] = 1.2 - x = 0 \ mol.l^{-1}$

$[C] = 3x = 3.6 \ mol.l^{-1}$

$[D] = x = 1.2 \ mol.l^{-1}$

حل مرفوض لأنه يوجد تراكيز سالبة

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

29

مسألة ثانية:

1) $v = k[A]^x[B]^y$

من التجربة (1):

$4 \times 10^{-5} = k(0.2)^x(0.2)^y$

التجربة (2):

$4 \times 10^{-5} = k(0.2)^x(0.4)^y$

التجربة (3):

$16 \times 10^{-5} = k(0.4)^x(0.2)^y$

نقسم (1) على (2):

$\frac{4 \times 10^{-5}}{4 \times 10^{-5}} = \frac{k(0.2)^x(0.2)^y}{k(0.2)^x(0.4)^y}$

$1 = (\frac{1}{2})^y \Rightarrow y = 0$

نقسم (2) على (3):

$\frac{4 \times 10^{-5}}{16 \times 10^{-5}} = \frac{k(0.2)^x(0.4)^y}{k(0.4)^x(0.2)^y}$

$\frac{1}{4} = (\frac{1}{2})^x(2)^y \quad ; \quad y = 0$

$\frac{1}{4} = (\frac{1}{2})^x(1) \Rightarrow x = 2$

$\Rightarrow v = k[A]^2$

2) المرتبة الثانية

3) من (1):

$4 \times 10^{-5} = k(0.2)^2 \Rightarrow$

$k = \frac{4 \times 10^{-5}}{4 \times 10^{-2}} = 10^{-3}$

المسألة الثالثة :

(1

$$v_{avg_{(A)}} = -\frac{\Delta[A]}{\Delta t}$$

$$v_{avg_{(B)}} = +\frac{\Delta[B]}{\Delta t}$$

(2

$$v_{avg} = -\frac{\Delta[A]}{\Delta t} = +\frac{1}{2}\frac{\Delta[B]}{\Delta t}$$

تفاعل

(3

$$v_{avg_{(A)}} = -\frac{\Delta[A]}{\Delta t} = -\frac{1.66 - 1.82}{40 - 20}$$

$$= 8 \times 10^{-3}\ mol.L^{-1}.s^{-1}$$

(4

$$v_{avg_{(A)}} = -\frac{\Delta[A]}{\Delta t}$$

$$= -\frac{1.52 - 1.82}{60 - 20} = 75 \times 10^{-4}\ mol.L^{-1}.s^{-1}$$

$$v_{avg_{(B)}} = 2\, v_{avg_{(A)}}$$

$$= 2 \times 75 \times 10^{-4}$$

$$= 15 \times 10^{-3}\ mol.L^{-1}.s^{-1}$$

(5

$$v_{avg_{(A)}} = \frac{1}{2}\, v_{avg_{(B)}}$$

بحث ثابت التوازن الكيميائي

المسألة الأولى :

(1

$$K_c = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3}$$

$$K_c = \frac{(4)^2}{(3)(9)^3} = \frac{16}{2187} =$$

$$K_c = 73.16 \times 10^{-4}$$

30/

(2

$$N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$$

ترا. ابتدائية	y	z	0
ترا. توازنه	y − x	z − 3x	+2x

$$[NH_3]_{eq} = 2x = 4 \Rightarrow x = 2\ mol.L^{-1}$$

$$[N_2]_{eq} = y - x = 3 \Rightarrow$$

$$y = 3 + x = 3 + 2 = 5\ mol.L^{-1} = [N_2]_0$$

$$[H_2]_{eq} = z - 3x = 9 \Rightarrow z = 9 + 3x$$

$$z = 9 + 6 = 15\ mol.L^{-1} = [H_2]_0$$

(3 عند زيادة الضغط يزاح التوازن باتجاه نقصان الضغط أي نحو تشكل عدد أمثال أقل من مولات الغاز أي في الاتجاه المباشر

المسألة الثانية :

(1

$$[SO_2]_0 = [NO_2]_0 = \frac{n}{V} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}\ mol.L^{-1}$$

$$SO_2 + NO_2 \rightleftharpoons SO_3 + NO$$

ترا. ابتدائية	0.5	0.5	0	0
ترا. توازنه	0.5 − x	0.5 − x	+x	+x

$$K_c = \frac{[SO_3][NO]}{[SO_2][NO_2]}$$

$$0.25 = \frac{x^2}{(0.5-x)^2}$$

بأخذ الجذر التربيعي :

$$\frac{0.5}{1} = \frac{x}{0.5-x} \Rightarrow$$

$$x = 0.25 - 0.5x \Rightarrow$$

$$1.5x = 0.25 \Rightarrow x = \frac{0.25}{1.5}$$

$$x = \frac{1}{6}\ mol.L^{-1} = [SO_3]_{eq} = [NO]_{eq}$$

$$[SO_2]_{eq} = [NO_2]_{eq} = 0.5 - x$$

$$= \frac{1}{2} - \frac{1}{6} = \frac{1}{3}\ mol.L^{-1}$$

(2

$$K_p = K_c (RT)^{\Delta n}$$

$$K_p = 0.25 (RT)^0 = 0.25$$

$\Delta n = 0$ أي $K_p = K_c$ (3

$x = \frac{1}{6}\ mol.L^{-1}$ يتفاعل من $0.5\ mol.L^{-1}$

100 ٪ كل

z

$$z = \frac{\frac{1}{6} \times 100}{\frac{1}{2}} = \frac{1}{3} \times 100$$

$$z = 33.\overline{3}\ \%$$

المدرس فراس قلعه جي
إجازة في العلوم الفيزيائية والكيميائية
دبلوم في الإدارة التربوية
٠٩٨٠٠٤٥٠٦٧٤

31/

مسألة ثالثة :

(1

$$2A + B \rightleftharpoons 2C + D$$

تراكيز ابتدائية	2	1.5	0	0
تراكيز توازنه	2-2x	1.5-x	+2x	+x

$$[C]_{eq} = 2x = 1.5 \Rightarrow$$

$$[D]_{eq} = x = 0.75\ mol.L^{-1}$$

$$[A]_{eq} = 2-2x = 2-1.5 = 0.5\ mol.L^{-1}$$

$$[B]_{eq} = 1.5 - x = 1.5 - 0.75$$

$$= 0.75\ mol.L^{-1}$$

$$K_c = \frac{[C]^2[D]}{[A]^2[B]} = \frac{(1.5)^2(0.75)}{(0.5)^2(0.75)}$$

$$K_c = 9$$

(2

2x = 1.5 mol.L⁻¹ يتفاعل من المادة A من 2 mol.L⁻¹ كل

100 ٪ كل

z

$$z = \frac{1.5 \times 100}{2} = 75\ \%$$

(3 لا تؤثر زيادة المتفاعل على حالة التوازن لأن عدد مولات المتفاعلات والنواتج متساوية في طرفي المعادلة .

32

$\alpha = 0.02 \times 100 = 2\ \%$

(3

$[H_3O^+]_1 = 10^{-PH} = 10^{-3}\ mol.L^{-1}$

$[H_3O^+]_2 = 10^{-PH} = 10^{-4}\ mol.L^{-1}$

$\frac{[H_3O^+]_2}{[H_3O^+]_1} = \frac{10^{-4}}{10^{-3}} = 10^{-1}$

$[H_3O^+]_2 = \frac{[H_3O^+]_1}{10}$

يتضاعف التركيز عشر مرات

(4

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

$[H_3O^+]' = \sqrt{K_a \cdot C_a'}$

$10^{-4} = \sqrt{2 \times 10^{-5} \cdot C_a'}$ تربيع

$10^{-8} = 2 \times 10^{-5} \cdot C_a'$

$C_a' = \frac{10^{-8}}{2 \times 10^{-5}} = 5 \times 10^{-4}\ mol.L^{-1}$

$n_{\text{الحمض}} = n_{\text{الحمض}}$
$\text{بعد التمديه} \quad \text{قبل التمديه}$

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

$5 \times 10^{-2} \times 20 = 5 \times 10^{-4} V'$

$V' = \frac{5 \times 10^{-2} \times 20}{5 \times 10^{-4}} = 2000\ mL$

الحجم الكلي لمحلول الحمض

$2000 - 20 = 1980\ mL$

حجم الماء المضاف

$CO + \frac{1}{2}O_2 \rightleftharpoons CO_2 \quad K_{c_1}$

$2H_2 + O_2 \rightleftharpoons 2H_2O \quad (K_{c_2})^2$

$CO_2 + 2H_2O \rightleftharpoons CH_3OH + \frac{3}{2}O_2 \quad \frac{1}{K_{c_3}}$

$CO + 2H_2 \rightleftharpoons CH_3OH$

$K_c = K_{c_1} \cdot K_{c_2}^2 \cdot \frac{1}{K_{c_3}}$

$K_c = \frac{K_{c_1} \cdot K_{c_2}^2}{K_{c_3}}$

(1

$CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + CH_3COO^-$

(1) حمض — (2) أساس — (2) حمض مرافق — (1) أساس مرافق

$CH_3COOH / CH_3COO^- \quad H_3O^+ / H_2O$

(2

$[H_3O^+] = \sqrt{K_a \cdot C_a}$

$= \sqrt{2 \times 10^{-3} \times 0.05} = \sqrt{10^{-6}}$

$[H_3O^+] = 10^{-3}\ mol.L^{-1}$

$PH = -\log[H_3O^+] = -\log 10^{-3} = 3$

$POH = 14 - PH = 14 - 3 = 11$

$\alpha = \frac{[H_3O^+]}{C_a} = \frac{10^{-3}}{5 \times 10^{-2}} = 0.02$

المسألة الثانية:

(1

$$NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$$

أساس (2) | حمض (1) | حمض مرافق (2) | أساس مرافق (1)

$H_2O \setminus OH^-$ $\quad NH_4^+ \setminus NH_3$

(2

$$[H_3O^+] = \frac{10^{-14}}{[OH^-]} = \frac{10^{-14}}{10^{-3}}$$

$$= 10^{-11} \ mol.L^{-1}$$

$$PH = -\log [H_3O^+] = -\log 10^{-11} = 11$$

(3

$$[OH^-] = \sqrt{K_b . C_b}$$

$$10^{-3} = \sqrt{1.8 \times 10^{-5} C_b}$$

$$10^{-6} = 1.8 \times 10^{-5} . C_b \Rightarrow$$

$$C_b = \frac{10^{-6}}{1.8 \times 10^{-5}} = \frac{1}{18} = 0.055 \ mol.L^{-1}$$

(4

$$\alpha = \frac{[OH^-]}{C_b} = \frac{10^{-3}}{\frac{1}{18}} = 18 \times 10^{-3}$$

$$\alpha = 18 \times 10^{-3} \times 100 = 1.8 \ \%$$

(5

$$C_b' = \frac{\frac{1}{18}}{100} = \frac{1}{18} \times 10^{-2} \ mol.L^{-1}$$

$$[OH^-]' = \sqrt{K_b . C_b'}$$

$$[OH^-] = \sqrt{1.8 \times 10^{-5} \times \frac{1}{18} \times 10^{-2}} = \sqrt{10^{-8}}$$

$$= 10^{-4} \ mol.L^{-1}$$

33

$$POH = -\log [OH^-] = -\log 10^{-4} = 4$$

المسألة الثالثة:

(1

$$H_2SO_4 + 2H_2O \longrightarrow 2H_3O^+ + SO_4^{2-}$$

$$[H_3O^+] = 2C_a = 2 \times 0.05$$

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

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

(2

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

$$= 0.05 \times 40 \times 10^{-3} \times 98$$

$$= 0.196 \ g$$

(3

$$n_{H_3O^+} = n'_{H_3O^+}$$

قبل التمديه $\quad$ بعد التمديه

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

$$0.1 \times 20 = C' \times 100$$

$$C' = \frac{0.1 \times 20}{100} = 0.02 \ mol.L^{-1}$$

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

$$= -\log (2 \times 10^{-3})$$

$$= -[\log 2 + \log 10^{-3}]$$

$$= -[0.3 - 3]$$

$$= -0.3 + 3 = 2.7$$

34/

السؤال الثاني :

(1) $NH_4NO_{3(s)} \xrightarrow{H_2O} NH_4^+ + NO_3^-$

$NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + NH_3$

(2) $K_h \cdot K_b = 10^{-14}$

$K_h = \frac{10^{-14}}{K_b} = \frac{10^{-14}}{1.8\times10^{-5}}$

$K_h = \frac{1}{1.8} \times 10^{-9}$

(3)

	$NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + NH_3$		
$mol.L^{-1}$			
التركيز الابتدائي	1.8×10^{-3}	0	0
التركيز التوازني	$1.8\times10^{-3}-x$	$+x$	$+x$

$K_h = \frac{[H_3O^+][NH_3]}{[NH_4^+]}$

$\frac{1}{1.8}\times10^{-9} = \frac{x^2}{1.8\times10^{-3}-x}$ ← نهمل المقام

$x^2 = \frac{1}{1.8}\times10^{-9}\times1.8\times10^{-3} = 10^{-12}$

$x = 10^{-6}\ mol.L^{-1} = [H_3O^+]$

$pH = -\log[H_3O^+] = -\log 10^{-6} = 6 < 7$

الوسط حمضي

بقية الحل في الصفحة التالية

السؤال الأول :

(1) $PbCl_{2(s)} \rightleftharpoons Pb^{2+}_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)}$

(2) $K_{sp} = [Pb^{2+}][Cl^-]^2$

$0.4\times10^{-2} = (x)(2x)^2$

$4\times10^{-3} = 4x^3 \Rightarrow x^3 = 10^{-3}$

$x = 10^{-1}\ mol.L^{-1} = [Pb^{2+}]$

$[Cl^-] = 2\times10^{-1}\ mol.L^{-1}$

(3) $NaCl \rightarrow Na^+ + Cl^-$

1×10^{-2} $1\times10^{-2}\ mol.L^{-1}$

بما أن مشتركة :

$[Cl^-] = 2\times10^{-1} + 1\times10^{-2} = 0.2 + 0.01$

$= 0.21\ mol.L^{-1}$

$Q_{PbCl_2} = [Pb^{2+}][Cl^-]^2$

$= (10^{-1})(0.21)^2$

$= 0.441\times10^{-2} > K_{sp}$

يترسب ملح كلوريد الرصاص

المدرس فراس قلعه جي
اجازة في العلوم الفيزيائية والكيميائية
دبلوم في التأ.. التربوي
٠٩٨٠٠٤٥٠٧٠

35

(2

$$K_h \cdot K_b = 10^{-14}$$

$$K_h = \frac{10^{-14}}{K_b} = \frac{10^{-14}}{1.8\times10^{-5}}$$

$$K_h = \frac{1}{1.8}\times10^{-9}$$

(3

$$CH_3COO^- + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + OH^-$$

تراكيز ابتدائية	0.02	0	0
تراكيز توازن	$0.02-x$	$+x$	$+x$

$$K_h = \frac{[CH_3COOH][OH^-]}{[CH_3COO^-]}$$

$$\frac{1}{1.8}\times10^{-9} = \frac{x^2}{0.02-x} \rightarrow \text{نهمل}$$

$$x^2 = \frac{1}{1.8}\times10^{-9}\times0.02 = \frac{1}{9}\times10^{-10}$$

$$x = \frac{1}{3}\times10^{-5}\ mol.L^{-1} = [OH^-]$$

$$[H_3O^+] = \frac{10^{-14}}{[OH^-]} = \frac{10^{-14}}{\frac{1}{3}\times10^{-5}}$$

$$= 3\times10^{-9}\ mol.L^{-1}$$

(4

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

$$= -\log(3\times10^{-9})$$

$$= -[\log 3 + \log 10^{-9}]$$

$$= -[0.4 - 9] = 9 - 0.4 = 8.6 > 7$$

الوسط أساسي

(4

$$HCl + H_2O \rightarrow H_3O^+ + Cl^-$$

0.01	0.01	$mol.L^{-1}$

$$NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + NH_3$$

1.8×10^{-3}	0	0
$1.8\times10^{-3}-x$	$0.01+x$	$+x$

$$K_h = \frac{[H_3O^+][NH_3]}{[NH_4^+]}$$

$$\frac{1}{1.8}\times10^{-9} = \frac{(0.01+x)(x)}{1.8\times10^{-3}-x} \rightarrow \text{نهمل}$$

$$\frac{1}{1.8}\times10^{-9} = \frac{0.01\,x}{1.8\times10^{-3}} \Rightarrow$$

$$x = \frac{\frac{1}{1.8}\times10^{-9}\times1.8\times10^{-3}}{0.01} = 10^{-10}\ mol.L^{-1}$$

كل $1.8\times10^{-3}\ mol.L^{-1}$ يتحلمن $10^{-10}\ mol.L^{-1}$

كل $100\ mol.L^{-1}$ ← Z

$$Z = \frac{10^{-10}\times100}{1.8\times10^{-3}} = \frac{1}{1.8}\times10^{-5}\ \%$$

المسألة الثالثة : 1)

$$CH_3COONa \xrightarrow[H_2O]{\text{انحلال}} CH_3COO^- + Na^+$$

$$CH_3COO^- + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + OH^-$$

المدرس فراس قلعه جي
اجازة في العلوم الفيزيائية والكيميائية
دبلوم في التا.. التربوي
٠٩٨٠٠٤٢٠٧٤

(5

$X = \frac{1}{3} \times 10^{-5}$ mol.L^{-1} تحلل من 0.02 mol.L^{-1}

100 كل

Z

$Z = \frac{\frac{1}{3} \times 10^{-5} \times 100}{2 \times 10^{-2}} = \frac{1}{60} = 0.016\ \%$

عبث بالمادة الجوية

المسألة الأولى :

Na_2SO_4 + Na_2CO_3 (8.48g) $\xrightarrow{H_2O}$ 200mL $\longrightarrow$ 12.5mL + حمض كلوريدريك 25mL 0.15mol.L^{-1}

(1

$Na_2SO_4 + H_2SO_4 \not\longrightarrow$

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

$n_{Na_2CO_3} = n_{H_2SO_4}$

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

$C \times 12.5 = 0.15 \times 25$

$C = \frac{0.15 \times 25}{12.5} = 0.3$ mol.L^{-1}

تركيز كربونات الصوديوم

(2

$m_{Na_2CO_3} = C \times V \times M$

$= 0.3 \times 200 \times 10^{-3} \times 106$

$= 6.36$ g

36

كل 8.48g عينة توجد 6.36g كربونات صوديوم

كل 100g " Z "

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

بالنسبة للشوائب كربونات الصوديوم 25 %

المسألة الثانية :

(1

$KOH + HCl \rightarrow KCl + H_2O$

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

(2 معايرة التفاعل حدث بين الحمض القوي والقاعدة القوية

التكافؤ يوافق : $H_3O^+ + OH^- \rightarrow 2H_2O$

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

$C \times V = C_1 \times V_1 + C_2 \times V_2$ (HCl, H_2SO_4)

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

$C \times 20 = 4 \Rightarrow C_{KOH} = \frac{4}{20} = 0.2$ mol.L^{-1}

(3

$m = C \times V \times M$

$= 0.2 \times 400 \times 10^{-3} \times 56$

$= 4.48$ g نقي

(4 كتلة الشوائب :

$17.92 - 4.48 = 13.44$ g

كل 17.92g عينة توجد 13.44g شوائب

كل 100g " Z "

$Z = \frac{13.44 \times 100}{17.92} = 75\ \%$

المسألة الثالثة :

(1

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

(2

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

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

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

$$C_{H_3O^+} = \frac{0.5 \times 20}{50} = 0.2\ mol.L^{-1} = [HCl]$$

(3

$$n_{KCl} = n_{KOH} = C \times V$$

$$= 0.5 \times 20 \times 10^{-3} = 10^{-2}\ mol$$

$$C_{KCl} = \frac{n}{V} = \frac{10^{-2}}{70 \times 10^{-3}} = \frac{1}{7}\ mol.L^{-1}$$

$$C_{KCl} = \frac{1}{7} \times 74.5 = 10.64\ g.L^{-1}$$

(4

$$n_{OH^-} = n'_{OH^-}$$

قبل التمديد — بعد التمديد

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

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

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

$$0.4V = 12 \Rightarrow V = \frac{12}{0.4} = 30\ mL$$

المسألة الرابعة :

(1

$$[H_3O^+] = [HCl] = 10^{-2}\ mol.L^{-1}$$

$$PH = -\log[H_3O^+] = -\log 10^{-2} = 2$$

39

(a (2

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

(b

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

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

(NaOH) (KOH)

$$10^{-2} \times 20 = 0.02 \times 5 + 0.05 \times V_2$$

$$0.2 = 0.1 + 0.05V_2$$

$$0.05V_2 = 0.1 \Rightarrow V_2 = \frac{0.1}{0.05}$$

$$V_2 = 20\ mL$$

(c

$$[H_3O^+] = 10^{-PH} = 10^{-3}\ mol.L^{-1}$$

$$n_{H_3O^+} = n'_{H_3O^+}$$

قبل التمديد — بعد التمديد

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

$$10^{-2} \times 10 = 10^{-3} \times V' \Rightarrow$$

$$V' = \frac{10^{-2} \times 10}{10^{-3}} = 100\ mL$$

حجم المحلول النهائي

$$100 - 10 = 90\ mL$$

حجم الماء الواجب اضافته

المدرس فراس قلعه جي
اجازة في العلوم الفيزيائية والكيميائية
دبلوم في التربية
0988440574

حل تمرين الكيمياء العضوية

المسألة الأولى :

(1

$$R-OH + Na \longrightarrow R-ONa + \frac{1}{2}H_2$$

(2

كتلة الملح = $\frac{34}{23}$ (كتلة المول)

$$(R+39) = \frac{34}{23}(R+17)$$

$$23R + 897 = 34R + 578$$

$$34R - 23R = 897 - 578 \Rightarrow$$

$$11R = 319 \Rightarrow R = \frac{319}{11} = 29\ g$$

$$14n + 1 = 29 \Rightarrow 14n = 28 \Rightarrow$$

$$n = \frac{28}{14} = 2 \Rightarrow R = C_2H_5-$$

كتلة المول $= R + 17 = 29 + 17 = 46\ g$

(3

صيغة المول CH_3CH_2-OH

ايتانول

المسألة الثانية :

(1

$$R-CH_2-OH \xrightarrow[300^\circ C]{Cu} R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H + H_2O$$

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H + (2Ag^+ + 3OH^-) \xrightarrow[\text{وسط نارين}]{\Delta} RCOO^- + 2Ag\downarrow + 2H_2O$$

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

38

(2

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H + (2Ag^+ + 3OH^-) \longrightarrow RCOO^- + 2Ag\downarrow + 2H_2O$$

Mg	2×108
2.2 g	10.8 g

$$M = \frac{2.2\times2\times108}{10.8} = 44\ g.mol^{-1}$$

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H = 44\ g.mol^{-1}$$

$$14n + 1 + 29 = 44 \Rightarrow$$

$$14n = 14 \Rightarrow n = 1 \Rightarrow R = CH_3-$$

بالتالي كتلة المولية للكحول

$$R-CH_2-OH \Rightarrow CH_3CH_2OH$$

$$M = 46\ g.mol^{-1}$$

الكحول	الألدهيد
CH_3CH_2OH	$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$
ايتانول	ايتانال

المسألة الثالثة :

1) أركسجين
69.55 g كل 100 g من الحمض عضوي

32 g " M

$$M = \frac{100\times32}{69.55} = 46\ g.mol^{-1}$$

(2

$$R-COOH = 46$$

$$14n + 1 + 45 = 46 \Rightarrow 14n = 0 \Rightarrow n = 0$$

بالتالي : $R = H$

$H-COOH$ حمض الميثانويك

3) ميثانوات الإيثيل

$$HCOOH + CH_3CH_2OH \underset{}{\overset{H_2SO_4}{\rightleftharpoons}} HCOOCH_2CH_3 + H_2O$$

المسألة الرابعة:

1) كل 100g من الأسيتون ترجمينه 19.17 g

" 14g " Mg

$$M = \frac{100 \times 14}{19.17} = 73 \ g.mol^{-1}$$

2)

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH_2$$

$$14n + 1 + 44 = 73 \Rightarrow$$

$$14n = 73 - 45 = 28$$

$$n = \frac{28}{14} = 2 \Rightarrow R = C_2H_5-$$

$$\Rightarrow \quad CH_3CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH_2$$

بروبانة أميد

المسألة الخامسة:

1)

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH \xrightarrow{P_2O_5} R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R + H_2O$$

2)

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R = 102 \ g.mol^{-1}$$

$$2(14n+1) + 72 = 102 \Rightarrow$$

$$28n + 74 = 102 \Rightarrow 28n = 102 - 74 = 28$$

$$n = 1 \Rightarrow R = CH_3-$$

39

بالتالي: الحمض كربوكسيلي

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$$

3) حمض الإيثانويك (حمض الخل)

$$M = 60 \ g.mol^{-1}$$

4)

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$$

بدلالة حمض الإيثانويك

المسألة السادسة:

1)

$$C_2H_5OH + 2[O] \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} CH_3COOH + 2H_2O$$

$$CH_3COOH + NaOH \rightarrow CH_3COONa + H_2O$$

2)

$$C_2H_5OH + 2[O] \rightarrow CH_3COOH + 2H_2O$$

46g — 1 mol

23g — n mol

$$n = \frac{1 \times 23}{46} = 0.5 \ mol$$

$$n_{CH_3COOH} = n_{NaOH} = C \times V$$

$$0.5 = 1 \times V \Rightarrow$$

$$V = 0.5 \ L$$

3)

$$n_{الناتج} = n_{CH_3COOH} = 0.5 \ mol$$

$$C_{الناتج} = \frac{n}{V} = \frac{0.5}{0.5 + 0.25} = \frac{0.5}{0.75}$$

$$= \frac{2}{3} \ mol.L^{-1}$$

٤٥

(٧

n_{OH^-} قبل التمديد $= n'_{OH^-}$ بعد التمديد

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

$1 \times V = C' \times 10V$

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

$[H_3O^+] = \frac{10^{-14}}{[OH^-]} = \frac{10^{-14}}{10^{-1}} = 10^{-13}\ mol.L^{-1}$

$PH = -\log[H_3O^+] = -\log 10^{-13} = 13$

المدرس فراس قلعه جي
إجازة في العلوم الفيزيائية والكيميائية
دبلوم في التربوي
٠٩٨٠٠٤٢٠٦٧٤

المدرس فراس قلعه جي
إجازة في العلوم الفيزيائية والكيميائية
دبلوم في التربوي
٠٩٨٠٠٤٢٠٦٧٤