නියපු ම සිවිසුම් ඇතිරිණි.

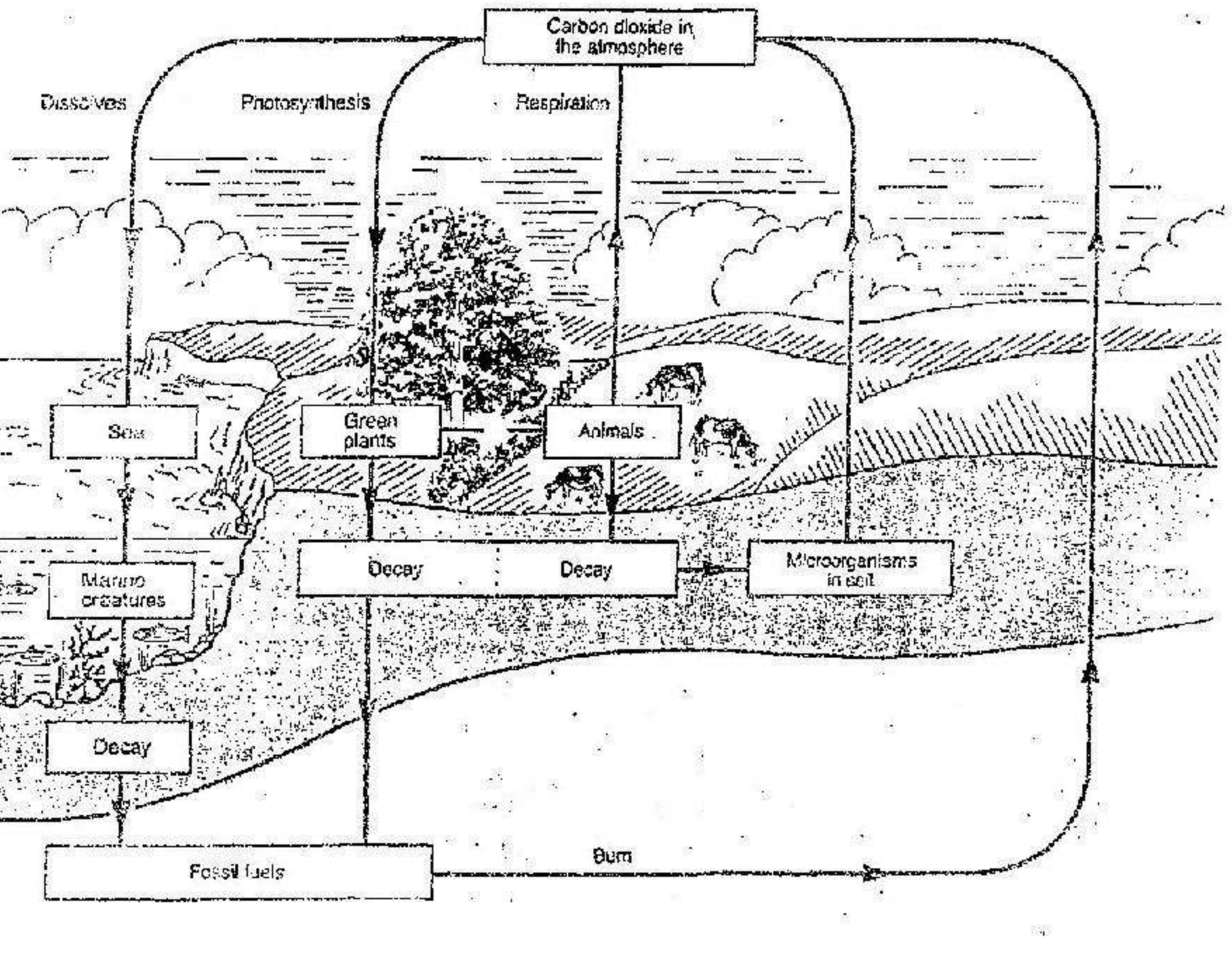
රහස්‍ය ලේඛනයකි.

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව

අ.පො.සා. (උ.පෙළ) විභාගය - 2017

02 - රසායන විද්‍යාව

ලකුණු දීමේ පටිපාටිය



මෙම ලකුණු දීමේ පටිපාටිය පිළියෙළ කර ඇත්තේ 2017 අ.පො.සා. (උ.පෙළ) රසායන විද්‍යාව පිළිතුරුපත් ලකුණු කිරීම සඳහා සමඟ ය.

අවසන් සංශෝධන ඇතුළත් කළ යුතුව ඇත.

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව
இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம்

අ.පො.ස. (උ.පෙළ) විභාගය/ க.பொ.த. (உயர் தர)ப் பரீட்சை - 2017

විෂය අංකය பாட இலக்கம்	02	විෂය பாடம்	රසායන විද්‍යාව

ලකුණු දීමේ පටිපාටිය/புள்ளி வழங்கும் திட்டம்

I පත්‍රය/பத்திரம் I

ප්‍රශ්න අංකය வினா இல.	පිළිතුරු අංකය விடை இல.	ප්‍රශ්න අංකය வினா இல.	පිළිතුරු අංකය விடை இல.	ප්‍රශ්න අංකය வினா இல.	පිළිතුරු අංකය விடை இல.	ප්‍රශ්න අංකය வினா இல.	පිළිතුරු අංකය விடை இல.	ප්‍රශ්න අංකය வினா இல.	පිළිතුරු අංකය விடை இல.
01.	1	11.	3	21.	4	31.	5	41.	5
02.	3 හෝ 4	12.	2	22.	1	32.	2	42.	3
03.	5	13.	2	23.	1	33.	4	43.	1
04.	5	14.	2	24.	5	34.	5	44.	3
05.	2	15.	1 හෝ 4	25.	1	35.	3	45.	2 හෝ 3
06.	2 හෝ 3 හෝ 5	16.	2	26.	4	36.	4	46.	3
07.	4	17.	1	27.	2	37.	5	47.	3
08.	4	18.	2	28.	4	38.	5	48.	1
09.	2	19.	3	29.	3	39.	4	49.	4
10.	3	20.	2	30.	4	40.	1 හෝ 5	50.	නියමුම

* විශේෂ උපදෙස්/ விசேட அறிவுறுத்தல் :

එක් පිළිතුරකට/ ஒரு சரியான விடைக்கு 01 ලකුණු බැගින්/புள்ளி வீதம்

මුළු ලකුණු/மொத்தப் புள்ளிகள் 1 × 50 = 50

A කොටස - වනුගත රචනා

ප්‍රශ්න **තෙරට** ම මෙම පත්‍රයේ ම පිළිතුරු සපයන්න. (එක් එක් ප්‍රශ්නය සඳහා නියමිත ලකුණු ප්‍රමාණය **10** කි.)

1. (a) (i) I. ලුවිස් වනුහයක ඇති පරමාණුවක ආරෝපණය (Q) නිර්ණය කිරීමට පහත දක්වා ඇති ප්‍රකාශනය N_A, N_{LP} සහ N_{BP} යන පද සුදුසු කොටුවල් ඇතුළත් කිරීමෙන් සම්පූර්ණ කරන්න. මෙහි,

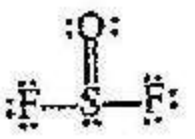
N_A = පරමාණුවේ ඇති සංයුජතා ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාව

N_{LP} = එකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගලවල ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාව

N_{BP} = පරමාණුව එරා ඛන්ධන යුගලවල ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාව

$$Q = \frac{\boxed{N_A}}{(01)} - \frac{\boxed{N_{LP}}}{(01)} - \frac{1}{2}\frac{\boxed{N_{BP}}}{(01)}$$

II. N_A, N_{LP} සහ N_{BP} සඳහා අගයයන් සුදුසු කොටුවල ඇතුළත් කිරීමෙන් පහත දී ඇති SOF_2 වනුහයෙහි S මත ආරෝපණය, Q(සල්ෆර්), ගණනය කරන්න.

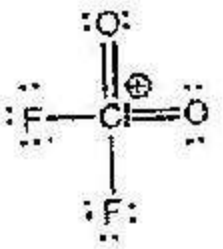


$$Q(\text{සල්ෆර්}) = \frac{\boxed{6}}{(01)} - \frac{\boxed{2}}{(01)} - \frac{1}{2}\frac{\boxed{8}}{(01)} = \underline{\quad 0 \quad}_{(01)}$$

(ලකුණු 10)

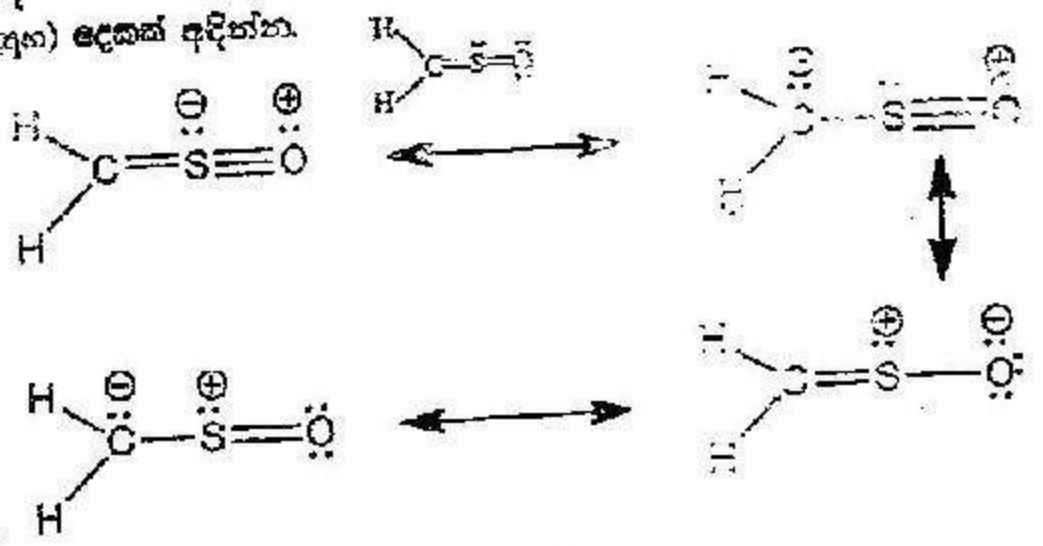
ස්වයාත්තව ලකුණු කරන්න.

(ii) $ClO_2F_2^+$ අයනය සඳහා **එඩිත් මම** පිළිගත හැකි ලුවිස් වනුහය අඳින්න.



(ලකුණු 07)

(iii) CH_3SO (සල්ෆින්) අණුව සඳහා එඩිසන් මම ස්ථායී ලුවිස් වනුහය පහත දැක්වේ. මෙම අණුව සඳහා තවත් ලුවිස් වනුහ (සම්ප්‍රයුක්ත වනුහ) **දෙකක්** අඳින්න.



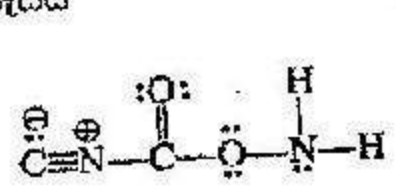
↔ **ඊතල නොසලකා හරින්න**

(නිවැරදි දෙකක්) (ඉඳුණු 07 x 2 = ලකුණු 14)

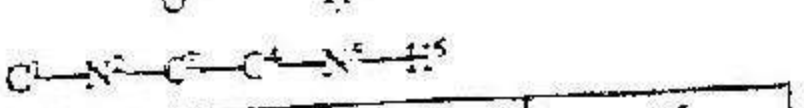
(iv) පහත සඳහන් උපකල්පිත ලුවිස් වනුහය පදනම් කරගෙන පහත වගුවේ දැක්වෙන C, N සහ O පරමාණුවල

I. පරමාණුව වටා VSEPR යුගල්
II. පරමාණුව වටා ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ජ්‍යාමිතිය
III. පරමාණුව වටා හැඩය
IV. පරමාණුවේ මුහුම්කරණය

සඳහන් කරන්න.



පහත දැක්වෙන පරිදි පරමාණු අංකනය කර ඇත.



		N^2	C^3	O^4	N^5
I.	VSEPR යුගල්	2	3	4	4
II.	ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ජ්‍යාමිතිය	රේඛීය	තලීය ත්‍රිකෝණාකාර	සඳෝපිත	චතුස්තලීය
III.	හැඩය	රේඛීය	තලීය ත්‍රිකෝණාකාර	කෝණික	චතුස්තලීය
IV.	මුහුම්කරණය	sp	sp^2	sp^3	sp^3

(ඉඳුණු 01 x 16 = ලකුණු 16)

(v) ඉහත (iv) කොටසෙහි දෙන ලද ලුවිස් ව්‍යුහයෙහි පහත සඳහන් σ බන්ධන සෑදීමට සහභාගි වන පරමාණුක/මූලුම්කාක්ෂික හඳුනාගන්න. (පරමාණුවල අංකනය (iv) කොටසෙහි ආකාරයට වේ.)

I. $N^2—C^3$ N^2 ..... sp ....., C^3 ..... sp^2 .....

II. $O^4—N^5$ O^4 ..... sp^3 ....., N^5 ..... sp^3 .....

III. $N^5—H^6$ N^5 ..... sp^3 ....., H^6 ..... $1s/s$ .....

IV. $C^3—O^7$ C^3 ..... sp^2 ....., O^7 ..... sp^2 හෝ $2p$ .....

(ලකුණු 01 x 8 = ලකුණු 08)

1(a): ලකුණු 55

(b) (i) පරමාණුවක ප්‍රධාන ක්වොන්ටම් අංකය $n=3$ වන ශක්ති මට්ටම් සඳහා උපකවච (පරමාණුක කාක්ෂික) ඒවායේ උද්දිගංශ ක්වොන්ටම් අංකය (l) සහ චුම්බක ක්වොන්ටම් අංකය/අංක (m_l) සමඟ හඳුනාගන්න. එක් එක් උපකවචයෙහි පවතින උපරිම ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාව කොපමණ ද?

වගුවේ හිස්තැන් පහත දී ඇති වගුවේ පුරවන්න.

උපකවචය	උද්දිගංශ ක්වොන්ටම් අංකය (l)	චුම්බක ක්වොන්ටම් අංකය/අංක (m_l)	එක් එක් උපකවචයේ පවතින උපරිම ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාව
3s/s	0	0	2
3p/p	1	-1, 0, +1	6
3d/d	2	-2, -1, 0, +1, +2	10

(ලකුණු 01 x 12 = ලකුණු 12)

(ii) පහත සඳහන් I , II හා III හි පවතින අන්තර් අණුක බල වර්ගය/වර්ග හඳුනාගන්න.

I. Ar වායුව

ලන්ඩන් අපකිරණ බල

II. NO වායුව

ද්විධ්‍රැව - ද්විධ්‍රැව + ලන්ඩන් අපකිරණ බල

III. KCl කුඩා ප්‍රමාණයක් ද්‍රවණය වී ඇති ජල සම්පලයක

පුයන - ද්විධ්‍රැව + තයිඩ්‍රජන් බන්ධන

(ලකුණු 01 x 5 = ලකුණු 05)

(iii) "n- බියුටේන් (C_4H_{10}) හි තාපාංකය ප්‍රොපේන් (C_3H_8) හි තාපාංකයට වඩා ඉහළ ය." මෙම ප්‍රකාශනය සත්‍ය ද නැතහොත් අසත්‍ය ද යන වග හේතු සහිත ව සඳහන් කරන්න. (05)

සත්‍යයි

n - බියුටේන් සහ ප්‍රොපේන් වලට ද්විධ්‍රැව ඝූර්ණ නොමැත හෝ n - බියුටේන් සහ ප්‍රොපේන් නිර්ධ්‍රැවීය අණුවේ. (02)

∴ ක්‍රියාකරන බල ලන්ඩන් අපකිරණ බල වේ. (02)

n - බියුටේන් වල විශාලත්වය හෝ මවුලික ස්කන්ධය ප්‍රොපේන් වලට වඩා විශාල නිසා (02)

n - බියුටේන් අණු අතර ඇති ලන්ඩන් අපකිරණ බල ප්‍රොපේන් වලට වඩා විශාල වේ. (02)

එම නිසා C_4H_{10} වල තාපාංකය > C_3H_8

(iv) වරහන් තුළ දී ඇති ඉඟිය අනුව පහත සඳහන් දෑ සසඳන්න. (හේතු අවශ්‍ය නොවේ.)

I. Li_2CO_3, Na_2CO_3, K_2CO_3 (ජලීයයහි ද්‍රාව්‍යතාව) (05)

K_2CO_3 > Na_2CO_3 > Li_2CO_3

II. NF_3, NH_3, $NOCl$, NO_2^+ (බන්ධන කෝණය) (05)

NO_2^+ > $NOCl$ > NH_3 > NF_3

III. $COCl_2$, CO_2, HCN, CH_3Cl (සංඛ්‍යාත්මක විද්‍යුත් සෘණතාව) (05)

CO_2 > HCN > $COCl_2$ > CH_3Cl

1(b): ලකුණු 45

2. (a) X, Y සහ Z යනු ආවර්තිතා වගුවේ එකම කාණ්ඩයට අයත් මූලද්‍රව්‍ය වේ. කාණ්ඩයේ පහළට යෑමේ දී ඒවා පිළිවෙළින් අනුගාමී ආවර්ත තුනක පවතී. කාමර උෂ්ණත්වයේ දී Y අලෝහමය වර්ණවත් ද්‍රව්‍යයක් ලෙස පවතී.

(i) X, Y සහ Z හඳුනාගන්න. (පරමාණුක සංකේත දෙන්න.)

X = ...Cl..... Y = ...Br..... Z = ...I.....

සටහන : X: Cl_2, Y: Br_2 Z: I_2 වලට ලකුණු ප්‍රදානය නොකරන්න.

(ලකුණු 04 x 3 = ලකුණු 12)

(ii) X, Y සහ Z සම්බන්ධයෙන් පහත දැනි සංඥයන්ෂ විශාලත්ව දක්වන්න.

I. පරමාණුක විශාලත්වය	I	>	Br	>	Cl
II. ඉලෙක්ට්‍රෝන බන්ධුතාවය	Cl	>	Br	>	I
III. පළමු අයනීකරණ ශක්තිය	Cl	>	Br	>	I

සටහන : 2(a)(ii) ට ලකුණු ප්‍රදානය කිරීම සඳහා X, Y හා Z යන සියල්ලම නිවැරදිව හඳුනාගත යුතුය.
X, Y හා Z නිවැරදිව හඳුනාගෙන ඇත්නම් කොටු පිරවීම සඳහා X, Y හා Z භාවිත කළ හැක.

(ලකුණු 03 x 3 = ලකුණු 09)

(iii) X, Y සහ Z හි ඇනායනයන්සි ජලීය ද්‍රාවණ වෙන වෙනම පරීක්ෂා නළවල ඔබට සපයා ඇත. මෙම ඇනායන හඳුනාගැනීම සඳහා භාවිත කළ හැකි රසායනික ප්‍රතිකාරකයක් යෝජනා කරන්න.

[සැ යු: එක් එක් ඇනායනය සඳහා නිරීක්ෂණය ඔබ සඳහන් කළ යුතුයි.]

ප්‍රතිකාරකය: $AgNO_3$ ද්‍රාවණය (04)

නිරීක්ෂණය: (ඇනායන සඳහා)
X: සුදු අවක්ෂේපය (02)
Y: ලා කහ අවක්ෂේපය (02)
Z: තද කහ අවක්ෂේපය (02)

හෝ

ප්‍රතිකාරකය: Cl_2/CCl_4 (04)

නිරීක්ෂණය: (ඇනායන සඳහා)
X: අවර්ණ කාබනික ස්ථරය (02)
Y: රතු තැඹිලි කාබනික ස්ථරය (02)
Z: දම්පාට කාබනික ස්ථරය (02)

සටහන : 2(a)(iii) ට ලකුණු ප්‍රදානය කිරීම සඳහා X, Y හා Z යන සියල්ලම නිවැරදිව හඳුනාගත යුතුය.
X, Y හා Z Cl_2, Br_2 හා I_2 වශයෙන් හඳුනාගෙන ඇත්නම් ලකුණු ප්‍රදානය කළ හැක.

(iv) පහත දැ සමඟ $X_2(g)$ හි ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ දෙන්න.

I. $NH_3(g)$ $3Cl_2(g) + 2NH_3(g) \rightarrow N_2(g) + 6HCl(g)$ (03)

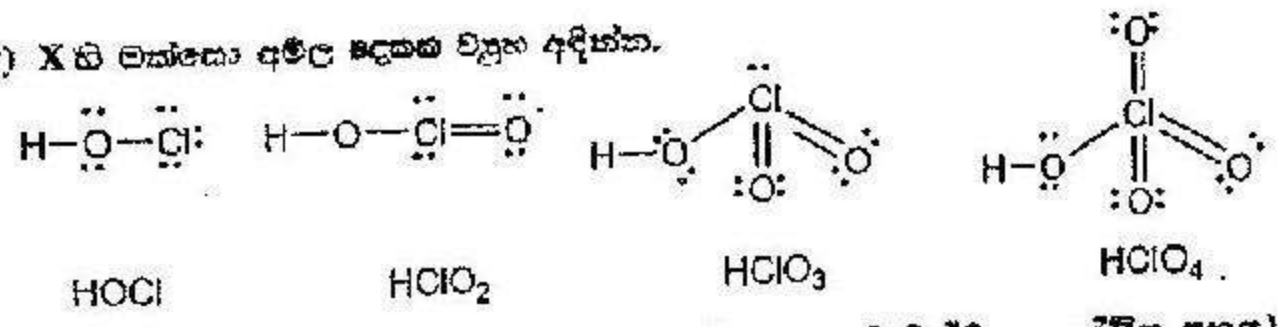
හෝ $3Cl_2(g) + NH_3(g) \rightarrow NCl_3(g) + 3HCl(g)$

හෝ $3Cl_2(g) + 8NH_3(g) \rightarrow N_2(g) + 6NH_4Cl(s)$

II. කතුක NaOH $Cl_2(g) + 2NaOH(aq) \rightarrow NaOCl(aq) + NaCl(aq) + H_2O(l)$ (03)

සටහන : ලකුණු ප්‍රදානය කිරීමට සෞතික තත්ත්ව අවශ්‍ය වන්නේ නැත.

(v) X හි ඔක්සෝ අම්ල සෙකක වැනුහ අඳින්න.

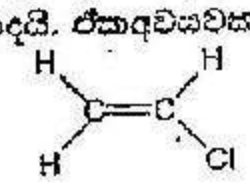


HOCl $HClO_2$ $HClO_3$ $HClO_4$. (ලකුණු 03 x 2 = ලකුණු 06)

ඕනෑම දෙකක් (හැඩය හා එකඟව යුගල් නොසලකා හරින්න. සියලුම බන්ධන පෙන්විය යුතුය)

(vi) X හි එක් ස්වාභාවික ප්‍රභවයක් නම් කරන්න. මුහුදු ජලය/රොක්සෝල්ට් (NaCl)/KCl (Sylvine)/$KCl.MgCl_2$ (Carnallite) (02)

(vii) I. X අඩංගු ඒකඅවයවකයක් ජල නළ නිෂ්පාදනයේ දී බහුලව භාවිත කරන ආකලන බහුඅවයවකයක් සාදයි. ඒකඅවයවකයේ ව්‍යුහය අඳින්න.



(03)

II. එම බහුඅවයවකයේ සම්පූර්ණ නම් ලියන්න පොලිවයිනයිල් ක්ලෝරයිඩ් (02)

2(a): ලකුණු 50

(b) Q ජලීය ද්‍රාවණයෙහි ඇනායන තුනක් අඩංගු වේ. මෙම ඇනායන හඳුනාගැනීම සඳහා පහත පරීක්ෂා සිදු කරන ලදී.

(① සිට ⑤ දක්වා එක් එක් පරීක්ෂාව සඳහා Q ද්‍රාවණයෙන් අලුත් කොටසක් භාවිත කරන ලදී.)

		පරීක්ෂාව	නිරීක්ෂණය
①	I	කහුඩය HCl එකතු කරන ලදී.	අවර්ණ වායුවක් පිට විය. දැහැදිලි ද්‍රාවණයක් ලැබුණි.
	II	පිරිවතු වායුව ලෙඩ ඇසිටේට්වලින් ඔතන් කරන ලද අපෝහක් කඩදාසියක් මගින් පරීක්ෂා කරන ලදී.	වර්ණ විපර්යාසයක් දකගැනුණ.
②	I	$BaCl_2$ ද්‍රාවණයක් එකතු කරන ලදී.	සුදු අවක්ෂේපයක් ලැබුණි.
	II	සුදු අවක්ෂේපය පෙරා වෙන් කර එයට තනුක HCl එක් කරන ලදී.	වායුවක් පිට වෙමින් සුදු අවක්ෂේපය දිවණය වුණි.
	III	පිටවුණු වායුව ආම්ලිකෘත පොටෑසියම් ඩයික්‍රෝමේට්වලින් ඔතක් කරන ලද අපෝහක් කඩදාසියක් මගින් පරීක්ෂා කරන ලදී.	තැඹිලි පැහැයේ සිට කොළ පැහැයට වර්ණය වෙනස් වුණි.
③		සාන්ද HNO_3 හා ඇමෝනියම් මොලිබ්ඩේට් ද්‍රාවණයකින් වැඩිපුර ප්‍රමාණයක් එන් කර මිශ්‍රණය උණුසුම් කරන ලදී.	කහ පැහැති අවක්ෂේපයක් ආකෘතුවුණි.
④		ඇවර්ඩා මිශ්‍ර ලෝහය හා NaOH ද්‍රාවණයක් එක් කර මිශ්‍රණය රත් කරන ලදී.	ඇමෝලර් ප්‍රතිකාරකය දුඹුරු පැහැ ගන්වන වායුවක් පිටවුණි.
⑤		$FeCl_3$ ද්‍රාවණයක් එකතු කරන ලදී.	අඳුරු රතු පැහැති ද්‍රාවණයක් ලැබුණි.

(i) Q ද්‍රාවණයේ ඇති ඇනායන තුන හඳුනාගන්න.

NO_3^- ..... , SCN^- ..... සහ SO_3^{2-} .....

(ලකුණු 12 x 3 = ලකුණු 36)

(ii) පරීක්ෂණය යටතේ ② III හි සිදු වන ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණය ලියන්න.

$$3SO_2 + Cr_2O_7^{2-} + 2H^+ \rightarrow 3SO_4^{2-} + 2Cr^{3+} + H_2O \quad (14)$$

හෝ

$3(SO_2 + 2H_2O \rightarrow SO_4^{2-} + 4H^+ + 2e)$ (03)

$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$ (03)

$3SO_2 + 6H_2O + Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ \rightarrow 3SO_4^{2-} + 12H^+ + 2Cr^{3+} + 7H_2O$ (02)

$3SO_2 + Cr_2O_7^{2-} + 2H^+ \rightarrow 3SO_4^{2-} + 2Cr^{3+} + H_2O$ (06)

2(b): ලකුණු 50

3. (a) මෙතිල්ඇමීන්, CH_3NH_2 දුබල භස්මයක් වේ. මෙතිල්ඇමීන් හි ජලීය ද්‍රාවණයෙහි පහත සමතුලිතතාවය පවතී.

$$CH_3NH_2(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons CH_3NH_3^+(aq) + OH^-(aq)$$

(i) මෙතිල්ඇමීන් හි K_b සඳහා ප්‍රකාශනය ලියන්න.

සවිහන : සිවිරැඳි බොහෝ විට අවශ්‍යය යි .

$$K_b = \frac{[CH_3NH_3^+(aq)][OH^-(aq)]}{[CH_3NH_2(aq)]} \quad (05)$$

(ii) 25 °C දී 0.20 mol dm^{-3} මෙතිල්ඇමීන් ජලීය ද්‍රාවණයෙහි pH අගය 11.00 වේ. K_b ගණනය කරන්න.

$CH_3NH_2(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons CH_3NH_3^+(aq) + OH^-(aq)$

pH = 11 වන විට pOH = 3 (02)

$\therefore [OH^-(aq)] = [CH_3NH_3^+(aq)] = 1.0 \times 10^{-3}\ mol\ dm^{-3}$ (02)

$\therefore K_b = \frac{1.0 \times 10^{-3}\ mol\ dm^{-3} \times 1.0 \times 10^{-3}\ mol\ dm^{-3}}{0.2\ mol\ dm^{-3}}$ (02 + 01)

$= 5.0 \times 10^{-6}\ mol\ dm^{-3}$ (02 + 01)

(iii) ඉහත (ii) හි ද්‍රාවණයෙන් 25.00 cm^3 පරිමාවක් 0.20 mol dm^{-3} HCl සමඟ 25 °C දී අනුමාපනය කරන ලදී. සමකතා ලක්ෂ්‍යයේ දී ද්‍රාවණයේ pH අගය ගණනය කරන්න. (25 °C දී $K_w = 1.0 \times 10^{-14}$ $mol^2 dm^{-6}$)

$CH_3NH_2(aq)$ හා HCl අතර ප්‍රතික්‍රියාව වන්නේ,

$CH_3NH_2(aq) + HCl(aq) \rightleftharpoons CH_3NH_3Cl(aq)$ (or $CH_3NH_3^+(aq)$) **(03)**

ප්‍රතික්‍රියාවේ ස්ටොයිකියෝමිතිය

$CH_3NH_2(aq) : HCl(aq) : CH_3NH_3Cl(aq) = 1 : 1 : 1$

සමකතා ලක්ෂ්‍යය = 25.00 cm^3 **(02)**

$\therefore$ සමකතා ලක්ෂ්‍යය $[CH_3NH_3^+(aq)]$ $= \frac{0.2\ mol\ dm^{-3} \times 25 \times 10^{-3}\ dm^3}{50 \times 10^{-3}\ dm^3}$

$= 0.10\ mol\ dm^{-3}$ **(04 + 01)**

සමකතා ලක්ෂ්‍යයේ **pH** නිර්ණය කරන ප්‍රතික්‍රියාව වන්නේ;

$CH_3NH_3^+(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons CH_3NH_2(aq) + H_3O^+(aq)$ ---------- (A) **(03)**

මුල් සාන්ද්‍රණය	*0.10*	*0*	*0*
සමතුලිත සාන්ද්‍රණය	*0.10 − x*	*x*	*x mol dm^{-3}*

(02)

(A) ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා :

$$\mathbf{K}_a = \frac{[CH_3NH_2(aq)][H_3O^+(aq)]}{[CH_3NH_3^+(aq)]} = \frac{K_w}{K_b}$$ **(02)**

$$= \frac{1.0 \times 10^{-14}\ mol^2\ dm^{-6}}{5.0 \times 10^{-6}\ mol\ dm^{-3}} = 2.0 \times 10^{-9}\ mol\ dm^{-3}$$ **(03)**

$$\therefore 2.0 \times 10^{-9} = \frac{x^2}{0.10 - x} \approx \frac{x^2}{0.10}$$ **(02+ 03)**

$$2.0 \times 10^{-10} = x^2$$

$$x = 1.41 \times 10^{-5}\ mol\ dm^{-3}$$ **(04 + 01)**

$$\therefore pH = -\log(1.41 \times 10^{-5}) = 4.85$$ **(05)**

3(a): ලකුණු 50

(b) පරීක්ෂණශාලා දී MX(s) නම් අවක්ෂේපයකට 1.00 mol dm^{-3} HNO_3 සීමිත පරිමාවක් එකතු කර 25 °C දී පද්ධතිය සමතුලිතතාවයට එළඹීමට ඉඩ හරින ලදී. මෙවිට අවක්ශේපය අර්ධ වශයෙන් දිය වී පැහැදිලි ද්‍රාවණයක් ලබා දුනි. සෑදුණු HX(aq) දුබල අම්ලයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි.

(i) ඉහත ද්‍රාවණයෙහි පවතින සමතුලිතතා සඳහා රසායනික ප්‍රතික්‍රියා ලියන්න.

$HX(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + X^-(aq)$ **(04)**

$MX(s) \rightleftharpoons M^+(aq) + X^-(aq)$ **(04)**

$H_2O(l) \rightleftharpoons H^+(aq) + OH^-(aq)$ **(02)**

(ii) HX(aq) හි විසටනය නොසැලකිය හැකි බව උපකල්පනය කරමින් ඉහත ද්‍රාවණයෙහි ඇති $[X^-(aq)]$ ගණනය කරන්න. (25 °C දී MX හි ද්‍රාව්‍යතා ගුණිතය, $K_{sp(MX)} = 3.6 \times 10^{-7}$ $mol^2 dm^{-6}$)

$MX(s) + HNO_3 \rightarrow M^+(aq) + NO_3^-(aq) + HX(aq)$ **(05)**

$M^+(aq)$ වල සාන්ද්‍රණය = 1.0 mol dm^{-3} **(04 + 01)**

$K_{sp(MX)} = [M^+(aq)]\,[X^-(aq)]$ **(05)**

$$\therefore [X^-(aq)] = \frac{3.6 \times 10^{-7}\ mol^2\ dm^{-6}}{1.0\ mol\ dm^{-3}} = 3.6 \times 10^{-7}\ mol\ dm^{-3}$$

(04 + 01)

(iii) 25 °C දී MX හි සංතෘප්ත ජලීය ද්‍රාවණයක ඇති $[X^-(aq)]$ ඉහත (b)(ii) හි ලබා ගත් අගයට සමාන ද කුඩා ද විශාල ද යන වග හේතු දක්වමින් පහදන්න.

ජලීය ද්‍රාවණයේ දී $[X^-(aq)]$ නිර්ණය වන්නේ K_{sp} මගින් නම් පමණි (05)

$K_{sp(MX)} = [M^+(aq)]\,[X^-(aq)] = 3.6 \times 10^{-7}\ mol^2\ dm^{-6}$

$[X^-(aq)]^2 = 3.6 \times 10^{-7}\ mol^2\ dm^{-6}$ (05)

$[X^-(aq)] = 6.0 \times 10^{-4}\ mol\ dm^{-3}$ (05)

මෙහි අගය (ii) හි අගයට වඩා ඉහළය (05)

හෝ $[X^-(aq)]$ නිර්ණය වන්නේ K_{sp} මගින් පමණි (05)

හොඳ අයන ආවරණ හැර (05)

ද්‍රාවණය සන්තෘප්ත වේ (05)

මෙහි අගය (ii) හි අගයට වඩා ඉහළය (05)

3(b): ලකුණු 50

4. (a) $C_5H_{12}O$ අණුක සූත්‍රය සහිත A, B, C සහ D යන ඇල්කොහොල එකිනෙකෙහි ව්‍යුහ සමාවයවික වේ. A, B සහ C හි සාධක සමාවයවිකතාවය පෙන්වයි.

( ) A, B සහ C සඳහා තිබිය හැකි ව්‍යුහ අඳින්න.

$CH_3CH(OH)CHCH_3$	$CH_3CH_2CH_2CHCH_3$ (OH)	$CH_3CHCH_2CH_3$ (CH_2OH)

ව්‍යුහ තීරුවම පිළිවෙලකට ඇඳීය හැක

B, C සහ D ඇම්ලික $K_2Cr_2O_7$ සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කළ විට පිළිවෙළින් X, Y සහ Z සැදේ. X, Y සහ Z යන එල $NaBH_4$ සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කිරීමෙන් පිළිවෙළින් B, C සහ D බවට පාවිත පරිවර්තනය කළ හැක.

(ii) A හි ව්‍යුහය කුමක් ද?

$CH_3CHCH_2CH_3$ (CH_2OH)

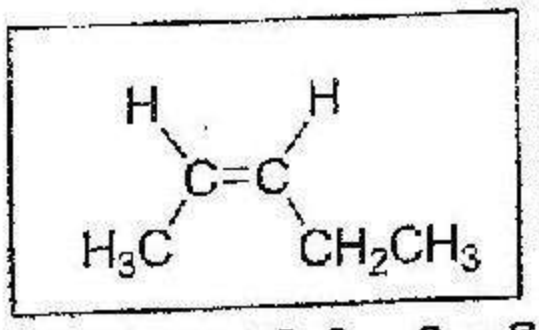
A

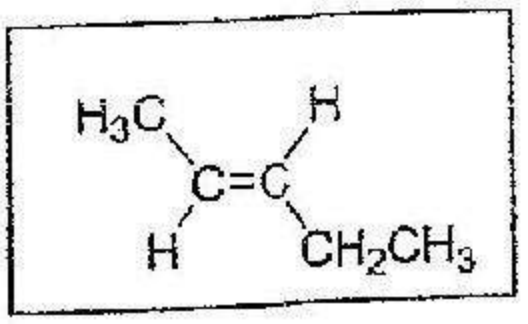
සාන්ද්‍ර H_2SO_4 සමඟ රත් කළ විට A හා B පිළිවෙළින් E හා F ලබා දුන් අතර C හා D, එකම G නමැති එලය ලබා දුනි. G ප්‍රාචර්‍යමාන සමාවයවිකතාවය පෙන්වයි. E, F සහ G යන සංයෝග කුනටම C_5H_{10} අණුක සූත්‍රය ඇත. E සහ F, HBr සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කළ විට එකම H නමැති එලය සෑදුණි.

(iii) B, C, D, E, F සහ H හි ව්‍යුහ අඳින්න.

$CH_3CH(OH)CHCH_3$	$CH_3CH_2CH_2CH(OH)CH_3$	$CH_3CH_2CH(OH)CH_2CH_3$
B	C	D
$CH_3C(=CH_2)CH_2CH_3$	$CH_3C(CH_3)=CHCH_3$	$CH_3CCH_2CH_3$ (Br)
E	F	H

(iv) **G** හි පාරත්‍රීමාන සමාවයවිකවල වනුහ අඳින්න.



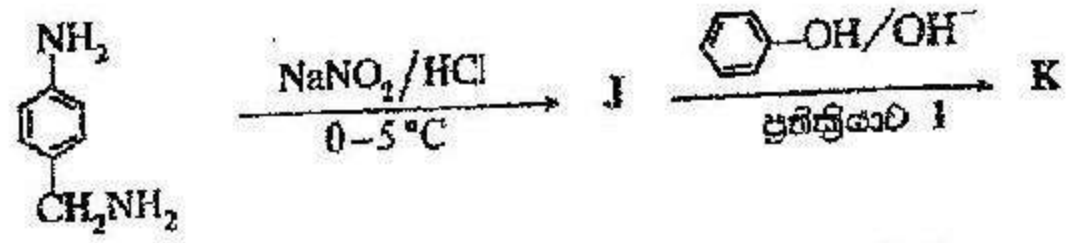


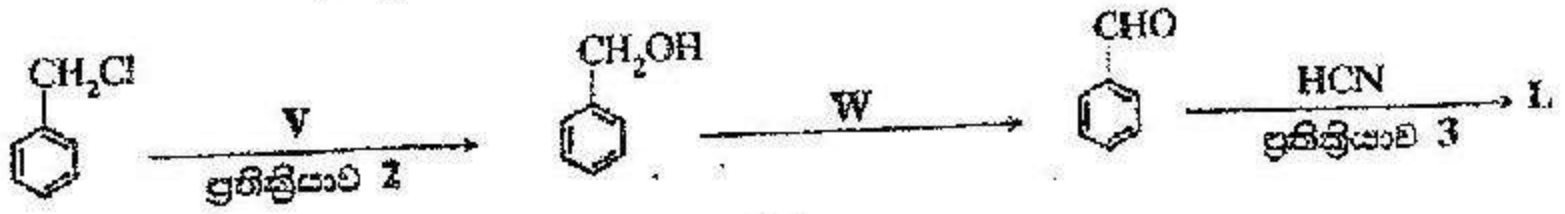
වනුහ තීනෑම පිළිවෙලකට ඇඳිය හැක

(ලකුණු 04 x 12 = ලකුණු 48)

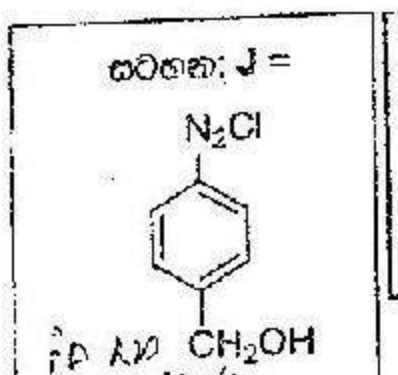
4(a): ලකුණු 48

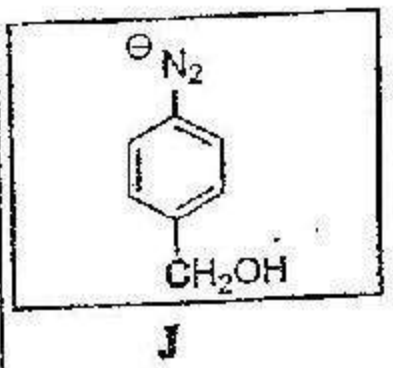
(b) පහත දී ඇති ප්‍රතික්‍රියා අනුක්‍රම දෙක සලකන්න.



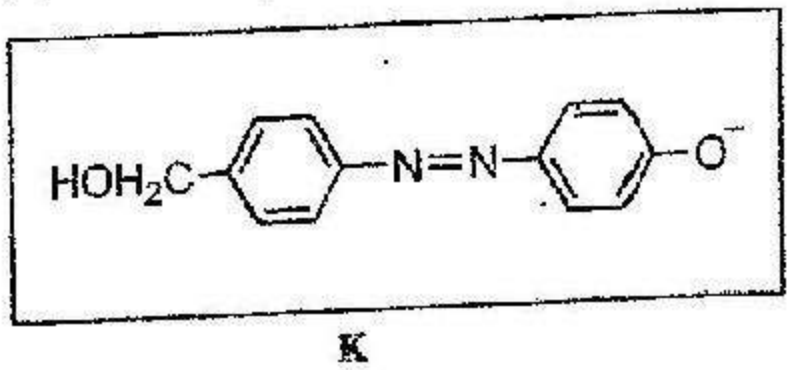


(i) **J, K** සහ **L** හි වනුහ පහත දී ඇති කොටු තුළ අඳින්න.

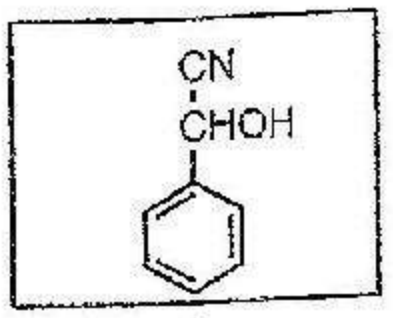




J



K



L

සටහන : K වනුහයේ O^- වෙනුවට OH ලියා තිබුනත් ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න.

(ii) **V** සහ **W** ප්‍රතිකාරක පහත දී ඇති කොටු තුළ ලියන්න.

V = NaOH හෝ OH^- **W** = PCC

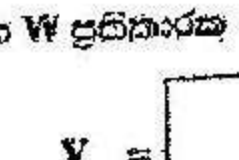
(iii) A_E, A_N, S_E, S_N හෝ **E** ලෙස අදාළ කොටුවෙහි ලියා 1, 2 සහ 3 යන එක් එක් ප්‍රතික්‍රියාවේ ඉලෙක්ට්‍රෝෆිලික ආකලන (A_E), නියුක්ලියෝෆිලික ආකලන (A_N), ඉලෙක්ට්‍රෝෆිලික ආදේශ (S_E), නියුක්ලියෝෆිලික ආදේශ (S_N) හෝ ඉවත් වීම (E) ලෙස වර්ගීකරණය කරන්න.

ප්‍රතික්‍රියාව 1 S_E ප්‍රතික්‍රියාව 2 S_N ප්‍රතික්‍රියාව 3 A_N

(ලකුණු 05 x 8 = ලකුණු 40)

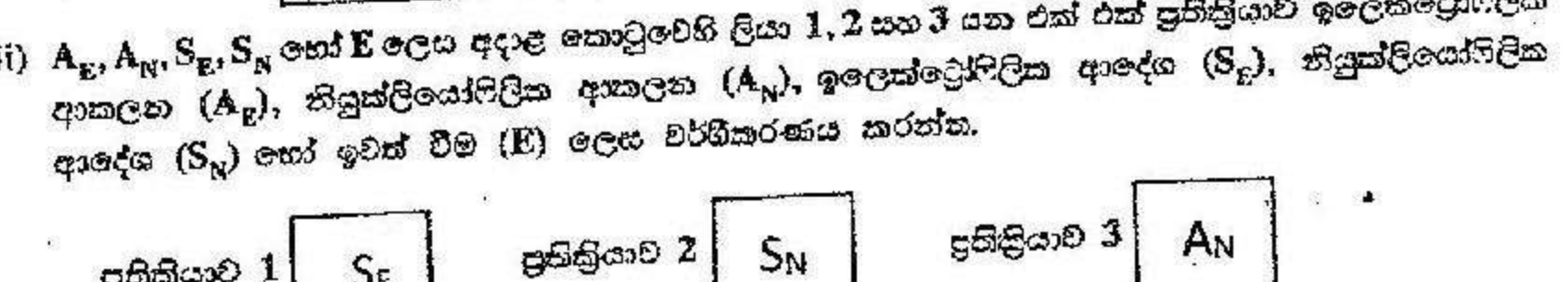
4(b): ලකුණු 40

(c) (i) $CH_3CH{=}CH_2$ සහ HBr අතර සිදුවන ප්‍රතික්‍රියාවෙහි ප්‍රධාන එලයෙහි වනුහය කුමක් ද?



(03)

(ii) ඉහත සඳහන් කළ ප්‍රතික්‍රියාවෙහි යාන්ත්‍රණය ලියන්න.



සටහන : HBr හි H සහ Br ආසන්නයේ $\delta+$ හා $\delta-$ ලියා ඇත්නම් ලකුණු දෙන්න.

4(c): ලකුණු 12

B කොටස – රචනා

ප්‍රශ්න දෙකකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න. (එක් එක් ප්‍රශ්නයට **ලකුණු 15** බැගින් ලැබේ.)

5. (a) $NaHCO_3(s)$, 100 °C ට ඉහළ උෂ්ණත්වයකට රත් කළ විට පහත ප්‍රතික්‍රියාව සිදු වේ.

$$2\ NaHCO_3(s) \rightleftharpoons Na_2CO_3(s) + CO_2(g) + H_2O(g)$$

$NaHCO_3(s)$ නියැදියක් පරිමාව $5.00\ dm^3$ වන රේචනය කළ සංවෘත දෘඩ භාජනයක් තුළ තබා 328 °C ට රත් කරන ලදී. සමතුලිතතාවයට එළඹුණු පසු $NaHCO_3(s)$ කුඩා ප්‍රමාණයක් තවදුරටත් භාජනයෙහි ඉතිරිව තිබුණි. භාජනයේ පීඩනය 1.0×10^6 Pa බව මැනගෙන ලදී. භාජනයේ ඉතිරිව ඇති සෑම ද්‍රව්‍යයන්ගේ පරිමාව නොසලකා හැරිය හැකි බව උපකල්පනය කරන්න. 328 °C දී $RT = 5000\ J\ mol^{-1}$ වේ.

(i) 328 °C දී සමතුලිතතාවයට එළඹුණු විට භාජනයේ ඇති $H_2O(g)$ මවුල ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න.

$2NaHCO_3(s) \rightleftharpoons Na_2CO_3(s) + CO_2(g) + H_2O(g)$

පද්ධතියෙහි $CO_2(g)$ හා $H_2O(g)$ වායුන් ලෙස ඇත.

පරිපූර්ණ හැසිරීම උපකල්පනය කිරීමෙන් හෝ ($PV = nRT$) යෙදීමෙන් **(03)**

$n_{total} = P_{total}V/RT$

$= 1.0 \times 10^6\ Pa \times 5.00 \times 10^{-3}\ m^3\ /\ 8.314\ J\ K^{-1}\ mol^{-1} \times 601\ K$ **(02)**

$= 1.0 \times 10^6\ Pa \times 5.00 \times 10^{-3}\ m^3\ /\ 5000\ J\ mol^{-1}$

$= 1.0\ mol$ **(05)**

$n_{total} = n_{H2O(g)} + n_{CO2(g)}$

ස්ටොයිකියෝමිතිය අනුව $n_{H2O(g)} = n_{CO2(g)}$ **(02)**

$\therefore n_{H2O(g)} = 0.50\ mol$ **(03)**

(ii) 328 °C දී ඉහත සමතුලිතතාවය සඳහා K_p ගණනය කර එතැයින් K_c ගණනය කරන්න.

$K_p = P_{H2O(g)} \times P_{CO2(g)}$ **(05)**

පද්ධතියේ, $P_{Total} = P_{H2O(g)} + P_{CO2(g)} = 1.0 \times 10^6\ Pa$ **(05)**

සහ $P_{H2O(g)} = P_{CO2(g)}$

$\therefore P_{H2O(g)} = P_{CO2(g)} = 5.0 \times 10^5\ Pa$ **(04 + 01)**

$\therefore K_p = (5.0 \times 10^5\ Pa)^2 = 2.5 \times 10^{11}\ Pa^2$ **(04 + 01)**

$K_p = K_C(RT)^{\Delta n}$ **(05)**

$\Delta n = 2\text{-}0 = 2$ **(03)**

$\therefore K_C = K_p / (RT)^2$

$= 2.5 \times 10^{11}\ Pa^2 / (8.314\ J\ K^{-1}\ mol^{-1} \times 601\ K)^2$ **(02)**

$= 2.5 \times 10^{11}\ Pa^2 / (5000\ J\ mol^{-1})^2$

$= 1.0 \times 10^4\ mol^2\ m^{-6}\ (1.0 \times 10^{-2}\ mol^2\ dm^{-6})$ **(04 + 01)**

සටහන : **මෙහි දී K_c හි අගය K_p යොදා ගනිමින් ගණනය කළ යුතුය. වෙනත් පිළිතුරු පිළිගනු නොලැබේ.**

(iii) ඉහත වීස්තර කරන ලද සාජනයට 328 °C දී $CO_2(g)$ අඩසර ප්‍රමාණයක් එකතු කරන ලදී. සමතුලිතතාවයට නැවත එළඹුණු විට $CO_2(g)$ හි ආංශික පීඩනය $H_2O(g)$ හි ආංශික පීඩනය මෙන් සිව් (4) ගුණයක් විය. මෙම තත්ත්වය යටතේ දී $CO_2(g)$ හා $H_2O(g)$ හි ආංශික පීඩන ගණනය කරන්න.

$\mathbf{P_{H2O(g)}} = x\ Pa$ ලෙස ගන්න.

$\therefore\ \mathbf{P_{CO2(g)}} = 4x\ Pa$

දැන් $\mathbf{K_p} = \mathbf{P_{H2O(g)}} \times \mathbf{P_{CO2(g)}} = x.4x = 4x^2$ (05)

(05)

උෂ්ණත්වය නියත වන බැවින්,

$2.5 \times 10^{11}\ Pa^2 = 4x^2$ (05)

$\left(\frac{2.5}{4}\right) \times 10^{11}\ Pa^2 = x^2$

$\left(\frac{25}{4}\right) \times 10^{10}\ Pa^2 = x^2$

$x = 2.5 \times 10^5$ Pa

$\therefore \mathbf{P_{H2O(g)}} = 2.5 \times 10^5$ Pa (04 + 01)

$\mathbf{P_{CO2(g)}} = 1.0 \times 10^6$ Pa (04 + 01)

5(a): ලකුණු 75

(b) $2\ NaHCO_3(s) \rightarrow Na_2CO_3(s) + H_2O(l) + CO_2(g)$ ප්‍රතික්‍රියාවේ සම්මත එන්තැල්පි විපර්යාසය (ΔH°) නිර්ණය කිරීම සඳහා පියවර දෙකකින් (I සහ II) සමන්විත පහත සඳහන් පරීක්ෂණය කාමර උෂ්ණත්වයේ දී සිදු කරන ලදී.

පියවර I: සීනුරයක ඇති 1.0 mol dm^{-3} HCl අම්ල ද්‍රාවණ 100.00 cm^3 ට $NaHCO_3(s)$ 0.08 mol එකතු කරන ලදී. උෂ්ණත්වයෙහි උපරිම **පහත වැටීම** 5.0 °C බව සොයා ගන්නා ලදී.

[සිදු වන ප්‍රතික්‍රියාව: $NaHCO_3(s) + HCl(aq) \rightarrow Na^+(aq) + Cl^-(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$]

පියවර II: සීනුරයක ඇති 1.0 mol dm^{-3} HCl අම්ල ද්‍රාවණ 100.00 cm^3 ට $Na_2CO_3(s)$ 0.04 mol එකතු කරන ලදී. උෂ්ණත්වයෙහි උපරිම **ඉහළ** යාම 3.5 °C බව සොයා ගන්නා ලදී.

[සිදු වන ප්‍රතික්‍රියාව: $Na_2CO_3(s) + 2\ HCl(aq) \rightarrow 2\ Na^+(aq) + 2\ Cl^-(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$]

HCl අම්ල ද්‍රාවණයෙහි නියත පීඩනයේ දී විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව හා ඝනත්වය පිළිවෙළින් 4.0 $J\ g^{-1}\ K^{-1}$ හා 1.0 $g\ cm^{-3}$ වේ. ඉහත පියවර දෙකෙහි දී ඝනයන් එකතු කළ පසු ද්‍රාවණයන්හි පරිමා සහ ඝනත්ව වෙනස නොසැලකිය හැකි බව උපකල්පනය කරන්න.

(i) ඉහත I සහ II පියවරවල දී ඇති ප්‍රතික්‍රියාවන්හි එන්තැල්පි විපර්යාසයන් (kJ mol^{-1} වලින්) ගණනය කරන්න.

පියවර I:

$NaHCO_3(s)$, 0.08 වන ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා

$\mathbf{NaHCO_3(s) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)}$

(05)

$Q = ms\theta$ **හෝ** $Q = mc\theta$

$= 100\ g \times 4.0\ J\ g^{-1}\ K^{-1} \times 5\ K = 2000\ J = 2.0\ kJ$ (04 + 01)

$\therefore$ මවුල 1ක් සඳහා

(05)

$Q = 2.0\ kJ / 0.08\ mol$

$Q = \Delta H = +25\ kJ\ mol^{-1}$ (තාප හානිය) (04 + 01)

ධන අගයක් ලෙස ප්‍රකාශ කිරීම සඳහා 02

<u>පියවර II:</u>

$NaHCO_3(s)$, 0.04 මවුල වන ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා

For the reaction with 0.04 moles of

$Na_2CO_3(s) + 2\,HCl(aq) \rightarrow 2NaCl(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$

$Q = ms\theta$

$= 100\ g \times 4.0\ J\ g^{-1}\ K^{-1} \times 3.5\ K = 1400\ J = 1.4\ kJ$ **(04 + 01)**

$\therefore$ for 1 mol

$Q = 1.4\ kJ / 0.04\ mol$

$Q = \Delta H = -35\ kJ\ mol^{-1}$ (තාප අවශෝෂණය) **(04 + 01)**

නෑණ අගයක් ලෙස ප්‍රකාශ කිරීම සඳහා ලකුණු 02

(i) ඉහත (i) හි ලබා ගත් අගයයන් හා තාප රසායනික චක්‍රයක් භාවිතයෙන්,

$2\,NaHCO_3(s) \rightarrow Na_2CO_3(s) + H_2O(l) + CO_2(g)$ ප්‍රතික්‍රියාවේ ΔH° ගණනය කරන්න.

$2NaHCO_3(s) \rightarrow Na_2CO_3(s) + CO_2(g) + H_2O(l)$ ප්‍රතික්‍රියාව පහත තාප රසායනික චක්‍රය මගින් දැක්විය හැක.

ΔH_1 **(05)**

$2HCl\,(aq) + 2NaHCO_3(s) \longrightarrow Na_2CO_3(s) + CO_2(g) + H_2O(l) + 2HCl\,(aq)$

(හෝ HCl නොමැතිව)

ΔH_2 **(05)** ΔH_3 **(05)**

$2NaCl(aq) + 2CO_2(g) + 2H_2O(l)$

(තාප රසායනික චක්‍රයට ලකුණු ලබාදීමට නම් තුලිත සම්කරණ තිබිය යුතුය)

හෙස් නියමය අනුව, $\Delta H_1 = \Delta H_2 - \Delta H_3$ **(05)**

$\Delta H_1 = 25 \times 2 - (-35)\ kJ\ mol^{-1}$ **(05)**

$\Delta H_1 = +85\ kJ\ mol^{-1}$ **(04 + 01)**

(ii) ප්‍රතික්‍රියාවක තාප විපර්යාසය, ගුණක තත්ත්වය යටතේ දී එහි එන්තැල්පි වෙනසට සමාන බව දැයි සඳහන් කරන්න.

නියත පීඩනයේ දී. / ΔH/ms x **(05)**

(iv) ඉහත පරීක්ෂණාත්මක ක්‍රියාපිළිවෙළෙහි දෝෂ ප්‍රභව දෙකක් හඳුනාගන්න.

කැලරි මීටරයක් භාවිතාකර නැත.
සෘජුවම ද්‍රාවණ එන්තැල්පි අගයන් වෙනස්ය
පරිසරයට තාප හානිය

(03 x 2)

5(b): ලකුණු 75

6. (a) (i) ප්‍රතික්‍රියකයක උෂ්ණත්වය වැඩි කළ විට ප්‍රතික්‍රියාවක ශීඝ්‍රතාව වැඩි වන්නේ මන් දැයි පැහැදිලි කරන්න.

සාන්ද්‍රණයෙහි වැඩිවීම ඒකීය පරිමාවක ඇති අනුභාතනෙහි වැඩිවීමට හේතු වේ. (05)

මේය ගැටුම් සීඝ්‍රතාවය වැඩි කරයි.(ඒකීය කාලයක දී ඇතිවන ගැටුම් සංඛ්‍යාව වැඩි කරයි.) (05)

(ii) සාමාන්‍යයෙන් ප්‍රතික්‍රියාවක ශීඝ්‍රතාව උෂ්ණත්වය වැඩි වීමත් සමග වැඩි වන්නේ මන් දැයි පැහැදිලි කිරීමට ඉහත **සඳහන්** දක්වන්න.

<u>ගැටුම් ඇතිවන සීඝ්‍රතාව</u> හා <u>සක්‍රියන ශක්තියට වඩා වැඩි ශක්තියක් සහිත ප්‍රතික්‍රියාකරන අණු සංඛ්‍යාවෙහි භාගය</u> උෂ්ණත්වය සමග වැඩිවේ. (05 + 05)

(iii) මූලික ප්‍රතික්‍රියාවක පෙළ හා අණුකතාවය අතර සම්බන්ධය කුමක් ද?

අණුකතාවය = ප්‍රතික්‍රියාවෙහි පෙල (10)

(iv) $NO + O_2 \rightarrow NO_2 + O$ යන මූලික ප්‍රතික්‍රියාවෙහි සක්‍රිය සංකීර්ණයෙහි ව්‍යුහයෙහි දළ සටහනක් අඳින්න. කැඳෙමින් පවතින බන්ධන '**සෑදෙන**' හා කැපෙමින් පවතින බන්ධන '**කැඩෙන**' ලෙස නම් කරන්න.



(නිවැරදි ව්‍යුහය ලකුණු 04, නම් කිරීම 03 + 03) (10)

(v) ශීඝ්‍රතා නියතය k, හා ස්ටොයිකිමිතික සංගුණක x, y, z වන $xA + yB \rightarrow zC$ වන මූලික ප්‍රතික්‍රියාවේ සඳහා ශීඝ්‍රතා ප්‍රකාශනය ලියන්න.

Rate = k $[A]^x [B]^y$ **හෝ** $\frac{1}{x}\left(\frac{-\Delta[A]}{\Delta t}\right) = k[A]^x[B]^y$ **හෝ** $\frac{1}{x}\left(\frac{-d[A]}{dt}\right) = k[A]^x[B]^y$

හෝ $\frac{-\Delta[A]}{\Delta t} = k[A]^x[B]^y$ **හෝ** $\frac{-d[A]}{dt} = k[A]^x[B]^y$ (10)

6(a): ලකුණු 50

(b) $xA + yB \rightarrow zC$ යන ප්‍රතික්‍රියාව සාම්ප්‍රදායික ක්‍රමවේදයකින් හා ජලයෙන් සමන්විත ද්විකලාවිය පද්ධතියක් තුළ අධ්‍යයනය කරන ලදී. **A** සංඝටකය සලාප ඇතැසකීම ක්‍රමය මගින් අතර, **B** සහ **C** සංඝටකවල ජලීය සාද්‍රාවයෙහි පමණක් ද්‍රාව්‍ය වේ.

සලාප අතර A හි විභාජිය සඳහා ප්‍රකාශය සඳහන් කරයි, $K_D = \frac{[A_{(org)}]}{[A_{(aq)}]}$ වේ.

A සංඝටකය ද්විකලාවිය පද්ධතියට එකතු කර සමතුලිතතාවයට එළඹීමට ඉඩ හරින ලදී. ජලීය කලාපයේ B සංඝටකය නිස්සේපනය (injecting) කිරීමෙන් ප්‍රතික්‍රියාව ආරම්භ කරන ලදී. පද්ධතියෙහි උෂ්ණත්වය නියත අගයක පවත්වා ගන්නා ලදී. සිදු කරන ලද පරීක්ෂණවල ප්‍රතිඵල පහත දක්වා ඇත.

පරීක්ෂණ අංකය	සාම්පලික කලාපයෙහි පරිමාව (cm^3)	ජලීය කලාපයෙහි පරිමාව (cm^3)	පද්ධතියට එකතු කළ A ප්‍රමාණය (mol)	නිස්සේපිත B ප්‍රමාණය (mol)	ආරම්භක පිඳුනාව, $\left(\frac{-\Delta C_A}{\Delta t}\right)$ ($mol\ dm^{-3}\ s^{-1}$)
I	–	100.00	1.00×10^{-2}	1.00×10^{-2}	1.20×10^{-5}
II	100.00	100.00	1.25×10^{-1}	1.00×10^{-2}	7.50×10^{-5}
III	50.00	50.00	6.25×10^{-2}	1.00×10^{-2}	1.50×10^{-5}

පරීක්ෂණ I වන පරීක්ෂණය සාම්පලික කලාපය නොමැතිව සිදු කරන ලදී.

(i) ඉහත I, II සහ III පරීක්ෂණවල ජලීය කලාපයෙහි ආරම්භක A සාන්ද්‍රණය ගණනය කරන්න.

<u>පරීක්ෂණය I</u>

ජලීය කලාපයෙහි A හි සාන්ද්‍රණය, $[A(I)]_{aq} = 1.00 \times 10^{-2} mol / 100 \times 10^{-3}\ dm^3 = 0.10\ mol\ dm^{-3}$. **(01 + 01)**

<u>පරීක්ෂණය II</u>

$$K = \frac{[A]_{org}}{[A]_{aq}} = 4$$

$$[A(II)]_{aq} = \frac{[A(II)]_{org}}{4.0} \qquad \textbf{(03)}$$

ජලීය කලාපයේ ඇති A ප්‍රමාණය X ලෙස සලකන්න

$$\frac{1.25 \times 10^{-1}\ mol - x}{4 \times 100 \times 10^{-3} dm^{-3}} = \frac{x}{100 \times 10^{-3} dm^{-3}} \qquad \textbf{(02 + 01)}$$

$$4x = 1.25 \times 10^{-1} mol - x$$

$$x = 2.5 \times 10^{-2} mol \qquad \textbf{(02 + 01)}$$

$$[A(II)]_{aq} = \frac{x}{V} = \frac{2.5 \times 10^{-2} mol}{100 \times 10^{-3} dm^3}$$

$$[A(II)]_{aq} = 2.5 \times 10^{-1} mol\ dm^{-3} \qquad \textbf{(02 + 01)}$$

<u>පරීක්ෂණය III</u>

ජලීය කලාපයේ ඇති A ප්‍රමාණය Y ලෙස සලකන්න

$$[A(III)]_{aq} = \frac{y}{V}$$

$$\frac{y}{V} = \frac{6.25 \times 10^{-2} mol - y}{V \times 4}$$

$$4y = 6.25 \times 10^{-2} mol - y$$

$$y = \frac{6.25 \times 10^{-2} mol}{5} = 0.0125\ mol \qquad \textbf{(02 + 01)}$$

$$[A(III)]_{aq} = \frac{0.0125\ mol}{50.0 \times 10^{-3}\ dm^3}$$

$[A(III)]_{aq} = 2.5 \times 10^{-1}\ mol\ dm^{-3}$ **(02 + 01)**

(ii) A අනුබද්ධයෙන් ප්‍රතික්‍රියාවෙහි ඉසඳ ලියා දක්වන්න.

A අනුබද්ධයෙන් පෙළ සෙවීම

(i) හා (ii) පරීක්ෂණවලදී දී ඇති කලාපයෙහි B සාන්ද්‍රණ සමාන වේ.

1.2×10^{-5} mol dm^{-3} s^{-1} = k [0.1 mol dm^{-3}]^x [0.1 mol dm^{-3}]^y (02 + 01)

7.5×10^{-5} mol dm^{-3} s^{-1} = k [0.25 mol dm^{-3}]^x [0.1 mol dm^{-3}]^y (02 + 01)

1.5×10^{-5} mol dm^{-3} s^{-1} = k [0.25 mol dm^{-3}]^x [0.2 mol dm^{-3}]^y (02 + 01)

$$\frac{7.5\times10^{-5}}{1.2\times10^{-5}} = \left(\frac{0.25}{0.1}\right)^x$$ (03)

$$\frac{6.25}{1} = \left(\frac{2.5}{1}\right)^x$$

$$2.5^2 = 2.5^x$$

$$X=2$$ (02)

(iii) B අනුබද්ධයෙන් ප්‍රතික්‍රියාවෙහි ඉසඳ ලියා දක්වන්න.

B අනුබද්ධයෙන් පෙළ සෙවීම

(i) හා (iii) පරීක්ෂණ [illegible] දී ඇති කලාපයෙහි A සාන්ද්‍රණ සමාන වේ.

$$\frac{1.5\times10^{-3}}{7.5\times10^{-5}} = \left(\frac{0.2}{0.1}\right)^y$$ (03)

$$\frac{20}{1} = \left(\frac{2}{1}\right)^y$$

$$\text{Log}(20) = y \log 2$$

$$1.3010 = y \times .3010$$

$$Y = 4.32 \ (= 4)$$ (02)

(iv) ප්‍රතික්‍රියාවෙහි සීඝ්‍රතා නියතය අර්ථකථනය කරන්න.

ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතා නියතය සෙවීම

(i) පරීක්ෂණයෙහි දත්ත භාවිතයෙන්

$$k = \frac{Rate\ (I)}{[A(I)]^2[B(I)]^4}$$ (03)

(4 වෙනුවට 4.32 ද භාවිත කළ හැක.)

$$k = \frac{1.20\times10^{-5} mol\ dm^{-3} s^{-1}}{(1.00\times10^{-1} mol\ dm^{-3})^2\ (1.00\times10^{-1} mol\ dm^{-3})^4}$$ (02 + 01)

$k = 1.2 \times 10^1$ mol^{-4} dm^{12} s^{-1} (01)

(v) ඉහත III පරීක්ෂණයේ A එකතු කර සම්පූර්ණකාවැවේ එළුමීමට ඉව හැරීමෙන් පසු කාබනික කලාපයෙන් $10.00\ cm^3$ පරිමාවක් ඉවත් කළේ නම්, ප්‍රතික්‍රියාවේ ආරම්භයේ ශීඝ්‍රතාව දෙට කුමක් ප්‍රභාවය කළ හැකිද? ඔබගේ පිළිතුරට හේතුව/හේතු දක්වන්න.

ප්‍රතික්‍රියාවෙහි ආරම්භක ශීඝ්‍රතාවය <u>වෙනස් නොවේ.</u> ඒ්‍රීය කලාපයෙහි A සාන්ද්‍රණය <u>වෙනස් නොවේ.</u>

(02+02)

6(b): ලකුණු 50

(c) X හා Y ද්‍රවයන්ගේ මිශ්‍රණයක් පරිපූර්ණ ලෙස හැසිරේ. නියත උෂ්ණත්වයක දී, ඇති දෘඩ සංවෘත භාජනයක් තුළ වාෂ්ප කළාපය සමඟ සමතුලිතව ඇති ද්‍රව කලාපයෙහි X මවුල 1.2 ක හා Y මවුල 2.8 ක් ඇති විට, මුළු වාෂ්ප පීඩනය 3.4×10^4 Pa වේ. මෙම උෂ්ණත්වයේ දීම වෙනත් කළාපය සමඟ සමතුලිතව ඇති ද්‍රව කලාපයෙහි සංයුතිය X මවුල 1.2 හා Y මවුල 4.8 වන විට, මුළු වාෂ්ප පීඩනය 3.6×10^4 Pa වේ. මෙම උෂ්ණත්වයේ දී X හා Y හි සංසේප වාෂ්ප පීඩන ගණනය කරන්න.

රවුල්ට් නියමය අනුව, $p_i = x_i p_i^0$ (05)

$p_{total} = p_x + p_y = X_x p_x^0 + X_y p_y^0$ (05)

පළමු තත්ත්වය සඳහා,

$X_x = \frac{1.2\,mol}{1.2mol+2.8\,mol}$ (04 + 01)

$X_x = 0.3$ and therefore $X_y = 0.7$ (02 + 02 + 01)

දෙවන තත්ත්වය සඳහා,

$X_y = \frac{1.2\,mol}{1.2mol+4.8\,mol}$ (04 + 01)

$X_y = 0.2$ වීම නිසා $X_y = 0.8$ (02 + 02 + 01)

අවෘථා දෙක සඳහා සමීකරණ දෙකක් මවුල භාග ඇවිතයෙන් ගොඩනැගිය හැක.

$3.4 \times 10^4 Pa = 0.3p_x^0 + 0.7p_y^0 \quad - (1)$ (05)

$3.6 \times 10^4 Pa = 0.2p_x^0 + 0.8p_y^0 \quad - (2)$ (05)

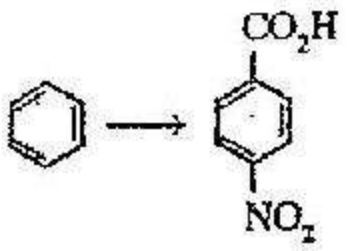
සමීකරණ දෙක විසඳීමෙන්

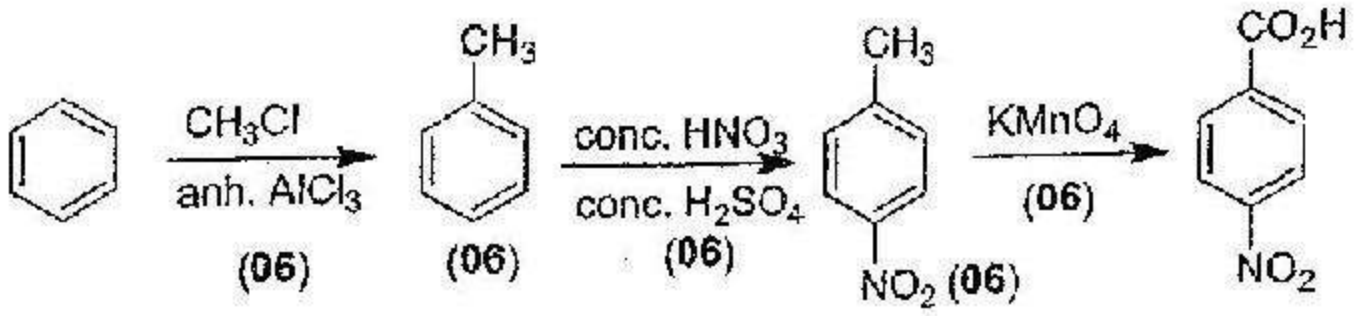
$p_x^0 = 2.0 \times 10^4$ Pa (04 + 01)

$p_y^0 = 4.0 \times 10^4$ Pa (04 + 01)

6(c): ලකුණු 50

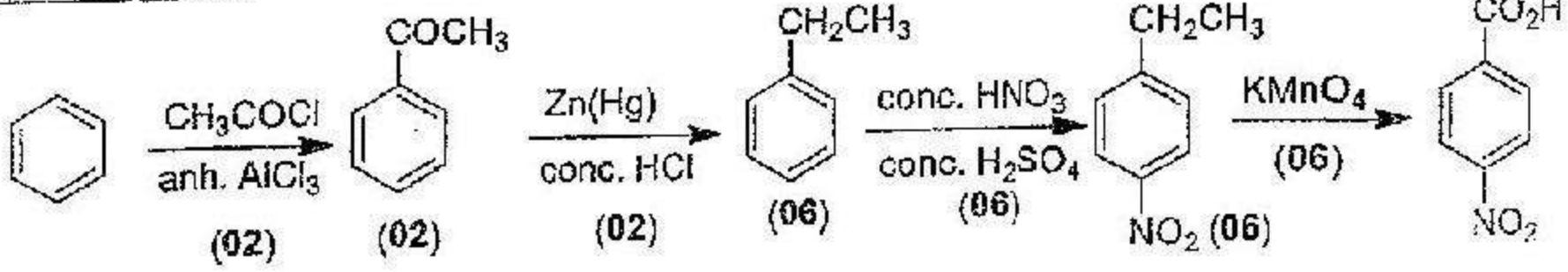
7. (a) පහත සඳහන් පරිවර්තනය පියවර පහකට (5) නොවැඩි පියවර සංඛ්‍යාවකින් ඔබ සිදු කරන්නේ කෙසේ දැයි පෙන්වන්න.



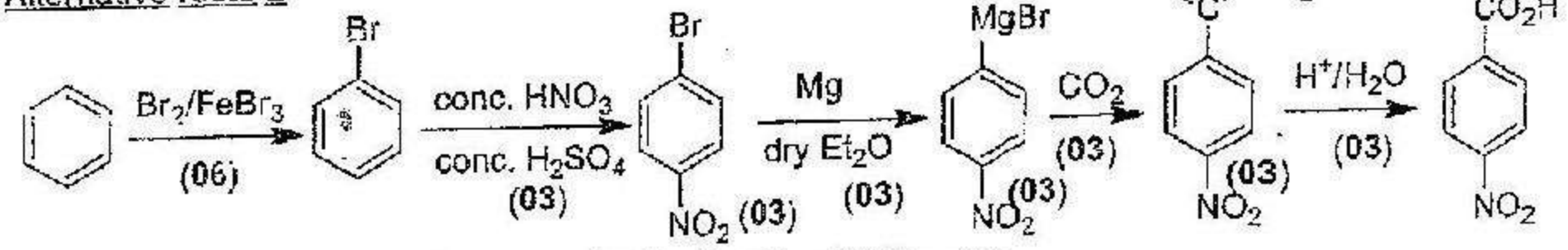


30 marks

Alternative route 1



Alternative route 2



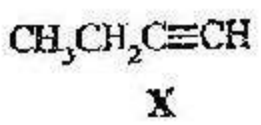
සටහන : CH_3Cl වෙනුවට වෙනත් සුදුසු ඇල්කිල් හේලයිඩයක් ලිවිය හැක
$(CH_3)_3CCl$ පිළිගත නොහැක
සුදුසු වලය දී ඇත්නම් RCH_2Cl පිළිගත හැක

(b) A සහ B සංයෝග දෙක රසායනාගාරයේ දී පිළියෙල කිරීමට අවශ්‍යව ඇත.

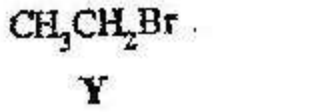


A

B

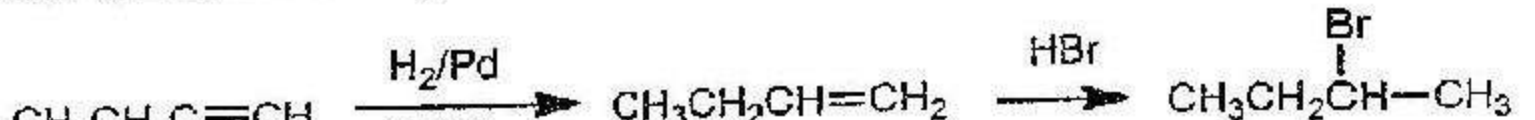


X



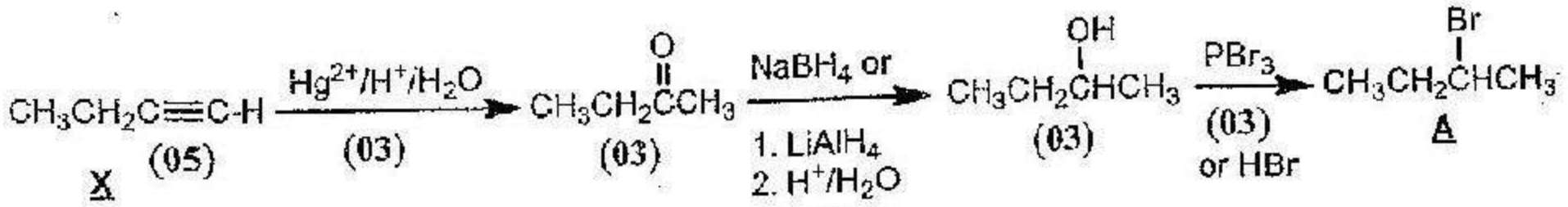
Y

(i) අවශ්‍ය පරිදි X සහ Y භාවිතා ගනිමින් A සහ B එකිනෙකක් පියවර පහකට (5) නොවැඩි පියවර සංඛ්‍යාවකින් ඔබ පිළියෙල කරන්නේ කෙසේ දැයි පෙන්වන්න.

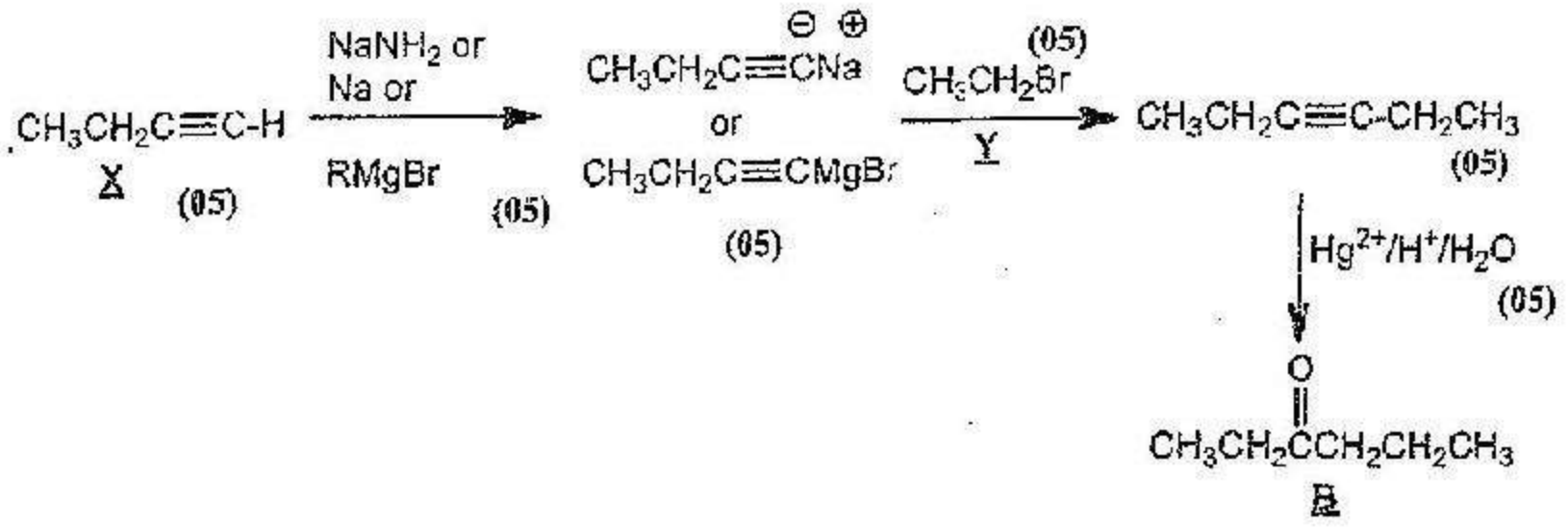


ලකුණු 20

A සඳහා විකල්ප මාර්ගය



ලකුණු 20

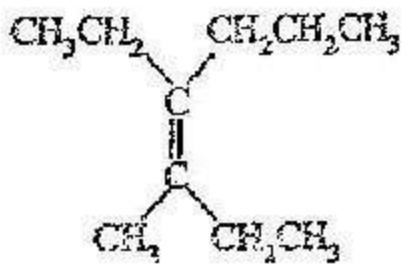


සටහන : සංශ්ලේෂණ මාර්ගයෙහි X හා Y වී අදාළ ලකුණු ලබාදිය හැක්කේ X හා Y හි භාවිතය නිවැරදි නම් පමණි

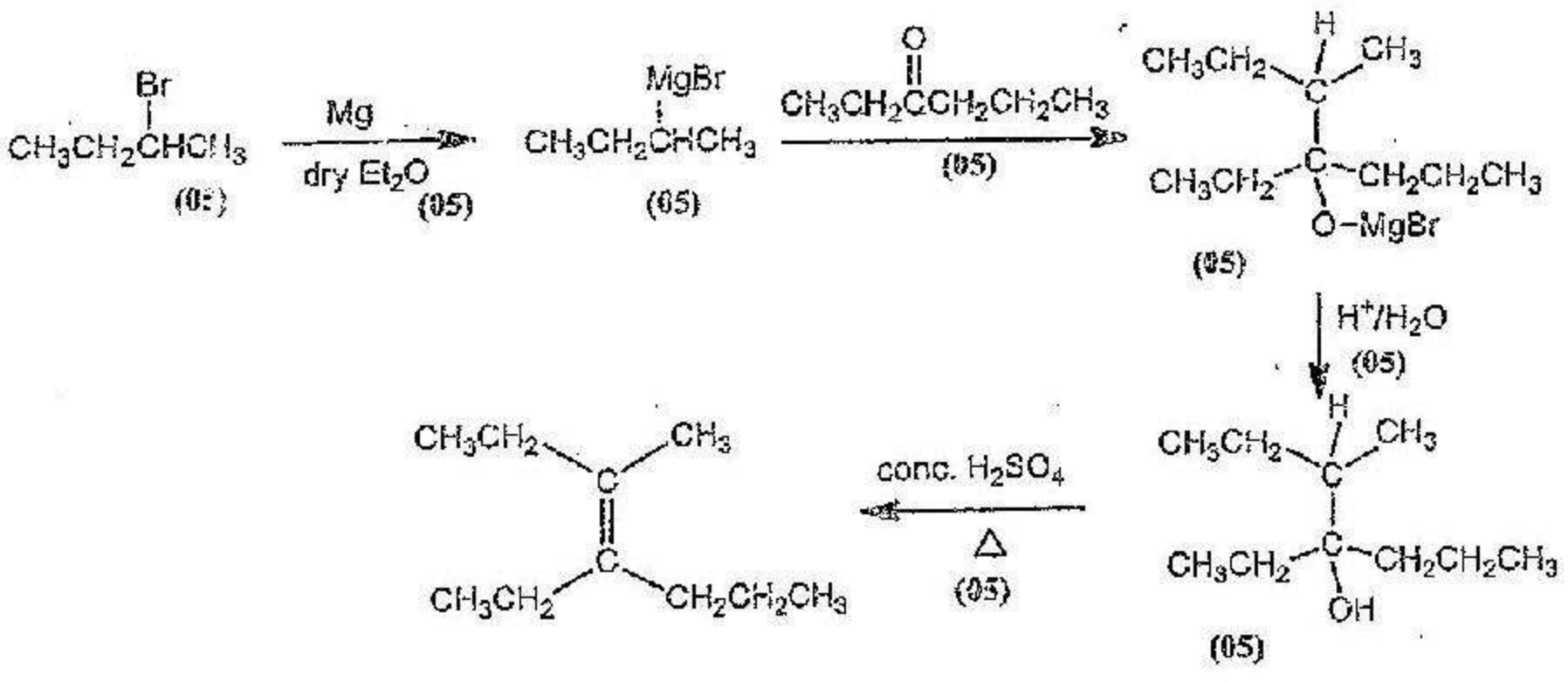
ලකුණු 30

7(b): ලකුණු 05 X 10 = ලකුණු 50

(ii) ඉහත දී ඇති A සහ B ඇසුරින් කර පියවර සහිතව (5) කොටුම් වියහැඩ සංකේතවලින් C සංයෝගය මඟ පිළියෙල කරන්නේ කෙසේ දැයි දක්වන්න.



C

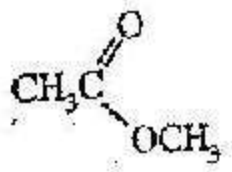


සටහන : සුදුසු පරිදි පියවර එකතුකළ හැක. නිවැරදි පිළිතුරු සඳහා සුදුසු පරිදි ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න.

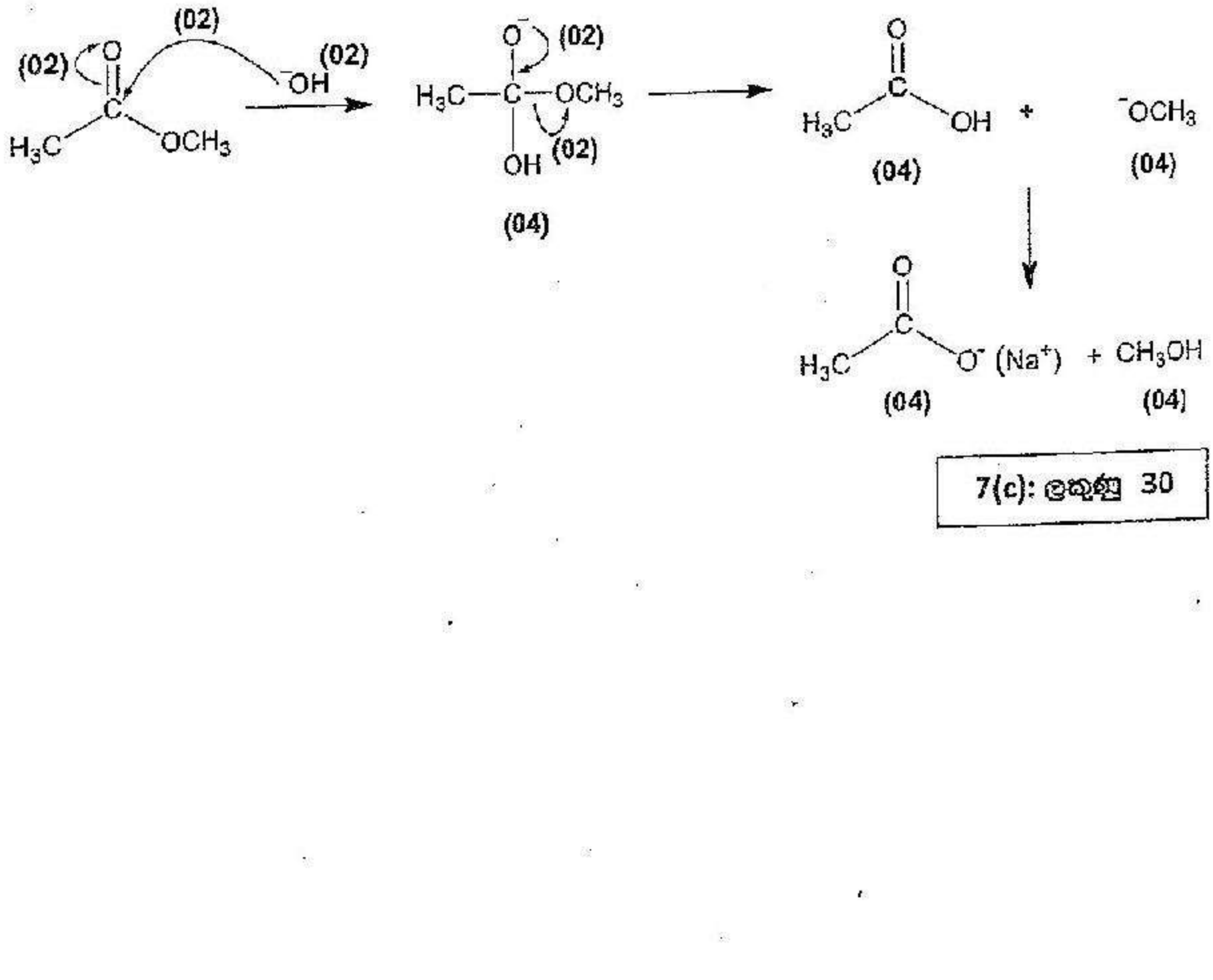
$Cu/300^0C$ හෝ තාපය සඳහා ලකුණු නොලැබේ.

7(b)(ii): ලකුණු 05 X 8 = ලකුණු 40

(c) ඇසටයිල් ක්ලෝරයිඩ් හා NaOH අතර ප්‍රතික්‍රියාවේ යන්ත්‍රණය පිළිබඳ ඔබගේ දැනුම භාවිත කරමින්



සහ NaOH අතර ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා යන්ත්‍ර-ණයක් ලෝරණය කරන්න.



7(c): ලකුණු 30

8. (a) Y ද්‍රාව්‍යයෙහි කැටායන තුනක් අඩංගු වේ.

Ⓐ මෙම කැටායන හඳුනාගැනීම් සඳහා පහත පරීක්ෂා සිදු කරන ලදී.

	පරීක්ෂාව	නිරීක්ෂණය
①	Y හි කුඩා කොටසකට තනුක HCl එක් කරන ලදී.	සුදු පැහැති අවක්ෂේපයක් (P_1)
②	P_1 පෙරා වෙන් කර ද්‍රාවණය තුළින් H_2S බුබුලනය කරන ලදී.	කළු පැහැති අවක්ෂේපයක් (P_2)
③	P_2 පෙරා වෙන් කරන ලදී. H_2S ඉවත් කිරීම් සඳහා ඉපරනය නටවා, සිසිල් කර, NH_4OH/NH_4Cl එක් කරන ලදී.	අවක්ෂේපයක් නොමැත.
④	ද්‍රාවණය තුළින් H_2S බුබුලනය කරන ලදී.	කළු පැහැති අවක්ෂේපයක් (P_3)

Ⓑ P_1, P_2 සහ P_3 අවක්ෂේප සඳහා පහත පරීක්ෂා සිදු කරන ලදී.

අවක්ෂේපය	පරීක්ෂාව	නිරීක්ෂණය
P_1	I. P_1 ට ජලය එක් කර මිශ්‍රණය නටවන ලදී.	P_1 හි කොටසක් ද්‍රවණය වුණි.
	II. ඉහත I හි මිශ්‍රණය උණුසුම්ව තිබිය දී පෙරා, ඉපරනය (F_1) හා ඉශේෂය (R_1) මත පහත පරීක්ෂා සිදු කරන ලදී. පෙරණය (F_1) • උණුසුම් F_1 ට තනුක H_2SO_4 එක් කරන ලදී. ඉශේෂය (R_1) • උණුසුම් ජලයෙන් R_1 කිහිපවරක් සෝදා තනුක NH_4OH එක් කරන ලදී. • ඉන්පසු, KI ද්‍රාවණයක් එක් කරන ලදී.	සුදු අවක්ෂේපයක් R_1 ද්‍රවණය වුණි. තද කහ පැහැති අවක්ෂේපයක්
P_2	උණුසුම් තනුක HNO_3 හි P_2 ද්‍රවණය කර ඉපොටෑසියම් ක්‍රෝමේට් ද්‍රාවණයක් එක් කරන ලදී.	කහ පැහැති අවක්ෂේපයක්
P_3	I. උණුසුම් සාන්ද්‍ර HNO_3 හි P_3 ද්‍රවණය කරන ලදී.	තරමක පැහැැති ද්‍රාවණයක් (1 ද්‍රාවණය)
	II. ඉහත I ද්‍රාවණයට පහත දැ එකතු කරන ලදී. • සාන්ද්‍ර HCl • තනුක NH_4OH	නිල් පැහැති ද්‍රාවණයක් (2 ද්‍රාවණය) කහ-දුඹුරු පැහැති ද්‍රාවණයක් (3 ද්‍රාවණය)

(i) කැටායන තුන හඳුනාගත්තා. (අවසාන අවස්ථා කැඩා.)

Pb^{2+}, Co^{2+}, Ag^{+} (08 x 3)

(ii) I. P_1, P_2 හා P_3 අවක්ෂේප
II. 1, 2 හා 3 ද්‍රාවණවල වර්ණයන්ට හේතුවන විශේෂයන් හඳුනාගත්තා.
(සැලැස්: රසායනික සූත්‍ර පමණක් ලියන්න.)

I P_1: $PbCl_2$ and AgCl P_2: PbS P_3: CoS (05 x 4)

II 1 ද්‍රාවණය : Co^{2+} හෝ $Co(NO_3)_2$ හෝ $[Co(H_2O)_6]^{2+}$ (05)

2 ද්‍රාවණය: $[CoCl_4]^{2-}$ (05)

3 ද්‍රාවණය: $[Co(NH_3)_6]^{2+}$ (05)

(iii) ඉහත (A) (I) හි අවක්ෂේප වන කැටායනය/කැටායන ආම්ලික මාධ්‍යයේ දී අවක්ෂේප නොවන්නේ මන් දැයි **කෙටියෙන්** පැහැදිලි කරන්න.

යල්ෆයිඩ් ලෙස ද්‍රාවණයෙන් කැටායන අවක්ෂේප වීම සඳහා,

$[M^{2+}][S^{2-}] > K_{sp}$ (04)

ආම්ලික මාධ්‍යයේ දී $[S^{2-}]$ අඩුවේ. (03)

$H_2S(aq) \rightleftharpoons 2H^+(aq) + S^{2-}(aq)$ (03)

(iv) කාණ්ඩයේ කැටායනවල සල්ෆයිඩවල K_{sp} > (ii) කාණ්ඩයේ කැටායනවල සල්ෆයිඩවල K_{sp} (03)
(Mn^{2+}, Zn^{2+}, Ni^{2+}, Co^{2+})

ආම්ලික මාධ්‍යයේ දී $[S^{2-}]$ අඩුවන බැවින්, මෙය (iv) කාණ්ඩයේ සල්ෆයිඩ් අවක්ෂේප සිදීමට ප්‍රමාණවත් නොවේ. එබැවින් ඒවා ද්‍රාවණයෙහි පවතී. (03)

8(a): ලකුණු 75

(ආ) සහ කාම්පලයක $(NH_4)_2SO_4$, NH_4NO_3 සහ ප්‍රතික්‍රියාශීලී නොවන ද්‍රව්‍ය අඩංගු ඩිව අසායන ගන්නා ලදී. මෙම කාම්පලයේ ඇමෝනියම් ලවණ ප්‍රමාණය නිර්ණය කිරීම සඳහා පහත දැක්වා ඇති ක්‍රියාපිළිවෙළ අනුදා ගන්නා ලදි. සහ කාම්පලයෙන් 1.00 g ඉසංවයක් ජලයේ ද්‍රවණය කර 250.00 cm^3 දක්වා පරිමාමිතික ප්ලාස්කුවක් තුළ සකුසා සාදා ලදී. (මින් පසු S ද්‍රාවණය ලෙස හැඳින්වේ.)

ක්‍රියාපිළිවෙළ 1

S ද්‍රාවණයෙන් 20.00 cm^3 ඉසංවයක් ප්‍රබල ක්ෂාරයක (NaOH) වැඩිපුර ප්‍රමාණයක් සමඟ පිරියම් කර නිදහස් වූ NH_3 වායුව 0.10 mol dm^{-3} HCl 30.00 cm^3 තුළට යවන ලදී. ඉතිරිව ඇති HCl උදාසීන කිරීමට (ෆීනොල්ප්තලීන් දර්ශකය ලෙස යොදා ගනිමින්) අවශ්‍ය වූ 0.10 mol dm^{-3} NaOH පරිමාව 10.20 cm^3 විය.

ක්‍රියාපිළිවෙළ 2

S ද්‍රාවණයෙන් 25.00 cm^3 ඉසංවයකට Al කුඩු ද ඉන්පසු ප්‍රබල ක්ෂාරයක වැඩිපුර ප්‍රමාණයක් ද එකතු කර මිශ්‍රණය රත් කරන ලදී. නිදහස් වූ වායුව 0.10 mol dm^{-3} HCl 30.00 cm^3 තුළට යවන ලදී. ඉතිරිව ඇති HCl උදාසීන කිරීමට (ෆීනොල්ප්තලීන් දර්ශකය ලෙස යොදා ගනිමින්) අවශ්‍ය වූ 0.10 mol dm^{-3} NaOH පරිමාව 15.00 cm^3 විය.

(සැ.යු: ලීවිමස් කඩදාසි භාවිත කරමින් 1 සහ 2 ක්‍රියාපිළිවෙළවලින් වැසු පිටවීම සම්පූර්ණ දැයි අවධාරණය කරන ලදී.)

(i) ක්‍රියාපිළිවෙළ 1 හි නිදහස් වූ වායුව හඳුනාගන්න. (03)

NH_3

(ii) ක්‍රියාපිළිවෙළ 2 හි නිදහස් වූ වායුව හඳුනාගන්න. (03)

NH_3

(iii) ක්‍රියාපිළිවෙළ 1 සහ 2 හි දී සිදු වන ප්‍රතික්‍රියා සඳහා කුලින රසායනික සමීකරණ ලියන්න.

<u>1 ක්‍රියාවලියෙහි ප්‍රතික්‍රියා</u>

$(NH_4)_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2NH_3 + 2H_2O$ .....(1) (04)

$NH_4NO_3 + NaOH \rightarrow NaNO_3 + NH_3 + H_2O$ .....(2) (04)

<u>2 ක්‍රියාවලියෙහි ප්‍රතික්‍රියා</u>

$(NH_4)_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2NH_3 + 2H_2O$ ..... (3) (03)

$NH_4NO_3 + NaOH \rightarrow NaNO_3 + NH_3 + H_2O$ .....(4) (03)

$5OH^- + 3NO_3^- + 2H_2O + 8Al \rightarrow 8AlO_2^- + 3NH_3$ .....(5) (05)

සටහන : ක්‍රියාවලි 1 හා 2 හි ප්‍රතික්‍රියා වෙන වෙනම ලිවිය යුතු යැයි සඳහන් කර නැති බැවින් ශිෂ්‍යයන් ක්‍රියාවලි 2 හි <u>අවසන් ප්‍රතික්‍රියා</u> තුන පමණක් ලිවිය හැක. එවිට NaoH සමග සිදුවන ප්‍රතික්‍රියා සඳහා (ප්‍රතික්‍රියා 3 හා 4) ලකුණු 07 බැගින් ප්‍රදානය කරන්න.

(iv) සහ සාම්පලයේ ඇති $(NH_4)_2SO_4$ සහ NH_4NO_3 යන එක් එක් සංයෝගයෙහි ස්කන්ධ ප්‍රතිශතය ගණනය කරන්න. (H = 1, N = 14, O = 16, S = 32)

සාම්පලයෙහි ඇති $(NH_4)_2SO_4$ ප්‍රමාණය = x g (01) සාම්පලයෙහි ඇති NH_4NO_3 ප්‍රමාණය = y g (01)

$(NH_4)_2SO_4$ හි මවුලික ස්කන්ධය = 132 (01) NH_4NO_3 හි මවුලික ස්කන්ධය = 80 (01)

$(NH_4)_2SO_4$ හි මවුල ප්‍රමාණය = $\frac{x}{132}$ (01) NH_4NO_3 හි මවුල ප්‍රමාණය = $\frac{y}{80}$ (01)

<u>1 ක්‍රියාවලිය</u>

NaOH මවුල ප්‍රමාණය $= \frac{0.10}{1000} \times 10.20$ (01)

එබැවින්, NaOH සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කළ HCl මවුල ප්‍රමාණය $= \frac{0.10}{1000} \times 10.20$ (01)

එබැවින්, NH_3 සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කළ HCl මවුල ප්‍රමාණය $= \frac{0.10}{1000} \times 30.0 - \frac{0.10}{1000} \times 10.20$ (01)

$= \frac{0.10}{1000} \times 19.80$ (01)

එබැවින්, පිටවූ $NH_3(g)$ මවුල ප්‍රමාණය $= \frac{0.10}{1000} \times 19.80$ (01)

$50.00\ cm^3$ හි අඩංගු $(NH_4)_2SO_4$ මවුල ප්‍රමාණය $= \frac{x}{132} \times \frac{1}{5}$ (01)

$50.00\ cm^3$ හි අඩංගු NH_4NO_3 මවුල ප්‍රමාණය $= \frac{y}{80} \times \frac{1}{5}$ (01)

එබැවින්, ද්‍රාවණයෙන් $50.00\ cm^3$ වලින් පිටවන NH_3 මවුල ප්‍රමාණය (1 හා 2 සමීකරණ)

$= \frac{x}{132} \times \frac{1}{5} \times 2 + \frac{y}{80} \times \frac{1}{5} = \frac{0.10}{1000} \times 19.80$ .....(6) (07)

<u>එමෙන්ම 2 ක්‍රියාවලියට</u>

NaOH මවුල ප්‍රමාණය $= \frac{0.10}{1000} \times 15.00$ (01)

එබැවින්, NaOH සමඟ ප්‍රතික්‍රියාකළ HCl මවුල ගණන $= \frac{0.10}{1000} \times 15.00$ (01)

එබැවින්, NH_3 සමඟ ප්‍රතික්‍රියාකළ HCl මවුල ගණන $= \frac{0.10}{1000} \times 30.0 - \frac{0.10}{1000} \times 15.00$ (01)

$= \frac{0.10}{1000} \times 15.00$ (01)

එබැවින්, පිටවූ $NH_3(g)$ මවුල ගණන $= \frac{0.10}{1000} \times 15.00$ (01)

25.00 cm^3 හි අඩංගු $(NH_4)_2SO_4$ මවුල ප්‍රමාණය $= \frac{x}{132} \times \frac{1}{10}$ (01)

25.00 cm^3 හි අඩංගු NH_4NO_3 මවුල ප්‍රමාණය $= \frac{y}{80} \times \frac{1}{10}$ (01)

ද්‍රාවණයේ 25.00 cm^3 වලින් පිටවන NH_3 මවුල ප්‍රමාණය (3, 4 හා 5 සමීකරණ)

$= \frac{x}{132} \times \frac{1}{10} \times 2 + \frac{y}{80} \times \frac{1}{10} + \frac{y}{80} \times \frac{1}{10} = \frac{0.10}{1000} \times 15.00$ .....(7) (07)

$$\frac{x}{132} \times \frac{1}{10} \times 2 + \frac{2y}{80} \times \frac{1}{10} = \frac{0.10}{1000} \times 15.00$$

$$\frac{x}{132} \times \frac{1}{5} + \frac{y}{80} \times \frac{1}{5} = \frac{0.10}{1000} \times 15.00 \quad \text{.....(8)} \quad \text{(01)}$$

6 සමීකරණය $\frac{x}{132} \times \frac{1}{5} + \frac{y}{80} \times \frac{1}{10} = \frac{0.10}{1000} \times 19.80 \times \frac{1}{2}$ .....(6)

8-6 සමීකරණය $\frac{y}{80} \times \frac{1}{10} = \frac{0.10}{1000} \times 15.00 - \frac{0.10}{1000} \times 9.90$ (01)

$$y = \frac{0.10}{1000} \times 5.10 \times 800;$$

$$y = 0.408$$ (02)

$y = 0.408$, 8 සමීකරණයෙහි ආදේශ කිරීමෙන් (y=0.408, 6 සමීකරණයෙහි ද ආදේශ කල හැක.)

$$\frac{x}{132} \times \frac{1}{5} + \frac{0.408}{80} \times \frac{1}{5} = \frac{0.10}{1000} \times 15.00$$

$$\frac{x}{660} = \frac{0.10}{1000} \times 15.00 - \frac{0.408}{400} = \frac{(6.0 - 4.08)}{4000}$$

$$x = 0.317$$ (02)

% of $(NH_4)_2SO_4 = \frac{0.317}{1.0} \times 100$ = **31.7%** (05)

% of $NH_4NO_3 = \frac{0.408}{1.0} \times 100$ = **40.8%** (05)

8(b)(iv): ලකුණු 75

විසඳුම් පිළිතුර :

1 ක්‍රියාවලිය

චකතුකල NH_3 ප්‍රමාණය = (30.00 x 0.10 - 10.20 x 0.10) x 10^{-3} mol (02)

= 1.98 x 10^{-3} mol (01)

සාම්පලයෙහි 1 g වලින් ලැබෙන NH_3 ප්‍රමාණය = 1.98 x 10^{-3} x 5 (01)

= 9.90 x 10^{-3} mol (01)

2 ක්‍රියාවලිය

චකතුකල NH_3 ප්‍රමාණය = (30.00 x 0.10 - 15.00 x 0.10) x 10^{-3} mol (02)

= 1.50 x 10^{-3} mol (01)

සාම්පලයෙහි 1 g වලින් ලැබෙන NH_3 ප්‍රමාණය = 1.50 x 10^{-3} x 10 mol (01)

= 15.0 x 10^{-3} mol (01)

සාම්පලයෙහි 1 g හි ඇති NH_4NO_3 මවුල සංඛ්‍යාව = x

සාම්පලයෙහි 1 g හි ඇති $(NH_4)_2SO_4$ මවුල සංඛ්‍යාව = y

1 ක්‍රියාවලියෙන්, NH_4NO_3 හා $(NH_4)_2SO_4$ වලින් NH_3 පිටවේ

චබැවින්, $x + 2y = 9.90 \times 10^{-3}$ mol .....(1) (07)

2 ක්‍රියාවලියෙන්, NH_4NO_3 හා $(NH_4)_2SO_4$ වලින් NH_3 පවරා පරිවර්තනය ව, NH_4NO_3 හා $(NH_4)_2SO_4$ වලින් ලැබෙන NH_3 ප්‍රමාණය පිටවේ.

එමනිසා, $2x + 2y = 15.0 \times 10^{-3}$ mol .....(2) (07)

(2) – (1) $x = (15.0 - 9.9) \times 10^{-3}$ mol

= 5.1 x 10^{-3} mol (02)

1 න් $y = \frac{1}{2}(9.9 - 5.1) \times 10^{-3}$ (02)

= 2.4 x 10^{-3} mol (02)

සාම්පලයෙහි අඩංගු % $NH_4NO_3 = \frac{5.1 \times 10^{-3} mol \times 80\ g\ mol^{-1} \times 100}{1.0\ g}$ (04 + 01 for mol. mass)

= **40.8%** (05)

සාම්පලයෙහි අඩංගු % $(NH_4)_2SO_4 = \frac{2.4 \times 10^{-3} mol \times 132\ g\ mol^{-1} \times 100}{1.0\ g}$ (04 + 01 for mol. mass)

= **31.7%** (05)

විකල්ප පිළිතුර 2

2 ක්‍රියාවලිය

මුලින් ඇති HCl මවුල සංඛ්‍යාව $= \frac{0.10}{1000} \times 30.00$ (01)

ඉතිරිව ඇති HCl මවුල සංඛ්‍යාව $= \frac{0.10}{1000} \times 10.20$ (01)

HCl : NaOH = 1: 1

එබැවින්, වැයවූ HCl මවුල සංඛ්‍යාව $= \frac{0.10}{1000} \times 30.00 - \frac{0.10}{1000} \times 10.20$ (02)

$= \frac{0.10}{1000} \times 19.80 = 0.00198$ (02)

$NH_4OH + HCl \rightarrow NH_4Cl + H_2O$

එබැවින්, විටවූ NH_3 මවුල සංඛ්‍යාව (50.0 cm^3 ද්‍රාවණයෙහි ඇති NH_4NO_3 හා $(NH_4)_2SO_4$, වලින්) = 0.00198 (01)

2 ක්‍රියාවලිය

මුලින් ඇති HCl මවුල සංඛ්‍යාව $= \frac{0.10}{1000} \times 30.00$ (01)

ඉතිරිව ඇති HCl මවුල සංඛ්‍යාව $= \frac{0.10}{1000} \times 15.00$ (01)

එබැවින්, වැයවූ HCl මවුල සංඛ්‍යාව $= \frac{0.10}{1000} \times 30.0 - \frac{0.10}{1000} \times 15.00$ (02)

$= \frac{0.10}{1000} \times 15.00$ (01)

$= 0.0015$

$= 0.00150 \times 2 = 0.003$ (01)

එබැවින්, 50.00 cm^3 හි අඩංගු NO_3^- මවුල සංඛ්‍යාව $= 0.003 - 0.00198 = 0.00102$ (07)

$= 0.00102 \times 80 \times 5$ g (01)

$= \frac{0.00102\ mol \times 80\ g\ mol^{-1} \times 100}{1.0\ g}$ (04 + 01 for mol. mass)

$= 40.8\%$ (05)

NH_4NO_3 වලින් ලබාගත් NH_3 මවුල ගණන (50.00 cm^3 වලින්) = 0.00102 ~~(01)~~ ✗

එමනිසා, $(NH_4)_2SO_4$ වලින් ලබාගත් NH_3 මවුල සංඛ්‍යාව = 0.00198 – 0.00102 = 0.00096 (07)

$(NH_4)_2SO_4 : NH_3 = 1:2$

එමනියා, $(NH_4)_2SO_4$ මවුල සංඛ්‍යාව $= \frac{0.00096}{2} = 0.00048$ (01)

සාම්පලයෙහි ඇති $(NH_4)_2SO_4$ස්කන්ධය $= 0.00048 \times 132 \times 5$ g (01)

සාම්පලයෙහි ඇති % of $(NH_4)_2SO_4$ $= \frac{0.00048\ mol \times 132 g\ mol^{-1} \times 5 \times 100}{1.0\ g}$

(04 +01 for mol. mass)

$= 31.7\%$ (05)

8(b): ඉකුණු 75

9. (a) පහත දක්වා ඇති කාර්මික ක්‍රියාවලි සලකන්න.

I. චිරංජන කුඩු නිෂ්පාදනය

II. කැල්සියම් කාබයිඩ් නිෂ්පාදනය

III. යූරියා නිෂ්පාදනය

IV. සල්ෆියුරික් අම්ල නිෂ්පාදනය (ස්පර්ශ ක්‍රමය)

(i) එක් එක් ක්‍රියාවලියෙහි දී ආරම්භක ද්‍රව්‍ය සඳහන් කරන්න.

I චිරංජන කුඩු – $CaCO_3$ (හුණුගල්), CaO (ක්වික් ලයිම්), $Ca(OH)_2$ (ස්ලේක්ඩ්ලයිම්) සහ Cl_2 වායුව

II Calcium carbide – CaO(ක්වික් ලයිම්), $CaCO_3$ (හුණුගල්), සහ coke (C)

III යූරියා – NH_3 (l or gas) සහ CO_2 (l or gas)

IV H_2SO_4 – සල්ෆර් (s)/FeS_2(අයන් පයිරයිට්), වාතය සහ ජලය

(ලකුණු 02 X 9 = ලකුණු 18)

9(a)(i): ලකුණු 18

(ii) අවශ්‍ය තැන්වල දී සුදුසු සත්ත්ව සඳහන් කරමින් එක් එක් ක්‍රියාවලියේ සිදු වන ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න.

I <u>චිරංජන කුඩු</u>

$CaCO_3(s) \xrightarrow{\Delta} CaO(s) + CO_2(g)$ (03)

$CaO(s) + H_2O(l) \longrightarrow Ca(OH)_2(s)$ (03)

$3Ca(OH)_2(s) + 2Cl_2(g) \xrightarrow[12\text{-}15 \text{ hrs. } (01)]{RT\ (01)} Ca(OCl)_2.Ca(OH)_2.CaCl_2.2H_2O\ (s)$ (05)

9(a)(ii)I: ලකුණු 11

II <u>කැල්සියම් කාබයිඩ්</u> high temp / 1 atm.

$CaO(s) + 3C\ (s) \xrightarrow{\sim 2000 \pm 100^\circ C\ (02)} CaC_2(s) + CO(g)$ (03)

හෝ

$2CaO(s) + 5C(s) \longrightarrow 2CaC_2(s) + CO_2(g)$

හෝ

$CaCO_3(s) + 3C(s) \longrightarrow 2CaC_2(s) + CO(g) + CO_2(g)$ <u>(මේ වසර සඳහා පමණි)</u>

9(a)(ii)II: ලකුණු 05

III <u>යූරියා</u>

(සමතුලිත සමීකරණය සඳහා)

$2NH_3(l/g) + CO_2(l/g) \xrightarrow[150\ atm.\ (01)]{180 - 200\ ^\circ C\ (01)} NH_2COONH_4(s)$ (03) $\longrightarrow CO(NH_2)_2$(ද්‍රාවනය) + H_2O(02)

අඩු පීඩනයේ දී වියෝජනය වේ (01)

(සමතුලිත සමීකරණය සඳහා)

වාෂ්පීකරණය මගින් සාන්ද්‍ර කිරීම (01)

$CO(NH_2)_2(s)$ (01)

[9(a)(ii)III: ලකුණු 10]

IV සල්ෆියුරික් අම්ලය

$S(s) + O_2(g) \longrightarrow SO_2(g)$ **හෝ** $4FeS_2 + 11O_2 \longrightarrow 8SO_2 + 2Fe_2O_3$ **(03)**

$2SO_2(g) + O_2(g) \xrightarrow[\text{450 °C (01), 1 atm (01)}]{V_2O_5\ (01)} 2SO_3(g)$ **(03)**

$SO_3(g) + H_2SO_4(l) \longrightarrow H_2S_2O_7(l)$ **(03)**

$H_2S_2O_7(l) + H_2O(l) \longrightarrow 2H_2SO_4\ (aq)$ **(03)**

[9(a)(ii)IV: ලකුණු 15]

[9(a)(ii): ලකුණු 41]

සටහන : a (i) හා (ii) සඳහා හෙළිකිරීක තත්ව අනවශ්‍යයයි.

(iii) පහත එක් එක් ද සඳහා ප්‍රයෝජන දෙක බැගින් සඳහන් කරන්න:
විරංජන කුඩු, කැල්සියම් කාබයිඩ්, යූරියා හා සල්ෆියුරික් අම්ලය

ප්‍රයෝජන

විරංජන කුඩු

- විරංජන කාරකයක් ලෙස
- ජලය ජීවානුහරණය සඳහා

කැල්සියම් කාබයිඩ්

- මල් හටගැන්වීම සඳහා
- පළතුරු ඉදවීම සඳහා
- ඔක්සිඇසිටලීන් දැල්ල ඇති කිරීම සඳහා
- ඇසිටලීන් නිපදවීම සඳහා

යූරියා

- නයිට්‍රජන් වලින් පොහොසත් පොහොර නිපදවීම සඳහා
- ගෝමැල්ඩිහයිඩ් බහු අවයවයක සෑදීම සඳහා

H_2SO_4

- පොස්ෆේට් පොහොර නිපදවීම
- $(NH_4)_2SO_4$ නිපදවීම
- රේයෝන් හා ප්ලාස්ටික් නිපදවීමට
- ඩයි නිපදවීමට
- පුපුරනද්‍රව්‍ය නිපදවීමට
- බෙහෙත් නිපදවීමට
- බැටරි අම්ලය නිපදවීමට
- වායුන් විජලනය කිරීමට

(02 + 02) x 4 = ලකුණු 16

සටහන : ලකුණු දීමේ පටිපාටියෙහි අඩංගු නොවන පිළිගත හැකි ප්‍රයෝජන සඳහා ප්‍රධාන පරීක්ෂකගේ අනුමැතිය ලබාගෙන ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න.

9(a)(iii): ලකුණු 16

9(a): ලකුණු 75

(b) මීතෙන් වියන ඝායනය (OLD), ගෝලීය උණුසුම් (GW) හා අම්ල වැසි (AR) වර්තමානයේ දී අප මුහුණ දෙන ප්‍රධාන පාරිසරික ගැටලු වේ. පහත දැක්වෙන ප්‍රශ්න පරිසරය සහ ඉහත දැක්වෙන ගැටලු හා සම්බන්ධ ය.

(i) කාබන් සහ නයිට්‍රජන් චක්‍ර පරිසරයේ ක්‍රියාකාරිත්ව වන වැදගත් රසායනික චක්‍ර දෙකක් වේ.

I. කාබන් චක්‍රය සම්බන්ධයෙන් පහත එක් එක් දැගි කාබන් පවතින ප්‍රධාන ආකාර එක බැගින් සඳහන් කරන්න:

වායුගෝලයේ, ශාකවල, ජලයෙහි, පෘථිවි කබොල්වල.

II. නයිට්‍රජන් චක්‍රයෙහි වායුගෝලයේ ඇති N_2 වායුව ඉවත් වීම සහ ප්‍රතිපූර්ණ වීම සිදු වන්නේ කෙසේ දැයි කෙටියෙන් සඳහන් කරන්න.

III. කාබන් චක්‍රයෙහි ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් සහභාගි වන ආකාර **දෙකක්** සඳහන් කරන්න.

I

- වායුගෝලය – CO_2 (02)
- ශාක – ග්ලූකෝස්/පිෂ්ඨය/සෙලියුලෝස්/ලිග්නින් (02)
- ජලය – HCO_3^- / CO_3^{2-} ($CO_2(aq)$) (02)
- පෘථිවි කබොල –$CaCO_3$ /$CaCO_3.MgCO_3$/ඔසිල ඉන්ධන (ගල් අඟුරු,පෙට්‍රෝලියම්)/ගැපසිටි (02)

II <u>ඉවත්වන ආකාරය</u>

- කාර්මික තිර කිරීම(හේබර් ක්‍රමය)/ අභ්‍යන්තර දහන එන්ජිම/ ඉහළ උෂ්ණත්ව වල දී දහනය (02)
- ජීව විද්‍යාත්මක තිර කිරීම (නයිට්‍රජන් තිරකරන බැක්ටීරියා) (02)
- වායු ගෝලීය තිර කිරීම (අකුණු කෙටීම මඟින්) (02)

<u>ප්‍රතිපූර්ණය වන ආකාරය</u>

- NO_3^- , N_2 බවට හරවන නයිට්‍රජන්හරණීය බැක්ටීරියා (02)

III වායුමය තත්ත්ව යටතේ පසෙහි ඇති කාබනික සංයෝග CO_2 බවට පත්වන අතර (02)

නිර්වායු තත්ත්ව යටතේ ඒවා CH_4 & CO බවට පරිවර්තනය වේ. (02)

9(b)(i): ලකුණු 20

(ii) අම්ල වැසි ඇති වීමට දායක වන වායුගෝලයේ පවතින නයිට්‍රජන් අඩංගු ප්‍රධාන සංයෝග දෙක හඳුනාගන්න. කුලියා රසායනික සමීකරණ ආධාරයෙන් මෙම සංයෝග වැසි ජලය ආම්ලික කරන්නේ කෙසේ දැයි පෙන්වන්න.

NO, NO_2 (02+ 02)

$2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ (02)

$4NO_2(g) + 2H_2O(l) + O_2(g) \rightarrow 4HNO_3(aq)$ (02)

හෝ $2NO_2(g) + H_2O(l) \rightarrow HNO_2(aq) + HNO_3(aq)$

HNO_3 යනු H^+ ලබාදෙන ප්‍රබල අම්ලයකි **හෝ** ($HNO_3 \rightarrow H^+ + NO_3^-$) (02)

9(b)(ii): ලකුණු 10

(iii) ඉහත සඳහන් **එක් එක්** පාරිසරික ගැටලුවට (OLD, GW, AR) දායක වන කාර්මික ක්‍රියාවලි **දෙක බැගින්** හඳුනාගන්න. **මෙම එක් එක්** කාර්මික ක්‍රියාවලිය මඟින් වායුගෝලයට මුදාහැරෙන **එක්** රසායනික සංයෝගයක් බැගින් හඳුනාගන්න.

ඕසෝන් වියන හායනය

- වායු සම්කරණ කර්මාන්තය (CFC / HCFC / aerosol)
- ශීතකරණ කර්මාන්තය (CFC / HCFC)
- ගුවන්යානා කර්මාන්තය හෝ සුපර්සොනික් පේට් (NO_2)
- කෘෂි රසායනික කර්මාන්තය (CH_3Br වල් නාශක, ධූමකාරකයක්)
- Cl_2 භාවිත කරන හෝ නිදහස් කරන ගිනි නිවීමේ කර්මාන්තය

(කර්මාන්තය (02), රසායනික විශේෂය (01)) X 2

ගෝලීය උණුසුම්කරණය

- කෘෂිකර්මය (CH_4, N_2O)
- වායු සම්කරණය (CFC/ HCFC)
- ශීතකරණ කර්මාන්තය (CFC / HCFC)
- කුකුල් පාලනය (CH_4)
- ගල්අඟුරු බලාගාර (CO_2)
- නයිට්‍රේට් පොහොර
- කෘෂි රසායනික කර්මාන්තය (CH_3Br වල් නාශක, ධූමකාරකයක්)
- ගිනි නිවීමේ උපකරණවල හේලෝන භාවිතය
- ක්ලෝරීන් වායුව භාවිතා කරන හෝ නිදහස් කරන කර්මාන්ත
- Aerosol / ස්ප්‍රේකරන ද්‍රව්‍ය

(කර්මාන්තය (02), රසායනික විශේෂය (01)) X 2

අම්ල වැසි

- ප්‍රවාහනයේ දී ෆොසිල ඉන්ධන දහනය (NO, NO_2)
- ගල් අඟුරු බලාගාරවල ෆොසිල ඉන්ධන දහනය (SO_2)
- අධි උෂ්ණත්වයේ දහනය (NO, NO_2)

(කර්මාන්තය (02), රසායනික විශේෂය (01)) X 2

9(b)(iii): ලකුණු 18

(iv) ජලයට සහ පසට නයිට්‍රජන් සංයෝග එකතු වීමට සැලකිය යුතු අන්දමින් දායක වන ප්‍රධාන කාර්මික ක්‍රියාවලිය හඳුනාගන්න. මෙම සංයෝග ජලයට හා පසට ඇතුල් වන මාර්ග සම්බන්ධව අදහස් දක්වන්න.

හේබර් ක්‍රියාවලිය (NH_3 නිපදවීම) **(04)**

NH_3 පොහොර බවට පත්කිරීම **(01)**

I $NH_3 \xrightarrow[\text{Ostwald Process}]{\text{converted to}} HNO_3$ **(03)** **(02)**

KNO_3 **(02)**, NH_4NO_3 **(02)**, යූරියා **(02)** වැනි පොහොර නිපදවීමට HNO_3 **(02)** භාවිතා කරයි. මේවා පසට එකතු වේ.

හෝ

II ද්‍රව NH_3 පොහොරක් ලෙස කෙලින්ම භාවිත. **(01)**

$NH_3 \xrightarrow{H_2O} NH_4^+ \xrightarrow[\text{bacteria}]{\text{nitrifying}} NO_2^- \xrightarrow[\text{bacteria}]{\text{nitrifying}} NO_3^-$

(01) (02) (02) (03) (02) (03)

9(b)(iv): ලකුණු 18

(v) මීතෙන්වලුල්ල සිද්ධිය වැනි අක්‍රමවත්ව නාගරික සහ අපද්‍රව්‍ය බැහැර කිරීම ඉහත දැඳහන් පාරිසරික ප්‍රශ්න කිහිපයක් එකකට සැලකිය යුතු දායකත්වයක් දක්වයි. එම පාරිසරික ප්‍රශ්නය හඳුනාගෙන අක්‍රමවත් අලය නාගරික සහ අපද්‍රව්‍ය බැහැර කිරීම් අදාළ පාරිසරික ප්‍රශ්නයට දායක වන්නේ මෙසේ ඇයි කෙටියෙන් සඳහන් කරන්න.

ප්ලාස්ටික්වලින් තොරව සහ අපද්‍රව්‍ය බැහැර කිරීම නිසා නිර්වායු තත්ත්ව යටතේ **(02)** බැක්ටීරියාවල ක්‍රියාකාරීත්වය **(01)** මඟින් (සහ අපද්‍රව්‍ය ස්ථර අතර) මීතේන් වායුව **(02)** විශාල වශයෙන් නිපදවේ. මීතේන් යනු හරිතාගාර වායුවකි. **(01)** එය ගෝලීය උණුසුම්කරණයට දායක වේ. **(03)**

9(b)(v): ලකුණු 09

9(b): ලකුණු 75

10. *(a)* (i) $TiCl_3$ යනු ලා දම් පැහැති ඝනයකි. ජලයෙහි දී A හා B නම් $TiCl_3$ හි සජලනය වූ විශේෂ දෙකක් සෑදෙයි. A සහ B යනු H_2O හා Cl^- ලිගන්ඩ අඩංගු අෂ්ටතලීය ජ්‍යාමිතියක් සහිත ටයිටේනියම් සංකීර්ණ සංයෝග වේ.

A සහ B වෙන් වෙන් වශයෙන් පරමාණුක සංයුති නිර්ණය කරන ලදී. ඉහත සඳහන් ක්‍රියාකාරිත්වයන් භාවිත කර සංතෘප්ත තවදුරටත් විශ්ලේෂණය කරන ලදී.

A හි විශ්ලේෂණය

A හි 0.20 mol dm^{-3} ද්‍රාවණයකින් 50.00 cm^3 ට වැඩිපුර $AgNO_3(aq)$ එක් කළ විට තනුක ඇමෝනියා හි ද්‍රාව්‍ය සුදු පැහැති අවක්ෂේපයක් ලැබුණි. අවක්ෂේපය හෝදා, උලුනයේ වේලූ විට (නියත ස්කන්ධයක් ලැබෙන තුරු) ස්කන්ධය 4.305 g විය.

B හි විශ්ලේෂණය

B හි 0.30 mol dm^{-3} ද්‍රාවණයකින් 50.00 cm^3 ට වැඩිපුර $AgNO_3(aq)$ එක් කළ විට A හි විශ්ලේෂණයේ දී ලැබුණු සුදු අවක්ෂේපය ම ලැබුණි. අවක්ෂේපය හෝදා, උලුනයේ වේලූ විට (නියත ස්කන්ධයක් ලැබෙන තුරු) ලැබුණු ස්කන්ධය ද 4.305 g විය.

(H = 1, O = 16, Cl = 35.5, Ti = 48, Ag = 108)

I. A හා B හි දී ටයිටේනියම් ඉලෙක්ට්‍රෝනික වින්‍යාසය ලියන්න.

II. A හා B හි වර්ණ අපේක්ෂනය කරන්න.

III. A හා B හි IUPAC නම් දෙන්න.

$1s^2 2s^2 sp^6 3s^2 3p^6 4s^0 3d^1$ හෝ $1s^2 2s^2 sp^6 3s^2 3p^6 3d^1$ (02)

හෝ [Ar] $3d^1\ 4s^0$ (මේ වසර සඳහා පමණි)

සටහන : A හා B වල ඔක්සිකරණ අවස්ථාව එකම වේ.

(II) **A හි වර්ණය**

සුදු අවක්ෂේපය AgCl වේ. (සාපේක්ෂක මවුලික ස්කන්ධය = 143.5) (02)

ද්‍රාවණයේ A මවුල සංඛ්‍යාව $= \frac{0.20}{1000} \times 50.00 = 0.010$ (02)

අවක්ෂේපයෙහි 4.305 g වල ඇති AgCl මවුල සංඛ්‍යාව $= \frac{4.305}{143.5} = 0.03$ (02)

එමනිසා, A හි අයනික ක්ලෝරයිඩ් තුනක් අඩංගු වේ. ($3Cl^-$) (02)

එමනිසා, සංගත ගෝලයෙහි ආරෝපනය/සංකීර්ණ අයනයේ +3 විය යුතු ය. (02)

Ti අයනයෙහි ඔක්සිකරණ අවස්ථාව +3 (02)

එමනිසා, උදාසීන ලිගන පම්ණක් Ti ට සංගත වේ. (02)

සංකීර්ණ සංයෝගයට අෂ්ඨතලීය ජ්‍යාමිතියක් ඇති නිසා ලිගන හයක් (වීක දන්ත) සංගත විය යුතුය. (02)

A හි වර්ගය $[Ti(H_2O)_6]Cl_3$ (07)

B හි වර්ගය

ද්‍රාවණයේ B මවුල සංඛ්‍යාව $= \frac{0.30}{1000} \times 50.00 = 0.015$ (02)

අවක්ෂේපයෙහි 4.305 g වල ඇති AgCl මවුල සංඛ්‍යාව $= \frac{4.305}{143.5} = 0.03$ (02)

එමනිසා, B හි අයනික ක්ලෝරයිඩ් දෙකක් ($2Cl^-$) අඩංගු වේ. (02)

එමනිසා, සංගත ගෝලයෙහි ආරෝපනය/සංකීර්ණ අයනයේ +2 වේ (02)

Ti අයනයෙහි ආරෝපනය +3 නිසා එක් අයනයක් Cl^- සංකීර්ණයෙහි ඇති Ti සමග සංගත විය යුතුය. (02)

සංකීර්ණයට අෂ්ඨතලීය ජ්‍යාමිතියක් ඇති නිසා Ti සමග (වීක දන්ත) ලිගන හයක් සංගත විය යුතුය. (02)

B හි වර්ගය $[Ti(OH_2)_5Cl]Cl_2$ හෝ $[TiCl(OH_2)_5]Cl_2$ (07)

සටහන : H_2O / OH_2 පිළිගනු ලැබේ

(III) A – hexaaquatitanium(III) chloride (03)

B – pentaaquachloridotitanium(III) chloride (03)

10(a)(i) : ලකුණු 50

(ii) **X**, **Y** සහ **Z** පනු **M(II)** ලෝහ අයනයෙහි සංකීර්ණ සංඝයෝග වේ. ඒවාට තලීය සමචතුරස්‍රාකාර ජ්‍යාමිතියක් ඇත. **X** උදාසීන සංකීර්ණයකි. **Y** හි තලීය ද්‍රාවණයකට $BaCl_2(aq)$ එක් කළ විට තනුක අම්ලවල අද්‍රාව්‍ය සුදු පැහැති අවක්ෂේපයක් ලැබේ. තලීය ද්‍රාවණයේ දී **Z** අයන තුනක් ලබා දෙයි.

පහත දී ඇති ලැයිස්තුවෙන් සුදුසු විශේෂ තෝරා ගනිමින් **X**, **Y** හා **Z** හි විය හැකි සූත්‍ර ලියන්න.

K^+, NH_3, CN^-, SO_4^{2-}

X: $[M(CN)_2(NH_3)_2]$ හෝ $[M(NH_3)_2(CN)_2]$ **(08)**

Y: $[M(NH_3)_4]SO_4$ **(08)**

Z: $K_2[M(CN)_4]$ හෝ $2K^+[M(CN)_4]^{2-}$ හෝ $[M(NH_3)_4](CN)_2$

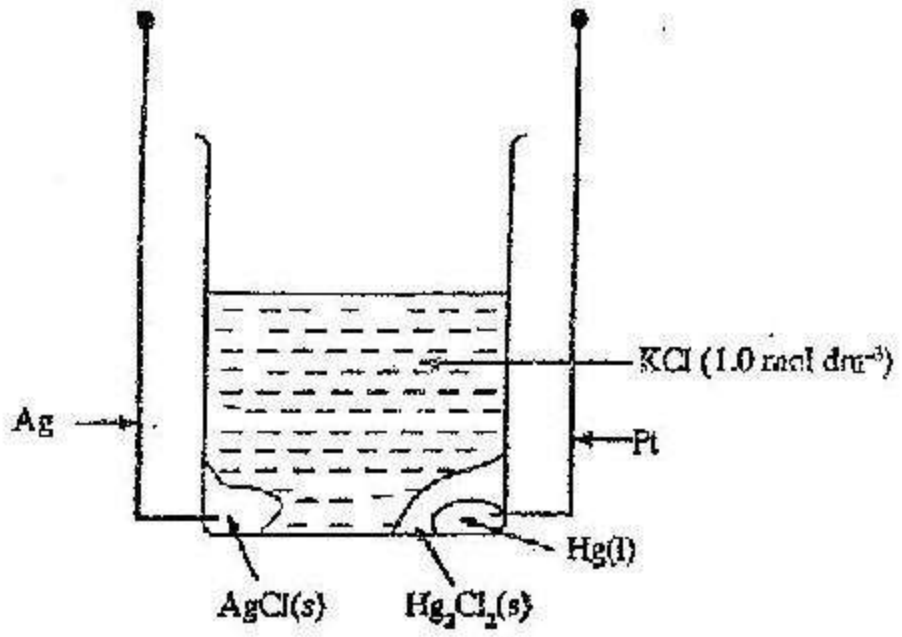
හෝ $[M(CN)](NH_3)_3]_2\,SO_4$ හෝ $[M(NH_3)_3\,(CN)]_2\,SO_4$

හෝ $K[M(CN)(NH_3)_3]\,SO_4$ හෝ $K[M(NH_3)_3\,(CN)]\,SO_4$ **(09)**

10(a)(ii) : ලකුණු 25

10(a): ලකුණු 75

(*b*)



ඉහත රූප සටහනේ පෙන්වා ඇති පරිදි විද්‍යුත් රසායනික සෛලයක් සාදා ඇත.

එහෙත දක්ත සපයා ඇත.

$Ag(s), AgCl(s)\,|\,Cl^-(aq)$ $\quad E^\circ = 0.22V$

$Hg(l)\,|\,Hg_2Cl_2(s)\,|\,Cl^-(aq)$ $\quad E^\circ = 0.27V$

(i) ඉහත සෛලයෙහි ඔක්සිහරණ අර්ධ ප්‍රතික්‍රියාව ලියන්න.

ඔක්සිහරන අර්ධ ප්‍රතික්‍රියාව

$Hg_2Cl_2(s) + 2e \rightarrow 2Hg(l) + 2Cl^-(aq)$ **(05)**

(ii) ඉහත සෛලයෙහි ඔක්සිකරණ අර්ධ ප්‍රතික්‍රියාව ලියන්න.

ඔක්සිකරන අර්ධ ප්‍රතික්‍රියාව

$Ag(s) + Cl^-(aq) \rightarrow AgCl(s) + e$ **(05)**

(iii) සෛල ප්‍රතික්‍රියාව ගොඩනගන්න.

සෛල ප්‍රතික්‍රියාව

$Hg_2Cl_2(s) + 2Ag(s) \rightarrow 2AgCl(s) + 2Hg(l)$ **(10)**

(iv) දී ඇති E^{θ} අගයයන් භාවිතයෙන් අර්ධකෝෂයෙහි විද්‍යුත් ගාමක බලය ගණනය කරන්න.

කෝෂයෙහි වි.ගා. බලය

$E^{cell} = E^{0}_{Hg/Hg2Cl2} - E^{0}_{Ag/AgCl}$

$= 0.27V - 0.22V$ (04 + 01)

$= 0.05V$ (04 + 01)

(v) ඉහත විද්‍යුත් රසායනික කෝෂයේ සම්මත ලිඛිත නිරූපණය ඉදන්න.

Cell notation

$Ag(s)|AgCl(s)|Cl^{-}(aq, 1.0\ mol\ dm^{-3})||Hg_2Cl_2(s)|Hg(l), Pt$ හෝ (10)

$Ag(s), AgCl(s)|Cl^{-}(aq, 1.0\ mol\ dm^{-3})||Hg_2Cl_2(s), Hg(l)\ Pt$ – எக்ஸெப்ட்

සටහන : Pt ලීයා ඇස්නම් ලකුණු අඩු නොකරන්න.

සටහන : (i) සිට (v), දක්වා කොටස් සඳහා හෝරිය සත්ත්ව ලිවීම අවශ්‍ය වේ.

(vi) ඉහත විද්‍යුත් රසායනික කෝෂයෙහි විද්‍යුත් ගාමක බලය ක්ලෝරයිඩ අයන සාන්ද්‍රණය මත රඳාපවතී ද? ඔබගේ පිළිතුර සඳහා හේතුව/හේතු දක්වන්න.

කෝෂයෙහි විභවය ක්ලෝරයිඩ් අයන සාන්ද්‍රනය මත රඳා නොපවතී. කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාවෙහි ක්ලෝරයිඩ් අයන සාන්ද්‍රනය අඩංගු නොවේ. (05 + 05)

(vii) පෝෂයෙන් 0.10 A වූ ධාරාවක් විනාඩි 60 ක කාලයක් තුළ දී ලබා ගත් විට $Ag(s) + AgCl(s)$ ඉලෙක්ට්‍රෝඩයෙහි සිදු වූ වෙනස ගණනය කරන්න.

0.10 A වන ධාරාවක් විනාඩි 60 ක් තුළ ප්‍රවාහනය වේ.

කෝෂය හරහා ගමන්කල ආරෝපන ප්‍රමාණය $= 0.10A \times 60\ min \times 60\ s\ min^{-1}$

$= 360\ c$ (04+01)

වම්පස ඉලෙක්ට්‍රෝඩයෙහි ඉලෙක්ට්‍රෝඩ ප්‍රතික්‍රියාව $Ag(s) + Cl^{-}(aq) \rightarrow AgCl(s)$.

කෝෂය තුළින් ගමන් කරන සෑම ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් සඳහාම, එක් Ag පරමාණුවක් Cl^{-} සමඟ සම්බන්ධවී $AgCl(s)$ නිපදවයි.

$= 35.5\ g\ mol^{-1}\ 360\ C/96500\ C\ mol^{-1}$ (04+01)

$= 0.132\ g$

(04+01)

(viii) ඉහත (vii) හි ධාරාව ලබා ගත් පසු ද්‍රාවණයෙහි ක්ලෝරයිඩ අයන සාන්ද්‍රණය කුමක් විය හැකි ද?

ක්ලෝරයිඩ් අයන සාන්ද්‍රනය වෙනස් නොවේ හෝ ක්ලෝරයිඩ් අයන සාන්ද්‍රණය $= 1.0\ mol\ dm^{-3}$.

(10)

10(b): ලකුණු 75