අ.පො.ස (උ.පෙළ) විභාගය - 2017

ඇගයීම් වාර්තාව

02 - රසායන විද්‍යාව

Curriculum
Assessment & Evaluation
Teaching Learning
N E T S

පර්යේෂණ හා සංවර්ධන ශාඛාව,
ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව,
ජාතික ඇගයීම් හා පරීක්ෂණ සේවාව.

2.1.3 I ප්‍රශ්න පත්‍රය සඳහා අපේක්ෂිත පිළිතුරු හා ලකුණු දීමේ පටිපාටිය

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

නිවැරදි එක් පිළිතුරකට ලකුණු 02 බැගින් ලකුණු 100කි.

2.2.3. II ප්‍රශ්න පත්‍රය සඳහා අපේක්ෂිත පිළිතුරු, ලකුණු දීමේ පටිපාටිය සහ නිරීක්ෂණ, නිගමන හා යෝජනා

★	**II පත්‍රය සඳහා පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ නිරීක්ෂණ ප්‍රස්තාර 2, 3, 4.1, 4.2. හා 4.3 ඇසුරෙන් සකස් කර ඇත.**

A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා

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

---

1 ප්‍රශ්නය

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

$\mathbf{N_A}$ = පරමාණුවේ ඇති සංයුජතා ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාව

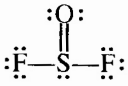
$\mathbf{N_{LP}}$ = එකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගලවල ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාව

$\mathbf{N_{BP}}$ = පරමාණුව වටා බන්ධන යුගලවල ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාව

$$\mathbf{Q} = \boxed{N_A} - \boxed{N_{LP}} - \frac{1}{2}\boxed{N_{BP}}$$

(01) (01) (01)

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

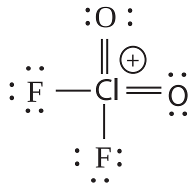


$$\mathbf{Q}(\text{සල්ෆර්}) = \boxed{6} - \boxed{2} - \frac{1}{2}\boxed{8} = \text{.....}0\text{.....}$$

(01) (01) (01) (04)

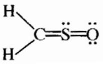
ස්වායත්තව ලකුණු කරන්න. **(ලකුණු 10)**

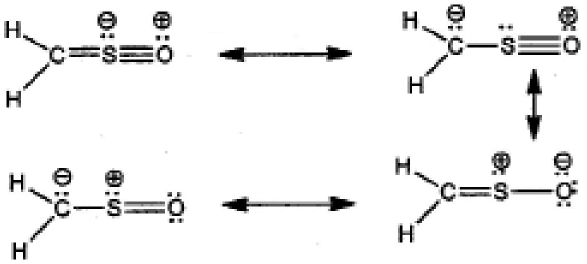
(ii) $ClO_2F_2^+$ අයනය සඳහා **වඩාත් ම** පිළිගත හැකි ලුවිස් ව්‍යුහය අඳින්න.



(ලකුණු 07)

(iii) CH_2SO (සල්ෆින්) අණුව සඳහා වඩාත් ම ස්ථායි ලුවිස් ව්‍යුහය පහත දක්වා ඇත. මෙම අණුව සඳහා තවත් ලුවිස් ව්‍යුහ (සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහ) **දෙකක්** අඳින්න.





⟷ ඊතලය නොසලකා හරින්න
(ඕනෑම දෙකක්)

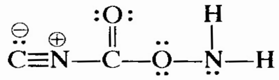
(ලකුණු 07×2 = ලකුණු 14)

(iv) පහත සඳහන් උපකල්පිත ලුවිස් ව්‍යුහය පදනම් කරගෙන පහත වගුවේ දක්වා ඇති C, N සහ O පරමාණුවල

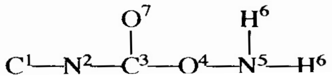
I. පරමාණුව වටා VSEPR යුගල් II. පරමාණුව වටා ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ජ්‍යාමිතිය

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	චතුස්තලීය	චතුස්තලීය
III	හැඩය	රේඛීය	තලීය ත්‍රිකෝණාකාර	V/ කෝණික	චතුස්තලීය
IV	මුහුම්කරණය	*sp*	sp^2	sp^3	sp^3

(ලකුණු 01 × 16 = ලකුණු 16)

(v) ඉහත (iv) කොටසෙහි දෙන ලද ලුවිස් ව්‍යුහයෙහි පහත සඳහන් σ බන්ධන සෑදීමට සහභාගි වන පරමාණුක/මුහුම්කාක්ෂික 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 ....1*s*/*s*....

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

(ලකුණු 01×8 =ලකුණු 8)

(01 (a) = ලකුණු 55)

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

ඔබගේ පිළිතුරු පහත දී ඇති වගුවේ ලියන්න.

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

(ලකුණු 01×12 =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 සාම්පලයක

අයන - ද්විධ්‍රැව + හයිඩ්‍රජන් බන්ධන

(ලකුණු 01×05 = 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.

සත්‍යයි (05)

n - බියුටේන් සහ ප්‍රොපේන්වලට ද්විධ්‍රැව සූර්ණ නොමැත හෝ n - බියුටේන් සහ ප්‍රොපේන් නිර්ධ්‍රැවීය අණුවේ. (02)

∴ක්‍රියා කරන 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 ගුණය **අඩු වන** පිළිවෙළට පහත සඳහන් දෑ සකසන්න. (හේතු අවශ්‍ය **නොවේ**.)

I. Li_2CO_3, Na_2CO_3, K_2CO_3 (ජලයෙහි ද්‍රාව්‍යතාව)

K_2CO_3 > Na_2CO_3 > Li_2CO_3 (05)

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

NO_2^+ > NOCl > NH_3 > NF_3 (05)

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

CO_2 > HCN > $COCl_2$ > CH_3Cl (05)

1(b) : ලකුණු 45

2 ප්‍රශ්නය

2. (*a*) **X, Y** සහ **Z** යනු ආවර්තිතා වගුවේ එකම කාණ්ඩයට අයත් මූලද්‍රව්‍ය වේ. කාණ්ඩයේ පහළට යැමේ දී ඒවා පිළිවෙළින් අනුගාමී ආවර්ත තුනක පවතී. කාමර උෂ්ණත්වයේ දී **Y** අලෝහමය වර්ණවත් ද්‍රවයක් 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: L_2 වලට ලකුණු ප්‍රදානය නොකරන්න.

(ලකුණු 04×3 = ලකුණු 12)

(ii) **X, Y** සහ **Z** සම්බන්ධයෙන් පහත දැහි සාපේක්ෂ 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 නිවැරදි ව හඳුනා ගත යුතුය. X,Y හා Z නිවැරදි ව හඳුනා ගෙන ඇත්නම් කොටු පිරවීම සඳහා X,Y හා Z භාවිත කළ හැක.

(ලකුණු 03×3 = ලකුණු 09)

(iii) **X, Y** සහ **Z** හි ඇනායනයන්හි ජලීය ද්‍රාවණ වෙන වෙනම පරීක්ෂා නළවල ඔබට සපයා ඇත. මෙම ඇනායන හඳුනාගැනීම සඳහා භාවිත කළ හැකි **තනි** 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: දම් පාට කාබනික ස්ථරය **(02)**

සටහන :2(a)(iii)ට ලකුණු ප්‍රදානය කිරීම සඳහා X,Y හා Z යන සියල්ලම නිවැරදි ව හඳුනා ගත යුතුය. X,Y හා Z Cl_2,Br_2 හා I_2 වශයෙන් හඳුනාගෙන ඇතත් ලකුණු ප්‍රදානය කළ හැක.

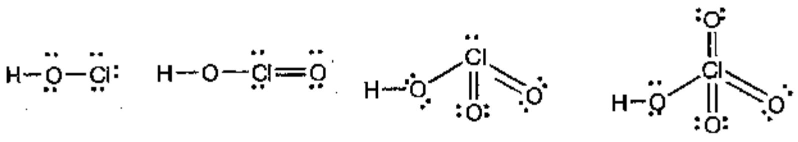
(iv) පහත දැ සමග $X_2(g)$ හි ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ දෙන්න.

I. $NH_3(g)$ $3Cl_2(g) + 2NH_3(g) \longrightarrow N_2(g) + 6HCl(g)$ **(03)**
හෝ $3Cl_2(g) + NH_3(g) \longrightarrow NCl_3(g) + 3HCl(g)$
හෝ $3Cl_2(g) + 8NH_3(g) \longrightarrow N_2(g) + 6NH_4Cl(s)$

II. තනුක NaOH $2Cl_2(g) + 2NaOH(aq) \longrightarrow NaOCl(aq) + NaCl(aq) + H_2O(l)$ **(03)**

සටහන : ලකුණු ප්‍රදානය කිරීමට භෞතික තත්ත්ව අවශ්‍ය නැත.

(v) X හි ඔක්සො අම්ල දෙකක ව්‍යුහ අඳින්න.

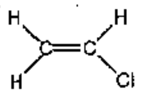


HOCl HClO$_2$ HClO$_3$ HClO$_4$

ඕනෑම දෙකක් (හැඩය හා එකසර යුගල නොසලකා හරින්න.සියලුම බන්ධන පෙන්විය යුතුය) (ලකුණු 03×2= ලකුණු 06)

(vi) X හි එක් ස්වභාවික 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. ඒක අවයවකයේ ව්‍යුහය අඳින්න.



(03)

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

2(a): ලකුණු 50

(b) Q ජලීය ද්‍රාවණයෙහි ඇනායන **තුනක්** අඩංගු වේ. මෙම ඇනායන හඳුනා ගැනීම 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	තනුක HCl එකතු කරන ලදී.	අවර්ණ වායුව පිට විය. පැහැදිලි ද්‍රාවණයක් ලැබුණි.
	II	පිටවූ වායුව ලෙඩ් ඇසිටේට්වලින් තෙත් කරන ලද පෙරහන් කඩදාසියක් මගින් පරීක්ෂා කරන ලදී.	වර්ණ විපර්යාසයක් නොමැත.
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 ද්‍රාවණය වුණි.
	III	පිටවුණු වායුව ආම්ලිකෘත පොටෑසියම් ඩයික්‍රෝමේට්වලින් තෙත් කරන ලද පෙරහන් කඩදාසියක් මගින් පරීක්ෂා කරන ලදී.	තැඹිලි පැහැයේ සිට කොළ පැහැයට වර්ණය වෙනස් වුණි.
③		සාන්ද්‍ර HNO_3 හා ඇමෝනියම් මොලිබ්ඩේට් ද්‍රාවණයකින් වැඩිපුර ප්‍රමාණයක් එක් කර මිශ්‍රණය උණුසුම් කරන ලදී.	කහ පැහැති අවක්ෂේපයක් නොසෑදුණි.
④		ඩෙවර්ඩා මිශ්‍ර ලෝහය සහ NaOH ද්‍රාවණයක් එක් කර මිශ්‍රණය රත් කරන ලදී.	නෙස්ලර් ප්‍රතිකාරකය දුඹුරු පැහැ ගන්වන වායුවක් පිට වුණි.
⑤		$FeCl_3$ ද්‍රාවණයක් එකතු කරන ලදී.	ලේ රතු පැහැති ද්‍රාවණයක් ලැබුණි.

(i) Q ද්‍රාවණයේ ඇති ඇනායන **තුන** හඳුනාගන්න.

NO_3^- , SCN^- සහ SO_3^{2-}

(ලකුණු 12×3= ලකුණු 36)

(i) පරීක්ෂණ අංක ② IIIහි සිදුවන ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණය ලියන්න.

$3SO_2 + CrO_7^{2-} + 2H^+ \longrightarrow 3SO_4^{2-} + 2Cr^{3+} + H_2O$ (14)

හෝ

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

$Cr_2O7^{2-} + 14H^+ + 6e \longrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$ (03)

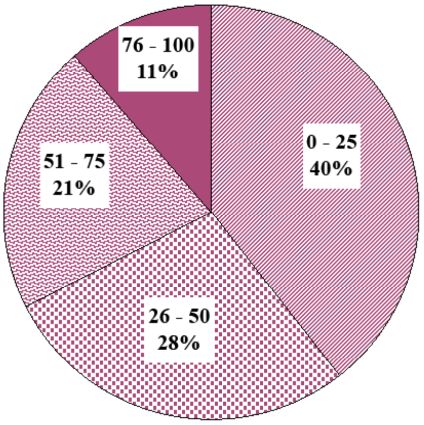
$3SO_2 + 6H_2O + Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ \longrightarrow 3SO_4^{2-} + 12H^+ + 2Cr^{3+} + 7H_2O$ (02)

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

2(b): ලකුණු 50

2 වන ප්‍රශ්නයට පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ සමස්ත නිරීක්ෂණ, නිගමන හා යෝජනා :

ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු ලබා ඇති ආකාරය



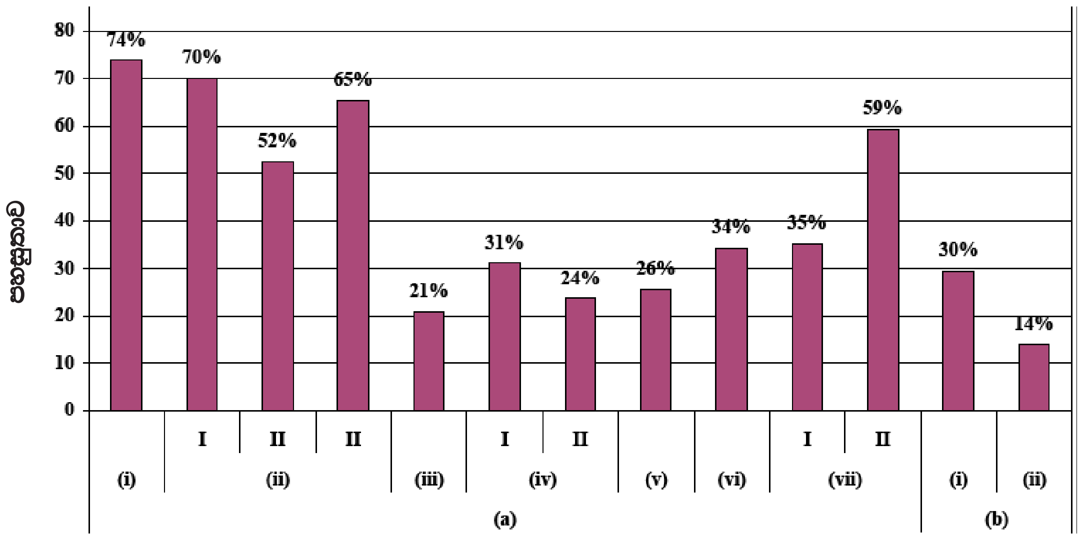
දෙවැනි ප්‍රශ්නය අනිවාර්ය ප්‍රශ්නයක් වන අතර ඊට පිළිතුරු සපයා ඇත්තේ 97%කි. මෙම ප්‍රශ්නයට හිමි ලකුණු 100කි.

ඉන් 00 - 25 ප්‍රාන්තරයේ 40%ක් ද
26 - 50 ප්‍රාන්තරයේ 28%ක් ද
51 - 75 ප්‍රාන්තරයේ 21%ක් ද
76 - 100 ප්‍රාන්තරයේ 11%ක් ද

ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 76 හෝ ඊට වඩා ලබාගත් පිරිස 11%ක් වන අතර, අපේක්ෂකයන්ගෙන් 40%ක් ලබාගෙන ඇත්තේ ලකුණු 25 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙනි.

ප්‍රශ්නයේ කොටස් හා අනුකොටස්වල පහසුතාව



2 ප්‍රශ්නයෙහි කොටස් හා අනුකොටස්

★ මෙම ප්‍රශ්නයේ අනුකොටස් 13කි. ඉන් පහසුතාව 30% හෝ ඊට අඩු කොටස් පහකි. පහසුතාව අඩු ම කොටස වී ඇත්තේ (b) (ii) වන අතර එහි පහසුතාව 14%කි. පහසු ම අනුකොටස (a) (i) වන අතර එහි පහසුතාව 74%කි.

3 ප්‍රශ්නය

3. (a) මෙතිල්ඇමීන් CH_3NH_2 දුබල හස්මයක් වේ. මෙතිල්ඇමීන් හි ජලීය ද්‍රාවණයක 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.

සටහන: නිවැරදි භෞතික තත්ත්ව අවශ්‍යය යි.

$$K_b = \frac{[CH_3NH^+_3(aq))] [OH^-(aq)]}{[CH_3NH_2(aq)]}$$

(05)

(ii) 25^0C දී 0.20mol dm^{-3} මෙතිල්ඇමීන් ජලීය ද්‍රාවණයක 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)**

$\therefore [OH^-(aq)]=[CH_3NH_3^+(aq)] =1.0\times10^{-3}$moldm^{-3} **(02)**

$$\therefore \mathbf{K_b} = \frac{1.0\times10^{-3}\text{mol dm}^{-3}\times1.0\times10^{-3}\text{mol dm}^{-3}}{0.2\text{mol dm}^{-3}}$$ **(02+01)**

$= 5.0\times10^{-6}$mol dm^{-3} **(02+01)**

(iii) ඉහත (ii) හි ද්‍රාවණයෙන් 25.00 cm^3 පරිමාවක් 0.20mol dm^{-3} HCl සමඟ 25^0C දී අනුමාපනය කරන ලදී. සමකතා ලක්ෂ්‍යයේ දී ද්‍රාවණයේ pH අගය ගණනය කරන්න.
(25^0C දී $K_w=1.0\times10^{-14}$ 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 = 25.00cm^3 **(02)**

$$\therefore \text{සමකතා ලක්ෂ්‍යය} =[CH_3NH_3^+(aq)] = \frac{0.2\,mol\,dm^{-3}\times25\times10^{-3}\text{ dm}^3}{50\times10^{-3}\text{ dm}^{-3}}$$

$= 0.10$ 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)**

$$= \frac{1.0\times10^{-14}\ mol^2\ dm^{-6}}{5.0\times10^{-6}\ mol\ dm^{-3}} = 2.0\times10^{-9}\ mol\ dm^{-3}$$ **(03)**

$$\therefore 2.0\times10^{-9} = \frac{x^2}{0.10-x} \approx \frac{x^2}{0.10}$$ **(02+03)**

$$2.0\times10^{-10} = x^2$$

$x = 1.41\times10^{-5}\ mol\ dm^{-3}$ **(04+01)**

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

3(a): ලකුණු 50

(b) පරීක්ෂණයක දී MX(s) නම් අවක්ෂේපයකට 1.00 mol dm^{-3} HNO_3 සීමිත පරිමාවක් එකතු කර 25^0C දී පද්ධතිය සමතුලිතතාවයට එළඹීමට ඉඩ හරින ලදී. මෙවිට අවක්ෂේපය අර්ධ වශයෙන් දිය වී පැහැදිලි ද්‍රාවණයක් ලබා දුනි. සෑදුනු 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 විඝටනය නොසැලකිය හැකි බව උපකල්පනය කරමින් ඉහත ද්‍රාවණයෙහි ඇති $[X^-(aq)]$ ගණනය කරන්න. (25^0C දී MXහි ද්‍රාව්‍යතා ගුණිතය, $K_{sp(MX)} = 3.6\times10^{-7}\ mol^2\ dm^{-6}$)

$MX_{(s)} + HNO_{3\,(aq)} \longrightarrow M^+(aq) + NO_3^-(aq) + HX(aq)$ **(05)**

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

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

$$\therefore [X^-(aq)] = \frac{3.6\times10^{-7}\ mol^2\ dm^{-6}}{1.0\ mol\ dm^{-3}} = 3.6\times10^{-7}\ mol\ dm^{-3}$$

(04+01)

(iii) 25^0C දී MXහි 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 පමණි **(05)**

$K_{sp}(MX) = [M^+(aq)]\ [X^-(aq)] = 3.6\times10^{-7}\ mol^2\ dm^{-6}$

$[X^-(aq)]^2 = 3.6\times10^{-7}\ mol^2\ dm^{-6}$ **(05)**

$[X^-(aq)] = 6.0\times10^{-4}\ mol\ dm^{-3}$ **(05)**

මෙහි අගය (ii)හි අගයට වඩා ඉහළය **(05)**

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

පොදු අයන ආචරණ නැත **(05)**

ද්‍රාවණය සන්තෘප්ත වේ **(05)**

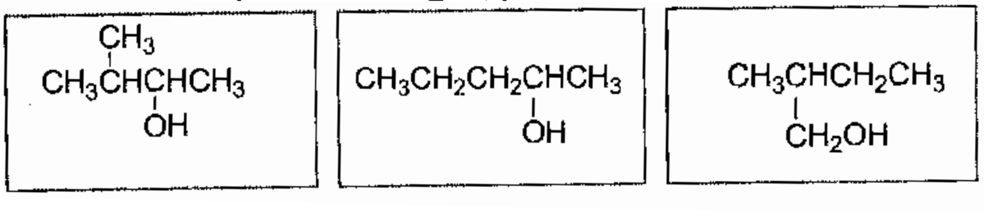
මෙහි අගය (ii) හි අගයට වඩා ඉහළය **(05)**

3(b): ලකුණු 50

04 ප්‍රශ්නය

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

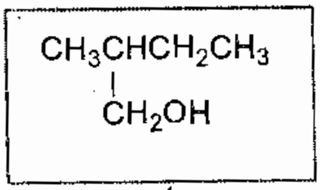
(i) A,B සහ C සඳහා තිබිය හැකි ව්‍යුහ අඳින්න.



ව්‍යුහ ඕනෑම පිළිවෙලකට ඇඳිය හැක

B,C සහ D ආම්ලික $K_2Cr_2O_7$ සමග ප්‍රතික්‍රියා කළ විට පිළිවෙලින් X,Y සහ Z සෑදේ. X,Y සහ Z යන ඵල $NaBH_4$ සමග ප්‍රතික්‍රියා කිරීමෙන් පිළිවෙලින් B,C සහ D බවට නැවත පරිවර්තනය කළ හැක.

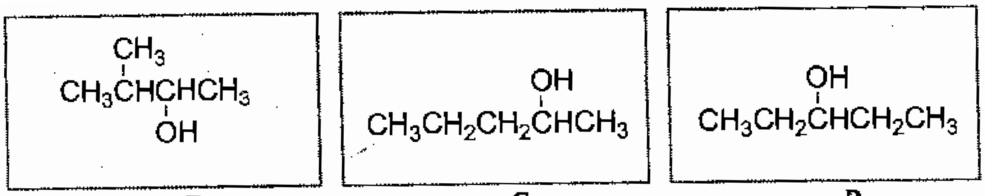
(ii) Aහි ව්‍යුහය කුමක්ද?



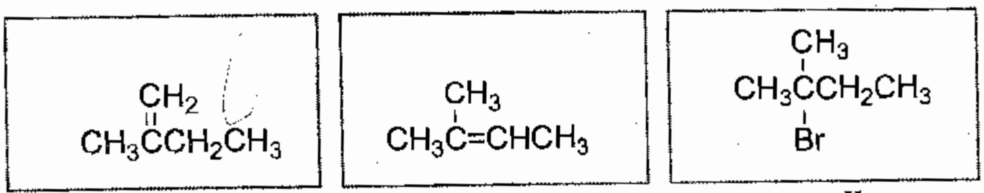
A

සාන්ද්‍ර H_2SO_4 සමග රත් කළ විට A හා B පිළිවෙලින් E හා F ලබා දුන් අතර C හා D, එකම G නමැති ඵලය ලබා දුනි. G පාරත්‍රිමාන සමාවයවිකතාවය පෙන්වයි. E,F සහ G යන සංයෝග තුනටම C_5H_{10} අණුක සූත්‍රය ඇත. E සහ F, HBr සමග ප්‍රතික්‍රයා කළ විට එකම H නමැති ඵලය සෑදුණි.

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

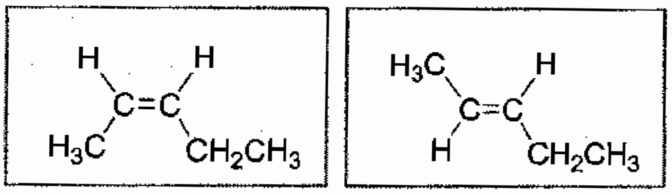


B **C** **D**



E **F** **H**

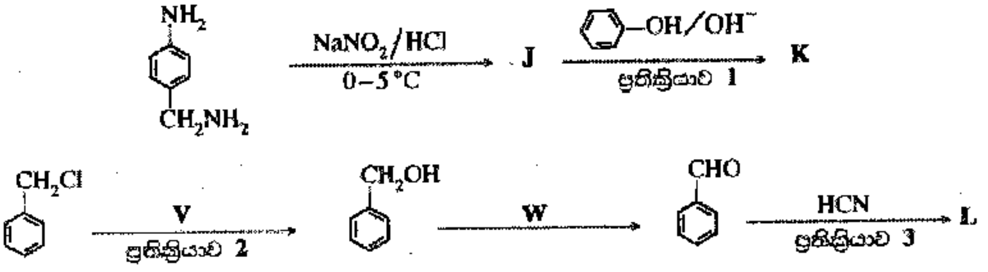
(iv) G හි පාරත්‍රිමාන සමාවයවිකවල ව්‍යුහ අඳින්න.



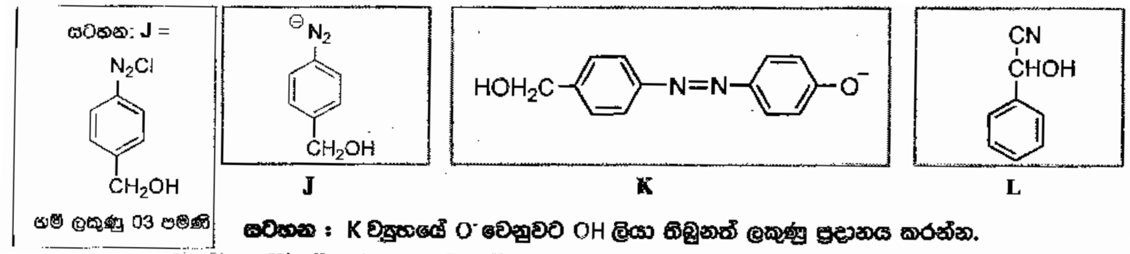
ව්‍යුහ ඕනෑම පිළිවෙලකට ඇඳිය හැක **(ලකුණු 04×12= ලකුණු 48)**

4(a) : ලකුණු 48)

(b) පහත දී ඇති ප්‍රතික්‍රියා අනුක්‍රම දෙක සලකන්න.



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



(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 ප්‍රතික්‍රියාව ඉලෙක්ට්‍රෝෆිලික ආකලන (A_E), නියුක්ලියෝෆිලික ආකලන (A_N), ඉලෙක්ට්‍රොෆිලික 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 05×8= ලකුණු40)

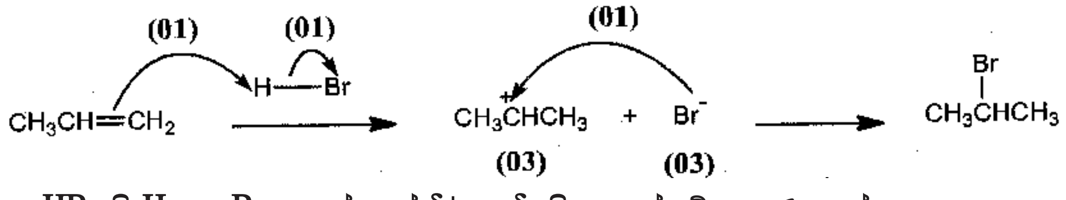
4(b) : ලකුණු 40)

(c) **(i)** $CH_3CH{=}CH_2$ සහ HBr අතර සිදුවන ප්‍රතික්‍රියාවෙහි **ප්‍රධාන** ඵලයෙහි ව්‍යුහය කුමක්ද?

CH_3CHCH_3 (Br on the central C)

Br **(03)**

(ii) ඉහත සඳහන් කළ ප්‍රතික්‍රියාවෙහි යන්ත්‍රණය ලියන්න.



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

4(c) : ලකුණු 12)

5 ප්‍රශ්නය

5. *(a)* $NaHCO_3(s)$, 100^0C ට ඉහළ උෂ්ණත්වයකට රත් කළ විට පහත ප්‍රතික්‍රියාව සිදු වේ.

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

$NaHCO_3(s)$ නියැදියක් පරිමාව $5.00dm^3$ වන රේචනය කළ සංවෘත දෘඪ භාජනයක් තුළ තබා 328^0C ට රත් කරන ලදී. සමතුලිතතාවයට එළඹුණු පසු $NaHCO_3(s)$ කුඩා ප්‍රමාණයක් තව දුරටත් භාජනයෙහි ඉතිරිව තිබුණි. භාජනයේ පීඩනය 1.0×10^6Pa බව සොයා ගන්නා ලදී. භාජනයේ ඉතිරිව ඇති ඝන ද්‍රව්‍යයන්හි පරිමාව නොසලකා හැරිය හැකි බව උපකල්පනය කරන්න. 328^0C දී $RT=5000J\ mol^{-1}$ වේ.

(i) 328^0C 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)**

$n_{total} = P_{total}V/RT$
$= 1.0\times10^6Pa \times 5.00 \times 10^{-3}m^3 / 8.314J\ K^{-1}\ mol^{-1} \times 601\ K$ **(02)**
$= 1.0 \times 10^6Pa \times 5.00 \times 10^{-3}m^3 / 5000\ J\ mol^{-1}$
$= 1.0\ mol$ **(05)**

$n_{total} = n\ H_2O(g) + n\ CO_2(g)$

ස්ටොයිකියෝමිතිය අනුව $n_{H_2O(g)} = n\ CO_2(g)$ **(02)**
$\therefore\ n_{H_2O(g)} = 0.50mol$ **(03)**

(ii) 328^0C දී ඉහත සමතුලිතතාවය සඳහා K_p ගණනය කර එනයින් K_c ගණනය කරන්න.

$K_p = P_{H_2O(g)} \times P_{CO_2(g)}$ **(05)**
පද්ධතියේ සහ $P_{Total} = P_{H_2O(g)} + P_{CO_2(g)} = 1.0 \times 10^6\ Pa$ **(05)**
$P_{H_2O(g)} = P_{CO_2(g)}$
$\therefore\ P_{H_2O(g)} = P_{CO_2(g)} = 5.0 \times 10^5\ Pa$ **(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)**
$\therefore Kc = K_p / (RT)^2$
$= 2.5 \times 10^{11}\ Pa^2 / (8.314\ J\ K^{-1}\ mol^{-1} \times 601\ K)^2$ **(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 Kc හි අගය Kp යොදා ගනිමින් ගණනය කළ යුතුය. වෙනත් පිළිතුරු පිළිගනු නොලැබේ.

(iii) ඉහත විස්තර කරන ලද භාජනයට 328^0C දී $CO_2(g)$ අමතර 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 තත්වය යටතේ දී $CO_2(g)$ හා $H_2O(g)$ හි ආංශික පීඩන ගණනය කරන්න.

$P_{H_2O} = x\ Pa$ ලෙස ගන්න.
$\therefore\ P_{CO_2} = 4x\ Pa$
දැන් $K_p = P_{H_2O(g)} \times P_{CO_2(g)} = x.4x = 4x^2$ **(05)**

උෂ්ණත්වය නියත වන බැවින්,

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

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

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

$x = 2.5 \times 10^5$ Pa

$\therefore\ P_{H_2O(g)} = 2.5 \times 10^5$ Pa **(04+01)**

$P_{CO_2(g)} = 1.0 \times 10^6$ 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^0) නිර්ණය කිරීම සඳහා පියවර දෙකකින් (I හා II) සමන්විත පහත සඳහන් පරීක්ෂණය කාමර උෂ්ණත්වයේ දී සිදු කරන ලදී.

පියවර I : බීකරයක 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 : බීකරයක 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** හා **II** පියවරවල දී ඇති ප්‍රතික්‍රියාවන්හි එන්තැල්පි විපර්යාසයන් (kJ mol^{-1} වලින්) ගණනය කරන්න.

පියවර_I

$NaHCO_3(s)$, 0.08 mol වන ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා

$$NaHCO_3(s) + HCl(aq) \longrightarrow NaCl(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$$

Q = msΘ හෝ Q = mcΘ **(05)**

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

∴ මවුල 1ක් සඳහා

Q = 2.0 kJ / 0.08 mol **(05)**

Q = ΔH = + 25kJ mol^{-1} (තාප හානිය) **(04+01)**

ධන අගයක් ලෙස ප්‍රකාශ කිරීම සඳහා ලකුණු 02

පියවර II

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

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

Q = msΘ

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

∴ for l mol

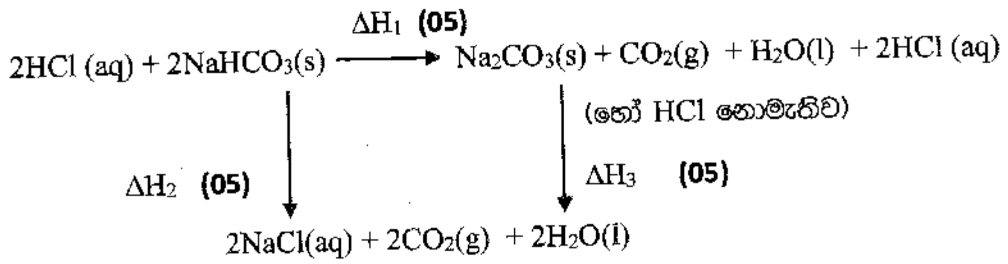
Q = 1.4kJ / 0.04 mol

Q = ΔH = - 35kJ mol^{-1} (තාප අවශෝෂණය) **(04+01)**

ඍණ අගයක් ලෙස ප්‍රකාශ කිරීම සඳහා ලකුණු 02

(ii) ඉහත (i) හි ලබා ගත් අගයයන් හා **තාප රසායනික චක්‍රයක්** භාවිතයෙන්, $2NaHCO_3(s) \longrightarrow Na_2CO_3(s) + CO_2(g) + H_2O(l)$ ප්‍රතික්‍රියාවේ ΔH^0 ගණනය කරන්න.

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



(තාප රසායනික චක්‍රයට ලකුණු ලබාදීමට නම් තුලිත සමීකරණ 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)**

(iii) ප්‍රතික්‍රියාවක තාප විපර්යාසය, කුමන තත්ත්වය යටතේ දී එහි එන්තැල්පි වෙනසට සමාන වේ දැයි සඳහන් කරන්න.

නියත පීඩනයේ දී. **(05)**

(iv) ඉහත පරීක්ෂණාත්මක ක්‍රියාපිළිවෙළෙහි දෝෂ ප්‍රභව දෙකක් හඳුනාගන්න.

කැලරි මීටරයක් භාවිතා කර නැත.

ඝනයන්හි ද්‍රාවන එන්තැල්පි අගයන් වෙනස්ය

පරිසරයට තාප හානිය **(03×02)**

5(b) : ලකුණු 75)

06 ප්‍රශ්නය

06 *(a)* (i) ප්‍රතික්‍රියකයන්හි සාන්ද්‍රණ වැඩි කළ විට ප්‍රතික්‍රියාවක ශීඝ්‍රතාව වැඩි වන්නේ මන් දැයි පැහැදිලි කරන්න.

සාන්ද්‍රණයෙහි වැඩි වීම ඒකීය පරිමාවක ඇති අණුගණනෙහි වැඩිවීමට හේතු වේ **(05)**

මෙය 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 හේතු **දෙකක්** දක්වන්න.

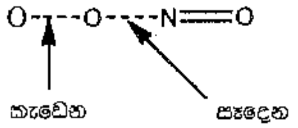
ගැටුම් ඇති වන ශීඝ්‍රතාව හා සක්‍රියන ශක්තියට වඩා වැඩි ශක්තියක් සහිත ප්‍රතික්‍රියා කරන අණු සංඛ්‍යාවෙහි භාගය උෂ්ණත්වය සමග වැඩි වේ. **(05+05)**

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

අණුකතාවය = ප්‍රතික්‍රියාවෙහි පෙළ **(10)**

(iv) $NO + O_2 \longrightarrow NO_2 + O$

යන මූලික ප්‍රතික්‍රියාවෙහි සක්‍රිය සංකීර්ණයෙහි ව්‍යුහයෙහි දළ සටහනක් අඳින්න. සෑදෙමින් පවතින බන්ධන **'සෑදෙන'** හා කැඩෙමින් පවතින බන්ධන '**කැඩෙන**' ලෙස නම් කරන්න.



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

(v) ශීඝ්‍රතා නියතය *k*, හා ස්ටොයිකියෝමිතික සංගුණක *x,y,z* වන $xA + yB \longrightarrow zC$ යන මූලික ප්‍රතික්‍රියාව 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)

$xA + yB \longrightarrow zC$ යන ප්‍රතික්‍රියාව කාබනික ද්‍රාවකයකින් හා ජලයෙන් සමන්විත ද්විකලාපීය පද්ධතියක් තුළ අධ්‍යයනය කරන ලදී. A සංයෝගය කලාප දෙකෙහිම ද්‍රාව්‍ය වන අතර B සහ C සංයෝග ජලීය කලාපයෙහි පමණක් ද්‍රාව්‍ය වේ.

කලාප අතර Aහි ව්‍යාප්තිය සඳහා විභාග සංගුණකය, $K_D = \left[\frac{A_{(org)}}{A_{(aq)}}\right] = 4.0$ වේ.

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

පරීක්ෂණ අංකය	කාබනික කලාපයෙහි පරිමාව (cm^3)	ජලීය කලාපයෙහි පරිමාව (cm^3)	පද්ධතියට එකතු කළ A ප්‍රමාණය (mol)	නික්ෂේපිත B ප්‍රමාණය (mol)	ආරම්භක ශීඝ්‍රතාව, $\left[\frac{-\Delta C_A}{\Delta t}\right]$ ($mol\ dm^{-3}\ s^{-1}$)
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^{-3}

සටහන : I වන පරීක්ෂණය කාබනික කලාපය නොමැතිව සිදු කරන ලදී.

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

පරීක්ෂණය I

ජලීය කලාපයෙහි A හි සාන්ද්‍රණය, $[A(I)]_{aq} = 1.00\times10^{-2}mol/100\times10^{-3}dm^3 = 0.10\ mol\ dm^{-3}$ **(01+01)**

පරීක්ෂණය II

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

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

ජලීය කලාපයේ ඇති A ප්‍රමාණය X ලෙස සලකන්න

$$\frac{1.25\times10^{-1}\ mol\text{-}x}{4\times100\times10^{-3}\ dm^{-3}} = \frac{x}{100\times10^{-3}\ dm^{-3}}$$ **(02+01)**

$$4x = 1.25\times10^{-1}\ mol\text{-}x$$

$$x = 2.5\times10^{-2}\ mol$$ **(02+01)**

$$[A(II)]_{aq} = \frac{x}{v} = \frac{2.5\times10^{-2}\ mol}{100\times10^{-3}\ dm^3}$$ **(02+01)**

$$[A(II)]_{aq} = 2.5\times10^{-1}\ mol\ dm^{-3}$$

පරීක්ෂණය III

ජලීය කලාපයේ ඇති A ප්‍රමාණය Y ලෙස සලකන්න

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

$$\frac{y}{v} = \frac{6.25\times10^{-2}\ mol\text{-}y}{v\times4}$$

$$4y = 6.25\times10^{-2}\ mol\text{-}y$$

$$y = \frac{6.25\times10^{-2}mol}{5} = 0.0125\ mol$$ **(02+01)**

$$[A(III)]_{aq} = \frac{0.0125\ mol}{50.0\times10^{-3}\ dm^3}$$

$$[A(III)]_{aq} = 2.5\times10^{-1}\ mol\ dm^{-3}$$

(02+01)

(ii) අනුබද්ධයෙන් ප්‍රතික්‍රියාවෙහි පෙළ සොයන්න.

A අනුබද්ධයෙන් පෙළ සෙවීම

(i) හා (ii) පරීක්ෂණවල දී ජලීය කලාපයෙහි B සාන්ද්‍රණ සමාන වේ.

$1.2\times10^{-5}\ mol\ dm^{-3}\ s^{-1} = k[0.1\ mol\ dm^{-3}]^x\ [0.1\ mol\ dm^{-3}]^y$ **(02+01)**

$7.5\times10^{-5}\ mol\ dm^{-3}\ s^{-1} = k[0.25\ mol\ dm^{-3}]^x\ [0.1\ mol\ dm^{-3}]^y$ **(02+01)**

$1.5\times10^{-5}\ mol\ dm^{-3}s^{-1} = k[0.25\ mol\ dm^{-3}]^x\ [0.2\ mol\ dm^{-3}]^y$ **(02+01)**

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

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

$$X = 2$$ **(02)**

(iii) B අනුබද්ධයෙන් ප්‍රතික්‍රියාවෙහි පෙළ සොයන්න.
(ii) හා (iii) අනුබද්ධයෙන් පෙළ සෙවීම
පරීක්ෂණවල දී ජලීය කලාපයෙහි A සාන්ද්‍රණ සමාන වේ.

$$\frac{1.5 \times 10^{-3}}{7.5 \times 10^{-5}} = \left(\frac{0.2}{0.1}\right)^{y}$$ **(03)**

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

Log(20) = y log 2
1.3010 = y × 0.3010
y = 4.32 (=4) **(02)**

(iv) ප්‍රතික්‍රියාවෙහි ශීඝ්‍රතා නියතය ගණනය කරන්න.
ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතා නියතය සෙවීම
(i) පරීක්ෂණයෙහි දත්ත භාවිතයෙන්

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

(4 වෙනුවට 4.32 ද භාවිත කළ හැක.)

$$k = \frac{1.20 \times 10^{-5}\ mol\ dm^{-3}s^{-1}}{(1.00 \times 10^{-1}\ mol\ dm^{-3})^2\ (1.00 \times 10^{-1}\ mol\ dm^{-3})^4}$$ **(02+01)**

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

(v) ඉහත III පරීක්ෂණයෙහි A එකතු කර සමතුලිතතාවයට එළඹීමට ඉඩ හැරීමෙන් පසු කාබනික කලාපයෙන් $10.00\ cm^3$ පරිමාවක් ඉවත් කළේ නම්, ප්‍රතික්‍රියාවේ ආරම්භක ශීඝ්‍රතාව ගැන කුමක් ප්‍රකාශ කළ හැකි ද? ඔබගේ පිළිතුරට හේතුව/හේතු දක්වන්න.
ප්‍රතික්‍රියාවෙහි ආරම්භක ශීඝ්‍රතාවය වෙනස් නොවේ. ජලීය කලාපයෙහි A සාන්ද්‍රණය වෙනස් නොවේ. **(02+02)**

6(b) : ලකුණු 50

(c) X හා Y ද්‍රවයන්හි මිශ්‍රණයක් පරිපූර්ණ ලෙස හැසිරේ. නියත උෂ්ණත්වයක ඇති දෘඪ සංවෘත භාජනයක් තුළ වාෂ්ප කලාපය සමග සමතුලිතව ඇති ද්‍රව කලාපයෙහි X මවුල 1.2 හා Y මවුල 2.8 ඇති විට, මුළු වාෂ්ප පීඩනය 3.4×10^4 Pa වේ. මෙම උෂ්ණත්වයේ දීම වාෂ්ප කලාපය සමග 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 සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩන ගණනය කරන්න.

රවුල් 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,

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

Xx = 0.3 එමනිසා *Xy = 0.7* **(02+02+01)**

දෙවන තත්ත්වය සඳහා,

$$X_x = \frac{1.2\ mol}{1.2mol + 4.8mol}$$ **(04+01)**

$Xx = 0.2$ එම නිසා $Xy = 0.8$ **(02+02+01)**

අවස්ථා දෙක සඳහා සමීකරණ දෙකක් මවුල භාග භාවිතයෙන් ගොඩනැගිය හැක.

$3.4 \times 10^4\ Pa = 0.3p_x^0 + 0.7p^0y$ - (1) **(05)**

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

සමීකරණ දෙක විසඳීමෙන්

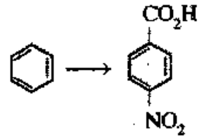
$p_x^0 = 2.0 \times 10^4 Pa$ **(04+01)**

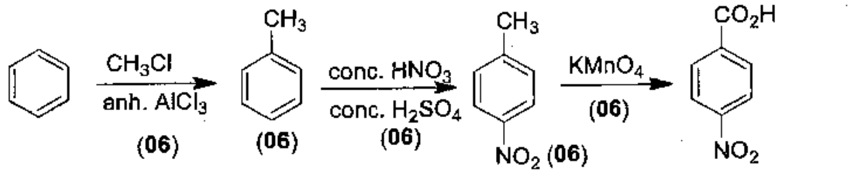
$p_y^0 = 4.0 \times 10^4 Pa$ **(04+01)**

6(c) : ලකුණු 50)

7 වන ප්‍රශ්නය

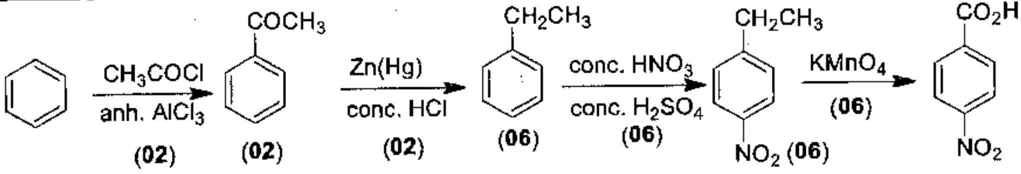
7 (a) පහත සඳහන් පරිවර්තනය පියවර පහකට (5) නොවැඩි පියවර සංඛ්‍යාවකින් ඔබ සිදු කරන්නේ කෙසේ දැයි පෙන්වන්න.



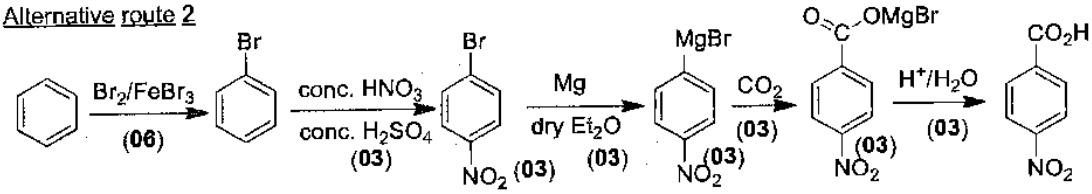


30 marks

Alternative route 1

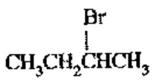


Alternative route 2

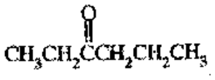


සටහන : CH_3Cl වෙනුවට වෙනත් සුදුසු ඇල්කිල් හේලයිඩයක් ලිවිය හැක.
$(CH_3)_3CCl$ පිළිගත නොහැක.
සුදුසු ඵලය දී ඇත්නම් RCH_2Cl පිළිගත හැක.

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



A



B

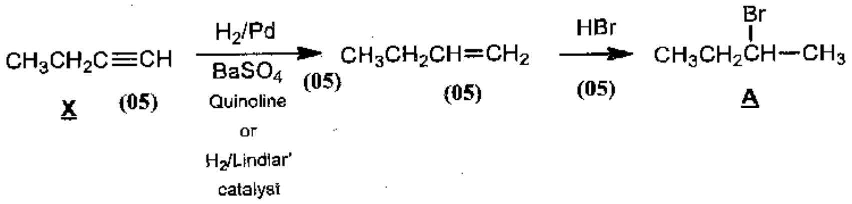
$CH_3CH_2C\equiv CH$

X

CH_3CH_2Br

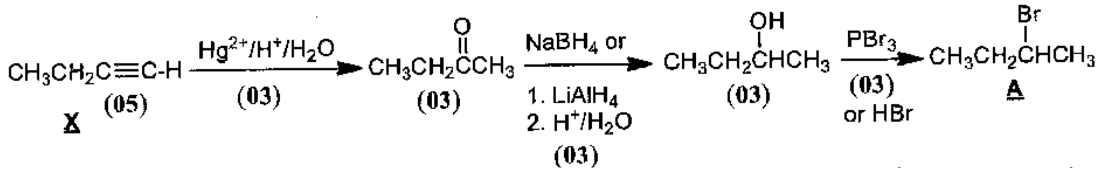
Y

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

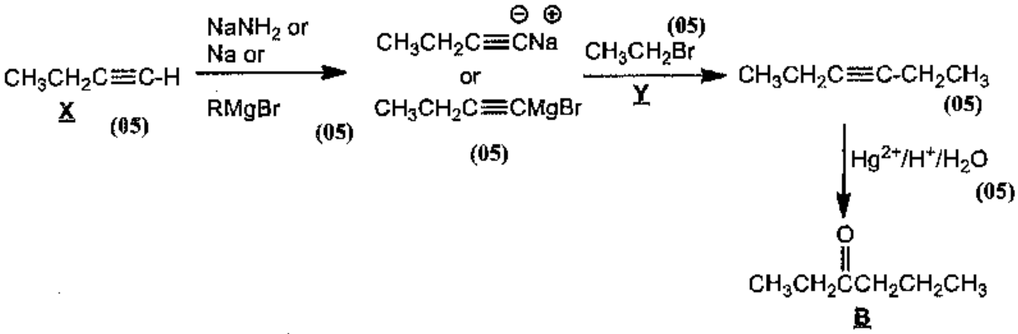


ලකුණු 20

A සඳහා විකල්ප මාර්ගය



ලකුණු 20

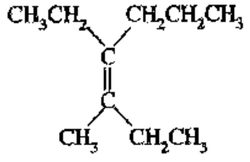


සටහන : සංස්ලේෂණ මාර්ගයෙහි X හා Yට අදාළ ලකුණු ලබා දිය හැක්කේ X හා Y භාවිතය නිවැරදි නම් පමණි

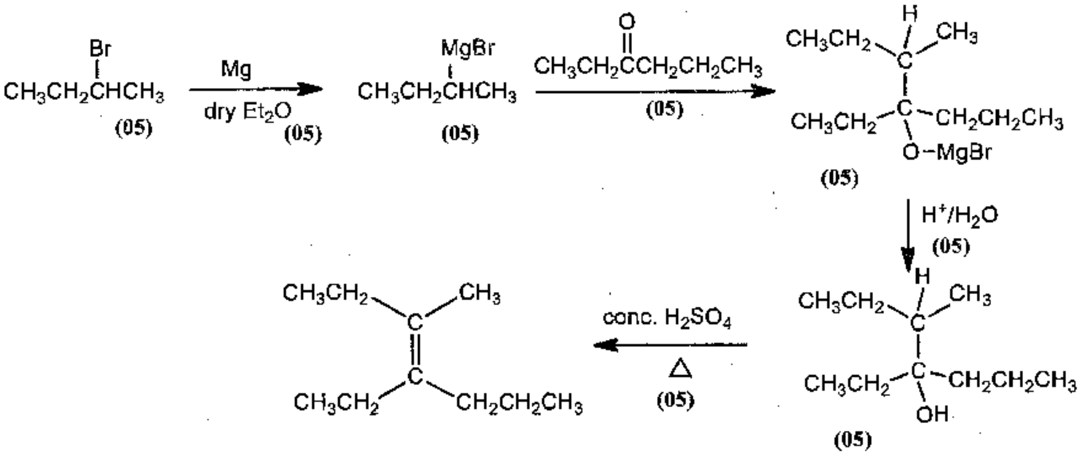
ලකුණු 30

7(b) : ලකුණු 05×10 = ලකුණු 50

(ii) ඉහත දී ඇති A සහ B භාවිත කර පියවර පහකට (05) නොවැඩි පියවර සංඛ්‍යාවකින් C සංයෝගය ඔබ පිළියෙල කරන්නේ කෙසේ දැයි පෙන්වන්න.



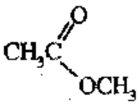
C



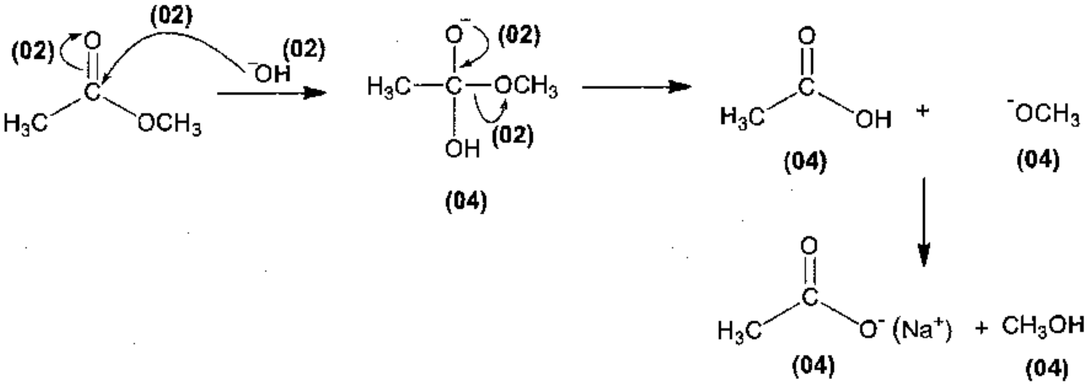
සටහන : සුදුසු පරිදි පියවර එකතු කළ හැක. නිවැරදි පිළිතුරු සඳහා සුදුසු පරිදි ලකුණු ප්‍රධානය කරන්න.

7(b)(ii) : ලකුණු 05×08 = ලකුණු 40

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



සහ NaOH අතර ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා යන්ත්‍රණයක් යෝජනා කරන්න.



7(c) : ලකුණු 30

8 වන ප්‍රශ්නය

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

Ⓐ මෙම කැටායන හඳුනාගැනීම 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 කිරීම සඳහා පෙරනය 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, පෙරනය (F_1) හා ශේෂය (R_1) මත පහත පරීක්ෂා සිදු කරන ලදී.	
	පෙරනය (F_1)	
	• උණුසුම් F_1 ට තනුක H_2SO_4 එක් කරන ලදී.	සුදු අවක්ෂේපයක්
	ශේෂය (R_1)	
	• උණුසුම් ජලයෙන් R_1 හොඳින් සෝදා තනුක NH_4OH එක් කරන ලදී.	R_1 ද්‍රවණය වුණි.
	• ඉන්පසු, KI ද්‍රාවණයක් එක් කරන ලදී.	තද කහ පැහැති අවක්ෂේපයක්
P_2	උණුසුම් තනුක HNO_3 හි P_2 ද්‍රවණය කර පොටෑසියම් ක්‍රෝමේට් ද්‍රාවණයක් එක් කරන ලදී.	කහ පැහැති අවක්ෂේපයක්
P_3	I. උණුසුම් සාන්ද්‍ර HNO_3 හි P_3 ද්‍රවණය කරන ලදී.	රෝස පැහැති ද්‍රාවණයක් (**1 ද්‍රාවණය**)
	II. ඉහත I **ද්‍රාවණයට** පහත දෑ එකතු කරන ලදී. • සාන්ද්‍ර HCl	නිල් පැහැති ද්‍රාවණයක් (**2 ද්‍රාවණය**)
	• තනුක NH_4OH	කහ-දුඹුරු පැහැති ද්‍රාවණයක් (**3 ද්‍රාවණය**)

(i) කැටායන තුන හඳුනාගන්න.(හේතු අවශ්‍ය නැත.)

Pb^{2+}, Co^{2+}, Ag^{+} **(08×3)**

(ii) I. P_1,P_2 හා P_3 අවක්ෂේප

II. 1,2 හා 3 ද්‍රාවණවල වර්ණයන්ට හේතු වන විශේෂයන් හඳුනාගන්න.

(සැ.යු.: රසායනික සූත්‍ර පමණක් ලියන්න.)

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

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 Ⓐ ④ හි අවක්ෂේප වන කැටායනය/කැටායන ආම්ලික මාධ්‍යයේ දී අවක්ෂේප නොවන්නේ මන් දැයි **කෙටියෙන්** පැහැදිලි කරන්න.

සල්ෆයිඩ් ලෙස ද්‍රාවණයෙන් කැටායන අවක්ෂේප වීම සඳහා,

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

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

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

(iv) කාණ්ඩයේ කැටායනවල සල්ෆයිඩ්වල Ksp > (ii) කාණ්ඩයේ කැටායනවල සල්ෆයිඩ්වල Ksp **(03)**
(Mn^{2+},Zn^{2+},Ni^{2+},Co^{2+})

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

8(a) : ලකුණු 75

(*b*) ඝන සාම්පලයක $(NH_4)_2SO_4$, NH_4NO_3 සහ ප්‍රතික්‍රියාශීලී නොවන ද්‍රව්‍ය අඩංගු බව සොයා ගන්නා ලදී. මෙම සාම්පලයේ ඇමෝනියම් ලවණ ප්‍රමාණය නිර්ණය කිරීම සඳහා පහත දක්වා ඇති ක්‍රියාපිළිවෙළ යොදා ගන්නා ලදී. ඝන සාම්පලයෙන් 1.00 g කොටසක් ජලයේ ද්‍රවණය කර 250.00 cm^3 දක්වා පරිමාමිතික ප්ලාස්කුවක් තුළ තනුක කරන ලදී. (මින් පසු **S** ද්‍රාවණය ලෙස හැඳින්වේ.)

ක්‍රියාපිළිවෙළ 1

S ද්‍රාවණයෙන් 50.00 cm^3 කොටසක් ප්‍රබල ක්ෂාරයක (NaOH) වැඩිපුර ප්‍රමාණයක් සමග පිරියම් කර නිදහස් වූ **වායුව** 0.10 mol dm^{-3} HCl 30.00 cm^3 තුළට යවන ලදී. ඉතිරිව ඇති HCl උදාසීන කිරීමට (ෆිනොල්ප්තලීන් 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 කොටසකට 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 (ෆිනොල්ප්තලීන් දර්ශකය ලෙස යොදා ගනිමින්) අවශ්‍ය වූ 0.10 mol dm^{-3} NaOH පරිමාව 15.00 cm^3 විය.

(**සැ.යු**: ලිට්මස් කඩදාසි භාවිත කරමින් **1** සහ **2** ක්‍රියාපිළිවෙළහි වායු පිටවීම සම්පූර්ණ දැයි පරීක්ෂා කරන ලදී.)

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

NH_3 **(03)**

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

NH_3 **(03)**

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

<u>1 ක්‍රියාවලියේ ප්‍රතික්‍රියා</u>

$(NH_4)_2SO_4 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SO_4 + 2NH_3 + 2H_2O$ ....(1) **(04)**
$NH_4NO_3 + NaOH \longrightarrow NaNO_3 + NH_3 + H_2O$ ....(2) **(04)**

<u>2 ක්‍රියාවලියේ ප්‍රතික්‍රියා</u>

$(NH_4)_2SO_4 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SO_4 + 2NH_3 + 2H_2O$ ....(3) **(03)**
$NH_4NO_3 + NaOH \longrightarrow NaNO_3 + NH_3 + H_2O$ ....(4) **(03)**
$5OH^- + 3NO_3^- + 2H_2O + 8Al \longrightarrow 8AlO_2^- + 3NH_3$ ....(5) **(05)**

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

(iv) ඝන 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)** සාම්පලයේ ඇති NH_4NO_3 ප්‍රමාණය = y g **(01)**

$(NH_4)_2SO_4$හි මවුලික ස්කන්ධය =132 **(01)** NH_4NO_3හි මවුලික ස්කන්ධය =80 **(01)**

$(NH_4)_2SO_4$හි මවුල ප්‍රමාණය $= \frac{x}{132}$ **(01)** NH_4NO_3හි මවුල ප්‍රමාණය $= \frac{y}{80}$ **(01)**

<u>1 ක්‍රියාවලිය</u>

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

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

එබැවින්, NH_3 සමග 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 සමග ප්‍රතික්‍රියා කළ HCl මවුල ගණන $= \frac{0.10}{1000} \times 15.00$ **(01)**

එබැවින්, NH_3 සමග ප්‍රතික්‍රියා කළ 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)

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

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

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

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 කළ 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

විකල්ප පිළිතුර 1

1 ක්‍රියාවලිය

එකතුකළ NH_3 ප්‍රමාණය $= (30.00\times0.10-10.20\times0.10)\times10^{-3}$ mol **(02)**

$= 1.98\times10^{-3}$ mol **(01)**

සාම්පලයෙහි 1g වලින් ලැබෙන NH_3 ප්‍රමාණය $= 1.98\times10^{-3} \times5$ **(01)**

$= 9.90\times10^{-3}$mol **(01)**

<u>2 ක්‍රියාවලිය</u>

එකතුකළ NH_3 ප්‍රමාණය $= (30.00\times0.10-15.00\times0.10)\times10^{-3}$ mol **(02)**

$= 1.50\times10^{-3}$ mol **(01)**

සාම්පලයෙහි 1g වලින් ලැබෙන NH_3 ප්‍රමාණය $= 1.50\times10^{-3} \times10$mol **(01)**

$= 15.0\times10^{-3}$mol **(01)**

සාම්පලයෙහි 1g හි ඇති NH_4NO_3 මවුල සංඛ්‍යාව = x

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

<u>1 ක්‍රියාවලියෙන්</u>, NH_4NO_3 හා $(NH_4)_2SO_4$ වලින් NH_3 පිටවේ

එබැවින්, $x+2y=9.90\times10^{-3}$ mol ....(1) **(07)**

<u>2 ක්‍රියාවලියෙන්</u>, NO^-_3, NH_3 බවට පරිවර්තනය වී,NH_4NO_3 හා $(NH_4)_2SO_4$ වලින් ලැබෙන NH_3 සමග පිටවේ.

එමනිසා, $2x+2y = 15.0\times10^{-3}$mol...........................(2) **(07)**

(2)-(1) $x = (15.0-9.9)\times10^{-3}$ mol

$= 5.1\times10^{-3}$mol **(02)**

1 න් $x= \frac{1}{2}(9.9-5.1)\times10^{-3}$ **(02)**

$=2.4\times10^{-3}$ mol **(02)**

සාම්පලයෙහි අඩංගු % $NH_4NO_3 = \frac{5.1\times10^{-3} mol\times 80g\ mol^{-1}\times100}{1.0g}$ (**04+01** for mol.mass)

= **40.8%** **(05)**

සාම්පලයෙහි අඩංගු % $(NH_4)_2SO_4 = \frac{2.4\times10^{-3} mol\times 132g\ mol^{-1}\times100}{1.0g}$ (**04+01** for mol.mass)

= **31.7%** **(05)**

විකල්ප පිළිතුර 2

<u>2 ක්‍රියාවලිය</u>

මුලින් ඇති HCl මවුල සංඛ්‍යාව = $\frac{0.10}{1000}\times30.00$ **(01)**

ඉතිරිව ඇති HCl මවුල සංඛ්‍යාව = $\frac{0.10}{1000}\times10.20$ **(01)**

HCl:NaOH=1:1

එබැවින්, වැයවූ HCl මවුල සංඛ්‍යාව = $\frac{0.10}{1000}\times30.00 - \frac{0.10}{1000}\times10.20$ **(02)**

= $\frac{0.10}{1000}\times19.80$ = 0.00198 **(02)**

$NH_4OH + HCl \longrightarrow NH_4Cl + H_2O$

එබැවින්,පිටවූ NH_3 මවුල සංඛ්‍යාව ($50.0cm^3$ ද්‍රාවණයෙහි ඇති NH_4NO_3 හා $(NH_4)_2SO_4$,වලින්)

= 0.00198 **(01)**

<u>2 ක්‍රියාවලිය</u>

මුලින් ඇති HCl මවුල සංඛ්‍යාව = $\frac{0.10}{1000}\times30.00$ **(01)**

ඉතිරිව ඇති HCl මවුල සංඛ්‍යාව = $\frac{0.10}{1000}\times15.00$ **(01)**

එබැවින්, වැයවූ HCl මවුල සංඛ්‍යාව = $\frac{0.10}{1000}\times30.00 - \frac{0.10}{1000}\times15.00$ **(02)**

= $\frac{0.10}{1000}\times15.00$ **(01)**

= 0.0015

= 0.00150×2=0.003 **(01)**

එබැවින්, $50.00cm^3$ හි අඩංගු NO^{3-} මවුල සංඛ්‍යාව = 0.003-0.00198=0.00102 **(07)**

= 0.00102×80×5g **(01)**

= $\frac{0.00102\ mol \times 80g\ mol^{-1} \times 100}{1.0g}$

(**04+01** for mol.mass)

= **40.8%** **(05)**

NH_4NO_3 වලින් ලබාගත් NH_3 මවුල ගණන ($50.00cm^3$වලින්) = 0.00102 **(01)**

එමනිසා,$(NH_4)_2SO_4$ වලින් ලබාගත් NH_3 මවුල සංඛ්‍යාව = 0.0198-0.00102=0.00096 **(07)**

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

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

සාම්පලයෙහි ඇති $(NH_4)_2SO_4$ ස්කන්ධය = 0.00048×132×5g **(01)**

සාම්පලයෙහි ඇති % of $(NH_4)_2SO_4$ = $\frac{0.00048 mol\times132g\ mol^{-1}\times5\times100}{1.0g}$

(**04+01** for mol.mass)

= 31.7% **(05)**

8(b) : ලකුණු 75)

9 වන ප්‍රශ්නය

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

I විරංජන කුඩු නිෂ්පාදනය

II කැල්සියම් කාබයිඩ් නිෂ්පාදනය

III යූරියා නිෂ්පාදනය

IV සල්ෆියුරික් අම්ල නිෂ්පාදනය (ස්පර්ශ ක්‍රමය)

(i) **එක් එක් ක්‍රියාවලියෙහි භාවිත කරන ආරම්භක ද්‍රව්‍ය සඳහන් කරන්න.**

I විරංජන 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 02×9= ලකුණු 18)

9(a)(i)= ලකුණු 18

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

I විරංජන කුඩු

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

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

$3Ca(OH)_2(s) + 2Cl_2(g) \xrightarrow[\text{12-15hrs. }\mathbf{(01)}]{\text{RT}\mathbf{(01)}} Ca(OCl)_2.Ca(OH)_2.CaCl_2.2H_2O(s)$ **(03)**

9(a)(ii)I= ලකුණු 11

II කැල්සියම් කාබයිට්

$CaO(s) + 3C(s) \xrightarrow{\sim 2000\pm 100^0C\mathbf{(02)}} CaC_2(s) + CO(g)$ **(03)**

හෝ

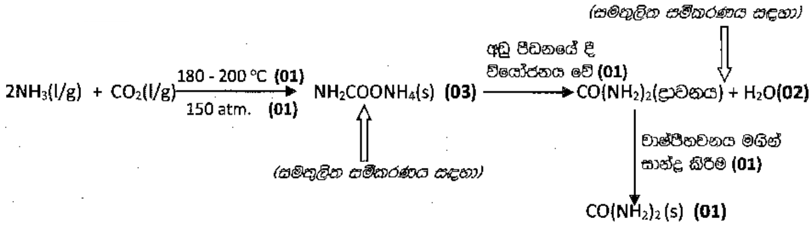
$2CaO(s) + 5C(s) \longrightarrow 2CaC_2(s) + CO_2(g)$

හෝ

$CaCO_3(s) + 3C(s) \longrightarrow 2CaC_2(s) + CO(g) + CO_2(g)$ **(මේ වසර සඳහා පමණි)**

9(a)(ii)II= ලකුණු 05

III යූරියා



[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)**

$2SO_2(g) + O_2(g) \xrightarrow[450^0C\mathbf{(01)},1\text{ atm }\mathbf{(01)}]{V_2O_5\mathbf{(01)}} 2SO_3(g)$ **(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 භෞතික තත්ත්ව අනවශ්‍යයයි.

(iii) පහත එක් එක් දෑ සඳහා ප්‍රයෝජන **දෙක** බැගින් සඳහන් කරන්න.

විරංජන කුඩු,කැල්සියම් කාබයිට්, යූරියා හා සල්ෆියුරික් අම්ලය

<u>ප්‍රයෝජන</u>

<u>විරංජන කුඩු</u>

- විරංජන කාරකයක් ලෙස
- ජලය ජීවානුහරණය සඳහා

<u>කැල්සියම් කාබයිඩ්</u>

- මල් හටගැන්වීම් සඳහා
- පලතුරු ඉදවීම සඳහා
- ඔක්සිඇසිටලීන් දැල්ල ඇති කිරීම සඳහා
- ඇසිටලීන් නිපදවීම සඳහා

<u>යූරියා</u>

- නයිට්‍රජන්වලින් පොහොසත් පොහොර නිපදවීම සඳහා
- ෆෝමැල්ඩිහයිඩ් බහු අවයවයක සෑදීම සඳහා

<u>H_2SO_4</u>

- පොස්ෆේට් පොහොර නිපදවීම
- $(NH_4)_2SO_4$ නිපදවීම
- රෙයෝන් හා ප්ලාස්ටික් නිපදවීම
- ඩයි නිපදවීම
- පුපුරන ද්‍රව්‍ය නිපදවීම
- බෙහෙත් නිපදවීම
- බැටරි අම්ලය නිපදවීම
- වායුන් විජලනය කිරීමට

(02+02)×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) ඕසෝන් වියන හායනය(OLD), ගෝලීය උණුසුම(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 ක්‍රියාත්මක වන වැදගත් රසායනික චක්‍ර දෙකක් වේ.

I. කාබන් චක්‍රය සම්බන්ධයෙන් පහත එක් එක් දැහි කාබන් පවතින ප්‍රධාන ආකාර එක බැගින් සඳහන් කරන්න.
වායුගෝලයේ, ශාකවල, ජලයෙහි, පෘථිවි කබොලේ.

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

III. කාබන් චක්‍රයෙහි ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් සහභාගී 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-$CaCO_3/CaCO_3.MgCO_3$/ෆොසිල ඉන්ධන(ගල් අඟුරු, පෙට්‍රෝලියම්) /ග්‍රැෆයිට් **(02)**

II ඉවත් වන ආකාරය

- 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 කරීම (අකුණු කෙටීම මගින්) **(02)**

ප්‍රතිපූර්ණය වන ආකාරය

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

III වායුමය තත්ත්ව යටතේ පසෙහි ඇති කාබනික සංයෝග CO_2 බවට පත්වන **(02)**
අතර 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. තුලිත රසායනික සමීකරණ ආධාරයෙන් මෙම සංයෝග වැසි ජලය ආම්ලික කරන්නේ කෙසේ දැයි පෙන්වන්න.

NO, NO_2 **(02+02)**

$2NO(g) + O_2(g) \longrightarrow 2NO_2(g)$ **(02)**

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

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

HNO_3 යනු H^+ ලබා දෙන ප්‍රබල අම්ලයකි **හෝ** ($HNO_3 \longrightarrow H^+ + NO_3^-$) **(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 මගින් වායුගෝලයට මුදාහැරෙන එක් රසායනික සංයෝගයක් බැගින් හඳුනාගන්න.

ඕසෝන් වියන හායනය

- වායු සමීකරණ කර්මාන්තය (CFC/HCFC/aerosol)
- ශීතකරණ කර්මාන්තය (CFC/HCFC)
- ගුවන් යානා කර්මාන්තය හෝ සුපර්සොනික් ජෙට් (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))×2)

ගෝලීය උණුසුම්කරණය

- කෘෂිකර්මය (CH_4,N_2O)
- වායු සමීකරණය (CFC/HCFC)
- ශීතකරණ කර්මාන්තය (CFC/HCFC)
- කුකුල් පාලනය (CH_4)
- ගල් අඟුරු 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))×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))×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 **(04)**

NH_3 පොහොර බවට පත්කිරීම **(01)**

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

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) මීතොටමුල්ල සිද්ධිය වැනි අක්‍රමවත්ව නාගරික ඝන අපද්‍රව්‍ය බැහැර කිරීම ඉහත සඳහන් පාරිසරික ප්‍රශ්න තුනෙන් එකකට සැලකිය යුතු දායකත්වයක් දක්වයි. එම පාරිසරික ප්‍රශ්නය හඳුනාගෙන අක්‍රමවත් ලෙස නාගරික ඝන අපද්‍රව්‍ය බැහැර කිරීම අදාළ පාරිසරික ප්‍රශ්නයට දායක වන්නේ කෙසේ දැයි කෙටියෙන් සඳහන් කරන්න.

පාලනයකින් තොරව ඝන අපද්‍රව්‍ය බැහැර කිරීම නිසා නිර්වායු තත්ත්ව යටතේ **(02)** බැක්ටීරියාවල ක්‍රියාකාරීත්වය **(01)** මගින් (ඝන 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 වන ප්‍රශ්නය

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- ලිගන අඩංගු අෂ්ටතලීය ජ්‍යාමිතියක් සහිත ටයිටේනියම්හි සංගත සංයෝග වේ. A හා B වෙන් කර ඒවායෙහි පරමාණුක සංයුති නිර්ණය කරන ලදී. පහත සඳහන් ක්‍රියාපිළිවෙල භාවිත කර සංයෝග 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 සෝදා, උදුනක වේලූ විට (නියත ස්කන්ධයක් ලැබෙන තුරු) ස්කන්ධය 4.305g විය.

B හි විශ්ලේෂණය

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

(H= 1,0 = 16, Cl = 35.5, Ti = 48, Ag = 108)

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

II. A හා B හි ව්‍යුහ අපෝහනය කරන්න.

III. A හා B හි IUPAC නම් දෙන්න.

I $1s^22s^22p^63s^23p^64s^03d^1$ හෝ $1s^22s^22p^63s^23p^63d^1$ **(02)**

හෝ $[Ar]3d^14s^0$ (මේ වසර සඳහා පමණි)

සටහන: <u>A</u> හා <u>B</u>වල ඔක්සිකරණ අවස්ථාව එකම වේ.

(II) Aහි ව්‍යුහය

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

ද්‍රාවණයේ <u>A</u> මවුල සංඛ්‍යාව $= \frac{0.20}{1000} \times 50.00 = 0.010$ **(02)**

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

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

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

Ti අයනයෙහි ඔක්සිකරන අවස්ථාව +3 **(02)**

එමනිසා, උදාසීන ලිගන පමණක් Tiට සංගත වේ. **(02)**

සංකීර්ණ සංයෝගයට අෂ්ටතලීය ජ්‍යාමිතියක් ඇති නිසා ලිගන හයක් (ඒක දත්ත) සංගත විය යුතුය. **(02)**

<u>A</u>හි ව්‍යුහය **$[Ti(H_2O)_6]Cl_3$**

(07)

<u>B</u>හි ව්‍යුහය

ද්‍රවණයේ **<u>B</u>** 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, <u>B</u>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 අශ්ඨතලීය ජ්‍යාමිතියක් ඇති නිසා Ti සමග (ඒක දත්ත) ලිගන හයක් සංගත විය යුතුය **(02)**

<u>B</u>හි ව්‍යුහය **$[Ti(OH_2)_5Cl]Cl_2$ හෝ $[TiCl(OH_2)_5]Cl_2$** **(07)**

සටහන: H_2O / OH_2 පිළිගනු ලැබේ

(lll) <u>A</u> - hexaaquatitanium (lll) chloride **(03)**

<u>B</u> - pentaaquachloridotitanium (lll) chloride **(03)**

10(a)(i): ලකුණු 50

(iii) X,Y හා Z යනු M (ll) ලෝහ අයනයෙහි සංගත සංයෝග වේ. ඒවාට තලීය සමචතුරස්‍රාකාර ජ්‍යාමිතියක් ඇත. X උදාසීන සංයෝගයකි. Y හි ජලීය ද්‍රාවණයකට $BaCl_2(aq)$ එක් කළ විට තනුක අම්ලවල අද්‍රාව්‍ය සුදු පැහැති අවක්ෂේපයක් ලැබේ. ජලීය ද්‍රාවණයේ දී Z අයන තුනක් ලබා දෙයි.

පහත දී ඇති ලැයිස්තුවෙන් සුදුසු විශේෂ තෝරා ගනිමින් X,Y හා Z හි ව්‍යූහ ලියන්න.

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

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

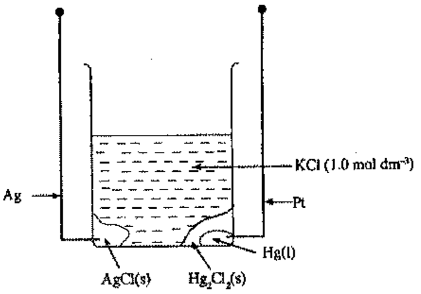
Y: $[M(NH_3)_4]SO_4$ **(08)**

X: $K_2[M(CN)_4]$ හෝ $2K^+[M(CN_4)]^{2-}$ හෝ $[M(NH_3)_4](CN)_2$
හෝ $[M(CN)](NH_3)_3]_2SO_4$ හෝ $[M(NH_3)_3](CN)_2SO_4$
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 කෝෂයක් සාදා ඇත.
පහත දත්ත සපයා ඇත.

$Ag(s), AgCl(s)|Cl^-(aq)$ $E^0 = 0.22V$

$Hg(l)|Hg_2Cl_2(s)|Cl^-(aq)$ $E^0 = 0.27V$

(i) ඉහත කෝෂයෙහි ඔක්සිහරණ අර්ධ ප්‍රතික්‍රියාව ලියන්න.
ඔක්සිහරණ අර්ධ ප්‍රතික්‍රියාව

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

(ii) ඉහත කෝෂයෙහි ඔක්සිකරණ අර්ධ ප්‍රතික්‍රියාව ලියන්න.
ඔක්සිකරණ අර්ධ ප්‍රතික්‍රියාව

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

(iii) කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාව ගොඩනගන්න.
කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාව

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

(iv) දී ඇති E^0 අගයයන් භාවිතයෙන් කෝෂයෙහි 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 දෙන්න.

Cell notation

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

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

සටහනඃ Pt ලියා ඇත්නම් ලකුණු අඩු නොකරන්න.

(i) සිට (v), දක්වා කොටස් සඳහා භෞතික තත්ත්ව 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 සාන්ද්‍රණය මත රඳා නොපවතී. කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාවෙහි ක්ලෝරයිඩ් අයන සාන්ද්‍රණය අඩංගු නොවේ. **(05+05)**

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

0.10A වන ධාරාවක් විනාඩි 60ක් තුළ ලබාගන්නා ලදී.

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

$= 360\ C$ **(04+01)**

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

කෝෂය තුළින් ගමන් කරන සෑම ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් සඳහාම, එක් Ag පරමාණුවක් Cl^- සමග සම්බන්ධ වී AgCl(s) නිපදවයි.

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

$= 0.132g$ **(04+01)**

(viii) ඉහත (vii) හි ධාරාව ලබා ගත් පසු ද්‍රාවණයෙහි ක්ලෝරයිඩ් 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