# අ.පො.ස (උ.පෙළ) විභාගය - 2014

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

**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*) වරහන් තුළ දී ඇති ගුණය **අඩුවන** පිළිවෙළට පහත සඳහන් දෑ සකසන්න.

(i) Li, Na, Mg, Al, Si (පළමු අයනීකරණ ශක්තිය)

Si > Mg > Al > Li > Na

(ii) C, O, F, Cl (පළමු ඉලෙක්ට්‍රෝන බන්ධුතාවය)

Cl > F > O > C

(iii) $BeCl_2$, $CaCl_2$, $BaCl_2$ (ද්‍රවාංකය)

$BaCl_2$ > $CaCl_2$ > $BeCl_2$

(iv) $NCl_3$, $SiCl_4$, $ICl_4^-$ (බන්ධන කෝණය)

$SiCl_4$ > $NCl_3$ > $ICl_4^-$

(v) $H_2O$, $H_3O^+$, $OH^-$ (ඔක්සිජන් පරමාණුවේ විද්‍යුත් සෘණතාව)

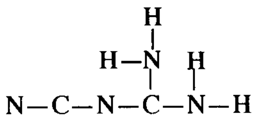
$H_3O^+$ > $H_2O$ > $OH^-$

(vi) $NO^+$, $FNO_2$, ClNO, $NH_2OH$ (N—O බන්ධන දිග)

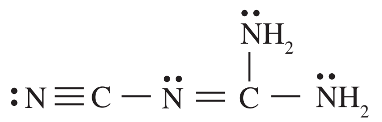
$NH_2OH$ > $FNO_2$ > ClNO > $NO^+$

**(05 × 6 = ලකුණු 30)**

(*b*) 2 – සයනෝගුවනිඩීන් ($C_2H_4N_4$) කෘෂිකර්මයේ දී බහුල ව භාවිත කෙරෙන රසායනික ද්‍රව්‍යයකි. පහත දී ඇති (i) සිට (v) ප්‍රශ්න 2 – සයනෝගුවනිඩීන් මත පදනම් වී ඇත. එහි සැකිල්ල පහත දී ඇත.

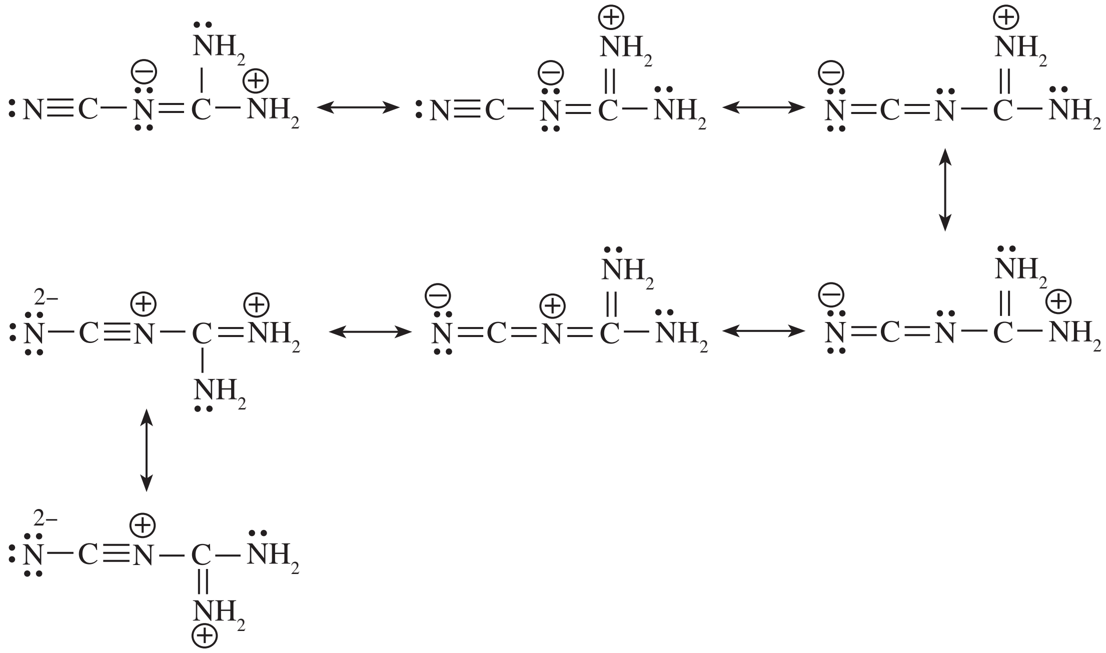


(i) මෙම අණුව සඳහා **වඩාත් ම පිළිගත හැකි** ලුවිස් ව්‍යුහය අඳින්න.



**(ලකුණු 08)**

(ii) මෙම අණුව සඳහා (ඉහත (i) හි අඳින ලද ව්‍යුහය හැර) සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහ **හතරක්** අඳින්න .



සටහන : ඕනෑම හතරක්, හතරකට වැඩිය ලියා ඇත්නම් පළමුවන හතර සලකන්න.
b(i) වැරදි වුවත් b(ii) හි නිවැරදි පිළිතුරු සඳහා ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න.

**(04 × 4 = ලකුණු 16)**

(iii) පහත වගුවෙහි දක්වා ඇති C හා N පරමාණුවල:

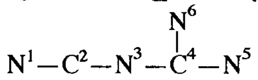
I. පරමාණුව වටා ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල ජ්‍යාමිතිය (ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල සැකසුම)

II. පරමාණුව වටා ඇති හැඩය

III. පරමාණුවේ මුහුම්කරණය

සඳහන් කරන්න.

2 – සයනෝගුවනිඩීන්වල කාබන් සහ නයිට්‍රජන් පරමාණු පහත දක්වා ඇති ආකාරයට ලේබල් කර ඇත.

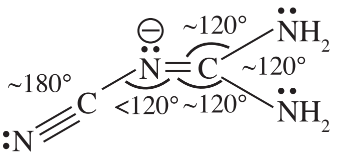


| | | $C^2$ | $N^3$ | $C^4$ | $N^5$ හෝ $N^6$ |
|---|---|---|---|---|---|
| I. | ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල ජ්‍යාමිතිය | රේඛීය | තලීය ත්‍රිකෝණාකාර | තලීය ත්‍රිකෝණාකාර | චතුස්තලීය |
| II. | හැඩය | රේඛීය | කෝණික | තලීය ත්‍රිකෝණාකාර | පිරමීඩාකාර |
| III. | මුහුම්කරණය | *sp* | $sp^2$ | $sp^2$ | $sp^3$ |

**(01 × 12 = ලකුණු 12)**

සටහන : b(i) වැරදි වුවත්, පරමාණුවක් වටා අවකාශය නිවැරදි නම් ඒ අනුව ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න.

(iv) බන්ධන කෝණවල ආසන්න අගයයන් දක්වමින් ඉහත (i) කොටසෙහි අඳින ලද ලුවිස් ව්‍යුහයේ හැඩයේ දළ සටහනක් අඳින්න (N—H බන්ධන හා සම්බන්ධ කෝණ හැර අනිකුත් සියලු ම බන්ධන කෝණ පෙන්වන්න).




කටු සටහන (ලකුණු 03)
කෝණ (01 × 5 = ලකුණු 05)

<120° – 115° දක්වා පිළිගත හැක.
~180° ± 2, ~120° ± 2 පිළිගත හැක.

සටහන : b(i) වැරදි නම් b(iv) සඳහා ලකුණු නැත. **(ලකුණු 08)**

(v) ඉහත (i) කොටසෙහි අඳින ලද ලුවිස් ව්‍යුහයෙහි පහත දක්වා ඇති $\sigma$ -බන්ධන සෑදීම සඳහා සහභාගි වන පරමාණුක/මුහුම් කාක්ෂික හඳුනාගන්න (පරමාණුවල අංකන (iii) කොටසෙහි ආකාරයට වේ).

I. $N^1—C^2$ $N^1$ (2*p* ප.කා. හෝ *sp* h.o.), $C^2$ (*sp* මු.කා.)

II. $C^2—N^3$ $C^2$ (*sp* මු.කා.), $N^3$ ($sp^2$ මු.කා.)

III. $N^3—C^4$ $N^3$ ($sp^2$ මු.කා.), $C^4$ ($sp^2$ මු.කා.)

සටහන : ප.කා./මු.කා. ලියා තිබීමට අවශ්‍ය නැත. b(i) වැරදි වුවත් පරමාණුවක් වටා අවකාශය නිවැරදිව දක්වා ඇත්නම් ඒ අනුව ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න.

**(01 × 6 = ලකුණු 06)**

(*c*) $CH_3Cl$ (තාපාංකය 249 K) සහ $CH_3I$ (තාපාංකය 316 K) යන රසායනික ද්‍රව්‍ය දෙක සලකන්න.

(i) වඩා විශාල ද්වි ධ්‍රැව ඝූර්ණය ඇත්තේ කුමන ද්‍රව්‍යයට ද?
$CH_3Cl$

(ii) වඩා ප්‍රබල ලන්ඩන් අපකිරණ බල ඇත්තේ කුමන ද්‍රව්‍යයට ද?
$CH_3I$

(iii) වඩා ප්‍රබල මුළු අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බල ඇත්තේ කුමන ද්‍රව්‍යයට ද?
$CH_3I$

(iv) මෙම ද්‍රව්‍ය දෙක සැසඳීමේ දී වඩා ප්‍රමුඛ වන අන්තර් අණුක බල වර්ගය කුමක් ද?
ලන්ඩන් අපකිරණ බල හෝ ලන්ඩන් බල

(විද්‍යුත් සෘණතාවය : H = 2.1, C = 2.5, I = 2.5, Cl = 3.0)

**(05 × 4 = ලකුණු 20)**

**1 සඳහා මුළු ලකුණු 100**

## 2 ප්‍රශ්නය

2. (*a*) **X** යනු ආවර්තිතා වගුවේ තුන්වන ආවර්තයේ මූලද්‍රව්‍යයකි. එහි මුල් අනුයාත අයනීකරණ ශක්ති පහ පිළිවෙළින්, kJ $mol^{-1}$ වලින්, 577, 1816, 2744, 11577 සහ 14842 වේ. **X** තනුක HCl සහ තනුක NaOH යන දෙක සමග වෙන වෙන ම ප්‍රතික්‍රියා කර, අවර්ණ සහ ගඳක් නොමැති එක ම ද්වි පරමාණුක වායුව පිටකරයි.

(i) **X** මූලද්‍රව්‍යය හඳුනාගන්න. ඇලුමිනියම් **(05)**

(ii) **X** හි භූමි අවස්ථාවේ ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය ලියන්න. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ **(05)**

(iii) **X** හි වඩාත් ම ස්ථායි ධන ඔක්සිකරණ අවස්ථාව දෙන්න. (+)3 or (+)III **(05)**

(iv) **X** මූලද්‍රව්‍යය

I. තනුක HCl $2Al + 6HCl \longrightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$ හෝ $2Al + 6HCl \longrightarrow 2Al^{3+} + 6Cl^- + 3H_2$ **(05)**

II. තනුක NaOH $2Al + 2H_2O + 2NaOH \longrightarrow 2NaAlO_2 + 3H_2$ හෝ $2Al + 6H_2O + 2NaOH \longrightarrow 2NaAl(OH)_4 + 3H_2$ **(05)**

සමග ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ දෙන්න.

සටහන : $NaAl(OH)_4 . NaAlO_2 . 2H_2O$ ලෙසද ලිවිය හැක.

(v) **X** පහසුවෙන් $O_2$ හි හෝ වාතයේ දහනය වී ඔක්සයිඩයක් සාදයි. එම ඔක්සයිඩයේ සූත්‍රය ලියන්න.

$Al_2O_3$ **(05)**

(vi) $NaNO_3$ සහ තනුක NaOH සමග **X** රත් කළවිට සිදුවන ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණය ලියන්න.

$$NO_3^-(aq) + 6H_2O(l) + 8e \longrightarrow NH_3(g) + 9OH^-(aq)$$
$$Al(s) + 4OH^-(aq) \longrightarrow AlO_2^- + 2H_2O + 3e$$
$$3NO_3^-(aq) + 2H_2O(l) + 8Al(s) + 5OH^-(aq) \longrightarrow 3NH_3(g) + 8AlO_2^-(aq)$$ **(05)**

සටහන : නිවැරදි අර්ධ ප්‍රතික්‍රියා පමණක් දී ඇත්නම් **02 + 02** ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න.

(vii) **X** හි වඩාත් ම ස්ථායි ඔක්සිකරණ අවස්ථාව ඇති අයනය **ජලීය** මාධ්‍යයේ දී සාදන රසායනික විශේෂයෙහි සූත්‍රය ලියන්න. මෙම අයනයේ ජලීය ද්‍රාවණයකට ඝන $Na_2CO_3$ කුඩා ප්‍රමාණයක් එකතු කළවිට ඔබ නිරීක්ෂණය කිරීමට බලාපොරොත්තු වන්නේ කුමක්දැයි පුරෝකථනය කරන්න.

$[Al(H_2O)_6]^{3+}$ හෝ $[Al(H_2O)_5(OH)]^{2+}$ **(05)**

වායු බුබුළු පිටවීම **(05)**

(viii) **X** මූලද්‍රව්‍යයේ **එක්** ප්‍රයෝජනයක් ලියන්න.

ගුවන් යානා බඳ, ආහාර පිසීමේ බඳුන්, බීම ඇසුරුම් භාජන, විදුලි රැහැන්, මිශ්‍ර ලෝහ, ඇලුමිනියම් තීන්ත සෑදීම සඳහා

ඕනෑම එකක් **(05)**

**(05 × 10 = ලකුණු 50)**

සටහන : ලෝහය Al ලෙස හඳුනාගෙන නැත්නම් කොටස් (i) - (viii) සඳහා ලකුණු නැත.

(*b*) **A** සිට **E** දක්වා ලේබල් කර ඇති පරීක්ෂා නළවල $Mg(NO_3)_2$, $Na_2CO_3$, KCl, $ZnSO_4$ සහ $Pb(NO_3)_2$ (පිළිවෙළින් නොවේ) ද්‍රාවණ අඩංගු වේ. මෙම එක් එක් ද්‍රාවණයෙන් වෙන්කරන ලද කොටස්වලට $BaCl_2$ සහ තනුක $NH_4OH$ ද්‍රාවණ වෙන වෙන ම එක් කරන ලදී. නිරීක්ෂණ පහත දැක්වෙන වගුවේ දී ඇත.

| ද්‍රාවණය | $BaCl_2$ ද්‍රාවණය | තනුක $NH_4OH$ ද්‍රාවණය |
|---|---|---|
| **A** | උණු ජලයෙහි ද්‍රාව්‍ය සුදු අවක්ෂේපයක් | සුදු අවක්ෂේපයක් |
| **B** | තනුක HCl හි අද්‍රාව්‍ය සුදු අවක්ෂේපයක් | වැඩිපුර $NH_4OH$ හි ද්‍රාව්‍ය සුදු අවක්ෂේපයක් |
| **C** | තනුක HCl හි ද්‍රාව්‍ය සුදු අවක්ෂේපයක් | පැහැදිලි ද්‍රාවණයක් |
| **D** | පැහැදිලි ද්‍රාවණයක් | පැහැදිලි ද්‍රාවණයක් |
| **E** | පැහැදිලි ද්‍රාවණයක් | ජෙලටිනීය සුදු අවක්ෂේපයක් |

(i) **A** සිට **E** ද්‍රාවණ හඳුනාගන්න.

**A** = $Pb(NO_3)_2$ **(04)**

**B** = $ZnSO_4$ **(04)**

**C** = $Na_2CO_3$ **(04)**

**D** = KCl **(04)**

**E** = $Mg(NO_3)_2$ **(04)**

**(ලකුණු 20)**

(ii) පහත දැක්වෙන ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න.

I. අවක්ෂේප සාදන සියලු ම ප්‍රතික්‍රියා (අවක්ෂේප ඊතලයකින් (↓) සමීකරණයන්හි දක්වන්න).

$Pb(NO_3)_2 + BaCl_2 \longrightarrow PbCl_2\downarrow + Ba(NO_3)_2$ **(04)**

$Pb(NO_3)_2 + 2NH_4OH \longrightarrow Pb(OH)_2\downarrow + 2NH_4NO_3$ **(04)**

$ZnSO_4 + BaCl_2 \longrightarrow BaSO_4\downarrow + ZnCl_2$ **(04)**

$ZnSO_4 + 2NH_4OH \longrightarrow Zn(OH)_2\downarrow + (NH_4)_2SO_4$ **(04)**

$Na_2CO_3 + BaCl_2 \longrightarrow BaCO_3\downarrow + 2NaCl$ **(04)**

$Mg(NO_3)_2 + 2NH_4OH \longrightarrow Mg(OH)_2\downarrow + 2NH_4NO_3$ **(04)**

සටහන : ↓ පෙන්වා නැති නම් එක් එක් ප්‍රතික්‍රියාවක් සඳහා ලකුණු **01** බැගින් අඩු කරන්න.

II. අවක්ෂේප ද්‍රාව්‍ය වන සියලු ම ප්‍රතික්‍රියා.

$PbCl_2(s) \xrightarrow{\Delta} Pb^{2+}(aq) + 2Cl^-(aq)$ හෝ $PbCl_2(aq)$ **(01)**

$Zn(OH)_2 + 2NH_4OH \longrightarrow [Zn(NH_3)_4](OH)_2 + 4H_2O$ හෝ

$Zn(OH)_2 + 4NH_3 \longrightarrow [Zn(NH_3)_4](OH)_2$ හෝ

$Zn(OH)_2 + 6NH_4OH \longrightarrow [Zn(NH_3)_6](OH)_2 + 6H_2O$ හෝ

$Zn(OH)_2 + 6NH_3 \longrightarrow [Zn(NH_3)_6](OH)_2$ **(03)**

$BaCO_3 + 2HCl \longrightarrow BaCl_2 + CO_2 + H_2O$ **(02)**

**(ලකුණු 30)**

සටහන : A - E නිවැරදිව හඳුනාගෙන නැතත්, නිවැරදි තුලිත රසායනික සමීකරණ දක්වා ඇති නම් ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න.

**2 සඳහා මුළු ලකුණු 100**

## 3 ප්‍රශ්නය

**3. Y යනු 25 °C හි දී pH = 3.0 වූ HA දුර්වල අම්ලයෙහි 1.00 M ද්‍රාවණයකි. මෙම ද්‍රාවණයෙහි 100.0 $cm^3$ නියැදියක් සෙලවුම් බෝතලයක තබා කාබනික ද්‍රාවකයකින් 100.0 $cm^3$ එක් කරන ලදී. බෝතලය සෙලවීමෙන් පසු එය 25 °C හි ඇති ජල තටාකයක මිනිත්තු 30 ක් තබන ලදී. ඉන්පසු, ස්ථර දෙක වෙන්කර ජලීය ස්ථරය Z ද්‍රාවණය ලෙස නම් කරන ලදී. Z ද්‍රාවණයෙහි 25.00 $cm^3$ නියැදියක් 0.50 M NaOH සමග දර්ශකය ලෙස පිනොල්ප්තලීන් භාවිතකර අනුමාපනය කරන ලදී. අවශ්‍ය වූ NaOH පරිමාව 40.00 $cm^3$ විය.**

**(i) 25 °C හි දී Y ද්‍රාවණයෙහි ඇති දුර්වල අම්ලයෙහි විඝටන ප්‍රමාණය, $\alpha$, ගණනය කරන්න.**

Y ද්‍රාවණය සලකන්න.

$HA(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + A^-(aq)$ **(05)**

හෝ $HA(aq) + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + A^-(aq)$

සාන්ද්‍රණ $(mol\,dm^{-3})$ $c(1-\alpha)$ $c\alpha$ $c\alpha$ **(04 + 01)**

(හෝ වෙනත් පිළිගත හැකි ආකාර)

$pH = 3.0$

$pH = -\log[H^+(aq)]$ **(05)**

$[H^+] = 1.0 \times 10^{-3}\,mol\,dm^{-3}$ **(04 + 01)**

$[H^+] = c\alpha$

$\alpha = [H^+]/c = 1.0 \times 10^{3}\,mol\,dm^{3} / 1.0\,mol\,dm^{3} = 1.0 \times 10^{3}$ **(04 + 01)**

**(ලකුණු 25)**

**(ii) 25 °C හි දී HA අම්ලයෙහි විඝටන නියතය ($K_a$) ගණනය කරන්න.**

අම්ල විඝටන නියතය

$$Ka = \frac{[H^+(aq)][A^-(aq)]}{[HA(aq)]}$$ **(05)**

$$Ka = \frac{c\alpha \times c\alpha}{c(1-\alpha)}$$

$1-\alpha \approx 1$, ලෙසට උපකල්පනය කරමින්

$Ka = C\alpha^2 = 1.0\,mol\,dm^{-3} \times (1.0 \times 10^{-3})^2$

$Ka = 1.0 \times 10^{-6}\,mol\,dm^{-3}$ **(04 + 01)**

**(ලකුණු 15)**

සටහන : අවසන් පිළිතුර සුළු කර තිබිය යුතුය.

**(iii) 25 °C හි දී Z ද්‍රාවණයෙහි ඇති HA අම්ලයෙහි විඝටන ප්‍රමාණය, $\alpha'$, ගණනය කරන්න.**

Z ද්‍රාවණයෙහි HA සාන්ද්‍රණය

$$[HA]_Z = \frac{0.50\,mol\,dm^{-3} \times 40.00\,cm^3}{25.00\,cm^3}$$

$[HA]_Z = 0.80\,mol\,dm^{-3}$ **(04 + 01)**

$K_a = c\,(\alpha^1)^2$ භාවිතයෙන්

$\alpha' = 1.118 \times 10^{-3}$ හෝ $1.12 \times 10^{-3}$ හෝ $1.1 \times 10^{-3}$ **(04 + 01)**

**(ලකුණු 10)**

සටහන : අවසන් පිළිතුර සුළු කර තිබිය යුතුය.

(iv) **ඉහත ගණනය කරන ලද $\alpha$ හා $\alpha'$ අගයයන් භාවිතයෙන්, 25 °C හි දී HA අම්ලයෙහි විඝටන ප්‍රමාණය හා සාන්ද්‍රණය අතර සම්බන්ධය පිළිබඳ අදහස් දක්වන්න.**

අම්ල සාන්ද්‍රණය අඩුවන විට එහි විඝටන ප්‍රමාණය වැඩි වේ. **(10)**

**(ලකුණු 10)**

(v) **25 °C හි දී ජලය හා කාබනික ද්‍රාවකය අතර HA අම්ලයෙහි විභාග සංගුණකය ගණනය කරන්න. (දුර්වල අම්ලය HA, කාබනික ද්‍රාවකයක් තුළ සංඝටනය වීමක් හෝ විඝටනය වීමක් හෝ සිදු නොවේ. ජලීය මාධ්‍යයේ දී HA හි විඝටනය නොසලකා හරින්න.)**

විභාග සංගුණකය $K = \frac{[HA]aq}{[HA]org}$ හෝ $K = \frac{[HA]org}{[HA]aq}$ **(05)**

$K = \frac{0.8\,mol\,dm^{-3}}{(1.0 - 0.8)\,mol\,dm^{-3}} = 4$ හෝ

$K = \frac{(1.0 - 0.8)\,mol\,dm^{-3}}{0.8\,mol\,dm^{-3}} = \frac{1}{4} = 0.25$ **(04 + 01)**

**(ලකුණු 10)**

(vi) **Y ද්‍රාවණයෙන් 25.00 $cm^3$ හා 0.50 M NaOH ද්‍රාවණයෙන් 25.00 $cm^3$ අඩංගු මිශ්‍රණයක pH අගය ගණනය කරන්න.**

NaOH එකතු කල විට,

මිශ්‍රණයෙහි HA සාන්ද්‍රණය $= \frac{1.0\,mol\,dm^{-3} \times 25.00\,cm^3 - 0.50\,mol\,dm^{-3} \times 25.00\,cm^3}{50.00\,cm^3}$ **(04 + 01)**

$= 2.5 \times 10^{-1}\,mol\,dm^{-3}$ **(04 + 01)**

NaA පූර්ණ ලෙස අයනීකරණය වී ඇති බව සලකමින්, $A^-$ හි සාන්ද්‍රණය

$[A^-] = \frac{0.50\,mol\,dm^{-3} \times 25.00\,cm^3}{50.00\,cm^3}$ **(04 + 01)**

$= 2.50 \times 10^{-1}\,mol\,dm^{-3}$ **(04 + 01)**

$H^+$ සාන්ද්‍රණය

$[H^+] = \frac{Ka[HA]}{[A^-]} = \frac{1.0 \times 10^{-6}\,mol\,dm^{-3} \times 2.5 \times 10^{-1}\,mol\,dm^{-3}}{2.5 \times 10^{-1}\,mol\,dm^{-3}} = 1.00 \times 10^{-6}\,mol\,dm^{-3}$ **(04 + 01)**

$pH = -\log[H^+] = 6.0$

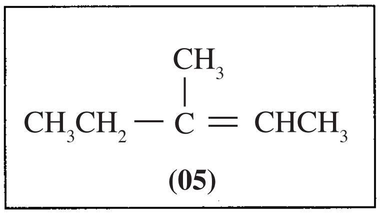
**(ලකුණු 30)**

**සටහන :** නිවැරදි තර්ක මගින් $[HA] = [A^-]$ බව පෙන්වා ඇත්නම් මුළු ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න.
හෙන්ඩර්සන් සමීකරණය යොදා නිවැරදි තර්ක මගින් $[HA] = [A^-]$ බව පෙන්වා තිබීම පිළිගත හැක.

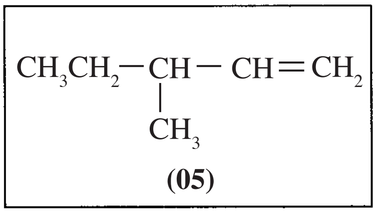
| **3 සඳහා මුළු ලකුණු 100** |
|---|

## 4 ප්‍රශ්නය

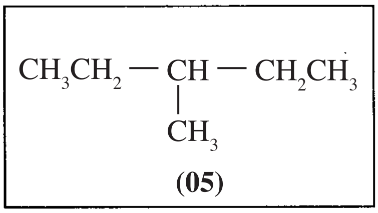
4. (*a*) **A** සහ **B**, අණුක සූත්‍රය $C_6H_{12}$ වූ මෙතිල්පෙන්ටීන් හි ව්‍යුහ සමාවයවික වේ. **A** ජ්‍යාමිතික සමාවයවිකතාවය දක්වන අතර, **B** ප්‍රකාශ සමාවයවිකතාවය දක්වයි. **A** සහ **B** හයිඩ්‍රජනීකරණය කළ විට, අණුක සූත්‍රය $C_6H_{14}$ වූ එක ම **C** සංයෝගය ලබා දෙයි. **C** ප්‍රකාශ සමාවයවිකතාවය නොදක්වයි. **A, B** සහ **C** වල ව්‍යුහ, පහත සඳහන් කොටුවල අඳින්න (ත්‍රිමාන සමාවයවික ආකාර ඇඳ දැක්වීම **අවශ්‍ය නැත**).




**A**




**B**



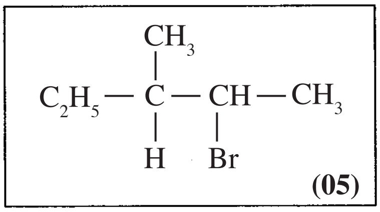

**C**

(ලකුණු **15**)

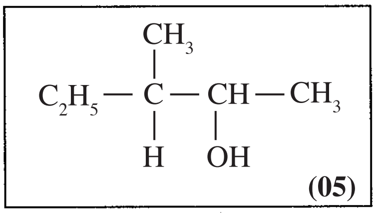
(*b*) (i) පහත දක්වා ඇති ප්‍රතික්‍රියා අනුපිළිවෙළ දෙක (I සහ II) සලකා **D, E, F, G, H** සහ **I** යන ඵලවල ව්‍යුහ පහත දී ඇති කොටුවල අඳින්න.

I. $\mathbf{A} \xrightarrow[H_2O_2]{HBr} \mathbf{D} \xrightarrow{aq.\,KOH} \mathbf{E} \xrightarrow{PCC} \mathbf{F}$

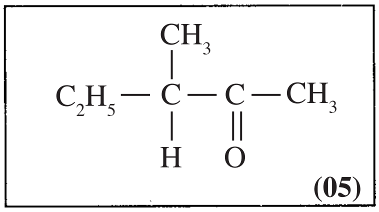
II. $\mathbf{B} \xrightarrow[H_2O_2]{HBr} \mathbf{G} \xrightarrow{aq.\,KOH} \mathbf{H} \xrightarrow{PCC} \mathbf{I}$



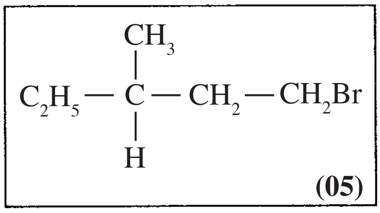

**D**

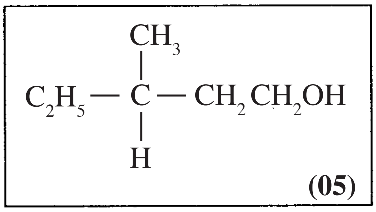


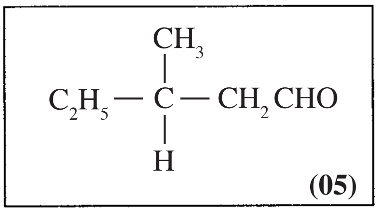

**E**




**F**




(ලකුණු **30**)

(ii) **F** සහ **I** එකිනෙකින් වෙන්කර හඳුනාගැනීම සඳහා රසායනික පරීක්ෂාවක් අදාළ නිරීක්ෂණ සමග දෙන්න.

රිදී කැඩපත් පරීක්ෂාව/ටොලන් ප්‍රතිකාරකය/ඇමෝනීය සිල්වර් නයිට්‍රේට් **(02)**

I මගින් රිදී කැඩපත් ලැබේ. (F මගින් නොලැබේ.) **(01 + 02)**

හෝ ෆේලින් පරීක්ෂාව **(02)**

I මගින් ගඩොල් රතු අවක්ෂේපයක් ලැබේ. (F මගින් නොලැබේ.) **(01 + 02)**

හෝ ආම්ලික $KMnO_4$ **(02)**

I මගින් ද්‍රාවණය නිර්වර්ණ වේ. (F මගින් එසේ නොවෙයි.) **(01 + 02)**

හෝ ආම්ලික $K_2Cr_2O_7$ **(02)**

I මගින් ද්‍රාවණ කොළ පැහැ වේ. (F මගින් එසේ නොවෙයි.) **(01 + 02)**

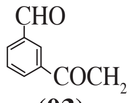
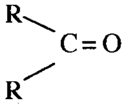
(ලකුණු **05**)

(iii) **E** සංයෝගය **H** හි ව්‍යුහ සමාවයවිකයක් වේ. මෙම සංයෝග දෙක අතර ඇති ව්‍යුහ සමාවයවිකතාවයේ වර්ගය නම් කරන්න.

ස්ථාන සමාවයවිකතාවය **(05)**

(ලකුණු **05**)

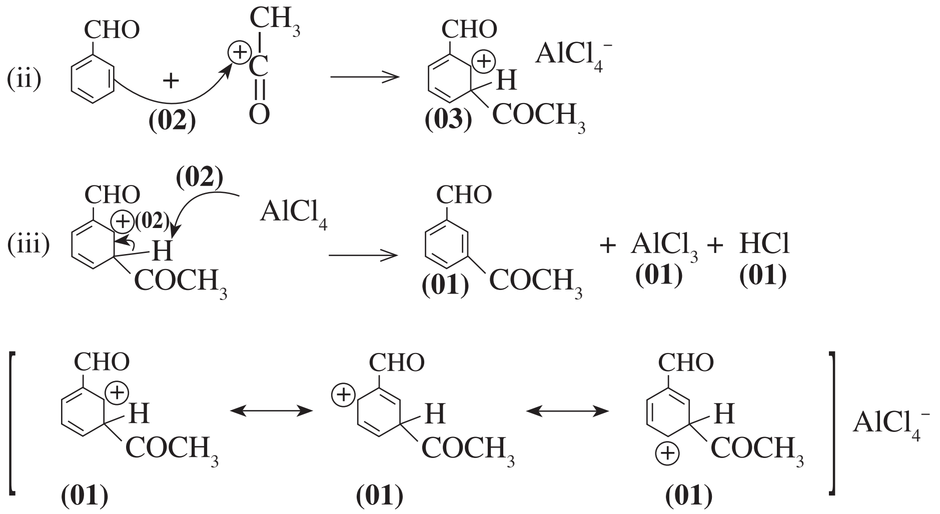
(c) පහත සඳහන් වගුවේ දී ඇති ප්‍රතික්‍රියාවල ප්‍රධාන ඵලයන්හි ව්‍යුහ අඳින්න. $A_N, A_E, S_N, S_E$, E ලෙස අදාළ කොටුවෙහි ලියා එක් එක් ප්‍රතික්‍රියාව නියුක්ලියෝෆිලික ආකලන ($A_N$), ඉලෙක්ට්‍රෝෆිලික ආකලන ($A_E$), නියුක්ලියෝෆිලික ආදේශ ($S_N$), ඉලෙක්ට්‍රෝෆිලික ආදේශ ($S_E$) හෝ ඉවත්වීම (E) ලෙස වර්ගීකරණය කරන්න.

| ප්‍රතික්‍රියා අංකය | ප්‍රතික්‍රියකය | ප්‍රතිකාරකය | ප්‍රධාන ඵලය | ප්‍රතික්‍රියා වර්ගය |
|---|---|---|---|---|
| 1 | $C_2H_5CH=CHC_2H_5$ | $Br_2/CCl_4$ | $C_2H_5-CH(Br)-CH(Br)-C_2H_5$ **(03)** | **(02)** |
| 2 | | $CH_3COCl$/ නිර්ජලීය $AlCl_3$ |  **(03)** | $S_E$ **(02)** |
| 3 | ROH | $PCl_3$ | RCl **(03)** | $S_N$ **(02)** |
| 4 | $RCH_2CH_2OH$ | නිර්ජලීය $Al_2O_3/\Delta$ | $RCH=CH_2$ **(03)** | E **(02)** |
| 5 |  | RMgBr | $R-C(R)(R)-OMgBr$ **(03)** | $A_N$ **(02)** |

(ලකුණු 25)

(d) **ප්‍රතික්‍රියා අංක 2** සඳහා යන්ත්‍රණය ලියන්න. එම ප්‍රතික්‍රියාවේ දී බෙන්සැල්ඩිහයිඩ්වලින් සෑදෙන අතරමැදි ඵලය ස්ථායි වන්නේ මන් දැ'යි පැහැදිලි කරන්න.

(i) $CH_3CO\ddot{\underset{..}{C}}l: + AlCl_3 \longrightarrow CH_3\overset{+}{C}(=O)\,AlCl_4^{\ominus}$ or $CH_3C\equiv\overset{+}{O}AlCl_4^-$ **(03)**




සෑදෙන අතරමැදි කාබෝකැටායනයේ ධන ආරෝපනය විස්ථාන ගතවීමෙන් හෝ සම්ප්‍රයුක්තතාවය මගින් ස්ථායී වේ. (ලකුණු 02)

සටහන : $AlCl_4^-$ දී නැතත් නිවැරදි පිළිතුරට මුළු ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න.

**4 සඳහා මුළු ලකුණු 100**

## 5 ප්‍රශ්නය

5. (*a*) (i) රවුල් නියමය සඳහන් කරන්න.

(ii) **A** හා **B** පරිපූර්ණ ද්‍රාවණයක් සාදයි. මෙම ද්‍රාවණය දෘඪ බඳුනක් තුළ එහි වාෂ්ප කලාපය සමග සමතුලිතතාවයෙහි ඇත. ද්‍රව කලාපයෙහි ඇති **A** හා **B** වල මවුල ප්‍රමාණ පිළිවෙළින් $n_A$ හා $n_B$ වේ. *T* උෂ්ණත්වයේ දී **A** හා **B** හි සන්තෘප්ත වාෂ්ප පීඩන පිළිවෙළින් $P_A^0$ හා $P_B^0$ වේ.

I. $n_A = 0.10$ mol, $n_B = 0.20$ mol, $P_A^0 = 1.00 \times 10^4$ Pa හා $P_B^0 = 3.50 \times 10^4$ Pa බව දී ඇති විට, **A** හි ආංශික පීඩනය ගණනය කරන්න.

II. පද්ධතියෙහි මුළු පීඩනය ගණනය කරන්න. **(ලකුණු 5.0 යි)**

(*b*) පහත ප්‍රතික්‍රියාවට අනුව **C** වායුව **D** හා **E** වායු බවට විඝටනය වේ.

$$C(g) \rightleftharpoons 2D(g) + E(g)$$

**C** හි 1.00 mol ප්‍රමාණයක් දෘඪ බඳුනක් තුළට ඇතුළු කර, $T_1$ උෂ්ණත්වයේ දී සමතුලිතතාවයට පත්වීමට ඉඩ හරින ලදී. සමතුලිතතාවයේ දී **C** හි 0.20 mol ප්‍රමාණයක් විඝටනය වී ඇති බව නිරීක්ෂණය කරන ලද අතර බඳුන තුළ පීඩනය $1.00 \times 10^5$ Pa විය.

(i) අදාළ ප්‍රකාශන ලියා දක්වමින්, ඉහත සමතුලිතතාවය සඳහා ආංශික පීඩන ආශ්‍රිත සමතුලිතතා නියතය, $K_p$, ගණනය කරන්න.

(ii) $T_1 = 500$ K නම්, සාන්ද්‍රණ ආශ්‍රිත සමතුලිතතා නියතය, $K_c$, ගණනය කරන්න.

(iii) පද්ධතියේ උෂ්ණත්වය $T_2$ ($T_2 = 300$ K) දක්වා අඩු කළ විට, **D** වලින් කොටසක් ද්‍රවීකරණය වී එහි වාෂ්පය හා සමතුලිතව පවතින බව නිරීක්ෂණය කරන ලදී. **C** හා **E** වායූන් ලෙස පවතින අතර ඒවා **D** හි ද්‍රව කලාපයෙහි ද්‍රාව්‍ය නොවේ. 300 K හි දී **D** හි සන්තෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය $5.00 \times 10^2$ Pa වේ. $T_2$ උෂ්ණත්වයේ දී **C** හි විඝටනය වූ ප්‍රමාණය 0.10 mol වේ. $K_p$ ගණනය කරන්න. **(ලකුණු 10.0 යි)**

5. (a) (i) (එහි වාෂ්පය සමග සමතුලිතතාවයේ ඇති) පරිපූර්ණ ද්‍රාවණයක සංරචකය වාෂ්ප පීඩනය එම සංරචකයෙහි සන්තෘප්ත වාෂප පීඩනය හා ද්‍රව කලාපයෙහි මවුල භාගයේ ගුණිතයට සමාන වේ.

හෝ

(එහි වාෂ්පය සමග සමතුලිතතාවයේ ඇති) පරිපූර්ණ ද්වයංගී ද්‍රාවණයක එක් සංරචකයක සාපේක්ෂ වාෂ්ප පීඩන පාතනය අනෙක් සංරචකයේ ද්‍රව කලාපයෙහි මවුල භාගයට සමාන වේ.

හෝ

සමීකරණයක් ආකාරයෙන් (සියලුම පද හැඳින්විය යුතුය)

හෝ

(එහි වාෂ්පය සමග සමතුලිතතාවයේ ඇති) පරිපූර්ණ ද්‍රාවණයක එක් සංරචකයක වාෂ්ප පීඩනය එම සංරචකයෙහි ද්‍රව කලාපයෙහි මවුල භාගයට සමානුපාතික වේ.

හෝ

වෙනත් පිළිගත හැකි ආකාර **(15)**

(ii) I. $P_A = P^o_A x_A$

$x_A = \dfrac{0.1 \text{ (mol)}}{(0.1 + 0.2) \text{ (mol)}}$ **(04 + 01)**

$P_A = \dfrac{1.00 \times 10^4 \text{Pa} \times 0.1 \text{ (mol)}}{(0.1 + 0.2) \text{ (mol)}}$ **(04 + 01)**

$P_A = 3.33 \times 10^3$ Pa **(04 + 01)**

II. $x_B = \dfrac{0.2\ (mol)}{(0.1 + 0.2)\ (mol)}$ **(04 + 01)**

$P_B = \dfrac{3.50 \times 10^4\,Pa \times 0.2\ (mol)}{(0.1 + 0.2)\ (mol)} = 2.33 \times 10^4\,Pa$ **(04 + 01)**

$P_{Total} = P_A + P_B$ **(05)**

$= 2.66 \times 10^4\,Pa$ **(04 + 01)**

**5(a) ලකුණු 50**

(b) (i)

| | C (g) | $\rightleftharpoons$ | 2D (g) | + | E (g) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | (1 − α | | 2 α | | α) mol | සමතුලිතතාවයේ දී | **(05)** |
| හෝ | (1.0 − 0.2) mol | | 2 × 0.2 mol | | 0.2 mol | | |

සටහන : ඒකකය දී ඇත්නම් පමණක්, ලකුණු **05** ප්‍රදානය කරන්න.

$K_P = \dfrac{P^2_D \times P_E}{P_C}$ **(10)**

ආංශික පීඩන

$P_C = P_{Total} \times x_C\,,\ P_D = P_{Total} \times x_D\,,\ P_E = P_{Total} \times x_E$ **(05 × 3)**

හෝ $P_C = \dfrac{P_{Total} \times 0.2\,mol}{1.4\,mol}$ $P_D = \dfrac{P_{Total} \times 0.4\,mol}{1.4\,mol}$ $P_E = \dfrac{P_{Total} \times 0.2\,mol}{1.4\,mol}$

$K_P = \dfrac{\left(1.00 \times 10^5\,Pa \times \frac{0.4}{1.4}\right)^2 \left(1.00 \times 10^5\,Pa \times \frac{0.2}{1.4}\right)}{\left(1.00 \times 10^5\,Pa \times \frac{0.8}{1.4}\right)}$ **(04 + 01)**

$K_P = 2.04 \times 10^8\,Pa^2$ හෝ $2.0 \times 10^8\,Pa^2$ **(04 + 01)**

සටහන : පියවර එක් කල හැක.

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

$K_P = K_C(RT)^2$ හෝ $\Delta n = 2$ හඳුනා ගැනීම සඳහා **(05)**

$K_C = \dfrac{K_P}{(RT)^2} = \dfrac{2.04 \times 10^8\,Pa^2}{(8.314\,J\,mol^{-1}\,K^{-1} \times 500\,K)^2}$ **(04 + 01)**

$K_C = 1.18 \times 10^1\,mol^2\,K^{-6}$ **(04 + 01)**

සටහන : අවසන් පියවර සුළු කර තිබිය යුතුය.

(iii)

| C (g) | $\rightleftharpoons$ | 2D (g & *l*) | + | E (g) | |
|---|---|---|---|---|---|
| (1 − α | | 2 α | | α) mol | සමතුලිතතාවයේ දී |
| (1.0 − 0.1) mol | | 2 × 0.2 mol<br>(liq. & vap.) | | 0.2 mol | |

වායු කලාපයේ මුළු මවුල සංඛ්‍යාව = n **(05)**

නව ආංශික පීඩන,

$$P_C = P_{Total} \times x_C\,,\; P_E = P_{Total} \times x_E \qquad \textbf{(05} \times \textbf{2)}$$

හෝ

$$P_C = \frac{P'_{Total} \times 0.9\,\text{mol}}{n\,\text{mol}} \qquad P_E = \frac{P'_{Total} \times 0.1\,\text{mol}}{2\,\text{mol}}$$

$P_D = P^o_D$ ($P_D$ යනු D හි සන්තෘප්ත වාෂ්ප පීඩනයට සමාන බව හඳුනා ගැනීම) **(15)**

සටහන : ආංශික පීඩන විස්තරාත්මකව ගණනය කිරීම සඳහා,
ද්‍රවයෙහි පරිමාව නොගිනිය හැකි තරම් කුඩා යැයි උපකල්පනය සඳහන් කිරීම සඳහා ලකුණු **10**ක් ප්‍රදානය කරන්න.

$P_C = 3.86 \times 10^5$ Pa හා $P_E = 4.28 \times 10^4$ Pa ලෙස ආංශික පීඩනය ගණනය කර ඇත්නම් **04 + 01** බැගින් ප්‍රදානය කරන්න.

$P_E / P_C = 1/9 = 0.111$ ලෙස ගණනය කර ඇත්නම් **08 + 02** ප්‍රදානය කරන්න.

D හි සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය $P_D$ සඳහා යොදා නැත්නම්, මින් පසු පියවරවලට ලකුණු ප්‍රදානය නොකරන්න.

$$K_P = \frac{(5.00 \times 10^2\,\text{Pa})^2 \left(P_{Total} \times \frac{0.4}{n}\right)}{\left(P_{Total} \times \frac{0.9}{n}\right)} \qquad \textbf{(04 + 01)}$$

$$K_P = \frac{(5.0 \times 10^2\,\text{Pa})^2}{9}$$

$$K_P = 2.78 \times 10^4\,\text{Pa}^2 \qquad \textbf{(04 + 01)}$$

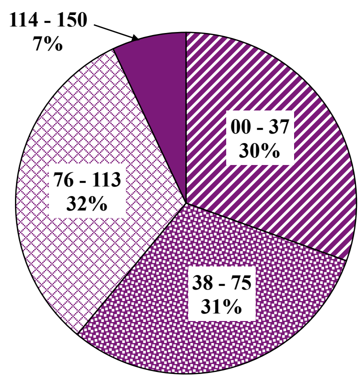
සටහන : අවසන් පිළිතුර සුළු කර තිබිය යුතුය. භාග සංඛ්‍යා පිළිගනු නොලැබේ.

**5(b) ලකුණු 100**

**5 සඳහා මුළු ලකුණු 150**

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

**ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු ලබා ඇති ආකාරය**




මෙම ප්‍රශ්නය 80%ක් පමණ පිරිසක් තෝරාගෙන ඇත. B කොටසේ භෞතික රසායන විද්‍යාව ප්‍රශ්න දෙකෙන් වැඩි ම පිරිසක් තෝරාගෙන ඇති ප්‍රශ්නය මෙය වේ. මෙම ප්‍රශ්නයට හිමි ලකුණු 150කි.

ඉන් 00 - 37 ප්‍රාන්තරයේ 30%ක් ද
38 - 75 ප්‍රාන්තරයේ 31%ක් ද
76 - 113 ප්‍රාන්තරයේ 32%ක් ද
114 - 150 ප්‍රාන්තරයේ 7%ක් ද
ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නයට ලකුණු 114 හෝ ඊට වඩා ලබාගත් පිරිස 7%ක් වන අතර, අයදුම්කරුවන්ගෙන් 30%ක් ම ලබාගෙන ඇත්තේ ලකුණු 37 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙනි.

## 6 ප්‍රශ්නය

**6.** (*a*) **A** වායුව පහත දී ඇති මූලික ප්‍රතික්‍රියාවට අනුව වියෝජනය වේ.

$$A(g) \longrightarrow B(g) + C(g)$$

(i) ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා ශීඝ්‍රතා නියමය ලියන්න.

(ii) දෘඪ බඳුනක් තුළට 300 K හි දී **A** 1.0 mol ඇතුල් කිරීමෙන් ඉහත ප්‍රතික්‍රියාව ආරම්භ කරන ලදී. 30 kPa වූ ආරම්භක පීඩනය 10 s කාලයක දී 32 kPa දක්වා වැඩි විය. එම **A** ප්‍රමාණය ම භාවිත කරමින් මෙම පරීක්ෂණය 400 K හි දී නැවත සිදු කළ විට 40 kPa වූ ආරම්භක පීඩනය 10 s කාලයක දී 45 kPa දක්වා වැඩි විය. 300 K හා 400 K උෂ්ණත්වවල දී ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතා නියත පිළිවෙළින් $k_1$ හා $k_2$ වේ.

I. 300 K හි දී 10 s කාලයක් තුළ **A** හි වියෝජනය වූ ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න.

II. 400 K හි දී 10 s කාලයක් තුළ **A** හි වියෝජනය වූ ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න.

III. හේතු දක්වමින් $k_2 > k_1$ බව පෙන්වන්න.

**(ලකුණු 5.0 යි)**

(*b*) HA දුර්වල අම්ලයේ විඝටනය සඳහා එන්තැල්පි හා එන්ට්‍රොපි දත්ත පහත දී ඇත.

| | එන්තැල්පි වෙනස kJ mol$^{-1}$ | එන්ට්‍රොපි වෙනස J K$^{-1}$ mol$^{-1}$ |
|---|---|---|
| $HA(aq) \rightarrow A^-(aq) + H^+(aq)$ | $\Delta H_1 = 1.0$ | $\Delta S_1 = 95.0$ |
| $A^-(g) \rightarrow A^-(aq)$ | $\Delta H_2 = -200.0$ | $\Delta S_2 = -2000.0$ |
| $H^+(g) \rightarrow H^+(aq)$ | $\Delta H_3 = -1100.0$ | $\Delta S_3 = -1200.0$ |
| $HA(g) \rightarrow HA(aq)$ | $\Delta H_4 = -150.0$ | $\Delta S_4 = -100.0$ |

(i) වායු කලාපයේ දී HA හි විඝටනය සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණය ලියන්න.

(ii) වායු කලාපයේ දී HA හි විඝටනය සඳහා පහත සඳහන් දෑ ගණනය කරන්න.

I. එන්තැල්පි වෙනස

II. එන්ට්‍රොපි වෙනස

III. 300 K හි දී ගිබ්ස් ශක්ති වෙනස

(iii) 300 K හි දී වායු කලාපයේ HA හි විඝටනයෙහි ස්වයංසිද්ධභාවය පිළිබඳ ව අදහස් දක්වන්න.

(iv) 300 K හි දී ජලීය කලාපයේ HA හි විඝටනය සඳහා ගිබ්ස් ශක්ති වෙනස ගණනය කරන්න.

(v) වායු කලාපයේ දී HA හි විඝටනය සඳහා ගිබ්ස් ශක්ති වෙනස, ජලීය කලාපයේ දී එහි විඝටනය සඳහා ගිබ්ස් ශක්ති වෙනසට සමාන වන්නේ කුමන උෂ්ණත්වයේ දී ද?

**සටහන :** $\Delta H$ හා $\Delta S$, උෂ්ණත්වයෙන් ස්වායත්ත බව උපකල්පනය කරන්න.

**(ලකුණු 10.0 යි**

6. (a) (i) ශීඝ්‍රතාවය $= k[A]$ **(10)**

(ii) I.

| | A | $\longrightarrow$ B | + C | | |
|---|---|---|---|---|---|
| t = 0 s දී | n | – | – | mol | **(02)** |
| t = 10 s දී | $n(1-\alpha)$ | $n\alpha$ | $n\alpha$ | mol | **(03)** |

සටහන : මෙය සාන්ද්‍රණ, mol dm$^{-3}$ ලෙස ද දිය හැක.

වායු සඳහා පරිපූර්ණ හැසිරීම උපකල්පනය කරනු ලැබේ.

300 K දී

10 s කාලයකට පසු මුළු වායු ප්‍රමාණය $= n(1-\alpha)$ mol

ආරම්භයේ දී, $P = \frac{n}{V}RT$

$30 \times 10^3 \text{ Pa} = \frac{n}{V}RT$ ——— (1) **(02)**

10 s කාලයකට පසු $45 \times 10^3 \text{ Pa} = \frac{n(1+\alpha)}{V}RT$ ——— (2) **(03)**

(2)/(1) න් ; $\frac{32}{30} = 1+\alpha$

$\alpha = 1/15$ හෝ $n\alpha = 1/15\,mol$ **(04 + 01)**

II. 400 K දී

10 s කාලයකට පසු මුළු වායු ප්‍රමාණය $= n(1-\alpha^{/})\,mol$

ආරම්භයේ දී, $P = \frac{n}{v} RT^{/}$

$40 \times 10^3\ Pa = \frac{n}{v} RT^{/}$ ———— (1) **(02)**

10 s කාලයකට පසු $45 \times 10^3\ Pa = \frac{n(1+\alpha^{/})}{v} RT$ ———— (2) **(03)**

(4)/(3) න් ; $\frac{45}{40} = 1+\alpha^{/}$

$\alpha^{/} = 1/8$ හෝ $n\alpha^{/} = 1/8\,mol$ **(04 + 01)**

III. A හි ආරම්භක සාන්ද්‍රණය භාවිතයෙන්, 300 K හි දී ශීඝ්‍රතාවය
(300 K හි දී ශීඝ්‍රතා නියතය $K_1$ වේ.)

ශීඝ්‍රතාවය $Rate_{300K} = \frac{\Delta[A]}{\Delta t} = K_1[A]$

$\frac{\frac{n}{15V}}{t} = K_1\left(\frac{n}{v}\right)$ ———— (5) **(04 + 01)**

A හි ආරම්භක සාන්ද්‍රණය භාවිතයෙන් 300 K හි දී ශීඝ්‍රතාවය
(400 K හි දී ශීඝ්‍රතා නියතය $K_2$ වේ.)

$Rate_{400K} = \frac{\Delta[A]}{\Delta t} = K_2[A]$

$\frac{\frac{n}{8V}}{t} = K_2\left(\frac{n}{v}\right)$ ———— (6) **(04 + 01)**

(6)/(5) න් ; $\frac{45}{40} = 1+\alpha^{/}$

$K_1/K_2 = 15/8$ ; $K_2 > K_1$ **(05)**

$K_2 > K_1$ බව පෙන්වීම සඳහා නිවැරදි ලෙස තර්ක කර ඇත්නම් මුළු ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න.

එකම ආරම්භයක **A** සාන්ද්‍රණයක් සඳහා කාලයක **10 s** කාලයක දී (හෝ නියත කාලයක දී) **A** සාන්ද්‍රණ වෙනස **300 K** හි දී ට වඩා **400 K** හි දී වැඩිය. එම නිසා $K_2 > K_1$ විය යුතුය.

මෙම කරුණු සියල්ල සඳහන් කිරීම හා නිවැරදි ලෙස තර්ක කිරීම සඳහා මුළු ලකුණු **(15)** ප්‍රදානය කරන්න.

සියලුම කරුණු සඳහන් නොකර තර්ක කර ඇත්නම් උදා: උෂ්ණත්වය වැඩි කළ විට ශීඝ්‍රතාවය වැඩි වී ඇති නිසා $K_2 > K_1$ වේ. ලකුණු **(05)** ක් පමණක් ප්‍රදානය කරන්න.

**6(a) ලකුණු 50**

(b) (i) $A(g) \longrightarrow H^+(g) + A^-(g)$ **(05)**

භෞතික තත්ත්ව සඳහන් කළ යුතුය. සමතුලිතතා ඊතල පිළිගනු ලැබේ.

(ii) I.

$$\begin{array}{ccc} HA(g) & \xrightarrow{\Delta H_5} & H^+(g) + A^-(g) \\ \downarrow \Delta H_4 & & \downarrow \Delta H_3 \quad \downarrow \Delta H_2 \\ HA(aq) & \xrightarrow{\Delta H_1} & H^+(aq) + A^-(aq) \end{array}$$

**(04)**

$\Delta H_5 = \Delta H_4 + \Delta H_1 - \Delta H_2 - \Delta H_3$

$= (-150.0 + 1.0 + 200.0 + 1100.0)\,kJ\,mol^{-1}$ **(03 + 01) × 4**

සටහන : ඉහත පියවර සඳහන් කර නැත්නම් හෝ නිවැරදි නොවේ නම් තාප රසායනික චක්‍රයෙහි (භෞතික අවස්ථා සමග) අදාළ එක් එක් පියවර සඳහා ලකුණු **03 + 01** ක් ප්‍රදානය කරන්න. එන්තැල්පි චක්‍රයෙහි සංකේත පමණක් දක්වා ඇත්නම් එක් එක් පියවරක් සඳහා ලකුණු **03** බැගින් ප්‍රදානය කරන්න. එන්තැල්පි සටහනක් භාවිත කර ඇත්නම් අදාළ පරිදි ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න.

$= 1151.0\,kJ\,mol^{-1}$ **(04 + 01)**

II.

$$\begin{array}{ccc} HA(g) & \xrightarrow{\Delta S_5} & H^+(g) + A^-(g) \\ \downarrow \Delta S_4 & & \downarrow \Delta S_3 \quad \downarrow \Delta S_2 \\ HA(aq) & \xrightarrow{\Delta S_1} & H^+(aq) + A^-(aq) \end{array}$$

**(04)**

$\Delta S_5 = \Delta S_4 + \Delta S_1 - \Delta S_2 - \Delta S_3$

$= (-100.0 + 95.0 + 2000.0 + 1200.0)\,J\,K^{-1}\,mol^{-1}$ **(03 + 01) × 4**

සටහන : ඉහත පියවර සඳහන් කර නැත්නම් හෝ නිවැරදි නොවේ නම් තාප රසායනික චක්‍රයෙහි (භෞතික අවස්ථා සමග) අදාළ එක් එක් පියවර සඳහා ලකුණු **03 + 01** ක් ප්‍රදානය කරන්න. එන්ට්‍රොපි චක්‍රයෙහි සංකේත පමණක් දක්වා ඇත්නම් එක් එක් පියවරක් සඳහා ලකුණු **03** බැගින් ප්‍රදානය කරන්න. එන්ට්‍රොපි සටහනක් දී ඇත්නම් අදාළ පරිදි ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න.

$= 3195\,J\,K^{-1}\,mol^{-1}$ හෝ $3.195\,kJ\,K^{-1}\,mol^{-1}$ **(04 + 01)**

III. $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ **(05)**

$= 1151.0\,kJ\,mol^{-1} - 300\,K\ 3.195\,kJ\,K^{-1}\,mol^{-1}$ **(04 + 01)**

$= 192.5\,kJ\,mol^{-1}$ **(04 + 01)**

සටහන : $\Delta G^o = \Delta H^o - T\Delta S^o$ ලෙස දී ඇත්නම් ලකුණු ප්‍රදානය නොකරන්න.

(iii) 300 K හිදී HA අම්ලයෙහි වායු කලාපයේ විඝටනය සඳහා ගිබ්ස් ශක්ති වෙනද ධන වේ. එබැවින් එය ස්වයංසිද්ධ නොවේ. **(10)**

සටහන : III කොටසෙහි පිළිතුරට අනුව ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න. III කොටසෙහි ගණනය කිරීම කර නැතිනම් ලකුණු ප්‍රදානය නොකරන්න.

(iv) 300 K හිදී ජලීය කලාපයේ දී HA විඝටනය සඳහා

$\Delta H_1 = 1.0\,kJ\,mol^{-1}$ සහ $\Delta S_1 = 95.0\,J\,K^{-1}\,mol^{-1}$

$\Delta G_1 = 1.0\,kJ\,mol^{-1} - 300\,K\; 95 \times 10^{-3}\,kJ\,K^{-1}\,mol^{-1}$ **(04 + 01)**

$= -27.5\,kJ\,mol^{-1}$ **(04 + 01)**

(v) වායු කලාපයේ දී HA හි විඝටනය සඳහා ගිබ්ස් ශක්ති වෙනස ජලීය කලාපයෙහි විඝටනය සඳහා ගිබ්ස් ශක්ති වෙනසට සමාන වන උෂ්ණත්වය T නම්,

$\Delta G_{gas} = \Delta G_{aq}$

$T = \dfrac{\Delta H_5 - \Delta H_1}{\Delta S_5 - \Delta S_1}$

$T = \dfrac{(1151.0 - 1.0)\,kJ\,mol^{-1}}{(3.195 - 0.095)\,kJ\,mol^{-1}\,K^{-1}}$ **(04 + 01)**

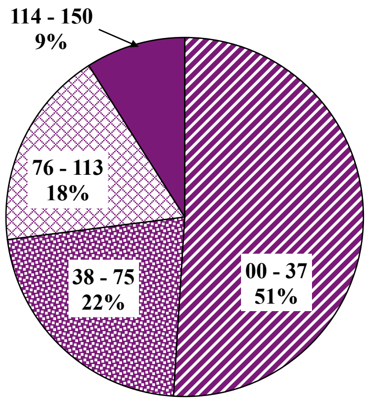
$T = 370.9\,K$ හෝ $97.96\,^{o}C$ **(04 + 01)**

**6(b) ලකුණු 100**

**6 සඳහා මුළු ලකුණු 150**

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

**ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු ලබා ඇති ආකාරය**



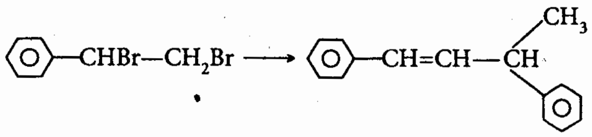

හය වැනි ප්‍රශ්නය තෝරාගෙන ඇති පිරිස 55%ක් පමණ වේ. මෙම ප්‍රශ්නයට ලකුණු 150ක් හිමි වේ.

ඉන් 00 - 37 ප්‍රාන්තරයේ 51%ක් ද
38 - 75 ප්‍රාන්තරයේ 22%ක් ද
76 - 113 ප්‍රාන්තරයේ 18%ක් ද
114 - 150 ප්‍රාන්තරයේ 9%ක් ද
ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නයට ලකුණු 114 හෝ ඊට වඩා ලබාගත් පිරිස 9%ක් වන අතර, අයදුම්කරුවන්ගෙන් 51%ක් ම ලබාගෙන ඇත්තේ ලකුණු 37 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙනි.

## 7 ප්‍රශ්නය

7. (*a*) ලැයිස්තුවෙහි දී ඇති රසායන ද්‍රව්‍ය **පමණක්** භාවිත කර, ඔබ පහත සඳහන් පරිවර්තනය සිදු කරන්නේ කෙසේ දැයි පෙන්වන්න.




| රසායන ද්‍රව්‍ය ලැයිස්තුව | | |
|---|---|---|
| $H_2$, | Pd /$BaSO_4$/ක්විනොලීන්, | $NaBH_4$, |
| Na, | මධ්‍යසාරීය KOH, | $HgSO_4$, |
| තනුක $H_2SO_4$, | $PBr_3$ | |

(ලකුණු 5.0 යි)

(*b*) ආරම්භක කාබනික සංයෝගය ලෙස **A පමණක්** භාවිත කර ඔබ **B** සංයෝගය සංශ්ලේෂණය කරන්නේ කෙසේ දැයි පෙන්වන්න.

$CH_3CH_2OH$ **A** $\qquad$ $CH_3CHBrCHBrCH_3$ **B**

(ලකුණු 7.0 යි)

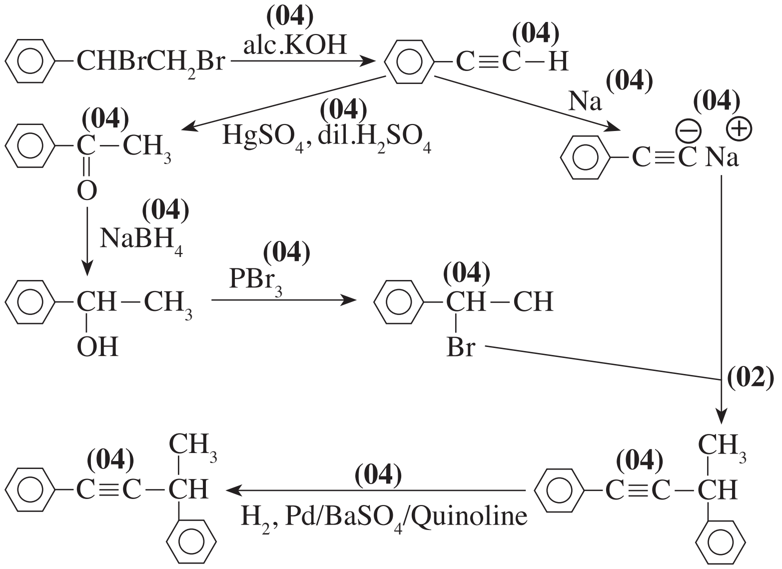
(*c*) පහත දී ඇති ප්‍රතික්‍රියා අනුපිළිවෙළෙහි **C** සහ **D** සංයෝගවල ව්‍යුහ අඳින්න.

$$CH_3CH{=}CH_2 \xrightarrow{\text{සාන්ද්‍ර } H_2SO_4} \mathbf{C} \xrightarrow[\Delta]{H_2O} \mathbf{D}$$

**තනුක** $H_2SO_4$ සමග $CH_3CH{=}CH_2$ ප්‍රතික්‍රියා කිරීමෙන් එම **D** ඵලය ම කෙළින් ම ලබා ගත හැකි බව නිරීක්ෂණය කර ඇත. $H_2O$ වලට නියුක්ලියෝෆයිලයක් ලෙස ක්‍රියා කළ හැකි බව සැලකිල්ලට ගනිමින්, මෙම නිරීක්ෂණය පහදා දෙන්න.

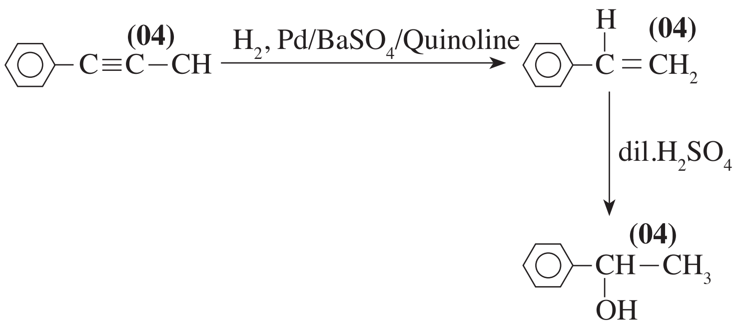
(ලකුණු 3.0 යි)

7. (a)

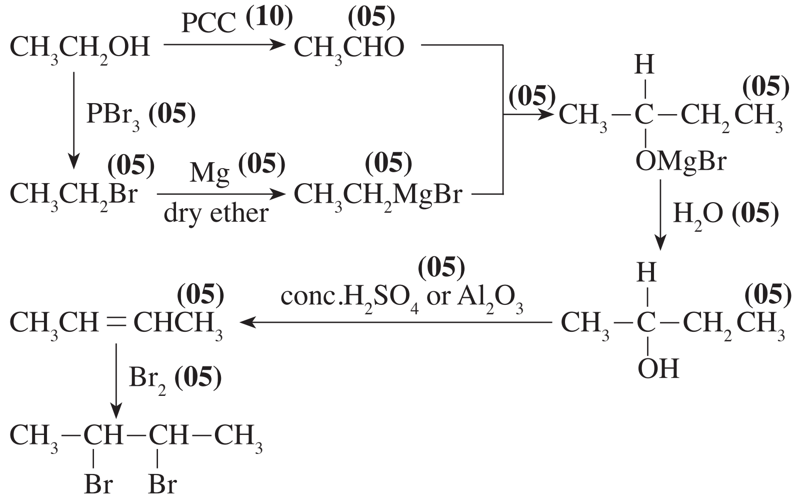



**7(a) ලකුණු 50**

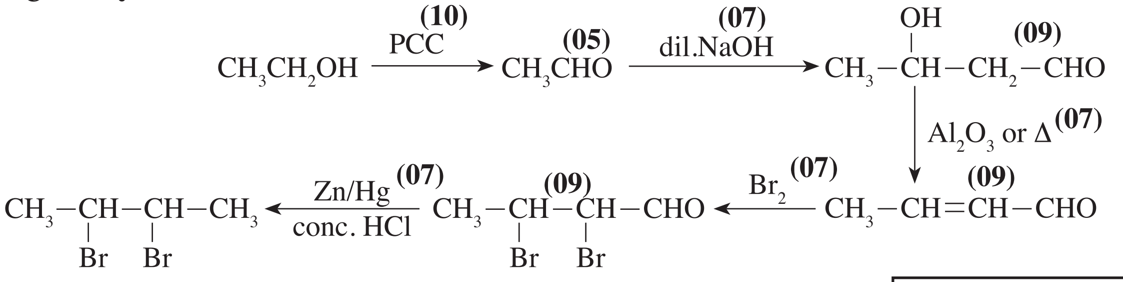
$PhCH(OH)CH_3$ සංස්ලේශනය කිරීම සඳහා විකල්ප ක්‍රමය



(b)

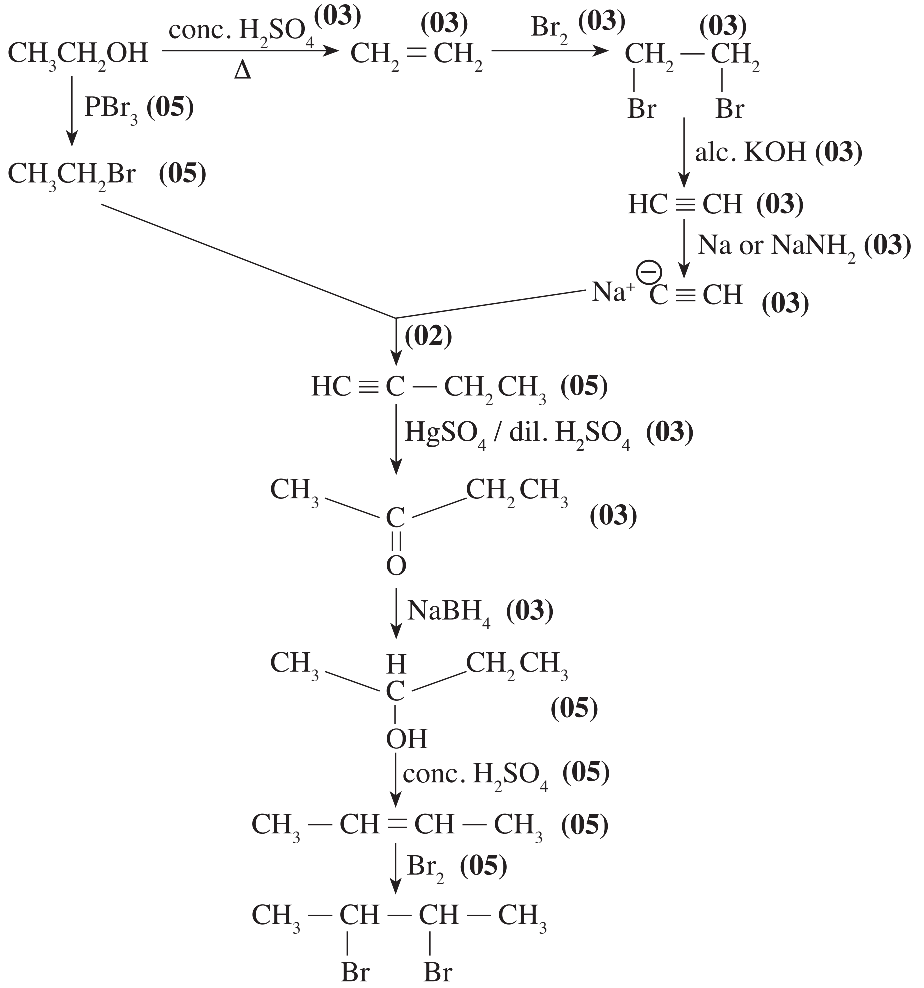



උ.පෙළ විෂය නිර්දේශයේ අන්තර්ගතය පාදක කර ගනිමින්, ලකුණු ප්‍රදානය කිරීම සඳහා පහත ද පිළිගත හැක.




**7(b) ලකුණු 70**

**7(b)** විකල්ප පිළිතුර :



**7(b)**

$CH_3CHO$ සෑදීම සඳහා විකල්ප මාර්ගය :

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow[\Delta]{\text{conc. } H_2SO_4 \ \mathbf{(02)}} CH_2{=}CH_2 \ \mathbf{(02)} \xrightarrow{Br_2 \ \mathbf{(01)}} \underset{Br\quad\ \ Br}{CH_2-CH_2} \ \mathbf{(02)}$$

$$\xrightarrow{\text{alc. KOH } \mathbf{(02)}} HC\equiv CH \ \mathbf{(02)} \xrightarrow[\text{dil. } H_2SO_4]{Hg^{2+}\ (HgSO_4)\ \mathbf{(02)}} CH_3CHO \ \mathbf{(02)}$$

සටහන :

(1) මේ අනුව $CH_3CH_2OH$ මගින් $CH_3CHO$ සෑදීමේ දී ලකුණු 15ක් හිමිවේ.

(2)

$$\underset{Br\quad\ \ Br}{CH_2-CH_2} \xrightarrow{CN^-} N\equiv C-CH_2-CH_2-C\equiv N \downarrow \ \downarrow$$

මෙම ක්‍රමය පිළිගත නොහැකිය. ඊට හේතුව අවසාන ඵලයේ ඇති C පරමාණු A සංයෝගයෙන් නොලැබෙන බැවිනි. කෙසේ වුවද $CH_2BrCH_2Br$ සෑදීම දක්වා ලකුණු 12 ප්‍රදානය කළ හැකිය.

(3) PCC වෙනුවට පහත අවස්ථා පිළිගත හැකිය.

- Cu / 300 ºC
- $KMnO_4$ හෝ ක්‍රෝමික් අම්ලය (ඇල්ඩිහයිඩය වෙන් කර ගත හැකි තත්ව යටතේ)
  '$KMnO_4$ හෝ ක්‍රෝමික් අම්ලය - පාලිත තත්ව යටතේ' ලෙස දක්වා ඇත්නම් එය පිළිගත නොහැකිය.

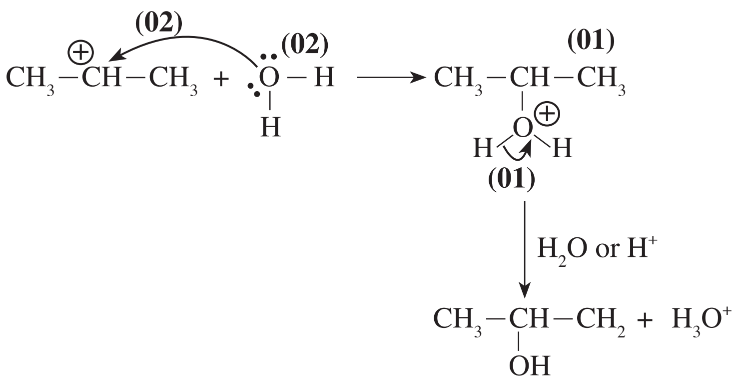
(c)

$$\underset{|}{OSO_3H} \xrightarrow{H_2O,\ \Delta} \underset{OH}{CH_3CH-CH_3} \quad \mathbf{D} \quad \mathbf{(10)}$$

$$H_2O + H_2SO_4 \longrightarrow H_3O^+$$

$$CH_3CH{=}CH_2 + \underset{H}{H-\overset{\oplus}{O}-H} \ \mathbf{(01)}\ \text{or}\ H^+ \longrightarrow CH_3-\overset{\oplus}{C}H-CH_3 + H_2O \quad \mathbf{(02)}$$

(curved arrow from C=C to H: **(01)**)




වගන්තිය පමණක්,

තනුක $H_2SO_4$ හි ඇති ජලය නියුක්ලියෝෆයිලක් ලෙස ක්‍රියාකර $CH_3-\overset{\oplus}{C}H-CH_3$ කාබොකැටායනය සමග ප්‍රතික්‍රියා කර ඇල්කොහොල සාදයි.

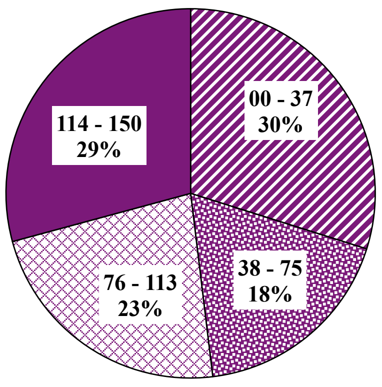
**සටහන :** කාබොකැටායනයේ ව්‍යුහය දී නොමැති නම් වගන්තිය සඳහා ලකුණු ප්‍රදානය නොකරන්න.

**7(c) ලකුණු 30**

**7 සඳහා මුළු ලකුණු 150**

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

**ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු ලබා ඇති ආකාරය**




හත් වන ප්‍රශ්නය තෝරාගෙන ඇති පිරිස 51%ක් පමණ වේ. මෙම ප්‍රශ්නයට හිමි ලකුණු 150කි. B කොටසින් අඩුම සංඛ්‍යාවක් තෝරාගෙන ඇත්තේ මෙම ප්‍රශ්නයයි.

ඉන් 00 - 37 ප්‍රාන්තරයේ 30%ක් ද
38 - 75 ප්‍රාන්තරයේ 18%ක් ද
76 - 113 ප්‍රාන්තරයේ 23%ක් ද
114 - 150 ප්‍රාන්තරයේ 29%ක් ද
ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නයට ලකුණු 114 හෝ ඊට වඩා ලබාගත් පිරිස 29%ක් වන අතර, අයදුම්කරුවන්ගෙන් 30%ක් ම ලබාගෙන ඇත්තේ ලකුණු 37 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙනි.

## 8 ප්‍රශ්නය

8. (*a*) පහත සඳහන් ප්‍රශ්නය ආවර්තිතා වගුවේ *s* සහ *p* ගොනුවල මූලද්‍රව්‍ය මත පදනම් වී ඇත. පහත දී ඇති ප්‍රතික්‍රියා සැලැස්මේ **P, Q, R, S, T, U, V, W, X** හා **Y** රසායනික විශේෂ හඳුනාගන්න.

**P** (සුදු ඝනය) $\xrightarrow{\Delta}$ **Q** (සුදු ඝනය) + **R** (අවර්ණ වායුව)

**Q** $\xrightarrow{\text{තනුක HCl}}$ **S** (රතු දුඹුරු වායුව) + අනෙකුත් ඵල

**Q** + $NH_4Cl(s)$ $\xrightarrow{\Delta}$ **T** (පහන් සිළු පරීක්ෂාවේ දී දීප්තිමත් කහ පැහැයක් ලබා දෙන සුදු පැහැති අවශේෂය) + **U** (අවර්ණ වායුව) + ජල වාෂ්ප

**R** + **V** (අවර්ණ වායුව) $\xrightarrow[\text{උෂ්ණත්වය}]{\text{ඉහළ}}$ **U** + ජල වාෂ්ප

Ca(s) + **U** $\xrightarrow{\Delta}$ **W** (සුදු ඝනය)

**W** + $H_2O(l)$ $\longrightarrow$ **V** + තවත් ඵලයක්

Mg(s) + **R** $\xrightarrow{\Delta}$ **X** (සුදු ඝනය)

**X** + $H_2O(l)$ $\longrightarrow$ **Y** (පිනොල්ප්තලීන් රෝස පැහැ ගන්වයි)

(ලකුණු 5.0 යි)

(*b*) අකාබනික සහසංයුජ සංයෝගයක් වන **Z** අඩංගු **ජලීය ද්‍රාවණයක්** සමග (1), (2) හා (3) පරීක්ෂා සිදු කරන ලදී. පරීක්ෂා හා නිරීක්ෂණ පහත දී ඇත.

| පරීක්ෂාව | නිරීක්ෂණය |
|---|---|
| (1) $MnO_2$ හි ආම්ලිකෘත අවලම්බනයක් **ජලීය ද්‍රාවණයට** එක් කරන ලදී. | $O_2$ වායුව පිටවීම සමග ලා රෝස පැහැති ද්‍රාවණයක් |
| (2) **ජලීය ද්‍රාවණය** තුළින් $H_2S$ වායුව යවන ලදී. | ලා කහ පැහැති (සමහර විට සුදු) ආවිලතාවයක් |
| (3) **ජලීය ද්‍රාවණය** තුළින් $SO_2$ වායුව යවන ලදී. වැඩිපුර $SO_2$ ඉවත් කර $BaCl_2$ ද්‍රාවණයක් එක් කරන ලදී. | තනුක HCl හි අද්‍රාව්‍ය සුදු අවක්ෂේපයක් |

(i) **Z** හඳුනාගන්න.

(ii) (1), (2) හා (3) පරීක්ෂාවල දී සිදු වන ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ දෙන්න.

(iii) **Z** හි ප්‍රයෝජන **දෙකක්** දෙන්න.

(iv) **Z** හි ඇති වඩාත් ම වැදගත් අන්තර් අණුක බලය කුමක් ද?

(ලකුණු 5.0 යි)

(*c*) නිෂ්ක්‍රිය ද්‍රව්‍යයක සෘජුකෝණාස්‍රාකාර තහඩුවක එක් පෘෂ්ඨයක් මත ආලේප කර ඇති ක්‍රෝමියම් ස්ථරයක ඝනකම නිර්ණය කිරීම සඳහා පහත සඳහන් ක්‍රියාපිළිවෙළ අනුගමනය කරන ලදී.

**ක්‍රියාපිළිවෙළ :**

දී ඇති තහඩුවෙන් 8.0 cm × 5.0 cm සෘජුකෝණාස්‍රාකාර නියැදියක ඇති ක්‍රෝමියම් ද්‍රාව්‍ය කිරීම සඳහා තනුක අම්ලයක් භාවිත කරන ලදී. සෑදුණු $Cr^{3+}$, උදාසීන මාධ්‍යයේ දී $S_2O_8^{2-}$ (පෙරොක්සිඩයිසල්ෆේට් අයනය) මගින් පහත දැක්වෙන ආකාරයට ඔක්සිකරණය කරන ලදී.

$$S_2O_8^{2-}(aq) + Cr^{3+}(aq) + H_2O(l) \longrightarrow Cr_2O_7^{2-}(aq) + H^+(aq) + SO_4^{2-}(aq)$$

වැඩිපුර $S_2O_8^{2-}$ ඉවත් කිරීමෙන් පසු, ද්‍රාවණය ආම්ලිකෘත කර, වැඩිපුර ෆෙරස් ඇමෝනියම් සල්ෆේට්, $(Fe(NH_4)_2(SO_4)_2.6H_2O)$ 3.10 g එක් කරන ලදී. ඉන්පසු, ප්‍රතික්‍රියා නොවූ $Fe^{2+}$, 0.05 M $K_2Cr_2O_7$ ද්‍රාවණයක් සමග අනුමාපනය කරන ලදී. අවශ්‍ය වූ පරිමාව 8.50 $cm^3$ විය.

(i) I. $Cr^{3+}(aq)$ සමග $S_2O_8^{2-}(aq)$

II. $Fe^{2+}(aq)$ සමග $Cr_2O_7^{2-}(aq)$

ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ දෙන්න.

(ii) නියැදිය මත ඇති ක්‍රෝමියම් ස්ථරයේ ඝනකම ගණනය කරන්න.

(ඝනත්වය: Cr = 7.2 g $cm^{-3}$; සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය: Fe = 56, Cr = 52, S = 32, O = 16, N = 14, H = 1)

(ලකුණු 5.0 යි)

8. (a) **P** = $NaNO_3$ **Q** = $NaNO_2$ **R** = $O_2$ **S** = $NO_2$

**T** = NaCl **U** = $N_2$ **V** = $NH_3$ **W** = $Ca_3N_2$

**X** = MgO **Y** = $Mg(OH)_2$ **(05 × 10)**

**8(a) ලකුණු 50**

(b) (i) **Z** = $H_2O_2$ **(10)**

(ii) $MnO_2 + 4H^+ + 2e \longrightarrow Mn^{2+} + 2H_2O$ **(03)**

$H_2O_2 \longrightarrow 2H^+ + O_2 + 2e$ **(03)**

හෝ

$MnO_2 + H_2O_2 + 2H^+ \longrightarrow Mn^{2+} + 2H_2O + O_2$ **(08)**

$H_2S \longrightarrow S + 2H^+ + 2e$ **(03)**

$H_2O_2 + 2H^+ + 2e \longrightarrow 2H_2O$ **(03)**

හෝ

$H_2O_2 + H_2S \longrightarrow S + 2H_2O$ **(08)**

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

$H_2O_2 + 2H^+ + 2e \longrightarrow 2H_2O$ **(03)**

හෝ

$H_2O_2 + SO_2 \longrightarrow 2H^+ + SO_4^{2-}$ (හෝ $H_2SO_4$) **(08)**

$H_2SO_4 + BaCl_2 \longrightarrow BaSO_4\downarrow + 2HCl$ **(05)**

(iii) විෂබීජ නාශකයක් ලෙස, විරංජකයක් ලෙස, ඔක්සිකාරකයක් ලෙස, ඔක්සිහාරකයක් ලෙස, ඉන්ධනයක් ලෙස **(03 + 03)**

(iv) හයිඩ්‍රජන් බන්ධන **(05)**

**8(b) ලකුණු 50**

(c) (i) $2Cr^{3+} + 2S_2O_8^{2-} + 7H_2O \longrightarrow Cr_2O_7^{2-} + 6SO_4^{2-} + 14H^+$ **(04)**

$6Fe^{2+} + Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ \longrightarrow 2Cr^{3+} + 6Fe^{3+} + 7H_2O$ **(04)**

(ii) ක්‍රෝමියම් ස්ථරයේ ඝනකම **y cm** යැයි සලකන්න. **(01)**

ඍජුකෝණාස්‍රාකාර නියැදියේ වර්ගඵලය = $8.0 \times 5.0$

= $40.0\,cm^2$ **(01 + 01)**

ක්‍රෝමියම් ස්ථරයේ පරිමාව = $40.0 \times y\,cm^3$ **(01 + 01)**

ක්‍රෝමියම් ස්ථරයේ ස්කන්ධය = $40.0 \times y \times 7.2\,g$ **(01 + 01)**

ක්‍රෝමියම් ස්ථරයේ මවුල ගණන = $\frac{40.0 \times y \times 7.2}{52}$ **(02)**

$Fe(NH_4)_2(SO_4)_2.6H_2O$ හි මවුලික ස්කන්ධය = $392\ g\ mol^{-1}$ **(02)**

එබැවින් ($Fe^{2+}$) මවුල ගණන = $\frac{3.10}{392}$ **(02)**

වැඩිපුර $Fe^{2+}$ අනුමාපනය කිරීම සඳහා අවශ්‍ය වන $K_2Cr_2O_7$ මවුල ගණන

$= \frac{0.05}{1000} \times 8.5$ **(03)**

වැඩිපුර $Fe^{2+}$ මවුල ගණන = $6 \times \frac{0.05}{1000} \times 8.5$ **(03)**

එබැවින් නියැදියේ ක්‍රෝමියම් ස්ථරය ද්‍රාව්‍ය වීමෙන් සෑදෙන $Cr_2O_7^{2-}$ සමග ප්‍රතික්‍රියා කළ $Fe^{2+}$ මවුල ගණන

$= \left[\frac{0.05}{1000}\right] - \left[6 \times \frac{0.05}{1000} \times 8.5\right]$ **(03)**

$= (7.91 \times 10^{-3}) - (2.60 \times 10^{-3})$

$= 5.31 \times 10^{-3}$ **(03)**

එබැවින්, ක්‍රෝමියම් ස්ථරය ද්‍රාව්‍ය වීමෙන් සෑදෙන $Cr_2O_7^{2-}$ මවුල ගණන

$= \frac{1}{6} \times 5.31 \times 10^{-3}$ **(03)**

එබැවින්, $Cr^{3+}$ මවුල ගණන = $2 \times \frac{1}{6} \times 5.31 \times 10^{-3}$ **(03)**

$= 1.77 \times 10^{-3}$ **(03)**

$\frac{40.0 \times y \times 7.2}{52} = 1.77 \times 10^{-3}$ **(03)**

$y = 3.2 \times 10^{-4}$ (cm) **(05)**

**සටහන :** පියවරවල් එක් කළ හැක. ඒ අනුව ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න.

**විකල්ප පිළිතුර :**

ක්‍රෝමියම් ස්ථරයේ ඝනකම **y cm** යැයි සලකන්න. **(01)**

$Fe(NH_4)_2(SO_4)_2.6H_2O$ හි මවුලික ස්කන්ධය = $392\ g\ mol^{-1}$ **(02)**

ආරම්භක ෆෙරස් ($Fe^{2+}$) මවුල ගණන = $\frac{3.10}{392}$ **(02)**

වැඩිපුර $Fe^{2+}$ අනුමාපනය කිරීම සඳහා අවශ්‍ය වන $K_2Cr_2O_7$ මවුල ගණන

$= \frac{0.05}{1000} \times 8.5$ **(03)**

$Fe^{2+} : Cr_2O_7^{2-} = 6 : 1$

වැඩිපුර $Fe^{2+}$ මවුල ගණන = $6 \times \frac{0.05}{1000} \times 8.5$ **(03)**

එබැවින් නියැදියේ ක්‍රෝමියම් ස්ථරය ද්‍රාව්‍ය වීමෙන් සෑදෙන $Cr_2O_7^{2-}$ සමග ප්‍රතික්‍රියා කළ $Fe^{2+}$ මවුල ගණන

$= \left[\frac{0.05}{1000}\right] - \left[6 \times \frac{0.05}{1000} \times 8.5\right]$ **(03)**

$= (7.91 \times 10^{-3}) - (2.60 \times 10^{-3})$

$= 5.31 \times 10^{-3}$ **(03)**

එබැවින්, ක්‍රෝමියම් ස්ථරය ද්‍රාව්‍ය වීමෙන් සෑදෙන $Cr_2O_7^{2-}$ මවුල ගණන

$$= \frac{1}{6} \times 5.31 \times 10^{-3} \quad \textbf{(03)}$$

එබැවින්, $Cr^{3+}$ මවුල ගණන $= 2 \times \frac{1}{6} \times 5.31 \times 10^{-3}$ **(03)**

$$= 1.77 \times 10^{-3} \quad \textbf{(03)}$$

ක්‍රෝමියම් ස්ථරයේ ස්කන්ධය $= 1.77 \times 10^{-3} \times 52\,g$ **(03)**

එම නිසා ක්‍රෝමියම් ස්ථරයේ පරිමාව $= \frac{1.77 \times 10^{-3} \times 52\,cm^3}{7.2}$ **(03)**

$$y \times 8.0\,cm \times 5.0\,cm = \frac{1.77 \times 10^{-3} \times 52\,cm^3}{7.2} \quad \textbf{(03)}$$

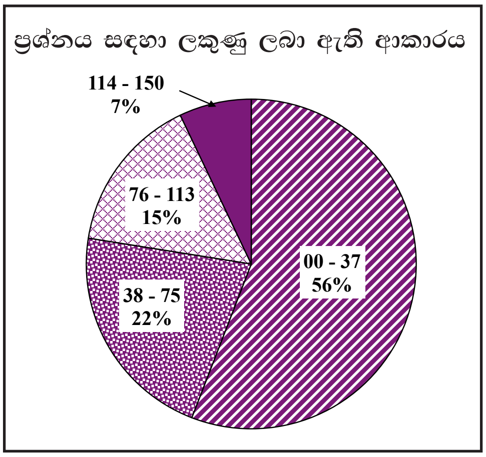
$$y = \frac{1.77 \times 10^{-3} \times 52\,cm^3}{7.2} \quad \textbf{(02)}$$

$$= 3.2 \times 10^{-4}\,(cm) \quad \textbf{(05)}$$

**8(c) ලකුණු 50**

**8 සඳහා මුළු ලකුණු 150**

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




ප්‍රශ්න පත්‍රයේ C කොටසින් අවම පිරිසක් තෝරා ගෙන ඇති ප්‍රශ්නය මෙය වේ. එය 45%කි. මෙම ප්‍රශ්නයට ලකුණු 150ක් හිමි වේ.

ඉන් 00 - 37 ප්‍රාන්තරයේ 56%ක් ද
38 - 75 ප්‍රාන්තරයේ 22%ක් ද
76 - 113 ප්‍රාන්තරයේ 15%ක් ද
114 - 150 ප්‍රාන්තරයේ 7%ක් ද
ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නයට ලකුණු 114 හෝ ඊට වඩා ලබාගත් පිරිස 7%ක් වන අතර, අයදුම්කරුවන්ගෙන් 56%ක් ම ලබාගෙන ඇත්තේ ලකුණු 37 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙනි.

## 9 ප්‍රශ්නය

**9.** (*a*) පහත සඳහන් ප්‍රශ්න, ධාරා උෂ්මකය (Blast Furnace) භාවිත කර යකඩ නිස්සාරණය මත පදනම් වී ඇත.

(i) යකඩ නිස්සාරණයේ දී භාවිත කරන යකඩ ලෝපස් සහ අනිකුත් අමුද්‍රව්‍යයන්හි සාමාන්‍ය නම් හා රසායනි සූත්‍ර දෙන්න.

(ii) යකඩ ලෝපස් හැර, අනිකුත් එක් එක් අමුද්‍රව්‍යයෙහි කාර්යය (function) කෙටියෙන් සාකච්ඡා කරන්න. අදා අවස්ථාවන්හි තුලිත රසායනික සමීකරණ භාවිත කරන්න.

(iii) ධාරා උෂ්මකය තුළ යකඩ ලෝපස්, යකඩ බවට සෝපාණික ලෙස සිදු වන පරිවර්තනය (stepwise conversio දැක්වීම සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න.

(iv) ධාරා උෂ්මකය පතුලේ සෑදෙන ද්‍රව යකඩයේ නම ලියා එහි ආසන්න සංයුතිය දෙන්න.

(v) ධාරා උෂ්මකයෙන් ලබා ගන්නා යකඩ, මළ නොබැඳෙන වානේ (stainless steel) බවට පරිවර්තනය කිරී සඳහා එහි සංයුතියේ සිදු විය යුතු වෙනස්කම් දක්වන්න. මෙය කෙසේ සිදු කරන්නේ දැයි කෙටියෙන් සඳහ කරන්න.

(vi) යකඩ ලෝපස්, සෝපාණික ලෙස පරිවර්තනයෙන් යකඩ 2000 kg නිෂ්පාදනය කිරීමේ දී භාවිත වන වායුෙ ((iii) කොටසෙහි හඳුනාගත්) ස්කන්ධය kg වලින් ගණනය කරන්න.

(vii) ධාරා උෂ්මකයේ ඉහළට ගමන් කර එයින් පිටවන අපතේ යන වායු මිශ්‍රණය (waste gas mixtur ධාරා උෂ්මකයේ වායුව හෝ ෆ්ලූ වායුව ලෙස හැඳින්වේ. මෙම මිශ්‍රණයේ ඇති ප්‍රධාන වායු සඳහන් කර, ප්‍රමුඛ වායු හඳුනාගන්න.

(සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය: Fe = 56, O = 16, C = 12)

(ලකුණු 7.5

(*b*) (i) පහත එක එකෙහි අඩංගු ප්‍රධාන කාබන් විශේෂ **දෙකක්** සඳහන් කරන්න.

I. වායුගෝලය

II. ශිලාගෝලය (lithosphere) (පෘථිවි කබොල)

III. ජලගෝලය (hydrosphere)

(ii) වායුගෝලයට කාබන් විශේෂ සපයන හා ඉන් ඉවත් කරන ස්වාභාවික ක්‍රියාවලි **පහක්** සඳහන් කරන්න.

(iii) මිනිස් ක්‍රියාකාරකම්, වායුගෝලයේ ඇති කාබන් ප්‍රමාණය වැඩි කරන්නේ කෙසේ දැයි පැහැදිලි කරන්න.

(iv) වායුගෝලයේ කාබන් ප්‍රමාණය ඉහළ යෑම හේතුවෙන් ඇති වන ගෝලීය පාරිසරික ගැටළු **දෙකක්** සඳහ කරන්න.

(v) (iv) කොටසෙහි ඔබ සඳහන් කළ පාරිසරික ගැටළුවලට හේතු වන රසායනික විශේෂ / රසායනික විශෙ කොට්ඨාස නම් කරන්න.

(vi) (iv) කොටසෙහි සඳහන් **එක් එක්** පාරිසරික ගැටළුව හේතුවෙන්, ගෝලීය දේශගුණයට / මිනිස් සෞඛ්‍යය ඇති වන අහිතකර බලපෑම් **දෙක** බැගින් ලියන්න.

(ලකුණු 7.5

9. (a) (i) හිමටයිට් - $Fe_2O_3$ හෝ මැග්නටයිට් - $Fe_3O_4$ **(02 + 02)**

කෝක් - C **(02 + 02)**

හුනුගල් - $CaCO_3$ හෝ ඩොලමයිට් - $CaCO_3.MgCO_3$ **(02 + 02)**

සටහන : ලෝපස් එකකට වඩා දී ඇති නම් නිවැරදි පිළිතුර ( $Fe_2O_3$ හෝ $Fe_3O_4$) මුල් පිළිතුරු දෙකට අඩංගු විය යුතුය

(ii) කෝක්

(1) කෝක් වාතයේ දහනය වී, විශාල තාප ප්‍රමාණයක් පිට කරමින් **(01)** $CO_2$/CO ලබාදෙයි. **(01)** මෙය ධාරා උෂ්මකයේ පතුලේ **(01)** ඉහළ උෂ්ණත්වයක් **(01)** පැවතීමට උපකාරී වේ.

$C + O_2 \longrightarrow CO_2 +$ heat **(01)**

$2C + O_2 \longrightarrow 2CO$ (+ heat)

(2) සෑදෙන $CO_2$, C සමග ප්‍රතික්‍රියා කර CO ලබාදෙයි **(01)**. යකඩ ඔක්සයිඩය, යකඩ බවට පරිවර්තනය කිරීමේ දී මෙය ප්‍රධානම ඔක්සිහාරකය වේ **(01)**.

$CO_2 + C \longrightarrow 2CO$ **(01)**

(3) C මගින් FeO සෘජුවම ඔක්සිහරණය කිරීමට **(01)**

$2FeO + C \longrightarrow 2Fe + CO_2$ **(02)**

**$CaCO_3$**

වැලි/සිලිකේට **(01)** ඇලුමිනා **(01),** වැනි ලෝපසෙහි ඇති අපද්‍රව්‍ය **(01)** බොර ලෙස ඉවත් කිරීම සඳහා **(01).**

$CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaO + CO_2$ **(02)**

$CaO + SiO_2 \longrightarrow CaSiO_3$ (slag) **(01)**

$CaO + Al_2O_3 \longrightarrow Ca(AlO_2)_2$ (slag) **(01)**

මෙයද පිළිගත හැක.

$CaO + P_2O_5 \longrightarrow Ca_3(PO_4)_2$

ද්‍රව අවස්ථාවෙහි ඇති බොර ලැබේ **(01).** එය ද්‍රව යකඩවලට වඩා ඝනත්වයෙන් අඩුය**(01).** එම නිසා බොර, යකඩ මත පාවේ **(01).** මේ නිසා (පතුළ ප්‍රදේශයෙන් ඇතුල් කරන උණුසුම්) වාතය නිසා සිදුවන ඔක්සිකරණය වීම වැලැක්වේ **(01).**

(iii) $3Fe_2O_3 + CO \longrightarrow 2Fe_3O_4 + CO_2$ ———— (1) **(03)**

$Fe_3O_4 + CO \longrightarrow 2FeO + CO_2$ ———— (2) **(03)**

$FeO + CO \longrightarrow Fe + CO_2$ ———— (3) **(03)**

$2FeO + C \longrightarrow 2Fe + CO_2$ ———— (4)* **(02)**

*සටහන : එක් වරක් පමණක් ලකුණු දිය යුතුය.

(iv) අමු යකඩ **(02)**

සංයුතිය : Fe **(01)**; 3 - 4% C **(01)**; Si, P, S, Mn (ඕනෑම තුනක්) **(01)**

(v) (1) කාබන් ප්‍රමාණය අඩු කිරීම **(02)**

(2) Si, Mn, P බොර ලෙස ඉවත් කිරීම **(02)**

(3) මිශ්‍ර ලෝහ සාදන මූලද්‍රව්‍ය එක් කිරීම හෝ Cr/Ni එක් කිරීම **(02)**

ද්‍රව යකඩවලට $O_2$ හෝ උණුසුම් වායුව යැවීම (Blow) **(02)**

(vi) (iii) කොටසෙන්, $(1) + (2) \times 2 + (3) \times 6$ හෝ වෙනත් ක්‍රමයක්

$Fe_2O_3 + 3CO \longrightarrow 2Fe + 3CO_2$ **(05)**

Fe මවුල 2ක් ලබා ගැනීමට CO මවුල 3ක් අවශ්‍ය වේ. **(01)**

$2 \times 56$ g, Fe ලබා ගැනීමට CO, $3 \times 28$ g අවශ්‍ය වේ. **(01)**

එබැවින් Fe, 2000 kg ලබා ගැනීමට $\frac{3 \times 28 \times 2000}{2 \times 50}$ kg, CO අවශ්‍ය වේ.

$= 1500$ kg **(04)**

$Fe_3O_4$ සංයෝගය යකඩ අඩංගු ලෝපස් ලෙස යොදාගෙන ඇත්නම් මෙම කොටසේ ලකුණු පහත ඇතිවෙන ආකාරයට ලබාදිය හැකිය.

(iii) කොටසෙන්, $(2) + (3) \times 3$ හෝ වෙනත් ක්‍රමයක්

$Fe_3O_4 + 4CO \longrightarrow 3Fe + 4CO_2$ **(05)**

Fe මවුල 3ක් ලබා ගැනීමට CO මවුල 4ක් අවශ්‍ය වේ. **(01)**

$3 \times 56$ g, Fe ලබා ගැනීමට CO, $4 \times 28$ g අවශ්‍ය වේ. **(01)**

එබැවින් Fe, 2000 kg ලබා ගැනීමට $\frac{4 \times 28 \times 2000}{3 \times 56}$ kg, CO අවශ්‍ය වේ.

$= 1333$ kg **(04)**

(vii) $CO_2$, CO, $N_2$ **(01 + 01 + 01)**

ප්‍රමුඛතම විශේෂය : $N_2$ **(02)**

**9(a) ලකුණු 75**

(b) (i) I. වායුගෝලය - $CO_2$, $CH_4$, වාෂ්පශීලී හයිඩ්‍රොකාබන් ($CH_4$ හැර) කාබන් අංශු, CO **(02 + 02)**

II. ශිලාගෝලය - පොසිල ඉන්ධන, කාබනේට් අඩංගු ඛනිජ, මිනිරන්, කෝක්, දියමන්ති **(02 + 02)**

III. ජලගෝලය - (ද්‍රාව්‍ය) $CO_2$ හෝ $CO_2(aq)$ හෝ $H_2CO_3$, කාබනේට්, බයිකාබනේට් **(02 + 02)**

(ii)
- ප්‍රභාසංශ්ලේෂනයෙන් (වාතයේ $CO_2$ ඉවත් කෙරේ.)
- ශාක හා සත්වයන්ගේ ශ්වසනය මගින් (සියලු ජීවීන්) ($CO_2$ වාතයට එක් වේ.)
- $CO_2$ ජලයේ ද්‍රාව්‍ය වීමෙන් (වාතයේ $CO_2$ ඉවත් වේ.)
- වමාරා කන සත්වයින්ගේ (ආහාර ජීර්ණ පද්ධතිය තුළ, නිර්වායු බැක්ටීරියාවලින් සිදුවන පැසීමේ ක්‍රියාවලියේ දී) $CH_4$ නිපදවේ.)
- ස්වභාවික දහනය මගින් (ගිනිකඳු පිපිරීම, ස්වභාවික ගිණි) (කාබන් විශේෂ වායුගෝලයට එක්වීම)
- බැක්ටීරියා මගින් කාබනික ද්‍රව්‍ය වියෝජනය වීමෙන් ($CO_2$ හා $CH_4$ පිට කිරීම)
- මල ශාක හා සත්වයන්ගේ අඩංගු කාබනික විශේෂ, ක්‍ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ ක්‍රියා මගින් නැවත වායුගෝලයට එක් කිරීම.

(ඕනෑම **පහක්** අනිකුත් නිවැරදි පිළිතුරු ද පිළිගත හැක.) **(04 × 5)**

(iii)
- පොසිල ඉන්ධන දහනයෙන් $CO_2$ හා අනෙකුත් හයිඩ්‍රොකාබන විශාල ප්‍රමාණයක් වායුගෝලයට නිදහස් වේ.
- තෙත් බිම් ආශ්‍රිත කෘෂිකර්මාන්තය (වී වගාව) හා සත්ව පාලනය (livestock) මගින් $CH_4$ වායුගෝලයට නිදහස් වේ.
- හැලජනීකෘත හයිඩ්‍රොකාබන සංශ්ලේෂනයේ දී මෙම ද්‍රව්‍ය වායුගෝලයට එක්වීමට හැකිය.
- වනාන්තර විනාශය (Deforestation)

(ඕනෑම **තුනක්** අනිකුත් නිවැරදි පිළිතුරු ද පිළිගත හැක.) **(04 × 3)**

(iv)
- ගෝලීය උණුසුම්කරණය
- ඕසෝන් ස්ථරය ක්‍ෂය වීම
- ප්‍රකාශ රසායනික දූමිකා

(ඕනෑම දෙකක්) **(05 × 2)**

(v) $CO_2$, $CH_4$ හයිඩ්‍රොකාබන, $NO_2$, ($NO_X$),

හැලජනීකෘත හයිඩ්‍රොකාබන හෝ CFC, HCFC, HFC, PAN, PBN

(ඕනෑම **තුනක්**) **(03 × 3)**

(vi) **ගෝලීය උණුසුම්කරණය**

- වර්ෂා රටාවන්ගේ වෙනස් වීම
- මුහුදු මට්ටම ඉහළ යෑම (ධ්‍රැවයන්හි ඇති අයිස් තට්ටු/ ග්ලැසියර් දිය වීම)
- අධික හිම පතනය
- නිතර ඇතිවන සුළි කුණාටු
- කාන්තාරගත වීම (ඵලදායී ඉඩම් කාන්තාර බවට පත්වීම)
- දිගුකල් පවතින නියඟ
- නිතර ඇතිවන උෂ්ණ ප්‍රවාහ
- මිරිදිය ජලාශ සිඳීම
- සත්ව විශේෂ වඳ වීම
- වසංගත රෝග
- ගෝලීය උෂ්ණත්වය ඉහළ යාම

**ඕසෝන් ස්ථරය ක්ෂය වීම**

- චර්ම පිළිකා
- ඇසේ සුද ඇති වීම
- ශ්වසන රෝග
- Heat Stroke - එමගින් මරණ ඇති වීම

**ප්‍රකාශ රසායනික ධූමිකා**

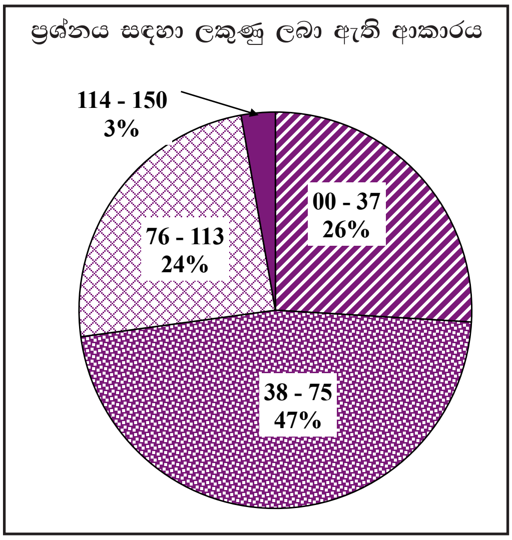
- ශ්වසන රෝග
- ඇස්වල කැසීම ඇතිවීම
- පෙනීමට බාධා ඇති වීම

(ඕනෑම ගැටලු දෙකකින් දෙක බැගින්) **(03 × 2) + (03 × 2)**

**9(b) ලකුණු 75**

**9 සඳහා මුළු ලකුණු 150**

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




නව වන ප්‍රශ්නය තෝරාගෙන ඇති පිරිස 81%කි. ඊට හිමි ලකුණු ප්‍රමාණය 150කි. B හා C කොටස්වලින් රසායන විද්‍යාව ප්‍රශ්න හයෙන් වැඩි ම පිරිසක් තේරූ ප්‍රශ්නය මෙය වේ.

| | | | |
|---|---|---|---|
| ඉන් | 00 - 37 | ප්‍රාන්තරයේ | 26%ක් ද |
| | 38 - 75 | ප්‍රාන්තරයේ | 47%ක් ද |
| | 76 - 113 | ප්‍රාන්තරයේ | 24%ක් ද |
| | 114 - 150 | ප්‍රාන්තරයේ | 3%ක් ද |

ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නයට ලකුණු 114 හෝ ඊට වඩා ලබාගත් පිරිස 3%ක් වන අතර, අයදුම්කරුවන්ගෙන් 26%ක් ම ලබාගෙන ඇත්තේ ලකුණු 37 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙනි.

## 10 ප්‍රශ්නය

10. (*a*) (i) ගෘහස්ථ විරංජකයක (මෙය මින්පසු විරංජක ද්‍රාවණය ලෙස හැඳින්වේ) සෝඩියම් හයිපොක්ලෝරයිට් (NaOCl) හා $Cl^-$ සමාන මවුල ප්‍රමාණ අඩංගු වේ. විරංජක ද්‍රාවණයේ නියැදියක් මත වැඩිපුර තනුක අම්ල ක්‍රියාවෙන් මුදා හැරෙන $Cl_2$ වායු ප්‍රමාණය එම නියැදියේ 'භාවිතය සඳහා ලබා ගත හැකි ක්ලෝරීන්' (available chlorine) ලෙස හැඳින්වේ. මෙය පහත ප්‍රතික්‍රියාව මගින් පෙන්නුම් කෙරේ.

$$ClO^-(aq) + 2H^+(aq) + Cl^-(aq) \longrightarrow Cl_2(g) + H_2O(l)$$

සාමාන්‍යයෙන්, විරංජක ද්‍රාවණයක 100 g කින් මුදා හැරෙන $Cl_2$ වායු ප්‍රමාණය, විරංජක ද්‍රාවණයේ 'භාවිතය සඳහා ලබා ගත හැකි ක්ලෝරීන්' ලෙස ප්‍රකාශ වේ. විරංජක ද්‍රාවණයක 'භාවිතය සඳහා ලබා ගත හැකි ක්ලෝරීන්' ප්‍රමාණය නිර්ණය කිරීම සඳහා පහත ක්‍රියාපිළිවෙළ භාවිත කරන ලදී.

**ක්‍රියාපිළිවෙළ :**

විරංජක ද්‍රාවණයේ 25.0 $cm^3$ නියැදියක්, පරිමාමිතික ජ්ලාස්කුවක 250.0 $cm^3$ තෙක් ආසූත ජලය සමග තනුක කරන ලදී. තනුක කරන ලද ද්‍රාවණයේ 25.0 $cm^3$ නියැදියකට, ඇසිටික් අම්ලය හා වැඩිපුර KI එක් කරන ලදී. ඉන්පසු, මුදා හැරෙන $I_2$, දර්ශකය ලෙස පිෂ්ටය භාවිත කර, 0.30 M $Na_2S_2O_3$ ද්‍රාවණයක් සමග අනුමාපනය කරන ලදී. අවශ්‍ය වූ පරිමාව 19.0 $cm^3$ විය.

I. $ClO^-(aq)$ හා $I^-(aq)$ අතර ප්‍රතික්‍රියාව සහ $I_2$ හා $Na_2S_2O_3$ අතර ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න.

II. විරංජක ද්‍රාවණයේ ඇති 'භාවිතය සඳහා ලබා ගත හැකි ක්ලෝරීන්' හි ස්කන්ධය අනුව ප්‍රතිශතය ගණනය කරන්න. (විරංජක ද්‍රාවණයේ ඝනත්වය = 1.2 g $cm^{-3}$, සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය: Cl = 35.5)

(ii) පහත ප්‍රශ්න Fe ආන්තරික ලෝහය හා එහි සංයෝග මත පදනම් වේ.

I. Fe හි භූමි අවස්ථාවේ ඉලෙක්ට්‍රෝනික වින්‍යාසය ලියන්න.

II. Fe හි වඩාත් ම සුලභ ධන ඔක්සිකරණ අවස්ථා **දෙක** සඳහන් කරන්න.

III. වැඩිපුර KCN සමග ජලීය $FeSO_4$ ප්‍රතික්‍රියා කර කහ පැහැති අෂ්ටතලීය අයනික සංකීර්ණය, **G** ලබා දෙයි. H, O හා S මූලද්‍රව්‍ය **G** හි අඩංගු නොවේ. **G** හි ව්‍යුහ සූත්‍රය ලියන්න.

IV. **G** හි IUPAC නාමය දෙන්න.

V. 30% ජලීය $HNO_3$ සමග **G** ප්‍රතික්‍රියා කර රතු-දුඹුරු අෂ්ටතලීය අයනික සංකීර්ණය, **L** ලබා දෙයි. මෙම ප්‍රතික්‍රියාවේ දී Fe හි ඔක්සිකරණ අවස්ථාව නොවෙනස්ව පවතී. **L** හි අණුක සූත්‍රය $FeK_2C_5N_6O$ වේ. **L** හි ව්‍යුහ සූත්‍රය ලියන්න.

VI. ඉහත (V) කොටසේ සිදු වන ප්‍රතික්‍රියාව අෂ්ටතලීය සංකීර්ණයක ලිගන (ligand) ආදේශ ප්‍රතික්‍රියාවක් ලෙස විස්තර කළ හැක. මෙම ආදේශ ප්‍රතික්‍රියාවෙහි, ඇතුල් වන කාණ්ඩය හා පිට වන කාණ්ඩය, ඒවායෙහි නිවැරදි ආරෝපණ සමග පහත දී ඇති ලැයිස්තුවෙන් හඳුනාගන්න.

$$N_2,\ NO,\ NO^+,\ NO_2^-,\ NO_3^-,\ CN^-,\ CO$$

(ලකුණු 7.5 යි)

(*b*) කාර්මික ක්‍රියාවලියක දී නිපදවෙන අපජලයෙහි (pH = 7.0) **D** වර්ණවත් සංයෝගය අඩංගු වේ. වර්ණය ඉවත් කිරීම සඳහා මෙම සංයෝගය විද්‍යුත්-රසායනික ව ඔක්සිකරණය කිරීම පිණිස පවිත්‍රාගාරයක් සෑදීමට සැලසුම් කර ඇත. **D** සංයෝගය ජලීය මාධ්‍යයේ දී විද්‍යුත්-රසායනික ව ඔක්සිකරණය වීම පහත පරිදි සිදු වේ.

$$D(aq) \longrightarrow A^{2+}(aq) + B(aq) + 2e$$

$$2H_2O(l) + 2e \longrightarrow H_2(g) + 2OH^-(aq)$$

අපජලය තුළ **D** සංයෝගයෙහි සාන්ද්‍රණය 0.001 mol $dm^{-3}$ බව සොයා ගන්නා ලදී.

(i) Pt ඉලෙක්ට්‍රෝඩ දෙකක් සහිත විද්‍යුත්-විච්ඡේද කෝෂයක් මගින් 100 mA නියත ධාරාවක් යොදා ගනිමින් 1.0 $dm^3$ අපජලය නියැදියක ඇති **D** සංයෝගය සම්පූර්ණයෙන් විද්‍යුත්-රසායනික ව ඔක්සිකරණය කිරීමට ගතවන කාලය ගණනය කරන්න.

(ඉලෙක්ට්‍රෝන 1.0 mol හි ආරෝපණය = 96500 C)

(ii) ජලීය මාධ්‍යයේ දී $A(OH)_2$ සම්පූර්ණයෙන් අයනීකරණය වේ නම්, විද්‍යුත්-රසායනික ඔක්සිකරණයෙන් පසුව අපජලය නියැදියේ pH අගය ගණනය කරන්න.

(iii) ඉහත කර්මාන්තය, **D** සංයෝගය අඩංගු අපජලය 10 $dm^3$ $s^{-1}$ ශීඝ්‍රතාවයකින් පිට කරන්නේ නම්, **D** සංයෝගය සම්පූර්ණයෙන් ඔක්සිකරණය කිරීම සඳහා විද්‍යුත්-විච්ඡේද කෝෂයට සැපයිය යුතු අවම ධාරාව ගණනය කරන්න.

(ලකුණු 7.5 යි)

10. (a) (i) I. $ClO^-(aq) + 2H^+ + Cl^-(aq) \longrightarrow Cl_2 + H_2O$ (දී ඇත)

$Cl_2 + 2I^-(aq) \longrightarrow I_2 + 2Cl^-$ **(02)**

හෝ

$ClO^- + 2H^+ + 2I^- \longrightarrow I_2 + Cl^- + H_2O$ **(06)**

**විකල්ප පිළිතුර**

$ClO^-(aq) + 2H^+ + 2e \longrightarrow Cl^- + H_2O$ **(02)**

$2I^- \longrightarrow I_2 + 2e$ **(02)**

හෝ

$ClO^- + 2H^+ + 2I^- \longrightarrow I_2 + Cl^- + H_2O$ **(06)**

$I_2 + 2S_2O_3^{2-} \longrightarrow S_4O_6^{2-} + 2I^-$ **(02)**

II. $S_2O_3^{2-}$ මවුල ගණන $= \frac{0.3}{1000} \times 19.0$ **(02)**

$I_2$ මවුල ගණන $= \frac{1}{2} \times \frac{0.3}{1000} \times 19.0$ **(02)**

$ClO^-$ මවුල ගණන $= \frac{1}{2} \times \frac{0.3}{1000} \times 19.0$ **(02)**

$= 2.85 \times 10^{-3}$ **(02)**

$250.0\,cm^3$ ක අඩංගු $ClO^-$ මවුල ගණන $= 2.85 \times 10^{-3} \times 10$ **(02)**

$= 2.85 \times 10^{-2}$ **(02)**

එබැවින්, භාවිතය සඳහා ඇති $Cl_2$ මවුල ගණන $= 2.85 \times 10^{-2}$ **(02)**

$250.0\,cm^3$ ක අඩංගු $Cl_2$ ස්කන්ධය $= 2.85 \times 10^{-2} \times 71\,g$ **(02)**

භාවිතය සඳහා ලබාගත හැකි $Cl_2\%$

$$= \frac{250.0\,cm^3 \text{ හි අඩංගු භාවිතය සඳහා ලබාගත හැකි } Cl_2 \text{ ස්කන්ධය} \times 100}{\text{විරංජක ද්‍රාවණයේ ස්කන්ධය}}$$ **(03)**

විරංජක ද්‍රාවණයේ ස්කන්ධය $= 25.0 \times 1.2$ **(02)**

$= 30\,g$ **(01)**

භාවිතය සඳහා ලබාගත හැකි $Cl_2$ $= \frac{2.85 \times 10^{-2} \times 71}{30} \times 100\%$ **(01)**

$= 6.8\%$ **(04)**

සටහන : 6.7 - 6.8% අතර පිළිතුරු පිළිගත හැක.

(ii) I. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$ හෝ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$ **(05)**

II. (+)2, (+)3 හෝ (+)II, (+)III **(05 + 05)**

III. $K_4[Fe(CN)_6]$ හෝ $[Fe(CN)_6]^{4-}4K^+$ **(05)**

IV. *potassium hexacyanoferrate* (II) හෝ *potassium hexacyanidoferrate* (II) **(05)**

V. $K_2[Fe(CN)_5(NO)]$ හෝ $K_2[Fe(NO)(CN)_5]$
හෝ
$[Fe(CN)_5(NO)]^{2-}\ 2K^+$ හෝ $[Fe(NO)(CN)_5]^{2-}\ 2K^+$ **(05)**

IV. entering group $NO^+$ **(05)**
leaving group $CN^-$ **(05)**

**10(a) ලකුණු 75**

(b) (i) අපජලය $1.0\,dm^3$ හි ඇති D ප්‍රමාණය $= 0.001\,mol\,dm^{-3} \times 1.0\,dm^3$ **(04 + 01)**
$= 0.001\,mol$ **(04 + 01)**

ඉහත D ප්‍රමාණය ඔක්සිකරණය වීමේ දී නිදහස් වන ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රමාණය
$= 0.001\,mol \times 2$
$= 0.002\,mol$ **(04 + 01)**

අවශ්‍ය වන ආරෝපණ ප්‍රමාණය $= 96500\,C\,mol^{-1} \times 0.002\,mol$ **(04 + 01)**

අපජලය $1.0\,dm^3$ හි ඇති D, සම්පූර්ණයෙන් ඔක්සිකරණය කිරීම සඳහා ගතවන කාලය

$$= \frac{96500\,C\,mol^{-1} \times 0.002\,mol}{100 \times 10^{-3}\,C\,s^{-1}}$$ **(04 + 01)**

$= 1.93 \times 10^3\,s$ හෝ $32.16\,min$ හෝ $0.536\,h$
**(04 + 01)**

(ii) $25\,^oC$ හි දී
විද්‍යුත් - රසායනික ක්‍රියාවලියේ දී $OH^-$ නිපදවේ.
$[OH^-] = 0.001\,mol\,dm^{-3} \times 2$ **(04 + 01)**
$pOH = -\log(0.002)$ **(04 + 01)**
$= 2.698$
$pH = 14.0 - 2.698$ **(04 + 01)**
(සාන්ද්‍රණ භාවිත කර ඇත්නම් ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න.)
$pH = 11.3$ **(04 + 01)**

(iii) අපජලය නොකඩවා නිදහස් වන විට කෝෂයට නොකඩවා ධාරාව සැපයිය යුතුය. **(05)**
සැපයිය යුතු ධාරාව $= 0.001\,mol\,dm^{-3} \times 2 \times 96500\,C\,mol^{-1} \times 10.0\,dm^3\,s^{-1}$ **(04 + 01) × 3**
$= 1930\,C\,s^{-1}$ හෝ $1930\,A$ **(04 + 01)**

**10(b) ලකුණු 75**

**10 සඳහා මුළු ලකුණු 150**