

A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා

මෙම තීරයේ කිසිවක් නො ලියන්න.

ප්‍රශ්න හතරට ම මෙම පත්‍රයේ ම පිළිතුරු සපයන්න. (එක් එක් ප්‍රශ්නය සඳහා නියමිත ලකුණු ප්‍රමාණය 100 කි.)

1.

(a) පහත සඳහන් ප්‍රකාශ සත්‍ය ද නැතහොත් අසත්‍ය ද යන බව තීරණය කරන්න. හේතු අවශ්‍ය නැත.

(i) පරමාණුක හයිඩ්‍රජන් විමෝචන වර්ණාවලියේ නිරීක්ෂණය වන
ලයිමන් ශ්‍රේණිය විද්‍යුත් චුම්බක වර්ණාවලියේ පාරජම්බුල ප්‍රදේශයේ පවතී.

(ii) කැල්සියම් පරමාණුවක උද්දීගංග ක්වොන්ටම් අංකය $l = 0$ වන
ඉලෙක්ට්‍රෝන 10ක් පමණක් ඇත.

(iii) N_2O අණුව සඳහා ඇදිය හැකි ලුවීස් තීන් - ඉරි ව්‍යුහ
(සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහ) සංඛ්‍යාව 3 කි.

(iv) ආවර්තිතා වගුවේ දෙවන ආවර්තයේ ඇති මූලද්‍රව්‍ය අතුරින්,
ෆ්ලෝරීන්වලට ඉලෙක්ට්‍රෝන ලබාගැනීමේ ශක්තියේ විශාලතම සෂණ අගය ඇත.

(v) ආර්ගන් (Ar) වල තාපාංකය ක්ලෝරීන් (Cl_2) හි එම අගයට
වඩා ඉහළ ය.

(vi) He, Ne සහ Ar යන උච්ච වායු අතුරින් Ne වලට ඉහළම
පළමු අයනීකරණ ශක්තිය ඇත.

(ලකුණු 24 යි)

(b)

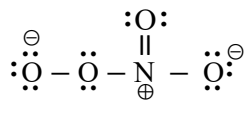
(i) N, F සහ S යන මූලද්‍රව්‍ය පමණක් අඩංගු අණුවක සැකිල්ල පහත දී ඇත. මෙම අණුව සඳහා වඩාත්ම පිළිගත හැකි ලුවීස් තීන් - ඉරි ව්‍යුහය අඳින්න.



(ii) ඉහත (i) හි අඳින ලද ව්‍යුහයේ (I) N සහ S පරමාණුව වටා හැඩයයන් සහ (II) පරමාණුවල ඔක්සිකරණ අංක දෙන්න.

I. N S (හැඩය)
II. N S (ඔක්සිකරණ අංකය)

(iii) NO_4^- අයනය සඳහා ලුවීස් තීන්-ඉරි ව්‍යුහයක් පහත දී ඇත. NO_4^- අයනය සඳහා තවන ලුවීස් තීන්ඉරි ව්‍යුහ (සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහ) තුනක් අඳින්න.



(iv) පහත සඳහන් ලුවීස් තිත් - ඉරි ව්‍යුහය සහ එහි ලේබල් කරන ලද සැකිල්ල පදනම් කරගෙන දී ඇති වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.



	C ¹	N ²	N ³	N ⁴
පරමාණුව වටා VSEPR යුගල් සංඛ්‍යාව				
පරමාණුව වටා ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ජ්‍යාමිතිය				
පරමාණුව වටා හැඩය				
පරමාණුවේ මුහුම්කරණය				

• කොටස් (v) සිට (viii), ඉහත (iv) කොටසෙහි දී ඇති ලුවීස් තිත් - ඉරි ව්‍යුහය මත පදනම් වේ. පරමාණු ලේබල් කිරීම (iv) කොටසෙහි ආකාරයටම වේ.

(v) පහත දැක්වෙන පරමාණු දෙක අතර σ බන්ධන සෑදීමට සහභාගි වන පරමාණුක / මුහුම් කාක්ෂික හඳුනාගන්න.

- | | | |
|--------------------------------------|----------------------|----------------------|
| I. H - C ¹ | H | C ¹ |
| II. C ¹ - N ² | C ¹ | N ² |
| III. N ² - N ³ | N ² | N ³ |
| IV. N ³ - N ⁴ | N ³ | N ⁴ |
| V. N ⁴ - N | N ⁴ | N |

(vi) පහත දැක්වෙන පරමාණු දෙක අතර π බන්ධන සෑදීමට සහභාගි වන පරමාණුක කාක්ෂික හඳුනාගන්න.

- | | | |
|------------------------------------|----------------------|----------------------|
| I. C ¹ - N ² | C ¹ | N ² |
| II. N ⁴ - N | N ⁴ | N |
| | N ⁴ | N |

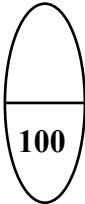
(vii) C¹, N², N³ සහ N⁴ පරමාණු වටා ආසන්න බන්ධන කෝණ සඳහන් කරන්න.

C¹, N², N³, N⁴

(viii) N², N³ සහ N⁴ පරමාණු ඒවායේ විද්‍යුත් සෘණතාව වැඩිවන පිළිවෙලට සකසන්න.

..... < <

(ලකුණු 56 යි)



(c) වරහන් තුළ දක්වා ඇති ගුණය **වැඩිවන** පිළිවෙලට පහත සඳහන විශේෂ සකසන්න. හේතු අවශ්‍ය නැත.

- (i) $\text{CaF}_2, \text{CaCl}_2, \text{CaBr}_2, \text{CaI}_2$ (අයනික ස්වභාවය)
 < < <
- (ii) $\text{ClF}_5, \text{ClF}_3, \text{ClF}$ (බන්ධන කෝණය)
 < <
- (iii) $\text{Na}^+, \text{S}^{2-}, \text{Cl}^-, \text{K}^+$ (අයනික අරය)
 < < <
- (iv) $\text{CO}, \text{CO}_3^{2-}, \text{HCO}_3^-, \text{H}_2\text{CO}_3, \text{CH}_3\text{OH}$ (C – O බන්ධන දිග)
 < < <
- (v) Li, N, F, Mg, P (පළමුවන අයනීකරණ ශක්තිය)
 < < <

(ලකුණු 20 යි)

2.

(a) (i), (ii) සහ (iii) ප්‍රශ්න පදනම් වී ඇත්තේ පහත දැක්වෙන ප්‍රතික්‍රියා මත ය. **A** යනු 1 : 4 : 1 අනුපාතයෙන් ඇති (රසායනික සූත්‍රයෙහි පිළිවෙලට නොවේ.) මූලද්‍රව්‍යය තුනකින් සමන්විත අයනික සංයෝගයකි. මින් එකක් ආවර්තිතා වගුවේ හතරවන ආවර්තයට අයත් d – ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍යයකි. පහත්සිළු පරීක්ෂාවට **A** භාජනය කළ විට ලයිලැක් (දම්) පැහැති දැල්ලක් දක්නට ලැබේ.

B, ද **A** හි ඇති මූලද්‍රව්‍යය තුනෙන්ම සමන්විත අයනික සංයෝගයකි. **B** ජලයේ ද්‍රාවණය වී කොළ පැහැති ද්‍රාවණයක් ලබා දෙයි.

C යනු මූලද්‍රව්‍යය දෙකකින් සමන්විත අවර්ණ දුස්ස්‍රාවී ද්‍රාවයකි. එය ද්විධාකරණය වී එක් ඵලයක් ලෙස තවත් අවර්ණ ද්‍රවයක් වන **D** ලබාදෙයි. **C** ට ඔක්සිකාරකයක් මෙන්ම ඔක්සිහාරකයක් ලෙස ක්‍රියා කළ හැක.

B හි ද්‍රාවණයකට **C** එක් කළ විට, **E** දුඹුරු පැහැති අවක්ෂේපයක් ලැබේ.

F මූලද්‍රව්‍ය තුනකින් සමන්විත සංයෝගයකි. මින් එක්මූලද්‍රව්‍යයක් හිමටයිට් වල අඩංගු 3 d මූලද්‍රව්‍යයකි. **F** හි ජලීය ද්‍රාවණයකට $\text{BaCl}_2(\text{aq})$ එක් කළ විට, තනුක H_2SO_4 හි අද්‍රාව්‍යය **G** සුදු අවක්ෂේපය සෑදේ. **H** මූලද්‍රව්‍යය තුනකින් සමන්විත වේ. පරීක්ෂණ නළයක් තුළ ඇති **H** ජලීය ද්‍රාවණයක්, **F** හි සංතෘප්ත ද්‍රාවණයක් සමග පිරියම් කර, ඉන්පසු සාන්ද්‍ර H_2SO_4 එක් කළ විට දුඹුරු පැහැති දුමාරයක් පිට නොවේ. පහත්සිළු පරීක්ෂාවට **H** භාජනය කළ විට කහ පැහැති දක්නට ලැබේ.

J යනු දුර්වල ද්විභාෂ්මික අම්ලයක සෝඩියම් ලවණයයි. **J** හි ද්‍රාවණයක $\text{CaCl}_2(\text{aq})$ සමග පිරියම් කළ විට, **K** සුදු පැහැති අවක්ෂේපය සෑදේ. **K** තනුක H_2SO_4 සමග ප්‍රතික්‍රියා කර එක් ඵලයක් ලෙස දුර්වල ද්විභාෂ්මික අම්ලය **L** ලබාදෙයි. තනුක H_2SO_4 සමග ආම්ලික කළ **J** හි උණුසුම් ද්‍රාවණයක් **A** හි ජලීය ද්‍රාවණයක් අවර්ණ කරයි. (සැ.යු : රසායනික සූත්‍ර ලියන්න.)

(i) **A** සිට **L** දක්වා හඳුනාගන්න.

- | | |
|---------|---------|
| A | G |
| B | H |
| C | I |
| D | J |
| E | K |
| F | L |

(ii) පහත දී ඇති දෑ සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ දෙන්න.(භෞතික තත්ව අත්‍යවශ්‍යයි.)

I. C වලින් D සෑදීම

II. I සෑදීම

III. K සෑදීම

(iii) පහත දී ඇති ද්‍රාවණවලට A එකතු කළ විට සිදු වන ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත අයනික සමීකරණ දෙන්න. (භෞතික තත්ව අත්‍යවශ්‍යයි.)

I. C හි ආම්ලිකාන ද්‍රාවණයක්

II. තනුක H₂SO₄ මගින් ආම්ලිකාන කළ F හි ජලීය ද්‍රාවණයක්

III. J හි ආම්ලිකාන ද්‍රාවණයක්

(ලකුණු 80 යි)

(b) පහත දෑ අතර සිදු වන ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ දෙන්න.

(භෞතික තත්ව අත්‍යවශ්‍යයි.) ප්‍රතික්‍රියා (i) – (iii) හි H₂S හා O₂ වල ක්‍රියාව (ඔක්සිකාරක / ඔක්සිහාරක) සඳහන් කරන්න.

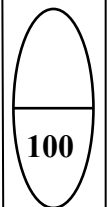
(i) Mg(s) සහ H₂S(g) :
H₂S :

(ii) Mg(s) සහ SO₂(g) :
SO₂ :

(iii) H₂S සහ SO₂(g) :
H₂S : SO₂ :

(iv) S(s) සහ සාන්ද්‍ර HNO₃(aq) :

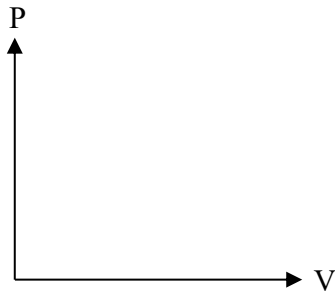
(ලකුණු 20 යි)



3.

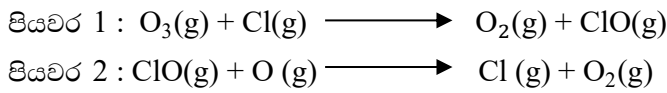
(a)

- (i) T නියත උෂ්ණත්වයක දී පිස්ටනයක් සහිත සංවෘත බඳුනුළ පරිපූර්ණ වායුවක දෙන ලද සකන්ධයක් අඩංගු වේ. මෙම වායුවෙහි පීඩනය P සහ පරිමාව V අතර සම්බන්ධතාවය ගණිතමය ප්‍රකාශයක් මගින් දක්වන්න.
- (ii) T උෂ්ණත්වයකදී ඉහත (i) පරිපූර්ණ වායුවෙහි ඝනත්වය d, පීඩනය P ට අනුලෝමව සමානුපාතිත බව පෙන්වන්න.
- (iii) ඉහත (i) පද්ධතිය, 300K සහ 500 K යන වෙනස් උෂ්ණත්ව දෙකකදී, V සමග P හි විචලනය පහත දී ඇති රූප සටහනෙහි ප්‍රස්ථාර දෙකක් ලෙස ඇඳ දක්වන්න. එක් එක් ප්‍රස්ථාරයට අනුරූප උෂ්ණත්වය පැහැදිලි කරන්න.



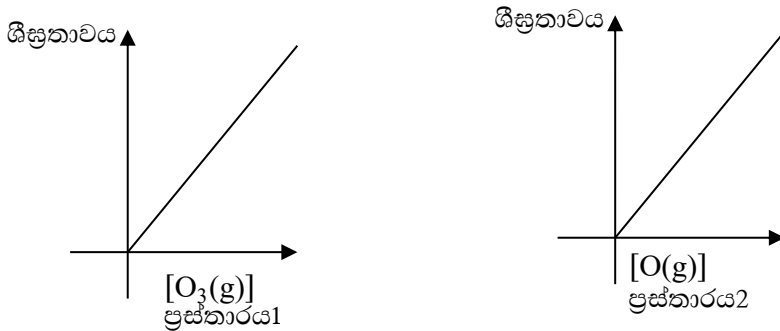
(ලකුණු 30 යි)

(b) Cl(g) සහ O(g) පරමාණු හමුවේ. O₃(g) හි ක්ෂය වීම පහත යනත්‍රණය අනුව සිදු වේ.



- (i) ඉහත දී ඇති යනත්‍රණය සඳහා සම්පූර්ණ ප්‍රතික්‍රියාව ලියන්න.
- (ii) හේතු දක්වමින් යනත්‍රණයෙහි උත්ප්‍රේරකය සහ අතරමැදි ඵලය හඳුනාගන්න.

(iii) T උෂ්ණත්වයකදී ඉහත (i) හි සම්පූර්ණ ප්‍රතික්‍රියාව සම්බන්ධයෙන් සිදු කරන ලද පරීක්ෂණයකදී පහත දැක්වෙන ප්‍රස්ථාර ලබා ගන්නා ලදී. ශීඝ්‍රතා සාන්ද්‍රණ මනින ලද ඒකක වන්නේ පිලිවෙලින් $\text{mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$ සහ mol dm^{-3} වේ.



- ප්‍රස්ථාරය 1 ලබාගන්නා ලද්දේ, [O(g)] නියතව තබා ගනිමිනි.
- ප්‍රස්ථාරය 2 ලබා ගන්නේ ලද්දේ, [O₃(g)] නියතව තබා ගනිමිනි.
- I. ප්‍රස්ථාරය 1 හා 2 උපකාරයෙන්, O₃(g) සහ O(g) ට අනුබද්ධ ප්‍රතික්‍රියාවේ පෙළ අපෝහනය කරන්න. ප්‍රතික්‍රියාවේ සමස්ත පෙළ කුමක්ද?
- II. T උෂ්ණත්වයේදී ප්‍රතික්‍රියාවෙහි වේග නියතය K නම් ප්‍රතික්‍රියාවේ වේග නිගමනය කරන්න.
- III. K හි ඒකක ව්‍යුත්පන්න කරන්න.
- IV. T උෂ්ණත්වයේදී සිදු කරන පරීක්ෂණයකදී භාවිත කළ O₃(g) හා O(g) සාන්ද්‍රණ පිලිවෙලින් $1.0 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$ සහ $1.0 \times 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3}$ විය. මෙහිදී ප්‍රතික්‍රියාවෙහි වේගය $1.0 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$ බව සොයා ගන්නා ලදී. K හි අගය ගණනය කරන්න.

4. (a) A, B සහ C යනු අණුක සූත්‍රය C₃H₁₀ සහිත හයිඩ්‍රොකාබන් වේ. ඉන් කිසිවක් ජ්‍යාමිතික සමාවයවිකතාව දක්වන්නේ නැත. A සහ B යන දෙකම C හි දාම සමාවයවික වේ. A සහ B වෙත වෙනම සිසිල් සාන්ද්‍ර H₂SO₄ සමග පිරියම් කළ සෑදෙන ඵල ජලය යොදා තනුක කර රත් කළ විට, පිලිවෙලින් D සහ E සෑදේ. D සහ E සංයෝග දෙකෙන් D පමණක් ප්‍රකාශ සමාවයවිකතාවය දක්වයි. උත්ප්‍රේරක හයිඩ්‍රජනීකරණයේදී, A සහ B සංයෝග දෙක, එකම F සංයෝගය ලබා දෙන අතර C සංයෝගය G ලබා දේ. පෙරොක්සයිඩ් හමුවේ HBr සමග B ප්‍රතික්‍රියා කළ විට, ප්‍රාථමික ඇල්කයිල් හේලයිඩයක් වන H සෑදේ. H සංයෝගය ජලීය NaOH සමග පිරියම් කළ විට I ලබාදෙයි.

(i) A, B, C, D, E, F, G, H සහ I වල ව්‍යුහ, පහත දී ඇති කොටු තුළ අඳින්න.



A



B

C

D

E

F

G

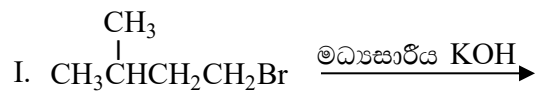
H

I

(ii) D, E සහ I එකිනෙකින් වෙන් කර හඳුනාගැනීම සඳහා, රසායනික පරීක්ෂාවක විස්තර කරන්න.

(b)

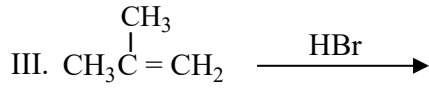
(i) පහත දී ඇති (I - V) ප්‍රතික්‍රියාවල, J, K, L, M සහ N ඵලවල ව්‍යුහයන් දී ඇති කොටු තුළ අඳින්න.



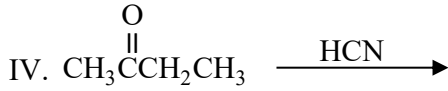
J



K



L



M



N

(ii) ප්‍රතික්‍රියා I - V අතරින් තෝරාගනිමින්, පහත දැක්වෙන එක් එක් ප්‍රතික්‍රියා වර්ගයකට එක් නිදසුනක් බැගින් දෙන්න.

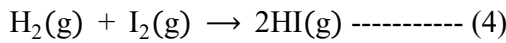
න්‍යූක්ලියෝෆිලික ආකලනය

ඉලෙක්ට්‍රෝෆිලික ආකලනය

ඉවත්වීමේ ප්‍රතික්‍රියාව

(b)

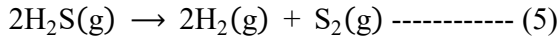
(i) පහත දී ඇති දත්ත භාවිතයෙන් (4) ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා 27°C දී ΔH° , ΔS° සහ ΔG° ගණනය කරන්න.



27°C දී : $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HI}(\text{g}) ; \Delta H^\circ = 53 \text{ kJ mol}^{-1}, \Delta S^\circ = 410 \text{ J K}^{-1}\text{mol}^{-1}$

$\text{I}_2(\text{s}) \rightarrow \text{I}_2(\text{g}) ; \Delta H^\circ = 63 \text{ kJ mol}^{-1}, \Delta S^\circ = 260 \text{ J K}^{-1}\text{mol}^{-1}$

(ii) පහත දී ඇති දත්ත භාවිතයෙන් (5) ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා 27°C දී ΔH° , ΔS° සහ ΔG° ගණනය කරන්න.



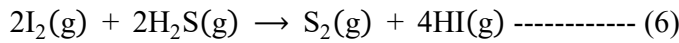
27°C දී : $\Delta H_f^\circ / \text{kJ mol}^{-1}$ $\Delta S_f^\circ / \text{J K}^{-1}\text{mol}^{-1}$

$\text{H}_2(\text{g}) :$ 0 130

$\text{S}_2(\text{g}) :$ 127 230

$\text{H}_2\text{S}(\text{g}) :$ -20 200

(iii) ඉහත (b)(i) හා (b)(ii) න් ලබාගත් පිළිතුරු භාවිතයෙන් 27°C දී පහත දී ඇති ප්‍රතික්‍රියාව ස්වයංසිද්ධ ද නැති ද යන වග හේතු දක්වමින් පුරෝකථනය කරන්න.



(c) උෂ්ණත්වය 25°C දී බීකරයක ඇති ජලීය ද්‍රාවණ 1.0 dm³ පරිමාවක Cl⁻(aq) අයන 2.0 × 10⁻² mol සහ CrO₄²⁻(aq) අයන 2.0 × 10⁻² mol අඩංගු වේ. ඉහත ද්‍රාවණයට ජලීය සාන්ද්‍ර AgNO₃ ද්‍රාවණයක ස්වල්ප ප්‍රමාණය බැගින් සෙමින් එකතු කරන ලදී. 25°C දී K_{sp} (AgCl(s)) = 1.60 × 10⁻¹⁰ mol²dm⁻⁶ සහ K_{sp} (Ag₂CrO₄(s)) = 8.0 × 10⁻¹² mol³dm⁻⁹ වේ. AgNO₃(aq) ද්‍රාවණය එකතු කිරීමේදී ද්‍රාවණ පරිමාවෙහි සැලකිය යුතු වෙනසක් සිදු නොවන උපකල්පනය කරන්න.

(i) පළමුව අවක්ෂේප වන්නේ AgCl බව සුදුසු ගණනය කිරීමකින් පෙන්වන්න.

(ii) Ag₂CrO₄ අවක්ෂේප වීම ආරම්භවන අවස්ථාවේදී, ද්‍රාවණයෙහි පවතින Cl⁻(aq) අයන සාන්ද්‍රණය ගණනය කරන්න.

6.

(a) 25°C ඇති සෝඩියම් ඇසිටේට් (CH₃COONa) ජලීය ද්‍රාවණයක් ඔබට සපයා ඇත.

(i) ජලීය මාධ්‍යයේදී සෝඩියම් ඇසිටේට්හි ජල විච්ඡේදනය සඳහා සමතුලිත ප්‍රතික්‍රියාව ලියන්න.

(ii) ඉහත (i) හි සමතුලිතතාවයෙහි සමතුලිතතා නියතය K_h සඳහා ප්‍රකාශනය ලියන්න.

(iii) 25°C දී CH₃COOH(aq) හා H₂O(l) හි විඝටන නියත පිළිවෙළින් K_a සහ K_w නම් K_h = $\frac{K_w}{K_a}$ බව පෙන්වන්න.

(iv) 25°C දී K_a = 1.8 × 10⁻⁵ mol dm⁻³ සහ K_w = 1.0 × 10⁻¹⁴ mol²dm⁻⁶ නම්, 25°C දී K_h වල අගය ගණනය කරන්න.

(v) 0.10 mol dm⁻³ CH₃COONa ද්‍රාවණයක 25.00 cm³ කොටසක් 0.10 mol dm⁻³ HCl ද්‍රාවණයක් සමග අනුමාපනය කරනු ලැබේ. සමකතා ලක්ෂ්‍ය සඳහා අවශ්‍ය වන 0.10 mol dm⁻³ HCl පරිමාව කුමක් ද? සමකතා ලක්ෂ්‍යයේදී ද්‍රාවණයේ pH අගය ගණනය කරන්න.

(vi) ඉහත (v) හි අනුමාපනයෙහි අනුමාපන වක්‍රය (pH ට එදිරිව HCl පරිමාව) දළ සටහනකින් දක්වන්න.

(vii) ඉහත (v) හි අනුමාපනය සඳහා භාවිත කළ හැකි ද්‍රව්‍ය සඳහන් කරන්න.

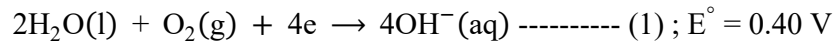
(viii) $0.10 \text{ mol dm}^{-3} \text{ CH}_3\text{COOH}$ ද්‍රාවණයක් 0.10 mol dm^{-3} ජලීය ඇමෝනියා ද්‍රාවණයක් සමග අනුමාපනය කළ නොහැකි වන්නේ මන්දැයි පැහැදිලි කරන්න.

(b) දී ඇති උෂ්ණත්වයකදී වාෂ්පශීලී A සහ B ද්‍රව දෙකක් මිශ්‍ර කිරීමෙන් ද්වයංගී පරිපූර්ණ ද්‍රව මිශ්‍රණයක් සාදන ලදී. ද්‍රව කලාපයෙහි සංයුතිය $X_A = 0.2$ සහ $X_B = 0.8$ වන විට වාෂ්ප කලාපයෙහි පීඩනය P වේ. (X_A හා X_B යනු ද්‍රව කලාපයේදී පිළිවෙළින් A සහ B හි මවුල භාග වේ.) ද්‍රව කලාපයෙහි සංයුතිය $X_A = 0.5$ සහ $X_B = 0.5$ ලෙස වෙනස් කළ විට, වාෂ්ප කලාපයෙහි පීඩනය $\frac{5}{3}P$ බවට පත් වේ. මෙම උෂ්ණත්වයේදී A සහ B හි සංකාප්ත වාෂ්ප පීඩන පිළිවෙළින් P_A° සහ P_B° වේ.

- (i) $P_A^\circ = 5P_B^\circ$ බව පෙන්වන්න.
- (ii) P_A , P_B සහ $P_{\text{මුළු}}$ හි වෙනස් වීම් දක්වමින් A සහ B මිශ්‍රණය සඳහා අදාළ සංයුති - වාෂ්ප පීඩන සටහන ඇඳ ලේඛලේ කරන්න.
- (iii) $P_A = P_B$ වන ලක්ෂ්‍යයට අදාළ ද්‍රව කලාපයෙහි සංයුතිය ගණනය කරන්න.

7.

(a) 25°C දී, පහත (1) සහ (2) අර්ධ - ප්‍රතික්‍රියාවක් පදනම් කොටගෙන ගැල්වානීය විද්‍යුත් රසායනික කෝෂයක් ගොඩනගන ලදී.



- (i) මෙම කෝෂයෙහි ඇනෝඩය හා කැතෝඩය අර්ධ ප්‍රතික්‍රියාවන් හඳුනාගන්න.
- (ii) මෙම කෝෂයෙහි සම්පූර්ණ තුලිත කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාව ලියන්න.
- (iii) 25°C දී කෝෂයෙහි E_{cell}° ගණනය කරන්න.
- (iv) කෝෂය 600 s ක කලාපයක් තුළ ක්‍රියාත්මක කරන ලදී, මෙම කාලය තුළ $\text{H}_2(\text{g})$ 1.0 mol වැය විය.
 - I. කෝෂය තුළින් ගමන් කළ ඉලෙක්ට්‍රෝන මවුල සංඛ්‍යාව ගණනය කරන්න
 - II. කෝෂය ක්‍රියාත්මක වන කාලය තුළ දී උත්පාදනය වූ විද්‍යුත් ප්‍රමාණය (කුලෝම්වලින්) ගණනය කරන්න. ($IF = 96500 \text{ C mol}^{-1}$)
 - III. කෝෂය ක්‍රියාත්මක වන කාලය තුළ දී එමගින් ලැබුණු ධාරාව නියත ලෙස උපකල්පනය කරමින් එහි අගය ගණනය කරන්න.
- (v) ඉහත ගැල්වානීය විද්‍යුත් රසායනික කෝෂයේ $\text{H}_2(\text{g})$ වෙනුවට ප්‍රෝපේන් ($\text{C}_3\text{H}_2(\text{g})$) භාවිත කරයි.
 - I. මෙහිදී ප්‍රෝපේන්, $\text{CO}_2(\text{g})$ හා $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ බවට පරිවර්තනය වන බව උපකල්පනය කරමින් ප්‍රෝපේන් ඉලෙක්ට්‍රෝඩය සඳහා අර්ධ - කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාව ලියන්න.
 - II. ඉහත (ii) හි පිළිතුරෙහි $\text{H}_2(\text{g})$ වෙනුවට ප්‍රෝපේන් භාවිත කර, සම්පූර්ණ කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා තුලිත සමීකරණය ව්‍යුත්පන්න කරන්න.
 - III. ප්‍රෝපේන් භාවිත කරන කෝෂයට වඩා $\text{H}_2(\text{g})$ භාවිත කරන කෝෂයෙන් ලැබෙන පාරිසරික වාසියක් හේතු දක්වමින් සඳහන් කරන්න.

(b)

(i) X යනු ආවර්තිතා වගුවේ හතරවන ආවර්තයට අයත් d – ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍යයකි. තනුක HCl සමග X ප්‍රතික්‍රියා කළ විට X₁ අවර්ණ ද්‍රාවණය හා X₂ වායුව ලැබේ. තනුක NH₄OH/NH₄Cl සමග X₁ පිරියම් කර, ඉන්පසු මෙම ද්‍රාවණය තුළින් H₂S බුබුලනය කළ විට, X₃ සුදු අවක්ෂේපය ලැබේ. තනුක HCl හි X₃ ද්‍රවණය වේ. X₁ ට තනුක NaOH එක් කළ විට, X₄ සුදු ජලච්චිය අවක්ෂේපය සෑදේ. වැඩිපුර තනුක NaOH හි සහ වැඩිපුර තනුක NH₄OH හි X₄ ද්‍රවණය වී පිලිවෙළින් X₅ හා X₆ ලබාදෙයි. X₅ හා X₆ යන දෙකම අවර්ණ වේ.

- I. X සහ X₁ සිට X₆ දක්වා විශේෂ හඳුනාගන්න. (රසායනික සූත්‍ර දෙන්න) සැ. යු. හේතු අවශ්‍ය නැත.
- II. X හි ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය ලියන්න.
- III. X₁ අවර්ණ මන්දැයි පැහැදිලි කරන්න.
- IV. X₆ හි IUPAC නම ලියන්න.

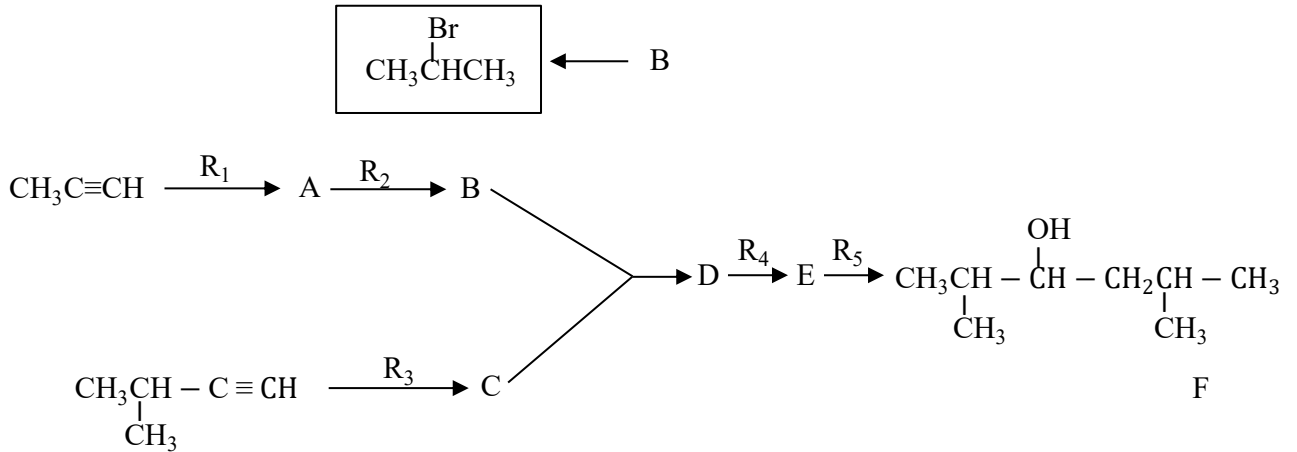
(ii) Y ද ආවර්තිතා වගුවේ X අයත් ආවර්තයේම ඇති d – ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍යයකි. Y ට n හා m සුලභ ඔක්සිකරණ අංක දෙක ඇත. n ට වඩා m විශාල වේ. ජලීය ද්‍රාවණයේදී Yⁿ⁺ රෝස පැහැති Y₁ විශේෂය සාදයි. Y₁ අඩංගු ද්‍රාවණයක තනුක NaOH සමග පිරියම් කළ විට Y₂ රෝස පැහැති අවක්ෂේපය සෑදේ. Y₁ අඩංගු යන්ත්‍රණ භාස්මික ද්‍රාවණයක් තුළින් H₂S බුබුලනය කළ විට, Y₃ කළු පැහැති අවක්ෂේපය ලැබේ. Y₁ අඩංගු ද්‍රාවණය වැඩිපුර සාන්ද්‍ර ඇමෝනියා එක් කළ විට කහ පැහැති දුඹුරු Y₄ විශේෂය සෑදේ. Y₁ අඩංගු ද්‍රාවණය සාන්ද්‍ර HCl සමග පිරියම් කළ විට නිල් පැහැති Y₅ විශේෂය ලැබේ. Y₄ වාතයට නිවාරණය කළ විට Y₆ දුඹුරු පැහැති රතු විශේෂය සෑදේ.

- I. n හා m හි අගයයන් දෙන්න.
- II. Y සහ Y₁ සිට Y₆ දක්වා විශේෂ හඳුනාගන්න. (රසායනික සූත්‍ර දෙන්න) සැ. යු. හේතු අවශ්‍ය නැත.
- III. Yⁿ⁺ හා Y^{m+} හි ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය ලියන්න.
- IV. Y₅ හි IUPAC නම ලියන්න.

C කොටස - රචනා

ප්‍රශ්න දෙකකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න. (එක් එක් ප්‍රශ්නයට ලකුණු 150 බැගින් ලැබේ.)

8. (a) $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$ සහ $(\text{CH}_3)_2\text{CHC}\equiv\text{CH}$ භාවිත කරමින් පහත දැක්වෙන ප්‍රතික්‍රියා අනුක්‍රමයට අනුව F සංයෝගය පිළියෙළ කර ඇත.



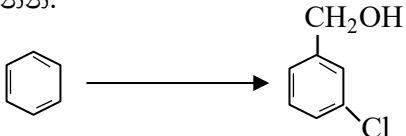
(i) A, C, D සහ E සංයෝගවල ව්‍යුහ සහ ප්‍රතිකාරක $\text{R}_1, \text{R}_2, \text{R}_3, \text{R}_4$ සහ R_5 දෙන්න. ප්‍රතිකාරක වශයෙන් පහත දී ඇති රසායනික ද්‍රව්‍ය පමණක් තනි තනිව හෝ සංයෝජන ලෙස භාවිත කළ යුතු ය.

රසායනික ද්‍රව්‍ය:

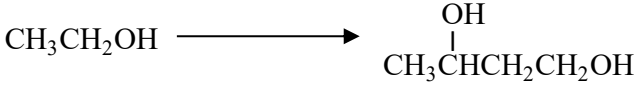
$\text{H}_2, \text{NaNH}_2, \text{NaBH}_4, \text{HgSO}_4, \text{HBr}, \text{dil H}_2\text{SO}_4, \text{Pd-BaSO}_4 / \text{Quinoline catalyst}, \text{CH}_3\text{OH}$

(ii) F සංයෝගය $\text{H}^+ / \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ සමග ප්‍රතික්‍රියා කරන ලදී. මෙම ප්‍රතික්‍රියාවෙන් ලැබුණු ඵලය 2, 4-ඩයිනයිට්‍රෝෆීනයිල්හයිඩ්‍රජින් (2, 4-DNP) සමග ප්‍රතික්‍රියා කළ විට G සංයෝගය සෑදේ. G හි ව්‍යුහය දෙන්න.

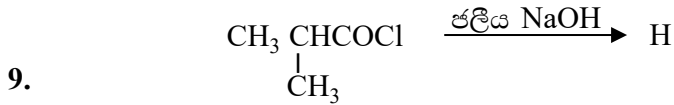
(b) (i) පහත දැක්වෙන පරිවර්තනය, හතරකට (04) නොවැඩි පියවර සංඛ්‍යාවකින් සිදු කරන්නේ කේසේදැයි පෙන්වන්න.



(ii) පහත දැක්වෙන පරිවර්තනය, තුනකට (03) නොවැඩි පියවර සංඛ්‍යාවකින් සිදු කරන්නේ කේසේදැයි පෙන්වන්න.



(c) පහත දී ඇති ප්‍රතික්‍රියාවේ H ඵලයෙහි ව්‍යුහය දෙන්න. මෙම ප්‍රතික්‍රියාවේ යන්ත්‍රණය ලියන්න.



(a) A සහ B ජලයෙහි ද්‍රාව්‍ය අකාබනික සංයෝග වේ. A වර්ණවත් වන අතර B අවර්ණ වේ. A හා B හි ජලීය ද්‍රාවණ එකට මිශ්‍ර කළ විට, C සුදු අවක්ෂේපය හා ජලයෙහි ද්‍රාව්‍ය D සංයෝගය සෑදේ. තනුක HCl හි C ද්‍රවණය වී, එක් ඵලයක් ලෙස කටුක ගන්ධයක් ඇති E වායුව දෙයි. E, ආම්ලික K₂Cr₂O₇ ද්‍රාවණයක් තුළින් යැවූ විට ද්‍රාවණය කොළ පැහැයට හැරෙයි. A හි ජලීය ද්‍රාවණයකට තනුක NH₄OH එක් කිරීමේදී F කොළ පැහැති අවක්ෂේපය ලැබේ. වැඩිපුර තනුක NH₄OH හි F ද්‍රවණය වී තද නිල් පැහැති G ද්‍රාවණය ලබාදෙයි. NH₄OH / NH₄Cl එකතු කරන ජලීය ද්‍රාවණයක් තුළින් H₂S බුබුළුනය කළ විට කළු අවක්ෂේපයක් සෑදේ. B හි ජලීය ද්‍රාවණයකට AgNO₃(aq) එක් කළ විට තනුක NH₄OH හි ද්‍රාව්‍ය සුදු පැහැති H අවක්ෂේපය සෑදේ. B හි ජලීය ද්‍රාවණයකට Pb(NO₃)₂ (aq) එක් කළ විට උණුසුම් ජලයෙහි ද්‍රාව්‍ය I සුදු අවක්ෂේපය ලැබේ. B හි ජලීය ද්‍රාවණයකට තනුක H₂SO₄ එක් කළ විට තනුක HCl හි අද්‍රාව්‍ය J සුදු අවක්ෂේපය සෑදේ. පහත සිළු පරීක්ෂාවේදී B කොළ පැහැති දැල්ලක් ලබාදෙයි.

(i) A සිට J දක්වා විශේෂ හඳුනාගන්න. (රසායනික සූත්‍ර දෙන්න) සැ.යු. : හේතු අවශ්‍ය නැත.

(ii) පහත දෑ සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න.

- I. C හා D සෑදීම
- II. තනුක HCl හි C ද්‍රවණය වීම

(b) යපස් X වල FeO, Fe₂O₃ සහ නිෂ්ක්‍රීය ද්‍රව්‍ය අඩංගු වේ. X වල ඇති FeO සහ Fe₂O₃ ස්කන්ධ ප්‍රතිශතයන් නිර්ණය කිරීම සඳහා පහත දැක්වෙන පරීක්ෂණාත්මක ක්‍රියාපිළිවෙළ යොදාගන්නා ලදී.

X වල 0.488 g ස්කන්ධයක් සාන්ද්‍ර අම්ල 10 cm³ හි ද්‍රවණය කරන ලදී. අද්‍රාව්‍ය ද්‍රව්‍ය ඉවත් කිරීමට මෙම ද්‍රාවණය පෙරා, ඉන්පසු 50.00 cm³ දක්වා ආසුරන ජලය යොදාලනීමින් තනුක කරන ලදී. මෙම තනුක කරන ලද සම්පූර්ණ ද්‍රාවණයම 0.020 mol dm⁻³ KMnO₄ ද්‍රාවණයක සමග අනුමාපනය කරන ලදී. අන්ත ලක්ෂ්‍යයේදී ලැබුණු අනුමාපන පාඨාංකය 20.00 cm³ විය. අනුමාපනයෙන් පසු ලැබුණු සම්පූර්ණ ද්‍රාවය pH අගය 12 දක්වා ඉහළ නංවන ලදී. මෙම අවස්ථාවේදී ද්‍රාවණයේ ඇති ලෝහ අයන ඒවායේ හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් ලෙස අවක්ෂේප විය. මෙම අවක්ෂේපය පෙරා නියත ස්කන්ධයක් ලැබෙන තුරු වියළන ලදී. ලැබුණු අවක්ෂේපයේ ස්කන්ධය 0.5706 g වේ.

(i) අනුමාපන සහ අවක්ෂේපණ ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න.

(ii) X වල ඇති FeO සහ Fe₂O₃ ස්කන්ධ ප්‍රතිශතයන් ගණනය කරන්න.

සැ.යු. ලෝහ හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් වියලීමේදී ඒවායෙහි සංයුතියේ වෙනසක් නොවන සහ ද්‍රාවණයේ ද්‍රාවීත ඔක්සිජන් මගින් බලපෑමක් නොවන බව උපකල්පනය කරන්න.

(H = 1, O = 16, Mn = 55, Fe = 56)

10.

- (a) පහත දැක්වෙන ප්‍රශ්න ((I – (iv) ස්පර්ශ ක්‍රමය මගින් සල්ෆියුරික් අම්ල මත පදනම් වේ.
 - (i) යොදා ගන්නා අමුද්‍රව්‍යය තුන සඳහන් කරන්න.
 - (ii) සිදු වන ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණය ලියන්න. නිසි තත්වයන් අදාළ පරිදි සඳහන් කරන්න.
 - (iii) ස්පර්ශ ක්‍රමයේ කාර්යක්ෂමතාව වැඩි කිරීමට ගෙන ඇති උපාය මාර්ග දෙකක් සඳහන් කරන්න.

- (iv) ස්පර්ශ ක්‍රමයේ ප්‍රශස්ත තත්ව නිර්ණය කිරීමේ දී භාවිත වන මූලධර්ම දෙකක් සඳහන් කොට, මෙම මෙම එක් එක් මූලධර්මය, ඔබ ඉහත (ii) කොටසෙහි දැක් වූ ප්‍රතික්‍රියාවක් ආධාරයෙන් කෙටියෙන් පහදන්න.
- (v) සල්ෆියුරික් අම්ලය අමුද්‍රව්‍යයක් ලෙස භාවිත කරන කර්මාන්ත දෙකක් නම් කරන්න.

(ලකුණු 50)

(b) කාබන්, නයිට්‍රජන් සහ සල්ෆර් හි විවිධ ඔක්සිකරණ අංක ඇති වායුමය සංයෝග ගෝලීය පාරිසරික ප්‍රශ්න වලට සෘජුවම දායක වෙයි.

- (i) ගෝලීය උණුසුම ඉහළ යාමට සෘජුවම දායක වන හැලජන් අඩංගු නොවන කාබන් සංයෝග දෙකක් සහ එක් නයිට්‍රජන් සංයෝගයක් නම් කර මෙම සංයෝග වල C හා N ඔක්සිකරණ අංක සඳහන් කරන්න.
- (ii) ඉහත (i) ඔබ නම් කළ සංයෝග තුන මිනිස් ක්‍රියාකාරකම් හේතුවෙන් වායුගෝලයට එක් වන ආකාර සඳහන් කරන්න.
- (iii) ඉහත (i) හි ඔබ සඳහන් කළ සංයෝග ගෝලීය උණුසුම ඉහළ යාමට දායක වන ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.
- (iv) ප්‍රකාශ රසායනික ධූමිකාවට සෘජුවම දායකවන නයිට්‍රජන් සංයෝගයක් දෙකක් N හි ඔක්සිකරණ අංක සමග නම් කරන්න.
- (v) ඔබ (iv) හි සඳහන් කළ නයිට්‍රජන් සංයෝගයක් මගින් පරිවර්ති ගෝලයේ ඕසෝන් සාදන ආකාරය තුලිත රසායනික සමීකරණ මගින් ලියාදක්වන්න.
- (vi) පරිවර්ති ගෝලයේ ඕසෝන් මට්ටම දහවල් කාලයේ (afternoon) උපරිමයකට ළඟා වන්නේ මන්දැයි පැහැදිලි කරන්න.
- (vii) නයිට්‍රජන් සහ සල්ෆර්වල ඔක්සයිඩ් ජල ප්‍රභවවල ද්‍රාව්‍ය වීම හේතුවෙන් බලපෑමට ලක්වෙන ජල තත්ත්ව පරාමිති තුනක් සඳහන් කරන්න.

(c) පහත දැක්වෙන ප්‍රශ්න ශාක ප්‍රභව ආශ්‍රිත රසායනික නිෂ්පාදන මත පදනම් වේ.

- (i) මීරා පැසවීම මගින් පොල් රා හි එතනෝල් නිපදවන විට සිදුවන රසායනික වෙනස්කම් දැක්වීමට අදාළ තුලිත සමීකරණ දෙන්න.
- (ii) ජෛව ඩීසල් නිෂ්පාදනයේදී අමුද්‍රව්‍ය ලෙස ගන්නා ශාක තෙල්වලින් නිදහස් මේද අම්ල ඉවත් කිරීමට අවශ්‍ය වන්නේ මන්දැයි පැහැදිලි කරන්න.
- (iii) හුමාල ආසවනය මගින් ශාක ද්‍රව්‍ය වලින් සගන්ධ තෙල් නිස්සාරණය, සංශුද්ධ ජලය සහ සගන්ධ තෙල් යන දෙකෙහිම තාපාංක වලට වඩා අඩු උෂ්ණත්වයකදී කළ හැකි වන්නේ මන්දැයි කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

