

**අධ්‍යාපන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2021(2022)
කලුවිප් පොතුත් තරාතරප පත්තිර (ශ්‍යාරු තරු)ප පර්ශ්‍යීස, 2021(2022)
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, 2021(2022)**

රකායන විද්‍යාව	I
இரசாயனவியல்	I
Chemistry	I



ஆட டெக்கி
இரண்டு மணித்தியாலம்
Two hours

ପାଠ୍ୟକର୍ତ୍ତା

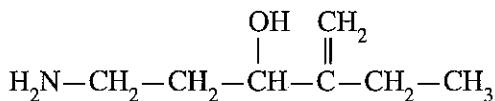
- * ආවර්තිතා වගුවක් සපයා ඇත.
 - * මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය පිටු 09 කින් යුත් වේ.
 - * සියලුම ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.
 - * ගණක සහුත භාවිතයට ඉඩ දෙනු නොලැබේ.
 - * පිළිතුරු පත්‍රයේ තියුම්ත ස්ථානයේ එකී ව්‍යාජ අංකය ලියන්න.
 - * පිළිතුරු පත්‍රයේ පිටුපස දී ඇති අනෙක් උපදෙස් සැලකිලිමත්ව කියවන්න.
 - * 1 සිට 50 තෙක් එක් එක් ප්‍රශ්නයට (1), (2), (3), (4), (5) යන පිළිතුරුවලින් තිබැරදි හෝ ඉතාමත් ගැලුපෙන හෝ පිළිතුරු තොරු ගෙන, එය පිළිතුරු පත්‍රයේ පිටුපස දැක්වෙන උපදෙස් පරිදි කිතිරයක් (X) යොද දක්වන්න.

$$\text{සාර්වතු වායු නියතය } R = 8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

$$\text{ප්ලැන්ක්ගේ නියතය } h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ Js}$$

1. කැනේඩ් කිරණ නාලයක තිරික්ෂණය කරන ලද කැනේඩ් කිරණ ආකුති අංශු සම්බන්ධව නිවැරදි වගන්තිය තෝරන්න.
 - (1) අංගුවලට ආරෝපණයක් නොමැතු.
 - (2) ඒවා ඇතෙක්වයේ සිට කැනේඩ් දක්වා සරල රේඛා ඔස්සේ ගමන් කරයි.
 - (3) ඒවායෙහි ආරෝපණය සහ ස්කන්ධය අතර අනුපාතය $\frac{e}{m}$, කැනේඩ් කිරණ නාලය තුළ ඇති වායුවෙහි ස්වභාවය හා පිහිනය මත රඳා පවතී.
 - (4) ඒවායෙහි ගමන් දිගාවට වූම්බක සහ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර බලපායි.
 - (5) ඒවාට කැනේඩ් කිරණ නාලය තුළ ඇති වායුව අයනීකරණය කිරීමේ භැකියාවක් නොමැතු.
 2. පරමාණුවක ප්‍රධාන ක්වෙන්ටම් අංකය (n), $n = 3$ වන ගක්ති මට්ටම පිළිබඳ මින් කුමන වගන්තිය වැරදි වේ ද?
 - (1) එය හා සම්බන්ධ උපක්වල 3 ක් ඇත.
 - (2) එහි කාක්ෂික 9 ක් ඇත.
 - (3) එහි උපරිම වශයෙන් ඉලෙක්ට්‍රෝන 18 ක් තිබිය හැකි ය.
 - (4) එහි කේන්කක ගමනා (ලද්දීගැංග) ක්වෙන්ටම් අංකය (l), $l = 2$ සහිත ඉලෙක්ට්‍රෝන 10 ක් උපරිම වශයෙන් තිබිය හැකි ය.
 - (5) එහි වූම්බක ක්වෙන්ටම් අංකය (m_l), $m_l = 0$ සහිත ඉලෙක්ට්‍රෝන 8 ක් උපරිම වශයෙන් තිබිය හැකි ය.
 3. H, He, Li, Be, B සහ Na පරමාණුවල පළමු අයනීකරණ ගක්තිය අඩුවන පිළිවෙළ වනුයේ,
 - (1) $\text{He} > \text{H} > \text{B} > \text{Be} > \text{Li} > \text{Na}$
 - (2) $\text{He} > \text{H} > \text{Be} > \text{B} > \text{Li} > \text{Na}$
 - (3) $\text{He} > \text{Be} > \text{H} > \text{Li} > \text{B} > \text{Na}$
 - (4) $\text{H} > \text{He} > \text{B} > \text{Be} > \text{Li} > \text{Na}$
 - (5) $\text{H} > \text{He} > \text{Be} > \text{B} > \text{Na} > \text{Li}$
 4. IF_4^+ , IF_4^- හා IF_5^- හි හැඩයන් වනුයේ පිළිවෙළින්,
 - (1) සියේ, තලිය සම්වතුරසාකාර හා සම්වතුරසු පිරිමිඩාකාර ය.
 - (2) තලිය සම්වතුරසාකාර, සියේ හා සම්වතුරසු පිරිමිඩාකාර ය.
 - (3) වතුස්තලිය, සියේ හා තිඟානති ද්විපිරිමිඩාකාර ය.
 - (4) සියේ, වතුස්තලිය හා සම්වතුරසු පිරිමිඩාකාර ය.
 - (5) වතුස්තලිය, තලිය සම්වතුරසාකාර හා තිඟානති ද්විපිරිමිඩාකාර ය.

5. පහත දී ඇති සංයෝගයේ IUPAC නාමය ක්‍රමක් ද?



- (1) 1-amino-4-ethylpent-4-en-3-ol
- (2) 5-amino-2-ethylpent-1-en-3-ol
- (3) 2-ethyl-3-hydroxypent-1-en-5-amine
- (4) 4-ethyl-3-hydroxypent-4-en-1-amine
- (5) 5-amino-2-ethyl-3-hydroxypent-1-ene

6. තාපාංක සම්බන්ධව පහත සඳහන් ක්‍රමන වගන්තිය නිවැරදි ද?

- (1) NO වලට වඩා ඉහළ තාපාංකයක් N₂ වලට ඇත.
- (2) NH₃ වලට වඩා ඉහළ තාපාංකයක් PH₃ වලට ඇත.
- (3) Kr වලට වඩා ඉහළ තාපාංකයක් Xe වලට ඇත.
- (4) CH₃CH₂CH₂OH වලට වඩා ඉහළ තාපාංකයක් CH₃CH₂OH වලට ඇත.
- (5) CH₃CH₂CH₂CH₃ වලට වඩා ඉහළ තාපාංකයක් CH₃CH(CH₃)₂ වලට ඇත.



7. M(OH)₂ යනු ජලයෙහි සූළ වශයෙන් දාව්‍ය සනයකි. pH = 8.0 දී හා දෙන ලද උෂ්ණත්වයකදී M(OH)₂ හි සංතාප්ත ජලීය දාව්‍යයක M²⁺(aq) සාන්දුනය 1.0 × 10⁻⁶ mol dm⁻³ වේ. මෙම උෂ්ණත්වයේදී M²⁺(aq) සාන්දුනය 1.0 × 10⁻⁴ mol dm⁻³ ඇ M(OH)₂ හි සංතාප්ත ජලීය දාව්‍යයක pH අය වනුයේ,

- (1) 4.0
- (2) 5.0
- (3) 6.0
- (4) 7.0
- (5) 8.0

8. නිවැරදි වගන්තිය තෝරන්න.

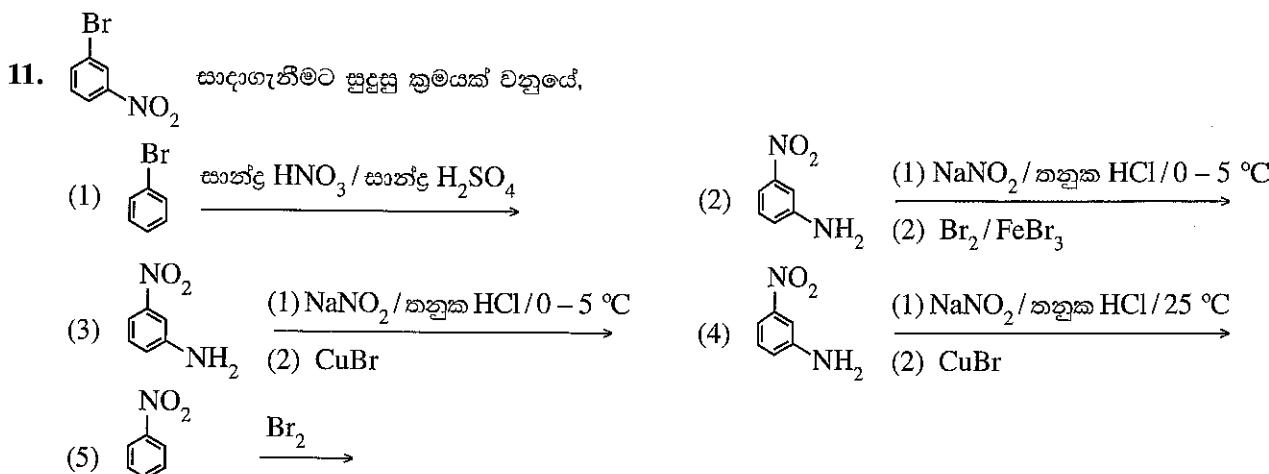
- (1) SF₅⁺ හි ඉලෙක්ට්‍රොන යුගල ජ්‍යෙග ජ්‍යෙගීමිය හා හැඩිය එකිනෙකින් වෙනස් ය.
- (2) F⁻, Mg²⁺, Al, Cl⁻ සහ K පරමාණු/අයනවල අරයෙන් වැඩිවෙන පිළිවෙළ වන්තේ F⁻ < Mg²⁺ < Cl⁻ < Al < K ය.
- (3) නයිට්‍රික් අම්ලය (HNO₃) සඳහා ඇදිය හැකි සම්පූර්ණක්ත වුළු සංඛ්‍යාව හතරකි.
- (4) CO, CO₂, CO₃²⁻ සහ CH₃OH අණු/අයන අතුරෙන් දිගින් වැඩිම C—O බන්ධනය ඇත්තේ CO₃²⁻ වල ය.
- (5) CH₄, COCl₂ සහ HCN අණු අතුරෙන් කාබන් පරමාණුවෙහි විද්‍යුත් සාණනාව CH₄ < COCl₂ < HCN යන පිළිවෙළට වැඩි වේ.

9. A සහ B යනු C, H සහ O අඩිග කාබනික සංයෝග දෙකකි. A සහ B වෙන වෙනම Br₂/H₂O සමඟ පිරියම් කළ විට, A පමණක් සුදු අවක්ෂේපයක් ලබාදුනි. B, සාන්දු H₂SO₄ සමඟ රස් කළ විට ලබාදුන් එලය Br₂/H₂O විවරණ කළේ ය. A සහ B කාබනික සංයෝග වනුයේ පිළිවෙළින්,

- | | |
|---|--|
| (1) C ₆ H ₅ OH, | CH ₃ OH |
| (2) C ₆ H ₅ CH ₂ OH, | CH ₃ CH ₂ OH |
| (3) C ₆ H ₅ OH, | CH ₃ CH(CH ₃) ₂ OH |
| (4) C ₆ H ₅ CHO, | C ₆ H ₅ OH |
| (5) CH ₃ CHO, | CH ₃ CH(CH ₃) ₂ OH |

10. A(g) → B(g) + C(g) යන මූලික ප්‍රතික්‍රියාව තියත උෂ්ණත්වයේ ඇති සංවෘත දාස්ථ බදුනක සිදු වේ. A(g) පමණක් ඇති විට බදුනේ ආරම්භක පිඩනය 2P₀ ලෙස මැනෙන්නා ලදී. A(g) හි අර්ථ ආයු කාල දෙකකට පසු බදුනේ පිඩනය වනුයේ,

- (1) $\frac{P_0}{2}$
- (2) $\frac{P_0}{4}$
- (3) $\frac{3P_0}{4}$
- (4) $\frac{3P_0}{2}$
- (5) $\frac{7P_0}{2}$

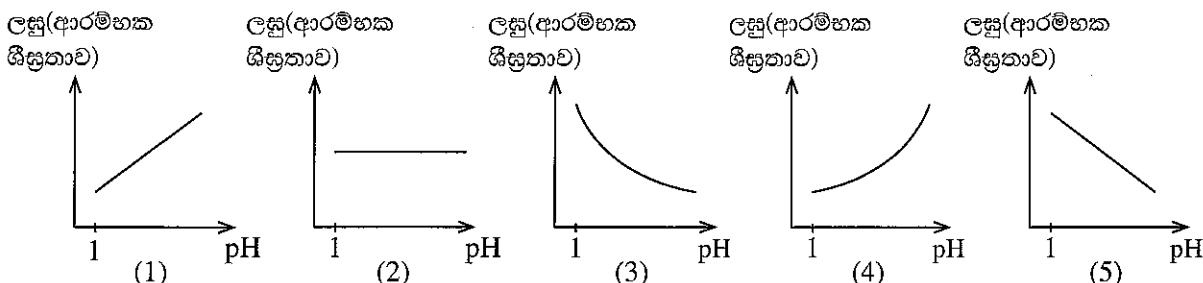


12. $0.150 \text{ mol dm}^{-3} \text{ HNO}_3$ දාවනයක 300 cm^3 පිළියෙළ කිරීම සඳහා අවශ්‍ය, සනත්වය 1.42 g cm^{-3} වන $70.0\% \left(\frac{w}{w}\right)$ සාන්ද HNO_3 අමුලයෙහි නිවැරදි පරිමාව (cm^3) කුමන ප්‍රකාශනයෙන් දැක්වේ ද?

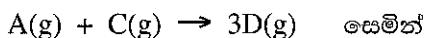
(සාපේක්ෂ පර්මාණුක ස්කන්ධය: H = 1, N = 14, O = 16)

$$\begin{array}{ll} (1) \frac{100}{1.42} \times \frac{70.0}{63} \times \frac{0.150}{1000} \times 300 & (2) \frac{100}{1.42} \times \frac{63}{70.0} \times \frac{0.150}{1000} \times 300 \\ (3) \frac{1.42}{100} \times \frac{63}{70.0} \times \frac{1000}{0.150} \times 300 & (4) \frac{100}{1.42} \times \frac{63}{70.0} \times \frac{1000}{0.150} \times \frac{1}{300} \\ (5) \frac{1.42}{100} \times \frac{70.0}{63} \times \frac{0.150}{1000} \times 300 & \end{array}$$

13. නියත උෂ්ණත්වයකදී ජලිය දාවනයක A(aq) + $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{B}^+(\text{aq})$ යන මූලික ප්‍රතික්‍රියාව සිදු වේ. පහත දී ඇති කුමන ප්‍රස්ථාරය මෙන් නියත A(aq) සාන්දුනයකදී ලසු(ආරම්භක සිපුතාව) හා pH අය අතර සම්බන්ධය තිබුදීව දැක්වෙයි ද?



14. රෝවනය කරන ලද දායි බෙඩුනක් තුළට A(g) වැඩිපුර හා B(g) සුළු ප්‍රමාණයක් ඇතුළු කරන ලදී. එවිට නියත උෂ්ණත්වයකදී පහත දී ඇති මූලික ප්‍රතික්‍රියා සිදු වේ.



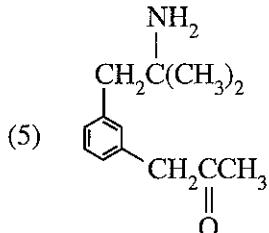
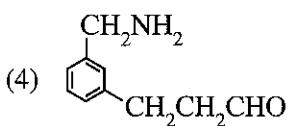
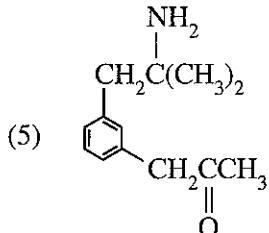
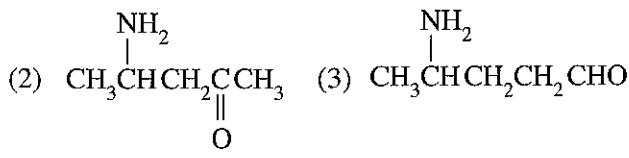
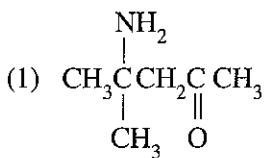
පද්ධතියෙහි පිඩිනය කාලය සමග වෙනස්වීම සම්බන්ධයෙන් පහත සඳහන් කුමන වගන්තිය නිවැරදි වේ ද?

- (1) පිඩිනය වෙනස් නොවී පවතී.
- (2) පිඩිනය වැඩි වී ඉන්පසු නියත වේ.
- (3) පිඩිනය අඩු වී ඉන්පසු නියත වේ.
- (4) පිඩිනය අඩු වී තැවත ආරම්භක අගයට පැමිණේ.
- (5) ආරම්භයේදී පිඩිනය වැඩි වී, ඉන්පසු අඩු වී තැවත ආරම්භක අගයට පැමිණේ.

15. ජලිය දාවනයක V පරිමාවක් තුළ අවිංග A යන දාව්‍යය, ජලය හා අමිශු කාබනික දාවකයක 2V පරිමා කොටස් හාවිතයෙන් දෙවරක් නිස්සාරණය කරනු ලැබේ. කාබනික දාවකය හා ජලය අතර A හි විභාග සංගුණයක, $\frac{[\text{A}]_{(\text{org})}}{[\text{A}]_{(\text{aq})}} = 4.0$ වේ. ජලිය කළාපයෙහි A හි ආරම්භක ප්‍රමාණය a (mol) වේ. දෙවන නිස්සාරණයට පසු ජලිය කළාපයෙහි ඉතිරිවන A ප්‍රමාණය (mol) වනුයේ,

$$(1) \frac{a}{2} \quad (2) \frac{a}{9} \quad (3) \frac{a}{18} \quad (4) \frac{a}{25} \quad (5) \frac{a}{81}$$

16. A සංයෝගය NaNO_2 /තනුක HCl සමග ප්‍රතික්‍රියා කර B ලබාදෙයි. B, ආම්ලිකාන ජලීය $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ සමග පිරියම් කළ විට දාවණය කොළ පැහැයට හැරේ. ගේලිං ප්‍රතිකාරකය සමග A පිරියම් කළ විට ගබාල් රතු අවක්ෂේපයක් ලබා නොදුනි. A සංයෝගය විය හැක්කේ,



17. MCl_2 ජලයේ පූර් වශය වශය සනයකි ($K_{sp} = 1.0 \times 10^{-8} \text{ mol}^3 \text{ dm}^{-9}$). MCl_2 හි සංන්ස්ථ ජලය දාවණයක් සම්බන්ධයෙන් පහත කුමක් නිවැරදි වේ ද?

- (1) දාවණයෙන් ජලය වාෂ්ප පීමෙදී දාවණයෙහි M^{2+} හා ක්ෂෙල්රයිඩ් අයන සාන්දුන වැඩි වේ.
- (2) NaCl(s) එකතු කිරීමෙන් දාවණයෙහි ක්ෂෙල්රයිඩ් අයන සාන්දුනය වැඩි කළ හැකි ය.
- (3) HCl එකතු කිරීමෙන් දාවණය ආම්ලික කළ නොහැකි ය.
- (4) දාවණයෙහි ක්ෂෙල්රයිඩ් අයන සාන්දුනය $1.0 \times 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3}$ ට වඩා වැඩි කළ නොහැකි ය.
- (5) ආසුළු ජලය එකතු කිරීමෙන් හා සංන්ස්ථ තත්ත්වය පවත්වා ගනිමින් දාවණයෙහි ක්ෂෙල්රයිඩ් අයන සාන්දුනය අඩු කළ හැකි ය.

18. KBr හි 0.0119 g ක ස්කන්ධියක් ආසුළු ජලය 500.0 cm^3 හි ද්‍රවණය කළ විට එම දාවණයෙහි K^+ හි සංයුතිය mol dm^{-3} හා ppm (mg kg^{-1}) වලින් වනුදේ පිළිවෙළින්,

(සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධිය: $\text{K} = 39, \text{Br} = 80; \text{දාවණයෙහි සනන්වය} = 1.00 \text{ kg dm}^{-3}$)

- (1) 1.0×10^{-4} හා 3.9
- (2) 1.0×10^{-4} හා 7.8
- (3) 2.0×10^{-4} හා 1.3
- (4) 2.0×10^{-4} හා 3.9
- (5) 2.0×10^{-4} හා 7.8

19. සේවියම් අයනයෙහි සම්මත සර්ලන එන්තැල්පියට අදාළ නිවැරදි ප්‍රතික්‍රියාව වනුයේ,

- (1) $\text{Na}^+(\text{g}) + \text{OH}^-(\text{aq}) \longrightarrow \text{NaOH}(\text{s})$
- (2) $\text{NaCl}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \longrightarrow \text{Na}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq})$
- (3) $\text{Na}^+(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \longrightarrow \text{Na}^+(\text{aq})$
- (4) $\text{Na}^+(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \longrightarrow \text{Na}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) + \text{H}^+(\text{aq})$
- (5) $\text{Na}^+(\text{g}) + \text{Cl}^-(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \longrightarrow \text{Na}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$

20. මිනේන් ක්ෂෙල්රනීකරණයේ පියවරක් නොවන්නේ පහත දැක්වෙන ඒවායින් කුමක් ද?

- (1) $\text{Cl}_2 \xrightarrow{h\nu} 2\text{Cl}^\bullet$
- (2) $\text{CH}_4 + \cdot\text{Cl} \longrightarrow \cdot\text{CH}_3 + \text{HCl}$
- (3) $\cdot\text{CH}_3 + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{CH}_3\text{Cl} + \text{Cl}^\bullet$
- (4) $\text{CH}_3\text{Cl} + \text{Cl}^\bullet \longrightarrow \cdot\text{CH}_2\text{Cl} + \text{HCl}$
- (5) $\cdot\text{CH}_2\text{Cl} + \text{HCl} \longrightarrow \text{CH}_2\text{Cl}_2 + \text{H}^\bullet$

21. තාත්ත්වික වායුවක අවධි උෂ්ණත්වය සම්බන්ධයෙන් පහත සඳහන් කුමන වගන්තිය නිවැරදි වේ ද?

- (1) එය අන්තර්අණුක බල නොසැලකා හැරිය හැකිවන උෂ්ණත්වයයි.
- (2) එය වායුව ද්‍රව්‍යකරණය කළ හැකි අඩුම පිළිනයට අදාළ උෂ්ණත්වයයි.
- (3) එය වායුව එහි සනය සමග සමතුලිතව ඇති උෂ්ණත්වයයි.
- (4) එය වායු කළාපය හා දුව කළාපය සමතුලිතව පවතින වැඩිම උෂ්ණත්වයයි.
- (5) එය ඕනෑම පිළිනයකදී වැන්ඩ්වාල්ස් සම්කරණය මිනින් ලබාදෙන උෂ්ණත්වයයි.

22. පරික්ෂණයකදී, වැඩිපුර N_2 වායුව සමග Mg ලෝහය ප්‍රතිත්‍රියා කිරීමට සලස්වා, ලැබෙන එලය H_2O සමග ප්‍රතිත්‍රියා කරවන ලදී. සම්මත උෂේණත්වයේදී (273 K) සහ පිඩියෙදී (1.0 atm) පිට වූ වායුවේ පරිමාව 672 cm^3 විය. පරික්ෂණයේදී හාටින කළ Mg හි ස්කන්ධය වනුයේ,
(273 K හා 1.0 atm නිදි වායුවේ 1.0 mol, 22.4 dm^3 පරිමාවක් අත් කරගන්නා බව උපක්ෂේපනය කරන්න.
- සාපේක්ෂ පරිමාණුක ස්කන්ධය: Mg = 24)
- (1) 0.24 g (2) 0.48 g (3) 0.72 g (4) 1.08 g (5) 1.50 g
23. නිරපේක්ෂ උෂේණත්වය T නිදි H_2 හි වර්ග මධ්‍යනය වේය, නිරපේක්ෂ උෂේණත්වය T' නිදි N_2 හි වර්ග මධ්‍යනය වේයට සමාන වේ. පහත සඳහන් තුළුන සම්කරණය T හා T' අතර නිවැරදි සම්බන්ධය ලබාදෙයි ද?
- (සාපේක්ෂ පරිමාණුක ස්කන්ධය: H = 1, N = 14)
- (1) $T = T'$ (2) $T = 14T'$ (3) $T = \frac{T'}{4}$ (4) $T = 7T'$ (5) $T = \frac{T'}{14}$
24. නියත උෂේණත්වයක ඇති ස්වාරක්ෂක දාවණයක ඒකභාස්මික දුබල අම්ලයක් ($K_a = 1.00 \times 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3}$) හා එහි සේවියම් ලවණය අඩංගු වේ. දාවණයහි දුබල අම්ලයෙහි හා එහි සේවියම් ලවණයෙහි සාන්දුන 0.10 mol dm⁻³ බැඳීන් වේ. මෙම දාවණයෙහි 10.00 cm^3 පරිමාවක pH අගය එකක එකකින් වෙනස් කිරීම සඳහා එක් කළ දුනු 1.00 mol dm^{-3} දුබල අම්ල පරිමාව සහ දුබල අම්ලය එකතු කිරීමෙන් පසු දාවණයෙහි pH අගය වනුයේ පිළිවෙළින්,
- (1) $9.00 \text{ cm}^3, 4.0$ (2) $9.00 \text{ cm}^3, 6.0$ (3) $10.00 \text{ cm}^3, 4.0$
(4) $10.00 \text{ cm}^3, 5.0$ (5) $11.00 \text{ cm}^3, 4.0$
25. ගෝලිය උණුසුම ඉහළ යාම, අම්ල වැසි හා ප්‍රකාශ රසායනික දුම්කාව යන පාරිසරික ප්‍රශ්න තුනටම දායකවන වායුමය බැහැර කිරීමක්/නිපදවීමක් වන්නේ,
(1) පොසිල ඉන්ධන දහනය කරන වාහනවලින් පිටවන අපවානයයි.
(2) ගල් අගුරු බලාගාරවලින් පිටවන අපවානයයි.
(3) වායුසම්කරණ හා හින්කරණ අන්ත්වැඩියාවේදී පිටවන වායුන් ය.
(4) නාගරික සන අපද්‍රව්‍ය අවශ්‍යීමක් ලෙස බැහැර කිරීමෙන් නිපදවන වායුන් ය.
(5) ජෙව් ඉන්ධන දහනය කරන වාහනවලින් පිටවන අපවානයයි.
26. ලිතියම් (Li) මූලද්‍රව්‍යය හා එහි සංයෝග සම්බන්ධව පහත සඳහන් තුළුන ප්‍රකාශය වරේදී වේ ද?
(1) Li – Cs ද්වීවා පළමු කාණ්ඩයේ මූලද්‍රව්‍ය අනුරෙන් ඉලෙක්ට්‍රෝන ලබාගැනීමේ ගක්තිය සඳහා වඩාත්ම සානු අගය ඇත්තේ ලිතියම්වලට ය.
(2) වාතයේ රත් කළ විට ලිතියම් එල දෙකක් සාදයි.
(3) පිටවන වායු සැලකු විට, රත් කිරීමේදී $LiNO_3(s)$ වායුන් දෙකක් නිපදවන අතර $Li_2CO_3(s)$ එක් වායුවක් පමණක් ලබාදෙයි.
(4) පළමු කාණ්ඩයේ මූලද්‍රව්‍ය අනුරෙන් දුර්වලම ලෙස්හා බන්ධන ඇත්තේ ලිතියම්වලට ය.
(5) පහන්සිල පරික්ෂාවේදී ලිතියම් රතු පැහැති දැල්ලක් ලබාදෙයි.
27. ආම්ලික මාධ්‍යයේදී $Fe(NO_2)_2$ එක් මූලයක් සමග සම්පූර්ණයෙන් ප්‍රතිත්‍රියා කිරීම සඳහා අවශ්‍ය $KMnO_4$ මූල සංඛ්‍යාව වනුයේ,
(යැතු : ආම්ලික තත්ත්ව හේතුවෙන් සිදුවන NO_2^- හි අඩුවීම නොසලකා හරින්න.)
- (1) $\frac{3}{5}$ (2) $\frac{4}{5}$ (3) 1 (4) $\frac{5}{4}$ (5) $\frac{5}{3}$
28. දී ඇති උෂේණත්වයකදී ජලය හා ජලිය දාවණ සම්බන්ධයෙන් පහත දී ඇති තුළුන වගන්තිය නිවැරදි ද?
(1) මුළුව වායුවක ජලයේ දාවණතාව නිරුමුවීය වායුවක ජලයේ දාවණතාවට වඩා අඩු වේ.
(2) මිනැම වායුවක් ජලිය දාවණයකදී අයනීකරණයට හාජනය වේ.
(3) වායුවක ජලයෙහි දාවණතාව එහි පිඩියෙට සමානුපාතික වේ.
(4) පිඩිනය වැඩිවීම සමග ජලයේ තාපාංකය අඩු වේ.
(5) පිඩිනය වැඩිවීම සමග ජලයේ ත්‍රික ලක්ෂණයේ උෂේණත්වය වැඩි වේ.
29. තුළුම්යම් (Cr) හා එහි සංයෝග සම්බන්ධයෙන් නිවැරදි ප්‍රකාශය තෝරන්න.
(1) K_2CrO_4 ජලිය දාවණයක් තනුකා H_2SO_4 සමග පිරියම් කළ විට වර්ණයේ වෙනසක් නිරීක්ෂණය නොවේ.
(2) Cr හි විදුත් සාණතාව Co වල විදුත් සාණතාවට වඩා විශාල වේ.
(3) $Cr(H_2O)_6^{2+}$ ජලිය දාවණයක් වැඩිපුර $NaOH$ සමග පිරියම් කර, ඉන්පසු H_2O_2 එක් කළ විට කහ පැහැති දාවණයක් ලැබේ.
(4) Cr_2O_3 හාස්මික ලක්ෂණ පෙන්වයි.
(5) ආම්ලික $K_2Cr_2O_7$ දාවණයට H_2S වායුව යැඩු විට පැහැදිලි කොළ පාට දාවණයක් නිරීක්ෂණය වේ.

30. පහත දැක්වෙන ප්‍රකාශ අතුරෙන් කාබොක්සිලික් අම්ල පිළිබඳව වැරදි වන්නේ කුමක් ද?

- කාබොක්සිලික් අම්ලයක් LiAlH_4 සමග ප්‍රතික්‍රියා කර ලබාදෙන එලය ජලවීවෙදීනය කිරීමෙන් ඇල්කොහොලයක් ලබාදේයි.
- ඡලිය NaOH සමග කාබොක්සිලික් අම්ල ප්‍රතික්‍රියා කරවූ විට කාබන්ඩයොක්සයිඩ් මුක්ත වේ.
- කාබොක්සිලික් අම්ල PCl_5 සමග ප්‍රතික්‍රියා කර අම්ල ක්ලෝරයිඩ් ලබාදේයි.
- CH_3MgBr සමග කාබොක්සිලික් අම්ල ප්‍රතික්‍රියා කරවූ විට මින්න් මුක්ත වේ.
- ඇල්සිභයිඩ්, $\text{H}^+/\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ සමග පිරියම් කළ විට කාබොක්සිලික් අම්ල සැදේ.

● අංක 31 සිට 40 තෙක් එක් එක් ප්‍රශ්නය සඳහා දී ඇති (a), (b), (c) සහ (d) යන ප්‍රතිචාර හතර අතුරෙන්, එකක් හෝ වැඩි සංඛ්‍යාවක් හෝ නිවැරදි ය. නිවැරදි ප්‍රතිචාරය/ප්‍රතිචාර කවරේ දැ'යි තෝරා ගන්න.

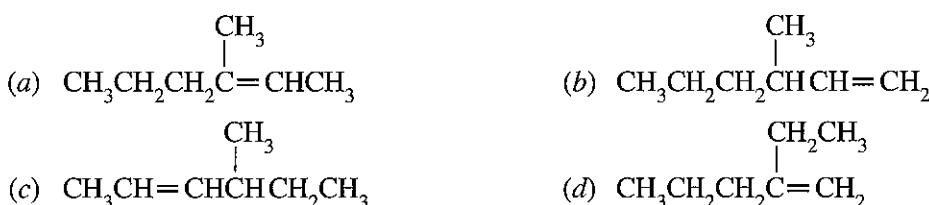
- සහ (b) පමණක් නිවැරදි නම (1) මත ද
 - සහ (c) පමණක් නිවැරදි නම (2) මත ද
 - සහ (d) පමණක් නිවැරදි නම (3) මත ද
 - සහ (a) පමණක් නිවැරදි නම (4) මත ද
- වෙනත් ප්‍රතිචාර සංඛ්‍යාවක් හෝ සංයෝගනයක් හෝ නිවැරදි නම (5) මත ද

පිළිතුරු පත්‍රයෙහි දැක්වෙන උපදෙස් පරිදි ලකුණු කරන්න.

ඉහත උපදෙස් සම්පූර්ණය

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
(a) සහ (b) පමණක් නිවැරදියි	(b) සහ (c) පමණක් නිවැරදියි	(c) සහ (d) පමණක් නිවැරදියි	(d) සහ (a) පමණක් නිවැරදියි	වෙනත් ප්‍රතිචාර සංඛ්‍යාවක් හෝ සංයෝගනයක් හෝ නිවැරදියි

31. HBr සමග ප්‍රතික්‍රියා කළ විට, 3-bromo-3-methylhexane ප්‍රධාන එලය ලෙස ලබාදෙන්නේ පහත දැක්වෙන එවායින් කුමක් / කුමන ඒවා ද?



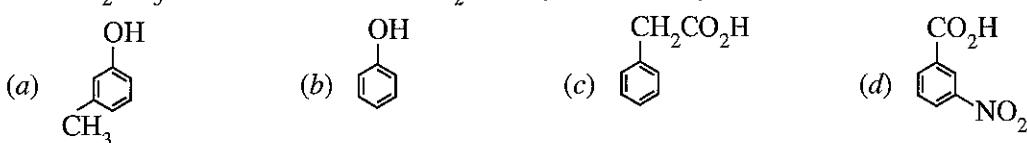
32. ගාක පහව ආයිත නිෂ්පාදිත හා සම්බන්ධව පහත ක්‍රමන ප්‍රකාශය/ප්‍රකාශ නිවැරදි ද?

- ගාකවල වාෂ්පයිලි සංස්ථානයන්හි සංකීර්ණ මිශ්‍රණ සගන්ධ තෙල්වල අන්තර්ගත වේ.
- වාෂ්පයිලි ගාක තෙල්වලින් ජේව ඩිසල් නිෂ්පාදනය කරනු ලැබේ.
- ජේව ඩිසල් නිෂ්පාදනයේදී මෙතනෝල් හාවිත තොවේ.
- ගාක ද්‍රව්‍ය පැස්වීමෙන් නිෂ්පාදිත එතනෝල්, පුනර්ජනනීය බලකාග්‍රහණ ප්‍රහවයක් ලෙස සැලකේ.

33. $\text{M}^{2+}(\text{aq})/\text{M}(\text{s})$ යන ඉලෙක්ට්‍රොඩියෙහි ඉලෙක්ට්‍රොඩි වින්වය රඳා පවතිනුයේ පහත සඳහන් කුමන සාධකය/සාධක මත ද?

- $\text{M}(\text{s})$ හි පෘෂ්ඨීක ක්ෂේත්‍රවලය
- $\text{M}^{2+}(\text{aq})$ සාන්දුණය
- උෂ්ඨන්වය
- $\text{M}^{2+}(\text{aq})$ දාවුනයෙහි පරිමාව

34. ඡලිය Na_2CO_3 සමග පිරියම් කළ විට CO_2 ලබාදෙන්නේ පහත දැක්වෙන එවායින් කුමක් / කුමන ඒවා ද?



35. දුබල විද්‍යුත් විවිධේයක ජලිය දාවනයක් සම්බන්ධයෙන් පහත සඳහන් කුමන වගන්තිය/වගන්ති සැමවට තිබුරදී වේ ද?
- විද්‍යුත් ධාරාවක් සහනයනය කිරීමේදී ඇතායනය මගින් ගෙනයන ධාරාවහි භාගය, කැටුයනය මගින් ගෙනයන ධාරාවහි භාගයට වඩා වැඩි වේ.
 - අතායනයනයහි සහනයකතාව කැටුයනයහි සහනයකතාවට වඩා වැඩි වේ.
 - දුබල විද්‍යුත් විවිධේයයහි අණුවලින් කුඩා ප්‍රතිගෘහයක් පමණක් අයනවලට විසටනය වී ඇත.
 - දුබල විද්‍යුත් විවිධේයයහි විසටනය වී ඇති අණුවල භාග තහුකතරණය සමඟ වැඩි වේ.
36. වාශපැසිලි හැලජතිකාංග හයිඩ්‍රොකාබන සහ ලෝක පාරිසරික ප්‍රාණ අතර ඇති සම්බන්ධතාවය පිළිබඳව පහත දැක්වෙන කුමන ප්‍රකාශය/ප්‍රකාශ නිවැරදි වේ ද?
- CFC, HCFC සහ HFC යන තුනම ගෝලීය උණුසුම ඉහළ යාමට දායක වෙයි.
 - CFC පරිවර්ති ගෝලයේ (troposphere) ක්ලෝරීන් මුක්ත බණ්ඩක නිපදවා ඕසේන් වියන භායනයට දායක වෙයි.
 - HFC ස්ථර ගෝලයේ (stratosphere) ක්ලෝරීන් මුක්ත බණ්ඩක නිපදවා ඕසේන් වියන භායනයට දායක වෙයි.
 - CFC සහ HCFC යන දෙකම ස්ථර ගෝලයේ (stratosphere) ක්ලෝරීන් මුක්ත බණ්ඩක නිපදවා ඕසේන් වියන භායනයට දායක වෙයි.
37. මිනිරන් හා දියමන්ති යන කාබන්වල බහුරූප දෙක සම්බන්ධව පහත කුමන ප්‍රකාශය/ප්‍රකාශ නිවැරදි වේ ද?
- දියමන්තිවල කාබන් පරමාණු වතුයේත්ලියට තවත් කාබන් පරමාණු හතරකින් වට්ටී ත්‍රිමාණ දැලියක් ලබාදෙයි.
 - මිනිරන් දුරවල වැන්ත්වාල්ස් බල (ද්විතීයියික අන්තර්ත්‍යා) මගින් එක් කර තබන ද්විමාන ස්ථරවලින් සැකසී ඇති හෙයින් එය නොදු උගිනිසි ද්‍රව්‍යයක් ලෙස ක්‍රියාකරයි.
 - දියමන්ති නොදු තාප හා විද්‍යුත් සහනයක් වේ.
 - දියමන්තිවලට වඩා සැලකිය යුතු ලෙස ඉහළ ද්‍රව්‍යාකයක් මිනිරන්වලට ඇත.
38. වායු සම්බන්ධයෙන් පහත සඳහන් කුමන වගන්තිය/වගන්ති නිවැරදි වේ ද?
- තාත්ත්වික වායු නියැදියක අණු විවිධ වේගවලින් වලනය වන අතර පරිපූර්ණ වායු නියැදියක සියලුම අණු එකම වේගයෙන් වලනය වේ.
 - ඉතා ඉහළ පිළිබඳ පරිපූර්ණ වායු ද්‍රව්‍යාකරණය කළ හැකි ය.
 - පරිපූර්ණ වායුවක මැක්ස්ටෙල්-බෝල්ට්ස්මාන් වේග ව්‍යාප්ති ව්‍යුත්‍ය උපරිම ලක්ෂණය වටා සම්මිතික වේ.
 - තාත්ත්වික වායුවක සම්පිළිතා සාධකය පිඩිනය මත රඳා පවතී.
- 39.
-
- වායු
- සන
- වායු
- උණකත්වය
- සංසුද්ධ ද්‍රව්‍යයක ඉහත දී ඇති කළාප සටහන සම්බන්ධයෙන් පහත කුමන වගන්තිය/වගන්ති නිවැරදි වේ ද?
- එකීය පරිමාවක ඇති අණු සංඛ්‍යාව සැමවටම ද්‍රව්‍ය කළාපයයේදී වඩා වායු කළාපයයේදී වැඩි වේ.
 - ද්‍රව්‍ය කළාපය හා වායු කළාපය එකම උණකත්වයයේදී කිසිවිටකන් එකට නොපවතී.
 - සන කළාපය හා වායු කළාපය කිසිවිටකන් එකම පිඩිනයයේදී එකට නොපවතී.
 - පද්ධතිය ත්‍රික ලක්ෂණයේ ඇති විට, වායුව ද්‍රව්‍ය බවට පත්වීමේ සිසුතාව, ද්‍රව්‍ය වායුව බවට පත්වීමේ සිසුතාවට සමාන වේ.
40. දී ඇති කාර්මික ක්‍රියාවලි හා සම්බන්ධව පහත දැක්වෙන කුමන ප්‍රකාශය/ප්‍රකාශ නිවැරදි වේ ද?
- ච්‍රි (Dow) කුමය මගින් Mg නිෂ්සාරණයයේදී අමුද්‍රව්‍යයක් ලෙස මුළුදු ජලය කෙළුනුම භාවිත කළ හැක.
 - $NaOH$ නිෂ්පාදනය කිරීමේදී රසදිය කේළවලට වඩා පටල කේළ භාවිතය පරිසර හිතකාමී වේ.
 - Na_2CO_3 නිෂ්පාදනයයේදී භාවිත වන සොල්වේ ක්‍රියාවලියේ කාර්යක්ෂමතාවය ඇමෙර්නිකරණ අවලව සියිල් තිරිමෙන් වැඩි කරගත හැකි ය.
 - ස්පර්ශ කුමය මගින් H_2SO_4 නිෂ්පාදනයයේදී උණප්‍රේරණයක් ලෙස Rh ලෝහය භාවිත කරයි.

- අංක 41 සිට 50 තෙක් එක් එක් ප්‍රශ්නය සඳහා ප්‍රකාශ දෙක බැඳීන් ඉදිරිපත් කර ඇත. එම ප්‍රකාශ යුගලයට නොදුන්ම ගැලපෙනුයේ පහත වග්‍යවහි දැක්වෙන පරිදි (1), (2), (3), (4) සහ (5) යන ප්‍රතිචාරවලින් කවර ප්‍රතිචාරය දැන් තොරු පිළිතුරු පත්‍රයෙහි උරිත ලෙස ලක්ෂු කරන්න.

ප්‍රතිචාරය	පළමුවතේ ප්‍රකාශය	දෙවැනි ප්‍රකාශය
(1)	සත්‍ය වේ.	සත්‍ය වන අතර, පළමුවැනි ප්‍රකාශය නිවැරදිව පහසු දෙයි.
(2)	සත්‍ය වේ.	සත්‍ය වන නමුත් පළමුවැනි ප්‍රකාශය නිවැරදිව පහසු නොදෙයි.
(3)	සත්‍ය වේ.	අසත්‍ය වේ.
(4)	අසත්‍ය වේ.	සත්‍ය වේ.
(5)	අසත්‍ය වේ.	අසත්‍ය වේ.

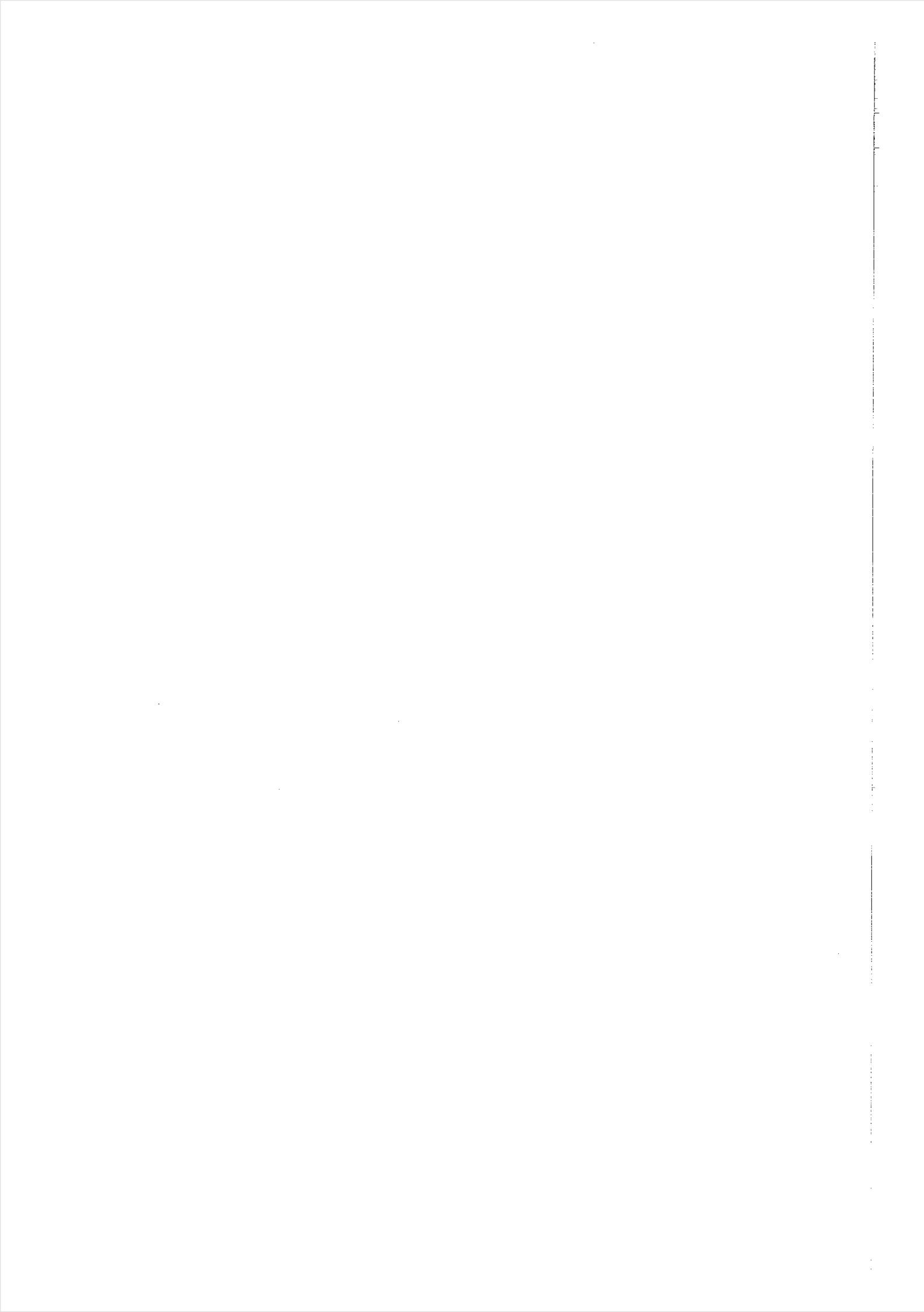
	පළමුවතේ ප්‍රකාශය	දෙවැනි ප්‍රකාශය
41.	ආමිලික MnO_4^- දාවණයක් H_2O_2 සමග පිරියම් කළ විට එය O_2 පිටකරමින් අවර්ණ වන අතර, ආමිලික Fe^{2+} දාවණයක් H_2O_2 සමග පිරියම් කළ විට කහ-දුමුරු පැහැ ගැන්වේ.	ආමිලික මාධ්‍යයේදී H_2O_2 වලට ඔක්සිකාරකයක් මෙන්ම ඔක්සිජිනරකයක් ලෙස ද ක්‍රියා කළ හැකි ය.
42.	තාප පරිවාරක බිත්ති සහිත සංවාන දායී බුළුනක ඇති වායුවක සක්තිය නියතව පවතී.	එක්ලික පද්ධතියක ඇති සක්තිය හා දුව්‍ය ප්‍රමාණය යන දෙකම වටපිටාව සමග පුවමාරු නොවේ.
43.	Cl_2 වායුව ජලය සමග ප්‍රතික්‍රියා කළ විට ද්‍රීඩාකරණයට හා ජනය වී $HOCl(aq)$ සහ $HCl(aq)$ ලබා දේ.	ක්ලෝරීන්වල ඔක්සො අම්ල අතුරෙන් $HOCl$ වලට වැඩිම ඔක්සිකාරක හැකියාව ඇති.
44.	උත්ප්‍රේරකයක් එකතු කළ විට ප්‍රතිචරණය ප්‍රතික්‍රියාවක සමත්තිත ස්ථානය වෙනස් වේ.	උත්ප්‍රේරකයක් පැමුවෙම ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාවහි දිසුනාව ආපසු ප්‍රතික්‍රියාවහි දිසුනාවට වඩා වැඩි කරයි.
45.	$RC \equiv CH$ සහ මිනයිල්මැග්නීසියම් තෝරුමියි අතර ප්‍රතික්‍රියාවෙන් $RC \equiv CMgBr$ සාදා ගත හැකි ය.	ග්‍රීනාබි ප්‍රතිකාරකයක ඇති ඇල්කයිල් කාණ්ඩයට හස්මයක් ලෙස ප්‍රතික්‍රියා කළ හැකි ය.
46.	මිනැම ඇල්වැහසියියක් සමග HCN ප්‍රතික්‍රියා කළ විට කයිරීල් කාබන් පරමාණුවක් අඩංගු එලයක් ලැබේ.	එකිනෙකට වෙනස් කාණ්ඩ හරරකට සම්බන්ධ කාබන් පරමාණුවකට, කයිරීල් කාබන් පරමාණුවක් යැයි කියනු ලැබේ.
47.	සොල්වේ ත්‍රියාවලිය මගින් Na_2CO_3 නිෂ්පාදනයේදී ප්‍රධාන අතුරුමැලය $CaCl_2$ වේ.	සොල්වේ ත්‍රියාවලියේදී NH_3 ප්‍රතාර්ථනනය කිරීමට CaO හාවිත වේ.
48.	බෙන්සින්ඩියසේර්නියම් ක්ලෝරයිඩ් ජලය $NaOH$ හමුවේ, ගිනෝල් සමග ප්‍රතික්‍රියා කර පහත දැක්වෙන සංයෝගය සාදයි.	ඩයසේර්නියම් අයනවලට ඉලෙක්ට්‍රොනයිල ලෙස ප්‍රතික්‍රියා කළ හැකි ය.
49.	ජලය ඇමෝනියා සමග ප්‍රබල අම්ල අනුමාපනය කළ විට සමකතා ලක්ෂණයේදී උදාසීන දාවණයක් නොලැබේ.	NH_4^+ ජලය සමග H_3O^+ සාදුමින් ප්‍රතික්‍රියා කරයි.
50.	වායුගෝලයේ මිසෝන් සැදීම සඳහා පරමාණුක ඔක්සිජින් අත්‍යවශ්‍ය සාධකයකි.	වායුගෝලයේ පරමාණුක ඔක්සිජින් නිපදවනුයේ අණුක ඔක්සිජින් වියෝගනයෙන් පමණි.

* * *

ଆପରତିକା ଲାଭ/ଆପରତିକା ଅଟ୍ଟବଣେ/The Periodic Table

1 H															2 He		
3 Li	4 Be																
11 Na	12 Mg																
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
55 Cs	56 Ba	La- Lu	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
87 Fr	88 Ra	Ac- Lr	104 Rf	105 Db	106 Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og

57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr



அடியன பொடி கல்விக் கழு (உச்ச பேல) விழுதை, 2021(2022)
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரிசீச, 2021(2022)
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, 2021(2022)

රකායන විද්‍යාව	II
இரசாயனவியல்	II
Chemistry	II

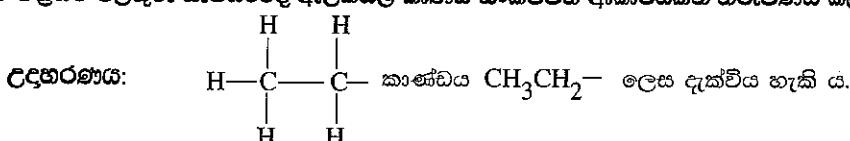
02 S II

படிக் கூறு
மூன்று மணித்தியாலம்
Three hours

අමතර කියවෙම් කාලය	- මිනින්දු 10 දි
මෙළතික බාසිපු තේරුම	- 10 නිමිටඟකස්
Additional Reading Time	- 10 minutes

අඳතර තියවීම් කාලය පුළුන පතුර තියවා පුළුන තෝරා ගැනීමටත් පිළිබඳ මූල්‍යෙන්වය දෙන පුළුන සංවිධානය තර ගැනීමටත් යොදා ගනුතු.

- * ආවර්තන වගුවක් 16 වැනි පිටුවෙහි සපයා ඇත.
 - * ග්‍රෑන් යන්ත්‍ර භාවිතයට ඉඩ දෙනු නොලැබේ.
 - * සාර්වත්‍ර වායු තීයතය, $R = 8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
 - * ඇවිගාචිරේ තීයතය, $N_A = 6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
 - * මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය පිළිගරු කිරීමේදී පැල්කයිල් ත්‍රිත්වී සාක්ෂියෙන් නිර්පෙනය තුළ හැඳි ය



□ A කොටස - ව්‍යුහගත රවනා (පිටු 02 - 08)

- * සියලුම ප්‍රශ්නවලට මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රයේම පිළිතුරු සපයන්න.
 - * ඔබේ පිළිතුරු එක් එක් ප්‍රශ්නයට ඉඩ සලසා ඇති කැන්වල ලිවිය යුතු ය. මේ ඉඩ ප්‍රමාණය පිළිතුරු ලිවිමට ප්‍රමාණවක් බවද දීර්ඝ පිළිතුරු බලාපොරොත්තු නොවන බවද සළකන්න.

B කොටස සහ C කොටස - රවතා (පිටු 09 - 15)

- * එක් එක් කොටසින් ප්‍රශ්න දෙක බැංගින් කෝරා ගනීමින් ප්‍රශ්න හතරකට පිළිබුරු සපයන්න. මේ සඳහා සපයනු ලබන කඩ්දායි හාවිත තරන්න.
 - * සම්පූර්ණ ප්‍රශ්න පත්‍රයට නියමිත කාලය අවසන් වූ පසු A, B සහ C කොටස් තුනට පිළිබුරු, A කොටස මූලින් තිබෙන පරිදි එක් පිළිබුරු පත්‍රයක් වන සේ අමුණා විභාග ගාලාධිපතිට හාර දෙන්න.
 - * ප්‍රශ්න පත්‍රයෙහි B සහ C කොටස් පමණක් විභාග ගාලාවෙන් පිටතට ගෙන යාමට ඔබට ඇව්ව ඇව්වර ඇත.

පරික්ෂකාවරුන්ගේ පෙශේපනය කළු පමණි

කොටස	ප්‍රයෝග අංකය	ලැබු කොනු
A	1	
	2	
	3	
	4	
B	5	
	6	
	7	
C	8	
	9	
	10	
එකතුව		

ඒකතුව

සිංහල අංක	
ලත්තර පතු පරික්ෂක 1	
ලත්තර පතු පරික්ෂක 2	
පරික්ෂා කළේ :	
අධික්ෂණය කළේ :	

A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා

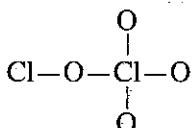
ප්‍රශ්න පෙනීමේ මෙම පත්‍රයේම පිළිතුරු සහයත්තා ඇත. (එක් එක් ප්‍රශ්නය සඳහා නියමිත ලක්ෂණ ප්‍රමාණය 100 කි.)

1. (a) පහත සඳහන් ප්‍රකාශ සත්‍ය ද නැතහැත් අසත්‍ය ද යන බව තින් ඉරි මත සඳහන් කරන්න. හේතු අවශ්‍ය නැත.

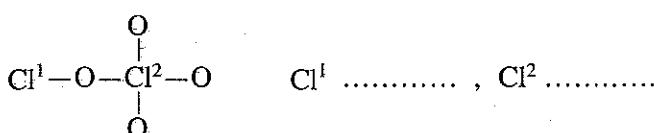
- (i) කුබායනවල ඉළුවීකරණ බලය සහ ඇනුයනවල ඉළුවැකිලිතාව හා සම්බන්ධ තිති, LiIවලට වඩා KBrවල ද්‍රව්‍යාකය ඉහළ බව පුරෝෂකරනය කරයි.
- (ii) Beවල ඉලෙක්ට්‍රෝන ලබාගැනීමේ ගක්තිය දෙන අගයක් වේ.
- (iii) තයිලුජන්වල පරමාණුක වර්ණවලියේ, දෙන ලද ශේෂීයක අනුයාත රේඛා දෙකක් අතර ඇති පරතරය තරංග ආයාම අඩුවන දෙසට ක්‍රමයෙන් අඩු වේ.
- (iv) එකම ප්‍රවේගයෙන් ගමන් කරන විට N_2 අනුවක් හා සම්බන්ධ වි බෞෂ්ප්‍රි තරංග ආයාමය O_2 අනුවහි වි බෞෂ්ප්‍රි තරංග ආයාමයට වඩා කුඩා වේ.
- (v) Cවල සංයුෂ්කා ඉලෙක්ට්‍රෝනයකට දැනෙන සංශ්ලේෂණ ආරෝපණය ($Z_{\text{ස්ථාන}}^{\text{N}}$) Nවල සංයුෂ්කා ඉලෙක්ට්‍රෝනයකට දැනෙන සංශ්ලේෂණ ආරෝපණයට වඩා වැඩි ය.
- (vi) කාබොනික් අම්ලයේ (H_2CO_3) සියලුම C–O බන්ධන දිගින් සමාන ය.

(ලක්ෂණ 24 පි)

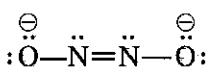
(b) (i) Cl_2O_4 අනුව සඳහා වඩාස්ථා පිළිගත හැකි ප්‍රවීස් තින්-ඉරි ව්‍යුහය අදින්න. එහි සැකිල්ල පහත දක්වා ඇත.



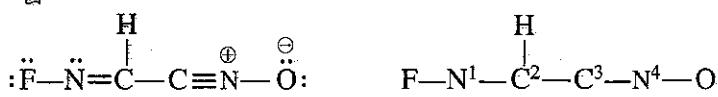
(ii) ඉහත (i) හි අදින ලද ව්‍යුහයේ ක්ෂෙලුරින් පරමාණු දෙකකි ඔක්සිකරණ අවස්ථා දෙන්න. ක්ෂෙලුරින් පරමාණු පහත දක්වා ඇති ආකාරයට සඳහා පිළිගැනීමෙන් අඩු ය.



(iii) $N_2O_2^{2-}$ අයනය සඳහා වඩාත්ම ස්ථාන ප්‍රවීස් තින්-ඉරි ව්‍යුහය පහත දක්වා ඇත. මෙම අයනය සඳහා තවත් ප්‍රවීස් තින්-ඉරි ව්‍යුහ (සම්පූර්ණ ව්‍යුහ) දෙකක් අදින්න.



(iv) පහත සඳහන් ප්‍රවීස් තින්-ඉරි ව්‍යුහය සහ එහි ලේඛිල්ල කරන ලද සැකිල්ල පදනම් කරගෙන දී ඇති වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.



	N^1	C^2	C^3	N^4
I. පරමාණුව වටා VSEPR ප්‍රගල්				
II. පරමාණුව වටා ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රගල් ජ්‍යාමිතිය				
III. පරමාණුව වටා හැඩා				
IV. පරමාණුවේ මුහුමිකරණය				

නොමැ
 තිරෝප
 මිහිජ
 සා ලියන්න

- කොටස් (v) සිට (viii), ඉහත (iv) කොටසෙහි දෙන ලද ප්‍රවිස් තිස්-ඉටි ව්‍යුහය මත පැනම් වේ. පරමාණු උළෙල් කිරීම (iv) කොටසෙහි ආකාරයටම වේ.

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

I.	$N^1—F$	N^1	F
II.	$N^1—C^2$	N^1	C^2
III.	$C^2—H$	C^2	H
IV.	$C^2—C^3$	C^2	C^3
V.	$C^3—N^4$	C^3	N^4
VI.	$N^4—O$	N^4	O

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

I.	$N^1—C^2$	N^1	C^2
II.	$C^3—N^4$	C^3	N^4
		C^3	N^4

(vii) N^1, C^2, C^3 සහ N^4 පරමාණු වටා ආසන්න බන්ධන කෙසේ සඳහන් කරන්න.



(viii) N^1, C^2, C^3 සහ N^4 පරමාණු විද්‍යුත් සාණනාව වැඩිවෙළට සකසන්න.

..... < < < (ලක්ෂ 54 ය)

(c) (i) ලේසරයක් (Laser) තරුණ ආයාමය 695 nm වන ගෝටෝන විමෝචනය කරයි.

I. මෙම ගෝටෝන අයන් වන්නේ විද්‍යුත් වූම්බක වර්ණවලියේ කුමන කළාපයට ද?

.....

II. මෙම ගෝටෝන මුළුලයක ගක්තිය kJ mol^{-1} වලින් ගණනය කරන්න.

$$\text{ආලෝකයේ ප්‍රවේශය } c = 3.00 \times 10^8 \text{ m s}^{-1} \quad \text{ජ්ලාන්ක් නියතය } h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J s}$$

(ii) AX_3 යන සුතුය ඇති අණුවක A-X σ බන්ධන තුනක් අඩංගු ය. මෙහි A සහ X මුලුව්‍යවල සංකේත නිරූපණය කරන අතර, A මට්ට පරමාණුව වේ.

පහත දි ඇති I සහ II හිදී AX_3 සඳහා තිබිය හැකි අණුක හැඩිය/නැඩියන් නම් කරන්න.

I. AX_3 ඉවේය නම්

II. AX_3 නිරුඩුවේය නම්

III. ඉහත I හා II යටතේ ඔබ සඳහන් කර ඇති හැඩිවලට එක් උදාහරණයක් බැඳීන් දෙන්න.
(සෞය : අණුක සුතු අවශ්‍ය වේ.)

AX_3 ඉවේය

AX_3 නිරුඩුවේය

(ලක්ෂ 22 ය)

 100

2. පහත දී ඇති ප්‍රශ්න [(a) – (d)] A, B, C හා D ලෙස නම් කර ඇති මූලදුව්‍ය/විශේෂ (ප්‍රශ්න්දී) හා සම්බන්ධය.

(a) A යනු p-ගොනුවේ මූලදුව්‍යයකි. එහි පරමාණුක ක්‍රමාංකය 20 ට අඩු ය. එය ජලය සමඟ හිනිගැනීමක් සහිතව ප්‍රඛන්ධී ප්‍රතික්‍රියා කර, වායුවක් පිට කරමින්, ප්‍රඛන්ධී ප්‍රවාණයක් ලබාදෙයි. A වැඩිපුර $O_2(g)$ සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කර සුපර්හුත්ස්ථිඩ්‍ය සාදයි. ස්වභාවික ලෝපසක් වන සිල්වසිට්වල A හි සංයෝගයක් අඩංගු වේ.

- (i) A හි රසායනික සංකේතය ලියන්න.
- (ii) A හි සම්පූර්ණ ඉලෙක්ට්‍රොන් වින්‍යාසය ලියන්න.
- (iii) ජලය සමඟ A ප්‍රතික්‍රියා කළ විට පිටවන වායුව නම් කරන්න.
- (iv) පහත්සිඳී පරික්ෂාවේදී A ලබාදෙන වර්ණය කුමක් ද?
- (v) වැඩිපුර $O_2(g)$ සමඟ A හි ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා තුළිත රසායනික සම්කරණය ලියන්න.

(vi) A හි පළමු අයනීකරණ ගක්කිය, ආවර්තනා වගුවේ එම කාණ්ඩයේම රට ඉහළ ආවර්තනයේ ඇති මූලදුව්‍යයේ එම අගයට වඩා වැඩි හෝ අඩු වේ ද? ඔබගේ පිළිතුර කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

(vii) සිල්වසිට්වල අඩංගු A හි සංයෝගයේ රසායනික සුතුරු දෙන්න.

(කෙතු 35 ප)

(b) B යනු X හා Y යන මූලදුව්‍ය දෙක පමණක්, පිළිවෙළින් 2:3 අනුපාතයෙන් අඩංගු ඇනායනයකි. මෙම X හා Y යන මූලදුව්‍ය දෙකම ආවර්තනා වගුවේ එකම කාණ්ඩයට අයන් p-ගොනුවේ මූලදුව්‍ය වේ. එක් එක් මූලදුව්‍යයේ පරමාණුක ක්‍රමාංකය 20 ට වඩා අඩු වේ. X හි විදුත් සාණනාව Y හි විදුත් සාණනාවට වඩා අඩු ය. X උණු සාන්ද සල්ඩිපුරික් අම්ලය සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කළ වේ, එක් එලයක් ලෙස ආවර්ණ, කුටුක ගදක් සහිත වායුවක් පිට වේ.

(i) B හි රසායනික සුතුරු, ආරෝපණය ද ඇතුළත්ව, ලියන්න.

(ii) B හි ප්‍රවිෂ් තින්-ඉරි ව්‍යුහය අදින්න.

(iii) B හි මධ්‍ය පරමාණුවේ මක්සිකරණ අවස්ථාව දෙන්න.

(iv) B හැඳුනාගැනීම සඳහා රසායනික පරික්ෂාවක් දෙන්න. (සැයු: නිරීක්ෂණය/නිරීක්ෂණ ද අවශ්‍ය වේ.)

(v) A කුටුම්බය හා B ඇනායනය ලෙස ඇති සංයෝගයේ රසායනික සුතුරු ලියන්න.

(කෙතු 25 ප)

(c) C යනු ඔක්සිකාරකයකි. එය 1:1:3 අනුපාතයෙන් ඇති මූලදුව්‍ය ක්‍රනකින් සමන්වීත වේ. C වල එක් මූලදුව්‍යයක් A වේ. අනෙක් මූලදුව්‍ය දෙක ආවර්තනා වගුවේ p-ගොනුවට අයන් වේ. මෙම මූලදුව්‍ය දෙකක්න් එකක් B හි ද අඩංගු වේ. මෙයින් එක් මූලදුව්‍යයක ඇනායනය සහ Ag^+ අතර සැදෙන ලවණය කහ පැහැදි වන අතර, එය සාන්ද ඇමෝනියා දාවණයකා අදාව්‍ය වේ.

C හි රසායනික සුතුරු ලියන්න.

(කෙතු 10 ප)

සේව
මිලද
කිහිප
භාවිත

(d) D යනු මූලධ්‍යය දෙකකින් සමන්විත සංයෝගයකි. මෙම මූලධ්‍යය දෙකම C හි ද ඇත.

(i) ආම්ලික මාධ්‍යයේදී වැඩිපුර D(aq) සමඟ C(aq) මිශ්‍ර කළ වේ, රතු-දුමුරු දාවණයක් ලැබේ.

I. D පදනාගත්තා
.....

II. මෙහිදී සිදුවන ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා තුළින අයනික සම්කරණය ලියන්න.

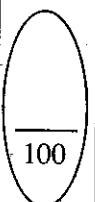
(ii) ඉහත (i) හි ලැබෙන රතු-දුමුරු දාවණයට, B අඩංගු දාවණයෙන් වැඩිපුර එක් කිරීමේදී, රතු-දුමුරු දාවණය අවරුණ වේ. මෙහි සිදුවන ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා තුළින අයනික සම්කරණය ලියන්න.

(iii) ඉහත (i) හා (ii) හි සිදුවන ප්‍රතික්‍රියා උපයොගී කර ගනිමින් B අඩංගු දාවණයක සාන්දුණය පරිමාමික විශ්ලේෂණය මගින් නිර්ණය කළ හැක. මෙහිදී භාවිත කළ හැකි දරුණකයක් සඳහන් කර, අන්ත ලක්ෂණයේදී අපේක්ෂිත වරුණ විපර්යාසය දෙන්න.

දරුණකය :

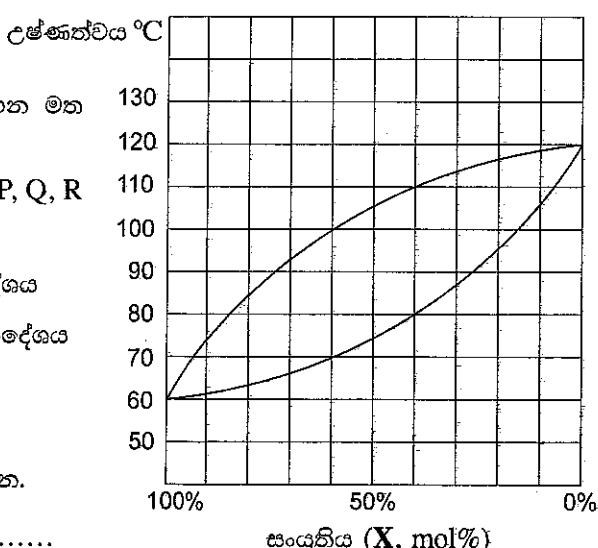
වරුණ විපර්යාසය :

(ලක්ෂණ 30 පි)



100

3. (a) X හා Y යනු පරිපූර්ණ දාවණයක් සාදන වාෂ්පයිලි ද්‍රව දෙකකි. X හා Y අඩංගු පද්ධතියක් සඳහා උෂ්ණත්ව-සංයුති කළාප සටහන $(1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ පිඩිනයකදී) පහත දී ඇත.



● (i) සිට (v) දක්වා කොටස දී ඇති කළාප සටහන මත පදනාම් වේ.

(i) පහත දී ඇති ප්‍රදේශ කළාප සටහන මත P, Q, R අක්ෂර යෙදීමෙන් දක්වන්න.

P – ද්‍රව කළාපය පමණක් පවතින ප්‍රදේශය

Q – වාෂ්ප කළාපය පමණක් පවතින ප්‍රදේශය

R – ද්‍රව කළාපය හා වාෂ්ප කළාපය
සමතුලිතව ඇති ප්‍රදේශය

(ii) සංගුද්ධ මාධ්‍ය ප්‍රතික්‍රියා යින් තාපාංක දෙන්න.

X Y

සංයුතිය (X, mol%)

(iii) X හි 40 mol% අඩංගු X හා Y ද්‍රව මිශ්‍රණයක් තැබීමට ආරම්භ වන උෂ්ණත්වය කුමක් ද?

.....

(iv) X හි 60 mol% අඩංගු X හා Y මිශ්‍රණයක් සම්පූර්ණයෙන්ම වාෂ්ප බවට පත්වන අඩුම උෂ්ණත්වය කුමක් ද?

.....

(v) උෂ්ණත්වය 100°C හිදී X හි සංතාපේන වාෂ්ප පිඩිනය ගණනය කරන්න.

සෙම
මියගේ
කිහිවය
හා මියෙහි

(vi) වෙනත් පරික්ෂණයකදී සංවෘත දුස් බදුනක් තුළ X හා Y අඩංගු මිශ්‍රණයක් T උෂ්ණත්වයේදී සමතුලිතකාවට එළැඳීමට ඉඩහරින ලදී. එවිට වාෂ්ප කළාපය සමඟ සමතුලිතව පවතින ද්‍රව්‍ය කළාපයෙහි X 0.10 mol හා Y 0.10 mol අඩංගු බව සෞයාගන්නා ලදී. මෙම උෂ්ණත්වයේදී X හා Y හි සංතාපේන වාෂ්ප පිඩිවෙළින් $4.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ හා $2.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ වේ. රඳාල් තියමය හාවිතයෙන් X හා Y හි ආංශික පිඩින පිඩින ගණනය කරන්න.

(ලකුණ 50 අ)

(b) ජලිය ඇසිටික් අම්ල දාවණයක (Z දාවණය) සාන්දුණය, ජලිය NaOH දාවණයක් සමඟ අනුමාපනයෙන් නිර්ණය කරන ලදී. Z දාවණයෙහි 12.50 cm^3 පරිමාවක් සඳහා අන්ත ලක්ෂණයට ලකා වීමට සාන්දුණය $0.050 \text{ mol dm}^{-3}$ වූ NaOH දාවණයෙන් 25.00 cm^3 ක් අවකාෂ විය.

(i) Z දාවණයෙහි ඇසිටික් අම්ල සාන්දුණය ගණනය කරන්න.

(ii) Z දාවණයෙහි pH අගය ගණනය කරන්න. පරික්ෂණය සිදු කරන ලද උෂ්ණත්වයේදී ඇසිටික් අම්ලයෙහි අම්ල විසඳුන නියතය (K_a) $1.80 \times 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3}$ වේ.

(iii) Z දාවණයෙහි තවත් කොටසකට (100.00 cm^3) සංශුද්ධ සහ NaOH 0.200 g එකතු කර දියකරන ලදී. දාවණ පරිමාව හා උෂ්ණත්වය වෙනස් නොවන බව උපක්‍රේපනය කරමින් මෙම දාවණයෙහි pH අගය ගණනය කරන්න.

[සාපේක්ෂ පරිමාණුක ස්කන්ධිය: Na = 23, O = 16, H = 1]

භාෂා
මිරස
ක්‍රියාව
සාමාන්‍ය

- (iv) ඉහත (iii) හි විස්තර කරන ලද දාවණය ස්වාරක්ෂක දාවණයක් ලෙස හැඳිලියි ද? ඔබගේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.
-
-

- (v) වෙනත් පරික්ෂණයකදී Z දාවණයෙහි 100.00 cm^3 පරිමාවක සංශෝධන සහ NaOH 0.800 g දිය කරන ලදී. මෙම දාවණය ස්වාරක්ෂක දාවණයක් ලෙස ස්ථියාකරයි ද? සුදුසු ගණනය කිරීමක් මගින් ඔබගේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න. දාවණයේ පරිමාව හා උග්‍රණත්වය වෙනස් නොවන බව උපකළුපනය කරන්න.
-
-

100

(කොණ 50 අ)

4. (a) A, B සහ C යනු අණුක සූත්‍රය $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{Br}$ සහිත ව්‍යුහ සමාචාරික වේ. මෙම සමාචාරික තුන අතුරෙන්, B පමණක් ප්‍රකාශ සමාචාරිකතාවය පෙන්වයි. A සහ C එකිනෙකේහි ස්ථාන සමාචාරික වේ.

A, B සහ C ජලය NaOH සමග වෙන වෙනම ප්‍රතික්‍රියා කළ විට අණුක සූත්‍රය $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$ වන, D, E සහ F සංයෝග පිළිවෙළින් ලබාදුනී. D, E සහ F වෙන වෙනම PCC සමග පිරියම් කරන ලදී. PCC සමග F ප්‍රතික්‍රියා නොකළේය. PCC සමග D සහ E ප්‍රතික්‍රියා කර පිළිවෙළින් G සහ H ලබාදුනී. G සහ H සංයෝග දෙකම, 2,4-ඩියනියිලෝගෝනිලිඩ්‍යුසින් (2,4-DNP) සමග වර්ණවත් අවක්ෂේපද, ඇමෝනිය AgNO_3 සමග රිදී කැඩුපත් ද ලබාදුනී.

A, B, C, D, E, F, G සහ H වල ව්‍යුහයන් පහත දී ඇති කොටු තුළ අදින්න.

A

B

C

D

E

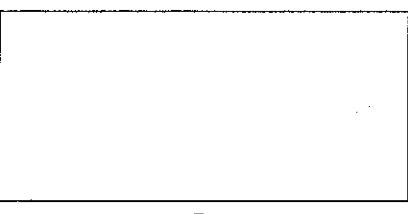
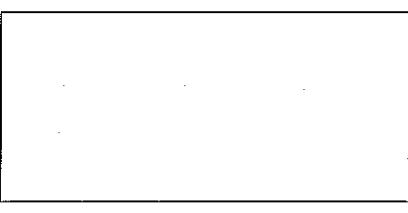
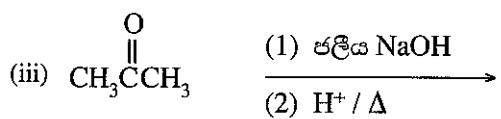
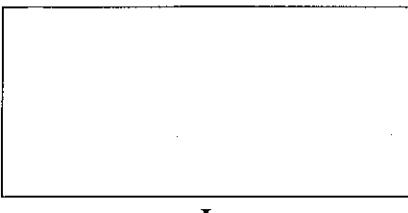
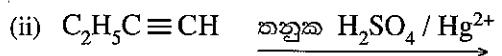
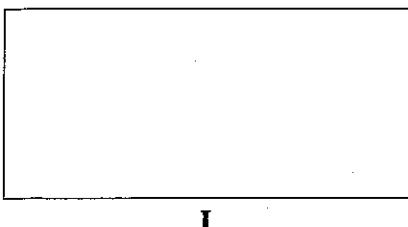
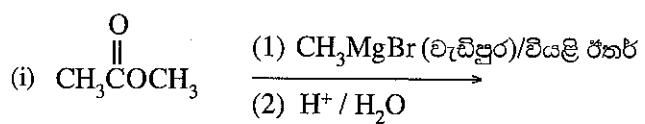
F

G

H

(කොණ 56 අ)

(b) පහත දක්වා ඇති ප්‍රතික්‍රියාවල I, J, K සහ L එකෙනුව ව්‍යුහයන් දී ඇති කොටු තුළ අදින්න.



(කොණ 24 අ)

(c) $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$ හා Br_2/CCl_4 අතර ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා යන්ත්‍රණය සහ සැදෙන එළෙසෙහි ව්‍යුහය දෙන්න.

100

(කොණ 20 අ)

* *

සියලු ම සිංහල අර්ථ මූල්‍ය පතිපාලනය කළ තුළ ලෙස විභාග දෙපාර්තමේන්තුව හිමියකාප ප්‍රිත්සේත් තීක්ෂණකමෘ නිවැරදි සිංහල පතිපාලනය ප්‍රිත්සේත් තීක්ෂණකමෘ

මෙම උගා දෙපාර්තමේන්තුව ඉ ලෙස විභාග දෙපාර්තමේන්තුව ඉ ලෙස විභාග දෙපාර්තමේන්තුව හිමියකාප ප්‍රිත්සේත් තීක්ෂණකමෘ නිවැරදි සිංහල පතිපාලනය ප්‍රිත්සේත් තීක්ෂණකමෘ

Department of Examinations Sri Lanka

අධ්‍යායන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2021(2022)

කළුවිප පොතුත තරාතුරුප පත්තිර (ශ්‍යරු තරු)ප ප්‍රිත්සේත්, 2021(2022)

General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, 2021(2022)

රසායන විද්‍යාව	II
ඇර්සායනවියල්	II
Chemistry	II

02 S II

$$* \text{ සාර්වත්‍රි වායු තියනය } R = 8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

$$* \text{ අවශ්‍යකීර්ෂ තියනය } N_A = 6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

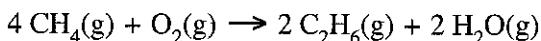
B කොටස – රටනා

ප්‍රශ්න දෙකකට පමණක් පිළිකුරු සපයන්න. (එක් එක් ප්‍රශ්නයට මෙහෙ 150 බැංස් ලැබේ.)

5. (a) (i) රේවනය කරන ලද සංචාර දායු බදුනක් තුළට $\text{CH}_4, \text{C}_2\text{H}_6$ හා වැඩිපුර O_2 අඩංගු වායු මිශ්‍රණයක් ඇතුළු කරන ලදී. බදුනෙහි පරිමාව $8.314 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ විය. 400 K හිදී බදුනෙහි පීඩනය $4.80 \times 10^6 \text{ Pa}$ විය. බදුන තුළ ඇති වායුන්ගේ මුළු මුළුල සංඛ්‍යාව ගණනය කරන්න. සියලුම වායුන් පරිපූර්ණ ලෙස හැසිරෙන බව සහ මෙම උෂ්ණත්වයේදී ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදු නොවන බව උපක්ල්පනය කරන්න.
- (ii) බදුනෙහි උෂ්ණත්වය 800 K දක්වා වැඩි කිරීමෙන් බදුන තුළ ඇති කියලුම හයිම්බුකාබන පුරුණ දහනයට හාර්ත්‍ය කරන ලදී. එම දහන ප්‍රතික්‍රියාවලට පසු 800 K හිදී බදුනෙහි පීඩනය $1.00 \times 10^7 \text{ Pa}$ විය. දහනයට පසු බදුන තුළ ඇති වායුන්ගේ මුළු මුළුල සංඛ්‍යාව ගණනය කරන්න. මෙම තත්ත්වය යටතේ H_2O වායුවක් ලෙස පවතින බව උපක්ල්පනය කරන්න.
- (iii) පහත දක්වා ඇති වායුන්හි දහන ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුළින රසායනික සම්කරණ (හෝතික අවස්ථා දක්වීමින්, 800 K හිදී) ලියන්න.
- I. $\text{CH}_4(\text{g})$
 - II. $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$
- (iv) දහනයට පෙර හා පසු වායු මුළුල සංඛ්‍යාවෙහි වෙනසට දායක වන්නේ ඉහත හයිම්බුකාබන දෙකක් එකක් පමණි.
- ආරම්භයේදී බදුන තුළට ඇතුළු කරන ලද මෙම හයිම්බුකාබනයෙහි මුළුල සංඛ්‍යාව ගණනය කුරන්න.
- (v) ඉන්පසු බදුන 300 K දක්වා සිසිල් කර ජලය ඉවත් කරන ලදී. මෙටිට බදුනේ පීඩනය $2.10 \times 10^6 \text{ Pa}$ විය. පහත එවා ගණනය කරන්න.
- I. සයුනු මුළු H_2O මුළුල සංඛ්‍යාව
 - II. C_2H_6 දහනය මගින් සයුනු H_2O මුළුල සංඛ්‍යාව
 - III. CH_4 දහනය මගින් සයුනු H_2O මුළුල සංඛ්‍යාව
 - IV. බදුන තුළට ආරම්භයේදී ඇතුළු කරන ලද O_2 මුළුල සංඛ්‍යාව

(ලෙසෙ 75 පි)

- (b) (i) තාප රසායනික ව්‍යුතක් හා දී ඇති දත්ත හාවිතයෙන් පහත ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා සම්මත එන්තැල්පි වෙනස ගණනය කරන්න.



$$\left(\Delta H_f^\circ \right) (\text{kJ mol}^{-1}) \quad S^\circ (\text{J mol}^{-1} \text{ K}^{-1})$$

$\text{CH}_4(\text{g})$	-74.8	186.3
$\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$	-84.7	229.6
$\text{CO}_2(\text{g})$	-393.5	213.7
$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	-214.8	188.8
$\text{C}(\text{s}), \text{graphite}$	0.0	5.7
$\text{O}_2(\text{g})$	0.0	205.1
$\text{H}_2(\text{g})$	0.0	130.7

- (ii) ඉහත (b)(i) හි ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා සම්මත එන්ට්‍රොපි වෙනස ගණනය කරන්න.
- (iii) 500 K හිදී ඉහත (b)(i) හි ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා සම්මත ගිඩිස් ගක්ති වෙනස (ΔG°) ගණනය කරන්න.
- (iv) උෂේණත්වයේහි වැඩිවීම ඉහත (b)(i) හි දී ඇති ප්‍රතික්‍රියාවට හිතකර වේ දැයි හේතු දක්වම්න් සඳහන් කරන්න.
එන්තැල්පි වෙනස හා එන්ට්‍රොපි වෙනස උෂේණත්වය මත රඳා නොපවතින බව උපකල්පනය කරන්න.
(ලක්ෂණ 75 අදාළයි)

6. (a) (i) ජලීය මාධ්‍යයේ සිදුවන $a A(aq) \rightleftharpoons b B(aq) + c C(aq)$ ප්‍රතිවර්තනය ප්‍රතික්‍රියාව සලකන්න. ඉදිරි හා පසු පියවර යන දෙකම මූලික ප්‍රතික්‍රියා ලෙස සලකම්න් ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාවෙහි සිසුතාව (R_1) හා පසු ප්‍රතික්‍රියාවෙහි සිසුතාව (R_2) සඳහා ප්‍රකාශන ලියන්න. ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාව හා පසු ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා සිසුතා නියත පිළිවෙළින් k_1 හා k_2 වේ.
- (ii) සමතුලිතතාවේදී R_1 හා R_2 අතර සම්බන්ධතාව ලියා දක්වන්න.
- (iii) සමතුලිතතා නියතය, K_C සඳහා ප්‍රකාශනය ලියා දක්වන්න. තවද K_C, k_1 හා k_2 අතර සම්බන්ධතාව දෙන්න.
- (iv) ඉහත සමතුලිතතාව හැඳුරිම සඳහා නියත උෂේණත්වයකදී පරීක්ෂණ තුනක් සිදු කරන ලදී. මෙම පරීක්ෂණවලදී A, B හා C විවිධ ප්‍රමාණ මිගු කර, එම පද්ධතිය සමතුලිතතාවට එළඹීමට ඉඩ හරින ලදී. සමතුලිතතාවේදී පහත දත්ත ලබාගන්නා ලදී.

පරීක්ෂණ අංකය	සමතුලිතතාවේදී සාන්දුලාය (mol dm ⁻³)		
	[A]	[B]	[C]
1	1.0×10^{-1}	1.0×10^{-2}	1.0×10^{-3}
2	1.0×10^{-2}	1.0×10^{-3}	1.0×10^{-3}
3	1.0×10^{-2}	1.0×10^{-2}	1.0×10^{-5}

- I. පරීක්ෂණ 1, 2 සහ 3 සඳහා වගුවෙහි දී ඇති A, B හා C හි සාන්දුලාය, සමතුලිතතා නියතය සඳහා ඉහත (a) (iii) හි ලියන ලද ප්‍රකාශනයට ආදේශ කර සම්බන්ධතා තුනක් ලබාගන්නා.
- II. මෙම සම්බන්ධතා උපයෝගී කරගෙන ඡ = b = 2c බව මපුළු කරන්න.
- III. a, b සහ c යන ස්ටොයිකියෝමිටික සංග්‍රහක සඳහා කුඩාම ප්‍රථම සංඛ්‍යා යොදාගනීම්න් ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේ සමතුලිතතා නියතය, K_C හි අගය ගණනය කරන්න.

(ලක්ෂණ 80 අදාළයි)

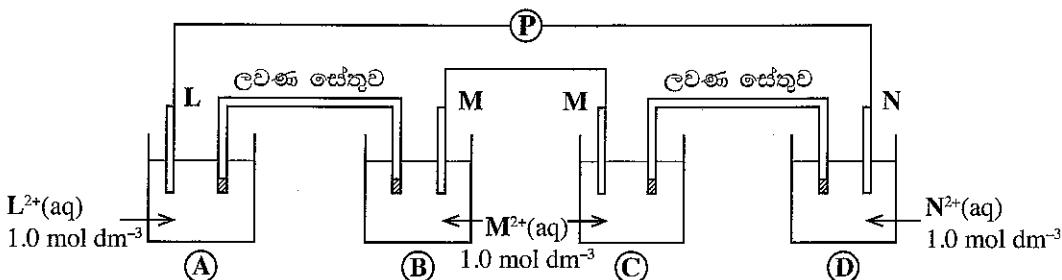
(b) වායු කළාපයේදී සිදුවන $p P(g) \rightleftharpoons q Q(g) + r R(g)$ ප්‍රතික්‍රියාව සලකන්න.

- (i) ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාව $p P(g) \rightarrow q Q(g) + r R(g)$ සඳහා එන්තැල්පි වෙනස හා සත්‍රියන ගක්තිය පිළිවෙළින් 50.0 kJ mol^{-1} හා 90.0 kJ mol^{-1} වේ. මෙම ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා නම් කරන ලද ගක්ති සටහන (ගක්තිය හා ප්‍රතික්‍රියා බණ්ඩාංකය අතර ප්‍රස්ථාරය) අදින්න. P, Q හා R හි ස්ථාන ගක්ති සටහනෙහි සලකුණු කර දක්වන්න. තවද, සක්‍රිය සංකීරණයෙහි ස්ථානය 'සත්‍රිය සංකීරණය' ලෙස එහි සලකුණු කරන්න.
- (ii) ආපසු ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා සත්‍රියන ගක්තිය ගණනය කරන්න.
- (iii) මෙම ප්‍රතික්‍රියාවෙහි සමතුලිතතා නියතය මත උෂේණත්වය වැඩිවීමෙහි බලපෑම පැහැදිලි කරන්න.
- (iv) I. ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාවෙහි සහ පසු ප්‍රතික්‍රියාවෙහි සිසුතා මත
II. සමතුලිතතා නියතය මත
උත්ප්‍රේරකයක බලපෑම පැහැදිලි කරන්න.

(ලක්ෂණ 70 අදාළයි)

7. (a) ඔබට L, M, N සහ L²⁺ (1.0 mol dm⁻³), M²⁺ (1.0 mol dm⁻³), N²⁺ (1.0 mol dm⁻³) සහ දාවණ කුන ද සපයා ඇති. N ලෙසය M²⁺ අයන දාවණයේ ගිල් වූ විට M²⁺, M බවට මක්සිභරණය වන අතර, N, L²⁺ අයන දාවණයේ ගිල් වූ විට L²⁺, L බවට මක්සිභරණය නොවේ.

- (i) හේතු දක්වමින්, L, M සහ N සහ L²⁺ අයන තුන, ඒවායේ මක්සිභාරක හැකියාව වැඩිවන පිළිවෙළට සකසන්න.
- (ii) L²⁺(aq)/L(s) ඉලෙක්ට්‍රෝඩිය හා අනෙක් ඉලෙක්ට්‍රෝඩ දෙකෙන් එක් එක් ඉලෙක්ට්‍රෝඩිය හාවිත කර සාදන ලද විද්‍යුත් රසායනික කෝජ දෙකෙහි විද්‍යුත් ගාමක බලයන් +0.30 V සහ +1.10 V වේ. මෙම තොරතුරු හා ඉහත (i) සඳහා ඔබගේ පිළිතුර හාවිතයෙන් E°_{M²⁺(aq)/M(s)} සහ E°_{N²⁺(aq)/N(s)} ගණනය කරන්න. ($E°_{L²⁺(aq)/L(s)} = -0.80 \text{ V}$)
- (iii) ඔබට පහත සඳහන් සැකසුම සපයා ඇති අතර එහි L සහ N ලෙස කුරු දෙක අතර විහ්වමානයක් (P) සම්බන්ධ කර ඇත.



- I. විහ්වමානයේ පායාංකය ගණනය කරන්න.
- II. විහ්වමානය ඉවත් කර L හා N සහ්තානයකා මගින් සම්බන්ධ කළ විට (A), (B), (C) සහ (D) සහ එක් එක් ඉලෙක්ට්‍රෝඩියේ සිදුවන ඉලෙක්ට්‍රෝඩ ප්‍රතිත්ව්‍ය වෙන් වෙන්ව ලිය දක්වන්න.

(ලක්ශ්‍රී 75 යි)

(b) පහත දැක්වෙන ප්‍රශ්න මැගත්ස් (Mn) මූල්‍යව්‍ය මත පදනම් වේ.

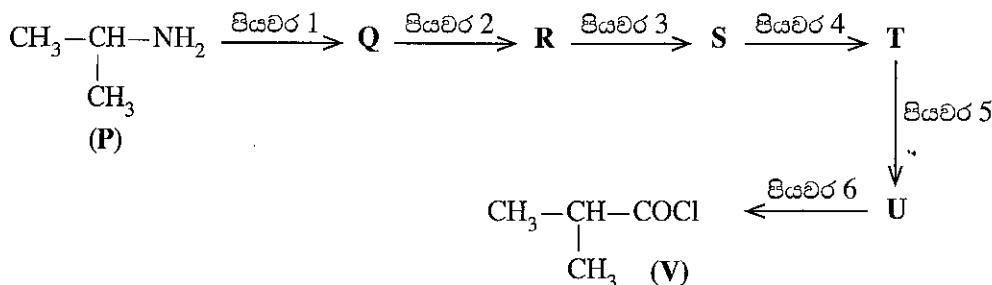
- (i) Mn වල සම්පූර්ණ ඉලෙක්ට්‍රෝඩ වින්තාසය ලියන්න.
- (ii) Mn වල සුලහ මක්සිභරණ අවස්ථා තුනක් ලියන්න.
- (iii) MnSO₄ · H₂O ජලයේ දාවණය කළ විට, P දාවණය ලබාදෙයි.
 - I. P දාවණයේ වර්ණය සඳහන් කරන්න.
 - II. මෙම වර්ණය ලබාදීමට ඉවහා වන ප්‍රශ්නයේ රසායනික සුනුය සහ IUPAC නාමකරණය දෙන්න.
- (iv) පහත අවස්ථාවන්හි දී ඔබ නිරීක්ෂණය කරන්නේ කුමක් දී?
 - I. P දාවණයට තනුක NaOH දැමු විට
 - II. ඉහත (iv)(I) හි ලැබුණු මිශ්‍රණය වාතයට නිරාවරණය කළ විට
 - III. ඉහත (iv)(I) හි මිශ්‍රණයට සාන්ද HCl දැමු විට
- (v) Mn වල මක්සයිඩ පහක රසායනික සුතු දී, ඉන් එකිනෙකෙහි Mn වල මක්සිකරණ අවස්ථාව ලියන්න. එක් එක් මක්සයිඩයේ ස්වභාවය හාස්මික, දුබල හාස්මික, උනයගුණී, දුබල ආම්ලික, ආම්ලික ලෙස සඳහන් කරන්න.
- (vi) Mn වල විඛාත්ම සුලහ මක්සොජුනායනයේ රසායනික සුනුය දෙන්න.
- (vii) ඔබ ඉහත (vi) හි දැක්වූ මක්සොජුනායනය ආම්ලික සහ හාස්මික මාධ්‍යවල මක්සිකාරණයක් ලෙස හැසිරෙන ආකාරය පෙන්වීමට තුළින අර්ථ අයනික සම්කරණ දෙන්න.
- (viii) ජල තන්ත්ව පරාමිතින් නිර්ණයේදී MnSO₄ හි එක් හාවිතයක් සඳහන් කරන්න.

(ලක්ශ්‍රී 75 යි)

C කොටස - රවනා

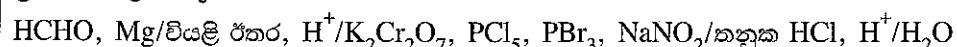
ප්‍රයෝග දෙකකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න. (එක් එක් ප්‍රයෝගයට ලක්දා මුළු 150 බැංස් ලැබේ.)

8. (a) P සංයෝගය, පහත දැක්වෙන ප්‍රතිඵියා අනුකූලය හාටින කරමින් V සංයෝගය බවට පරිවර්තනය කරන ලදී.



- (i) **Q, R, S, T** සහ **U** සංයෝගවල ව්‍යුහ අදිමින් සහ පියවර 1–6 සඳහා ප්‍රතිකාරක, පහත දී ඇති ලැයිස්තුවෙන් පමණක් තෝරාගෙන ලිවීමෙන්, ගෙන දී ඇති ප්‍රතිකියා අනුකමය යුතු ප්‍රාග්ධන කරන්න.

ප්‍රතිකාරක ලැයිස්තව



- (ii) P සහ V සංයෝග එකිනෙක සමග පතිචිංචා කළ විට සැලෙන එශේෂී ව්‍යුහය ඇත්තේ.

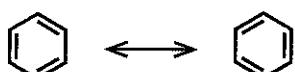
(කොන් 65 ති)

- (b) (i) තුනකට (03) නොවැඩි පියවර සංඛ්‍යාවක් භාවිත කරමින් බෙන්සින්වලින් 0-හයිටෝබෙන්සොයික් අම්ලයෙහි සහ p -හයිටෝබෙන්සොයික් අම්ලයෙහි මිශ්‍රණයක් සාදාගැනීම සඳහා ක්‍රමයක් යෝජනා කරන්න.

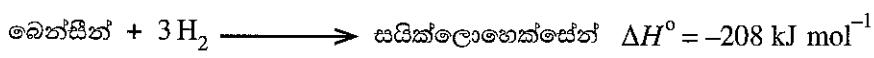
(ii) පහත දැක්වෙන ප්‍රතිකියාවේ, \mathbf{X} එලදී ව්‍යුහය සහ යන්ත්‍රය තෙන්න.



- (c) බෙන්සින්වල ව්‍යුහය නිරුපණය කරනු ලබන්නේ පහත දක්වා ඇති උපක්ෂීපිත සය සාමාජික වලයාකාර ව්‍යුහ (සයින්ලොහක්සායුයිරින්, cyclohexatriene) ලෙසක සම්පූර්ණ මහුමත් ගොස ය.



පහත දී ඇති සම්මත හයිඩුල්නීකරණ එන්තැලුපි දක්ත භාවිත කරමින්, බෙනසින්, උපකළුපිත සයික්කේලාගෙක්සාටිඩ්න් වලට වඩා ස්ථායි බිව පෙන්වන්න.



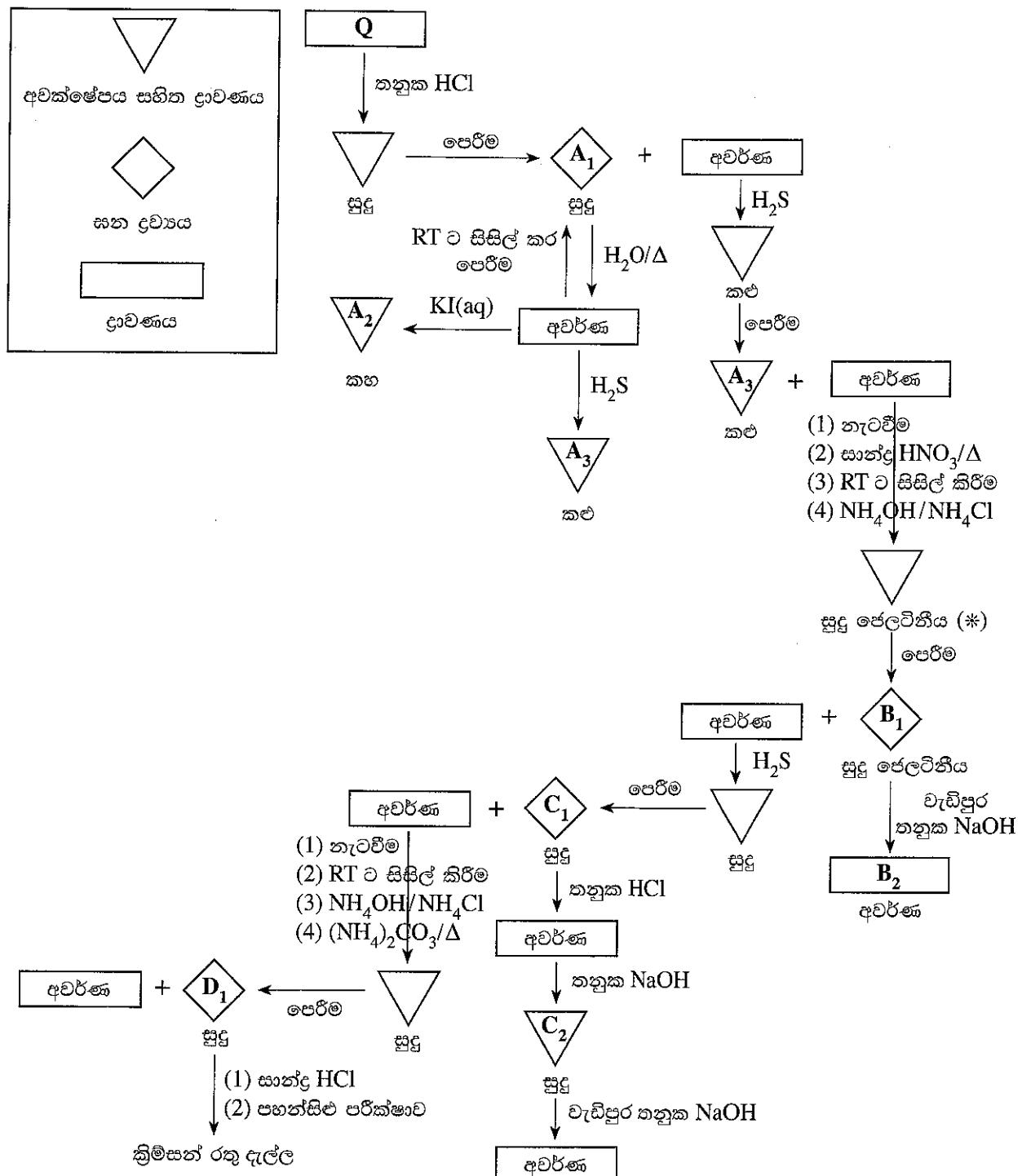
(කොතු 20 නි)

9. (a) පහත දී ඇති ප්‍රශ්නය කුටායනවල ගුණක්මක විශ්ලේෂණය මත පදනම් වී ඇත.

Q ජලය දාවනයේ A, B, C සහ D යන ලෝහවල කුටායන හතරක් අඩංගු වේ. පහත දී ඇති සටහනේ සඳහන් ප්‍රතිත්‍යාවලට Q හාජනය කරනු ලැබේ.

කොටුව තුළ දී ඇති සංකේත මගින් අවක්ෂේපය සහිත දාවන, සන ද්‍රව්‍ය හා දාවන නිරුපණය වේ.

(සැයු : RT – කාමර උෂ්ණත්වය)



(i) $A_1, A_2, A_3, B_1, B_2, C_1, C_2$, හා D_1 යනු A, B, C, D කුටායන හතරේ සංයෝග/විශේෂ වේ.

$A_1, A_2, A_3, B_1, B_2, C_1, C_2$, හා D_1 හඳුනාගන්න.

(සැයු : රසායනික සූත්‍ර පමණක් ලියන්න. රසායනික සම්කරණ හා හේතු අවකාශ නිත.)

(ii) සූදු රෙඛ්‍යානීය අවක්ෂේපය (*) ලබා ගැනීමේදී NH_4OH/NH_4Cl ප්‍රතිකාරකයක් ලෙස හාවිත කිරීම සඳහා හේතුවක් දක්වන්න.

(ලක්ෂණ 75 පි)

(b) X නම් මිශ්‍රණයක ඇපුල්තියම් සල්ගයිඩි (Al_2S_3) සහ ගෙරික් සල්ගයිඩි (Fe_2S_3) පමණක් අඩංගු වේ. X හි ඇති Al_2S_3 හා Fe_2S_3 ස්කන්ධ ප්‍රතිශතයන් ගණනය කිරීමට පහත දැක්වෙන ක්‍රියාවිලුවෙල යොදාගන්නා ලදී.

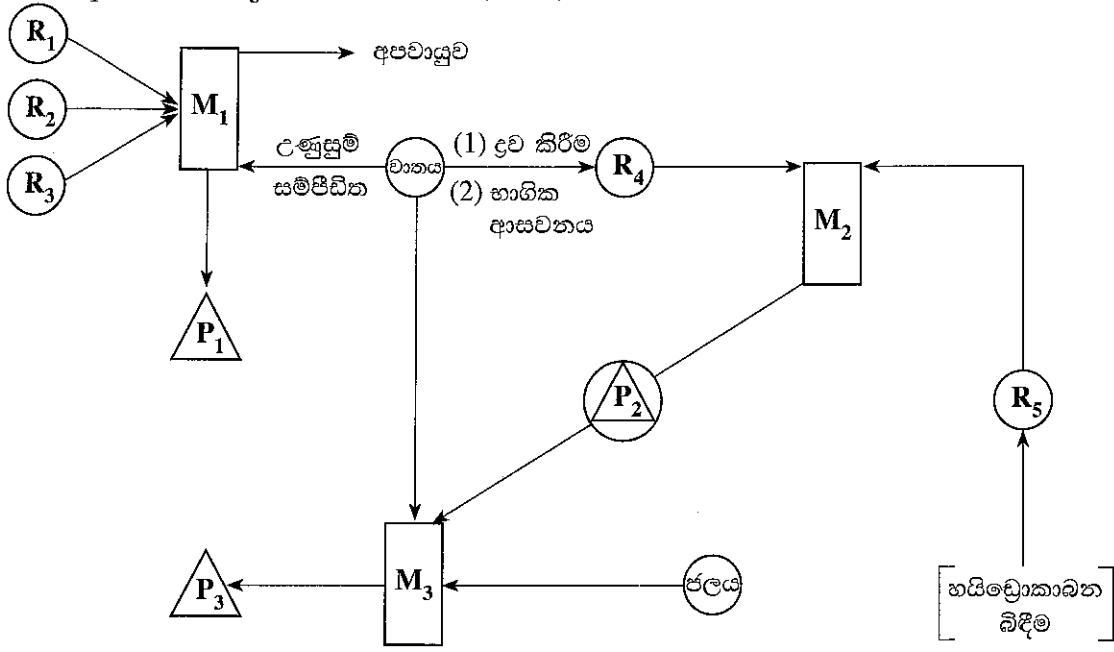
X මිශ්‍රණයන් m ස්කන්ධයක් හයිඩ්‍රූන් වායු ධාරාවක් යටතේ ඉහළ උෂ්ණත්වයකට රත් කළ විට Al_2S_3 තොටෙනස්ව පවතින නමුත්, Fe_2S_3 යකඩ (Fe) ලෝහය බවට පරිවර්තනය වේ. මෙහි අවසානයේ ලැබුණු ස්කන්ධය 0.824 g විය.

X මිශ්‍රණයන් වෙනත් m ස්කන්ධයක් ඉහළ උෂ්ණත්වයකට වාතයේ රත් කළ විට Al_2S_3 සහ Fe_2S_3 යන දෙකම SO₂ වායුව දෙමින් වියෝගනය විය. මම SO₂ වායුව, H₂O₂ ආවශ්‍යකම බුහුලනය කර, එකම එලය වන H₂SO₄ අමුලය බවට ඔක්සිකරණය කරන ලදී. මෙම සම්බුද්ධීය දාවණ්‍යම සාන්දුනය 1.00 mol dm⁻³ සම්මත NaOH දාවණ්‍යක් සමග පිනෙක්ල්ප්ලින් දරුණු යොදාගනිමින් අනුමාපනය කළ විට බිජුරෙට්ටු පායාකය 36.00 cm³ විය.

- හයිඩ්‍රූන් වායුව සමග Fe_2S_3 හි ප්‍රතිශ්‍රීයාව සඳහා තුළින රසායනික සම්කරණය ලියන්න.
 - H_2SO_4 ලබාදීමට SO₂ හා H₂O₂ අතර ප්‍රතිශ්‍රීයාව සඳහා තුළින රසායනික සම්කරණය ලියන්න.
 - X මිශ්‍රණයේ ඇති Al_2S_3 සහ Fe_2S_3 ස්කන්ධ ප්‍රතිශතයන් ගණනය කරන්න.
 - ඉහත අනුමාපනය සඳහා දරුණු යොදාගැනීමෙන් වෙනසක් සිදු වේද? ඔබේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.
- (සාමේන්ස් පරාමාණුක ස්කන්ධය : Al=27, S=32, Fe=56) (ලක්ශ්‍රු 75 අ)

10.(a) පහත දැක්වෙන ගැලීම් සටහන මගින්, වැදගත් මූල්‍යවාසිකාරීය/සංයෝග තුනක් වන P_1 , P_2 සහ P_3 හි කාර්මික නිස්සාරණය/නිෂ්පාදනය පෙන්වුම් කරයි.

අවුරුදු දහස් ගණනකට පෙර අපේ මූත්‍රන් මින්නන් P_1 නිෂ්පාදනය කළ බවට සාක්ෂි ඇත. M_2 හි උත්ප්‍රේරකයක් ලෙස P_1 භාවිත වේ. P_3 පුපුරන ද්‍රව්‍ය නිෂ්පාදනයේදී භාවිත වේ.



R - අමුදවාසි

P - එලය

- එලය සහ
අමුදවාසි

M - නිස්සාරණ/
නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලිය

(i) M_2 සහ M_3 යන නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලි නම් කරන්න. (ලදා: Na_2CO_3 නිෂ්පාදනය සොල්වේ ක්‍රියාවලිය ලෙස නම් කෙරේ.)

(ii) M_1 ක්‍රියාවලිය භූතාගෙන, එහි අපවායුවේ ප්‍රධාන සංසරකය නම් කරන්න.

(iii) M_1 හි භාවිත වන R_1 , R_2 සහ R_3 යන අමුදවාසිවල සාමාන්‍ය නම් දෙන්න.

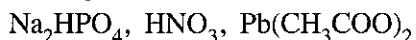
(සෞය : R_1 ගක්කී ප්‍රහාරයක් ලෙස මෙන්ම ඔක්සිභාරකයක් ලෙස ද M_1 හි ක්‍රියාකරයි; R_2 යනු P_1 ලබාගැනීම සඳහා භාවිත කළ හැකි ස්වභාවිකව පවතින ප්‍රහාරයකි.)

- (iv) M_1 ක්‍රියාවලියේදී ඔක්සිභාරකයක් ලෙස R_1 හි කාර්යය සඳහා තුළින රසායනික සම්කරණයක් ලියන්න.
- (v) R_4 සහ R_5 හඳුනාගන්න.
- (vi) M_1, M_2 සහ M_3 ක්‍රියාවලියන්හි සිදුවන ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුළින රසායනික සම්කරණ දෙන්න. නිසි තත්ත්වයන් (උෂේෂණව්‍ය, පිබිනය, උත්ප්‍රේරක වැනි) අදාළ පරිදි සඳහන් කළ යුතුයි.
- (සැලු : M_1 ක්‍රියාවලිය සඳහා R_2, P_1 බවට පරිවර්තනය කරන ප්‍රතික්‍රියා පමණක් දෙන්න.)
- (vii) P_1, P_2 සහ P_3 වල ප්‍රයෝගන දෙක බැඟින් දෙන්න (ගැලීම් සටහනේ දක්වා ඇති හා ප්‍රශ්නයේ සඳහන් ඒවාට අමතරව).
- (viii) M_2 ක්‍රියාවලිය ඉහා ඉහළ උෂේෂණවලදී පහසුවෙන් සිදු වේ දැයි සඳහන් කරන්න. ඔවුන් පිළිතුර $\Delta H, \Delta S$ හා ΔG අනුසාරයෙන් පහදා දෙන්න.

(ලකුණු 50 පි)

(b) පහත ප්‍රශ්න ප්‍රකාශ රසායනික බුමිකාව සහ ජල දුෂ්ඨය මත පදනම් වේ.

- (i) ප්‍රකාශ රසායනික බුමිකාව ඇතිවිමට අවශ්‍යවන ප්‍රධාන ව්‍යුයුමය රසායනික දුෂ්ක වර්ග සහ තත්ත්වයන් සඳහන් කරන්න.
- (ii) උදෑසන සහ ස්වය් කාලයේ ප්‍රකාශ රසායනික බුමිකාවේ ප්‍රබලකාව අඩු ඇයිඳුයි සඳහන් කරන්න.
- (iii) ප්‍රකාශ රසායනික බුමිකාව හේතුවෙන් පහළ ව්‍යුයුගෝලයේ මිසෝන් ඇතිවන ආකාරය තුළින රසායනික සම්කරණ ආධාරයෙන් පැහැදිලි කරන්න.
- (iv) ප්‍රකාශ රසායනික බුමිකාවේ ප්‍රධාන එල හනරක් (මිසෝන්වලට අමතරව) සඳහන් කරන්න.
- (v) ප්‍රකාශ රසායනික බුමිකාවක් ඇති වන අවස්ථාවකදී සැදෙන මුක්ක බණ්ඩක තුනක් සඳහන් කරන්න.
- (vi) වර්තමානයේ බොහෝ රට්ටල් විදුලි වාහන භාවිතය දිරිගෙනවයි. විදුලි වාහන භාවිතය මගින් ප්‍රකාශ රසායනික බුමිකාව සැදීම මත ඇති බලපෑම සඳහන් කරන්න.
- (vii) විදුලි වාහන භාවිතය හේතුවෙන්, ප්‍රකාශ රසායනික බුමිකාවට අමතරව, සමනය විය හැකි පාරිසරික ප්‍රශ්නයක් සඳහන් කරන්න.
- (viii) පහත දැක්වෙන රසායනික ද්‍රව්‍ය රැගෙන යන තොකාවක් මූහුදේ ගිලුණි.



ඉහත රසායන ද්‍රව්‍ය බැහැරීමෙන් නැවු ආසන්නයේ ඇති ජලයේ ජල තත්ත්ව පරාමිතින් මත එක් එක් රසායනික ද්‍රව්‍යය මගින් ඇති විය හැකි බලපෑමක් බැඟින් සඳහන් කරන්න.

(ලකුණු 50 පි)

(c) පහත සඳහන් ප්‍රශ්න ස්වාභාවික රබර හා බ්‍රු අවයවක ආක්‍රිත නිෂ්පාදන ද්‍රව්‍ය සඳහා යොදන ආකලන ද්‍රව්‍ය මත පදනම් වේ.

- (i) ස්වාභාවික රබරවල ප්‍රනාජවර්ති ඒකකය අදින්න.
- (ii) ස්වාභාවික රබර කිරී කැටිගැසීම වැළැක්වීම සඳහා භාවිත කළ හැකි සංයෝගයක් දෙන්න.
- (iii) ස්වාභාවික රබර කිරී කැටි ගැසීම සඳහා භාවිත කළ හැකි සංයෝගයක් සඳහන් කර, එය ක්‍රියාකරන ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.
- (iv) ස්වාභාවික රබරවල 'වල්කනයිස් කිරීම' සිදු කරන්නේ කෙසේදැයි කෙටියෙන් සඳහන් කරන්න.
- (v) වල්කනයිස් කිරීමේ කාර්යක්ෂමතාව වැඩි කිරීම සඳහා යොදාගන්නා ද්‍රව්‍ය වර්ග දෙකක් සඳහන් කරන්න.
- (vi) බ්‍රු අවයවක භාණ්ඩ නිෂ්පාදනයේදී ආකලන ද්‍රව්‍ය එක් කිරීමෙන් වැඩි කරගත හැකි ගුණාංග තුනක් දෙන්න.

(ලකුණු 50 පි)

* * *

ආචර්යික වගව

	1	H																2	He
1	3	4																10	
2	Li	Be																Ne	
3	11	12																18	
4	Na	Mg																Ar	
5	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
6	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	
7	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	
8	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	
9	55	56	La-	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	
10	Cs	Ba	Lu	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	
11	87	88	Ac-	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	
12	Fr	Ra	Lr	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og	

57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71			
La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu			
89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103			
Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr			