82998

AL/2016/02/S-I

සියලු ම හිමිකම් ඇවිරිණි / முழுப் பதிப்புரிமையுடையது / All Rights Reserved]

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව
இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம்
Department of Examinations, Sri Lanka

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2016 අගෝස්තු
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2016 ஓகஸ்ட்
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, August 2016

රසායන විද්‍යාව I
இரசாயனவியல் I
Chemistry I

02 S I

පැය දෙකයි
இரண்டு மணித்தியாலம்
Two hours

උපදෙස්:
* ආවර්තිතා වගුවක් සපයා ඇත.
* මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය පිටු **08** කින් යුක්ත වේ.
* **සියලු ම** ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.
* **ගණක යන්ත්‍ර භාවිතයට ඉඩ දෙනු නොලැබේ.**
* උත්තර පත්‍රයේ නියමිත ස්ථානයේ ඔබේ **විභාග අංකය** ලියන්න.
* උත්තර පත්‍රයේ පිටුපස දී ඇති අනෙක් උපදෙස් සැලකිලිමත් ව කියවන්න.
* **1** සිට **50** තෙක් එක් එක් ප්‍රශ්නයට (1), (2), (3), (4), (5) යන පිළිතුරුවලින් **නිවැරදි හෝ ඉතාමත් ගැළපෙන** පිළිතුර තෝරා ගෙන, එය **උත්තර පත්‍රයේ පිටුපස දැක්වෙන උපදෙස් පරිදි කතිරයක් (×) යොදා දක්වන්න.**

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

ඇවගාඩ්රෝ නියතය $N_A = 6.022 \times 10^{23}\ \text{mol}^{-1}$

ප්ලෑන්ක්ගේ නියතය $h = 6.626 \times 10^{-34}\ \text{J s}$

ආලෝකයේ ප්‍රවේගය $c = 3 \times 10^{8}\ \text{m s}^{-1}$

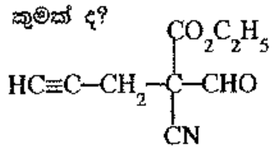
1. හයිඩ්‍රජන්වල විමෝචන වර්ණාවලියේ තරංග ආයාමය 4.42×10^{-7} m වන කොළ ආලෝකය නිරීක්ෂණය කර ඇත. මෙම කොළ ආලෝකයේ එක් ෆෝටෝනයක ශක්තිය වනුයේ,

(1) 4.5×10^{-19} kJ (2) 2×10^{-19} kJ (3) 1.5×10^{-19} kJ
(4) 4.5×10^{-22} kJ (5) 19.9×10^{-26} kJ

2. පහත දී ඇති පරමාණුවලින් කුමක්, එහි වායුමය අවස්ථාවේ දී ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් ලබා ගත් විට විශාලතම ශක්ති ප්‍රමාණය පිට කරයි ද?

(1) S (2) P (3) Na (4) Mg (5) Ne

3. X සංයෝගයේ IUPAC නම කුමක් ද?



[X]

(1) ethyl 2–formyl–2–nitrile–4–pentynoate
(2) 2–cyano–2–ethoxycarbonyl–4–pentynal
(3) 2–ethoxycarbonyl–2–nitrile–4–pentynal
(4) ethyl–2–cyano–2–formyl–4–pentynoate
(5) ethyl 2–cyano–2–formyl–4–pentynoate

4. *s* හා *p* ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය සාදන අයනවල විශාලත්වය සම්බන්ධයෙන් පහත සඳහන් කුමන වගන්තිය **අසත්‍ය** වේ ද?

(1) කැටායන, ඒවායේ උදාසීන පරමාණුවලට වඩා සැමවිටම කුඩා ය.
(2) ඇනායන, ඒවායේ උදාසීන පරමාණුවලට වඩා සැමවිටම විශාල ය.
(3) ආවර්තයක් හරහා වමේ සිට දකුණට කැටායනවල විශාලත්වය අඩු වේ.
(4) ආවර්තයක් හරහා වමේ සිට දකුණට ඇනායනවල විශාලත්වය වැඩි වේ.
(5) දෙවැනි ආවර්තයේ මූලද්‍රව්‍ය සාදන ඇනායන, තුන්වැනි ආවර්තයේ මූලද්‍රව්‍ය සාදන කැටායනවලට වඩා විශාල වේ.

5. මූලද්‍රව්‍යයක පරමාණුවක අවසාන ඉලෙක්ට්‍රෝන දෙක හා සම්බන්ධ ක්වොන්ටම් අංක කුලක $(3, 0, 0, +\frac{1}{2})$ සහ $(3, 0, 0, -\frac{1}{2})$ වේ. මූලද්‍රව්‍යය වනුයේ,

(1) Li (2) Na (3) Mg (4) Al (5) K

[දෙවැනි පිටුව බලන්න.

HELPMATE

6. KIO_3 0.60 g ක නියැදියක් ජලයේ දියකර එයට වැඩිපුර KI එකතු කරන ලදි. KIO_3 සම්පූර්ණයෙන් ම I_3^- බවට පත් කිරීමට අවශ්‍ය වන අවම 3.0 mol dm^{-3} HCl ප්‍රමාණය වන්නේ, (O = 16, K = 39, I = 127)

(1) 1.0 cm^3 (2) 4.7 cm^3 (3) 5.6 cm^3 (4) 10.2 cm^3 (5) 33.6 cm^3

7. 25 °C දී MnS(s) හි ද්‍රාව්‍යතා ගුණිතය, K_{sp} 5.0×10^{-15} $mol^2\ dm^{-6}$ වේ. $H_2S(aq)$ හි අම්ල විඝටන නියත K_1 හා K_2 පිළිවෙළින් 1.0×10^{-7} mol dm^{-3} හා 1.0×10^{-13} mol dm^{-3} වේ.

$MnS(s) + 2H^+(aq) \rightleftharpoons Mn^{2+}(aq) + H_2S(aq)$ ප්‍රතික්‍රියාවේ සමතුලිතතා නියතය, K_c වනුයේ,

(1) 2.0×10^{-16} (2) 5.0×10^{-8} (3) 20 (4) 5.0×10^5 (5) 2.0×10^7

8. **A** නමැති කාබනික සංයෝගයේ බර අනුව 39.97% ක් C, 6.73% ක් H හා 53.30% ක් O අඩංගු වේ. **A** හි ආනුභවික සූත්‍රය කුමක් ද? (H = 1, C = 12, O = 16)

(1) $C_6H_8O_2$ (2) $C_2H_4O_2$ (3) $C_3H_7O_3$ (4) $C_3H_6O_3$ (5) CH_2O

9. ලිතියම් (Li) සහ එහි සංයෝගවල රසායනය සම්බන්ධයෙන් පහත සඳහන් කුමන වගන්තිය **අසත්‍ය** වේ ද?

(1) ලිතියම්, ඔක්සිජන් වායුව සමග ප්‍රතික්‍රියා කර Li_2O ලබා දේ.
(2) I කාණ්ඩයේ ලෝහ අතුරෙන් ඉහළ ම ද්‍රවාංකය ඇත්තේ ලිතියම්වලට ය.
(3) LiOH හි භාෂ්මිකතාව NaOH හි භාෂ්මිකතාවට වඩා අඩු ය.
(4) I කාණ්ඩයේ කාබනේට අතුරෙන් අඩුම තාපස්ථායිතාවක් ඇත්තේ Li_2CO_3 වලට ය.
(5) LiCl පහන්සිළු පරීක්ෂාවට භාජනය කළ විට නිල් පැහැයක් ලබා දේ.

10. F_2NNO අණුවේ වඩාත් ම ස්ථායි ලුවිස් ව්‍යුහයේ N① සහ N② පරමාණුවල ඔක්සිකරණ අවස්ථා වනුයේ පිළිවෙළින්,

(සැකිල්ල, F—N①(—F)—N②—O)

(1) +2 සහ +2 (2) +1 සහ +3 (3) +2 සහ +3 (4) +1 සහ +2 (5) +3 සහ +1

11. $CH_4(g) + CO_2(g) \rightleftharpoons 2CO(g) + 2H_2(g)$ යන ප්‍රතික්‍රියාව සලකන්න.

25 °C දී 0.60 mol $CH_4(g)$ හා 1.00 mol $CO_2(g)$, පරිමාව 1.00 dm^3 වූ සංවෘත දෘඪ භාජනයකට ඇතුළු කර පද්ධතිය සමතුලිතතාවට එළඹීමට ඉඩ හැරිය විට 0.40 mol CO(g) සෑදුණි. ප්‍රතික්‍රියාවේ සමතුලිතතා නියතය, K_c ($mol^2\ dm^{-6}$) හි අගය වනුයේ,

(1) 0.04 (2) 0.08 (3) 0.67 (4) 1.20 (5) 8.00

12. Diamminebromidodicarbonylhydridocobalt(III) chloride වල රසායනික සූත්‍රය IUPAC නීති අනුව වන්නේ,

(1) $[Co(CO)_2BrH(NH_3)_2]Cl$ (2) $[CoBr(CO)_2(NH_3)_2H]Cl$
(3) $[Co(NH_3)_2Br(CO)_2H]Cl$ (4) $[CoBr(CO)_2H(NH_3)_2]Cl$
(5) $[CoHBr(CO)_2(NH_3)_2]Cl$

13. ගල්අඟුරු නියැදියක සල්ෆර් ප්‍රමාණය නිර්ණය කිරීමට පහත දැක්වෙන ක්‍රියාපිළිවෙළ යොදා ගන්නා ලදි. ස්කන්ධය 1.60 g වූ ගල්අඟුරු නියැදියක් ඔක්සිජන් වායුවේ දහනය කරන ලදි. සෑදුණු SO_2 වායුව H_2O_2 ද්‍රාවණයක් තුළ එකතු කර ගන්නා ලදි. මෙම ද්‍රාවණය 0.10 mol dm^{-3} NaOH සමග අනුමාපනය කරන ලදි. අන්ත ලක්ෂ්‍යයට එළඹීමට අවශ්‍ය වූ NaOH පරිමාව 20.0 cm^3 විය. ගල්අඟුරු නියැදියේ සල්ෆර් ප්‍රතිශතය වනුයේ, (S = 32)

(1) 1.0 (2) 2.0 (3) 4.0 (4) 6.0 (5) 8.0

14. පහත ප්‍රතික්‍රියාව මගින් එතිලීන්, $C_2H_4(g)$ හි දහනය දැක්වෙයි.

$$C_2H_4(g) + 3O_2(g) \longrightarrow 2CO_2(g) + 2H_2O(g) \quad \Delta H = -1323\ kJ\ mol^{-1}$$

මෙම දහනයේ දී වායුමය අවස්ථාවේ පවතින ජලය, $H_2O(g)$ වෙනුවට ද්‍රව අවස්ථාවේ පවතින ජලය, $H_2O(l)$ සෑදේ නම්, ΔH හි අගය ($kJ\ mol^{-1}$ වලින්) කුමක් වේ ද? ($H_2O(g) \longrightarrow H_2O(l)$ සඳහා ΔH අගය වනුයේ $-44\ kJ\ mol^{-1}$ ය.)

(1) −1235 (2) −1279 (3) −1323 (4) −1367 (5) −1411

15. 25 °C දී බෙන්සීන්හි වාෂ්ප පීඩනය 12.5 kPa වේ. මෙම උෂ්ණත්වයේ දී වාෂ්පශීලී නොවන නොදන්නා ද්‍රව්‍යයක් බෙන්සීන් 100 cm^3 ක දිය කළ විට ද්‍රාවණයේ වාෂ්ප පීඩනය 11.25 kPa බව සොයා ගන්නා ලදි. මෙම ද්‍රාවණය තුළ එම නොදන්නා ද්‍රව්‍යයෙහි මවුල භාගය වනුයේ,

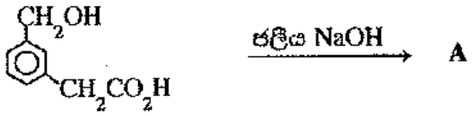
(1) 0.05 (2) 0.10 (3) 0.50 (4) 0.90 (5) 0.95

[තුන්වැනි පිටුව බලන්න.

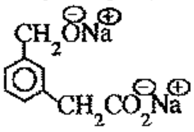
HELPMATE

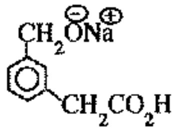
16. දුබල අම්ලයක් ($K_a = 4.0 \times 10^{-7}$ mol dm^{-3}) ප්‍රබල භස්මයක් සමග මිශ්‍ර කිරීමෙන් ස්වාරක්ෂක ද්‍රාවණයක් සාදා ගත හැක. pH = 6 වන ස්වාරක්ෂක ද්‍රාවණයක් සාදා ගැනීමට අවශ්‍ය වන අම්ල සහ භස්ම සාන්ද්‍රණ අතර අනුපාතය (අම්ල : භස්ම) වන්නේ,

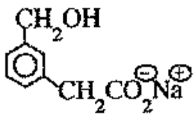
(1) 1 : 1 (2) 2 : 1 (3) 2 : 5 (4) 5 : 1 (5) 5 : 2

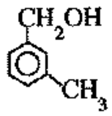
17. 

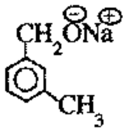
ඉහත සඳහන් ප්‍රතික්‍රියාවේ ප්‍රධාන ඵලය **A** වනුයේ,

(1) 

(2) 

(3) 

(4) 

(5) 

18. $NO_2(g) + CO(g) \longrightarrow NO(g) + CO_2(g)$, ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා ශීඝ්‍රතා නියමය වනුයේ, ශීඝ්‍රතාව = $k[NO_2]^2$ ය. දී ඇති උෂ්ණත්වයක දී මෙම ප්‍රතික්‍රියාව සිදු වෙමින් පවතින සංවෘත දෘඪ භාජනයක් තුළට CO(g) ස්වල්පයක් ඇතුළු කළ විට සිදු විය හැකි වෙනස්වීම් පිළිබඳ ව පහත සඳහන් කුමන වගන්තිය **සත්‍ය** වේ ද?

(1) k සහ ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතාව යන දෙකම වැඩි වේ.
(2) k සහ ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතාව යන දෙකම නොවෙනස්ව පවතී.
(3) k සහ ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතාව යන දෙකම අඩු වේ.
(4) k වැඩි වන අතර ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතාව නොවෙනස්ව පවතී.
(5) k නොවෙනස්ව පවතින අතර ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතාව වැඩි වේ.

19. 25 °C දී

$M(s) + 3Ag^+(aq) \longrightarrow 3Ag(s) + M^{3+}(aq)$ $E^\circ_{cell} = 2.46$ V

$Ag^+(aq) + e \longrightarrow Ag(s)$ $E^\circ = 0.80$ V බව දී ඇත.

25 °C දී $M^{3+}(aq) + 3e \longrightarrow M(s)$ අර්ධ ප්‍රතික්‍රියාවේ සම්මත ඔක්සිහරණ විභවය වනුයේ,

(1) −1.66 V (2) −0.06 V (3) 0.06 V (4) 1.66 V (5) 3.26 V

20. N_2O_3 අණුව සඳහා සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහ කොපමණ ඇඳිය හැකි ද? (සැකිල්ල, O—N(—O)—N—O)

(1) 2 (2) 3 (3) 4 (4) 5 (5) 6

21. ආන්තරික ලෝහ හා ඒවායේ සංයෝග පිළිබඳ ව මින් කුමන වගන්තිය **සත්‍ය** වේ ද?

(1) කොපර් හි ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$ වේ.
(2) d-ඉලෙක්ට්‍රෝන ඇති සියලු ම මූලද්‍රව්‍ය, 'ආන්තරික මූලද්‍රව්‍ය' වේ.
(3) TiO_2 හි Ti වල ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය හා $ScCl_3$ හි Sc වල ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය එකම වේ.
(4) දෙන ලද ආන්තරික ලෝහයක ඔක්සයිඩවල ආම්ලිකතාව, ලෝහ අයනයෙහි ඔක්සිකරණ අවස්ථාව වැඩිවන විට අඩු වේ.
(5) $3d$ ශ්‍රේණියේ ආන්තරික ලෝහවලට ක්වොන්ටම් අංකය $m_l = \pm 3$ තිබිය හැක.

[හතරවැනි පිටුව බලන්න.

HELPMATE

22. නියත උෂ්ණත්වයක ඇති සංවෘත භාජනයක් තුළ $PCl_3(g) + 3NH_3(g) \rightleftharpoons P(NH_2)_3(g) + 3HCl(g)$ යන සමතුලිතතාව පවතී. උෂ්ණත්වය නියතව පවත්වාගෙන මෙම භාජනයේ පරිමාව වැඩි කළේ නම්, ඉදිරි හා ආපසු ප්‍රතික්‍රියාවන්හි ශීඝ්‍රතාවල සිදුවිය හැකි වෙනස්කම් පිළිබඳ ව පහත සඳහන් කුමක් **සත්‍ය** වේ ද?

	ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාව	**ආපසු ප්‍රතික්‍රියාව**
(1)	වැඩි වේ.	අඩු වේ.
(2)	අඩු වේ.	වැඩි වේ.
(3)	අඩු වේ.	අඩු වේ.
(4)	වැඩි වේ.	වැඩි වේ.
(5)	වෙනස් නොවේ.	වෙනස් නොවේ.

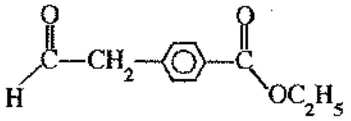
23. ඝන ඇමෝනියම් ක්ලෝරයිඩ්, $NH_4Cl(s)$, 25 °C දී ජලයේ දිය කළ විට ද්‍රාවණයේ උෂ්ණත්වය අඩු වේ. පහත සඳහන් කුමක් මෙම ක්‍රියාවලියෙහි $\Delta H°$ හා $\Delta S°$ සඳහා **සත්‍ය** වේ ද?

	$\Delta H°$	**$\Delta S°$**
(1)	ධන	ධන
(2)	ධන	සෘණ
(3)	ධන	ශුන්‍ය
(4)	සෘණ	ධන
(5)	සෘණ	සෘණ

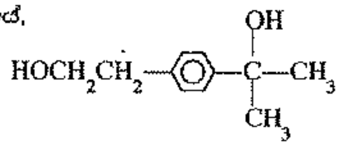
24. 3*d* ආන්තරික ලෝහ සහ ඒවායේ සංයෝග පිළිබඳ ව පහත සඳහන් කුමන වගන්තිය **අසත්‍ය** වේ ද?

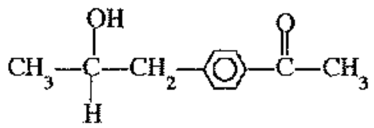
(1) සමහර ලෝහවල ඔක්සයිඩ උභයගුණී වේ.
(2) සමහර ලෝහ සහ ලෝහ ඔක්සයිඩ උත්ප්‍රේරක ලෙස කර්මාන්තවල යොදා ගනු ලැබේ.
(3) 3*d* ආන්තරික ලෝහවල විද්‍යුත් සෘණතාව 4*s* ලෝහවල විද්‍යුත් සෘණතාවට වඩා ඉහළ ය.
(4) +7 ඔක්සිකරණ අවස්ථාව පෙන්නුම් කරන්නේ එක මූලද්‍රව්‍යයක් පමණි.
(5) MnO_4^-, $Cr_2O_7^{2-}$ වැනි ඔක්සොඅයන ඔක්සිහරණයට ප්‍රතිරෝධයක් දක්වයි.

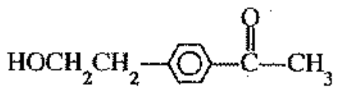
25.

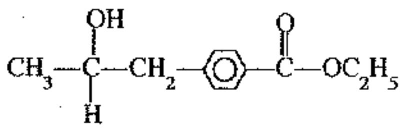


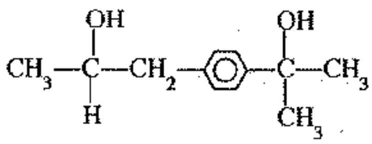
ඉහත සඳහන් සංයෝගය වැඩිපුර CH_3MgBr සමග ප්‍රතික්‍රියා කර ජලවිච්ඡේදනය කළ විට ලැබෙන ප්‍රධාන ඵලය වනුයේ,

(1) 

(2) 

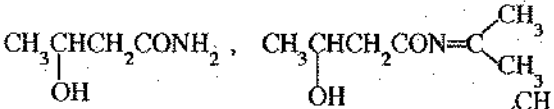
(3) 

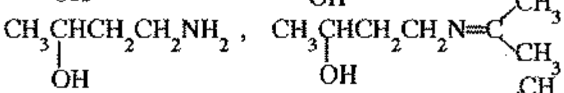
(4) 

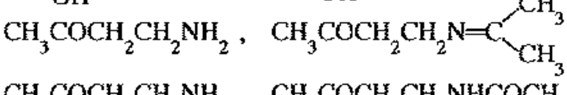
(5) 

26. $CH_3COCH_2CONH_2 \xrightarrow[(2)\ H^+/H_2O]{(1)\ LiAlH_4} X \xrightarrow{CH_3COCH_3} Y$

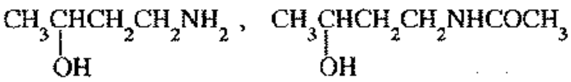
ඉහත සඳහන් ප්‍රතික්‍රියා අනුපිළිවෙළෙහි **X** සහ **Y** හි ව්‍යූහ පිළිවෙළින් වනුයේ,

(1) 

(2) 

(3) 

(4) $CH_3COCH_2CH_2NH_2$, $CH_3COCH_2CH_2NHCOCH_3$

(5) 

HELPMATE

27. NH_3 සම්බන්ධව පහත සඳහන් කුමන වගන්තිය **අසත්‍ය** වේ ද?
(1) NH_3 වලට ක්‍රියා කළ හැක්කේ භස්මයක් ලෙස පමණි.
(2) NH_3, ඔක්සිජන් වල දහනය වී N_2 වායුව ලබා දේ.
(3) NH_3 නෙස්ලර් ප්‍රතිකාරකය සමග දුඹුරු වර්ණයක් ලබා දේ.
(4) NH_3, Li සමග ප්‍රතික්‍රියා කර Li_3N සහ H_2 වායුව ලබා දේ.
(5) NH_3 වල බන්ධන කෝණය 109° 28' ට වඩා අඩුවන නමුත්, NF_3 වල බන්ධන කෝණයට වඩා වැඩි වේ.

28. $Zn^{2+}(aq)/Zn(s)$ සහ $Sn^{2+}(aq)/Sn(s)$ ඉලෙක්ට්‍රෝඩ භාවිත කර විද්‍යුත් රසායනික කෝෂයක් සාදන ලදි. පහත සඳහන් කුමන වගන්තිය මෙම කෝෂයෙහි ක්‍රියාවලිය නිවැරදි ව විස්තර කරයි ද?

$$E^{\circ}_{Zn^{2+}(aq)/Zn(s)} = -0.76\,V, \qquad E^{\circ}_{Sn^{2+}(aq)/Sn(s)} = -0.14\,V$$

(1) Zn ඉලෙක්ට්‍රෝඩය කැතෝඩය වේ, Zn ඔක්සිකරණය වේ, ඉලෙක්ට්‍රෝන Sn සිට Zn වෙත ගලා යයි.
(2) Zn ඉලෙක්ට්‍රෝඩය කැතෝඩය වේ, Sn ඔක්සිකරණය වේ, ඉලෙක්ට්‍රෝන Sn සිට Zn වෙත ගලා යයි.
(3) Sn ඉලෙක්ට්‍රෝඩය ඇනෝඩය වේ, $Zn^{2+}(aq)$ ඔක්සිහරණය වේ, ඉලෙක්ට්‍රෝන Zn සිට Sn වෙත ගලා යයි.
(4) Zn ඉලෙක්ට්‍රෝඩය ඇනෝඩය වේ, Zn ඔක්සිකරණය වේ, ඉලෙක්ට්‍රෝන Zn සිට Sn වෙත ගලා යයි.
(5) Zn ඉලෙක්ට්‍රෝඩය ඇනෝඩය වේ, $Sn^{2+}(aq)$ ඔක්සිහරණය වේ, ඉලෙක්ට්‍රෝන Sn සිට Zn වෙත ගලා යයි.

29. පහත සඳහන් කුමන වගන්තිය $C_6H_5NH_2$ පිළිබඳ ව **අසත්‍ය** වේ ද?
(1) CH_3COCl සමග ප්‍රතික්‍රියා කර ඒමයිඩයක් සාදයි.
(2) ජලීය NaOH සමග රත් කළ විට ඇමෝනියා වායුව පිට කරයි.
(3) බ්‍රෝමීන් දියර සමග සුදු පැහැති අවක්ෂේපයක් ලබා දේ.
(4) නයිට්‍රස් අම්ලය සමග ප්‍රතික්‍රියා කර වූ විට ෆීනෝලයක් ලබා දේ.
(5) $C_6H_5CH_2NH_2$ වලට වඩා භාස්මිකතාව අඩු ය.

30. $CH_3COOAg(s)$ හා ස්පර්ශ වෙමින් පවතින සන්තෘප්ත සිල්වර් ඇසිටේට් ද්‍රාවණ හතරක් බීකර හතරක අඩංගු වේ. පහත සඳහන් ද්‍රාවණ එක් එක් බීකරයට වෙන වෙනම එකතු කළ විට සිල්වර් ඇසිටේට්හි ද්‍රාව්‍යතාව වෙනස් වන්නේ කෙසේ ද?

CH_3COONa, තනුක HNO_3, NH_4OH, $AgNO_3$

	CH_3COONa	තනුක HNO_3	NH_4OH	$AgNO_3$
(1)	වැඩි වේ.	වැඩි වේ.	වැඩි වේ.	වැඩි වේ.
(2)	අඩු වේ.	අඩු වේ.	අඩු වේ.	අඩු වේ.
(3)	අඩු වේ.	වැඩි වේ.	වැඩි වේ.	අඩු වේ.
(4)	අඩු වේ.	වැඩි වේ.	අඩු වේ.	අඩු වේ.
(5)	අඩු වේ.	අඩු වේ.	වැඩි වේ.	අඩු වේ.

● 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.

(*a*) සහ (*b*) පමණක් නිවැරදි නම් (1) මත ද
(*b*) සහ (*c*) පමණක් නිවැරදි නම් (2) මත ද
(*c*) සහ (*d*) පමණක් නිවැරදි නම් (3) මත ද
(*d*) සහ (*a*) පමණක් නිවැරදි නම් (4) මත ද
වෙනත් ප්‍රතිචාර සංඛ්‍යාවක් හෝ සංයෝජනයක් හෝ නිවැරදි නම් (5) මත ද

උත්තර පත්‍රයෙහි දැක්වෙන උපදෙස් පරිදි ලකුණු කරන්න.

ඉහත උපදෙස් සම්පිණ්ඩනය

(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 සංයෝජනයක් හෝ නිවැරදියි

31. පහත දී ඇති ප්‍රතික්‍රියාව සලකන්න.

$$2HI(g) \rightleftharpoons I_2(s) + H_2(g) \qquad \Delta H^{\circ} = -52.96\ kJ\,mol^{-1}$$

මෙම ප්‍රතික්‍රියාව සංවෘත භාජනයක සිදු වන විට පහත කුමන වගන්තිය/වගන්ති **නිවැරදි** වේ ද?
(*a*) උෂ්ණත්වය වැඩි කළ විට සහ පීඩනය අඩු කළ විට සමතුලිතතාව දකුණට යොමු කෙරේ.
(*b*) උෂ්ණත්වය වැඩි කළ විට සහ පීඩනය අඩු කළ විට සමතුලිතතාව වමට යොමු කෙරේ.
(*c*) උෂ්ණත්වය අඩු කළ විට සහ පීඩනය වැඩි කළ විට සමතුලිතතාව දකුණට යොමු කෙරේ.
(*d*) උෂ්ණත්වය අඩු කළ විට සහ පීඩනය වැඩි කළ විට සමතුලිතතාව වමට යොමු කෙරේ.

HELPMATE

32. $CH_2=CHCHO$ අණුව පිළිබඳ ව පහත සඳහන් කුමන වගන්තිය/වගන්ති **සත්‍ය** වේ ද?
(*a*) කාබන් පරමාණු තුනම sp^2 මුහුම්කරණය වී ඇත.
(*b*) කාබන් පරමාණු තුනම සරල රේඛාවක පිහිටයි.
(*c*) කාබන් පරමාණු තුනම එකම තලයේ නොපිහිටයි.
(*d*) කාබන් පරමාණු තුනම එකම තලයේ පිහිටයි.

33. සොල්වේ ක්‍රමය හා සම්බන්ධ සමහර ප්‍රතික්‍රියා වන්නේ,
(*a*) $CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaO + CO_2$
(*b*) $NaCl + NH_3 + H_2O + CO_2 \longrightarrow NaHCO_3 + NH_4Cl$
(*c*) $Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O \longrightarrow 2NaHCO_3$
(*d*) $Ca(OH)_2 + 2NH_4Cl \longrightarrow CaCl_2 + 2NH_4OH$

34. මූලික ප්‍රතික්‍රියාවක ශීඝ්‍රතාව සම්බන්ධයෙන් පහත සඳහන් කුමන වගන්තිය/වගන්ති සැමවිටම **සත්‍ය** වේ ද?
(*a*) උෂ්ණත්වය වැඩි කිරීමෙන් ශීඝ්‍රතාව වැඩි කළ හැක.
(*b*) ප්‍රතික්‍රියා මාධ්‍යයෙන් ඵල ඉවත් කිරීමෙන් ශීඝ්‍රතාව වැඩි කළ හැක.
(*c*) ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතාව, වඩාත් ම සෙමින් සිදු වන පියවරෙහි ශීඝ්‍රතාව මත රඳා පවතී.
(*d*) $\Delta G < 0$ කිරීමෙන් ප්‍රතික්‍රියාවෙහි ශීඝ්‍රතාව වැඩි කළ හැක.

35. 4–pentenal අණුව පිළිබඳ ව පහත සඳහන් කුමන වගන්තිය/වගන්ති **සත්‍ය** වේ ද?
(*a*) ජ්‍යාමිතික සමාවයවිකතාව පෙන්වයි.
(*b*) HBr සමග ප්‍රතික්‍රියා කළ විට ලැබෙන සංයෝගය ප්‍රකාශ සමාවයවිකතාව නොපෙන්වයි.
(*c*) HBr සමග ප්‍රතික්‍රියා කළ විට ලැබෙන සංයෝගය ප්‍රකාශ සමාවයවිකතාව පෙන්වයි.
(*d*) CH_3MgBr සමග ප්‍රතික්‍රියා කළ විට ලැබෙන ඵලය ප්‍රකාශ සමාවයවිකතාව පෙන්වයි.

36. නයිට්‍රික් අම්ලය සම්බන්ධව කුමන වගන්තිය/වගන්ති **අසත්‍ය** වේ ද?
(*a*) සංශුද්ධ නයිට්‍රික් අම්ලය ලා කහ ද්‍රවයකි.
(*b*) නයිට්‍රික් අම්ලයේ සියලු ම N—O බන්ධනවල දිග සමාන ය.
(*c*) නයිට්‍රික් අම්ලයට ඔක්සිහාරකයක් ලෙස ක්‍රියා කළ නොහැක.
(*d*) එය වැදගත් පොහොරක් වන ඇමෝනියම් නයිට්‍රේට් නිෂ්පාදනයේ දී භාවිත වේ.

37. C(s), $O_2(g)$ සමග ප්‍රතික්‍රියා කර $CO_2(g)$ 0.40 mol සාදන විට 40 kJ තාප ප්‍රමාණයක් පිට වේ. පහත සඳහන් කුමන වගන්තිය/වගන්ති මෙම පද්ධතිය සඳහා **සත්‍ය** වේ ද? (C = 12, O = 16)
(*a*) $CO_2(g)$ මවුලයක් C(s) සහ $O_2(g)$ වලට විඝටනය කිරීම සඳහා 100 kJ තාප ප්‍රමාණයක් අවශ්‍ය වේ.
(*b*) $CO_2(g)$ 11 g ක් සෑදීම සඳහා 25 kJ තාප ප්‍රමාණයක් අවශ්‍ය වේ.
(*c*) ඵලයන්හි එන්තැල්පි අගයයන්ගේ එකතුව ප්‍රතික්‍රියකවල එන්තැල්පි අගයයන්ගේ එකතුවට වඩා අඩු වේ.
(*d*) ඵලයන්හි එන්තැල්පි අගයයන්ගේ එකතුව ප්‍රතික්‍රියකවල එන්තැල්පි අගයයන්ගේ එකතුවට වඩා වැඩි වේ.

38. මූලික ප්‍රතික්‍රියාවක තුලිත රසායනික සමීකරණය සඳහා පහත සඳහන් කුමන වගන්තිය / වගන්ති **සත්‍ය** වේ ද?
(*a*) ප්‍රතික්‍රියාවේ පෙළ සහ අණුකතාව එකම වේ.
(*b*) ප්‍රතික්‍රියාවේ පෙළ අණුකතාවට වඩා අඩු වේ.
(*c*) ප්‍රතික්‍රියාවේ පෙළ අණුකතාවට වඩා වැඩි වේ.
(*d*) අණුකතාව ශුන්‍ය විය නොහැක.

39. පහත දී ඇති අණුව පිළිබඳ ව මින් කුමන වගන්තිය / වගන්ති **සත්‍ය** වේ ද?

$$CH_2=CH(CH_2)_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-NH_2$$

(*a*) බ්‍රෝමීන් දියර විවර්ණ කරයි.
(*b*) ජලීය NaOH ද්‍රාවණයක් සමග උණුසුම් කළ විට ඇමෝනියා නිදහස් කරයි.
(*c*) 2,4–DNP ප්‍රතිකාරකය සමග තැඹිලි පැහැති අවක්ෂේපයක් ලබා දේ.
(*d*) $NaBH_4$ සමග පිරියම් කළ විට ප්‍රාථමික ඇමීනයක් ලබා දේ.

40. පහත දී ඇති සංයෝග සලකන්න.

(A) HCHO **(B)** NH_2CONH_2 **(C)** C_6H_5OH
(D) $HO_2C(CH_2)_4CO_2H$ **(E)** $H_2N(CH_2)_6NH_2$

අදාළ තත්ත්වයන් යටතේ ප්‍රතික්‍රියා කළ විට පහත දී ඇති කුමන යුගලය / යුගලයන් තාපස්ථාපන බහුඅවයවකයක් ලබා දේ ද?
(*a*) **A** සහ **B** (*b*) **A** සහ **C** (*c*) **C** සහ **D** (*d*) **D** සහ **E**

[හත්වැනි පිටුව බලන්න.

HELPMATE

- අංක **41** සිට **50** තෙක් එක් එක් ප්‍රශ්නය සඳහා ප්‍රකාශ දෙක බැගින් ඉදිරිපත් කර ඇත. එම ප්‍රකාශ යුගලයට **හොඳින් ම** ගැළපෙනුයේ පහත වගුවෙහි දැක්වෙන පරිදි (1), (2), (3), (4) සහ (5) යන ප්‍රතිචාරවලින් කවර ප්‍රතිචාරය දැ'යි තෝරා උත්තර පත්‍රයෙහි උචිත ලෙස ලකුණු කරන්න.

ප්‍රතිචාරය	පළමුවැනි ප්‍රකාශය	දෙවැනි ප්‍රකාශය
(1)	සත්‍ය වේ.	සත්‍ය වන අතර, පළමුවැනි ප්‍රකාශය නිවැරදි ව පහදා දෙයි.
(2)	සත්‍ය වේ.	සත්‍ය වන නමුත් පළමුවැනි ප්‍රකාශය නිවැරදි ව පහදා **නොදෙයි** .
(3)	සත්‍ය වේ.	අසත්‍ය වේ.
(4)	අසත්‍ය වේ.	සත්‍ය වේ.
(5)	අසත්‍ය වේ.	අසත්‍ය වේ.

	පළමුවැනි ප්‍රකාශය	දෙවැනි ප්‍රකාශය
41.	සුක්රෝස්, සාන්ද්‍ර H_2SO_4 සමග පිරියම් කළ විට කළු පැහැති ස්කන්ධයක් ලැබේ.	සාන්ද්‍ර H_2SO_4 ප්‍රබල ඔක්සිකාරකයකි.
42.	$CH_3CH{=}CH_2$ සහ HX අතර ආකලන ප්‍රතික්‍රියාවේ දී $CH_3CH_2CH_2^{\oplus}$ කාබොකැටායනය අතරමැදියක් ලෙස පහසුවෙන් සෑදේ.	ධන ආරෝපිත කාබන් පරමාණුවකට සම්බන්ධ ඇල්කයිල් කාණ්ඩ මගින් C—C, σ-බන්ධන හරහා ධන ආරෝපිත කාබන් වෙත ඉලෙක්ට්‍රෝන නිදහස් කර කාබොකැටායනයේ ස්ථායිතාව වැඩි කරයි.
43.	80 °C දී $H_2(g)$ හි මධ්‍යන්‍ය අණුක වේගය, 40 °C දී $N_2(g)$ හි මධ්‍යන්‍ය අණුක වේගයට වඩා අඩු වේ.	මධ්‍යන්‍ය අණුක වේගය උෂ්ණත්වයෙහි වර්ග මූලයට අනුලෝමව සමානුපාතික වන අතර මෞලික ස්කන්ධයෙහි වර්ග මූලයට ප්‍රතිලෝමව සමානුපාතික වේ.
44.	කාණ්ඩයේ පහළට යන විට ජලය සමග ක්ෂාර ලෝහවල ප්‍රතික්‍රියතාව වැඩි වේ.	ලෝහ පරමාණුවේ විශාලත්වය වැඩි වන විට ප්‍රබල ලෝහක බන්ධන සෑදේ.
45.	$CH_3C{\equiv}CH$ ඇමෝනිකෘත Cu_2Cl_2 සමග පිරියම් කළ විට රතු අවක්ෂේපයක් ලබා දේ.	ඇල්කයිනවල අග්‍රස්ථවල ඇති ආම්ලික හයිඩ්‍රජන් ලෝහ මගින් විස්ථාපනය කළ හැක.
46.	සියලු ම ස්වයංසිද්ධ ප්‍රතික්‍රියා තාපදායක වේ.	ඕනෑම ප්‍රතික්‍රියාවකට $\Delta G = \Delta H + T\Delta S$ වේ.
47.	$NH_3(g)$ නිෂ්පාදනයේ දී $N_2(g)$ හා $H_2(g)$ අතර ප්‍රතික්‍රියාව තාපාවශෝෂක වේ.	නයිට්‍රික් අම්ලය හා යූරියා සංශ්ලේෂණයේ දී $NH_3(g)$ භාවිත වේ.
48.	බ්‍රෝමොක්ලෝරොමීතේන්හි දර්පණ ප්‍රතිබිම්බ, ප්‍රතිරූපඅවයව සමාවයවික වේ.	එකිනෙක මත සමපාත කළ නොහැකි දර්පණ ප්‍රතිබිම්බ ප්‍රතිරූපඅවයව සමාවයවික වේ.
49.	ආම්ලික ජලීය මාධ්‍යයක දී බේරියම් ඔක්සලේට්, $BaC_2O_4(s)$ හි ද්‍රාව්‍යතාව, ජලයේ දී එහි ද්‍රාව්‍යතාවට වඩා අඩු වේ.	$C_2O_4^{2-}$ වල සංයුග්මක අම්ලය වන්නේ $H_2C_2O_4$ දුර්වල අම්ලයයි.
50.	සමහර ශාකවල මූල ගැටිතිවල පවතින එන්සයිමවලට N_2 තිර කිරීමේ හැකියාවක් ඇත.	N_2 අණුව අක්‍රිය වන්නේ මූලික වශයෙන් එහි අඩංගු N–N ත්‍රිත්ව බන්ධනය හේතුවෙනි.

* * *

[අටවැනි පිටුව බලන්න.

HELPMATE

ආවර්තිතා වගුව

1	1 **H**																	2 **He**
2	3 **Li**	4 **Be**											5 **B**	6 **C**	7 **N**	8 **O**	9 **F**	10 **Ne**
3	11 **Na**	12 **Mg**											13 **Al**	14 **Si**	15 **P**	16 **S**	17 **Cl**	18 **Ar**
4	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**
5	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**
6	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**
7	87 **Fr**	88 **Ra**	**Ac-** **Lr**	104 **Rf**	105 **Db**	106 **Sg**	107 **Bh**	108 **Hs**	109 **Mt**	110 **Uun**	111 **Uuu**	112 **Uub**	113 **Uut**	...				

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**

HELPMATE

83082

AL/2016/02-S-II(A)

සියලු ම හිමිකම් ඇවිරිණි / முழுப் பதிப்புரிமையுடையது / All Rights Reserved]

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව
இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம்
Department of Examinations, Sri Lanka

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2016 අගෝස්තු
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2016 ஓகஸ்ற்
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, August 2016

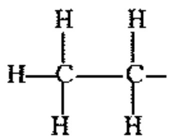
රසායන විද්‍යාව II
இரசாயனவியல் II
Chemistry II

02 S II

පැය තුනයි
மூன்று மணித்தியாலம்
Three hours

විභාග අංකය : ....

* ආවර්තිතා වගුවක් 15 වැනි පිටුවෙහි සපයා ඇත.
* **ගණක යන්ත්‍ර භාවිතයට ඉඩ දෙනු නොලැබේ.**
* සාර්වත්‍ර වායු නියතය, $R = 8.314\ J\ K^{-1}\ mol^{-1}$
* ඇවගාඩ්රෝ නියතය, $N_A = 6.022 \times 10^{23}\ mol^{-1}$
* **මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රයට පිළිතුරු සැපයීමේ දී ඇල්කයිල් කාණ්ඩ සංක්ෂිප්ත ආකාරයකින් නිරූපණය කළ හැකි ය.**

උදාහරණය:  කාණ්ඩය CH_3CH_2- ලෙස දැක්විය හැකි ය.

□ A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා (පිටු 2 - 8)

* **සියලු ම** ප්‍රශ්නවලට මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රයේ ම පිළිතුරු සපයන්න.
* ඔබේ පිළිතුරු එක් එක් ප්‍රශ්නයට ඉඩ සලසා ඇති තැන්වල ලිවිය යුතු ය. මේ ඉඩ ප්‍රමාණය පිළිතුරු ලිවීමට ප්‍රමාණවත් බව ද දීර්ඝ පිළිතුරු බලාපොරොත්තු නො වන බව ද සලකන්න.

□ B කොටස සහ C කොටස - රචනා (පිටු 9 - 14)

* එක් එක් කොටසින් ප්‍රශ්න **දෙක** බැගින් තෝරා ගනිමින් ප්‍රශ්න **හතරකට** පිළිතුරු සපයන්න. මේ සඳහා සපයනු ලබන කඩදාසි භාවිත කරන්න.
* සම්පූර්ණ ප්‍රශ්න පත්‍රයට නියමිත කාලය අවසන් වූ පසු **A**, **B** සහ **C** කොටස්වලට පිළිතුරු, **A** කොටස මුලින් තිබෙන පරිදි එක් පිළිතුරු පත්‍රයක් වන සේ අමුණා විභාග ශාලාධිපතිට භාර දෙන්න.
* ප්‍රශ්න පත්‍රයෙහි **B** සහ **C** කොටස් **පමණක්** විභාග ශාලාවෙන් පිටතට ගෙන යා හැකි ය.

පරීක්ෂකවරුන්ගේ ප්‍රයෝජනය සඳහා පමණි

කොටස	ප්‍රශ්න අංකය	ලැබූ ලකුණු
A	1	
	2	
	3	
	4	
B	5	
	6	
	7	
C	8	
	9	
	10	
එකතුව		
ප්‍රතිශතය		

අවසාන ලකුණු

ඉලක්කමෙන්	
අකුරින්	

සංකේත අංක

උත්තර පත්‍ර පරීක්ෂක 1	
උත්තර පත්‍ර පරීක්ෂක 2	
පරීක්ෂා කළේ :	
අධීක්ෂණය කළේ :	

[දෙවැනි පිටුව බලන්න.

HELPMATE

මෙම තීරුවේ කිසිවක් නො ලියන්න

A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා

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

1. (*a*) ඔබට ආවර්තිතා වගුවේ *p*-ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය කිහිපයක් අඩංගු ලැයිස්තුවක් පහත සපයා ඇත.

B	**C**	**N**	**O**	**F**	**Ne**
Al	**Si**	**P**	**S**	**Cl**	**Ar**

එම ලැයිස්තුවෙන්,

(i) ඉහළ ද්‍රැඩි බවකින් යුතු සමපරමාණුක සහසංයුජ දැලිසක් සාදන අලෝහමය මූලද්‍රව්‍යය හඳුනාගන්න. ....

(ii) වඩාත් ම පුළුල් ඔක්සිකරණ අවස්ථා පරාසයක් පෙන්නුම් කරන මූලද්‍රව්‍යය හඳුනාගන්න. ....

(iii) වැඩි ම පළමු අයනීකරණ ශක්තිය ඇති මූලද්‍රව්‍යය හඳුනාගන්න. ....

(iv) උභයගුණී ලක්ෂණ පෙන්නුම් කරන මූලද්‍රව්‍යය හඳුනාගන්න. ....

(v) වායුමය බහුරූපී ආකාර දෙකක් ඇති මූලද්‍රව්‍යය හඳුනාගන්න. ....

(vi) ප්‍රබල ම ඔක්සිකාරකය ලෙස සැලකෙන මූලද්‍රව්‍යය හඳුනාගන්න. ....

(ලකුණු 2.4 යි)

(*b*) පහත දී ඇති (i) සිට (v) කොටස් CN_4 අණුව මත පදනම් වේ. එහි සැකිල්ල පහත දී ඇත.

N—C—N—N—N

(i) N—N බන්ධන දිග ආසන්න වශයෙන් සමාන බව උපකල්පනය කරමින්, මෙම අණුව සඳහා **වඩාත් ම** පිළිගත හැකි ලුවිස් ව්‍යුහය අඳින්න.

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

(iii) ඉහත (i) හි අඳින ලද ලුවිස් ව්‍යුහය පදනම් කර ගෙන, පහත වගුවේ දක්වා ඇති C සහ N පරමාණුවල,

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

III. පරමාණුව වටා හැඩය IV. පරමාණුවේ මුහුම්කරණය

සඳහන් කරන්න.

CN_4 හි නයිට්‍රජන් පරමාණු පහත දක්වා ඇති ලෙස අංකනය කර ඇත:

N^1—C—N^2—N^3—N^4

		C	N^2	N^3
I.	VSEPR යුගල්			
II.	ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ජ්‍යාමිතිය			
III.	හැඩය			
IV.	මුහුම්කරණය			

[තුන්වැනි පිටුව බලන්න.

HELPMATE

මෙම තීරයේ කිසිවක් නො ලියන්න

(iv) ඉහත (i) කොටසෙහි අඳින ලද ලුවිස් ව්‍යුහයෙහි **වැඩි** විද්‍යුත් සෘණතාවයක් ඇත්තේ N^2 හෝ N^3 ට දැයි සඳහන් කරන්න. ඔබේ තෝරා ගැනීමට හේතු දක්වන්න. [පරමාණුවල අංකන (iii) කොටසෙහි ආකාරයට වේ.]

....

....

....

....

(v) ඉහත (i) කොටසෙහි අඳින ලද ලුවිස් ව්‍යුහයෙහි පහත සඳහන් σ බන්ධන සෑදීමට සහභාගි වන පරමාණුක/මුහුම් කාක්ෂික හඳුනාගන්න. [පරමාණුවල අංකන (iii) කොටසෙහි ආකාරයට වේ.]

I. N^1—C N^1.................................., C..................................

II. C—N^2 C.................................., N^2..................................

III. N^2—N^3 N^2.................................., N^3..................................

IV. N^3—N^4 N^3.................................., N^4..................................

(ලකුණු 5.6 යි)

(*c*) පහත දැක්වෙන ප්‍රකාශ **සත්‍ය** ද නැතහොත් **අසත්‍ය** ද යන බව සඳහන් කරන්න. (හේතු අවශ්‍ය **නොවේ.**)

(i) SF_6 සහ OF_6 යන දෙක ම ස්ථායි අණු වේ. ....

(ii) $SiCl_4$, NCl_3 සහ SCl_2 හි ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ජ්‍යාමිතිය චතුස්තලීය වුවද ඒවායේ බන්ධන කෝණ වෙනස් ය. ....

(iii) Kr හි තාපාංකය Xe හි තාපාංකයට වඩා වැඩි ය. ....

(iv) II වන කාණ්ඩයේ සල්ෆේටවල ද්‍රාව්‍යතාව කාණ්ඩයේ පහළට යන විට අඩු වන්නේ මූලික වශයෙන් කැටායනවල ජලීකරණ එන්තැල්පිය අඩුවන නිසා ය. ....

(ලකුණු 2.0 යි)

100

2\. (*a*) **X** සහ **Y** යනු ආවර්තිතා වගුවේ *s*-ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය වේ. ඒවා ජලය සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කර හයිඩ්‍රොක්සයිඩ සාදයි. **Y** හි හයිඩ්‍රොක්සයිඩයට වඩා **X** හි හයිඩ්‍රොක්සයිඩය භාෂ්මික වේ. **X** හි හයිඩ්‍රොක්සයිඩය ළදරුවන්ගේ සබන් නිෂ්පාදනයේ දී භාවිත කරයි. **Y** හි හයිඩ්‍රොක්සයිඩය ගෝලීය උණුසුම්කරණය සඳහා ප්‍රධාන ලෙස හේතුවන වායුවලින් එකක් වන **Z** වායුව හඳුනාගැනීමට සාමාන්‍යයෙන් භාවිත කරයි.

(i) **X** සහ **Y** හඳුනාගන්න.

X [ ] **Y** [ ]

(ii) **X** සහ **Y** හි ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාස ලියන්න.

X = ...

Y = ...

(iii) පහන්සිළු පරීක්ෂාවේ දී **X** සහ **Y** හි ලවණ පෙන්නුම් කරන දැල්ලේ වර්ණ ලියන්න.

X = ... **Y** = ...

(iv) **X** සහ **Y** හි පහත දෑ සඳහා සාපේක්ෂ විශාලත්වයන් දක්වන්න.

I. පරමාණුවේ විශාලත්වය [ ] > [ ]

II. ඝනත්වය [ ] > [ ]

III. ද්‍රවාංකය [ ] > [ ]

IV. පළමු අයනීකරණ ශක්තිය [ ] > [ ]

(v) **Z** හඳුනාගන්න.

....

[හතරවැනි පිටුව බලන්න.

HELPMATE

මෙම තීරයේ කිසිවක් නො ලියන්න

(vi) **Z** හඳුනාගැනීම සඳහා **Y** හි හයිඩ්‍රොක්සයිඩය භාවිත කළ හැක්කේ කෙසේ දැයි තුලිත රසායනික සමීකරණ **පමණක්** භාවිතයෙන් දක්වන්න.

සැ.යු. : අවක්ෂේප ඇතොත් "↓"ලෙස සහ හඳුනාගැනීමේ දී උපයෝගී වන අවක්ෂේපවල / ද්‍රාවණවල වර්ණ දක්වන්න.

....

....

(vii) කාබනේටයක් වශයෙන් පවතින **Y** හි ස්වාභාවික ප්‍රභවයක්, විෂබීජ නාශකයක් නිෂ්පාදනයේ දී අමුද්‍රව්‍යයක් ලෙස භාවිත කෙරේ.

I. ස්වාභාවික ප්‍රභවය නම් කරන්න. ....

II. විෂබීජ නාශකය හඳුනාගන්න. ....

III. විෂබීජ නාශකය නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලියේ පියවර තුලිත රසායනික සමීකරණ **පමණක්** භාවිතයෙන් ලියන්න.

....

....

....

(ලකුණු 5.0 යි)

(*b*) (i) දී ඇති ලැයිස්තුවෙන් සුදුසු ද්‍රාවණය තෝරා ගෙන කොටුව තුළ ලිවීමෙන්, පහත දී ඇති ප්‍රතික්‍රියා සම්පූර්ණ කරන්න.

ද්‍රාවණ ලැයිස්තුව (පිළිවෙළින් නොවේ)

$Na_2S_2O_3(aq)$, $AgNO_3(aq)$, $K_2SO_4(aq)$, $(NH_4)_2CO_3(aq)$, $BaCl_2(aq)$, $KI(aq)$

සැ.යු. : එක් ද්‍රාවණයක් **එක් වරක් පමණක්** භාවිත කළ යුතු ය.

I. $BaCl_2(aq)$ + [ ] ⟶ **A** (තනුක HCl හි ද්‍රාවණය වී පැහැදිලි ද්‍රාවණයක් ලබාදෙන සුදු පැහැති අවක්ෂේපයක්)

II. $Pb(NO_3)_2(aq)$ + [ ] ⟶ **B** (උණු ජලයෙහි ද්‍රාවණය වන කහ පැහැති අවක්ෂේපයක්)

III. $AgNO_3(aq)$ + [ ] ⟶ **C** (කල් තැබීමේ දී කළු පැහැවන සුදු පැහැති අවක්ෂේපයක්)

IV. $K_2SO_3(aq)$ + [ ] ⟶ **D** (තනුක HCl හි ද්‍රාවණය වන සුදු පැහැති අවක්ෂේපයක්)

V. $NaBr(aq)$ + [ ] ⟶ **E** (සාන්ද්‍ර ඇමෝනියාහි සම්පූර්ණයෙන් ම ද්‍රාවණය වන ලා කහ පැහැති අවක්ෂේපයක්)

VI. $Ba(NO_3)_2(aq)$ + [ ] ⟶ **F** (තනුක HCl හි ද්‍රාවණය **නො වන** සුදු පැහැති අවක්ෂේපයක්)

(ii) **A** සිට **F** දක්වා ඇති අවක්ෂේපවල රසායනික සූත්‍ර ලියන්න.

A .... **B** ....

C .... **D** ....

E .... **F** ....

(iii) ඉහත (*b*) (i) හි දැක්වෙන **A**, **D** හා **E** අවක්ෂේප ද්‍රාවණය වීම සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න.

....

....

....

(ලකුණු 5.0 යි)

100

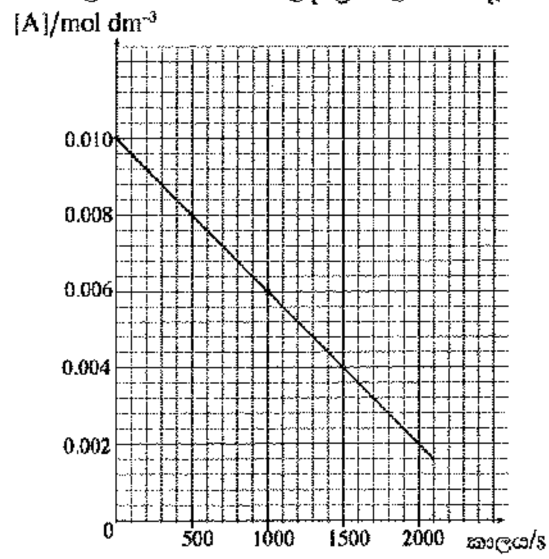
HELPMATE

මෙම තීරුවේ කිසිවක් නො ලියන්න

3. (*a*) 227 °C හි දී, **A** වායුවෙන් මවුල 0.010 ක් රේචනය කරන ලද 1.0 dm^3 සංවෘත දෘඪ භාජනයක් තුළ සහ උත්ප්‍රේරකයක ස්වල්ප ප්‍රමාණයක් හමුවේ තැබූ විට, එය පහත දැක්වෙන ආකාරයට වියෝජනය වේ.

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

A(g) හි සාන්ද්‍රණය කාලයත් සමග මනින ලදී. ප්‍රතිඵල පහත දැක්වෙන ප්‍රස්තාරයේ පෙන්වා ඇත.



(i) ප්‍රතික්‍රියාවේ පෙළ සහ ශීඝ්‍රතා නියතය පිළිවෙළින් **a** සහ ***k*** ලෙස ගනිමින් ඉහත ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා ශීඝ්‍රතා ප්‍රකාශනය ලියන්න.

....

(ii) හේතු දක්වමින් **a** හි අගය නිර්ණය කරන්න.

....

....

....

(iii) 227 °C හි දී ශීඝ්‍රතා නියතය, ***k*** ගණනය කරන්න.

....

....

....

....

....

(iv) ආරම්භයේ දී පැවති A(g) හි ප්‍රමාණයෙන් අඩක් වියෝජනය වී ඇති විට භාජනය තුළ පීඩනය ගණනය කරන්න. උත්ප්‍රේරකයෙහි පරිමාව නොසලකා හැරිය හැකි බව උපකල්පනය කරන්න.

....

....

....

....

....

....

....

....

(ලකුණු **6.0** යි)

[හයවැනි පිටුව බලන්න.

HELPMATE

මෙම තීරයේ කිසිවක් නොලියන්න

(*b*) ඝන උත්ප්‍රේරකයක් හමුවේ **X** වායුව පහත දැක්වෙන රසායනික සමීකරණය අනුව වියෝජනය වේ.

$$X(g) \xrightarrow[\Delta]{\text{උත්ප්‍රේරකය}} 2Y(g) + Z(g)$$

රේචනය කරන ලද භාජනයක් තුළට **X** වායුවෙන් මවුල 1.0 ක් ඇතුළත් කරන ලදී. වායුවේ ආරම්භක පරිමාව V_0 ලෙස මැන ඇත. උත්ප්‍රේරකයෙන් කුඩා ප්‍රමාණයක් (පරිමාව නොසලකා හැරිය හැක) ඇතුළත් කිරීමෙන් ප්‍රතික්‍රියාව ආරම්භ කරන ලදී. උත්ප්‍රේරනය කරන ලද ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතා නියතය k_1 සහ **X** ට සාපේක්ෂව ප්‍රතික්‍රියාවේ පෙළ **b** වේ. ප්‍රතික්‍රියාවේ ආරම්භක ශීඝ්‍රතාවය R_0 ලෙස මැන ඇත. භාජනය ප්‍රසාරණය වීමට ඉඩ හැරීමෙන් පද්ධතියේ පීඩනය නියත අගයක පවත්වා ගන්නා ලදී. පද්ධතියේ උෂ්ණත්වය ද නියත අගයක පවත්වා ගන්නා ලදී.

(i) **b**, k_1 සහ V_0 පද අනුසාරයෙන් R_0 සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

....

....

(ii) **X(g)** හි 50 % ක ප්‍රමාණයක් වැය වූ විට ප්‍රතික්‍රියාව සිදු වන භාජනයේ පරිමාව දෙගුණ වූ බව සහ ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතාවය $0.25R_0$ වූ බව නිරීක්ෂණය කරන ලදී. ප්‍රතික්‍රියාවේ පෙළ **b** ගණනය කරන්න.

....

....

....

....

....

....

....

....

(ලකුණු 4.0 යි)

100

[හත්වැනි පිටුව බලන්න.

HELPMATE

මෙම තීරුවේ කිසිවක් නො ලියන්න

4. (*a*) (i) **A, B, C** සහ **D** යනු අණුක සූත්‍රය $C_4H_{10}O$ වූ ව්‍යුහ සමාවයවික වේ. සමාවයවික හතර ම ලෝහමය සෝඩියම් හා ප්‍රතික්‍රියා කර H_2 වායුව මුක්ත කරයි. සමාවයවික හතරින් **A** පමණක් ප්‍රකාශ සමාවයවිකතාව දක්වයි. **B, C** සහ **D**, $ZnCl_2$ අඩංගු සාන්ද්‍ර HCl වලට වෙන වෙන ම එකතු කළ විට, **B** අඩංගු මිශ්‍රණයෙහි ඉතා ඉක්මනින් ආවිලතාවයක් ඇති විය. **C** සහ **D** හි ආවිලතාව ඇති වීම ඉතා සෙමින් සිදු විය. **C** සහ **D** සාන්ද්‍ර H_2SO_4 සමග රත් කළ විට **E** සහ **F** පිළිවෙළින් ලබා දුනි. **E** සහ **F** අණුක සූත්‍රය C_4H_8 වූ ව්‍යුහ සමාවයවික වේ. **E** සහ **F** සංයෝග දෙකෙන් එකක්වත් ජ්‍යාමිතික සමාවයවිකතාව නොපෙන්වයි. **E** සහ **F**, HBr සමග පිරියම් කළ විට **G** සහ **H** පිළිවෙළින් ලබා දුනි. **G** පමණක් ප්‍රකාශ සමාවයවිකතාව පෙන්වයි. **A, B, C, D, E, F, G** සහ **H** හි ව්‍යුහ පහත දී ඇති කොටුවල අඳින්න. (ත්‍රිමාන සමාවයවික ආකාර ඇඳ දැක්වීම **අවශ්‍ය නැත.**)

A **B** **C**

D **E** **F**

G **H**

(ලකුණු 4.0 යි)

(ii) **A** සහ **C**, PCC සමග ප්‍රතික්‍රියා කරවූ විට **I** සහ **J** පිළිවෙළින් ලබා දුනි. **I** සහ **J** වල ව්‍යුහ පහත දී ඇති කොටුවල අඳින්න. (PCC = පිරිඩීනියම් ක්ලෝරොක්‍රෝමේට්)

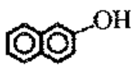
I **J**

(ලකුණු 1.0 යි)

(*b*) පහත දී ඇති ප්‍රතික්‍රියාවල **ප්‍රධාන** කාබනික ඵල වන **K, L, M, N, O, P, Q, R, S** සහ **T** හි ව්‍යුහ **8** වන පිටුවෙහි දී ඇති අදාළ කොටුවල අඳින්න.

(i) $CH_3CH{=}CH_2 \xrightarrow[\text{පෙරොක්සයිඩ}]{HBr}$ **K**

(ii) $C_6H_5CHO \xrightarrow[\text{② විජලනය}]{\text{① 2, 4 – DNP}}$ **L**

(iii) $C_6H_5N_2^+Cl^-$  $\xrightarrow[\text{NaOH, 0 – 5° C}]{}$ **M**

(iv) $C_6H_5COCl \xrightarrow{NH_3}$ **N**

(v) $C_6H_5CO_2H \xrightarrow[\text{සාන්ද්‍ර } H_2SO_4]{\text{සාන්ද්‍ර } HNO_3}$ **O**

(vi) $CH_3COC_2H_5 \xrightarrow[\text{සාන්ද්‍ර HCl}]{Zn|Hg}$ **P**

(vii) $CH_3CHO \xrightarrow{Ag(NH_3)_2^+OH^-}$ **Q**

(viii) $CH_3C{\equiv}CH \xrightarrow{NaNH_2}$ **R**

(ix) $CH_3C{\equiv}CCH_3 \xrightarrow{H_2|Pd}$ **S**

(x) $C_6H_5OH \xrightarrow{Br_2}$ **T**

HELPMATE

මෙම තීරයේ කිසිවක් නොලියන්න

K

L

M

N

O

P

Q

R

S

T

(ලකුණු 3.0 යි)

(c) $C_2H_5CH{=}CHC_2H_5$ සහ $Br_2(CCl_4)$ අතර ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා යාන්ත්‍රණය ලියන්න.

(ලකුණු 2.0 යි)

100

* *

HELPMATE

සියලු ම හිමිකම් ඇවිරිණි / முழுப் பதிப்புரிமையுடையது / All Rights Reserved]

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව
இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம்
Department of Examinations, Sri Lanka

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2016 අගෝස්තු
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2016 ஓகஸ்ற்
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, August 2016

රසායන විද්‍යාව II
இரசாயனவியல் II
Chemistry II

02 S II

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

✻ ඇවගාඩ්රෝ නියතය $N_A = 6.022 \times 10^{23}\ \text{mol}^{-1}$

B කොටස — රචනා

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

5. (*a*) 25 °C හි දී ඊතර් සහ ජලය අතර බියුටේන්ඩයිඔයික් අම්ලයෙහි (BDA, $HOOCCH_2CH_2COOH$) විභාග සංගුණකය, K_D සෙවීම සඳහා පහත ක්‍රියාපිළිවෙළ අනුගමනය කරන ලදී.

පළමු ව ප්‍රතිකාරක බෝතලයක් තුළ ඝන BDA වලින් 20 g ක්, ආසන්න වශයෙන් ඊතර් $100\ \text{cm}^3$ ක් සහ ජලය $100\ \text{cm}^3$ ක් අඩංගු මිශ්‍රණයක හොඳින් සොලවා ස්ථර වෙන්වීමට ඉඩ හරින ලදී. මෙම අවස්ථාවේ දිය නො වූ BDA යම් ප්‍රමාණයක් ප්‍රතිකාරක බෝතලයේ පතුලේ දක්නට ලැබුණි. ඉන්පසු ඊතර් ස්ථරයෙන් $50.00\ \text{cm}^3$ ක පරිමාවක් සහ ජල ස්තරයෙන් $25.00\ \text{cm}^3$ ක පරිමාවක්, $0.05\ \text{mol dm}^{-3}$ NaOH ද්‍රාවණයක් සමග අනුමාපනය කරන ලදී. ඊතර් සහ ජල ස්තරවලින් ලබාගත් පරිමා සඳහා NaOH ද්‍රාවණයෙන් පිළිවෙළින් $4.80\ \text{cm}^3$ සහ $16.00\ \text{cm}^3$ අවශ්‍ය විය.

(i) 25 °C හි දී ඊතර් සහ ජලය අතර බියුටේන්ඩයිඔයික් අම්ලයෙහි ව්‍යාප්තිය සඳහා විභාග සංගුණකය, K_D ගණනය කරන්න.

(ii) බියුටේන්ඩයිඔයික් අම්ලයෙහි ජලයේ ද්‍රාව්‍යතාවය $8.0\ \text{g dm}^{-3}$ ලෙස දී ඇත්නම් ඊතර් තුළ මෙම අම්ලයේ ද්‍රාව්‍යතාව ගණනය කරන්න. **(ලකුණු 4.0 යි)**

(*b*) පහත දැක්වෙන ප්‍රතික්‍රියා සලකන්න. තාපගතික දත්ත සපයා ඇත්තේ සම්මත අවස්ථාව සඳහා **නොවේ**.

	$\Delta H/\text{kJ mol}^{-1}$	$\Delta S/\text{J K}^{-1}\text{ mol}^{-1}$
$C(s) + H_2O(g) \rightarrow CO(g) + H_2(g)$	130	140
$CO_2(g) + H_2(g) \rightarrow CO(g) + H_2O(g)$	40	50

(i) $2CO(g) \rightarrow C(s) + CO_2(g)$ ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා ΔH සහ ΔS ගණනය කරන්න. ΔS හි ලකුණ, සිදු වන ප්‍රතික්‍රියාව හා එකඟ වේ දැයි හේතු සහිතව සඳහන් කරන්න.

(ii) ඉහත (i) කොටසෙහි සඳහන් ප්‍රතික්‍රියාව 27 °C හි දී ස්වයංසිද්ධ වේ දැයි සුදුසු ගණනය කිරීමක් භාවිතයෙන් පුරෝකථනය කරන්න. **(ලකුණු 4.0 යි)**

(*c*) වැඩිපුර C(s) ප්‍රමාණයක් සහ $CO_2(g)$ 0.15 mol ක් සංවෘත දෘඪ $2.0\ \text{dm}^3$ භාජනයක තබා, උෂ්ණත්වය 689 °C හි දී පද්ධතිය සමතුලිතතාවට එළඹීමට ඉඩ හරින ලදී. සමතුලිතතාවට එළඹුණු විට භාජනය තුළ පීඩනය $8.0 \times 10^5\ \text{Pa}$ බව සොයා ගන්නා ලදී. (689 °C හි දී $RT = 8000\ \text{J mol}^{-1}$ ලෙස සලකන්න)

(i) $C(s) + CO_2(g) \rightleftharpoons 2CO(g)$ ප්‍රතික්‍රියාවේ සමතුලිතතා නියතය, K_p සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

(ii) 689 °C හි දී K_p හා K_c ගණනය කරන්න.

(iii) වෙනත් පරීක්ෂණයක දී ඉහත විස්තර කළ භාජනය තුළ 689 °C හි දී වැඩිපුර C(s) සමග CO(g) සහ $CO_2(g)$ අඩංගු වේ. එක් එක් වායුවෙහි ආරම්භක ආංශික පීඩනය $2.0 \times 10^5\ \text{Pa}$ බැගින් වේ. පද්ධතිය සමතුලිතතාවට එළඹෙන විට $CO_2(g)$ හි ආංශික පීඩනයේ වෙනස්වීම ගණනය කිරීමක් ආධාරයෙන් පැහැදිලි කරන්න. **(ලකුණු 7.0 යි)**

[දහවැනි පිටුව බලන්න.

HELPMATE

6. (*a*) 25 °C හි දී පරිමාමිතික ප්ලාස්කුවක් තුළ සංශුද්ධ දුබල අම්ලයකින් සුදුසු ප්‍රමාණයක් 25.00 cm^3 දක්වා ආස්‍රැත ජලයෙන් තනුක කිරීමෙන් **HA** දුබල අම්ලයෙහි 0.10 mol dm^{-3} ද්‍රාවණයක් සාදා ගන්නා ලදි. මෙම ද්‍රාවණයේ pH අගය 3.0 ක් විය.

(i) $HA(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + A^-(aq)$ යන සමීකරණය සලකමින් දුබල අම්ලයේ විඝටන නියතය, K_a ගණනය කරන්න.

(ii) මෙම **HA** දුබල අම්ලයෙහි තනුක ද්‍රාවණයක්, **BOH** ප්‍රබල භස්මයක් සමග අනුමාපනය කරන ලදි. සමකතා ලක්ෂ්‍යය ළඟා වූ පසු අනුමාපන මිශ්‍රණයේ pH අගය 9.0 බව සොයා ගන්නා ලදි. අනුමාපන මිශ්‍රණයේ ඇති **AB** ලවණයෙහි සාන්ද්‍රණය ගණනය කරන්න. (25 °C දී $K_w = 1.0 \times 10^{-14}$ $mol^2\ dm^{-6}$)

(iii) ඉහත අනුමාපන මිශ්‍රණය ආස්‍රැත ජලය එක් කිරීමෙන් සියවරක් තනුක කරන ලදි. තනුක කරන ලද අනුමාපන මිශ්‍රණයෙහි pH අගය ගණනය කරන්න. (ලකුණු 5.0 යි)

(*b*) AgBr(s) ජලයේ අල්ප වශයෙන් ද්‍රාව්‍ය ලා කහ පැහැති ලවණයකි. 25 °C හි දී එහි ද්‍රාව්‍යතා ගුණිතය, K_{sp} 5.0×10^{-13} $mol^2\ dm^{-6}$ වේ.

(i) 25 °C හි දී ඝන AgBr සමග සමතුලිතව පවතින සන්තෘප්ත AgBr ද්‍රාවණයක ඇති $Ag^+(aq)$ සාන්ද්‍රණය ගණනය කරන්න.

(ii) ඉහත (i) කොටසෙහි විස්තර කර ඇති ද්‍රාවණයෙන් 100.0 cm^3, ඝන AgBr සමග බීකරයක අඩංගු වේ. මෙම බීකරයට ආස්‍රැත ජලය 100.0 cm^3 ක් එකතු කර සමතුලිතතාවට එළඹෙන තුරු මිශ්‍රණය හොඳින් කලතන ලදි. මෙම අවස්ථාවේ ඝන AgBr යම් ප්‍රමාණයක් බීකරයේ පතුලේ තවදුරටත් ඉතිරි ව පැවතුණි. මෙම ද්‍රාවණයෙහි $Ag^+(aq)$ සාන්ද්‍රණය කුමක් විය හැකි ද? ඔබේ පිළිතුර පහදන්න.

(iii) සුදුසු ගණනය කිරීමක් භාවිතයෙන් 25 °C හි දී 1.5×10^{-4} mol dm^{-3} $AgNO_3$ ද්‍රාවණයකින් 10.0 cm^3 සහ 6.0×10^{-4} mol dm^{-3} NaBr ද්‍රාවණයකින් 5.0 cm^3 මිශ්‍ර කළ විට බලාපොරොත්තු වන නිරීක්ෂණය පුරෝකථනය කරන්න. (ලකුණු 5.0 යි)

(*c*) (i) පරිපූර්ණ ද්විසංඝී ද්‍රාවණයක් සමග සමතුලිතව ඇති වාෂ්ප කලාපයෙහි පීඩනය P වේ. සංඝටක දෙකෙහි ද්‍රව කලාපයෙහි මවුල භාග X_1 හා X_2 වන අතර ඒවායේ සන්තෘප්ත වාෂ්ප පීඩන පිළිවෙළින් P_1^0 සහ P_2^0 වේ.

$X_1 = \dfrac{P - P_2^0}{P_1^0 - P_2^0}$ බව පෙන්වන්න.

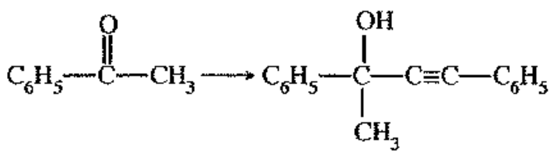
(ii) 50 °C හි දී මෙතනෝල් සහ එතනෝල් අඩංගු ද්විසංඝී ද්‍රාවණයක් සමග සමතුලිතව ඇති වාෂ්ප කලාපයෙහි පීඩනය 4.5×10^4 Pa වේ. මෙම උෂ්ණත්වයේ දී මෙතනෝල් සහ එතනෝල් හි සන්තෘප්ත වාෂ්ප පීඩන පිළිවෙළින් 5.5×10^4 Pa සහ 3.0×10^4 Pa වේ. ද්‍රාවණ පරිපූර්ණ ලෙස හැසිරෙන බව සලකන්න.

I. ද්‍රව කලාපයෙහි මෙතනෝල් සහ එතනෝල් හි මවුල භාග ගණනය කරන්න.

II. වාෂ්ප කලාපයෙහි මෙතනෝල් සහ එතනෝල් හි මවුල භාග ගණනය කරන්න.

(iii) ඉහත ගණනය කිරීම් සහ දී ඇති තොරතුරු පදනම් කර ගනිමින් 50 °C හි දී මෙතනෝල්-එතනෝල් මිශ්‍රණයෙහි වාෂ්ප පීඩන-සංයුති සටහන ඇඳ දක්වන්න. ද්‍රාවණ පරිපූර්ණ ලෙස හැසිරෙන බව සලකන්න. (ලකුණු 5.0 යි)

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



රසායන ද්‍රව්‍ය ලැයිස්තුව

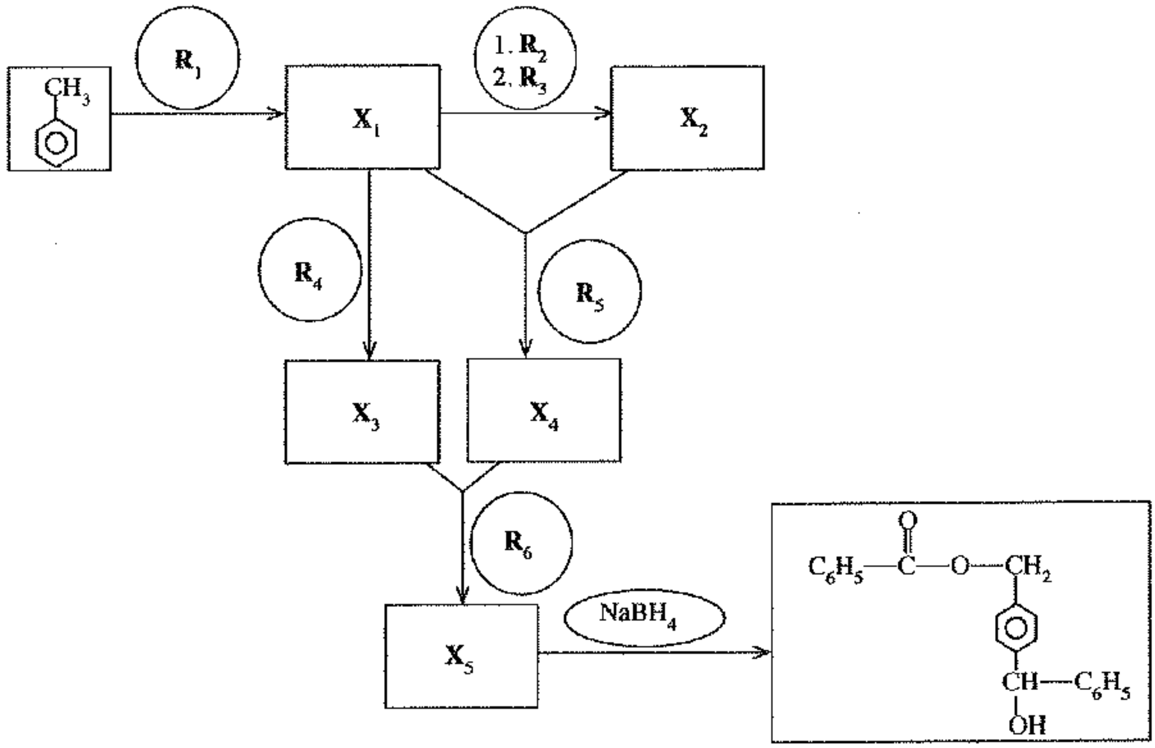
H_2O, මධ්‍යසාරීය KOH, Br_2, සාන්ද්‍ර H_2SO_4, $NaBH_4$, C_2H_5MgBr/වියළි ඊතර්

ඔබගේ පරිවර්තනය පියවර 9 කට වැඩි නොවිය යුතු ය.

(ලකුණු 6.0 යි)

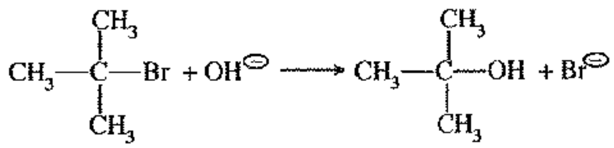
HELPMATE

(*b*) පහත සඳහන් ප්‍රතික්‍රියා දාමය සම්පූර්ණ කිරීම සඳහා $\mathbf{R_1}$ - $\mathbf{R_6}$ සහ $\mathbf{X_1}$ - $\mathbf{X_5}$ හඳුනාගන්න.



(ලකුණු 7.0 යි)

(*c*) (i) පහත සඳහන් ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා යාන්ත්‍රණය දෙන්න.



A **B**

(ii) NaOH සමග **A** හි ප්‍රතික්‍රියාවෙන් **B** ට අමතරව, **C** නමැති වෙනත් ඵලයක් ලැබේ. **C** හි ව්‍යුහය දෙන්න.

(ලකුණු 2.0 යි)

C කොටස — රචනා

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

---

8. (*a*) **A** සංයෝගය (**A** = MX_n , M = 3*d* ගොනුවට අයත් ආන්තරික මූලද්‍රව්‍යයක්, **X** = එකම වර්ගයකට අයත් ලිගන) වැඩිපුර තනුක NaOH සහ ඉන්පසු H_2O_2 සමග පිරියම් කළ විට **B** සංයෝගය ලබා දේ. **B** හි ජලීය ද්‍රාවණයක් තනුක H_2SO_4 මගින් ආම්ලිකෘත කළ විට **C** සංයෝගය ලබා දේ. **C** සංයෝගය NH_4Cl සමග ප්‍රතික්‍රියා කළ විට එක ඵලයක් ලෙස **D** සංයෝගය ලබා දේ. **D** ඝනය රත් කළ විට තිල්පැහැති **E** සංයෝගය, ජලවාෂ්ප සහ නිෂ්ක්‍රිය ද්විපරමාණුක **F** වායුව ලබා දේ. Ca ලෝහය **F** වායුවේ දහනය කළ විට සුදු **G** ඝනය ලබා දේ. ජලය සමග **G** හි ප්‍රතික්‍රියාවෙන් **H** වායුව නිදහස් කරයි. මෙම වායුව HCl වායුව සමග සුදු ධූමාරයක් සාදයි. ද්‍රව **H** සමග Na ලෝහය ප්‍රතික්‍රියා කර එක් ඵලයක් ලෙස අවර්ණ ද්විපරමාණුක **I** වායුව ලබා දේ. **A** හි ජලීය ද්‍රාවණයක් වැඩිපුර Na_2CO_3 සමග පිරියම් කළ විට වර්ණවත් අවක්ෂේපයක් සෑදේ. මෙම අවක්ෂේපය පෙරා, පෙරනය තනුක HNO_3 වලින් ආම්ලිකෘත කරනු ලැබේ. මෙම ද්‍රාවණයට $AgNO_3(aq)$ එකතු කළ විට තනුක NH_4OH වල ද්‍රාව්‍ය වන සුදු අවක්ෂේපයක් ලබා දේ.

(i) **A, B, C, D, E, F, G, H** සහ **I** හඳුනාගන්න.

(ii) **C** අඩංගු ද්‍රාවණයක් තනුක NaOH වලින් පිරියම් කළ විට ඔබට කුමක් නිරීක්ෂණය කළ හැකි වේ ද? මෙම නිරීක්ෂණයට අදාළ තුලිත රසායනික සමීකරණය දෙන්න. **(ලකුණු 5.0 යි)**

[දොළොස්වැනි පිටුව බලන්න.

(*b*) **T** නම් ජලීය ද්‍රාවණයක ලෝහ අයන **තුනක්** අඩංගු වේ. මෙම ලෝහ අයන හඳුනාගැනීම සඳහා පහත සඳහන් පරීක්ෂණ සිදු කරන ලදී.

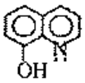
පරීක්ෂණය	නිරීක්ෂණය
1. තනුක HCl මගින් **T** ආම්ලිකෘත කර, ලැබුණු පැහැදිලි ද්‍රාවණය තුළින් H_2S බුබුලනය කරන ලදී.	Q_1 කළු පැහැති අවක්ෂේපයක් සෑදුණි.
2. Q_1 පෙරා ඉවත් කරන ලදී. H_2S සියල්ල ම ඉවත් වන තුරු පෙරනය නටවන ලදී. ද්‍රාවණය සිසිල් කර, NH_4Cl හා NH_4OH එකතු කරන ලදී. ද්‍රාවණය තුළින් H_2S බුබුලනය කරන ලදී.	පැහැදිලි ද්‍රාවණයක් ලැබුණි. Q_2 කළු පැහැති අවක්ෂේපයක් සෑදුණි.
3. Q_2 පෙරා ඉවත් කරන ලදී. H_2S සියල්ලම ඉවත් වන තුරු පෙරනය නටවා, $(NH_4)_2CO_3$ ද්‍රාවණයක් එකතු කරන ලදී.	Q_3 සුදු පැහැති අවක්ෂේපයක් සෑදුණි.

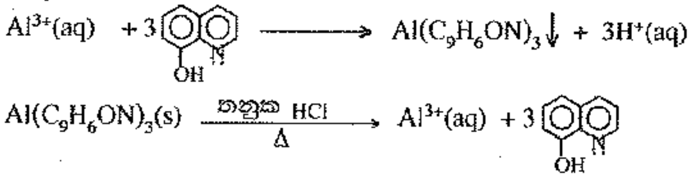
Q_1, Q_2, හා Q_3 අවක්ෂේප සඳහා පරීක්ෂණ :

පරීක්ෂණය	නිරීක්ෂණය
1. උණුසුම් තනුක HNO_3 හි Q_1 ද්‍රාවණය කරන ලදී. සිසිල් කිරීමෙන් පසු, ද්‍රාවණය උදාසීන කර KI එක් කරන ලදී.	අවක්ෂේපයක් හා දුඹුරු පැහැති ද්‍රාවණයක් සෑදුණි.
2. උණුසුම් තනුක HCl හි Q_2 ද්‍රාවණය කරන ලදී. ද්‍රාවණය සිසිල් කර, තනුක NH_4OH එක් කරන ලදී. මෙම මිශ්‍රණයට තවදුරටත් තනුක NH_4OH එක් කරන ලදී.	කොළ පැහැති අවක්ෂේපයක් සෑදුණි. කොළ පැහැති අවක්ෂේපය ද්‍රාවණය වී තද නිල් පැහැති ද්‍රාවණයක් ලැබුණි.
3. සාන්ද්‍ර HCl හි Q_3 ද්‍රාවණය කර ද්‍රාවණය පහන්සිළු පරීක්ෂාවට ලක් කරන ලදී.	කොළ පැහැති දැල්ලක් ලැබුණි.

(i) **T** ද්‍රාවණයේ ඇති ලෝහ අයන **තුන** හඳුනාගන්න. **(හේතු අවශ්‍ය නැත)**

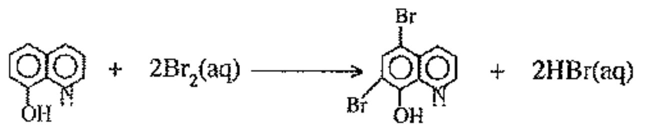
(ii) Q_1, Q_2 හා Q_3 අවක්ෂේපවල රසායනික සූත්‍ර ලියන්න. **(ලකුණු 5.0 යි)**

(*c*) **U** ද්‍රාවණයේ අඩංගු Al^{3+} අයනවල සාන්ද්‍රණය නිර්ණය කිරීම සඳහා පහත දැක්වෙන ක්‍රියාපිළිවෙළ යොදා ගන්නා ලදී. Al^{3+} අයන pH = 5 හි දී ඇලුමිනියම් ඔක්සිනේට්, $Al(C_9H_6ON)_3$ ලෙස අවක්ෂේප කිරීම සඳහා **U** ද්‍රාවණයෙන් 25.0 cm^3 කට වැඩිපුර 8-හයිඩ්‍රොක්සික්විනොලීන් (ඔක්සීන් ලෙස සාමාන්‍යයෙන් හැඳින්වේ.  , C_9H_7ON) එකතු කරන ලදී. අවක්ෂේපය පෙරා, ආසුත ජලයෙන් සෝදා, වැඩිපුර KBr අඩංගු උණුසුම් තනුක HCl වල ද්‍රාවණය කරන ලදී. ඉන්පසු, මෙම ද්‍රාවණයට 0.025 mol dm^{-3} $KBrO_3$ 25.0 cm^3 එකතු කරන ලදී. ඉහත දැක්වෙන ක්‍රියාපිළිවෙළ තුළ සිදු වන ප්‍රතික්‍රියා පහත දැක්වේ.



ආම්ලික මාධ්‍යයක දී Br_2 ජනනය කිරීම සඳහා $KBrO_3$ ප්‍රාථමික සම්මතයක් ලෙස යොදා ගනු ලැබේ.

$$BrO_3^-(aq) + 5Br^-(aq) + 6H^+(aq) \longrightarrow 3Br_2(aq) + 3H_2O(l)$$

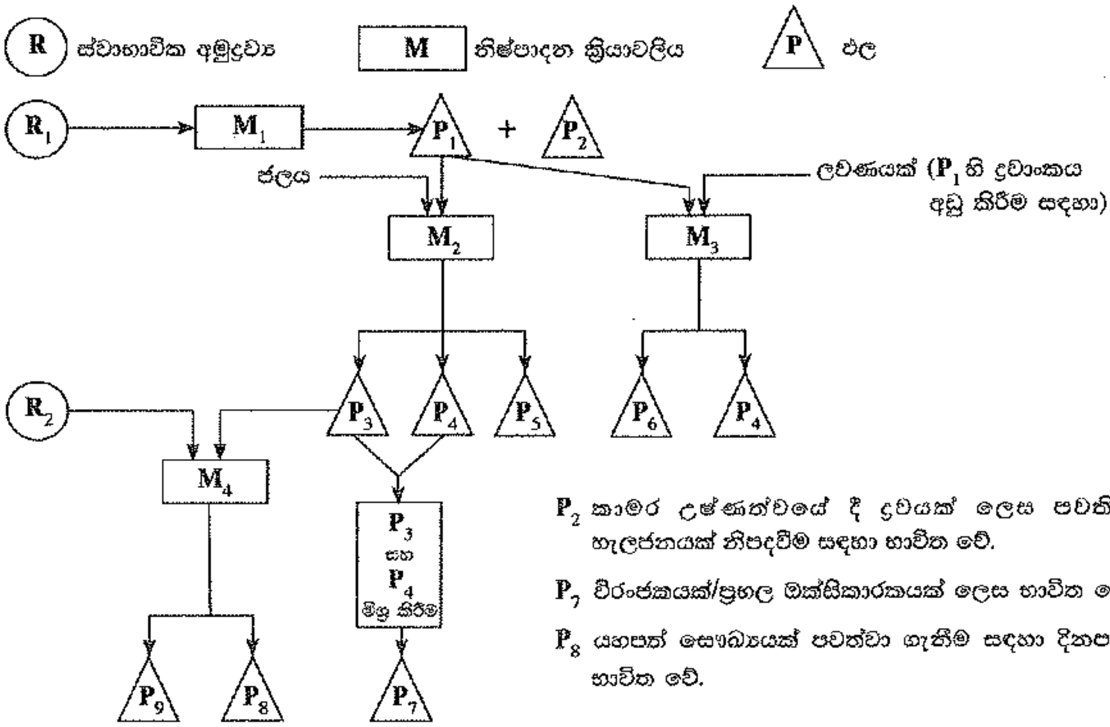


වැඩිපුර Br_2, KI සමග ප්‍රතික්‍රියා කිරීමෙන් I_3^- ලබා දේ. ඉන්පසු I_3^-, 0.05 mol dm^{-3} $Na_2S_2O_3$ සමග පිෂ්ටය දර්ශකය වශයෙන් යොදා ගනිමින් අනුමාපනය කරන ලදී. අන්ත ලක්ෂ්‍යයට ළඟාවීමට අවශ්‍ය වූ $Na_2S_2O_3$ පරිමාව 15.00 cm^3 වේ. **U** ද්‍රාවණයේ ඇති Al^{3+} හි සාන්ද්‍රණය mg dm^{-3} වලින් ගණනය කරන්න. (Al = 27) **(ලකුණු 5.0 යි)**

HELPMATE

9\. (*a*) අනාගතයේ දී ශ්‍රී ලංකාවේ රසායනික කර්මාන්තයක් ස්ථාපිත කිරීමට අවසන් වසරේ විශ්වවිද්‍යාල ශිෂ්‍යයෙකු විසින් අඳින ලද ගැලීම් සටහන පහත දැක්වේ.

ස්වාභාවික අමුද්‍රව්‍යයන්, නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලි සහ ඵල නිරූපණය කිරීමට පහත දැක්වෙන සංකේත භාවිත කෙරේ.



P_2 කාමර උෂ්ණත්වයේ දී ද්‍රවයක් ලෙස පවතින හැලජනයක් නිපදවීම සඳහා භාවිත වේ.

P_7 විරංජකයක්/ප්‍රබල ඔක්සිකාරකයක් ලෙස භාවිත වේ.

P_8 යහපත් සෞඛ්‍යයක් පවත්වා ගැනීම සඳහා දිනපතා භාවිත වේ.

(i) R_1 සහ R_2 ස්වාභාවික අමුද්‍රව්‍යයන් **දෙක** හඳුනාගන්න.

(ii) M_1 , M_2 , M_3, M_4 නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලි **හතර** හඳුනාගන්න. [උදා : ඇමෝනියා නිෂ්පාදනය හෝ හේබර් ක්‍රමය]

(iii) P_1 සිට P_9 දක්වා ඵල හඳුනාගන්න.

(iv) M_1 සහ M_3 ක්‍රියාවලියන්හි පියවර කෙටියෙන් විස්තර කරන්න. (උපකරණවල රූපසටහන් අවශ්‍ය **නොවේ**)

(v) M_2 ක්‍රියාවලියේ දී භාවිත කරන උපකරණය ඇඳ නම් කරන්න.

(vi) M_3 ක්‍රියාවලියේ දී භාවිත වන ලවණය හඳුනාගන්න.

(vii) P_5 , P_6 සහ P_9 හි **එක්** ප්‍රයෝජනයක් බැගින් දෙන්න. (ලකුණු 7.5 යි)

(*b*) පහත දී ඇති ලැයිස්තුව භාවිතයෙන් මෙම ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

CO_2 , CH_4, වාෂ්පශීලී හයිඩ්‍රොකාබන, NO, NO_2, N_2O, NO_3^-, SO_2, H_2S, CFC, $CaCO_3$, ද්‍රව පෙට්‍රෝලියම් සහ ගල්අඟුරු

(i) අම්ල වැසි ඇතිවීමට හේතුවන වායුමය විශේෂ **දෙකක්** හඳුනාගෙන මෙම විශේෂ මගින් අම්ල වැසි ඇතිවන ආකාරය තුලිත රසායනික සමීකරණ අනුසාරයෙන් කෙටියෙන් පහදා දෙන්න.

(ii) අම්ල වැසි පරිසරය කෙරෙහි අහිතකර බලපෑම් ඇති කරයි. මෙම ප්‍රකාශය කෙටියෙන් සාකච්ඡා කරන්න.

(iii) ෆොසිල ඉන්ධන දහනය හේතුවෙන් පරිසරයට එකතුවන විශේෂ **තුනක්**, ඒ එකිනෙකක් මගින් ඇති කරන එක් පාරිසරික ගැටලුවක් සමග හඳුනාගන්න.

(iv) "කාර්මික සංශ්ලේෂිත ද්‍රව්‍ය ඉතා කුඩා ප්‍රමාණවලින් වායුගෝලයේ පැවතීම අහිතකර පාරිසරික ගැටලුවලට හේතු වේ." උදාහරණයක් ලෙස CFC යොදා ගෙන මෙම ප්‍රකාශය පහදා දෙන්න.

(v) හරිතාගාර වායු **පහක්** හඳුනාගෙන ඒ එක් එක් වායුව, වායුගෝලයට එක්වන මිනිස් ක්‍රියාකාරකමක් බැගින් සඳහන් කරන්න.

(vi) ෆොසිල ඉන්ධන දහනයේ දී පිටවන ආම්ලික වායූන් ඉවත් කිරීමට ස්වාභාවික ද්‍රව්‍යයක් (ලැයිස්තුවෙන් තෝරාගන්න) යොදා ගත හැකි ආකාරය තුලිත රසායනික සමීකරණ භාවිතයෙන් කෙටියෙන් පහදා දෙන්න. (ලකුණු 7.5 යි)

HELPMATE

10. (*a*) **X, Y** හා **Z** සංගත සංයෝග වේ. ඒවාට අෂ්ටතලීය ජ්‍යාමිතියක් ඇත. **X, Y** හා **Z** හි සංගත ගෝලයේ ඇති විශේෂයන්හි (එනම් ලෝහ අයනය සහ එයට සංගත වී ඇති ලිගන) පරමාණුක සංයුතිය පිළිවෙළින්, $FeH_{10}CNO_5S$, $FeH_8C_2N_2O_4S_2$ හා $FeH_6C_3N_3O_3S_3$ වේ. සංයෝග තුනෙහිම ලෝහ අයනයේ ඔක්සිකරණ අවස්ථාව එකම වේ. එක් එක් සංයෝගයෙහි ලිගන **වර්ග දෙකක්** ලෝහ අයනයට සංගත වී ඇත. මෙම සංයෝගවල **සංගත නොවූ** ඇනායන ඇත්නම් ඒවා එක ම වර්ගයේ වේ.

S ජලීය ද්‍රාවණයක මවුල අනුපාත 1 : 1 : 1 වන පරිදි **X, Y** හා **Z** අඩංගු වේ. **S** ද්‍රාවණයෙහි **එක් එක්** සංයෝගයේ සාන්ද්‍රණය 0.10 mol dm^{-3} වේ. **S** හි 100.0 cm^3 ට වැඩිපුර $AgNO_3$ ද්‍රාවණයක් එක් කළ විට කහ පැහැති අවක්ෂේපයක් සැදුණි. අවක්ෂේපය ජලයෙන් සෝදා, ස්කන්ධයේ වෙනසක් නොවන තුරු උදුනක වියළන ලදි. අවක්ෂේපයේ ස්කන්ධය 7.05 g විය. මෙම අවක්ෂේපය සාන්ද්‍ර NH_4OH හි ද්‍රවණය නො වේ.

(කහ පැහැති අවක්ෂේපයේ අඩංගු රසායනික සංයෝගයෙහි සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය = 235)

(i) **X, Y** හා **Z** හි ලෝහ අයනවලට සංගත වී ඇති ලිගන හඳුනාගන්න.

(ii) කහ පැහැති අවක්ෂේපයේ රසායනික සූත්‍රය ලියන්න.

(iii) **X, Y** හා **Z** හි ව්‍යුහ, හේතු දක්වමින් නිර්ණය කරන්න.

(iv) එතිලීන්ඩයිඇමීන් (en) හි ව්‍යුහය පහත දී ඇත.

$$H_2\ddot{N}-CH_2-CH_2-\ddot{N}H_2$$

එතිලීන්ඩයිඇමීන් එහි නයිට්‍රජන් පරමාණු දෙක මගින් M^{3+} ලෝහ අයනයට සංගත වී **Q** සංකීර්ණ අයනය (එනම් ලෝහ අයනය සහ එයට සංගත වී ඇති ලිගන) සාදයි. **Q** ට අෂ්ටතලීය ජ්‍යාමිතියක් ඇත.

Q හි ව්‍යුහ සූත්‍රය ලියා එහි ව්‍යුහය අඳින්න.

සැ.යු. ලෝහ අයනයට එතිලීන්ඩයිඇමීන් පමණක් සංගත වී ඇතැයි සලකන්න. ඔබගේ ව්‍යුහ සූත්‍රයේ එතිලීන්ඩයිඇමීන් 'en' යන කෙටි හැඳින්වීමෙන් පෙන්නුම් කරන්න. **(ලකුණු 7.5 යි)**

(*b*) පහත දැක්වෙන දෑ ඔබට සපයා ඇත.

- $Al(NO_3)_3$, $Cu(NO_3)_2$ සහ $Fe(NO_3)_2$ වල 1.0 mol dm^{-3} ජලීය ද්‍රාවණ
- Al, Cu සහ Fe ලෝහ කූරු
- ලවණ සේතුවල භාවිත කිරීමට අවශ්‍ය රසායනික ද්‍රව්‍ය
- සන්නායක රැහැන් (conducting wires) සහ බීකර

මීට අමතරව පහත දැක්වෙන දත්ත ද සපයා ඇත.

$$E^0_{Fe^{2+}/Fe} = -0.44\ V, \quad E^0_{Al^{3+}/Al} = -1.66\ V, \quad E^0_{Cu^{2+}/Cu} = +0.34\ V$$

(i) ඉහත සඳහන් ද්‍රව්‍ය උපයෝගී කර ගනිමින් ගොඩනැගිය හැකි විද්‍යුත් රසායනික කෝෂ **තුන** රූපියගත කරන්න. එක් එක් කෝෂයෙහි ඇනෝඩය සහ කැතෝඩය ඒවායේ ලකුණු සමග දක්වන්න.

(ii) ඉහත (i) කොටසෙහි අඳින ලද එක් එක් විද්‍යුත් රසායනික කෝෂයේ,

I. කෝෂ අංකනය දෙන්න.

II. E^0_{cell} නිර්ණය කරන්න.

III. භෞතික තත්ත්ව දක්වමින් ඉලෙක්ට්‍රෝඩ ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ දෙන්න.

(iii) පහත දැක්වෙන කුමන සංයෝග(ය) ලවණ සේතුවල භාවිතයට සුදුසුදැයි හේතු දක්වමින් පහදා දෙන්න.

$NaOH$, $NaNO_3$, ඇසිටික් අම්ලය

(iv) ආරම්භයේ දී වැඩිම E^0_{cell} පෙන්නුම් කරන විද්‍යුත් රසායනික කෝෂය සලකන්න. මෙම විද්‍යුත් රසායනික කෝෂය සකස් කර ඇත්තේ එහි එක් එක් කුටීරයට අදාළ ද්‍රාවණවල පරිමාවන් සමාන වන ලෙස බවත් ඒවායේ පරිමාවන් පරීක්ෂණය සිදු කරන කාලය තුළ දී නොවෙනස්වන බවත් උපකල්පනය කරන්න.

මෙම කෝෂයෙහි ඉලෙක්ට්‍රෝඩ දෙක සන්නායක රැහැනකින් සම්බන්ධ කර යම් කාලයකට පසු ඇනෝඩ කුටීරය තුළ ඇති ලෝහ අයන සාන්ද්‍රණය C mol dm^{-3} බව සොයා ගන්නා ලදි. කැතෝඩ කුටීරය තුළ ඇති ලෝහ අයන සාන්ද්‍රණය C ඇසුරින් ප්‍රකාශ කරන්න. **(ලකුණු 7.5 යි)**

* * *

[පහලොස්වැනි පිටුව බලන්න.

HELPMATE

ආවර්තිතා වගුව

1	1 H																	2 He
2	3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
3	11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
4	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
5	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
6	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
7	87 Fr	88 Ra	Ac-Lr	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Uun	111 Uuu	112 Uub	113 Uut	…				

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

HELPMATE