\

ඔක්සිකාරක ලෙස හැසිරෙන සංයෝග කිහිපයක්

$H^+/MnO_4^- \longrightarrow Mn^{2+}$	$H_2O_2 \longrightarrow H_2O$
$OH^-/MnO_4^- \longrightarrow MnO_2$	$Fe^{3+} \longrightarrow Fe^{2+}$
$H^+/MnO_4^{2-} \longrightarrow Mn^{2+}$	$Sn^{4+} \longrightarrow Sn^{2+}$
$H^+/MnO_2 \longrightarrow Mn^{2+}$	$PbO_2 \longrightarrow Pb^{2+}$
$H^+/CrO_4^{2-} \longrightarrow Cr^{3+}$	$ClO_3^- \longrightarrow Cl_2$
$H^+/Cr_2O_7^{2-} \longrightarrow Cr^{3+}$	$Cl_2 \longrightarrow Cl^-$
$H^+/AsO_4^{3-} \longrightarrow AsO_3^{3-}$	$Br_2 \longrightarrow Br^-$

ඔක්සිහාරක ලෙස හැසිරෙන සංයෝග කිහිපයක්

$C_2O_4^{2-} \longrightarrow CO_2$	$SO_2 \longrightarrow SO_4^{2-}$
$Sn^{2+} \longrightarrow Sn^{4+}$	$Fe^{2+} \longrightarrow Fe^{3+}$
$Cl^- \longrightarrow Cl_2$	$H_2O_2 \longrightarrow O_2$
$Br^- \longrightarrow Br_2$	$NO_2^- \longrightarrow NO_3^-$
$I^- \longrightarrow I_2$	$MnO_2 \longrightarrow MnO_4^-$
$H_2S \longrightarrow S$	$S_2O_3^{2-} \longrightarrow S_4O_6^{2-}$
$SO_3^{2-} \longrightarrow SO_4^{2-}$	

1. ජලීය ආම්ලික මාධ්‍යයේ සිදුවන පහත ඔක්සිකරණ, ඔක්සිහරණ සඳහා තුලිත අර්ධ ප්‍රතික්‍රියා ලියන්න.

- **i.** $Sn^{2+} \longrightarrow Sn^{4+}$
- **ii.** $Cl^- \longrightarrow Cl_2$
- **iii.** $H_2S \longrightarrow S$
- **iv.** $SO_3^{2-} \longrightarrow SO_4^{2-}$
- **v.** $H_2O_2 \longrightarrow O_2$
- **vi.** $NO_2^- \longrightarrow NO_3^-$
- **vii.** $H_2O_2 \longrightarrow H_2O$
- **viii.** $MnO_2 \longrightarrow MnO_4^-$
- **ix.** $MnO_4^{2-} \longrightarrow Mn^{2+}$
- **x.** $C_2O_4^{2-} \longrightarrow CO_2$

2. ජලීය භාෂ්මික මාධ්‍යයේ සිදුවන පහත ඔක්සිකරණ, ඔක්සිහරණ සඳහා තුලිත අර්ධ ප්‍රතික්‍රියා ලියන්න.

- **i.** $MnO_4^- \longrightarrow MnO_2$
- **ii.** $Cr^{3+} \longrightarrow CrO_4^{2-}$
- **iii.** $NO_3^- \longrightarrow NH_3$
- **iv.** $H_2O_2 \longrightarrow H_2O$
- **v.** $H_2O_2 \longrightarrow O_2$
- **vi.** $NO_2^- \longrightarrow NH_3$

3. පහත ඔක්සිකරණ, ඔක්සිහරණ සඳහා තුලිත අර්ධ ප්‍රතික්‍රියා ලියන්න.

- **i.** $Fe^{3+}(aq) + I^-(aq) \longrightarrow$
- **ii.** $Fe^{3+}(aq) + Sn^{2+}(aq) \longrightarrow$
- **iii.** $MnO_4^-(aq) + Cl^-(aq) \longrightarrow$
- **iv.** $MnO_4^-(aq) + H_2O_2(aq) \longrightarrow$
- **v.** $MnO_4^-(aq) + I^-(aq) \longrightarrow$
- **vi.** $MnO_4^-(aq) + Sn^{2+}(aq) \longrightarrow$
- **vii.** $MnO_4^-(aq) + SO_3^{2-}(aq) \longrightarrow$
- **viii.** $MnO_4^-(aq) + Fe^{2+}(aq) \longrightarrow$
- **ix.** $Cr_2O_7^{2-}(aq) + Sn^{2+}(aq) \longrightarrow$
- **x.** $Cr_2O_7^{2-}(aq) + I^-(aq) \longrightarrow$
- **xi.** $Cr_2O_7^{2-}(aq) + NO_2^-(aq) \longrightarrow$
- **xii.** $Cr_2O_7^{2-}(aq) + SO_3^{2-}(aq) \longrightarrow$
- **xiii.** $MnO_2(s) + Cl^-(aq) \longrightarrow$
- **xiv.** $PbO_2(s) + Cl^-(aq) \longrightarrow$

4. පහත ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න.

- **i.** ආම්ලික මාධ්‍යයේදී $Cr_2O_7^{2-}$ හා $C_2O_4^{2-}$ අතර,
- **ii.** ආම්ලික මාධ්‍යයේදී $Cr_2O_7^{2-}$ හා Br^- අතර,
- **iii.** ආම්ලික මාධ්‍යයේදී $Cr_2O_7^{2-}$ හා Fe^{2+} අතර,
- **iv.** ආම්ලික මාධ්‍යයේදී $Cr_2O_7^{2-}$ හා H_2O_2 අතර,

v. ආම්ලික මාධ්‍යයේදි CrO_4^{2-} හා FeI_2 අතර,
vi. ආම්ලික මාධ්‍යයේදි MnO_4^- හා H_2O_2 අතර,
vii. ආම්ලික මාධ්‍යයේදි MnO_4^- හා $C_2O_4^{2-}$ අතර,
viii. භාෂ්මික මාධ්‍යයේදි Cr^{3+} හා H_2O_2 අතර,
ix. භාෂ්මික මාධ්‍යයේදි NO_3^- හා Al ලෝහය අතර,
x. M යන ත්‍රිසංයුජ ලෝහය HNO_3 සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කර N_2 ද ගෙන දෙයි.
xi. M යන ත්‍රිසංයුජ ලෝහය HNO_3 සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කර N_2O_3 ද ගෙන දෙයි.
xii. M යන ද්විසංයුජ ලෝහය HNO_3 සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කර N_2O ද ගෙන දෙයි.
xiii. M යන ද්විසංයුජ ලෝහය HNO_3 සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කර NO හා NO_2 ද ගෙන දෙයි.
xiv. M යන ද්විසංයුජ ලෝහය HNO_3 සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කර NO හා NO_2 ද අනුපාතය $2:3$ වන පරිදි ගෙන දෙයි.
xv. Zn ලෝහය ජලීය $NaOH$ සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කර ZnO_2^{2-} හා H_2 ද ගෙන දෙයි.
xvi. P_4 ජලීය සාන්ද්‍ර $NaOH$ සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කර $H_2PO_2^-$ හා PH_3 ද ගෙන දෙයි.

5. NH_4NO_3 තාප වියෝජනයේදි N_2O හා H_2O ලබා දෙයි.
i. ඔක්සිකරණ අර්ධ ප්‍රතික්‍රියාව ලියන්න.
ii. ඔක්සිහරණ අර්ධ ප්‍රතික්‍රියාව ලියන්න.
iii. තුලිත ප්‍රතික්‍රියාව ලියන්න.
iv. මෙම ප්‍රතික්‍රියාව කුමන වර්ගයට අයත් වේ ද?
v. ඇනායනයේ හා N_2O හී ලුවිස් තිත් ව්‍යුහය අඳින්න.
vi. ඇනායනයේ හා N_2O හී සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහ අඳින්න.
vii. ඇනායනයේ හා N_2O හී සම්ප්‍රයුක්ත මුහුම අඳින්න.

6. ආම්ලික මාධ්‍යයේදි $0.02\,mol\,dm^{-3}$, $KMnO_4$ ද්‍රාවණ $19.8\,cm^3$ ක් Fe^{2+} අයන ද්‍රාවනයකින් $25\,cm^3$ ක් සමග ප්‍රතික්‍රියා කරයි. Fe^{2+} සාන්ද්‍රනය ගණනය කරන්න.

7. $0.01\,mol\,dm^{-3}$, FeC_2O_4, $50\,cm^3$ ක සාම්පලයක් ගෙන තනුක H_2SO_4 වලින් ආම්ලික කර $0.002\,mol\,dm^{-3}$, $KMnO_4$ මඟින් අනුමාපනය කල විට වැය වන පරිමාව ගණනය කරන්න.

8. රසදිය $KMnO_4$ සමඟ ක්‍රියාකල විට රසදිය වල ඔක්සයිඩයක්, MnO_2 හා $NaOH$ ප්‍රතිඵල ලෙස ලැබුනි. හරියටම $0.02\,mol\,dm^{-3}$, $KMnO_4$ පරිමා $50\,cm^3$ ක් සමඟ රසදිය $0.60\,g$ ක් ක්‍රියාකලේ නම්, තුලිත සමීකරණය ලබා ගන්න.

9. $Na_2S_2O_3$, $0.2368\,g$ ක් $0.04\,mol\,dm^{-3}$, I_2 ද්‍රාවණයකට එකතු කරන ලදී. මෙහිදී ඉතිරි වන I_2 සමග ක්‍රියාකිරීමට වෙනත් $0.04\,mol\,dm^{-3}$ $Na_2S_2O_3$, ද්‍රාවණ $27.8\,cm^3$ පරිමාවක් වැය විය. මුල් $Na_2S_2O_3$ හී සංශුද්ධතාවය සොයන්න.

10. සම්මත $K_2Cr_2O_7$ ද්‍රාවණයක් භාවිතයෙන් $Na_2S_2O_3$ ද්‍රාවණයක සාන්ද්‍රනය සොය ගැනීමට පහත ක්‍රියාපටිපාටිය සිදුකරන ලදී. $K_2Cr_2O_7$, $1.185\,g$ ක් ජලයේ දියකර මුලු පරිමාව $250\,cm^3$ තෙක් වැඩි කරන ලදී. මෙම ද්‍රාවණයෙන් $25\,cm^3$ ක් ආම්ලික කිරීමෙන් පසු වැඩිපුර KI එකතු කරන ලදී. මෙම ද්‍රාවණය අදාල $Na_2S_2O_3$ සමග අනුමාපනය කල විට $Na_2S_2O_3$, $17.5\,cm^3$ පරිමාවක් වැය විය. $Na_2S_2O_3$ ද්‍රාවණයේ සාන්ද්‍රනය ගණනය කරන්න.

11. විබාදනය වු යකඩ කම්බියක 0.157 g ක තිබු සියලුම යකඩ Fe^{2+} බවට පරිවර්තනය කරන ලදී. මෙම ද්‍රාවණය සමග ක්‍රියා කිරීමට $1.64 \times 10^{-2}\,mol\,dm^{-3}$ $K_2Cr_2O_7$, $27.3\,cm^3$ ක් අවශ්‍ය විය. යකඩ කම්බියේ යකඩ ප්‍රතිශතය සොයන්න.

12. ආම්ලික මාධ්‍යයේදි $0.02\,mol\,dm^{-3}$ $KMnO_4$ ද්‍රාවණ $27.5\,cm^3$ ක් H_2O_2 ද්‍රාවනයකින් $25.0\,cm^3$ ක් සමග ප්‍රතික්‍රියා කරයි. H_2O_2 සාන්ද්‍රනය හා අනුමාපනයේදී පිටවු ඔක්සිජන් පරිමාව (ස. උ. පී. හීදී) ගණනය කරන්න.

13. A, B, C එක් එක් ද්‍රාවණයේ, ද්‍රාව්‍යයේ මවුල භාගය සොයන්න.
A. ඝනත්වය $1.26\,g\,cm^{-3}$ වන $2.0\,mol\,dm^{-3}$ ජලීය ග්ලූකෝස් ද්‍රාවණය.
B. ග්ලූකෝස් $180\,g$ ක් හා ජලය $162\,g$ ක් අන්තර්ගත ද්‍රාවණය.
C. ග්ලූකෝස් $171\,g$ ක් හා ජලය $171\,cm^3$ ක් අන්තර්ගත ද්‍රාවණය.
ජලයේ ඝනත්වය $1\,g\,cm^{-3}$ හා ජලය, ග්ලූකෝස් හා සුක්‍රෝස් මවුලික ස්කන්ධ අගයන් පිලිවෙලින් $18, 180$ හා 342 වේ.

14. එක්තරා ජලීය ද්‍රාවණයක Fe^{3+} පවතී. එම ද්‍රාවනයේ $50\ cm^3$ ක් ගෙන තනුක H_2SO_4 වලින් ආම්ලික කර වැඩිපුර KI සමඟ මිශ්‍ර කරන ලදි. එවිට සෑදෙන I_2 ගණනය කිරීමට $0.01\ mol\ dm^{-3}$ $Na_2S_2O_3$ සමඟ අනුමාපනය කල විට වැය වූ පරිමාව $45\ cm^3$ විය.

- **i.** අදාල තුලිත අයනික ප්‍රතික්‍රියා ලියන්න.
- **ii.** ජලීය ද්‍රාවණයේ Fe^{3+} සාන්ද්‍රණය ගණනය කරන්න.

15. එක්තරා ජලීය ද්‍රාවණයක Fe^{3+} පවතී. එම ද්‍රාවනයේ $50\ cm^3$ ක් ගෙන වැඩිපුර යකඩ කුඩු සමඟ මිශ්‍ර කරන ලදි. එම ද්‍රාවණය පෙරා යකඩ කුඩු ඉවත් කර තනුක H_2SO_4 වලින් ආම්ලික කර $0.001\ mol\ dm^{-3}$, $KMnO_4$ මඟින් අනුමාපනය කල විට වැය වූ පරිමාව $27.5\ cm^3$ ක් අවශ්‍ය විය.

- **i.** අදාල තුලිත අයනික ප්‍රතික්‍රියා ලියන්න.
- **ii.** ජලීය ද්‍රාවණයේ Fe^{3+} සාන්ද්‍රණය ගණනය කරන්න.
- **iii.** Fe^{3+} සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කල යකඩ කුඩු ස්කන්ධය සොයන්න ($\boldsymbol{Fe = 56}$)

16. එක්තරා ජලීය ද්‍රාවණයක H_2SO_4 හා $H_2C_2O_4$ මිශ්‍රණයක් පවතී. එම ද්‍රාවනයේ $50\ cm^3$ ක් $0.1\ mol\ dm^{-3}, NaOH$ සමඟ අනුමාපනයේදී වැයවූ පරිමාව $71\ cm^3$ විය. එම ද්‍රාවණයේ තවත් $50\ cm^3$ ක් $0.02\ mol\ dm^{-3}, KMnO_4$ සමඟ අනුමාපනයේදී වැයවූ පරිමාව $46.9\ cm^3$ විය.
ජලීය ද්‍රාවණයේ H_2SO_4 හා $H_2C_2O_4$ සාන්ද්‍රණ ගණනය කරන්න.

17. $Na_2CO_3 . x\,H_2O$, ස්පටික ජලය සහිත කාබනේටයක $11.3\ g$ ක් රත් කල විට ස්කන්ධය අඩුවීම $7.2\ g$ වේ. x හි අගය සොයන්න. ($\boldsymbol{Na = 23,\ C = 12, O = 16, H = 1}$)

18. $CaCO_3 : MgCO_3$ මවුල අනුපාතය $1 : x$ වන පරිදි සියුම් කුඩු මිශ්‍රණයක් පිළියෙල කරගෙන තිබේ. එහි වෙනත් ද්‍රව්‍ය කිසිවක් නැත. මෙම මිශ්‍රණයෙන් $1.3\ g$ සම්පූර්ණයෙන්ම CaO සහ MgO බවට පරිවර්තනය වන තෙක් රත් කරන ලදි. එවිට ලැබුනු මිශණයේ ස්කන්ධය 0.64 g විය. x හි අගය සොයන්න. ($\boldsymbol{Ca = 40, Mg = 24, O = 16}$)

19. මිශ්‍රණයක $CaCO_3, MgCO_3$ හා SiO_2 පමණක් තිබේ. $CaCO_3 : MgCO_3$ මවුල අනුපාතය $1 : 1$ වේ. මෙම මිශ්‍රණයෙන් $2.00\ g$ නියත ස්කන්ධයක් තෙක් වැරෙන් රත් කරන ලදි. එවිට ලැබුනු මිශණයේ ස්කන්ධය $1.12\ g$ විය. මිශ්‍රණයෙ එක් එක් සංඝටකයේ ස්කන්ධ ප්‍රතිශත සොයන්න. ($\boldsymbol{Ca = 40,\ Mg = 24, O = 16, Si = 28}$)

20. එක්තරා උෂ්ණත්වයකට CaC_2O_4 රත් කල විට වියෝජනය පහත පරිදි සිදු වේ.

$$CaC_2O_{4(s)} \xrightarrow[\Delta]{} CaCO_{3(s)} + CO_{(g)}$$

සංශුද්ධ CaC_2O_4, $2\ g$ ක් අසම්පූර්ණ තාප වියොජනයට ලක් කල විට $1.78\ g$ ක ඵලයක් ලැබුනි. එම ඵලයේ $CaCO_3$ හා වියෝජනය නොවූ CaC_2O_4 අඩංගු විය. ඵලයේ අඩංගු වියොජනය නොවූ CaC_2O_4 වල ස්කන්ධය ගණනය කරන්න. ($\boldsymbol{Ca = 40,\ C = 12, O = 16}$)

21. මිශ්‍ර ලෝහයක Mg හා Ca පමණක් තිබේ. මේ මිශ්‍ර ලෝහයෙන් $1\ g$ ක් තනුක HCl සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කර ස. උ. පී. හිදී හයිඩ්‍රජන් වායුව $0.78\ dm^3$ ක් ලබා දෙයි. මිශ්‍ර ලෝහයේ ඇති බර අනුව Mg ප්‍රතිශතය සොයන්න. ($\boldsymbol{Ca = 40,\quad Mg = 24, H = 1}$)

22. M_2SO_4 අණුක සුත්‍රය සහිත ලෝහ සල්ෆේටයක $5.34\ g$ ක් ජලයේ දියකර සදාගත් ද්‍රාවණයට වැඩිපුර $BaCl_2$ එකතු කර සල්ෆේට සියල්ලම $BaSO_4$ ලෙස අවක්ෂේප කරගත් විට ලැබුනු $BaSO_4$ අවක්ෂේපයේ ස්කන්ධය $4.66\ g$ විය. M හී මවුලික ස්කන්ධය සොයා M හඳුනාගන්න. ($\boldsymbol{Ba = 137,\quad S = 32,\quad O = 16}$)

23. සජල සින්ක් සල්ෆේට් ($ZnSO_4 . x\,H_2O$) $3.715\ g$ ක් තවදුරටත් ස්කන්ධය අඩු නොවන තුරු රත්කරන ලදි. මෙවිට ලැබෙන නිර්ජල සින්ක් සල්ෆේට් ලවනයේ ස්කන්ධය $2.086\ g$ වේ. (මෙම උෂ්ණත්වයේදී සින්ක් සල්ෆේට් වියෝජනය නොවේ) x අගය කුමක්ද? (**Zn=65, S=32, O=16, H=1**)

24. $C_2O_4^{2-}$ සහ PO_4^{3-} අඩංගු ද්‍රාවනයකින් $25\ cm^3$ කට $Ca(NO_3)_2$ ජලීය ද්‍රාවනයක් වැඩිපුර එකතු කරන ලදි. ලැබුනු අවක්ෂේපය වියලීමෙන් පසු ස්කන්ධය $0.748\ g$ විය. මෙම අවක්ෂේපය තනුක H_2SO_4 හි ද්‍රාවණය කර $KMnO_4$ සමඟ අනුමාපනය කරන ලදි. වැයවූ $0.1\ mol\ dm^{-3}, KMnO_4$ පරිමාව $40\ cm^3$ විය. ද්‍රාවණයේ $C_2O_4^{2-}$ සහ PO_4^{3-} සාන්ද්‍රණ සොයන්න. ($\mathbf{C = 12,\quad P = 31,\quad O = 16}$)

25. Ba ලෝහය 1.71g ක් මුලුමනින්ම O සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කර X නැමැති ඔක්සයිඩයේ 2.11 g ක් සාදයි.

- **i.** X හි සූත්‍රය සොයන්න.
- **ii.** X හි අඩංගු ඇනයනයේ සූත්‍රය සඳහන් කරන්න. $(\mathbf{Ba = 137})$

26. Mg පටියක් වාතයේ සම්පූර්න දහනයේදි ලැබුණු ඝන ශේෂය සමඟ මුලුමනින්ම ප්‍රතික්‍රියාවීමට $HCl, 0.06\, mol$ වැය විය. අනතුරුව ලැබෙන ද්‍රාවණය වැඩිපුර ජලීය $NaOH$ සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කළ විට NH_3 වායුව 0.004 mol නිදහස් විය.

- **i.** අදාල ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත සමීකරණ ලියන්න.
- **ii.** දහනය කළ Mg පටියේ ස්කන්ධය ගණනය කරන්න $(\mathbf{Mg = 24})$

27. $KClO_3$ හා $NaBrO_3$ හි තාප වියෝජනය පහත පරිදි වේ

$$2\,KClO_3 \longrightarrow 2\,KCl + 3\,O_2$$

$$2\,NaBrO_3 \longrightarrow 2\,NaBr + 3\,O_2$$

$KClO_3$ හා $NaBrO_3$ අඩංගු මිශ්‍රණයේ 0.641 g ක් තාප වියෝජනය කල විට 0.401 g ක ඝන ශේෂයක් ලැබුණි.

- **i.** මිශ්‍රණයේ $KClO_3$ වල මවුල භාගය ගණනය කරන්න.
- **ii.** මිශ්‍රණයේ $NaBrO_3$ වල මවුල ප්‍රතිශතය ගණනය කරන්න.
  $(\boldsymbol{Na = 23}, \quad \boldsymbol{K = 39}, \quad \boldsymbol{O = 16}, \quad \boldsymbol{Cl = 35.5}, \quad \boldsymbol{Br = 80})$

28. $Na_2CO_3 . 10\,H_2O$ හා $NaHCO_3$ හි තාප වියෝජනය පහත පරිදි වේ.

$$Na_2CO_3 . 10\,H_2O \longrightarrow Na_2CO_3 + 10\,H_2O$$

$$2\,NaHCO_3 \longrightarrow Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O$$

$Na_2CO_3 . 10\,H_2O$ හා $NaHCO_3$ අඩංගු මිශ්‍රණයක් රත් කල විට සම්පූරණ ස්කන්ධය අඩුවීම 2.90 g වේ. මින් 1.10 g ක් වියලි CO_2 වේ.

- **i.** මිශ්‍රණයේ ආරම්භක මුලු ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.
- **ii.** මිශ්‍රණයේ $Na_2CO_3 . 10\,H_2O$ වල ස්කන්ධ ප්‍රතිශතය ගණනය කරන්න.
  $(\boldsymbol{Na = 23}, \quad \boldsymbol{C = 12}, \boldsymbol{O = 16}, \quad \boldsymbol{H = 1})$

29. $Na_2CO_3 . n\,H_2O$, ස්පටික 27.823 g ක් ජලයේ දියකර ඉන්පසු 1 dm^3 තෙක් තනුක කර පිලියෙල කරගත් ද්‍රාවණයෙන් 25 cm^3 ක් සමග ක්‍රියාකිරීමට 0.1 $mol\, dm^{-3}$ HCl අම්ල ද්‍රාවණයෙන් 48.8 cm^3 ක් අවශ්‍ය විය. n අගය සොයන්න.

30. 1.0 $mol\, dm^{-3}$ සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් ද්‍රවණයක 100 cm^3 කට NH_4Cl ඝණය එකතු කර රත් කරන ලදී. සියලුම ඇමෝනියා ඉවත් වූ පසු ද්‍රාවණයෙන් 25 cm^3 ක් උදාසීන කිරීමට 0.25 $mol\, dm^{-3}$, H_2SO_4 අම්ල ද්‍රාවණයෙන් 12.5 cm^3 ක් අවශ්‍ය විය. එකතු කරන ලද NH_4Cl ස්කන්ධය සොයන්න.

31. අක්‍රිය අපද්‍රවHයක් අන්තර්ගත $NaOH$, 5 g ක් ජලයේ දියකර ඉන්පසු 1 dm^3 තෙක් තනුක කර පිලියෙල කරගත් ද්‍රාවණයෙන් 25 cm^3 ක් සමග ක්‍රියාකිරීමට 0.102 $mol\, dm^{-3}$, HCl අම්ල ද්‍රාවණයෙන් 30.3 cm^3 ක් අවශ්‍ය විය. මුල් ද්‍රාවණය පිලියෙල කිරිම සඳහා භාවිත කල $NaOH$ හි සංද්ධතාවය සොයන්න.

32. පොහොරක $(NH_4)_2SO_4$ අඩංගු වේ. මෙම පොහොරෙන් 0.5 g ක සාම්පලයක් වැඩිපුර $NaOH$ සමග නටවන ලදී. පිටවු ඇමෝනියා සියල්ලම 0.1 $mol\, dm^{-3}$ HCl අම්ල ද්‍රාවණයක 100 cm^3 කට අවශෝෂණය කරවන ලදී. ඉතිරි වන අම්ල ප්‍රමාණය උදාසීන කිරීමට 0.1 $mol\, dm^{-3}$, $NaOH$ ද්‍රාවණයෙන් 55.9 cm^3 ක් අවශ්‍ය විය. පොහොර සාම්පලයේ $(NH_4)_2SO_4$ ස්කන්ධ ප්‍රතිශතය සොයන්න.

33. Z යනු ලෝහමය මූල ද්‍රව්‍යයකි.
ආම්ලික මාධ්‍යයක දි ZO_4^- අයන මගින් ඔක්සලේට් $(C_2O_4^{-2})$ අයන CO_2 බවට පත් වේ. මෙම ප්‍රතික්‍රියාවේදි ZO_4^- අයන ZO^+ බවට පත් වේ.

- **i.** අදාල තුලිත අයනික ප්‍රතික්‍රියා ලියන්න.
- **ii.** $C_2O_4^{-2}$ සහ ZO_4^- අයන අතර ප්‍රතික්‍රියාවේ ස්ටොයිකියොමිතිය ලියන්න.

34. $CuSO_4$ ද්‍රාවණයකට $NaOH$ එක් කල විට $Cu_a(OH)_b(SO_4)_c$ අවක්ෂේපය සෑදේ. 0.1 $mol\, dm^{-3}$ $CuSO_4$ ද්‍රාවණයක 25 cm^3 ක පවතින සියලුම Cu^{2+} අයන අවක්ෂේප කිරිම සඳහා 1 $mol\, dm^{-3}$ $NaOH$ ද්‍රාවණයකින් 3.75 cm^3 ක් අවශ්‍ය වේ.

i. අවක්ෂේපයේ $Cu^{2+}:OH^-$ මවුල අනුපාතය සොයන්න.
ii. අයන වල ආරෝපන සලකමින් $Cu_a(OH)_b(SO_4)_c$ හි a, b, c අගයන් සොයන්න.
iii. අවක්ෂේපය සෑදීම සඳහා තුලිත සමීකරණය ලියන්න.

35. සංශුද්ධ මැග්නීසියම් කැබැල්ලක් O_2 සහ N_2 මිශ්‍රණයක සම්පූර්ණයෙන්ම දැවූ විට ලැබුනු MgO හා Mg_3N_2 මිශ්‍රණයේ ස්කන්ධය 1.8 g විය. මෙම මිශ්‍රණය වැඩිපුර ජලය සමග රත් කල විට ලබුනු ඵලය ජ්වලනය කල විට MgO පමනක් සැදිනි. මෙම MgO හි ස්කන්ධය 2.0 g විය.
i. ඉහත සදහන් ප්‍රතික්‍රියා සදහා තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න.
ii. මිශ්‍රණයේ MgO හා Mg_3N_2 මවුල අනුපාත ගණනය කරන්න. ($\boldsymbol{Mg = 24;\ O = 16;\ N = 14}$)

36. CrO_3 රත් කල විට වියෝජනය වී ඵල ලෙස Cr_2O_3 සහ O_2 පමනක් ලබා දේ. Cr_2O_3 මිශ්‍රවී ඇති CrO_3 නියදියකින් 0.400 g ක් රත් කල විට Cr_2O_3, 0.3184 g ලැබුනි.
i. නියැදියේ CrO_3 ස්කන්ධ ප්‍රතිශතය ගණනය කරන්න. **(O=16; Cr=52)**
ii. භාෂ්මික මාධ්‍යයේදි Cr_2O_3, CrO_4^{2-} බවට පරිවර්තනය විමට අදාල අයනික අර්ධ ප්‍රතික්‍රියාව තුලිත කර ලියන්න.

37. H_2O_2 රත් කල විට H_2O හා O_2 බවට වියෝජනය වේ.
i. මෙම ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරනයක් ලියා O හි ඔක්සිකරන අවස්ථාවේ වෙනස්වීම් ලියන්න.
ii. H_2O_2 ආම්ලික මාධ්‍යයේදි ප්‍රතික්‍රියා කරමින් Sn^{2+} අයන Sn^{4+} අයන බවට පත් කරයි. මෙම ප්‍රතික්‍රියාවේදි O_2 මුක්ත නොවේ. අදාල අර්ධ ප්‍රතික්‍රියාව ලියන්න.
iii. ආම්ලික මාධ්‍යයේදි ප්‍රතික්‍රියා කරමින් Ag_2O, Ag ලෝහය බවට පත් කරයි. මෙම ප්‍රතික්‍රියාවේදි O_2 මුක්ත වේ. අදාල අර්ධ ප්‍රතික්‍රියාව ලියන්න.
iv. ආම්ලික මාධ්‍යයේදි 0.1 $mol\,dm^{-3}$, H_2O_2 ද්‍රාවණ 100 cm^3 ක් 0.1 $mol\,dm^{-3}$ Sn^{2+} අයන ද්‍රාවනයකින් 50 cm^3 ක් සමග ප්‍රතික්‍රියා කරවනු ලැබේ. මෙසේ ලැබෙන ද්‍රාවණය වැඩිමනක් Ag_2O සමග ඊළඟට ප්‍රතික්‍රියා කරවනු ලැබේ. නිපදවෙන O_2 මවුල සංඛ්‍යාව ගනනය කරන්න.

38. B නම් ද්‍රාවණයක $C_2O_4^{2-}$ හා SO_3^{2-} අයන අඩංගු වේ. මෙම ද්‍රාවනයෙන් 25 cm^3 ක් සමග ආම්ලික තත්ව යටතේ සම්පූර්ණයෙන්ම ප්‍රතික්‍රියා කිරීමට 0.05 $mol\,dm^{-3}$ $KMnO_4$, 40 cm^3 ක් අවශ්‍ය විය. එසේ ලැබුනු ද්‍රාවණය තනුක HNO_3 මගින් ආම්ලිකෘත කර වැඩිපුර ජලීය $BaCl_2$ සමග ප්‍රතික්‍රියාකරවන ලදි. එවිට සුදු අවක්ෂේපයක් ලැබුණි. මෙම අවක්ෂේපය සෝදා නියත ස්කන්ධයකට රත් කිරීමෙන් පසුව ස්කන්ධය 0.466 g විය. B ද්‍රාවනයෙ $C_2O_4^{2-}$ හා SO_3^{2-} අයන සාන්ද්‍රණ ගණනය කරන්න. ($\boldsymbol{Ba = 137;\ O = 16;\ S = 32}$)

39. මිශ්‍රණයක Fe_2O_3 හා Fe_3O_4 අඩංගු වේ. මෙම මිශ්‍රණය වැඩිපුර තනුක H_2SO_4 මගින් දියකල පසුව ආම්ලික තත්ව යටතේ සම්පූර්ණයෙන්ම ප්‍රතික්‍රියා කිරීමට 0.10 $mol\,dm^{-3}$, $KMnO_4$ පරිමා 20 cm^3 ක් අවශ්‍ය විය.
i. මිශ්‍රණයේ Fe_2O_3 හා Fe_3O_4 මවුල අනුපාත ගණනය කරන්න. ($\boldsymbol{Fe = 56;\ O = 16}$)
ii. ඉහත මිශ්‍රණයේ 1 kg කින් නිස්සාරනය කල හැකි යකඩ වල උපරිම ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.

40. **B** නම් ද්‍රාවණයක $C_2O_4^{2-}$ හා CO_3^{2-} අයන අඩංගු වේ. $C_2O_4^{2-}$ හා CO_3^{2-} අයන සම්පූර්ණයෙන්ම අවක්ෂේප කිරීම සඳහා ද්‍රාවණයෙන් 25 cm^3 ක් වැඩිපුර $Ca(NO_3)_2$ සමග ප්‍රතික්‍රියා කරවන ලදි. එසේ ලැබුනු අවක්ෂේපයේ වියලි ස්කන්ධය 0.820 g විය. මෙම අවක්ෂේපය වැඩිපුර තනුක H_2SO_4 මගින් දියකල පසුව ආම්ලික තත්ව යටතේ සම්පූර්ණයෙන්ම ප්‍රතික්‍රියා කිරීමට 0.05 $mol\,dm^{-3}$, $KMnO_4$ 20 cm^3 ක් අවශ්‍ය විය.
B ද්‍රාවනයෙ $C_2O_4^{2-}$ හා CO_3^{2-} අයන සාන්ද්‍රණ ගණනය කරන්න. ($\boldsymbol{C = 12;\ O = 16;\ Ca = 40}$)

41. **Y** නම් ද්‍රාවණයක තනුක H_2SO_4 හා ඔක්සැලික් අම්ලය අඩංගු වේ. මෙම ද්‍රාවණයෙන් 25 cm^3 ක් සමග සම්පූර්ණයෙන්ම ප්‍රතික්‍රියාකිරීමට 0.05 $mol\,dm^{-3}$, $KMnO_4$ 24 cm^3 ක් අවශ්‍ය විය. එසේ ලැබුනු ද්‍රාවණය තවදුරටත් 0.04 $mol\,dm^{-3}$, $NaOH$ සමග ප්‍රතික්‍රියා කරවන ලදි. අවශ්‍ය වු $NaOH$ පරිමාව 15 cm^3 විය.
$\boldsymbol{Y}$ ද්‍රාවණයේ H_2SO_4 හා ඔක්සැලික් අම්ල සාන්ද්‍රණ ගණනය කරන්න.

42. නිෂ්ක්‍රීය ද්‍රව්‍යයක් හා Fe_3O_4 කිසියම් ප්‍රමාණයක් අඩංගු හිමටයිට් (Fe_2O_3) ලෝපස් නියැදියක සංයුතිය නිර්ණය කිරීම සඳහා පහත ක්‍රියාවලිය අනුගමනය කරන ලදී.
ලෝපස් $8.00\ g$ ක නියැදියක් එහි ඇති සියලුම යකඩ, Fe^{2+} බවට පත්කිරීමට වැඩිපුර ජලීය KI සමග ආම්ලික මාධ්‍යයේදී පිරියම් කරන ලදී. අනතුරුව ද්‍රාවණය $100\ cm^3$ තෙක් තනුක කරන ලදී. තනුක කරන ලද ද්‍රාවණයේ $25cm^3$ කොටසක් $1.00\ mol\ dm^{-3}$ $Na_2S_2O_3$ සමග අනුමාපනය කල විට අවශ්‍ය වූ පරිමාව $24.0\ cm^3$ විය. තනුක කරන ලද ද්‍රාවණයෙන් $25.0\ cm^3$ ක වෙනත් කොටසක් අයඩීන් මුලුමනින් ම ඉවත් කිරීම සඳහා CCl_4 සමග සොලවා අනතුරුව ලැබෙන ද්‍රාවණය 1.00 $24.0\ cm^3, KMnO_4$ සමග අනුමාපනය කල විට වැයවූ පරිමාව $5.20\ cm^3$ විය. ලෝපස් වල Fe_2O_3 ස්කන්ධ ප්‍රතිශතය සොයන්න. $(\boldsymbol{Fe = 56;\ O = 16})$

43.

A. දුබල ඒක භාෂ්මික අම්ලයක් වන සංශුද්ධ පොටැසියම් හයිඩ්‍රජන් තැලේට්(මවුලික ස්කන්ධය = $204\ g\ mol^{-1}$) $10.2\ g$ ක් ජලයේ දිය කර ඉන්පසු $1.00\ dm^3$ තෙක් තනුක කර පිලියෙල කරගත් ද්‍රාවණය.

B. අක්‍රිය සංයෝගයක් අන්තර්ගත $NaOH$ (සංශුද්ධ $NaOH$ මවුලික ස්කන්ධය = $40\ g\ mol^{-1}$) $2\ g$ ක් ජලයේ දියකර ඉන්පසු $1.00\ dm^3$ තෙක් තනුක කර පිලියෙල කරගත් ද්‍රාවණය.

C. ඝනත්වය $1.2\ g\ cm^{-3}$ සහ ප්‍රභලතාවය $36.5\ \%(w/w)$ වූ සාන්ද්‍ර HCl (මවුලික ස්කන්ධය = $36.5\ g\ mol^{-1}$) අන්තර්ගත ද්‍රාවණය.

D. C ද්‍රාවණයේ $10.00\ cm^3$ ක්, $1.00\ dm^3$ තෙක් තනුක කිරීමෙන් ලබාගත් ද්‍රාවණය.

I. B ද්‍රාවණයේ $25.00\ cm^3$ ක නියැදියක් සමග මුලුමනින්ම ප්‍රතික්‍රියා කිරීම සඳහා A ද්‍රාවණයෙන් $22.00\ cm^3$ ක් අවශ්‍ය වේ. B ද්‍රාවණය පිලියෙල කිරීම සඳහා භාවිත කල $NaOH$ හි සංශුද්ධතාවය සොයන්න.

II. D ද්‍රාවණයේ $12.50\ cm^3$ ක් සමග මුලුමනින්ම ප්‍රතික්‍රියා කිරීමට අවශ්‍ය B ද්‍රාවණයේ පරිමාව සොයන්න.

44. පොහොරක $(NH_4)_2SO_4$ අඩංගු වේ. මෙම පොහොරෙන් $0.5\ g$ ක සාම්පලයක් වැඩිපුර $NaOH$ සමග නටවන ලදී. පිටවූ ඇමෝනියා සියල්ලම $0.1\ mol\ dm^{-3}, HCl$ අම්ල ද්‍රාවණයක $100\ cm^3$ කට අවශෝෂණය කරවන ලදී. ඉතිරි වන අම්ල ප්‍රමාණය උදාසීන කිරීමට $0.1\ mol\ dm^{-3}, NaOH$ ද්‍රාවණයෙන් $55.9\ cm^3$ ක් අවශ්‍ය විය. පොහොර සාම්පලයේ $(NH_4)_2SO_4$ ස්කන්ධ ප්‍රතිශතය සොයන්න.

45. කඨින ජලය සාම්පලයක SO_4^{2-}, $96\ ppm$ හා HCO_3^-, $183\ ppm$ අඩංගු වේ. මෙම ජලයේ කැටායන ලෙස ඇත්තේ Ca^{2+} පමනි. මෙම ජල සාම්පලයේ $1000\ kg$ ක ඇති,

i. SO_4^{2-} ස්කන්ධයHCO_3^- ස්කන්ධය

ii. SO_4^{2-} මවුල ප්‍රමාණය

iii. HCO_3^- මවුල ප්‍රමාණය

iv. Ca^{2+} මවුල ප්‍රමාණය සොයන්න. $(\boldsymbol{Ca = 40, C = 12, H = 1, O = 16})$

ඉහත ජල සාම්පලයට CaO එකතු කළ විට $Ca(HCO_3)_2$ හා CaO අතර ප්‍රතික්‍රියාවෙන් $CaCO_3$ සෑදේ. $CaCO_3$ ජලයේ අද්‍රාව්‍යය නිසා ද්‍රාවණයෙන් ඉවත් වේ.

v. $Ca(HCO_3)_2$ සියල්ල ඉවත් කිරීමට ජලයට එකතු කළ යුතු CaO ස්කන්ධය සොයන්න.

vi. අවසානයේ ජලයේ ඉතිරි වන Ca^{2+} සාන්ද්‍රනය ppm වලින් කොපමණද?

46. සින්ක් (Zn) ශාක හා සතුන්ගේ වර්ධනයට අත්‍යවශ්‍ය මූල ද්‍රව්‍යයකි. මිනිසුන් ගේ සින්ක් ඌනතාවය නැති කිරීමට සින්ක් ලවණ භෝජන අතිරේකයක් ලෙස එකතු කරයි.

i. ජලීය සින්ක් සල්ෆේට් $(ZnSO_4.xH_2O)$ භෝජන අතිරේකයක් ලෙස යොදා ගන්නා අවර්ණ ස්ඵටිකයක් වේ. තනුක H_2SO_4 අම්ලය උචිත සංයෝග සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කරවීමෙන් විද්‍යාගාරයේදී සින්ක් සල්ෆේට් නිපදවා ගත හැක. විද්‍යාගාරයේදී සින්ක් සල්ෆේට් නිපදවා ගැනීමට භාවිතා කල හැකි සංයෝග දෙකක් දෙන්න.

ii. x හී අගය නිර්ණය සඳහා $ZnSO_4.xH_2O$ සාම්පලයක් ප්‍රවේශමෙන් රත් කිරීමෙන් විජලනය කරන ලදී. ස්කන්ධය $74.25\ g$ වූ ජ්වලන නලයක ජලීය සින්ක් සල්ෆේට් තබා ස්කන්ධය මැන්න විට $77.97\ g$ වූ අතර මෙම නලය රත් කරන ලදී. නැවත නලය සිසිල් වීමට තබා නැවත රත් කරන ලදී. මේ ආකාරයෙන් හතර වරක් සිදු කිරීමෙන් පසු නලයේ අඩංගු ද්‍රව්‍ය සමග ස්කන්ධය $76.34\ g$ විය (Zn=65, S=32, O=16, H=1, C=12)

a. නලය රත් කර, නැවත නලය සිසිල් වීමට තබා නැවත රත් කරන ලදී. මේ ආකාරයෙන් හතර වරක් සිදුකරන්නේ ඇයි ?

b. x හී අගය සොයන්න.

iii. සාමාන්‍ය මිනිසෙකුගේ දෛනික සින්ක් අවශ්‍යතාවය $15\,mg$ වේ.

a. මිනිසෙකු $(CH_3COO)_2Zn.2H_2O$ ස්පටික ලබා ගන්නේ නම්, දෛනික සින්ක් අවශ්‍යතාවය සපුරාලීමට ලබා ගත් යුතු $(CH_3COO)_2Zn.2H_2O$ ස්කන්ධය සොයන්න.

b. මිනිසෙකු ජලීය සින්ක් ඇසිටේට් $5\,ml$ ක් ලබා ගන්නේ නම්, දෛනික සින්ක් අවශ්‍යතාව සපුරාලීමට සින්ක් ඇසිටේට් ද්‍රාවණයකට තිබිය යුතු සාන්ද්‍රණය සොයන්න.

47. 1660 දී යම් විද්‍යාඥයෙක් විසින් සිදු කල එක්තරා පරීක්ෂණයකදී ඇන්ටිමනී(Sb), ඔක්සිජන් හා ක්‍රියාකල විට එහි ඔක්සයිඩයක් සෑදුනි. මෙහිදී Sb $12\,g$ ක ස්කන්ධයක් $14.4\,g$ දක්වා වැඩි විය. (Sb=122, O=16, Zn=65)

i. මෙම පරීක්ෂණයේ දී සෑදුන Sb හී ඔක්සයිඩයේ සූත්‍රය සොයන්න.

ii. 1673 දී $Robert\ Boyle$ විසින් සිදු කල ඉහත ආකාරයේ පරීක්ෂණයකදී Zn, ඔක්සිජන් හා ක්‍රියා කල විට එහි ඔක්සයිඩය සෑදුනි. Zn $60\,g$ කින් සෑදුන ප්‍රතිඵලයේ ස්කන්ධය $65\,g$ විය.

a. සින්ක් සම්පූර්ණයෙන් ක්‍රියා කලේ නම් ලැබිය යුතු ප්‍රතිඵලයේ සෛද්ධාන්තික ස්කන්ධය සොයන්න.

b. බොයිල්ගේ නිරීක්ෂණය අනුව සින්ක් සම්පූර්ණයෙන් ක්‍රියා කර නැති බව කිව හැකිය. ඉහත දත්ත භාවිත කොට ලබෙන සින්ක් ඔක්සයිඩයේ හා ක්‍රියා නොකල සින්ක් ස්කන්ධය සොයන්න.

48. ජලයේ තාවකාලික කඨිනත්වය ඇතිවීමට $Ca(HCO_3)$ අයනය එක් හේතුවක් වේ. ජලයේ මෙම අයණ සාන්ද්‍රණය ppm වලින් දක්වයි. කැළණි ගඟෙන් ලබා ගන්න ලද ජල සාම්පලයක $50\,cm^3$ තුල $Ca(HCO_3)$, $0.002\,mol$ ක් ඇති බව සොයාගන්නා ලදි. එහි කඨිනත්වය,

i. $mol\,dm^{-3}$ වලින් කොපමණද ?

ii. $mol\,m^{-3}$ වලින් කොපමණද ?

iii. ppm වලින් කොපමණද ?

iv. ජලයේ කඨිනත්වය ppm වලින් දක්වන්නේ ඇයි ? (**$Ca = 40$, $H = 1$, $C = 12$, $O = 16$**)

49. කුඹුරකින් ලබාගත් පස් නියැදියක් තනුක H_2SO_4 සමඟ නටවා පෙරා ජලය එකතු කර එම ද්‍රාවණයෙන් $25\,cm^3$ වෙන්කර ගෙන H_3PO_4, $1\,cm^3$ සමඟ අනුමාපන ප්ලාස්කුවකට දමන ලදී. ලැබුනු ද්‍රාවණයට තනුක H_2SO_4 $10\ cm^3$ ක් ද එකතු කරන ලදී. මෙම ද්‍රාවණය $0.0004\,mol\,dm^{-3}$, $KMnO_4$ ද්‍රාවණයක් සමඟ අනුමාපනය කරන ලදී. ඒ සඳහා ද්‍රාවණ $12.5\,cm^3$ අවශ්‍ය විය. ආම්ලික ද්‍රාවණයෙන් තවත් $25\,cm^3$ ක් වැඩිපුර Fe කුඩු සමඟ රත් කර ඉහත ද්‍රාවණය සමඟ අනුමාපනය කරන ලදී. එහිදී ද්‍රාවණ $31.25\,cm^3$ අවශ්‍ය විය. නියැදියේ Fe^{2+}, Fe^{3+} මවුල අනුපාතය ගණනය කරන්න.

50. කර්මාන්ත ශාලාවකින් පිටවන අප ජලය මගින් අවට පිහිටි ජලාශයක් දූෂණය වේ. එහිදී වැඩි වශයෙන් ජලයට එක්වන්නේ Cu^{2+} හා $C_2O_4^{2-}$ යන අයන වේ. එම ජලයේ $25\,cm^3$ ක ජල සාම්පලයක් ගෙන තනුක H_2SO_4 වලින් ආම්ලික කර $0.02\,mol\,dm^{-3}$, $KMnO_4$ මගින් අනුමාපනය කල විට වැය වූ පරිමාව $22.6\,cm^3$ විය. ඉන්පසු එම ද්‍රාවණය වලින් Na_2CO_3 උදාසීන කර වැඩිපුර KI ද්‍රාවණයක් සමඟ පිරියම් කරන ලදී. මෙම ද්‍රාවණය $0.05\,moldm^{-3}$ $Na_2S_2O_3$ සමඟ අනුමාපනය කල විට වැය වූ පරිමාව $11.3\,cm^3$ විය. ඒ සම්බන්ධ පහත ප්‍රශ්ණ වලට පිළිතුරු ලියන්න.

i. සිදුවන ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත සමීකරණ ලියන්න.

ii. $KMnO_4$ අනුමාපනයේදි දර්ශකයක් අවශ්‍ය වේද? නැද්ද? යන්න හේතු සහිතව ලියන්න.

iii. $Na_2S_2O_3$ අනුමාපනයේදි භාවිතා වන දර්ශකය හා එය භාවිතා කළ යුත්තෙ අනුමාපනයේ කවර අවස්තාවක ද යන්න හේතු සහිතව ලියන්න.

iv. අපජලය සාම්පලයේ ඇති Cu^{2+} හා $C_2O_4^{2-}$ මවුල අනුපතය ගණනය කරන්න.