කාණ්ඩ විශ්ලේෂණය

ගුණාත්මක විශ්ලේෂණ පටිපාටියට පදනම් වී ඇත්තේ වරණීය අවක්ෂේපණ මූලධර්මය යි. වරකට එකක් බැගින් ද්‍රාවණයක ඇති කැටායන අවක්ෂේප කිරීම වරණ අවක්ෂේපණය යි. කැටායන මිශ්‍රණයක ගුණාත්මක විශ්ලේෂණයේ දී ඒවා කාණ්ඩ පහකට වෙන් කෙරේ.

I කාණ්ඩය

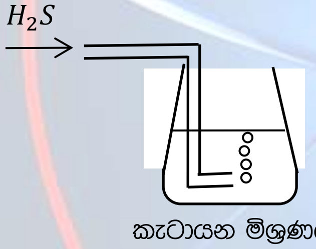
කැටායන මිශ්‍රණයේ ද්‍රාවණ කොටසකට සිසිල් තනුක හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් අම්ලය වැඩිපුර එකතු කෙරේ. Ag^{+}, Pb^{2+}, Hg_2^{2+} අයන ඇතොත් අද්‍රාව්‍ය ක්ලෝරයිඩ ලෙස අවක්ෂේප වේ.

....
....
....

II කාණ්ඩය

I කාණ්ඩයේ අද්‍රාව්‍ය ක්ලෝරයිඩ වෙන් කිරීමෙන් පසු ලැබෙන පෙරනය ආම්ලික ය. මෙය හරහා H_2S යැවීමේ දී ඉතා අඩු K_{sp} අගයකින් යුත් සල්ෆයිඩ පමණක් අවක්ෂේප වේ.($Pb^{2+}, Cu^{2+}, Hg^{2+}, Bi^{3+}$ $Cd^{2+}, As^{3+}, Sn^{4+}, Sn^{2+}$, Sb^{3+})
H^{+} අයනවල ඉහළ සාන්ද්‍රණය හේතුවෙන් සල්ෆයිඩ් අයන සාන්ද්‍රණය සාපේක්ෂ වශයෙන් අඩු ය.

$$H_2S \rightleftharpoons 2H^{+} + S^{2-}$$



....
....
....
....

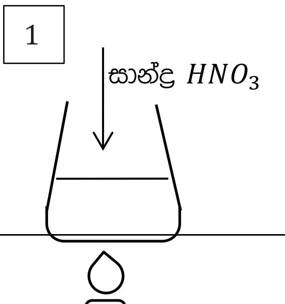
....
....
....
....
....

III කාණ්ඩය

ද්‍රාවිත H_2S ඉවත් කරනු පිණිස II කාණ්ඩයේ පෙරනය විනාඩි කිහිපයක් නටවනු ලැබේ. ඉන්පසු පෙරනයේ Fe^{2+} අයන වෙතොත් ඒවා Fe^{3+} බවට ඔක්සිකරණය කරනු පිණිස සාන්ද්‍ර HNO_3 සමඟ විනාඩි කිහිපයක් නටවනු ලැබේ. පසු ව ද්‍රාවණයට NH_4OH හා NH_4Cl එකතු කෙරේ ($Fe^{3+}, Al^{3+}, Cr^{3+}$).

$$NH_4OH \rightleftharpoons NH_4^{+} + OH^{-}$$

ඉහත සමතුලිතතාව වමට බර වන අතර එය ද්‍රාවණයේ OH^{-} අයන සාන්ද්‍රණය අඩු කිරීමට හේතු වේ.

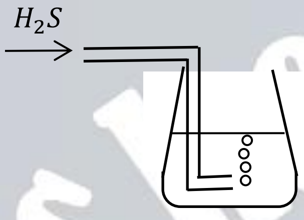


....
....
....

IV කාණ්ඩය

III කාණ්ඩයේ පෙරනයෙහි OH^- අයන වැඩිපුර අඩංගු නිසා එය ක්ෂාරීය වේ. OH^- අයන සහිත මේ මාධ්‍යයට H_2S යැවේ. H_2S වලින් සැපැයෙන H^+ අයන විසින් OH^- අයන උදාසීන කෙරෙයි. මෙයින් ඉහත සමතුලිතතාව දකුණට බර වන අතර එය ද්‍රාවණයේ S^{2-} අයන සාන්ද්‍රණය වැඩි කිරීමට හේතු වේ. $(Zn^{2+}, Mn^{2+}, Co^{2+}, Ni^{2+})$

$$H_2S \rightleftharpoons 2H^+ + S^{2-}$$



කැටායන මිශ්‍රණය

....

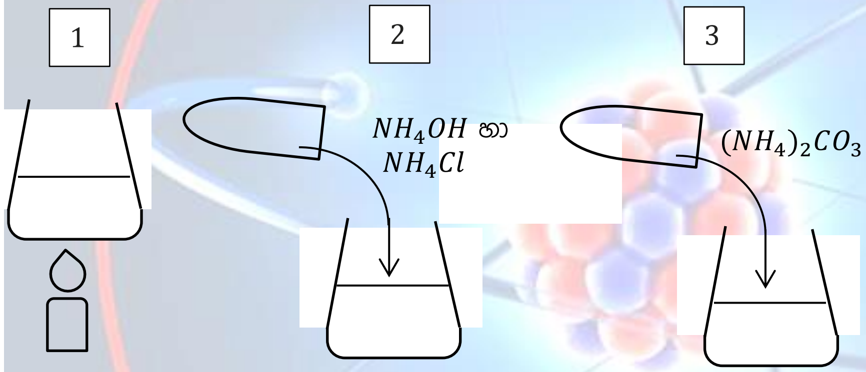
....

....

....

V කාණ්ඩය

IV කාණ්ඩයේ පෙරනය නටවා H_2S ඉවත් කර, NH_4Cl ස්වල්පයක් හා වැඩිපුර NH_4OH එකතු කෙරේ. ද්‍රාවණය නටවා $(NH_4)_2CO_3$ එකතු කෙරේ. $Ca^{2+}, Sr^{2+}, Ba^{2+}$ අයන, කාබනේට ලෙස අවක්ෂේප වේ.



....

....

....

අඟුරු කුට්ටි පරීක්ෂාව

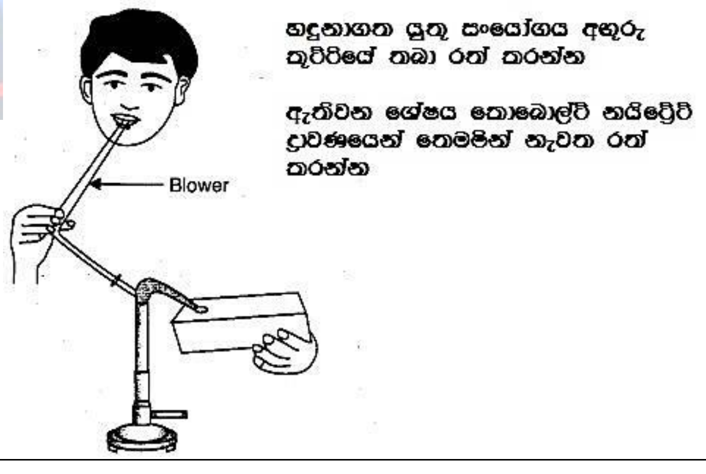
ජලීය ද්‍රාවණය අඟුරු කුට්ටියක් මත රත් කර ඇති වන ඝන ශේෂය කොබෝල්ට් නයිට්‍රේට් ද්‍රාවණයකින් තෙමමින් නැවත රත් කිරීම. $(Zn^{2+}, Al^{3+}, Sn^{2+}, Mg^{2+})$

....

....

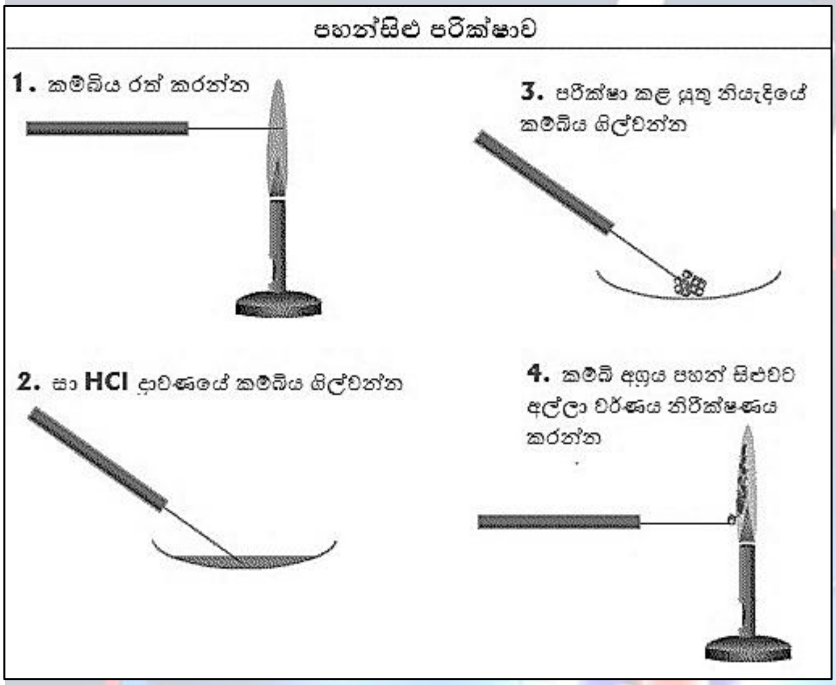
....

....



පහන් සිළු පරීක්ෂාව

ප්ලැටිනම් හෝ කාබන් කුරක් සාන්ද්‍ර HCl වල ගිල්වා එය බන්සන් දැල්ලේ අදීප්ත කලාපයට අල්වා වර්ණයක් නොලැබෙන තුරු රත් කරන්න. ඉන්පසු පරීක්ෂා කිරීමට අවශ්‍ය ලවනය සාන්ද්‍ර HCl සමග මිශ්‍ර කොට කුරෙහි තවරා එය බන්සන් දැල්ලේ අදීප්ත කලාපයට අල්වා වර්ණය නිරීක්ෂණය කරන්න.



කැටායනය/ මූලද්‍රව්‍යය	වර්ණය
Mg, Be	
Li	
Sr	
Ca	
Rb	
K	
Na	
Ba	
Cu	
Cs	

අවක්ෂේපණයෙන් හඳුනා ගත හැකි කැටායන

d^7, d^8, d^9, d^{10} ඉලෙක්ට්‍රොනික වින්‍යාස ඇති කැටායන වලින් සෑදෙන අවක්ෂේප, වැඩිපුර ඇමෝනියා වල දියවී ස්ථායී සංකීර්ණ අයන සාදයි.

d^7		
d^8		
d^9		
d^{10}		
d^{10}		
d^{10}		

$Cr(OH)_3$ ජලීය ඇමෝනියා හී දිය නොවුවද වැඩිපුර සාන්ද්‍ර ඇමෝනියා හී දියවේ.

....

ඇමෝනියා ද්‍රාවණයේ ජලය ප්‍රමාණය ඉතාමත් අඩු විට සංකීර්ණයේ වර්ණය වෙනස් වේ. එම නිසා ද්‍රව ඇමෝනියා සමඟ පහත ආකාරයේ සංගත සංකීර්ණයක් සාදයි.

....

ඩයිමෙතිල්ග්ලයොක්සියම්(DMG) සමඟ

සුළු වශයෙන් ක්ෂාරීය කල ඩයිමෙතිල්ග්ලයොක්සියම් (DMG) ද්‍රාවණයක් එකතු කෙරේ.

....

ඩයිමෙතිල්ග්ලයොක්සියම් (DMG) ද්‍රාවණයක් එකතු කෙරේ.

....

NH_4^+ අයන හඳුනා ගැනීම

$NaOH$ එකතු කර රත් කිරීම

....

....

ජලය සමග වායු පිට කරන සංයෝග

ලෝහ හයිඩ්‍රයිඩ ....

H^- ....

සුපරොක්සයිඩ ....

O_2^- ....

ලෝහ ඒමයිඩ ....

NH_2^- ....

ලෝහ නයිට්‍රයිඩ ....

N^{3-} ....

ලෝහ කාබයිඩ ....

C_2^{2-} ....

තනුක අම්ල සමග වායු පිට කරන සංයෝග

S^{2-} ....

HS^- ....

SO_3^{2-} ....

HSO_3^- ....

CO_3^{2-} ....

HCO_3^- ....

$S_2O_3^{2-}$ ....

NO_2^- ....

Note:
පහත ලෝහ සල්ෆයිඩ් තනුක අම්ලය සමඟ H_2S පිට නොකරයි.
මෙම සල්ෆයිඩ සඳහා සාන්ද්‍ර අම්ලය යොදා රත් කල යුතුය.
$CuS,\quad PbS,\quad PbS_2,\quad SnS,\quad SnS_2,\quad As_2S_3,\quad Sb_2S_3,\quad Bi_2S_3,\quad CdS$

සාන්ද්‍ර H_2SO_4 අම්ලය සමග වායු පිට කරන සංයෝග.

....

Br^- ....
....

I^- ....
....

NO_3^- ....
....

NH_3 වායුව පිට කරන සංයෝග

NH_4^+ ලවණයකට $NaOH$ එකතු කර උණුසුම් කිරීමෙන් ....
....

NH_4^+ ලවණ තාප වියෝජනයෙන්

$NH_4Cl \longrightarrow$

$NH_4Br \longrightarrow$

$NH_4I \longrightarrow$

$(NH_4)_2CO_3 \longrightarrow$

$(NH_4)_2SO_4 \longrightarrow$

$NH_4NO_3 \longrightarrow$

$NH_4NO_2 \longrightarrow$

$(NH_4)_2Cr_2O_7 \longrightarrow$

N^{3-} වලට ජලය එක් කිරීමෙන් ....
....

....

NH_2^- ජලය/ $NaOH$ එක් කිරීමෙන් ....

....

NO_3^- උභයගුණී ලෝහයක් හා $NaOH$ එකතු කර උණුසුම් කිරීමෙන් ....

....

වායු සඳහා පරීක්ෂා

....

NH_3 ....

....

<u>නෙස්ලර් ප්‍රතිකාරකය සෑදීම</u>

$HgCl_{2(aq)}$ වලට $KI_{(aq)}$ යෙදූ විට අවක්ෂේපයක් සෑදේ. මෙම අවක්ෂේපයට $NaOH$ එකතු කර භාෂ්මික කර වැඩිපුර $KI_{(aq)}$ යෙදූ විට අවක්ෂේපය දියවී ද්‍රාවණයක් ලෙස නෙස්ලර් ප්‍රතිකාරකය සෑදේ.

$$HgCl_{2(aq)} + 2\,KI_{(aq)} \longrightarrow HgI_{2(s)} + 2\,KCl_{(aq)}$$

$$HgI_{2(s)} + 2\,KI_{(aq)} \longrightarrow K_2HgI_{4(aq)} \text{ කහ}$$

....

CO_2 ....

....

....

SO_2 ....

....

....

....

H_2S ....

....

....

NO_2 ....

උභයගුණී ලෝහ

අම්ල හා භෂ්ම දෙකම සමග ක්‍රියාකරන ලෝහ උභයගුණී ලෝහ නම් වේ.

....

Al

....

....

උභයගුණී හයිඩ්‍රොක්සයිඩ

....

උභයගුණී අයන වලට ස්වල්ප ලෙස OH^- එකතු කිරීමේදී හයිඩ්‍රොක්සයිඩ අවක්ෂේප ගෙනදේ. එයට වැඩිපුර OH^- යෙදූ විට එම හයිඩ්‍රොක්සයිඩය දියවී යයි. නැවත තනුක HCl බිංදුවෙන් බිංදුව එකතු කිරීමේදී යලිත් අවක්ෂේපය ඇති වී වැඩිපුර යෙදූ විට දියවී යයි.

කැටායන හඳුනාගැනීමේ සාරාංශයක්

$Al^{3+}(aq)$

- (1). NH_4Cl ද්‍රාවණයක් එක් කිරීම (2). NH_4OH ද්‍රාවණයක් එක් කිරීම →
- අඟුරු කුට්ටියක් මත තබා තදින් රත්කිරීම ඇතිවන ඝනය කොබෝල්ට් නයිට්‍රේට් ද්‍රාවණයකින් තෙමා නැවත රත්කිරීම →
- $NaOH$ ද්‍රාවණයක් ක්‍රමක්‍රමයෙන් එක් කිරීම →

$Zn^{2+}(aq)$

- (1). NH_4OH එක් කර භාෂ්මික කිරීම (2). H_2S වායුව යැවීම →
- අඟුරු කුට්ටියක් මත තබා තදින් රත්කිරීම ඇතිවන ඝනය කොබෝල්ට් නයිට්‍රේට් ද්‍රාවණයකින් තෙමා නැවත රත්කිරීම →
- NH_4OH ද්‍රාවණයක් ක්‍රම ක්‍රමයෙන් එක් කිරීම →

$Cr^{3+}(aq)$

- (1). $NaOH/H_2O_2$ ද්‍රාවණයක් එක් කිරීම (2). $BaCl_2$ එක් කිරීම →
- NH_4OH එක් කිරීම →

$Mn^{2+}(aq)$

- (1). $NaOH$ ද්‍රාවණයක් එක් කිරීම (2). H_2O_2 ද්‍රාවණයක් එක් කිරීම →
- සාන්ද්‍ර HNO_3 හා ඝන PbO_2 එක් කොට නැටවීම →
- (1). NH_4OH එක් කර භාෂ්මික කිරීම (2). H_2S වායුව යැවීම →

$Co^{2+}(aq)$

- NH_4OH ද්‍රාවණයක් ක්‍රම ක්‍රමයෙන් එක් කිරීම →
- ඩයිමෙතිල්ග්ලයොක්සියම් (DMG) ද්‍රාවණයක් එක් කිරීම →
- (1). NH_4OH එක් කර භාෂ්මික කිරීම (2). H_2S වායුව යැවීම →

$Ni^{2+}(aq)$

- NH_4OH ද්‍රාවණයක් ක්‍රම ක්‍රමයෙන් එක් කිරීම →
- (1). NH_4OH එක් කිරීම (2). ඩයිමෙතිල්ග්ලයොක්සියම් (DMG) ද්‍රාවණයක් එක් කිරීම →
- (1). NH_4OH එක් කර භාෂ්මික කිරීම (2). H_2S වායුව යැවීම →

$Cu^{2+}(aq)$

- NH_4OH ද්‍රාවණයක් ක්‍රම ක්‍රමයෙන් එක් කිරීම →
- (1). $NaOH$ එක් කිරීම (2). රත්කිරීම →
- (1). HCl එක් කර ආම්ලික කිරීම (2). H_2S වායුව යැවීම →

$Ag^{+}(aq)$

- (1). HCl එක් කර ආම්ලික කිරීම (2). H_2S වායුව යැවීම →
- (1). HCl එක් කිරීම (2). අවක්ෂේපයට NH_4OH ද්‍රාවණයක් එක් කිරීම →

$Pb^{2+}(aq)$

- (1). HCl එක් කිරීම (2). රත්කිරීම →
- (1). KI එක් කිරීම (2). රත්කිරීම →
- $NaOH$ ද්‍රාවණයක් ක්‍රම ක්‍රමයෙන් එක් කිරීම →

ඇනායන හඳුනාගැනීමේ සාරාංශයක්

ඝන හේලයිඩ සමග ප්‍රතික්‍රියාව				
ප්‍රතිකාරකය	F^-	Cl^-	Br^-	I^-
සාන්ද්‍ර H_2SO_4				
සාන්ද්‍ර $H_2SO_4 + MnO_2$				

ජලීය ද්‍රාවණයේ පවතින හේලයිඩ සමග ප්‍රතික්‍රියාව			
ප්‍රතිකාරකය	Cl^-	Br^-	I^-
$Pb(NO)_{3(aq)}$			
$AgNO_{3(aq)} + HNO_{3(aq)}$			
Cl_2/CCl_4			

S^{2-}

- HCl එක් කිරිම →
- $AgNO_{3(aq)}$ එක් කිරිම →

SO_3^{2-}

- HCl එක් කිරිම →
- $BaCl_2$ එක් කිරිම →
- (1). Br_2 එක් කිරිම →
  (2). $BaCl_2$ /HNO_3 එක් කිරිම

SO_4^{2-}

- $BaCl_2$ / HNO_3 එක් කිරීම →
- $Pb(NO)_{3(aq)}$ එක් කිරීම →

$S_2O_3^{2-}$

- HCl එක් කිරීම →
- $Pb(NO)_{3(aq)}$ එක් කිරීම →
- $AgNO_{3(aq)}$ එක් කිරීම →

NO_2^-

- HCl එක් කිරීම →
- KI, CH_3COOH එක් කර පිෂ්ඨය බිංදු කිහිපයක් එක් කිරීම →

NO_3^-

- (දුඹුරු වලයේ පරීක්ෂාව)
  (1). අලුත සෑදූ $FeSO_4$ එක් කිරීම →
  (2). බිත්තිය දිගේ ගලායන පරිදි සාන්ද්‍ර H_2SO_4 එක් කිරීම
- සාන්ද්‍ර H_2SO_4 එකතු කර උණුසුම් කිරීම →
- (ඇමෝනියා පරීක්ෂාව)
  Al හා $NaOH$ එකතු කර උණුසුම් කිරීම →

දුඹුරු වලයේ පරීක්ෂාවේදී සිදුවන ප්‍රතික්‍රියා

....

....

....

දුඹුරු වලයේ පරීක්ෂාවේදී

ඇමෝනියා පරීක්ෂාවේදී

සාන්ද්‍ර H_2SO_4 සමග පරීක්ෂාවේදී

$PO_{4(aq)}^{3-}$

- $AgNO_{3(aq)}$ එක් කිරීම →
- සාන්ද්‍ර HNO_3 ස්වල්පයක් හා වැඩිපුර ඇමෝනියම් මොලිබ්ඩේට් ද්‍රාවණය එකතු කර උණුසුම් කිරීම →
- $FeCl_{3(aq)}$ එක් කිරීම →