අ.පො.ස. (උසස් පෙළ)

රසායන විද්‍යාව
ප්‍රායෝගික අත්පොත

(2017 වසරේ සිට ක්‍රියාත්මක වේ.)

විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව
විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය
www.nie.lk

අ.පො.ස. (උසස් පෙළ) රසායන විද්‍යාව
ප්‍රායෝගික අත්පොත
2018

© ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය
ISBN

විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව
විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය
www.nie.lk

අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්තුමියගේ පණිවිඩය

ජාතික අධ්‍යාපන කොමිෂන් සභාව විසින් නිර්දේශිත ජාතික අධ්‍යාපන අරමුණු සාක්ෂාත් කර ගැනීම සහ පොදු නිපුණතා සංවර්ධනය කිරීමේ මූලික අරමුණු සහිතව එවක පැවති අන්තර්ගතය පදනම් වූ විෂයමාලාව නවීකරණයට භාජන කොට වර්ෂ අටකින් යුතු චක්‍රයකින් සමන්විත නව නිපුණතා පාදක විෂයමාලාවෙහි පළමු වන අදියර, වර්ෂ 2017 දී ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය විසින් ශ්‍රී ලංකාවේ ප්‍රාථමික හා ද්විතීයික අධ්‍යාපන ක්ෂේත්‍රයට හඳුන්වා දෙන ලදී.

පර්යේෂණවලින් අනාවරණය වූ කරුණු ද, අධ්‍යාපනය පිළිබඳ විවිධ පාර්ශ්ව ඉදිරිපත් කළ යෝජනා ද පදනම් කොට ගෙන සිදු කරන විෂයමාලා තාර්කීකරණ ක්‍රියාවලියක ප්‍රතිඵලයක් ලෙස විෂයමාලා චක්‍රයේ දෙවැනි අදියර අධ්‍යාපන ක්ෂේත්‍රයට හඳුන්වා දීම 2015 වසරේ සිට ආරම්භ කර ඇත.

තාර්කීකරණය කරන ලද නව විෂය මාලාවේ මූලික අරමුණ වනුයේ ශිෂ්‍ය ප්‍රජාව වඩාත් ශිෂ්‍ය කේන්ද්‍රීය වූ සහ ක්‍රියාකාරකම්පාදක වූ අධ්‍යයන රටාවකට අවතීර්ණ කිරීම මගින්, වැඩ ලෝකයට අවශ්‍ය දක්ෂතා සහ නිපුණතාවලින් සන්නද්ධ මානව සම්පතක් බවට පරිවර්තනය කිරීමයි.

මේ ක්‍රියාවලියේ දී සියලු විෂයවල නිපුණතා පදනම් මට්ටමේ සිට උසස් මට්ටම දක්වා ක්‍රමානුකූල ව ගොඩනැගීම සඳහා පහළ සිට ඉහළට ගමන් කරන සිරස් සමෝධාන ක්‍රමය භාවිත කර ඇති අතර විවිධ විෂයවල දී එක ම විෂය කරුණු නැවත නැවත ඉදිරිපත් වීම හැකි තාක් අවම කිරීම, විෂය අන්තර්ගතය සීමා කිරීම සහ ක්‍රියාත්මක කළ හැකි ශිෂ්‍ය මිතුරු විෂයමාලාවක් සැකසීම සඳහා තිරස් සමෝධාන ක්‍රමය භාවිත කර ඇත.

විද්‍යා ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලියේ දී ප්‍රායෝගික වැඩ එහි වැදගත් කොටසකි. ශිෂ්‍යයා අදාළ ප්‍රායෝගික වැඩවල ඉහළ මට්ටමකින් නිරත වීම ඔවුන්ට වැදගත් කුසලතා වැඩි දියුණු කර ගැනීමට, විද්‍යාත්මක විමර්ශනයේ ක්‍රියාවලිය තේරුම් ගැනීමට සහ ඔවුන්ගේ සංකල්පමය අවබෝධය වැඩි දියුණු කර ගැනීමට උදවු වේ.

මේ ප්‍රායෝගික අත්පොත සකස් කර ඇත්තේ ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ මනාව සැලසුම් කිරීම, ශිෂ්‍යයන් ඉගෙනුම් ක්‍රියාවලිය තුළ කාර්යක්ෂම ලෙස නිරත වීම, රසායන විද්‍යා විෂය ක්ෂේත්‍ර තුළ ශිෂ්‍යයන්ගේ ප්‍රායෝගික කුසලතා ඔප් නැංවීම යන කාර්ය සාර්ථක කර ගැනීමට ගුරු - සිසු දෙපාර්ශ්වයට ම මඟ පෙන්වීම අරමුණු කරගනිමිනි.

ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනයේ ආයතන සභාවේ සහ අධ්‍යයන කටයුතු මණ්ඩලයේ සාමාජිකයන්ටත්, මේ ප්‍රායෝගික අත්පොත සකස් කිරීමට දායක වූ සම්පත් පුද්ගලයන්ටත් මේ කාර්යය සාර්ථක කර ගැනීමෙහිලා කැප වීම පිළිබඳ කෘතඥ වීමට ද මම මෙය අවස්ථාව කර ගනිමි.

ආචාර්ය ටී.ඒ.ආර්.ජේ. ගුණසේකර මිය
අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

විද්‍යා අධ්‍යක්ෂතුමාගේ පණිවිඩය

මේ ප්‍රායෝගික අත්පොත ශිෂ්‍යයා විද්‍යා විෂය ක්ෂේත්‍රයේ ප්‍රවීණත්වය කරා ගෙන යැමට උදවු වන ලෙස සම්පාදනය කර ඇත. මෙම ග්‍රන්ථය සකස් කිරීමේ දී ගුරුවරුන්, විශ්වවිද්‍යාල ආචාර්යවරුන් සහ විෂයමාලා විශේෂඥයන් සමඟ අප කටයුතු කර ඇත. මේ ප්‍රායෝගික අත්පොතෙහි ඇති පරීක්ෂණ ඉදිරිපත් කර ඇත්තේ රසායන විද්‍යා විෂයමාලා අරමුණු මුදුන්පත් කර ගැනීමේ අදහස ඇතිව ය.

පාසල තුළ ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ කිරීමේ වැදගත් කම පිළිබඳ එකිනෙක හා අන්තර් සම්බන්ධයක් ඇති, එනමුත් වෙන් වෙන් කරුණු ලෙස සඳහන් කළ හැකි හේතු තුනක් පහත දක්වා ඇත.

1. විද්‍යාත්මක සංකල්ප (දැනුම සහ අවබෝධය) ගොඩනැංවීමට උපකාර වීම සහ සෛද්ධාන්තික කරුණු ප්‍රායෝගික කරුණු හා සමෝධානය කිරීම
2. විමර්ශනාත්මක කුසලතා වැඩි දියුණු කිරීම
3. ප්‍රායෝගික කුසලතා ගොඩනැංවීම සහ ප්‍රගුණ කිරීම

යම් ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණයක් සිදු කරන විට, ඉහත සඳහන් කළ හේතු ගැන අවධානය යොමු කරමින් ශිෂ්‍යයා විෂයය වඩාත් හොඳින් තේරුම් ගැනීමට, ශිෂ්‍යයා තුළ විද්‍යාඥයකු සතු කුසලතා ඔප්නැංවීමට සහ ශිෂ්‍යයා තුළ විද්‍යා, තාක්ෂණ, ඉංජිනේරු සහ ගණිත ක්ෂේත්‍රවලට සම්බන්ධ වැඩිදුර අධ්‍යාපනය හා රැකියා අවස්ථා සඳහා අවශ්‍ය හසුරු කුසලතා ප්‍රගුණ කිරීමට, ගුරුවරයා උදවු කරනු ඇතැයි අපි විශ්වාස කරමු.

ප්‍රායෝගික වැඩ කාර්යක්ෂම වීම සඳහා කටයුතුවල නියැළීම මඟින් ඉගෙන ගන්නා ස්ථානයක් බවට විද්‍යාගාරය පත් විය යුතු ය. තව ද විද්‍යාගාරය තුළ දී පිළිපැදිය යුතු පහත දක්වා ඇති පිළිවෙත් පිළිබඳ මාර්ගෝපදේශ ගුරුවරයා විසින් සැපයිය යුතු ය.

- වැඩ කරන ස්ථානය පිරිසිදුව තබා ගැනීම
- ශිෂ්‍යයන් තම කටයුතු පිළිබඳ දැඩි අවධානයකින් යුතුව සිටීම
- රසායන ද්‍රව්‍ය අඩංගු බෝතල්වල මූඩි ආදිය විද්‍යාගාර මේස මත තබා යෑමෙන් වැළකීම
- ජලය, ගෑස් සහ විදුලිය අපතේ යෑම වළක්වාගැනීමට කටයුතු කිරීම
- පරීක්ෂණය සඳහා දී ඇති මඟ පෙන්වීම ඉතා පරිස්සමෙන් කියවීම සහ අනුගමනය කිරීම
- ගුරුවරයාගේ දැනුවත්භාවය යටතේ ශිෂ්‍යයා විද්‍යාගාරයට ඇතුළු වීම
- විෂය භාර ගුරුවරයා විසින් අනුමත කරන ලද පරීක්ෂණ පමණක් ශිෂ්‍යයා විසින් සිදු කිරීම

මේ අවස්ථාව ප්‍රායෝගික අත්පොත සකස් කිරීමේ ප්‍රයත්නය සාර්ථක කර ගැනීමට දායක වූ විශ්වවිද්‍යාල ආචාර්යවරුන්ට, ගුරුවරුන්ට සහ අනෙකුත් සම්පත් පුද්ගලයන්ට කෘතඥතාවය පළ කිරීමට ද යොදා ගනිමි. තව ද අවසාන වශයෙන්, අපගේ තරුණ පරපුර තොරතුරුවලින් පොහොසත් තාක්ෂණික වශයෙන් දියුණු සමාජවල සාමාජිකයන් ලෙස සවිබල ගැන්වීමට මේ ප්‍රයත්නය ඉවහල් වේවායි පතමි.

ආචාර්ය. ඒ.ඩී. අසෝක ද සිල්වා
විද්‍යා අධ්‍යක්ෂ
විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

අනුශාසකත්වය

ආචාර්ය ටී.ඒ.ආර්.ජේ. ගුණසේකර

අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

මෙහෙයවීම

ආචාර්ය ඒ.ඩී. අසෝක ද සිල්වා

අධ්‍යක්ෂ, විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව - ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

විෂය නායකත්වය

ජී.ජී.පී.එස්. පෙරේරා මිය

සහකාර කථිකාචාර්ය

විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව - ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.

අභ්‍යන්තර සම්පත් දායකත්වය

එල්.කේ. වඩුගේ මයා	-	ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය,
වී. රාජුදේවන් මයා	-	සහකාර කථිකාචාර්ය,
එම්.එස්. වික්‍රමසිංහ මිය	-	සහකාර කථිකාචාර්ය,

විෂයමාලා කමිටුව

ආචාර්ය අසෝක ද සිල්වා	-	අධ්‍යක්ෂ, විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය
ජී.ජී.පී.එස්. පෙරේරා මිය	-	සහකාර කථිකාචාර්ය, විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.
මහාචාර්ය එස්.පී. දැරණියගල	-	ශ්‍රී ජයවර්ධනපුර විශ්වවිද්‍යාලය.
මහාචාර්ය එම්.ඩී. පී. කොස්තා	-	කොළඹ විශ්වවිද්‍යාලය
මහාචාර්ය, කේ.බී. ගුණහේරත්	-	ශ්‍රී ලංකා විවෘත විශ්වවිද්‍යාලය
මහාචාර්ය එච්.එම්.ඩී.එන්. ප්‍රියන්ත	-	පේරාදෙණිය විශ්වවිද්‍යාලය
මහාචාර්ය ඩබ්.ඩී.ඩබ්. ජයතිලක	-	ශ්‍රී ජයවර්ධනපුර විශ්ව විද්‍යාලය
කේ.ඩී. බන්දුල කුමාර මයා	-	නියෝජ්‍ය කොමසාරිස්, අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව, අධ්‍යාපන අමාත්‍යාංශය
මුදිතා අතුකෝරළ මිය	-	ප්‍රජාපතී බාලිකා විද්‍යාලය, හොරණ

ලේඛක මණ්ඩලය

ආචාර්ය ඩබ්.එම්.ඒ.ටී. බණ්ඩාර	-	පේරාදෙණිය විශ්වවිද්‍යාලය.
ආචාර්ය එම්.එල්. කෞමාල්	-	පේරාදෙණිය විශ්වවිද්‍යාලය.
ආචාර්ය දක්ෂිකා වන්නිආරච්චි	-	ශ්‍රී ජයවර්ධනපුර විශ්වවිද්‍යාලය.

සංස්කාරක මණ්ඩලය

බාහිර මහාචාර්ය එස්. පී. දැරණියගල	-	ශ්‍රී ජය / පුර වි. වි.
(ජ්‍යෙෂ්ඨ) මහාචාර්ය අජිත් අබේසේකර	-	(රසායන විද්‍යා අංශය), ශ්‍රී ජයවර්ධනපුර විශ්වවිද්‍යාලය
මහාචාර්ය එම්. සී. පී. කොස්තා	-	කොළඹ වි. වි.
මහාචාර්ය කේ. බී. ගුනහේරත්	-	ශ්‍රී ලංකා විවෘත වි. වි.
මහාචාර්ය සුදන්ත ලියනගේ	-	ශ්‍රී ජයවර්ධනපුර විශ්වවිශ්වවිද්‍යාලය.
ආචාර්ය එම්.ඒ.බී. ප්‍රසාන්ත	-	ශ්‍රී ජයවර්ධනපුර විශ්ව විද්‍යාලය.
වී.කේ.ඩබ්.ඩී. සාලිකා මාධවි මිය,	-	ගුරු සේවය, මුස්ලිම් කාන්තා විද්‍යාලය, කොළඹ.
එච්.එම්.ඩී.ඩී. දීපිකා මැණිකේ මිය	-	ගුරු සේවය, විහාරමහාදේවී බාලිකා විද්‍යාලය, කිරිබත්ගොඩ
දීපිකා නෙත්සිංහ මිය	-	ගුරු සේවය, කාන්තා විද්‍යාලය, කොළඹ.
එස්. තිලෙයිනාදන් මයා	-	ගුරු සේවය, හින්දු කාන්තා විද්‍යාලය, කොළඹ.
එස්. වේලුපිල්ලේ මෙණෙවිය	-	විදුහල්පති, හින්දු විද්‍යාලය, කොළඹ
එම්. තිරුනවුකරසු මිය	-	ගුරු සේවය (විශ්‍රාම), හින්දු විද්‍යාලය, කොළඹ.
එස්. රාජදුරෙයි මෙණෙවිය	-	ගුරු සේවය, ශාන්ත පීතර විද්‍යාලය, කොළඹ.

භාෂා සංස්කරණය - ජයත් පියදසුන් මයා
ප්‍රධාන උපකර්තෘ - සිළුමිණ, ලේක්හවුස්

කවරය හා
පරිගණක වදන් සැකසීම - ආර්.ආර්.කේ. පතිරණ මිය, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය
- ජයරුවන් විජයවර්ධන මයා,

විවිධ සහය
- පද්මා ඩබ්.පී.පී. වීරවර්ධන මිය - ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.
- මංගල වැලිපිටිය මයා - ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.
- රංජිත් දයාවංශ මයා - ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.

පටුන

අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්තුමියගේ පණිවිඩය	**iii**
විද්‍යා අධ්‍යක්ෂතුමාගේ පණිවිඩය	**iv**
සම්පත් දායකත්වය	**v**
හැඳින්වීම	1

පරීක්ෂණ අංකය	**ඒකකය**		**පිටු අංක**
01	01	කැතෝඩ කිරණවල ගුණ ආදර්ශනය කිරීම	10
02	02	ආකෘති මඟින් අණු සහ අයනවල හැඩ පෙන්නුම් කිරීම	15
03	03	වීදුරු භාණ්ඩ පරිහරණය හා සිවු දඬු තුලාව පරිහරණය	17
04	03	ප්‍රාමාණික ද්‍රාවණ පිළියෙල කිරීම	21
05	04	වායුවක මවුලික පරිමාව පරීක්ෂණාත්මකව නිර්ණය කිරීම	23
06	04	හයිඩ්‍රජන්වල මවුලික පරිමාව භාවිතයෙන් මැග්නීසියම්වල සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය පරීක්ෂණාත්මකව නිර්ණය කිරීම	28
07	05	අම්ල - භස්ම උදාසීනීකරණ එන්තැල්පිය පරීක්‍ෂණාත්මකව නිර්ණය කිරීම	32
		($NaOH$ හා HCl, KOH හා HNO_3, $NaOH$ හා CH_3COOH, NH_4OH හා HCl)	
08	05	හෙස් නියමය පරීක්ෂණාත්මකව සත්‍යාපනය කිරීම	36
09	06	වාතය, ජලය සහ අම්ල සමඟ s ගොනුවේ ලෝහවල ප්‍රතික්‍රියා සංසන්දනය	42
10	06	පහන් සිළු පරීක්ෂාව මඟින් සංයෝගවල ඇති Li^+, Na^+, K^+, Ca^{2+}, Sr^{2+}, Ba^{2+} මූලද්‍රව්‍ය හඳුනා ගැනීම	45
11	06	ඇනායන හඳුනා ගැනීම (SO_4^{2-}, SO_3^{2-}, $S_2O_3^{2-}$, S^{2-}, CO_3^{2-}, NO_3^-)	47
12	06	වාතයේ නයිට්‍රජන් ඇති බව පරීක්ෂණාත්මකව පෙන්වීම	50
13	06	හේලයිඩ හඳුනා ගැනීම	52
14	06	KIO_3 හා KI භාවිත කර තයෝසල්ෆේට් ද්‍රාවණයක් ප්‍රමාණීකරණය කිරීම	54
15	06	ඇමෝනියා වායුව හා ඇමෝනියම් ලවණ හඳුනා ගැනීම	57
16	06	s ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍යවල ලවණ ද්‍රාව්‍යතා පරීක්ෂා කිරීම	60
17	06	s ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍යවල නයිට්‍රේට හා කාබනේට්වල තාප ස්ථායීතාව පරීක්ෂා කිරීම	64
18	06	ජලීය මාධ්‍යයේ සංකීර්ණ අයනවල වර්ණ හඳුනා ගැනීම	66
19	06	ආම්ලිකෘත පොටෑසියම් පර්මැංගනේට් භාවිතයෙන් ෆෙරස් අයන ද්‍රාවණයක සාන්ද්‍රණය නිර්ණය කිරීම	68
20	06	ආම්ලිකෘත සම්මත $K_2C_2O_4$ ද්‍රවණයක් මඟින් $KMnO_4$ ද්‍රාවණයක සාන්ද්‍රණය නිර්ණය කිරීම	71
21	06	Cu(II), Ni (II) හා Co (II) හයිඩ්රොක්ලෝරික් අම්ලය හා ඇමෝනියා සමඟ සාදන සංයෝගවල වර්ණ ඔක්සිකරණ හා ඔක්සිහරණ ප්‍රතික්‍රියා ඇසුරෙන් නිරීක්‍ෂණය	73

22	06	$+2, +4, +6$ හා $+7$ ඔක්සිකරණ අවස්ථාවලට අනුරූප මැංගනීස් අයනවල වර්ණ නිරීක්ෂණය	75
23	06	Ni^{2+}, Fe^{2+}, Fe^{3+}, Cu^{2+} හා Cr^{3+} හඳුනා ගැනීමේ පරීක්ෂා	77
24	08	ඇල්කීන හා ඇල්කයිනවල ප්‍රතික්‍රියා හා ගුණාංග නිරීක්ෂණය	79
		i. ඇල්කීන හා ඇල්කයින ක්ෂාරීය පොටෑසියම් පර්මැංගනේට් සහ බ්‍රෝමීන් දියර සමග ප්‍රතික්‍රියා නිරීක්ෂණය	
		ii. අග්‍රස්ථ ඇල්කයින ඇමෝනීය සිල්වර් නයිට්‍රේට් හා ඇමෝනීය කියුප්‍රස් ක්ලෝරයිඩ් සමග ප්‍රතික්‍රියා නිරීක්ෂණය	
25	**09**	ඇල්කොහොලවල ගුණ පරීක්ෂා කිරීම	83
26	**09**	ෆීනෝල්වල ගුණ පරීක්ෂා කිරීම	86
27	09	ඇල්ඩිහයිඩ හා කීටෝන සඳහා පරීක්ෂා	88
28	09	කාබොක්සිලික් අම්ලවල ගුණ පරීක්ෂා කිරීම	91
29	10	ඇනිලීන් හඳුනා ගැනීමේ පරීක්ෂා	93
30	11	මැග්නීසියම් සහ අම්ල අතර ප්‍රතික්‍රියාවේ අම්ල සාන්ද්‍රණය ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි බලපෑම පරීක්ෂණාත්මකව නිර්ණය කිරීම	95
31	11	සෝඩියම් තයෝසල්ෆේට් සහ නයිට්‍රික් අම්ලය අතර ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි ප්‍රතික්‍රියක සාන්‍ද්‍රණයේ බලපෑම පරීක්ෂණාත්මකව නිර්ණය කිරීම	100
32	11	Fe^{3+} හා I^- අතර ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා Fe^{3+} වලට සාපේක්ෂව ප්‍රතික්‍රියාවේ පෙළ පරීක්ෂණාත්මකව නිර්ණය කිරීම	102
33	**12**	Fe^{2+}/SCN^- පද්ධතිය උපයෝගි කර ගනිමින් ගතික සමතුලිතතාවේ පවත්නා පද්ධතියක ලාක්ෂණික ගුණ පරීක්ෂණාත්මකව අධ්‍යයනය කිරීම	106
34	**12**	NO_2/N_2O_4 සමතුලිත පද්ධතිය කෙරෙහි උෂ්ණත්වයේ බලපෑම පරීක්ෂණාත්මකව අධ්‍යයනය කිරීම	108
35	**12**	*pH* අගය පරීක්ෂා කිරීමෙන් ජලීය ලවණ ද්‍රාවණවල ආම්ලික, භාස්මික, උදාසීන ස්වභාවය පරීක්ෂණාත්මකව නිර්ණය කිරීම	112
36	12	ෆීනොප්තලීන් සහ මෙතිල් ඔරේන්ජ් භාවිත කර සෝඩියම් කාබනේට් හා හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් අම්ලය අතර අනුමාපනය (සමකතා ලක්ෂ්‍යයේ දී *pH* අගය ගණනය කිරීම අවශ්‍ය නැත)	114
37	12	කැල්සියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ්වල ද්‍රාව්‍යතා ගුණිතය පරීක්ෂණාත්මකව නිර්ණය කිරීම	117
38	12	ජලය හා බියුටනෝල් අතර එතනොයික් අම්ලයේ ව්‍යාප්ති සංගුණකය පරීක්ෂණාත්මකව නිර්ණය කිරීම	120
39	13	සුලභ ලෝහ කිපයක් විද්‍යුත් රසායනික ශ්‍රේණියේ පවතින සාපෙක්ෂ ස්ථානය පරීක්ෂණාත්මකව නිර්ණය කිරීම	123
40	13	සම්මත $Ag(s)$, $AgCl(s)/Cl^-(aq)$ ඉලෙක්ට්‍රෝඩය පිළියෙල කිරීම	125
41	14	විද්‍යාගාරයේ දී සබන් සාම්පලයක් පිළියෙල කිරීම	129
42	14	හුමාල ආසවනය භාවිත කර කුරුඳු කොළවලින් කුරුඳු තෙල් නිස්සාරණය	133
43	14	ජෛව ඩීසල් නිෂ්පාදනය	137
44	14	විනාකිරිවල ඇසිටික් අම්ල ප්‍රතිශතය නිර්ණය කිරීම	139
45	14	වින්ක්ලර් ක්‍රමයෙන් ජලයේ ද්‍රවිත ඔක්සිජන් මට්ටම නිර්ණය කිරීම	143

විද්‍යාගාරයේ ආරක්ෂාව පිළිබඳ හැඳින්වීම

විද්‍යාගාර කටයුතු සඳහා සූදානම් වීම

- පරීක්ෂණය කියවා පෙර පරීක්ෂණ ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සැපයීම
- විද්‍යාගාරයේ ඇති අන්තරායදායක ද්‍රව්‍ය ආරක්ෂාකාරී ලෙස භාවිතය, සුදුසු ගබඩා ක්‍රම සහ හදිසියක දී අනුගමනය කළ යුතු ක්‍රියා මාර්ග පිළිබඳ දැනුවත් වීම
- රසායන ද්‍රව්‍ය ගෙනයෑම, විවෘත කිරීම හා පරිහරණයට පෙර අදාළ ලේබල කියවා බැලීම
- නම සඳහන් කර නැති බඳුන් හෝ ද්‍රව්‍ය භාවිත නොකිරීම
- ආරක්ෂිත උපකරණ ක්‍රියා කරන ආකාරය (ගිනි නිවන උපකරණ, ප්‍රථමාධාර, වතුර කරාම ඇතුළුව), ආරක්ෂාකාරී ක්‍රියා මාර්ග සහ හදිසියක දී පිටවීමේ දොරටු ආදිය පිළිබඳ දැනුවත් වීම

විද්‍යාගාරයේ කටයුතු කරන කාලය තුළ අනුගමනය කළ යුතු ක්‍රියාමාර්ග

- විද්‍යාගාරය තුළ කෑම බීම සිදු නොකරන්න.
- රසායන විද්‍යාගාරය තුළ දී සිවිකාව පැලඳීමෙන් වැළකී සිටින්න.
- විද්‍යාගාරය තුළ දී ආරක්ෂිත ඇස් ආවරණ පැලඳිය යුතු ය. සෙරෙප්පු වැනි විවෘත සපත්තු ආදිය නොපලඳින්න.
- රසායනාගාරය තුළ වැඩ කිරීමේ දී කොණ්ඩය තදින් ගැටගසා ගන්න.
- පිපෙට්ටුව භාවිත කිරීමේ දී මුඛය භාවිත නොකර පිපෙට්ටු පූරවනයක් භාවිත කරන්න.
- හදිසි අනතුරු සහ භයානක අවස්ථා ක්ෂණිකව වාර්තා කරන්න.

  (රසායන ද්‍රව්‍ය විසිරීම, වීදුරු උපකරණ බිඳීම, ගිනි ඇති වීම)

අපද්‍රව්‍ය බැහැර කිරීම

- කැඩුණු හෝ බිඳුණු වීදුරු උපකරණ ඒවා බහාලීමට විද්‍යාගාරයේ තබා ඇති භාජනයකට බැහැර කළ යුතු ය (ඒවා කිසි විටක කසළ භාජනයට නොදමන්න. වීදුරු සඳහා රතු පැහැති කසළ බඳුන් භාවිත කරන්න.)
- ඝන අපද්‍රව්‍ය සේදුම් බේසමට නොදමන්න. ඒවා සුදුසු බඳුනකට දමන්න.
- අම්ල හා භස්ම වෙන වෙන ම සපයා ඇති බඳුන්වලට එකතු කර බැහැර කිරීමට පෙර, උදාසීන කරන්න.
- කාබනික ද්‍රාවක එකතු කර, අවශ්‍ය විටෙක නැවත භාවිතය සඳහා ආසවනය මඟින් ප්‍රතිචක්‍රීකරණය කරන්න.
- පාසලේ අපද්‍රව්‍ය බැහැර කිරීමේ ප්‍රදේශයට කිසි ම රසායන ද්‍රව්‍යයක් නොදමන්න.

විද්‍යාගාරයෙන් පිට වීමට පෙර පිරිසිදු කිරීම

විද්‍යාගාරයෙන් පිට වීමට පෙර සෑම පරීක්ෂණයක් අවසානයේ දී ම ආරක්ෂක පියවර අනුගමනය කර ඇත් දැයි පරීක්ෂා කරන්න.

එහි දී පහත සඳහන් දෑ පිළිබඳ සැලකිලිමත් වන්න.

- ගෑස්, ජලය, විදුලිය සහ රත් කරන උපකරණ වසා දමන්න.
- භාවිත නොකළ ද්‍රව්‍ය නැවත භාර දීම සහ උපකරණ නියමිත ස්ථානයේ ගබඩා කර තැබීම
- උපදෙස් දී ඇති පරිදි සියලු අපද්‍රව්‍ය සුදුසු අයුරින් බැහැර කිරීම
- වැඩකටයුතු සිදු කළ ස්ථානය පිරිසිදු කිරීම
- අත් හොඳින් සෝදා ගැනීම
- ආරක්ෂක ඇඳුම් පැළඳුම් ඉවත් කිරීම (විද්‍යාගාර කබාය, අත් වැසුම් ආදිය)

විද්‍යාගාරයේ ඇති විෂ සහිත ද්‍රව්‍ය

පහත සඳහන් ක්‍රියාකාරකම්වල දී රසායන ද්‍රව්‍ය ශරීරගත විය හැකි ය.

- වායු, වාෂ්ප සහ සමහර ද්‍රව්‍ය ආඝ්‍රාණය (උදා : දූවිලි, දුම්, වාෂ්ප, මීදුම)
- ඝන, ද්‍රව, වායු සහ වාෂ්ප සම හරහා අවශෝෂණය
- කෑමබීම සමඟ මිශ්‍ර වීමෙන් හෝ මුඛය සහ අත්වලින් ස්පර්ශය මඟින් ඍජුව හෝ වක්‍රව ඇතුළු වීම (උදා: නිය විකීම, දුම්බීම)
- ඉඳිකටු සහ වෙනත් තියුණු විද්‍යාගාර උපාංග මඟින් රසායන ද්‍රව්‍ය ඇතුළු වීම

විඛාදක ද්‍රව්‍ය පරිහරණය සඳහා ආරක්ෂක ක්‍රියාමාර්ග

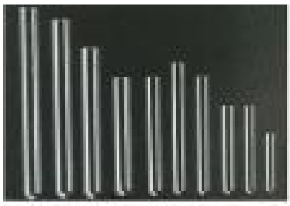
- සම සහ ඇස්වල ආරක්ෂාව සඳහා සුදුසු ආවරණ පැලඳීම
- හැකි තාක් තනුක ද්‍රාවණ භාවිත කිරීම
- වායු පරිහරණය දුම් කුඩුවක් තුළ සිදු කිරීම
- විඛාදක ගබඩා කිරීමේ දී හා එහා මෙහා ගෙන යෑමේ දී වෙනත් බඳුනක් භාවිත කිරීම
- සෑම විට ම ජලයට අම්ලය දැමීමෙන් තනුකකරණය සිදු කිරීම
- තනුක කිරීම හා මිශ්‍ර කිරීම සෙමෙන් සිදු කිරීම

1 රූපය - අන්තරාදායක සංකේත

රසායන ද්‍රව්‍ය ලේබලවල ඇති අත්‍යවශ්‍ය අංග

1.2 රූපය - රසායන ද්‍රව්‍ය ලේබලවල ඇති අංග

විද්‍යාගාර වීදුරු උපකරණ



පරීක්ෂා නල

කැකෑරුම් නල

බීකර

කේතු ප්ලාස්කු

අනුමාපන ප්ලාස්කු

පරිමාමිතික ප්ලාස්කු

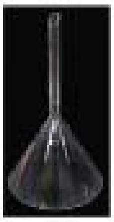
ප්‍රතිකාරක බෝතල්

මිනුම් සරා

බියුරෙට්ටු

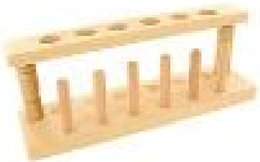
පිපෙට්ටු

වට අඩි ප්ලාස්කු


පුනීල

තෙපා

පිපෙට්ටු පුරවන


පරීක්ෂණ නල ආධාරක

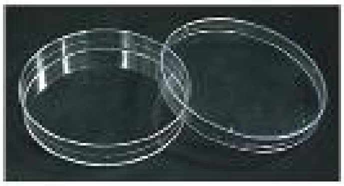
ඔරලෝසු මුහුණත්

පරීක්ෂණ නල අඬු

ඩැහි අඬු

පෝසෙප් අඬුව

ස්පැතියුලාව


පෙට්‍රි දීසි

වන සහ මොහොල

3 රූපය - රසායන විද්‍යාගාරයේ ඇති සුලබ වීදුරු උපකරණ හා උපාංග

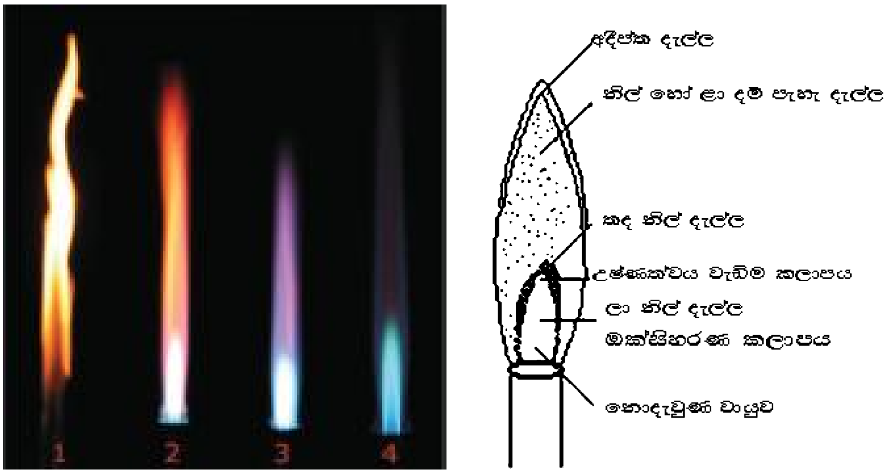
රසායන විද්‍යාගාරයක දී භාවිත කරන ශිල්ප ක්‍රම

ප්‍රතිකාරක භාවිතය

ප්‍රතිකාරක බෝතල විද්‍යාගාර මේස මත නොතැබිය යුතු අතර රාක්කයක තැබිය යුතු ය. රාක්කයේ තැබීමේ දී ලේබලය ඉදිරිපසට පෙනෙන සේ තැබීමට වග බලා ගන්න. බෝතලය ඇල්ලීමේ දී ලේබලය අලවා ඇති පැත්තෙන් ඇල්ලිය යුතු ය.

කැකෑරුම් නලයක ඇති ද්‍රාවණයක් රත් කිරීම

ද්‍රාවණ රත් කිරීම සඳහා බන්සන් දාහකය භාවිත කරන්න. රත් කිරීම කාර්යක්ෂමව සිදු කිරීමට දැල්ලේ අඩංගු ප්‍රධාන කොටස් පිළිබඳව දැන ගැනීම වැදගත් වේ.



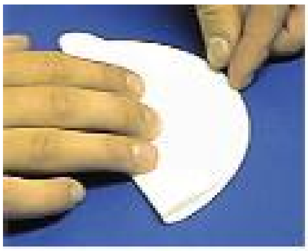
4 රූපය - බන්සන් දැල්ලේ ප්‍රධාන කොටස්

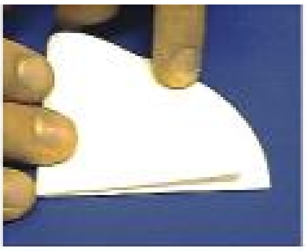
වායුව සමඟ මිශ්‍ර වන වාත ප්‍රමාණය සීරුමාරු කිරීමෙන් (දාහකයේ පතුලේ ඇති සිදුර භාවිතයෙන්), විවිධ අවශ්‍යතා සඳහා අවශ්‍ය විවිධ ආකාරයේ දැල්ල ලබා ගත හැකි ය.

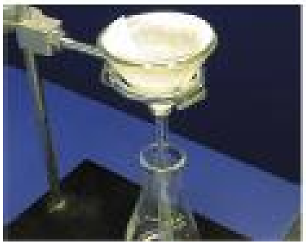
1 වන ආකාරය -	වා සිදුර සම්පූර්ණයෙන් වැසූ විට - දීප්තිමත් කහ (luminous)
2 වන ආකාරය -	වා සිදුර යන්තමින් විවෘත කළ විට
3 වන ආකාරය -	වා සිදුර අර්ධව විවෘත කළ විට - ලුමිනස් තුඩක් සහිත ඇතුළත නිල් කේතුව, පිටත ලුමිනස් නොවන කලාපය
4 වන ආකාරය -	වා සිදුර සම්පූර්ණයෙන් විවෘත කළ විට - ලුමිනස් නොවන (නිල්)

තුන්වන වර්ගයේ දැල්ල සාමාන්‍යයෙන් ද්‍රාවණ රත් කිරීම සඳහා භාවිත වේ. රත් කළ යුතු ද්‍රාවණය කැකෑරුම් නලයකට වත් කර, පරීක්ෂා නල අඬුවකින් අල්ලා ගත යුතුය. නලයේ පතුල ප්‍රදේශය දැල්ලේ කහ පාට ප්‍රදේශයට අල්ලමින් රත් කළ යුතු වේ. ඒ අතරතුර නලය දැල්ල වටා වෘත්තාකාරව චලනය කරමින් ඒකාකාරව රත් වීමට ඉඩ සැලසිය යුතු වේ. මෙමගින් නලය අනවශ්‍ය ලෙස රත් වීමෙන් පිපිරීමට ඇති ඉඩ කඩ වළක්වා ගත හැකි ය. කැකෑරුම් නලයේ විවෘත කෙළවර කිසිවකු නැති දිශාවකට එල්ල කිරීමට වග බලා ගත යුතු ය. බොහෝ රත් කිරීම් සඳහා මධ්‍යම ප්‍රමාණයේ දැල්ලක් ප්‍රමාණවත් වේ. වා සිදුරේ ප්‍රමාණය සීරුමාරු කිරීමෙන් දැල්ලේ උස අවශ්‍ය පරිදි සකස් කළ හැකිය.

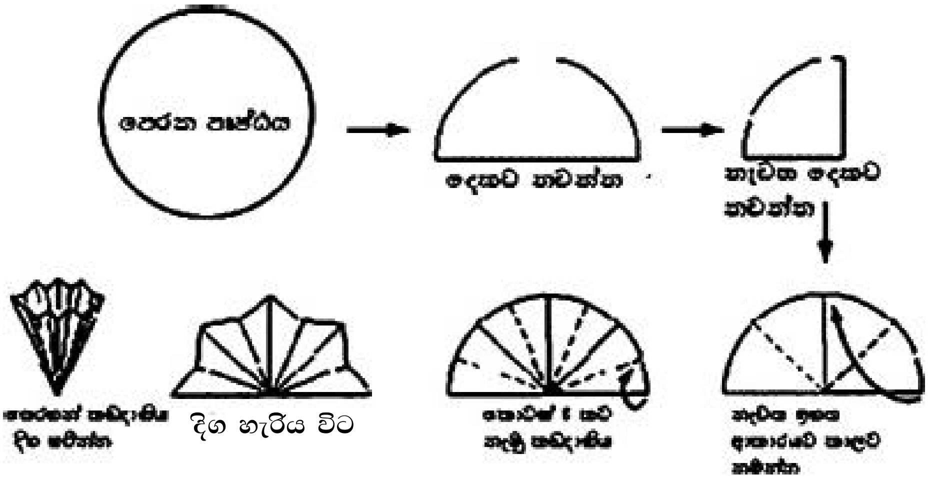
<u>පෙරීම</u> (1) සාමාන්‍ය ආකාරය - ජලීය ද්‍රාවණ පෙරීම සඳහා







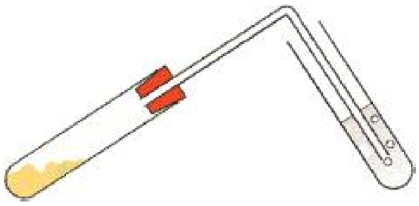
(2) පෙරහන් කඩදාසියේ මුළු ක්ෂේත්‍රඵලය ම යොදා පෙරීම - කාබනික ද්‍රාවක තුළ අඩංගු සංයෝග පෙරීම සඳහා



5 රූපය - පෙරීම සඳහා පෙරහන් කඩදාසිය නවන ආකාරය

පෙරහන් කඩදාසිය ඉහත දක්වා ඇති පරිදි නැවිය යුතු අතර, එය එය පෙරා ගත යුතු මිශ්‍රණයේ ස්වභාවය මත රඳා පවතී. පෙරහන් කඩදාසිය පුනීලයේ බිත්තිය සමඟ හොඳින් රැඳවිය යුතු අතර, ආස්‍රැත ජලය මගින් තෙත් කළ යුතු ය. පෙරහන් කඩදාසිය හා පුනීලය අතර වාතය සිරවී තිබීම වැළැක්වීමට සුපරීක්ෂාකාරී විය යුතු ය. පෙරාගත යුතු ද්‍රාවණය වීදුරු කූරක් ආධාරයෙන් පුනීලයට වත් කරනු ලැබේ. පෙරණය එකතු කර ගන්නා පරීක්ෂා නලය/ බීකරය හා පුනීලය අතර හිදැසක් පවතින පරිදි පුනීලයේ උස සකස් කර ගත යුතු ය. ද්‍රාවණය දමා අවසන් වූ පසු ඒ ද්‍රාවණය අඩංගු වූ පරීක්ෂා නලය කීප වරක් ආස්‍රැත ජලයෙන් ඉහත විස්තර කර ඇති පරිදි සෝදා හළ යුතු ය. අවසානයේ වීදුරු කූර ආස්‍රැත ජලය මගින් දෙවුම් බෝතලයක් ආධාරයෙන් හොඳින් සෝදා හළ යුතු ය.

වායු භාවිතය



6 රූපය - වායු භාවිතය සඳහා අවශ්‍ය උපකරණය

වායුව නිදහස් කරන මිශ්‍රණය කැකෑරුම් නලයේ අඩංගු වේ. පළමුව කැකෑරුම් නලය අඩුවකට සවි කර විසර්ජක නලයේ තුඩින් වායුව නිදහස් වීම පැහැදිලිව පෙනෙන තුරු සෙමෙන් රත් කළ යුතු ය. ඉන් පසු රූපයේ පෙනෙන පරිදි වායුව ද්‍රාවණය තුළට බුබුළනය වන ආකාරයට පරීක්ෂා නලය තබා ගනු ලැබේ. විසර්ජක නලයේ තුඩ ද්‍රාවණයේ සම්පූර්ණයෙන් ගිල්වෙන පරිදි ප්‍රමාණවත් ද්‍රාවණ පරිමාවක් පරීක්ෂා නලයේ තිබිය යුතු ය. ද්‍රාවණය වැඩිපුර රත්වීම වැළැක්වීමට මුළු ඇටවුමට පරිස්සමෙන් සෙලවිය යුතු ය. කැකෑරුම් නලයෙන් පිටතට වායුව කාන්දු වීම වැළැක්වීමට ඇබය කැකෑරුම් නලයට තදින් සවි කළ යුතු ය. රත් කිරීම අවසන් වූ පසු කැකෑරුම් නලය දැල්ලෙන් ඉවත් කිරීමට පෙර විසර්ජන නලය පරීක්ෂා නලයෙන් ඉවතට ගත යුතු ය. මෙමඟින් පරීක්ෂා නලයේ ඇති ද්‍රාවණය කැකෑරුම් නලයට ගමන් කිරීම වළකිනු ඇත.

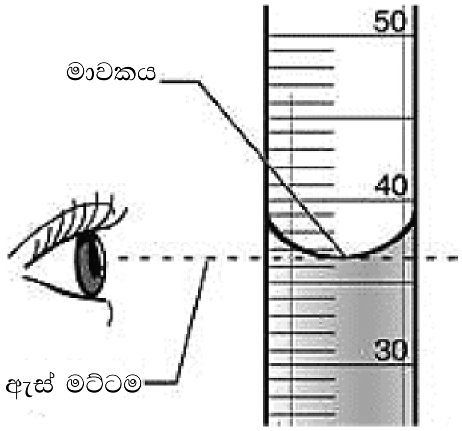
වාෂ්පීභවනය මගින් ද්‍රාවණ වියලා ගැනීම

7 රූපය - වාෂ්පීකරණ දීසිය

ද්‍රාවණය වාෂ්පීකරණ දීසියට දමා එය ආධාරකය මත තැබූ මැටි ත්‍රිකෝණය මත තබනු ලැබේ. (වාෂ්පීකරණ දීසිය මැටි ත්‍රිකෝණය මත හොඳින් රැඳවී ඇත් දැයි පරීක්ෂා කරන්න.) පළමුව වාෂ්පීකරණ දීසියේ ඇති ද්‍රාවණය නොවිසිරෙන පරිදි 3 වන ආකාරයේ පරිදි කුඩා දැල්ලකින් රත් කරනු ලැබේ. අවශ්‍ය නම් පමණක් දැල්ලේ ප්‍රමාණය හා උෂ්ණත්වය ක්‍රමයෙන් වැඩි කරනු ලැබේ. බොහෝ අවස්ථාවල දී දැල්ල ඉවත් කළ විට ද වාෂ්පීකරණ දීසියේ ද්‍රව ස්වල්පයක් තවදුරටත් ඉතිරි වී පවතී නම් ඒ ද්‍රවය වාෂ්පීකරණය සඳහා පවතින තාපය ප්‍රමාණවත් වේ.

බියුරෙට්ටුව භාවිතය

සාමාන්‍යයෙන් $0.05\ cm^3$ දක්වා ද්‍රව පරිමාවක් ඉතා නිවැරදිව මැන ගැනීමට බියුරෙට්ටුව භාවිත කරනු ලැබේ. ද්‍රවය ඉවත් වීමට පෙර හා පසු මාවකයේ පිහිටීම කියවා ගැනීමෙන් එය සිදු කළ හැකි ය. ජලය ඇතුළු බොහෝ ද්‍රවවල මාවකය අවතල වේ. ඇස් මට්ටම ද්‍රව පෘෂ්ඨ මාවකයේ පතුල සමඟ එක පෙළට සිටින සේ තබා පාඨාංකය ලබා ගන්නා අතර, එය $0.1\ cm^3$ කට සමානුපාත වන $1/10$ ක කොටසකට ආසන්නව නිමානය කළ හැකි ය. පාඨාංකය නිවැරදිව ලබා ගැනීමට සුදු පසුතලයක් උදවු වේ.



8 රූපය - බියුරෙට්ටු පාඨාංකයක් ලබා ගැනීමේ නිවැරදි ක්‍රමය

පරිමාමිතික ප්ලාස්කුව භාවිතය

ද්‍රාවණයක් නිවැරදිව පිළියෙල කර ගැනීමට පරිමාමිතික ප්ලාස්කු භාවිත කෙරේ. ද්‍රාවණයක් පිළියෙල කිරීමේ දී, පළමුව පුනීලයක් භාවිතයෙන් සාම්පලය ප්ලාස්කුව තුළට දමා ගත යුතු අතර, පුනීලය සමඟ සියල්ල පරිස්සමෙන් ජලයෙන් සෝදා හැර, ආස්‍රැත ජලය ස්වල්පයක් ද එකතු කරනු ලැබේ. ඉන් පසු ප්ලාස්කුවට ඇබය සවි කර, ද්‍රාව්‍යය සම්පූර්ණයෙන් දිය වන තෙක් පරිස්සමෙන් සොලවන්න. ඉන් පසු ප්ලාස්කුවේ නියමිත සලකුණ තෙක් ආස්‍රැත ජලය එකතු කර ද්‍රාවණය සමජාතීය වීමට තවදුරටත් මිශ්‍ර කරන්න. අත් දෙකෙන් සිදු විය හැකි තාප ප්‍රසාරණය වැළැක්වීමට පරිමාමිතික ප්ලාස්කුව කරෙන් පමණක් ඇල්ලිය යුතු ය.

තුලා භාවිතය

9 රූපය : ඉලෙක්ට්‍රොනික තුලාව සහ සිව් දඬු තුලාව

රසායනික තුලා ඉතා සංවේදී උපකරණ වන බැවින් ඉතා පරිස්සමෙන් භාවිත කළ යුතු ය. තුලාව සීරුමාරු කළ පසු එහි පිහිටීම වෙනස් නොවිය යුතු ය. තුලාව එහා මෙහා ගෙන යෑමේ දී තුලාවේ සංවේදකයට හානි විය හැකි බැවින් එය වැරදීමකින් හෝ තද නොකළ යුතු ය. පාඨාංකයක් ලබා ගැනීමට පෙර තුලාව සීරු මාරු වී තිබේ දැයි සෑම විට ම පරීක්ෂා කළ යුතු ය. සාම්පලයක් මැනීමේ දී, මුළු ස්කන්ධය තුලාවේ මැනිය හැකි උපරිම ස්කන්ධ සීමාව නොඉක්මවිය යුතු ය. රසායන ද්‍රව්‍ය කෙළින් ම තුලා තැටියට නොදැමිය යුතු අතර, භාවිත කිරීමෙන් පසු පිරිසිදු කර තැබීමට අමතක නොකළ යුතු ය.

පසු පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

(i) ආරක්ෂක උපකරණවල ස්ථානගත කිරීම් පෙන්වීමට බිම් සැලැස්මක් අඳින්න.

(ii) විද්‍යාගාරයේ දී රසායන ද්‍රව්‍ය භාවිත වන ප්‍රමාණය අඩු කිරීමට සහ භාවිත කළ රසායන ද්‍රව්‍ය නිසියාකාරව බැහැර කිරීමට ඔබ ගන්නා ක්‍රියාමාර්ග සාකච්ඡා කරන්න.

පරීක්ෂණය 1: කැතෝඩ කිරණවල ගුණ ආදර්ශනය කිරීම

අරමුණු:

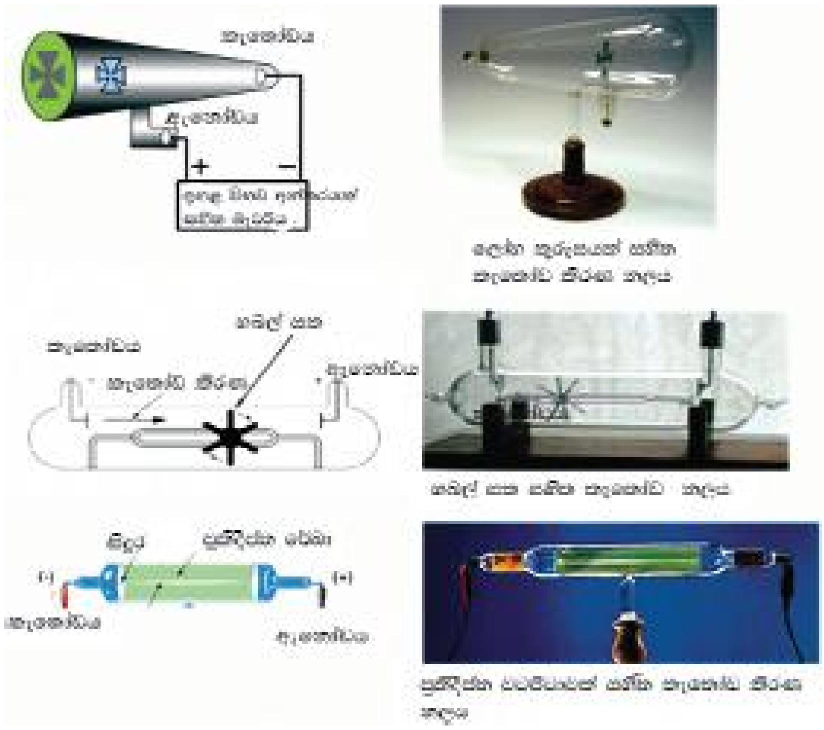
1. කැතෝඩ කිරණ නලය ක්‍රියා කරවීමට අවශ්‍ය විද්‍යුත් පරිපථයේ උපාංග හඳුනා ගැනීමට අවශ්‍ය දැනුම හා කුසලතා ලබා ගැනීම
2. කැතෝඩ කිරණවල ගුණ නිරීක්ෂණය කිරීමට හා පැහැදිලි කිරීම

පෙර පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

1. උප පරමාණුක අංශු නම් කරන්න.
2. උප පරමාණුක අංශු සොයා ගැනීමට දායක වූ විද්‍යාඥයන් ලැයිස්තුගත කරන්න.
3. කැතෝඩ කිරණවල e/m අනුපාතය සොයා ගත්තේ කවුරු ද?

හැඳින්වීම:

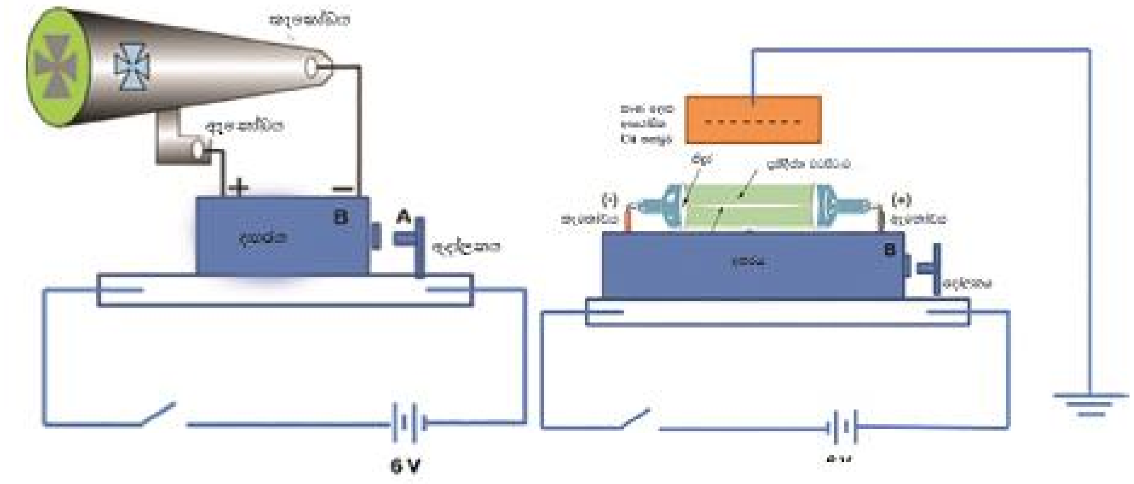
කැතෝඩ කිරණවල ගුණ නිරීක්ෂණය කිරීම සඳහා විශේෂ ආකාරයේ නල භාවිත කරනු ලැබේ. ක්‍රෑක්ස් නල ලෙස හැඳින්වෙන මේ නලවල අඩු පීඩනයේ ඇති වායුවක් අඩංගු වේ. විද්‍යුත් විසර්ජනයක් නිරීක්ෂණය කරන විට ලෝහ තහඩු දෙක අතර සැලකිය යුතු විභව අන්තරයක් ලබා දිය යුතු ය. සෘණ ආරෝපිත තහඩුව කැතෝඩය වන අතර, එයින් නිකුත් වන නොපෙනෙන කිරණ නලයේ අනෙක් කෙළවරට ගමන් කරයි. ඒ කෙළවරේ විශේෂ ප්‍රතිදීප්ත ද්‍රව්‍යයක් ආලේප කර ඇති බැවින් කැතෝඩ කිරණ එය මත පතිත වූ විට දීප්තියක් ඇති වේ. පහත 1.1 රූපය මඟින් විවිධ ආකාරයේ ක්‍රෑක්ස් නල නිරූපණය කර ඇත.



1.1 රූපය: විවිධ ආකාරයේ කැතෝඩ කිරණ නල

අවශ්‍ය උපකරණ:

උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය
• කැතෝඩ කිරණ නල (කෲක්ස් නල)
• ප්‍රේරණ දඟරය
• 6V සරල ධාරා ප්‍රභවය [ලෙඩ් ඇකියුම්ලේටරය
හෝ Ni/ Fe කෝෂය හෝ බල ඇසුරුම (power pack)]
• සම්බන්ධක කම්බි
• ස්විචය



1.2 රූපය: කැතෝඩ කිරණ නිරීක්ෂණයට අදාළ පරීක්ෂණාත්මක ඇටවුම

(a) පරීක්ෂණ I හා II සඳහා පරීක්ෂණාත්මක ඇටවුම

(b) පරීක්ෂණ III හා IV සඳහා පරීක්ෂණාත්මක ඇටවුම

පූර්ව ආරක්ෂිත පියවර:

- අධි විභව උපකරණය මඟින් හෝ සම්බන්ධිත කම්බි මඟින් ඇති විය හැකි විද්‍යුත් කම්පනවලින් වැළැක්වීමට ශරීරය සමඟ සම්බන්ධතා ඇත් කළ යුතු ය.
- කැතෝඩ කිරණවල ගුණ නිරීක්ෂණය නොකරන විට දී පරිපථය තුළින් ධාරාව ගලායෑම වැළැක්වීමට ස්විචය ක්‍රියාවිරහිත කර ඇති දැයි සැලකිලිමත් විය යුතු ය.

ක්‍රමය

පරීක්ෂණය I

- 1.2 (a) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි පරීක්ෂණ ඇටවුම සකස් කර ගන්න.
- පරිපථය තුළින් ධාරාව ගමන් කරවීමට ස්විචය වසන්න.
- A සහ B අතර විද්‍යුත් පුලිඟුවක් ඇති කිරීමට දෝලන යතුර වමට හෝ දකුණට කරකවන්න.
- මේ අවස්ථාවේ දී කොළ පැහැති ආලෝකයක් කැතෝඩ කිරණ නලය තුළ දක්නට ලැබෙනු ඇත (කොළ ආලෝකයක් දක්නට නොලැබේ නම් විභව ප්‍රභවයේ + හා – අග්‍ර මාරු කරන්න) මේ ආලෝකය ඇති වන්නේ කැතෝඩ කිරණ නිසා ය.
- ධාරාව ගැලීම නතර කිරීමට ස්විචය විවෘත කරන්න.
- ලෝහ කුරුසය කැතෝඩ කිරණ නලය තුළ සිරස්ව රඳවා නැවත පරිපථය තුළින් ධාරාව ගලායෑමට සලස්වන්න.
- නිරීක්ෂණ වාර්තා කරන්න.
- නිරීක්ෂණ ලබා ගත් පසු පරිපථය තුළින් ගලන ධාරාව නැවැත්වීමට ස්විචය වසන්න.

පරීක්ෂණය II

- ඉහත පරිපථයේ කැතෝඩ කිරණ නලය තුළ හබල් සක රඳවා ස්විචය දමන්න. 1.2 (a) රූපයේ පෙන්වා දී ඇති පරිදි පරීක්ෂණ ඇටවුම භාවිත කරන්න.
- නලය හැකි තාක් තිරස්ව තබා ගැනීමට වග බලා ගන්න.
- පරිපථය තුළින් ධාරාව ගලා යෑමට ස්විචය වසන්න. නිරීක්ෂණ වාර්තා කරන්න.
- දැන් බැටරියේ (+) හා (-) අග්‍ර මාරු කර ධාරාව ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවට ගලා යෑමට සලස්වා කැතෝඩ කිරණවල සිදු වන වෙනස්කම් නිරීක්ෂණය කරන්න.
- පරීක්ෂණය අවසානයේ ගලන ධාරාව නවත්වන්න.

පරීක්ෂණය III

- 1.2 (b) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි පරීක්ෂණ ඇටවුම සකස් කර ගන්න.
- Cu තහඩුව ඍණ ලෙස ආරෝපණය වන සේ පරිපථය සකසන්න.
- විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් හමුවේ කැතෝඩ කිරණවල හැසිරීම නිරීක්ෂණය කිරීමට මේ ඍණ ලෙස ආරෝපිත Cu තහඩුව යොදා ගන්න.
- ඔබගේ නිරීක්ෂණ වාර්තා කරන්න.
- එසේ ම කැතෝඩ කිරණ නලයේ පහළට Cu තහඩුව ගෙන ඒමේ දී සිදු වන නිරීක්ෂණ වාර්තා කරන්න.

පරීක්ෂණය IV

- ඉහත 1.2 (a) රූපයේ පරිදි III පරීක්ෂණයට අවශ්‍ය පරිදි කැතෝඩ කිරණ නලය සමග පරීක්ෂණ ඇටවුම සකසා ගන්න.
- පරිපථය තුළින් ධාරාව ගලා යෑමට සලස්වා නිරීක්ෂණ වාර්තා කරන්න.
- ඊළඟට චුම්භකයක දක්ෂිණ ධ්‍රැවය කැතෝඩ කිරණ සමීපයට අල්ලන්න. නිරීක්ෂණ වාර්තා කරන්න.
- චුම්භකයක උත්තර ධ්‍රැවය කැතෝඩ කිරණ සමීපයට අල්ලන්න. නිරීක්ෂණ වාර්තා කරන්න.

ප්‍රතිඵල සහ සාකච්ඡාව

පරීක්ෂණය I

නිරීක්ෂණ: ....
....
....
....
....

කැතෝඩ කිරණවල කුමන ගුණය මේ පරීක්ෂණයෙන් ආදර්ශනය වේ ද?
....
....

පරීක්ෂණය II

නිරීක්ෂණ: ....
....
....
....
....

කැතෝඩ කිරණවල කුමන ගුණය මේ පරීක්ෂණයෙන් ආදර්ශනය වේ ද?
....
....

පරීක්ෂණය III

නිරීක්ෂණ: ....
....
....
....
....

කැතෝඩ කිරණවල කුමන ගුණය මේ පරීක්ෂණයෙන් ආදර්ශනය වේ ද?
……………………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………………

පරීක්ෂණය IV

නිරීක්ෂණ: ………………………………………………………………………………...
……………………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………………

කැතෝඩ කිරණවල කුමන ගුණය මේ පරීක්ෂණයෙන් ආදර්ශනය වේ ද?
……………………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………………

පසු පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

1. කැතෝඩ කිරණවලට පාටක් ඇතැයි ඔබ සිතන්නේ ද? කැතෝඩ කිරණ කොළ පැහැති දිලිසුමක් ලෙස දිස් වීමට සලස්වන්නේ කෙසේ දැ යි පැහැදිලි කරන්න.
2. ඔබ විසින් අධික විභව අන්තරයක් භාවිත කළ යුත්තේ ඇයි?
3. මේ පරීක්ෂණයෙන් නිරීක්ෂණය කරන ලද කැතෝඩ කිරණවල ගුණ ලැයිස්තුගත කරන්න.

පරීක්ෂණය 2: ආකෘති මඟින් අණු සහ අයනවල හැඩ පෙන්නුම් කිරීම

අරමුණු: සරල අණු හා අයන සඳහා පරමාණු අතර පවතින විවිධ ආකාරයේ බන්ධන වර්ග හා ත්‍රිමාන අවකාශයේ පරමාණුවල විහිදීම පිළිබඳ අවබෝධයක් ලබා දීම.

පෙර පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

1. සහසංයුජ බන්ධන, අයනික බන්ධන සහ ලෝහක බන්ධන අතර වෙනස කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.
2. VSEPR වාදය ලියා සුදුසු නිදසුන් දෙමින් අණු සහ අයනවල ව්‍යූහ අපෝහනය කරන්න.
3. සහසංයුජ බන්ධන සෑදීමේ දී පහත පරමාණුවල සංයුජතා කවචයේ පැවතිය හැකි උපරිම ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන ලියා දක්වන්න.
   Li, Be, B, C, N, O, F, Mg, Al, Si, P, S, Cl

හැඳින්වීම:

දෙන ලද අණුවක හෝ අයනයක ඇති පරමාණු අතර පවතින බන්ධන වර්ගය, තාපාංකය, ද්‍රවාංකය, ධ්‍රැවීයතාව, ද්‍රාව්‍යතාව වැනි භෞතික ගුණ සඳහා හේතු වේ. එබැවින් අණුවල ව්‍යූහය සහ ත්‍රිමාන අවකාශයේ පරමාණුවල සැකැස්ම අවබෝධ කර ගැනීම, භෞතික ගුණ පැහැදිලි කිරීම සඳහා ඉතා වැදගත් වේ. VSEPR වාදය මඟින් අණු/ අයනවල හැඩය අපෝහනය කළ හැකි ය.

අවශ්‍ය උපකරණ:

උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය
• අණුක ආකෘති කට්ටලය හෝ
• ආකෘති ලෙස යොදා ගත හැකි වෙනත් ද්‍රව්‍ය (මැටි, බැලූන්, දෙහි, දඬු)
• *s*, හා *p* කාක්ෂික පෙන්වීම සඳහා පෙර සකස් කරන ලද ආකෘති කට්ටල

2.1 රූපය - අණුක ආකෘති කට්ටල

ක්‍රමය:

- සෑදිය හැකි බන්ධන ගණන සලකමින් මධ්‍ය පරමාණු සඳහා සුදුසු බෝල තෝරා ගන්න.
- පහත ලැයිස්තුවේ ඇති අණු සාදා, ඒවායේ හැඩය අපෝහනය කරන්න.

ප්‍රතිඵල :

අණුව/ අයනය	මධ්‍ය පරමාණුවේ සංයුජතා කවචයේ මුළු ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල ගණන	මධ්‍ය පරමාණුව වටා ඇති **VSEPR** යුගල් ගණන	මධ්‍ය පරමාණුව වටා එකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල ගණන	ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල ජ්‍යාමිතිය	අණුවේ/ අයනයේ හැඩය
H_2					
$BeCl_2$					
BF_3					
CH_4					
NH_3					
H_2O					
PCl_3					
SF_6					
SF_4					
ClF_3					
XeF_2					
XeF_4					
IF_5					
NH_4^+					
SO_4^{2-}					
CO_3^{2-}					
NO_3^-					
O_2					
O_3					
N_2					

H_2, N_2 හා O_2 සඳහා එක් පරමාණුවක් මධ්‍ය පරමාණුව ලෙස සලකන්න.

සාකච්ඡාව:

- අණුවක් නිරූපණය සඳහා 100%ක් ම ආකෘති යොදා ගත නොහැකි බව පැහැදිලි කිරීම සඳහා අණුවල සත්‍ය ව්‍යුහය සහ ආකෘති ව්‍යුහය අතර ඇති වෙනස්කම් සාකච්ඡා කරන්න. (සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහ පැවතීම ඇසුරෙන්)

පසු පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

1. H_2O හා CH_4 වල ආකෘති යොදා ගනිමින් අණුවක් ධ්‍රැවීය හෝ නිර්ධ්‍රැවීය වන බව නිර්ණය කරන්නේ කෙසේ දැයි පැහැදිලි කරන්න.
2. CO_2 යනු ධ්‍රැවීය හෝ නිර්ධ්‍රැවීය අණුවක් ද? හේතු ඉදිරිපත් කරන්න.

පරීක්ෂණය 3: වීදුරු භාණ්ඩ පරිහරණය සහ සිව් දඬු තුලාව පරිහරණය

අරමුණු:

1. විවිධ වීදුරු උපකරණ හඳුනා ගැනීම හා ඒවා විද්‍යාගාරවල භාවිත වන ආකාරය ගැන දැනුවත් වීම
2. සිව් දඬු තුලාව භාවිත කර ස්කන්ධ මිනුම් ලබා ගැනීම පිළිබඳ දැනුවත් වීම

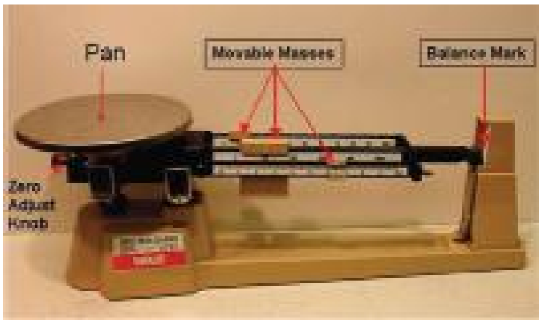
පෙර පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

විද්‍යාගාර අත්පොතේ හැඳින්වීම කියවා බලා රසායනාගාරයේ ඇතැයි ඔබ බලාපොරොත්තු වන වීදුරු උපකරණවල ලැයිස්තුවක් පිළියෙල කරන්න.

හැඳින්වීම:

වීදුරු උපකරණ සියලු විද්‍යාගාරවල ඇති අත්‍යවශ්‍ය අංගය වේ. ඒ නිසා දිගු කාලයක් භාවිත කිරීම සඳහා වීදුරු උපකරණ නිසියාකාරව පරිහරණය කිරීම හා පිරිසිදු කිරීම ගැන දැනුවත් වීම අත්‍යවශ්‍ය වේ. වීදුරු උපකරණ, එය භාවිත වන අවස්ථාව අනුව විවිධාකාර ය. පරීක්ෂණ දෝෂ අවම කර ගැනීම සඳහා වඩාත් උචිත ම උපකරණය තෝරා ගැනීම වැදගත් වේ.

පරීක්ෂණ සඳහා බිඳුණු වීදුරු උපකරණ භාවිත කිරීමෙන් තුවාල සිදු විය හැකි ය. එමනිසා පරීක්ෂණයට ප්‍රථම උපකරණවල පළුදු වීම් හෝ බිඳීම් ඇති දැයි පරීක්ෂා කිරීම වැදගත් වේ. බහුලව සිදු වන බිම වැටීම් හැරුණු විට, එක්වර ම උෂ්ණත්ව වෙනසකට භාජනය වීමෙන් ද වීදුරු උපකරණවල බිඳීම් ඇති වේ. (උදාහරණ:- රත් වූ වීදුරු උපකරණයක් තෙත් පෘෂ්ඨයක් මත තැබීම) එසේ ම නිවැරදි පාඨාංක ලබා ගැනීම සඳහා පිරිසිදු වීදුරු උපකරණ භාවිතා කිරීමට වග බලා ගන්න. වීදුරු උපකරණ පිරිසිදු කිරීම සඳහා වඩාත් උචිත ක්‍රමය වන්නේ පළමුව සුදුසු ද්‍රව සේදුම්කාරකයක් මගින් සෝදා, ඉන් පසු වීදුරු උපකරණය හස්මයක් තුළ ගිල්වා තැබීමයි (ලෝහමය ද්‍රව්‍ය කුඩා ප්‍රමාණයක් ඇති නම් එය ඉවත් කර ගැනීමට KOH/ එතනෝල් තුළ කෙටි කාලයක් ගිල්වා තබනු ලැබේ). වීදුරු උපකරණය හස්මයෙන් ඉවත් කර ඉන් පසු එය අම්ල ද්‍රාවණයක විනාඩි 30ක් පමණ ගිල්විය යුතු ය (උදා : තනුක HCl) අවසානයේ දී වීදුරු උපකරණ සාමාන්‍ය ජලයෙන් ද, ආස්‍රැත ජලයෙන් ද, අවසානයේ දී ඇසිටෝන්වලින් ද සෝදා වියළන උදුනක තැබිය යුතු වේ. නමුත් පරිමාමිතික වීදුරු උපකරණ කිසි විටෙක වියළන උදුනක නොතැබිය යුතු වේ. මක් නිසා ද: එහි ක්‍රමාංකික සලකුණු ආරක්ෂා කළ යුතු බැවිනි. තදින් සවි කළ යුතු ඇතැම් උපකරණ කට්ටල අවසානයේ දී ගලවා ඉවත් කිරීමේ දී සිදු වන පළුදු වීම් වළක්වා ගැනීම සඳහා අවශ්‍ය ස්ථානවල ග්‍රීස් ස්වල්පයක් තැවරීම සුදුසු ය. පරීක්ෂණයක් අවසාන වූ වහා ම හැකි ඉක්මනින් වීදුරු උපකරණ පවිත්‍ර කිරීම කළ යුතු වේ. එසේ ම භාවිත කළ රසායන ද්‍රව්‍ය ආරක්ෂාකාරීව බැහැර කළ යුත්තේ කෙසේ දැයි විද්‍යාගාර අත්පොත කියවීමෙන් දැනගත හැකි ය.



3.1 රූපය - සිව් දඬු තුලාව

අවශ්‍ය උපකරණ:

උපකරණ
• ලැයිස්තුවේ සඳහන් වීදුරු උපකරණ
• සිව්දඬු/ තෙදඬු තුලාව • බරකිරුම් බෝට්ටුව (weighing boat)
• කිරුම් පඩි කට්ටලය (5 g, 10 g, 50 g)

පූර්ව ආරක්ෂිත පියවර:

භාවිත කිරීමට පෙර වීදුරු උපකරණ අපවිත්‍ර වී හෝ පළුදු වී ඇති දැයි පරීක්ෂා කරන්න.

ක්‍රමය:

3.1. **<u>වීදුරු උපකරණ භාවිතය</u>:**

- විද්‍යාගාර අත්පොත් භාවිත කර, දී ඇති වීදුරු උපකරණ හඳුනා ගෙන ඒවා පහත දක්වා ඇති වගුවේ කටු සටහන් කරන්න.
- එක් එක් වීදුරු උපකරණය භාවිත කරන ආකාරය සහ ඒවා පරීක්ෂණවල දී භාවිත කරන විට ගත යුතු පූර්වෝපාය සාකච්ඡා කරන්න.

3.2. <u>සිව් දඬු තුලාව භාවිත කිරීම</u>

- සිව් දඬු තුලාවේ විවිධ උපාංග හඳුනා ගන්න.
- දඬු හතරේ රඳවා ඇති ආරෝහක චලනය කිරීමෙන් ඒවා ශුන්‍ය පිහිටීමට ගෙන එන්න.
- මෙහි දී තුලා තැටිය පිරිසිදුව තිබිය යුතු අතර, එය මත කිසිවක් නොතිබිය යුතු ය.
- තුලාව ශුන්‍ය ලකුණ දක්වයි දැයි පරීක්ෂා කරන්න. එය ශුන්‍ය ලකුණ නොදක්වයි නම් සීරුමාරු ඇණය ඉදිරියට හෝ පසුපසට කැරකැවීමෙන් දර්ශකය ශුන්‍ය පිහිටීමට ගෙන එන්න.
- දඬුවල රඳවා ඇති ආරෝහක (විශාල ම ආරෝහකයෙන් ආරම්භ කර) ඉදිරියට චලනය කරන්න. දර්ශකය ශුන්‍ය සලකුණට වඩා පහතට යන්නේ නම් ආරෝහකය තුලා දණ්ඩේ ඊට පෙර ඇති සලකුණට ගෙන යන්න.
- ඊළඟ දඬු දෙකෙහි ආරෝහක ද ඉහත ආකාරයට සකස් කරන්න.
- දඬු හතරෙන් ම කියවෙන ස්කන්ධ එකතු කර, ද්‍රව්‍යයේ ස්කන්ධය සොයා ගන්න.
- මේ ආකාරයට විවිධ ද්‍රව්‍යවල ස්කන්ධය කිරා ගැනීමට පුහුණු වන්න.

ප්‍රතිඵල :- 3.1 පරීක්ෂණය

වීදුරු උපකරණ	කටු සටහන	භාවිත වන අවස්ථා	ආරක්ෂක ක්‍රමෝපාය
පරීක්ෂා නලය			
කැකෑරුම් නලය			
බීකර			
කේතු ප්ලාස්කුව			
අනුමාපන ප්ලාස්කුව			
පරිමාමිතික ප්ලාස්කුව			
වට අඩි ප්ලාස්කුව			
පැතලි අඩි ප්ලාස්කුව			
ප්‍රතිකාරක බෝතලය (ඇබය සහිත)			
සේදුම් බෝතලය			
පුනීලය			
මිනුම් සරාව			
පිපෙට්ටුව			
පිපෙට්ටු පුරවනය			
බියුරෙට්ටුව			
බින්දු හෙළනය			
පෙට්‍රී දීසිය			
ඔරලෝසු වීදුරුව			
ලීබිග් කන්ඩෙන්සරය			
පියන සහිත කෝව			
ස්පැතිකියුලාව			
ඩැහි අඬුව			
පොසෙප් අඬු			
පරීක්ෂා නල රාක්කය			
පරීක්ෂා නල අඬුව			

සිව් දඬු තුලාව භාවිතය

වස්තුව	පළමු දණ්ඩේ සඳහන් ස්කන්ධය (W_1/g)	දෙවන දණ්ඩේ ස්කන්ධය (W_2/g)	තුන්වන දණ්ඩේ ස්කන්ධය (W_3/g)	හතරවන දණ්ඩේ ස්කන්ධය (W_3/g)	මුළු ස්කන්ධය ($W_1 + W_{2}+ W_{3}+ W_4$)/g

සාකච්ඡාව:

- රසායනාගාර අපද්‍රව්‍ය වර්ග කරන්නේ කෙසේ දැයි සාකච්ඡා කරන්න.
- MSDS පත්‍රිකාවක් පවත්වා ගැනීමේ වැදගත්කම සාකච්ඡා කරන්න.
- විද්‍යාගාර අපද්‍රව්‍ය ආරක්ෂිතව බැහැර කිරීමේ ක්‍රම යෝජනා කරන්න.

පසු පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

1. පරිමාව මැනීමට භාවිත කරන වීදුරු උපකරණ ලැයිස්තුගත කරන්න. එක් එක් උපකරණයෙන් මැන ගත හැකි අවම පරිමාව දක්වන්න.
2. වීදුරු උපකරණවල අපද්‍රව්‍ය ඉවත් කර පිරිසිදු කිරීම සඳහා ඔබ අනුගමනය කරන පියවර දක්වන්න. (පරීක්ෂණ නල, පිපෙට්ටු, බියුරෙට්ටු)

පරීක්ෂණය 4: ප්‍රාමාණික ද්‍රාවණ පිළියෙල කිරීම

අරමුණු :
1. වීදුරු උපකරණ හා සිවි දඬු තුලාව භාවිත කිරීමේ කුසලතාව ලබා ගැනීම.
2. පරිමා මැනීමේ කුසලතා වර්ධනය කර ගැනීම.
3. අවශ්‍ය සාන්ද්‍රණයෙන් යුත් ද්‍රාවණ පිළියෙල කිරීමේ නිපුණතා ලබා ගැනීම.

පෙර පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

1. ද්‍රාවණයක සංයුතිය නිර්ණය කිරීමේ ක්‍රම මොනවා ද?
2. මවුලික සාන්ද්‍රණය අර්ථ දක්වන්න.
3. දන්නා සාන්ද්‍රණයෙන් යුත් ද්‍රාවණයක් පිළියෙල කිරීම සඳහා භාවිත කරන වීදුරු උපකරණ මොනවා ද?

හැඳින්වීම:

$$\text{සාන්ද්‍රණය} = \frac{\text{දිය වූ ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය}}{\text{ද්‍රාවණ පරිමාව}}$$ ලෙස අර්ථ දැක්වේ.

1 mol dm^{-3} සාන්ද්‍රණය ඇති ද්‍රාවණයක 1 dm^3 ක් තුළ ද්‍රව්‍යයෙන් 1 mol ක් අඩංගු වේ. ඒ අනුව සාන්ද්‍රණය c mol dm^{-3} ද්‍රාවණයක 1 dm^3 ක් තුළ ද්‍රව්‍යයෙන් මවුල c අඩංගු වේ. අපට සාදා ගත යුතු පරිමාව තුළ අඩංගු මවුල ගණන දන්නේ නම් අවශ්‍ය සාන්ද්‍රණයෙන් යුත් ද්‍රාවණයෙන් අවශ්‍ය පරිමාව සාදා ගත හැකි වේ. උදාහරණ වශයෙන් 1 mol dm^{-3} Na_2CO_3 ද්‍රාවණයක 250 cm^3 ක් සාදා ගත යුතු යැයි සිතමු.

එම ද්‍රාවණ පරිමාව තුළ ඇති Na_2CO_3 ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය = $\frac{1\ \text{mol dm}^{-3} \times 250\ \text{cm}^3}{1000\ cm3\ \text{dm}^{-3}}$

Na_2CO_3 මවුල 0.25 ක ස්කන්ධය = 106 g mol^{-1} x 0.25 mol

= 26.5 g

මේ ස්කන්ධය ගෙන මුළු පරිමාව 250 cm^3 වන පරිදි ජලයේ දියකළ විට අවශ්‍ය ද්‍රාවණය ලැබේ.

අවශ්‍ය උපකරණ හා රසායන ද්‍රව්‍ය :

උපකරණ	රසායන ද්‍රව්‍ය
• පරිමාමිතික ජ්ලාස්කුව (250 cm^3)	$Na_2CO_3(s)$
• බීකර	
• පුනීල	
• ඔරලෝසු තැටිය	
• සිවි දඬු තුලාව	
• දෙවුම් බෝතලය	

ආරක්ෂිත පියවර : රසායන ද්‍රව්‍ය ස්පර්ශ කිරීමෙන් වළකින්න. ද්‍රාවණය සෑදීමට ගන්නා වීදුරු උපකරණ හොඳින් පිරිසිදුව තිබිය යුතු ය.

ක්‍රමය : 1 mol dm^{-3} Na_2CO_3 ද්‍රාවණයෙන් 250 cm^3 ක් පිළියෙල කිරීම.

- සිව් දඬු තුලාවේ තැටිය මත ඔරලෝසු වීදුරුව තබා එහි ස්කන්ධය මනින්න. එය w g යයි සිතමු.
- ඒ ස්කන්ධයට කිරා ගත යුතු Na_2CO_3 ස්කන්ධය එකතු කරන්න. (26.5+ m) g.
- මේ ස්කන්ධය දැක්වෙන පරිදි තුලා දඬුවල රඳවා ඇති ආරෝහක සීරුමාරු කරන්න. එවිට දර්ශකය ශූන්‍ය ලකුණට වඩා පහතට පැමිණේ.
- දර්ශකය නැවත ශූන්‍ය ලකුණට සමපාත වන තුරු ඔරලෝසු වීදුරුව මතට Na_2CO_3 ඝනය ස්වල්පය බැගින් එකතු කරන්න. එවිට ඔරලෝසු වීදුරුව මත හරියටම Na_2CO_3 26.5 g ක් තිබේ.
- පරිමාමිතික ප්ලාස්කුව මත පුනීලය තබා, එය තුළට ඔරලෝසු වීදුරුව මත ඇති Na_2CO_3 ඝනය එකතු කරන්න. ඔරලෝසු වීදුරුව දෙවුම් බෝතලයේ ඇති ආස්‍රැත ජලය මඟින් ප්ලාස්කුව තුළට සෝදා හරින්න. ඉන් පසු පුනීලය ද ආස්‍රැත ජලය මඟින් සෝදා හරින්න.
- ඉන් පසු පුනීලය ඉවත් කර, ඇබය වසා Na_2CO_3 දිය වන තෙක් ද්‍රාවණය සොලවා ප්ලාස්කුවේ 250 cm^3 පරිමා සලකුණ තෙක් ආස්‍රැත ජලය පරිස්සමෙන් එකතු කරන්න. අවසාන පරිමාව සකස් කිරීමට දෙවුම් බෝතලය හෝ වීදුරු බටයක් යොදා ගන්න.
- ද්‍රාවණය ලේබල් කරන්න. එහි ද්‍රාවණයේ සාන්ද්‍රණය, එහි ඇති රසායන ද්‍රව්‍යය හා ද්‍රාවණය සාදා ගත් දිනය සඳහන් කළ යුතු ය.

පසු පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

1. පහත ද්‍රාවණ පිළියෙල කර ගන්නේ කෙසේ දැ යි කෙටියෙන් විස්තර කරන්න.
   a. 2 mol dm^{-3} NaOH 500 cm^3 ක්. (Na = 23, O = 16, H = 1)
   b. 0.2 mol dm^{-3} $K_2C_2O_4$ ද්‍රාවණ 100 cm^3 ක්. (K = 39, C = 12, O = 16)

2. (i) a) හි සඳහන් ද්‍රාවණයේ සාන්ද්‍රණය කුඩා ප්‍රමාණයකින් වෙනස් විය හැකි බව ශිෂ්‍යයෙක් පවසයි. NaOH මඟින් නිවැරදි සාන්ද්‍රණයෙන් යුත් සම්මත ද්‍රාවණයක් පිළියෙල කර ගත නොහැක්කේ මන්දැයි සාකච්ඡා කරන්න.

3. නිවැරදි සාන්ද්‍රණයෙන් යුත් ද්‍රාවණ පිළියෙල කිරීමට භාවිත කළ හැකි ප්‍රාථමික ප්‍රාමාණික ද්‍රව්‍ය නම් කරන්න.

පරීක්ෂණය 5: වායුවක මවුලික පරිමාව පරීක්ෂණාත්මකව නිර්ණය කිරීම

අරමුණු :

1. විද්‍යාගාරයේ දී වායුවක් එකතු කර ගැනීම සහ වායු පරිමාවක් මැන ගැනීමට අවශ්‍ය දැනුම හා කුසලතාව ලබා දීම.
2. එමෙන් ම මෙහි දී විද්‍යාගාර තත්ත්ව යටතේ ඔක්සිජන් වායු මවුලයක පරිමාව ගණනය කිරීමට සිසුන්ට හැකි වනු ඇත.

පෙර පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

1. විද්‍යාගාර තත්ත්ව යටතේ ඔක්සිජන් වායුව පිට වන ප්‍රතික්‍රියා වගුගත කරන්න.
2. විද්‍යාගාර තත්ත්ව යටතේ ඔක්සිජන් එකතු කර ගැනීමට හා මැන ගැනීමට ඔබ ඉහත සඳහන් කරන ලද ප්‍රතික්‍රියාවලින් කුමක් වඩාත් සුදුසු වේ දැයි සාකච්ඡා කරන්න. අනෙක් ඒවා සුදුසු නොවීමට හේතු දක්වන්න.
3. සම්මත උෂ්ණත්ව හා පීඩනයේ දී වායුවක මවුලික පරිමාව කුමක් ද?

හැඳින්වීම:

වායුවක මවුලික පරිමාව යනු $0^{\circ}C$ දී 1atm පීඩනයක දී වායු මවුල එකක පරිමාව වේ. (එනම් සම්මත උෂ්ණත්වයේ දී හා පීඩනයේ දී (STP)). මවුලික පරිමාව උෂ්ණත්වය හා පීඩනය අනුව විචලනය වේ. මේ පරීක්ෂණයේ දී ඔක්සිජන් වායුවේ මවුලික පරිමාව නිර්ණය කරනු ලැබේ. පහත ප්‍රතික්‍රියාව මඟින් ඔක්සිජන් වායුව පිළියෙල කර ගත හැකි ය.

$$2KMnO_4\,(s) \rightarrow K_2MnO_4(s) + MnO_2(s) + O_2\,(g)$$

මේ ප්‍රතික්‍රියාවේ දී එකම වායුමය ඵලය ඔක්සිජන් වායුව වේ. ඒ නිසා ප්‍රතික්‍රියාව සිදු වන අතරතුර සිදු වන ස්කන්ධ අඩු වීම භාවිත කර සෑදෙන O_2 ස්කන්ධය සොයා ගනු ලබන අතර, ඔක්සිජන් වායුවේ පරිමාව සොයා ගැනීමට ජල විස්ථාපන ක්‍රමය භාවිත කළ හැකි ය.

වියළි ඔක්සිජන් වායුවේ පීඩනය (P_{O_2}), ආංශික පීඩනය පිළිබඳ ඩෝල්ටන් නියමයෙන් ගණනය කළ හැකි ය.

$$P_{සමස්ත} = P_{O_2} + P_{H_2O} \quad \text{එබැවින්} \quad P_{O_2} = P_{සමස්ත} - P_{H_2O}$$

පහත වගුවේ දැක්වෙන ආකාරයට මෙහි $P_{සමස්ත}$ යනු වායුගෝලීය පීඩනය ද P_{H_2O} යනු ජලයේ වාෂ්ප පීඩනය ද වේ.

උෂ්ණත්වය (^{o}C)	ජලයේ වාෂ්ප පීඩනය (torr)	උෂ්ණත්වය (^{o}C)	ජලයේ වාෂ්ප පීඩනය (torr)
20	17.5	29	30.0
21	18.7	30	31.8
22	19.8	40	55.3
23	21.1	50	92.5
24	22.4	60	149.4
25	23.8	70	233.7
26	25.2	80	355.1
27	26.7	90	525.8
28	28.3	100	760.0

ස.උ.පී.හි දී ඔක්සිජන් වායුවේ පරිමාව සොයා ගැනීමට සංයුක්ත වායු සමීකරණය භාවිත කළ හැකි ය.

$$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$$

මෙහි දී P_1, V_1 හා T_1 යනු ස.උ.පී තත්ත්ව වන අතර P_2 (O_2 වායුවේ ආංශික පීඩනය PO_2), V_2 (මනිනු ලබන ඔක්සිජන් වායු පරිමාව) සහ T_2 (කාමර උෂ්ණත්වය) විද්‍යාගාර තත්ත්ව වේ. ස.උ.පී.හි දී V_1 තත්ත්ව ගණනය කළ විට, නිපදවෙන ඔක්සිජන් වායු මවුල ගණන අනුව ඔක්සිජන්හි මවුලික පරිමාව ගණනය කරනු ලැබේ.

$$\text{ඔක්සිජන්හි මවුලික පරිමාව} = \frac{\text{ස.උ.පී.හි දී ඔක්සිජන් වායු පරිමාව } (dm^3)}{\text{ඔක්සිජන් වායු මවුල ගණන } (mol)}$$

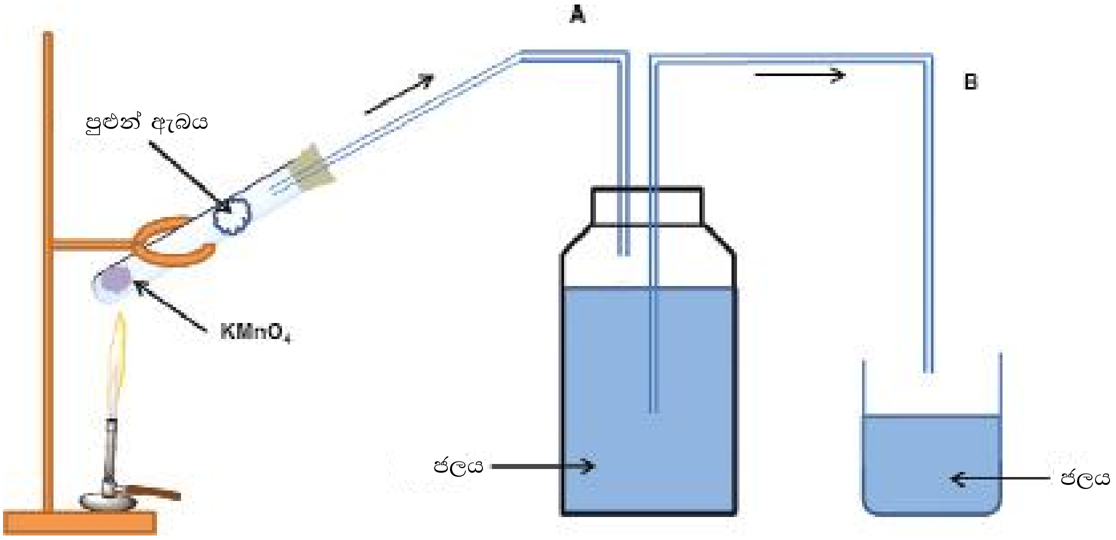
අවශ්‍ය උපකරණ හා රසායන ද්‍රව්‍ය:

උපකරණ	
• මිනුම් සරාව (1L)	• උෂ්ණත්වමානය
• බීකරය 1L	• බැරෝමීටරය
• ඇබ සහිත කැකෑරුම් නලය	• සිව් දඬු තුලාව
• විසර්ජන නලය	• පුළුන්
• ඇබ සහිත වීදුරු බෝතලය	**රසායන ද්‍රව්‍ය**
• රබර් නල	• පොටෑසියම් පර්මැංගනේට්
• කැකෑරුම් නල අඬු	• $KMnO_4$
• ආධාරක	
• බන්සන් දාහකය	

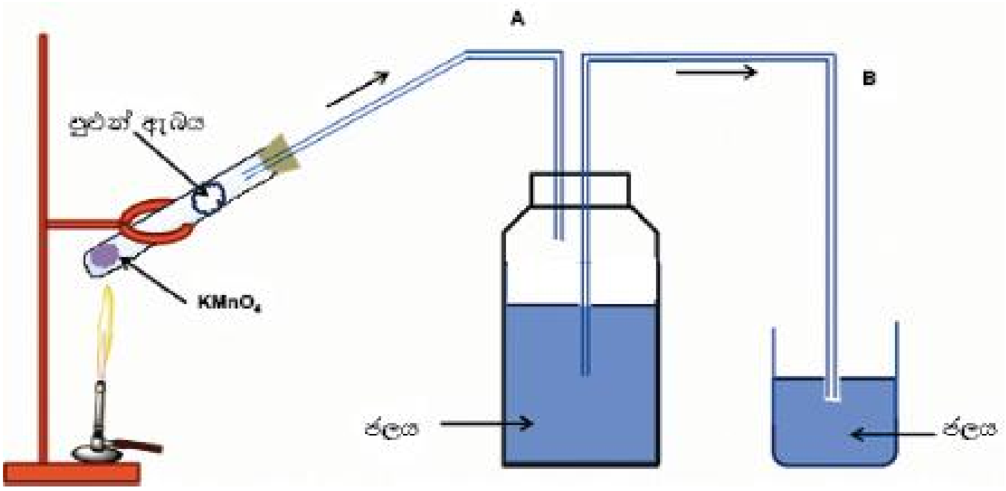
පරීක්ෂණ ඇටවුම

පහත පරීක්ෂණ ඇටවුම මගින් ජලය තුළින් විස්ථාපනයෙන් ඔක්සිජන් වායුව එක් රැස් කර ගනු ලැබේ.

I ඇටවුම



II ඇටවුම



5.1 රූපය: පරීක්ෂණාත්මක ඇටවුම

ආරක්ෂිත පියවර: ඇස් ආවරණ පලඳින්න. වියළි $KMnO_4$ භාවිත කිරීමේ දී සැලකිලිමත් වන්න.

ක්‍රමය:

- වියළි $KMnO_4$ 5 g ක් පමණ කිරා ගෙන වියළි කැකෑරුම් නලයකට දමා ගන්න.
- කැකෑරුම් නලයේ උඩ කෙළවර ආසන්නයට කපු පුලුන් ස්වල්පයක් ඇතුළු කරන්න.
- කැකෑරුම් නලයේ මුළු ස්කන්ධය, $KMnO_4$ හා පුළුන් සමග මැන ගන්න. (m_1)
- ඉහත රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි උපකරණ සකසා කැකෑරුම් නලය සෙමෙන් රත් කරන්න.
- ඔක්සිජන් වායුව නිසා ජලය 350 – 400 cm^3 පමණ විස්ථාපනය වන තුරු රත් කර, ඉන් පසු කැකෑරුම් නලය කාමර උෂ්ණත්වයට සිසිල් වන තුරු තබන්න.
- කැකෑරුම් නලය හා එහි අඩංගු ද්‍රව්‍යවල ස්කන්ධය නැවත මැන ගන්න. (m_2)
- බඳුන් දෙකෙහි ජල මට්ටම් සමාන වන විට, B පැත්තෙහි රබර් නල ඉවත් කරන්න. B නලයේ ඉතිරි ජලය බීකරයට වැටුණු බව ස්ථිර කර ගන්න.
- මිනුම් සරාවක් භාවිතයෙන් විස්ථාපනය වූ ජල පරිමාව මැන ගන්න.
- කාමර උෂ්ණත්වය හා පීඩනය සටහන් කර ගන්න.

ප්‍රතිඵලඃ

අවශ්‍ය උපකරණ	ප්‍රතිඵල
• රත් කිරීමට පෙර කැකෑරුම් නලය සහ එහි අඩංග ද්‍රව්‍යවල ස්කන්ධය (m_1)/g	
• රත් කළ පසු කැකෑරුම් නලය සහ එහි අඩංගු ද්‍රව්‍යවල ස්කන්ධය (m_2)/g	
• විස්ථාපනය වූ ජල පරිමාව (ඔක්සිජන් පරිමාව) (cm^3)	
• උෂ්ණත්වය /^oC	
• පීඩනය/ mmHg	

ගණනය කිරීම්:

a) වියළි O_2 හි පීඩනය (P_{O_2}) නිර්ණය කරන්න. II ඇටවුම යොදා ගන්නේ නම් මුළු පීඩනයෙන් ජලයේ වාෂ්ප පීඩනය අඩු කරන්න.

$$P_{සමස්ත} = P_{O_2} + P_{H_2O}$$
$$P_{O_2} = P_{සමස්ත} - P_{H_2}$$

$P_{සමස්ත}$ යනු මුළු වායුගෝලීය පීඩනය වන අතර, P_{H_2O} යනු කාමර උෂ්ණත්වයේ දී ජලයේ වාෂ්ප පීඩනය වේ. ජලයේ වාෂ්ප පීඩනය සොයා ගැනීමට දී ඇති වගුව භාවිත කරන්න.

P_{O_2} = ______________________mmHg

b) මේ පීඩනය mmHg සිට Nm^{-2} වලට පරිවර්තනය කරන්න.
(760.0 mmHg = 1.01 x 10^5 Nm^{-2})

P_{O_2} = ______________________Nm^{-2}

c) ස.උ.පී.හි දී ඔක්සිජන් වායුවේ පරිමාව ගණනය කිරීම සඳහා සංයුක්ත වායු සමීකරණය භාවිත කරන්න.

ස.උ.පී.හි දී O_2 පරිමාව = ______________________dm^3

d) සෑදුණු ඔක්සිජන් වායු මවුල ගණන

පරීක්ෂණයේ දී සෑදුණු ඔක්සිජන් වායු මවුල $=(m_1 - m_2) / 32\ g/mol$ = ____________

e) ඔක්සිජන් වායුවේ මවුලික පරිමාව

$$\text{ඔක්සිජන්හි මවුලික පරිමාව} = \frac{\text{ස.උ.පී.හි දී ඔක්සිජන් වායු පරිමාව } (dm^3)}{\text{ඔක්සිජන් වායු මවුල ගණන } (mol)}$$

________________ $dm^3\ mol^{-1}$

පසු පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

1. සාකච්ඡා කරන්න.
   a. කැකෑරුම් නලයට කපු පුලුන් ඇතුළු කරන්නේ ඇයි?
   b. කැකෑරුම් නලයේ අඩංගු ද්‍රව්‍ය මැනීමට පෙර කාමර උෂ්ණත්වයට සිසිල් වීමට තැබීම වැදගත් වන්නේ ඇයි?
   c. නලය ඉවත් කිරීමට පෙර ජල මට්ටම් සමාන කිරීම වැදගත් වන්නේ ඇයි?
2. සත්‍ය අගය සමඟ සංසන්දනය කර, දෝෂ ප්‍රතිශතය ගණනය කරන්න.

පරීක්ෂණය 6 : **හයිඩ්‍රජන්වල මවුලික පරිමාව යොදා ගනිමින් Mg වල සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය පරීක්ෂණාත්මකව නිර්ණය කිරීම.**

අරමුණ : ලෝහවල සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධ නිර්ණය කිරීම සඳහා අවශ්‍ය කුසලතාව

පෙර පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න :

1. ජලය සමඟ ප්‍රතික්‍රියා නොකරන විවිධ වායු ලැයිස්තුගත කරන්න.
2. තනුක අම්ල සමඟ වේගයෙන් ප්‍රතික්‍රියා කරන ලෝහ ලැයිස්තුගත කර, ඒවා සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න.
3. පරිපූර්ණ වායු නියමය සහ ආංශික පීඩන පිළිබඳ ඩෝල්ටන් නියමය ප්‍රකාශ කරන්න. සියලු පද අර්ථ දක්වන්න.
4. විද්‍යාගාරයේ දී වායු එක් රැස් කර ගැනීමට භාවිත කරන විවිධ ක්‍රමවේද ලැයිස්තුගත කරන්න.

හැඳින්වීම:

වායුමය ප්‍රතික්‍රියා සඳහා, වායු පරිමා මිනුම් ඒවායේ ස්ටොයිකියොමිතික සම්බන්ධතා නිර්ණය කිරීම සඳහා පහසුකමක් ලබා දේ. සමහර ලෝහ අම්ල සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කර හයිඩ්‍රජන් වායුව නිදහස් කරයි. මේ පරීක්ෂණයේ දී මැග්නීසියම් තනුක HCl සමඟ ප්‍රතික්‍රියාවෙන් සෑදෙන හයිඩ්‍රජන් වායු ප්‍රමාණය, මැග්නීසියම්හි සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය ගණනය කිරීමට භාවිත කෙරේ.

$$Mg\ (s) + 2HCl\ (aq) \rightarrow MgCl_2\ (aq) + H_2\ (g)$$

මේ ප්‍රතික්‍රියාවේ දී නිපදවෙන හයිඩ්‍රජන් වායුව, ජලයේ යටිකුරු විස්ථාපනයෙන් වායුපරිමාමානය නමින් හඳුන්වනු ලබන දිග, සිහින්, ක්‍රමාංකනය කරන ලද වීදුරු නලයකට හෝ බියුරෙට්ටුවකට එකතු කරගනු ලැබේ. Mg අම්ලය සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කරන විට, ජලයේ විස්ථාපනයෙන් එකතු කර ගන්නා ලද පරිමාව මැන ගනු ලැබේ. වායුවේ උෂ්ණත්වය ඒ හා සම්බන්ධව පවත්නා ජලයේ උෂ්ණත්වය සමාන ලෙස සලකනු ලබන්නේ දෙන ලද ප්‍රමාණවත් කාලයක් තුළ දී ජලය හා වායුව යන දෙක ම තාපමය වශයෙන් සමතුලිතතාවට එළඹීම නිසා ය. වායුපරිමාමානය යේ ජල මට්ටම, පිටත ජල මට්ටමට සමාන වන සේ සකසනු ලැබේ. මෙමඟින් වායුපරිමාමානය යේ පීඩනය පවතින වායුගෝලීය පීඩනයට සමාන වන බව තහවුරු කර ගත හැකි ය. H_2 වායුව ජල මට්ටමට උඩින් එකතු කරන බැවින්, ජලයට විශේෂිත වූ වාෂ්ප පීඩනයක් පවතින අතර, පිරිසිදු H_2 වල (වියළි H_2 වල) පීඩනය ලබා ගැනීමට නම් ජලයේ වාෂ්ප පීඩනය අඩු කළ යුතුයි.

ඩෝල්ටන්ගේ වාෂ්ප පීඩන නියමය භාවිතයෙන්, වියළි හයිඩ්‍රජන් වායුවේ පීඩනය ගණනය කරනු ලැබේ.

$$\mathbf{P_{සමස්ත} = P_{H_2} + P_{H_2O}} \quad \text{එබැවින්} \quad \mathbf{P_{H_2} = P_{සමස්ත} - P_{H_2}}$$

P සමස්ත යනු වායුගෝලීය පීඩනය (වායුපරිමාමානය තුළ පීඩනය) වන අතර

P_{H_2O} යනු ජලයේ වාෂ්ප පීඩනය (වායුපරිමාමානය තුළට වාෂ්ප වූ ජලවාෂ්ප මගින් ඇති කරන පීඩනය)

එක් එක් උෂ්ණත්වයට අදාළ වන ජලයේ වාෂ්ප පීඩනය පහත වගුවට අනුව ලබා ගත හැකි ය.

උෂ්ණත්වය (°C)	ජලයේ වාෂ්ප පීඩනය (torr)	උෂ්ණත්වය (°C)	ජලයේ වාෂ්ප පීඩනය (torr)
20	17.5	29	30.0
21	18.7	30	31.8
22	19.8	40	55.3
23	21.1	50	92.5
24	22.4	60	149.4
25	23.8	70	233.7
26	25.2	80	355.1
27	26.7	90	525.8
28	28.3	100	760.0

H_2 වායුවේ පරිමාව (v) දන්නා බැවින්, එකතු කරන ලද H_2 වායු මවුල ගණන (n) පරිපූර්ණ වායු නියමය ඇසුරෙන් ගණනය කළ හැකි ය.

$$n = \frac{PV}{RT}$$ (*මෙහිදී* $P_{සමස්ත}$ *නොව* $P\ H_2$ *භාවිත කළ යුතු වේ.* $R = 8.314\ J\ K^{-1}\ mol^{-1}$)

Mg හා H_2 වායුව අතර ස්ටොයිකියොමිතික අනුපාතය 1:1 බැවින්, HCl සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කරන ලද Mg වල මවුල ප්‍රමාණය ගණනය කළ හැකි ය. ප්‍රතික්‍රියා කරන ලද Mg පටියේ ස්කන්ධය දන්නා බැවින්, පහත ආකාරයට, Mgවල සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය ගණනය කළ හැකි ය.

$$\text{Mgවල සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය} = \frac{\text{Mg පටියේ ස්කන්ධය}(g)}{\text{Mg මවුල ප්‍රමාණය}(mol)}$$

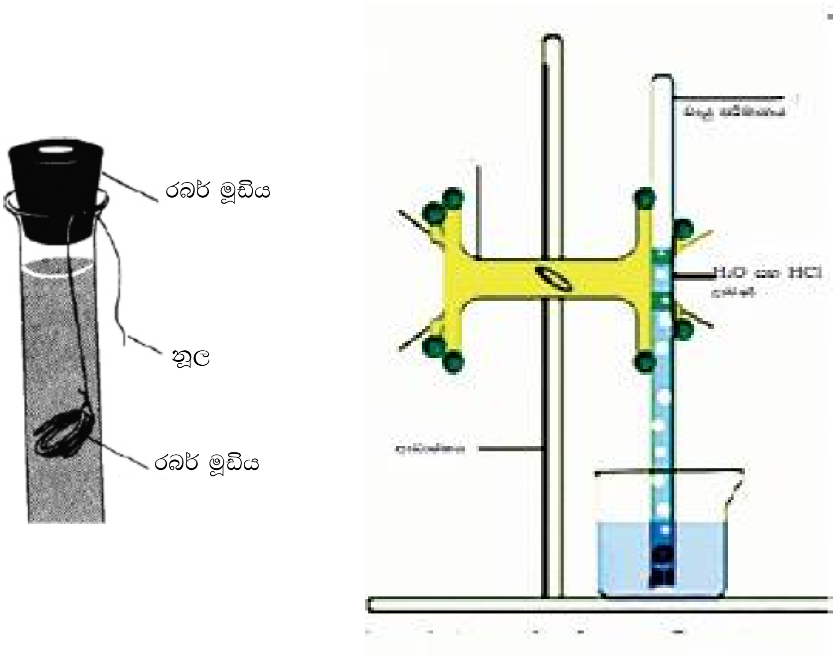
උපකරණ හා රසායනික ද්‍රව්‍ය:

උපකරණ	රසායන ද්‍රව්‍ය
• වායුපරිමාමානය	• මැග්නීසියම් පටි
• 1L බීකරය	• Cu කම්බි කැබැල්ලක්
• බියුරෙට්ටු අඬු	• 2 M HCl
• බියුරෙට්ටු ආධාරක	
• උෂ්ණත්වමානය	
• බැරෝමීටර	

පරීක්ෂණ ඇටවුම:

පහත පරීක්ෂණ ඇටවුම භාවිතයෙන් ජලයේ යටිකුරු විස්ථාපනයෙන් හයිඩ්‍රජන් වායුව එක් රැස් කර ගනු ලැබේ.

වායුපරිමාමානය වෙනුවට යටිකුරු කරන ලද බියුරෙට්ටුවක් වුව ද භාවිතා කළ හැකි ය.



රූපය 6.1: **පරීක්ෂණාත්මක ඇටවුම**

ආරක්ෂිත පියවර: අම්ල භාවිතයේ දී අත්වැසුම් පලඳින්න.

ක්‍රමය:

- 10 cm^3 ක්‍රමාංකිත සිලින්ඩරයකට 2 mol dm^{-3} HCl ද්‍රාවණයෙන් 5 cm^3ක් වත් කර ගනු ලැබේ.
- එම HCl මතට පරිස්සමෙන් ජලය එක් කර ගනිමින් (ජලය හා HCl මිශ්‍ර නොවන සේ) සිලින්ඩරය සම්පූර්ණයෙන් ජලයෙන් පුරවා ගන්න.
- 1 cm වන මැග්නීසියම් පටියක් (~ 0.05g) ඇබයේ කෙළවරට සම්බන්ධ කර, ඇබය ක්‍රමාංකිත සිලින්ඩර මත සවි කර ගන්න.
- සිලින්ඩරය ක්ෂණිකව යටිකුරු කර, එහි පහළ කොටස ජලය පුරවා ගත් 1L වන ජලය සහිත බීකරයක ගිල්වන්න.
- HCl, ලෝහය සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කරමින්, යටිකුරු කරන ලද සිලින්ඩරය තුළට වායුව එකතු වීම සිදු වන අතර, ප්‍රතික්‍රියාව අවසන් වූ පසු, සිලින්ඩරය තුළ සහ බීකරය තුළ ජල මට්ටම් සමාන කර, වායුවේ පරිමාව නිර්ණය කරගනු ලැබේ. මේ පරීක්ෂණය තෙවතාවක් සිදු කරන්න.

ප්‍රතිඵල:

	01 පරීක්ෂණය	02 පරීක්ෂණය	03 පරීක්ෂණය	සාමාන්‍ය අගය
Mgවල ස්කන්ධය (g)				
නිපදවූ H_2 වායුවේ පරිමාව (cm^3)				
උෂ්ණත්වය (^oC)				
H_2O වල ආංශික පීඩනය (torr)				

ගණනය කිරීම :

a) වියළි H_2 වායුවේ පීඩනය ($P\ H_2$), මුළු පීඩනයෙන්, ජලයේ වාෂ්ප පීඩනය අඩු කර ගැනීමෙන් සමස්ත පීඩනය නිර්ණය කර ගැනීම.

$$P_{සමස්ත} = P_{H_2} + P_{H_2O}$$

$$P_{H_2} = P_{සමස්ත} - P_{H_2O}$$

$P_{සමස්ත}$ යනු (වායුපරිමාමාන පීඩනය) වායුගෝලීය පීඩනය හා P_{H_2O} යනු (ජල වාෂ්ප පීඩනය) වායුපරිමාමානය තුළට වාෂ්ප වූ ජල වාෂ්ප මගින් ඇති කරන පීඩනය. උෂ්ණත්වය අනුව ජලයේ වාෂ්ප පීඩනය සොයා ගැනීමට 29 වන පිටුවේ ඇතුළත් කර ඇති වගුව යොදා ගන්න.

P_{H_2} = ______________________Hgmm

b) මේ පීඩනය Hgmm වලින් Nm^{-2} වලට පරිවර්තනය කර ගන්න.
(760.0 Hgmm = $1.01 \times 10^5\ Nm^{-2}$)

P_{H_2} = ______________________ Nm^{-2}

c) පරීක්ෂණයේ දී නිපදවාගත් H_2 වායුවේ මවුල ගණන ගණනය කර ගැනීමට පරිපූර්ණ වායු සමීකරණය යොදා ගන්න. (R) හි ඒකක හා ගැළපෙන පරිදි නිවැරදි ඒකක භාවිත කිරීමට වගබලා ගන්න.

H_2 වායු මවුල ගණන = ______________________mol

d) අනතුරුව Mg හා H_2 වල ස්ටොයිකියොමිතිය භාවිතයෙන්, Mg වල මවුල ගණන සොයා ගෙන, Mg වල සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.

Mg වල සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය = ______________________g/mol

සාකච්ඡාව:

- දෝෂ විය හැකි ආකාරයන් ගැන සාකච්ඡා කරන්න.
- ගණනය කරන ලද අගය, සම්මත අගය හා සංසන්දනය කර දෝෂ ප්‍රතිශතය ගණනය කරන්න.

පසු පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

1. මේ පරීක්ෂණයේ දී යොදාගත හැකි ලෝහවල නම් ලැයිස්තුගත කරන්න.
2. තඹ කම්බිය, H_2 වායුව නිපදවෙන ප්‍රමාණය කෙරෙහි බලපායි ද? හේතු දක්වන්න.
3. පිත්තල කැබැල්ලක අඩංගු Cu හා Zn ප්‍රතිශතයන් ගණනය කිරීමට මේ පරීක්ෂණාත්මක ඇටවුම භාවිත කළ හැකි ද?

පරීක්ෂණය 7: අම්ල - හස්ම උදාසීනීකරණ එන්තැල්පිය පරීක්ෂණාත්මකව නිර්ණය කිරීම
(NaOH -HCl, KOH - HNO_3, NaOH - CH_3COOH, NH_4OH - HCl)

අරමුණු:

1. රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක දී සිදු වන උෂ්ණත්ව වෙනස මැන ගන්නා අන්දම දැන ගැනීම
2. අම්ල - හස්ම උදාසීනිකරණ එන්තැල්පිය පරීක්ෂණාත්මකව නිර්ණය කිරීම

පෙර පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

1. ප්‍රතික්‍රියක හා ඵලවල එන්තැල්පි අගයන් දන්නා විට ප්‍රතික්‍රියාවක එන්තැල්පි විපර්යාසය නිමානය කරන්නේ කෙසේදැයි විස්තර කරන්න.
2. අවස්ථා ශ්‍රිතයක් යනු කුමක්දැයි පැහැදිළි කර ඒ සඳහා උදාහරණ කීපයක් දෙන්න.

හැඳින්වීම:

බොහෝ රසායනික හා භෞතික විපර්යාස සිදු වන්නේ හෝ සිදු කරනු ලබන්නේ නියත පීඩන තත්ත්ව යටතේ ය. උදාහරණ ලෙස විද්‍යාගාරයේ දී සාමාන්‍යයෙන් පරීක්ෂණ සිදු කරන්නේ විවෘතව ඇති බීකර, ප්ලාස්කු හෝ පරීක්ෂා නල තුළ ය. එම නිසා එම පරීක්ෂණවල දී බාහිර පීඩනය ආසන්න ලෙස වායුගෝලීය පීඩනයට සමාන වේ. (1 atm, ~10^5 Pa). මෙහි දී විමෝචනය කළ හෝ අවශෝෂණය කළ තාප ප්‍රමාණය නිර්ණය කිරීමේ දී නියත පීඩනය යටතේ සිදු වන තාප විපර්යාසය, එන්තැල්පි විපර්යාසයක් ලෙස අර්ථ දැක්වේ. (සංකේතය H). එනම් නියත පීඩනයේ දී තාපය = එන්තැල්පිය වේ. එන්තැල්පිය සටනා ගුණයකි. එනම් එහි සංඛ්‍යාත්මක අගය, යොදා ගත් ද්‍රව්‍යයේ ප්‍රමාණය මත රඳා පවතී. යම් ද්‍රව්‍යයක් සතු එන්තැල්පිය නිර්ණය කළ නොහැකි වන නමුත් එහි දී සිදුවන එන්තැල්පි වෙනස (ΔH) පරීක්ෂණාත්මකව සෙවිය හැකි වේ.

ප්‍රතික්‍රියාවක දී සිදු වන **එන්තැල්පි වෙනස** $\Delta H_{\text{ප්‍රතික්‍රියාව}}$ ඵලවල හා ප්‍රතික්‍රියකවල එන්තැල්පි වෙනසට සමාන වේ.

$$\Delta H_{\text{ප්‍රතික්‍රියාව}} = H_{\text{ඵල}} - H_{\text{ප්‍රතික්‍රියක}}$$

තාපය (Q)

නියත පීඩනයේ දී එන්තැල්පිය, තාපයට (**Q**) සමාන වන නිසා අපට මෙහි දී තාප විපර්යාසය සෙවිය හැකි ය. විද්‍යාගාරයේ දී භෞතික හා රසායනික විපර්යාස වල දී සිදු වන තාප විපර්යාස සෙවීම සඳහා කැලරිමීටරය භාවිත කෙරේ. මෙය තාප විපර්යාස මැනීම සඳහා ම සැලසුම් කර නිපදවූ සංවෘත බඳුනකි. තාප විපර්යාස නිමානය කිරීම සඳහා පළමුව තාප ධාරිතාව හා විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව යන පද වටහා ගත යුතු ය.

විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව (c)

ද්‍රව්‍යයේ ග්‍රෑම් එකක උෂ්ණත්වය, සෙල්සියස් හෝ කෙල්වින් අංශක එකකින් ඉහළ නැංවීම සඳහා අවශ්‍ය තාප ප්‍රමාණයයි.

තාප ධාරිතාව (C)

ද්‍රව්‍යයේ දී ඇති ප්‍රමාණයක උෂ්ණත්වය සෙල්සියස් හෝ කෙල්වින් අංශක එකකින් ඉහළ නැංවීම සඳහා අවශ්‍ය තාප ප්‍රමාණයයි. විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව සටනා ගුණයක් වන අතර, තාප ධාරිතාව විත්ති ගුණයක් වේ. විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව හා තාප ධාරිතාව අතර සම්බන්ධය පහත දැක්වේ.

$$C = mc$$

සටහන: සමහර විට විශිෂ්ට තාපය සඳහා s යොදාගනු ලබයි.
යම් ද්‍රව්‍යයක විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව (c), ස්කන්ධය හා උෂ්ණත්ව වෙනස Δt, (සෙල්සියස් වලින්) හෝ ΔT (කෙල්වින්වලින්) දන්නා විට, විමෝචනය හෝ අවශෝෂණය කළ තාප ප්‍රමාණය පහත සමීකරණ මගින් ගණනය කළ හැකි ය.

$$\boldsymbol{Q = m\,c\,\Delta t} \text{ හෝ } \boldsymbol{Q = m\,c\Delta T}$$

එවිට එන්තැල්පි වෙනස,

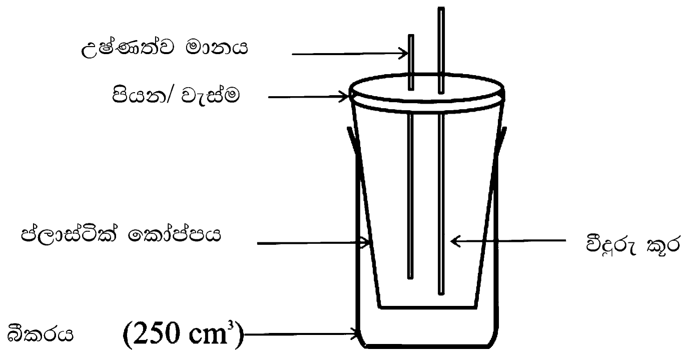
$$\Delta H = -\left[\frac{Q}{\text{ප්‍රතික්‍රියක මවුල ප්‍රමාණය (සීමාකාරි ප්‍රතික්‍රියකය)}}\right]$$

ගුරුවරයාට සටහනක්: සිසුන් කණ්ඩායම් හතරකට බෙදා එක් එක් කණ්ඩායමට එක් පරීක්ෂණයක් සිදු කිරීමට උපදෙස් දී අවසානයේ දී ලැබුණු ප්‍රතිඵල හුවමාරු කර සාකච්ඡා කළ හැකි ය.

අවශ්‍ය උපකරණ හා රසායන ද්‍රව්‍ය:

උපකරණ	රසායන ද්‍රව්‍ය
• ප්ලාස්ටික් කෝප්ප (හෝ බීකර) (100/200 cm^3) • බීකර 250/500 cm^3 • උෂ්ණත්වමාන • වීදුරු කූරක්	2.0 mol dm^{-3} NaOH ~ 250 cm^3 2.0 mol dm^{-3} HCl ~ 250 cm^3 2.00 mol dm^{-3} HNO_3 ~ 100 cm^3 2.00 mol dm^{-3} KOH ~ 100 cm^3 2.00 mol dm^{-3} CH_3COOH~100 cm^3 2.00 mol dm^{-3} NH_4OH ~ 100 cm^3

ක්‍රමය:
පහත රූපසටහනේ ආකාරයට ඇටවුම සකසන්න.



රූපය 7.1 පරීක්ෂණාත්මක ඇටවුම

HCl සහ NaOH

- රූපයේ ආකාරයට ප්ලාස්ටික් කෝප්පය, 250 cm^3 බීකරයක් තුළ රඳවන්න.
- 2.00 mol dm^{-3} HCl 50.0 cm^3ක් කෝප්පයට දමා එහි උෂ්ණත්වය මනින්න.
- 2.0 mol dm^{-3} NaOH 50.0 cm^3ක් බීකරයට දමා එහි ද උෂ්ණත්වය මැන ගන්න.
- ඉහත NaOH ද්‍රාවණය, HCl අඩංගු ප්ලාස්ටික් කෝප්පයට එක්වර ම දමා කලතමින් තත්පර 30කට වරක් උෂ්ණත්වය වාර්තා කරන්න. මේ ආකාරයට උෂ්ණත්වය උපරිමයකට ළඟා වන තුරු උෂ්ණත්වය මැනීම කළ යුතු ය.
- මේ ක්‍රමය අනෙක් අම්ල - භස්ම යුගල සඳහා ද එලෙස ම සිදු කරන්න. සෑම පරීක්ෂණයකට ම පෙර, ප්ලාස්ටික් කෝප්පය, උෂ්ණත්වමානය සහ වීදුරු කූර හොඳින් පිරිසිදු කළ යුතු ය.

පරීක්ෂණ ප්‍රතිඵල පහත පරිදි වාර්තා කරන්න.

පරීක්ෂණ ප්‍රතිඵල:

ප්‍රතික්‍රියාව**:** NaOH(aq) + HCl(aq) →NaCl(aq) + H_2O (*l*)

HCl හා NaOH වල මුල් උෂ්ණත්ව / °C *	එළඹෙන උෂ්ණත්වය / °C	උෂ්ණත්ව වෙනස (Δt) / °C

ප්‍රතික්‍රියාව : KOH (aq) + HNO_3(aq) →KNO_3(aq) + H_2O (*l*)

HNO_3 හා KOH වල මුල් උෂ්ණත්වය / °C *	එළඹෙන උෂ්ණත්වය / °C	උෂ්ණත්ව වෙනස (Δt) / °C

ප්‍රතික්‍රියාව : NaOH(aq) + CH_3COOH (aq) →CH_3COONa (aq) + H_2O (*l*)

CH_3COOH හා NaOH හි මුල් උෂ්ණත්වය / °C *	එළඹෙන උපරිම උෂ්ණත්වය / °C	උෂ්ණත්ව වෙනස (Δt) / °C

ප්‍රතික්‍රියාව : HCl(aq) + NH_4OH (aq) →NH_4Cl(aq) + H_2O (*l*)

HCl හා NH_4OH හි මුල් උෂ්ණත්වය / °C *	එළඹෙන උපරිම උෂ්ණත්වය / °C	උෂ්ණත්ව වෙනස °C

* ද්‍රාවණවල මුල් උෂ්ණත්ව වෙනස් නම්, ඒවායේ මධ්‍යන්‍ය අගය මුල් උෂ්ණත්වය ලෙස සැලකිය යුතු ය.

ගණනය කිරීම් :

- එක් එක් අවස්ථාවේ දී ප්‍රතික්‍රියා කළ ප්‍රතික්‍රියක මවුල සංඛ්‍යාව ගණනය කරන්න.
- එක් එක් ප්‍රතික්‍රියාවේ දී මුක්ත වන තාපය ගණනය කරන්න.

ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව $= 4.2\ \mathrm{J g^{-1} K^{-1}}$

ජලයේ ඝනත්වය $= 1.000\ \mathrm{g\ cm^{-3}}$

ද්‍රාවණයේ පරිමාව $= 200\ \mathrm{cm^3}$.

$$\mathbf{Q = m\ \ c\,\Delta T}$$

$$Q = (100\ \mathrm{cm^3} \times 1.000\ \mathrm{g\ cm^{-3}}) \times 4.2\ \mathrm{J g^{-1} K^{-1}} \times \mathbf{\Delta T} \ = \ \ldots\ldots..\ \mathrm{J}$$

එක් එක් ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා ΔH_{neu} (උදාසීනිකරණ එන්තැල්පිය) ගණනය කරන්න.

$$\Delta H = -\left[\frac{Q}{\text{ප්‍රතික්‍රියක මවුල ප්‍රමාණය (සීමාකාරී ප්‍රතික්‍රියකය)}}\right]$$

පසු පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

1. පරීක්ෂණාගාරයේ මේ පරීක්ෂණය ආශ්‍රිතව සිදු විය හැකි දෝෂ සාකච්ඡා කරන්න.
2. Q සඳහා ඍණ ලකුණක් යොදා ඇත්තේ ඇයි?
3. ඔබට $2.00\ \mathrm{mol\ dm^{-3}}$ NH_4Cl දී ඇතැයි සිතන්න. ඒ ද්‍රාවණය යොදා ගෙන පරීක්ෂණයක් සිදු නොකර, $HCl(aq) + NH_4OH\ (aq) \rightarrow NH_4Cl(aq) + H_2O$ යන ප්‍රතික්‍රියාවේ එන්තැල්පි විපර්යාසය නිමානය කරන්නේ කෙසේ දැයි විස්තර කරන්න. මේ අගය පරීක්ෂණාත්මක අගය සමඟ සංසන්දනය කරන්න.

පරීක්ෂණය 8: හෙස් නියමය පරීක්ෂණාත්මකව සත්‍යාපනය කිරීම

අරමුණු:

1. තාපදායක ප්‍රතික්‍රියාවක A ප්‍රතික්‍රියකවල සිට B ඵල දක්වා එක ම ප්‍රතික්‍රියාවක් එකිනෙකට වෙනස් මාර්ග දෙකකින් සිදු කර එම ප්‍රතික්‍රියාවල දී සිදු වන ප්‍රතික්‍රියා එන්තැල්පිය නිර්ණය කිරීම.
2. ඉහත ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා හෙස් නියමය ආදර්ශනය

පෙර පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

1. ප්‍රතික්‍රියා එන්තැල්පිය අර්ථ දක්වන්න.
2. ඔබ පරීක්ෂණාත්මකව ප්‍රතික්‍රියා එන්තැල්පිය නිර්ණය කරන්නේ කෙසේ ද?
3. තාපය සහ එන්තැල්පිය එකිනෙකට සමාන වන්නේ කුමන තත්ත්ව යටතේ ද?
4. පහත දත්ත යොදාගෙන, NaOHවල ද්‍රාවණ එන්තැල්පිය (ΔH_{soln}) kJ mol^{-1} ගණනය කරන්න.
5. ජලය 100.0 cm^3ක් අඩංගු ප්ලාස්ටික් කෝප්පයකට NaOH 4.00 gක් දමා සම්පූර්ණයෙන් දිය කිරීමේ දී උෂ්ණත්වය 25°C සිට 35 °C දක්වා ඉහළ යයි. ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව 4.2 $Jg^{-1}K^{-1}$. ජලයේ ඝනත්වය = 1.000 g cm^{-3} Na = 23; O = 16; H = 1 (g mol^{-1} වලින්) ප්ලාස්ටික් කෝප්පය උරා ගත් තාපය නොගිනිය හැකි කුඩා තරම් වේ.
6. ඉහත ආකාරයේ පරීක්ෂණ සඳහා කැලරි මීටරයක් භාවිත කිරීමේ වැදගත්කම කුමක් ද?

හැඳින්වීම:

තාප රසායනයේ දී, එක් පියවරකින් සිදු කළ නොහැකි රසායනික ක්‍රියාවලියක එන්තැල්පි විපර්යාසය සෙවීම සඳහා හෙස් නියමය භාවිත කරනු ලැබේ. හෙස් නියමයට අනුව ආරම්භක ද්‍රව්‍ය බවට පත් වීමේ දී සිදුවන එන්තැල්පි විපර්යාසය (ΔH), එය සිදු කළ මාර්ගයෙන් ස්වායත්ත වේ (ප්‍රතික්‍රියාව සම්මත අවස්ථා යටතේ සිදු වන විට සම්මත අවස්ථාවේ දී එන්තැල්පි විපර්යාසය, ΔH° සඳහා ද මෙය යෙදිය හැකි ය.)

මේ පරීක්ෂණයේ දී, වෙනස් ප්‍රතික්‍රියා තුනක දී පිට වන තාපය මැනීම සඳහා ප්ලාස්ටික් කෝප්පයක් (තාප පරිවාරක බඳුනක් ලෙස සලකා) භාවිත කරනු ලැබේ. මේ ප්‍රතික්‍රියා තුනකින් එක් ප්‍රතික්‍රියාවක් අනෙක් ප්‍රතික්‍රියා දෙකෙහි එකතුවක් ලෙස දැක්විය හැකි ය.

මේ පරීක්ෂණයේ අභිමතාර්ථය වන්නේ එක් එක් ප්‍රතික්‍රියාවේ දී සිදු වන උෂ්ණත්ව වෙනස මැන ගැනීමෙන් ඒවායේ ප්‍රතික්‍රියා එන්තැල්පි අගයන් ගණනය කර, හෙස් නියමය සත්‍යාපනය කිරීම වේ. මෙහි දී පහත ප්‍රතික්‍රියා මාර්ග දෙක යොදා ගනී.

I මාර්ගය :

A. ප්‍රතික්‍රියාව NaOH (s) {10 g} + H_2O (*l*) {125 cm^3} → NaOH (aq) : $\mathbf{\Delta H_1}$

B. ප්‍රතික්‍රියාව NaOH (aq) + HCl (aq) {2 M, 125 cm^3} → NaCl (aq) + H_2O (*l*)) : $\mathbf{\Delta H_2}$

II මාර්ගය

C. ප්‍රතික්‍රියාව $HCl\,(aq)\{2\text{ M}, 125\text{ cm}^3\} + H_2O\,(l)\{125\text{ cm}^3\} \rightarrow HCl\,(aq)\{1\text{ M}, 250\text{ cm}^3\}$: $\mathbf{H_3}$

D. ප්‍රතික්‍රියාව $NaOH\,(s)\,\{10\text{ g}\} + HCl\,(aq)\,\{1\text{ M}, 250\text{ cm}^3\} \rightarrow NaCl\,(aq) + H_2O\,(l)$: $\mathbf{H_4}$

ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවල දී I හා II මාර්ගවල ප්‍රතික්‍රියා මඟින් එක ම ඵල ලබාදේ. එබැවින්, හෙස් නියමයට අනුව තාපය, Q හි අගයන් හා එන්තැල්පි අගයන් එකට එකතු කළ හැකි ය. මේ මාර්ග දෙක සඳහා ම ආරම්භක ද්‍රව්‍ය ලෙස භාවිත කර ඇත්තේ, ඝන NaOH 10.00 gක්, 2 mol dm^{-3} HCl 125.0 cm^{3}ක් සහ $H_2O(l)$ 125 cm^{3}කි. එසේ ම මාර්ග දෙකෙහිම අවසාන ප්‍රතිඵලය වන්නේ 1 mol dm^{-3} NaCl(aq) ද්‍රාවණයකින් 250 cm^{3}කි.

ඉහත ප්‍රතික්‍රියා ජලීය මාධ්‍යයක දී සිදු වන බැවින් පද්ධතියෙන් මුදාහරින (හෝ අවශෝෂණය කරන) ශක්තිය, ජලය වෙත හුවමාරු වේ යැයි සලකනු ලැබේ (මේ ද්‍රාවණ තනුක බැවින්, ඒවාගේ තාපජ ගුණ ජලයට සමාන යයි උපකල්පනය කරනු ලැබේ) උදාහරණ වශයෙන් ප්‍රතික්‍රියාවක දී තාපය නිදහස් වේ නම් (එනම් තාපදායක ප්‍රතික්‍රියාවක්) එවිට ජලයේ උෂ්ණත්වය ඉහළ යයි. අනෙක් අතට තාප අවශෝෂක ප්‍රතික්‍රියාවල දී ප්‍රතික්‍රියාව සිදු වීම සඳහා ජලයෙන් තාපය උරා ගන්නා බැවින් ජලයේ උෂ්ණත්වය පහළ බසී. මේ අනුව සරල ගණනය කිරීමක් මඟින් ප්‍රතික්‍රියක එන්තැල්පිය සෙවිය හැකි ය. මේ සඳහා පළමුව ජලයේ උෂ්ණත්ව වෙනස සොයා ගත යුතු වන අතර, ඉන් පසු පහත සමීකරණය භාවිත කරමින් ජලය උරා ගත් (හෝ පිට කළ) තාප ප්‍රමාණය සෙවිය යුතු වේ. එක් එක් ප්‍රතික්‍රියාවේ දී සිදුවන තාප විපර්යාසය සෙවීමට $Q = m.c.\Delta T$ සමීකරණය භාවිත කරනු ලැබේ.

මේ සමීකරණයේ m මඟින් ජලයේ ස්කන්ධය ද (සරලව කිව හොත් ජලය 1.00 cm^3 ක් ස්කන්ධය 1.00 g වේ) C මඟින් ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව 4.2 Jg^{-1}K^{-1}, **ΔT** මඟින් මැන ගත් උෂ්ණත්ව වෙනස ද දක්වනු ලැබේ. තව ද මේ පරීක්ෂණයේ ප්ලාස්ටික් බඳුන මඟින් තාප හානියක් සිදු නො වේ යැයි උපකල්පනය කරනු ලැබේ (මේ උපකල්පනය සම්පූර්ණ සත්‍යයක් නොවේ.) එනම් ප්ලාස්ටික් බඳුන තාප පරිවාරකයක් ලෙස උපකල්පනය කරයි ($Q_{බඳුන} = 0$). එනම් ප්‍රතික්‍රියාවේ දී මුදා හරින තාපය මුළුමනින් ම ද්‍රාවණයේ ඇති ජලය මඟින් උරා ගන්නා බව ද අවට පරිසරයට හෝ බඳුන උරා ගැනීම නිසා තාපය අපතේ නොයන බව ද උපකල්පනය කෙරේ.

$$\mathbf{Q}_{\text{ප්‍රතික්‍රියාව}} = \mathbf{-Q}_{\text{ජලය}}$$

එම නිසා, ප්‍රතික්‍රියාවේ එන්තැල්පි විපර්යාසය, ΔH වන්නේ,

$$\Delta H = -\left[\frac{Q}{\text{ප්‍රතික්‍රියක මවුල ප්‍රමාණය (සීමාකාරී ප්‍රතික්‍රියකය)}}\right]$$

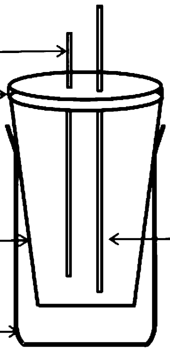
අවශ්‍ය උපකරණ හා රසායන ද්‍රව්‍යඃ

උපකරණ	රසායන ද්‍රව්‍ය
• බීකරය 250/500 cm^3	• ඝන NaOH පෙති 20 g (මාර්ග දෙකට ම)
• උෂ්ණත්වමානය • වීදුරු කූර	• 1.00 mol dm^{-3} NaOH~250cm^3
• රසායනික තුලාව • මිනුම් සරා 2 (100 cm^3)	• 2.00 mol dm^{-3} HCl ~ 500 cm^3
• ප්ලාස්ටික් බඳුනක් (100/200 cm^3)	• ආස්‍රැත ජලය

ගුරුවරයාට සටහනක්: සිසුන් කණ්ඩායම් හතරකට බෙදා එක් එක් කණ්ඩායමට එක් පරීක්ෂණයක් සිදු කිරීමට උපදෙස් දී අවසානයේ දී ලැබුණු ප්‍රතිඵල හුවමාරු කර සාකච්ඡා කළ හැකි ය.

පරීක්ෂණාත්මක ඇටවුම:

පහත රූපසටහනේ ආකාරයට ඇටවුම සකසන්න.



රූපය 8.1: පරීක්ෂණාත්මක ඇටවුම

ක්‍රමය:

***I* මාර්ගය:**

A ප්‍රතික්‍රියාව. NaOH (s) {10 g} + H_2O (*l*) {125 cm^3} → NaOH (aq) (125 cm^3) : ΔH_1

i. රූපසටහනේ දක්වා ඇති ආකාරයට ප්ලාස්ටික් බඳුන 500 cm^3 බීකරය තුළ තබන්න.

ii ඉහත ප්ලාස්ටික් බඳුනට ආස්‍රැත ජලය 125.0 cm^3 ක් දමා එහි උෂ්ණත්වය මැන ගන්න. (t_1).

iii ඝන NaOH 10.00 g ක් නිවැරදිව කිරා ගෙන ඉහත විස්තර කරන ලද බඳුනට එක්වරම දමා වීදුරු කූරකින් කලතන්න. උපරිම උෂ්ණත්වය (t_2) ළඟා වන තෙක් සෑම තත්පර තිහක දී ම උෂ්ණත්වය මැන ගන්න.

B ප්‍රතික්‍රියාව. NaOH (aq) + HCl (aq) {2 M, 125 cm^3} → NaCl (aq) + H_2O (*l*)) : ΔH_2

i. බීකරයකට 2.00 mol dm^{-3} HCl ද්‍රාවණ 125.0 cm^3ක් මැන ගෙන, එහි උෂ්ණත්වය සටහන් කර ගන්න. (t_3).

ii. **A** ප්‍රතික්‍රියාවේ (iii) දී සාදා ගත් NaOH ද්‍රාවණ 125.0 cm^3කට ඉහත HCl (t_4) ද්‍රාවණය දමන්න.

iii. හොඳින් කලතා උපරිම උෂ්ණත්වය (t_5) ළඟා වන තෙක් සෑම තත්පර තිහක දී ම උෂ්ණත්වය මැන ගන්න.

C ප්‍රතික්‍රියාව. HCl (aq){2 M, 125 cm^3} +H_2O (*l*){125 cm^3}→ HCl (aq){1 M, 250 cm^3} : ΔH_3

i. ප්ලාස්ටික් බඳුන, උෂ්ණත්වමාන හා වීදුරු කූර ආස්‍රැත ජලයෙන්(t_6) හොඳින් සෝදා හරින්න.

ii. 2.00 mol dm^{-3} HCl 125.0 cm^3 ක් මැනගෙන (t_7) ආස්‍රැත ජලය 125.0 cm^3ක් අඩංගු ප්ලාස්ටික් බඳුනට දමා පෙර පරිදි උෂ්ණත්වය සටහන් කර ගන්න(t_8).

II මාර්ගය

D ප්‍රතික්‍රියාව. $NaOH (s) \{10 g\} + HCl (aq) \{1 M, 250 cm^3\} \rightarrow NaCl (aq) + H_2O (l)$: ΔH_4

i. ඝන NaOH 10.00 g ක් නිවැරදිව කිරා ගෙන ඉහත C ii හි විස්තර කරන ලද බඳුනට එක්වරම දමා ගෙන වීදුරු කූරකින් කලතන්න. (T_9 (iii) iii උපරිම උෂ්ණත්වය (t_{10}) ලඟා වන තෙක් සෑම තත්පර තිහක දී ම උෂ්ණත්වය මැන ගන්න.

පහත දැක්වෙන ආකාරයට ප්‍රතිඵල සටහන් කරන්න.

පරීක්ෂණාත්මක ප්‍රතිඵල:

A ප්‍රතික්‍රියාව. $NaOH (s) \{10 g\} + H_2O (l) \{125 cm^3\} \rightarrow NaOH (aq)$: ΔH_1

NaOH හි ස්කන්ධය	ජලයේ ආරම්භක උෂ්ණත්වය / °C (t_1)	ද්‍රාවණයේ අවසාන උෂ්ණත්වය / °C (t_2)	ද්‍රාවණයේ Δt / °C $t_2 - t_1$
10.00 g			

B ප්‍රතික්‍රියාව. $NaOH (aq) + HCl (aq) \{2 M, 125 cm^3\} \rightarrow NaCl (aq) + H_2O (l)$) : ΔH_2

NaOH හි ආරම්භක උෂ්ණත්වය / °C (t_3)	HCl හි ආරම්භක උෂ්ණත්වය / °C (t_3')	ද්‍රාවණයේ අවසාන උෂ්ණත්වය / °C (t_5)	ද්‍රාවණයේ Δt / °C $t_4 - \{(t_3 + t_4')/2\}$

C ප්‍රතික්‍රියාව. $HCl (aq)\{2 M, 125 cm^3\} + H_2O (l)\{125 cm^3\} \rightarrow HCl (aq)\{1 M, 250 cm^3\}$: ΔH_3

H_2O හි ආරම්භක උෂ්ණත්වය / °C (t_6)	HCl හි ආරම්භක උෂ්ණත්වය / °C (t_7')	ද්‍රාවණයේ අවසාන උෂ්ණත්වය / °C (t_8)	ද්‍රාවණයේ Δt / °C $t_8 - \{(t_6 + t_7')/2\}$

D ප්‍රතික්‍රියාව. $NaOH (s) \{10 g\} + HCl (aq) \{1 M, 250 cm^3\} \rightarrow NaCl (aq) + H_2O (l)$: ΔH_4

NaOH හි ස්කන්ධය	HCl හි ආරම්භක උෂ්ණත්වය °C (t_9)	ද්‍රාවණයේ අවසාන උෂ්ණත්වය / °C (t_{10})	ද්‍රාවණයේ Δt / °C $T_{10} - t_9$

ගණනය කිරීම්:

එක් එක් අවස්ථාවේ දී HCl හා NaOH මවුල ගණන නිමානය කරන්න. එහි දී සීමාකාරී ප්‍රතිකාරකය සොයන්න.

A, B, C හා D ප්‍රතික්‍රියාවල දී නිදහස් වන තාප ප්‍රමාණය නිමානය කරන්න. ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව = $4.2 J g^{-1} K^{-1}$ සහ ජලයේ ඝනත්වය $1.000 gcm^{-3}$

$Q = mc\Delta T$

$Q = (V cm^3 \times 1.000 g cm^{-3}) \times 4.2 J g^{-1} K^{-1} \times \Delta T = J$ (ද්‍රාවණයේ සමස්ත පරිමාව V)

එක් එක් පියවර ආශ්‍රිතව සිදු වන එන්තැල්පි විපර්යාස හඳුනා ගැනීම

a. A ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා ΔH_1 NaOH සඳහා kJ g^{-1} වලින් ගණනය කිරීම = ... kJ g^{-1} සහ. පහත සමීකරණය භාවිතයෙන් NaOH සඳහා kJ mol^{-1} වලින්.

$$\Delta H_1 = \frac{Q}{\text{ප්‍රතික්‍රියකය (සීමාකාරී) මවුල ගණන}} = \text{.......... kJ mol}^{-1}$$

b. B ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා ΔH_2 NaOH සඳහා kJ g^{-1} වලින් ගණනය කිරීම = ... kJ g^{-1} සහ පහත සමීකරණය භාවිතයෙන් NaOH සඳහා. kJ mol^{-1} වලින්.

$$\Delta H_2 = \frac{Q}{\text{ප්‍රතික්‍රියකය (සීමාකාරී) මවුල ගණන}} = \text{.......... kJ mol}^{-1}$$

එසේම

c. C ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා ΔH_3 kJ mol^{-1} ගණනය කිරීම NaOH = ... kJ mol^{-1}

d. D ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා ΔH_4 kJ mol^{-1} ගණනය කිරීම NaOH = ... kJ mol^{-1}

හෙස් නියමය ආදර්ශනය කිරීම: සුදුසු ආකාරයකට ඉහත මාර්ග දෙක අතර සම්බන්ධතාව හෙස් නියමයට අනුව ආදර්ශනය කරන්න.

හෙස් නියමය සත්‍ය නම්,

$\Delta H_1 + \Delta H_2 = \Delta H_3 + \Delta H_4$ වනු ඇත.

සටහන: උපකල්පනයක් ලෙස මේ පරීක්ෂණයේ දී ප්ලාස්ටික් බඳුන මගින් උරා ගත් තාපය නොසලකා හැරීම යොදා ගැනීම නිසා එන්තැල්පිය නිර්ණය කිරීමේ සැලකිය යුතු දෝෂයක් පවතී. මේ ප්ලාස්ටික් බඳුනේ තාප ධාරිතාව සරල පරීක්ෂණයක් මගින් නිර්ණය කර එය, තාපය ගණනය කිරීම සඳහා යොදා ගැනීමෙන් දෝෂය මඟ හරවා ගත හැකි ය.

ප්ලාස්ටික් බඳුනේ තාප ධාරිතාව නිමාණය කිරීම:

ඉහත පරීක්ෂණයට යොදා ගත් ඇටවුම භාවිතා කරන්න.

1. ඉහත ප්ලාස්ටික් බඳුනට ආස්‍රැත ජලය 100.0 cm^3 ක් දමා එහි උෂ්ණත්වය මැන ගන්න. (t_{11}).
2. ජලය 200.0 cm^3ක් වෙනත් බීකරයකට ගෙන 80 °C දක්වා රත් කරන්න.
3. උණු ජලය 100.0cm^3 ක් තවත් බීකරයකට මැන ගෙන එහි උෂ්ණත්වය සටහන් කර ගන්න. (t_{12}).
4. කැලරි මීටරය තුළ කාමර උෂ්ණත්වයේ පවතින ජලයට ඉහත සඳහන් උණු ජලය ක්ෂණිකව එක් කර හොඳින් කලතමින් සෑම තත්පර 30කට වරක් ම මිනිත්තු 5ක් පමණ උෂ්ණත්වය සටහන් කර ගන්න. නියත උෂ්ණත්වය (t_{13}) ලබා ගන්න.
5.

ගණනය කිරීම්

- උණු ජලය මගින් සිදු වන තාප හානිය Q_1

  $Q = (100\ cm^3 \times 1\ g\ cm^{-3}) \times 4.2\ J\ g^{-1}\ K^{-1} \times (t_{12} - t_{13})\ K \times (1kJ\ /\ 10^3\ J)$

- කැලරිමීටරය මගින් උරාගත් තාපය (Q_c)

  $Q_c = C_c\ J\ K^{-1} \times (t_{13} - t_{11})\ K \times (1\ kJ\ /\ 10^3\ J.)$

- සිසිල් ජලය මගින් උරාගත් තාපය (Q_2)

  $Q_2 = (100\ cm^3 \times 1\ g\ cm^3) \times 4.2\ J\ g^{-1}\ K^{-1} \times (t_{13} - t_{11})\ K \times (1\ kJ / 10^3\ J)$

- $Q_c + Q_3 = Q$ යන සමීකරණයෙන් C_c ගණනය කරන්න.

කැලරිමීටරයේ තාප ධාරිතාව සජ නිමානය කිරීමෙන් පසු, පහත සමීකරණ යොදාගනිමින් ප්‍රතික්‍රියාවල එන්තැල්පි විපර්යාස ගණනය කරන්න.

Q_{rxn} = – [ජලය මගින් උරාගත් තාපය + කැලරිමීටරය මගින් උරාගත් තාපය]

$$Q_{rxn} = -[(m\,c\,\Delta t) + C_c\,\Delta t]$$

එනයින්, (කැලරි මීටරයේ තාප ධාරිතා භාවිතා නොකර) නව එන්තැල්පි විපර්යාසය $kJ\ mol^{-1}$ වලින් ගණනය කර, කලින් ලබාගත් අගයයන් සමග සන්සන්දනය කරන්න.

පසු පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න

1. පරීක්ෂණයේ දෝෂ අවම කරගන්නේ කෙසේ ද?
2. A, B, C හා D ප්‍රතික්‍රියාවල සම්මත එන්තැල්පි අගයයන්, ΔH_{rxn}. නිමානය කරන ලද අගයන්ගෙන් අපගමනය වීම සාකච්ඡා කරන්න.

   ΔH_3 යන අගය ගැන අදහස් දක්වන්න.
3. සියලු ප්‍රතික්‍රියා සඳහා 'සත්‍ය' H_{rxn} අගයන් ගණනය කිරීමට සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පි අගයන් භාවිතා කරන්න. සියලු ප්‍රතික්‍රියා සඳහා ගණනය කිරීමට සෑම ප්‍රතික්‍රියාවක ම ජලීය අයනික සමීකරණ සලකන්න.
4. පහත සමීකරණ 3 ඔබට දී ඇත. ඒවා භාවිතා කර හෙස් නියමය ආදර්ශනය කිරීමට පරීක්ෂණාත්මක ක්‍රමයක් ගොඩනංවන්න.

   P ප්‍රතික්‍රියාව $NaOH(s) \rightarrow NaOH(aq)$

   Q ප්‍රතික්‍රියාව $NaOH(s) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l)$

   R ප්‍රතික්‍රියාව $NaOH(aq) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l)$

පරීක්ෂණය 9: වාතය, ජලය සහ අම්ල සමග *s* ගොනුවේ ලෝහවල ප්‍රතික්‍රියා සංසන්දනය

අරමුණු:

1. *s* ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය වාතය, ජලය හා අම්ල සමග සිදු කරන ප්‍රතික්‍රියා හඳුනා ගැනීම
2. ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවල පරීක්ෂණ සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ ලිවීම
3. 1 හා 2 කාණ්ඩවල පහළට යෑමේ දී හා ආවර්තයක් දිගේ වමේ සිට දකුණට යෑමේ දී නිරීක්ෂණය කරන ලද මූලද්‍රව්‍යවල ආවර්තිත රටා හඳුනා ගැනීම හා පැහැදිලි කිරීම

පෙර පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

1. *s* ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය වාතයේ ඇති O_2 සමග දක්වන ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න.
2. *s* ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය සිසිල් ජලය හා උණු ජලය සමග දක්වන ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න.
3. *s* ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය තනුක HCl සමග දක්වන ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න.

හැඳින්වීම:

සංයුජතා කවචයේ ඇති s කාක්ෂිකයට අවසාන ඉලෙක්ට්‍රෝනය ඇතුළු වන මූලද්‍රව්‍ය s ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය වේ. එබැවින් ආවර්තිතා වගුවේ 1 හා 2 කාණ්ඩ පමණක් s ගොනුවට අයත් වේ. කාණ්ඩයේ පහළට යෑමේ දී හා ආවර්තයක් දිගේ ඉදිරියට යෑමේ දී s ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය වාතය, ජලය සහ තනුක අම්ල සමග දක්වන ප්‍රතික්‍රියාශීලිත්වයේ නිරීක්ෂණය කළ හැකි විචලන පවතී. මේ පරීක්ෂණය මඟින් එම රටා පරීක්ෂණාත්මකව නිරීක්ෂණය කෙරේ.

අවශ්‍ය උපකරණ හා රසායන ද්‍රව්‍ය:

උපකරණ	රසායන ද්‍රව්‍ය
• පරීක්ෂා නල	• *s* ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය (Na, Mg, Ca) 0.5 g බැගින්
• කැකෑරුම් නල	• තනුක HCl හෝ තනුක H_2SO_4 (25 ml)
• බින්දු හෙළනය	• පිනෝප්තලීන් දර්ශකය (බින්දු කීපයක්)
• වීදුරු කූරු	
• බීකර (400 ml)	
• බන්සන් දාහකය	
• පරීක්ෂා නල රඳවන	
• පෙරහන් කඩදාසි, වැලි කඩදාසි	

ආරක්ෂිත ක්‍රමෝපායයන්:

- Na වල ප්‍රතික්‍රියා ඉතා වේගවත් පිපිරෙන සුලු විය හැකි නිසා පරිහරණයේ දී පරිස්සම් වන්න.
- Na කැබැල්ලක් කිසි විටෙක අම්ල ද්‍රාවණයකට නොදමන්න.
- රසායන ද්‍රව්‍ය පරිහරණයේ දී ඇස් ආවරණ සහ අත් ආවරණ පලඳින්න.

ක්‍රමය:

පරීක්ෂණය සිදු කර නිරීක්ෂණ වාර්තා කිරීම සඳහා පහත දී ඇති වගුව භාවිත කරන්න.

නිරීක්ෂණ හා නිගමන:

	පරීක්ෂණය	නිරීක්ෂණය	තුලිත රසායනික සමීකරණ සමග නිගමන
1	s ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය ගබඩා කර ඇති ආකාරය වාර්තා කරන්න.	Na = Mg =	හේතු:
2	Na ලෝහ කැබැල්ලක් කපා අලුත් පෘෂ්ඨය නිරීක්ෂණය කරන්න. විනාඩි 5ක් පමණ වාතයට නිරාවරණය කරන්න.	අලුත් පෘෂ්ඨය: විනාඩි 5 කට පසු:	
3	5 cm පමණ දිගින් යුතු Mg පටියක් ගෙන වැලි කඩදාසියකින් පිරිසිදු කරන්න. එය විනාඩි 15ක් පමණ වාතයට නිරාවරණය කර නිරීක්ෂණ වාර්තා කරන්න.	අලුත් පෘෂ්ඨය: විනාඩි 5 කට පසු.:	
4	Mg පටි කැබැල්ලක් වාතයේ දහනය කරන්න. නිරීක්ෂණ වාර්තා කරන්න.		
5	අඩක් ජලය පිරවූ ද්‍රෝනිකාවකට පිනෝප්තලීන් දර්ශකය ස්වල්පයක් එකතු කරන්න. පෙරහන් කඩදාසියක් මගින් පිරිසිදු කළ ඉතා කුඩා Na කැබැල්ලක් (මුං ඇටයක ප්‍රමාණය) ජලයට දමන්න. (ආරක්ෂිත ඇස් ආවරණ පලඳින්න) නිරීක්ෂණ වාර්තා කරන්න.		
6	වැලි කඩදාසියක් මගින් පිරිසිදු කරන ලද Mg පටියක් ජලය හා පිනොප්තලීන් අඩංගු පරීක්ෂණ නලයකට දමන්න. නිරීක්ෂණ වාර්තා කරන්න.		
7	ජලය හා පිනොප්තලීන් අඩංගු වෙනත් පරීක්ෂණ නලයකට පිරිසිදු Mg පටි කැබැල්ලක් දමන්න. රත් කර නැවත නිරීක්ෂණය කරන්න. නිරීක්ෂණ වාර්තා කරන්න.		
8	පිරිසිදු Mg පටි කැබැල්ලක් පරීක්ෂණ නලයකට දමා එයට තනුක HCl අම්ලය එකතු කරන්න. නිරීක්ෂණ වාර්තා කරන්න.		

සාකච්ඡාව:

- Na වැනි ප්‍රතික්‍රියාශීලී මූලද්‍රව්‍ය විද්‍යාගාරයේ ගබඩා කර තැබීමේ දී සමහර ආරක්ෂිත පියවර අනුගමනය කළ යුත්තේ ඇයි?
- Na ලෝහය තනුක අම්ල සමඟ දක්වන ප්‍රතික්‍රියාව විද්‍යාගාරයේ දී සිදු නොකරන්නේ ඇයි?
- Mg ලෝහ පටියක් ජලය සමඟ ප්‍රතික්‍රියාව අධ්‍යයනයේ දී පිනොප්තලීන්වල කාර්යය කුමක් ද? ජලයේ වර්ණ වෙනසක් අපේක්ෂා කරයි ද? හේතුව දක්වන්න.

පසු පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

ජලය, අම්ල සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කිරීමේ දී හා වාතයට නිරාවරණය කිරීමේ දී 1 වන කාණ්ඩයේ හා 2 වන කාණ්ඩයේ ලෝහවල ප්‍රතික්‍රියාශීලිත්වය සංසන්දනය කරන්න.

පරීක්ෂණය 10: පහන් සිළු පරීක්ෂාවෙන් සංයෝගවල ඇති Li, Na, K, Ca, Sr, Ba මූලද්‍රව්‍ය හඳුනා ගැනීම.

අරමුණු:

1. සුදුසු ක්‍රම භාවිතය මඟින් විවිධ ලෝහ ලවණ පරීක්ෂාව
2. දැල්ලේ වර්ණය මඟින් ලෝහ අයනය හඳුනා ගැනීම
3. ලෝහය මත පදනම් වූ විවිධ වර්ණ නිරීක්ෂණය වීමේ විද්‍යාත්මක පසුබිම පැහැදිලි කිරීම

පෙර පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

1. විද්‍යුත් චුම්භක වර්ණාවලියේ විවිධ කලාප මොනවා ද?
2. දෘශ්‍ය කලාපයේ තරංග ආයාම පරාසය නැනෝමීටරවලින් දක්වන්න.
3. පරමාණුක වර්ණාවලියක් යනු කුමක් ද? හයිඩ්‍රජන් නිදසුනක් ලෙස ගනිමින් වර්ණාවලියක විවිධ රේඛා නිරීක්ෂණය වීම පැහැදිලි කරන්න.

හැඳින්වීම:

දෘශ්‍ය ආලෝකය යනු විද්‍යුත් චුම්භක වර්ණාවලියේ අපට ඉතා සුපුරුදු කලාපයකි. විද්‍යුත් චුම්භක වර්ණාවලියේ දෘශ්‍ය කලාපයේ පවතින විවිධ තරංග ආයාම හේතුවෙන් අපට විවිධ වර්ණ දැකිය හැකි ය. පරමාණුවක ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන ශක්තිය ලබාගෙන පහළ ශක්ති මට්ටමක සිට ඉහළ ශක්ති මට්ටමකට ගමන් කරයි. පහන්සිළු පරීක්ෂාවේ දී ඉලෙක්ට්‍රෝන සංක්‍රමණ වලට අවශ්‍ය ශක්තිය තාපය මඟින් ලබා දේ. ඉහළ ශක්ති මට්ටම් වල ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන පහළ ශක්ති මට්ටමට පැමිණීමේ දී විද්‍යුත් චුම්භක විකිරණයක් ලෙස ශක්තිය නිදහස් වේ. මෙම විද්‍යුත් චුම්භක විකිරණ වල තරංග ආයාමය දෘශ්‍ය කලාපයට අයත් වේ නම්, අපට වර්ණ දැකිය හැකි ය. විවිධ ලෝහ මුක්ත කරන විකිරණ දෘෂ්‍ය කලාපයේ විවිධ පරාසවල පිහිටන බැවින් ලෝහයට ආවේණික වූ විවිධ වර්ණ දැල්ලේ දැකිය හැකි වේ. මෙය ලෝහ හඳුනාගැනීමේ ක්‍රමයක් ලෙස යොදා ගනී.

අවශ්‍ය උපකරණ හා රසායන ද්‍රව්‍ය:

උපකරණ	රසායන ද්‍රව්‍ය
• ඔරලෝසු තැටිය	• Li^{+}, Na^{+},K^{+}, Mg^{2+}, Ca^{2+}, Sr^{2+}, Ba^{2+} අඩංගු ලවණ
• බිංදු හෙළනය	• (ජලයේ ද්‍රාව්‍ය ලවණ)
• වීදුරු කූර	• සාන්ද්‍ර HCl අම්ලය
• ප්ලැටිනම් කම්බියක්/ නික්‍රෝම් කම්බියක්/ මිනිරන් කූරක්	
• බන්සන් දාහකය	
• කොබෝල්ට් වීදුරු	

ආරක්ෂිත ක්‍රමෝපාය:

- සාන්ද්‍ර HCl පරිහරණයේ දී පිලිස්සීම්වලින් ආරක්ෂා වීමට පරිස්සම් විය යුතු ය.
- එක්තරා ලෝහයක් සඳහා පරීක්ෂා කිරීමට පෙර නික්‍රෝරෝම් කම්බිය/ ප්ලැටිනම් කම්බිය/ මිනිරන් කූර දැල්ලේ වර්ණයක් නොපෙන්වන තුරු පිරිසිදු කර ගත යුතු ය.

ක්‍රමය:

- නික්‍රෝම් හෝ ප්ලැටිනම් කම්බිය සාන්ද්‍ර HCl හි ගිල්වා පිරිසිදු කර බන්සන් දැල්ලට අල්ලන්න. දැල්ලේ වර්ණයක් නොපෙන්වන තුරු මෙය සිදු කරන්න.
- ප්ලැටිනම් හෝ නික්‍රෝම් කම්බිය සාන්ද්‍ර HCl වලින් තෙත් කරන ලද ලෝහ ලවණයේ ගිල්වන්න. ඉන්පසු ප්ලැටිනම් කම්බිය හෝ නික්‍රෝම් කම්බිය බන්සන් දැල්ලේ නිල් කලාපයට අල්ලා දැල්ලේ වර්ණය වාර්තා කරන්න.
- නිරීක්ෂණ වාර්තා කිරීම සඳහා පහත වගුව භාවිත කරන්න. දැල්ලේ වර්ණය සටහන් කිරීමට පාට පැන්සල් භාවිත කරන්න.

නිරීක්ෂණ සහ නිගමන:

	සංයෝගය	දැල්ලේ වර්ණය
1	Li_2CO_3	
2	NaCl	
3	Na_2SO_4	
4	Na_2CO_3	
5	KCl	
6	$MgCl_2$	
7	$MgSO_4$	
8	$CaCl_2$	
9	$SrCl_2$	
10	$BaCl_2$	

පසු පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

1. සාන්ද්‍ර HCl අම්ලය භාවිත කර Pt කම්බිය හෝ නික්‍රෝම් කම්බිය පිරිසිදු කර ගන්නේ ඇයි දැයි පැහැදිලි කරන්න.
2. බන්සන් දැල්ලට ඇල්ලීමට පෙර ලෝහ ලවණය අඩංගු Pt හෝ නික්‍රෝම් කම්බිය සාන්ද්‍ර HClවලින් තෙත් කරන්නේ ඇයි දැයි පැහැදිලි කරන්න.
3. දැල්ලට වර්ණයක් ලබා නොදෙන්නේ කුමන මූලද්‍රව්‍යය මගින් ද?
4. විවිධ ඇනායන හා එක ම කැටායනය අඩංගු ලෝහ ලවණ සඳහා දැල්ලේ එක ම වර්ණය හෝ විවිධ වර්ණ ඔබට නිරීක්ෂණ වේ ද? (උදා: NaCl, Na_2SO_4)
5. ඔබ බන්සන් දැල්ලේ නිල් කලාපය පහන්සිළු පරීක්ෂාව සඳහා භාවිත කරන්නේ ඇයි?
6. යකඩ හෝ Cu කම්බියක් වෙනුවට Pt හෝ නික්‍රෝම් අතරින් වඩා සුදුසු ලෝහය කුමක් ද?
7. විවිධ කැටායන අඩංගු ලෝහ ලවණ මිශ්‍රණයක් සඳහා පහන්සිළු පරීක්ෂාව භාවිත කළ හැකි ද?
8. *s* ගොනුවට අයත් නොවන නමුත් බන්සන් දැල්ලට වර්ණයක් දෙන වෙනත් මූලද්‍රව්‍යයක් නම් කරන්න.
9. K^+ අයන හා Na^+ අයන වෙන් කර හඳුනා ගැනීමට කොබෝල්ට් වීදුරු යොදා ගන්නේ කෙසේ ද? පැහැදිලි කරන්න.

පරීක්ෂණය 11: ඇනායන හඳුනා ගැනීම (SO_4^{2-}, SO_3^{2-}, $S_2O_3^{2-}$, S^{2-}, CO_3^{2-}, NO_3^-, NO_2^-)

අරමුණු:

1. ජලීය ද්‍රාවණයක ඇති SO_4^{2-}, SO_3^{2-}, $S_2O_3^{2-}$, S^{2-}, CO_3^{2-}, NO_3^-, NO_2^- හඳුනා ගැනීම
2. කාබන්ඩයොක්සයිඩ් වායුව හඳුනා ගැනීම
3. විසර්ජන නල භාවිත කිරීමේ කුසලතාව ලබා ගැනීම

පෙර පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

පහත ප්‍රතික්‍රියා සම්පූර්ණ කර තුලිත අයනික සමීකරණ ලියන්න.

1. $S_2O_{3)}\ ^{2-}(aq) + H^+ (aq)$
2. $SO_3^{2-}(aq) + H^+ (aq)$
3. $S^{2-}(aq) + H^+(aq)$
4. $NO_2^-(aq) + H^+(aq)$
5. $CO_3^{2-}(aq) + H^+(aq)$

අවශ්‍ය උපකරණ හා රසායන ද්‍රව්‍ය:

උපකරණ	රසායන ද්‍රව්‍ය
• පරීක්ෂා නල	• $AgNO_3$ ද්‍රාවණය (0.10 moldm^{-3})
• කැකෑරුම් නල	• SO_4^{2-}, SO_3^{2-}, $S_2O_3^{2-}$, S^{2-} ,NO_3^-, NO_2^- අයන වල Na^+ හෝ K^+ ලවණ (1.0 mol dm^{-3})
• බින්දු හෙළනය	• තනුක NaOH ජලීය ද්‍රාවණය
• වීදුරු කූරු	• තනුක HCl අම්ලය
• බීකර (400 ml)	• $BaCl_2$ ද්‍රාවණය (0.01 mol dm^{-3})
• බන්සන් දාහකය	• Ni^{2+}(aq) හා Cu^{2+}ජලීය ද්‍රාවණය (0.01 mol dm^{-3})
• පරීක්ෂා නල රඳවන	• $Pb(NO_3)_2$ (aq)
• පෙරහන් කඩදාසි	• සාන්ද්‍ර H_2SO_4 අම්ලය
• ජල තාපක	• Fe^{2+}ජලීය ද්‍රාවණය (1.0 mol dm^{-3})
• රතු/ නිල් ලිට්මස්	• ඇලුමිනියම් කුඩු
• අයිස් කැට	• සාන්ද්‍ර NaOH
• කේතු ප්ලාස්කු	• සාන්ද්‍ර HCl
• උෂ්ණත්ව මානය	• ඇනිලීන් හෝ p-aminosulphonic අම්ලය , ෆීනෝල්
• විසර්ජන නල	• Na_2CO_3 (ජල ද්‍රාව්‍ය කාබනේට)
	• හුනු දියර
	• $CaCl_2$ ජලීය ද්‍රාවණය

ක්‍රමය: පරීක්ෂණය සිදු කර නිරීක්ෂණ වාර්තා කිරීමට පහත වගුව භාවිත කරන්න.

	පරීක්ෂණය	නිරීක්ෂණය: වර්ණය, අවක්ෂේපය, වායු පිටවීම ආදිය	තුලිත රසායනික සමීකරණ සමග නිගමන
	SO_4^{2-}, SO_3^{2-}, $S_2O_3^{2-}$, S^{2-} හඳුනා ගැනීම (සෑම ඇනායන ද්‍රාවණයකින් ම 1 cm^3 බැගින් පරීක්ෂා නලයට දමාගන්න.)		
1	**SO_4^{2-}** අයන සඳහා: $BaCl_2$ ද්‍රාවණ 1 cm^3 ක් පමණ එකතු කරන්න. ඉන් පසු තනුක HCl එකතු කරන්න.		
2	**SO_3^{2-}** අයන සඳහා: (i) $BaCl_2$ ද්‍රාවණ 1cm^3ක් එකතු කරන්න. ඉන් පසු තනුක HCl එකතු කරන්න. (ii) ඝන සංයෝගයේ 0.5 gකට තනුක HCl කුඩා ප්‍රමාණයක් එකතු කර උණුසුම් කරන්න. කැකෑරුම් නලයේ විවෘත කෙළවරට ආම්ලිකෘත $K_2Cr_2O_7$වලින් පොඟවන ලද පෙරහන් කඩදාසියක් අල්ලන්න.		
3	**S^{2-}** අයන සඳහා: (i) $AgNO_3$ ද්‍රාවණය හෝ $CuSO_4$ ද්‍රාවණය එකතු කරන්න. (ii) ඝන සංයෝගයට තනුක HCl ද්‍රාවණය එකතු කරන්න. $Pb(CH_3COO)_2$වලින් පොඟවන ලද පෙරහන් කඩදාසියක් අල්ලන්න.		
4	**$S_2O_3^{2-}$** අයන සඳහා: (i) තනුක HCl ද්‍රාවණය එකතු කරන්න. එකතු කළ වහාම හා ටික වේලාවකට පසුව ලැබෙන නිරීක්ෂණ සටහන් කරන්න. (ii) කැකෑරුම් නලයේ විවෘත කෙළවරට ආම්ලිකෘත $K_2Cr_2O_7$වලින් පොඟවන ලද පෙරහන් කඩදාසියක් අල්ලන්න. (iii) $AgNO_3$ ද්‍රාවණය එකතු කර ද්‍රාවණය උණුසුම් කරන්න. (iv) $Pb(CH_3COO)_2$ ද්‍රාවණය එකතු කර ලැබෙන ද්‍රාවණය රත් කරන්න.		

	පරීක්ෂණය	නිරීක්ෂණය	තුලිත රසායනික සමීකරණ සමඟ නිගමන
	NO_3^-, NO_2^- හඳුනා ගැනීම: සෑම ඇනායන ද්‍රාවණයකින් ම 1 cm^3 ක් පරීක්ෂා නලයට දමා ගන්න		
1	**NO_3^-** සඳහා: $NO_3^-(aq)$ අයන ද්‍රාවණ 2 cm^3කට අලුත සාදන ලද සංතෘප්ත $FeSO_4$ ද්‍රාවණ 3 cm^3 ක් පමණ දමා සාන්ද්‍ර H_2SO_4 3 - 4 cm^3 ක් පරීක්ෂා නලය දිගේ සෙමෙන් එකතු කරන්න (දුඹුරු වලය පරීක්ෂාව) ද්‍රාවණය සෙලවූ විට හෝ ද්‍රාවණය උණුසුම් කළ විට දුඹුරු වලය නොපෙනේ.		
2	**NO_2^-** සඳහා: ඝන සංයෝගයට තනුක HCl එකතු කරන්න.		
3	**NO_3^-** අයන හා **NO_2^-** අයන සඳහා **NO_2^-/NO_3^-** ද්‍රාවණයෙන් 1 cm^3 ක් ගෙන Al කුඩු/ ඩෙවාර්ඩා මිශ්‍ර ලෝහය Zn දූවිලි එකතු කර ඉන් පසු සාන්ද්‍ර NaOH (aq) එකතු කරන්න. අවශ්‍ය නම් ද්‍රාවණය සෙමෙන් රත් කරන්න. නිදහස් වන වායුව තෙත රතු ලිට්මස් කඩදාසියක් හෝ නෙස්ලර් ප්‍රතිකාරකය පෙඟවූ පෙරහන් කඩදාසියක් මඟින් පරීක්ෂා කරන්න.		
	CO_3^{2-} අයන හඳුනා ගැනීම		
1	ඝන කාබනේටයට (~0.5 g) තනුක HCl එකතු කරන්න. පිට වන වායුව, විසර්ජන නලයක් භාවිතයෙන් හුනු දියර තුළට යවන්න. වැඩිපුර වාතය හුනු දියර තුළට දිගටම යවන්න.		

පසු පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

(1) පහත අයන වෙන් කර හඳුනා ගන්නේ කෙසේ ද? (ඝන සංයෝග සපයා ඇත)

(i) SO_4^{2-} හා SO_3^{2-}

(ii) SO_3^{2-} හා $S_2O_3^{2-}$

(iii) NO_3^- හා NO_2^-

(2) නයිට්‍රේට හා නයිට්‍රයිට ද්‍රාවණ වෙන් කර හඳුනාගැනීම සඳහා ඉහත විස්තර කරන ලද දුඹුරු වලය පරීක්ෂාව භාවිත කළ හැකි ද? හේතු දක්වන්න.

පරීක්ෂණය 12: වාතයේ නයිට්‍රජන් ඇති බව පරීක්ෂණාත්මකව පෙන්වීම

අරමුණු: Mg වාතය සමග දක්වන ප්‍රතික්‍රියා හා Mg_3N_2 සෑදීම ආදර්ශනය කිරීම.

පෙර පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

1. Mg පටියක් වාතයට නිරාවරණය කළ විට සහ වාතයේ දහනය කළ විට සිදුවන ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න.
2. Mg ලෝහය සිසිල් ජලය හා උණු ජලය සමග සිදු කරන ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත සමීකරණ ලියන්න.

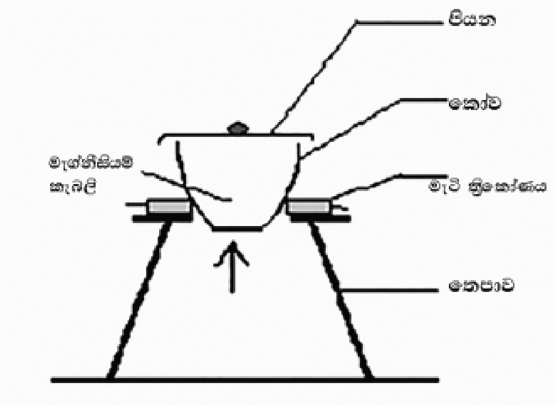
හැඳින්වීම:

අප ආශ්වාස කරන වාතය වායු කීපයක මිශ්‍රණයකි. වාතයේ ප්‍රධාන සංඝටකය වන නයිට්‍රජන් 79% පමණ වන අතර දෙවනුව වැඩිපුර ම ඇති ඔක්සිජන් 20%ක් පමණ වේ. අනෙක් වායූන් වන කාබන්ඩයොක්සයිඩ් හා නිෂ්ක්‍රීය වායූන් ආදිය 1%ක් පමණ අඩංගු වේ. එබැවින් වාතය නයිට්‍රජන් ලබා දෙන ප්‍රධාන ප්‍රභවය ලෙස ක්‍රියා කරයි. මේ පරීක්ෂණයේ දී වාතයේ නයිට්‍රජන් ඇති බව ආදර්ශනය කරනුයේ Mg පටියක් වාතයේ දහනය කිරීමෙන් Mg_3N_2 ලබා ගැනීම මඟිනි. එවිට Mg_3N_2 ජලය සමග සාදන ඇමෝනියා වායුව හඳුනා ගැනීම මඟින් Mg_3N_2 සෑදුන බව ස්ථිර කර එමඟින් වාතයේ නයිට්‍රජන් ඇති බව ස්ථිර කළ හැකි ය.

අවශ්‍ය උපකරණ හා රසායන ද්‍රව්‍ය:

උපකරණ	රසායන ද්‍රව්‍ය
• පියන සහිත කෝව	• Mg පටි
• මැටි ත්‍රිකෝණය	• නෙස්ලර් ප්‍රතිකාරකය
• බින්දු හෙළනය	
• වීදුරු කූර	
• බන්සන් දාහකය	
• ඩැහි අඬුව	
• වැලි කඩදාසි	
• ලිට්මස් කඩදාසි • තෙපාව	

පරීක්ෂණ ඇටවුම:



රූපය 12.1 - පරීක්ෂණාත්මක ඇටවුම

ආරක්ෂිත පියවර:

- කෝව භාවිතයේ දී පරිස්සම් වන්න.
- Mg පටිය දහනය වන විට කෝව දෙස ඍජුව නොබලන්න.
- ආරක්ෂිත ඇස් ආවරණ සහ අත් වැසුම් භාවිත කරන්න.

ක්‍රමය:

- Mg පටි කැබැල්ල වැලි කඩදාසියක් මඟින් පිරිසිදු කර ගන්න.
- එය කුඩා කැබලිවලට කපා ගන්න.
- Mg කැබලි කෝව තුළ තබා පියනෙන් වසා පැය ½ක පමණ කාලයක් රත් කරන්න. රත් කරන අතරතුර පියන විවෘත නොකරන්න.
- කෝව කාමර උෂ්ණත්වයට පැමිණෙන තුරු තබන්න.
- නෙස්ලර් ප්‍රතිකාරකයෙන් ස්වල්ප පරිමාවක් සුදු අවක්ෂේපයට එකතු කරන්න.
- වර්ණ විපර්යාස නිරීක්ෂණය කරන්න.

ප්‍රතිඵල:

1. අවක්ෂේපයට නෙස්ලර් ප්‍රතිකාරකය එකතු කළ විට නිරීක්ෂණය කරන වර්ණ විපර්යාසය කුමක් ද?

   ....

2. ඉහත ප්‍රතිඵලය අනුව පිට වූ වායුව හඳුනා ගන්න.

   ....

පසු පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

1. පරීක්ෂණය ඇරඹීමට පෙර Mg පටිය පිරිසිදු කරගත යුත්තේ ඇයි?
2. Mg_3N_2 ජලය සමඟ දක්වන ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණය ලියන්න. තෙත් කරන ලද රතු ලිට්මස් කඩදාසියක් පිට වන වායුවට ඇල්ලූ විට නිරීක්ෂණය වන වර්ණ විපර්යාසය කුමක් ද?

පරීක්ෂණය 13: හේලයිඩ හඳුනා ගැනීම

අරමුණ: ක්ලෝරයිඩ, බ්‍රෝමයිඩ හා අයඩයිඩ අයන ඒවා වෙන් වෙන් ව ද්‍රාවණවල අඩංගුව ඇති විට හඳුනා ගැනීමේ කුසලතාව වර්ධනය කර ගැනීම

පෙර පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

1. ක්ලෝරයිඩ, බ්‍රෝමයිඩ හා අයඩයිඩ අයන ක්ලෝරීන් දියරය, සිල්වර් නයිට්‍රේට හා ලෙඩ් ඇසිටේට් සමග දක්වන ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න

අවශ්‍ය උපකරණ හා රසායන ද්‍රව්‍ය:

උපකරණ	රසායන ද්‍රව්‍ය
• පරීක්ෂා නල • කැකෑරුම් නල	• Cl^-, Br^-, I^- වල Na^+ හෝ K^+ හෝ NH_4^+ ලවණ(0.10 $moldm^{-3}$ ද්‍රාවණ)
• බිංදු හෙළනය	• $AgNO_3$ ද්‍රාවණය (0.1 $moldm^{-3}$)
• වීදුරු කූරු	• සාන්ද්‍ර H_2SO_4 අම්ලය
• බීකර (400 ml)	• $Pb(NO_3)_2$ (aq) හෝ $Pb(CH_3COO)_2$ (aq)
• බන්සන් දාහකය	• ක්ලෝරීන් දියර
• පරීක්ෂා නල අඬු	• ක්ලොරොෆෝම් හෝ කාබන් ටෙට්‍රාක්ලෝරයිඩ්
• පෙරහන් කඩදාසි	• තනුක NH_4OH ද්‍රාවණය (1.0 $moldm^{-3}$)
• ජල තාපකය	• තනුක HNO_3 අම්ලය
• ලිට්මස් පත්‍ර	• පිෂ්ට ද්‍රාවණය

ක්‍රමය: ක්ලෝරයිඩ, බ්‍රෝමයිඩ හා අයඩයිඩ් සඳහා පහත වගුවේ දැක්වෙන පරීක්ෂණ වෙන වෙන ම සිදු කර නිරීක්ෂණ සටහන් කරන්න.

	පරීක්ෂණය	නිරීක්ෂණය	නිගමනය තුලිත රසායනය මඟින්
	පරීක්ෂණය 1: 1 cm^3 හේලයිඩ ද්‍රාවණ වෙන වෙන ම පරීක්ෂා නලවලට දමා ගන්න.		
	ක්ලෝරයිඩ සඳහා: (i) සිල්වර් නයිට්‍රේට් ද්‍රාවණ ස්වල්පය බැගින් එකතු කර, අවක්ෂේපයක් ඇති වන්නේ දැයි නිරීක්ෂණය කරන්න. තනුක HNO_3 අම්ලය එක් කරන්න.		
	(ii) මේ අවක්ෂේපයට තනුක ඇමෝනියා ද්‍රාවණය එකතු කර නිරීක්ෂණ සටහන් කරන්න.		
	බ්‍රෝමයිඩ සඳහා: (i) සිල්වර් නයිට්‍රේට් ද්‍රාවණ ස්වල්පය බැගින් එකතු කර, අවක්ෂේපයක් ඇති වන්නේ දැයි නිරීක්ෂණය කරන්න. තනුක HNO_3 අම්ලය එක් කරන්න.		
	(ii) මේ අවක්ෂේපයට සාන්ද්‍ර ඇමෝනියා ද්‍රාවණය එකතු කර නිරීක්ෂණ සටහන් කරන්න.		

	අයඩයිඩ් සඳහා: (i) සිල්වර් නයිට්‍රේට් ද්‍රාවණ ස්වල්පය බැගින් එකතු කර, අවක්ෂේපයක් ඇති වන්නේ දැයි නිරීක්ෂණය කරන්න. තනුක HNO_3 අම්ලය එක් කරන්න. (ii) මේ අවක්ෂේපයට සාන්ද්‍ර ඇමෝනියා ද්‍රාවණය එකතු කර නිරීක්ෂණ සටහන් කරන්න.		
	පරීක්ෂණය 2: හේලයිඩ ද්‍රාවණ වෙන වෙන ම නලවලට ගන්න.		
	ක්ලෝරයිඩ සඳහා: (i) $Pb(CH_3COO)_2$ ද්‍රාවණය හේලයිඩය අඩංගු පරීක්ෂා නලයට එකතු කර, ඇති වන අවක්ෂේපයේ වර්ණය නිරීක්ෂණය කරන්න. (ii) ජලය මඟින් අවක්ෂේපය තනුක කර, රත් කර, අනතුරුව සිසිල් වීමට ඉඩ හරින්න.		
	බ්‍රෝමයිඩ සඳහා: (i) $Pb(CH_3COO)_2$ ද්‍රාවණය හේලයිඩය අඩංගු පරීක්ෂා නලයට එකතු කර, ඇති වන අවක්ෂේපයේ වර්ණය නිරීක්ෂණය කරන්න. (ii) ජලය මඟින් අවක්ෂේපය තනුක කර, රත්කර අනතුරුව සිසිල් වීමට ඉඩ හරින්න.		
	අයඩයිඩ් සඳහා: (i) $Pb(CH_3COO)_2$ ද්‍රාවණය හේලයිඩය අඩංගු පරීක්ෂා නලයට එකතු කර, ඇති වන අවක්ෂේපයේ වර්ණය නිරීක්ෂණය කරන්න. (ii) ජලය මඟින් අවක්ෂේපය තනුක කර, රත් කර, අනතුරුව සිසිල් වීමට ඉඩ හරින්න.		
	පරීක්ෂණය 3: හේලයිඩ ද්‍රාවණ වෙන වෙන ම නලවලට ගන්න.		
	ක්ලෝරයිඩ සඳහා: ක්ලෝරෆෝම් දියර ස්වල්පයක් එකතු කර අනතුරුව ක්ලෝරීන් දියර බින්දු කිහිපයක් එකතු කර, හොඳින් සොලවා, කාබනික ස්තරයේ වර්ණය නිරීක්ෂණය කරන්න.		
	බ්‍රෝමයිඩ සඳහා: ක්ලෝරෆෝම් දියර ස්වල්පයක් එකතු කර, අනතුරුව ක්ලෝරීන් දියර බින්දු කිහිපයක් එකතු කර, හොඳින් සොලවා, කාබනික ස්තරයේ වර්ණය නිරීක්ෂණය කරන්න.		
	අයඩයිඩ් සඳහා: ක්ලෝරෆෝම් දියර ස්වල්පයක් එකතුකර අනතුරුව ක්ලෝරීන් දියර බින්දු කිහිපයක් එකතු කර, හොඳින් සොලවා, කාබනික ස්තරයේ වර්ණය නිරීක්ෂණය කරන්න.		

සටහන : *HCl* අම්ලය මඟින් තනුක කරන ලද සෝඩියම් හයිපො ක්ලෝරයිට් ද්‍රාවණය ක්ලෝරීන් දියරය ලෙස භාවිත කළ හැකි ය.

පසු පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

ඝන NaCl, NaBr හා NaI සංයෝග සාන්ද්‍ර H_2SO_4 සමඟ රත් කළ විට සිදු වන ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න.

පරීක්ෂණය 14: KIO_3 හා KI භාවිත කර තයොසල්ෆේට් ද්‍රාවණයක් ප්‍රාමාණීකරණය කිරීම

අරමුණ: රෙඩොක්ස් අනුමාපනයක් සිදු කිරීමට අවශ්‍ය දැනුම ලබා ගැනීමට

පෙර පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

1. යම් සංයෝගයක් ප්‍රාථමික සම්මතයක් ලෙස යොදා ගැනීමට තිබිය යුතු අත්‍යවශ්‍ය ලක්ෂණ මොනවා ද?
2. ප්‍රාථමික සම්මත ලෙස බහුලව භාවිත කරන රසායන ද්‍රව්‍ය ලැයිස්තුගත කරන්න.

හැඳින්වීම:

සෝඩියම් තයොසල්ෆේට් ද්‍රාවණ පහසුවෙන් ප්‍රාමාණික කර ගනු ලබන්නේ සම්මත පොටෑසියම් අයඩේට් ද්‍රාවණ දන්නා පරිමාවකට වැඩිපුර පොටෑසියම් අයඩයිඩ් එකතු කිරීමෙන් සෑදෙන අයඩීන් අනුමාපනය කිරීම මඟිනි.

$$IO_3^-(aq) + 5I^-(aq) + 6H^+(aq) \rightarrow 3I_2(aq) + 3H_2O\ (aq)$$

අයඩීන් සාමාන්‍යයෙන් සම්මත සෝඩියම් තයොසල්ෆේට් ද්‍රාවණයක් සමඟ අනුමාපනය කරනුයේ පිෂ්ටය දර්ශකය ලෙස ඇති විට දී ය.

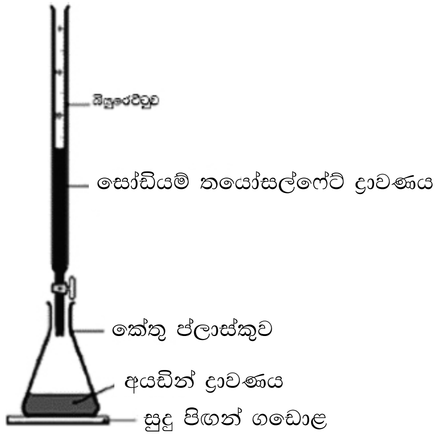
$$2\ S_2O_3^{2-}\ (aq) + I_2(aq) \rightarrow S_4O_6^{2--}(aq) +\ 2I^-\ (aq)$$

සම්මත පොටෑසියම් අයඩේට් ද්‍රාවණයේ සාන්ද්‍රණය දන්නා නිසා අයඩීන් ප්‍රමාණය ගණනය කළ හැකි ය. එවිට අනුමාපනයේ පාඨාංක සමඟ සම්බන්ධ කර තයෝසල්ෆේට් ද්‍රාවණයේ සාන්ද්‍රණය ගණනය කළ හැකි ය.

අවශ්‍ය උපකරණ හා රසායන ද්‍රව්‍ය:

උපකරණ	රසායන ද්‍රව්‍ය
• බියුරෙට්ටුව	• තනුක H_2SO_4 අම්ලය (1 mol dm^{-3})
• පිපෙට්ටුව	• ආස්‍රැත ජලය
• පිඟන් ගඩොළ	• පිෂ්ට දර්ශකය
• අනුමාපන ප්ලාස්කු	• සම්මත KIO_3 ද්‍රාවණය (0.02 mol dm^{-3})
• වීදුරු කූරු	• KI ද්‍රාවණය (0.5 mol dm^{-3})
• පුනීලය	• $K_2S_2O_3$ ද්‍රාවණය (සාන්ද්‍රණය 0.02 mol dm^{-3} පමණ)

පරීක්ෂණාත්මක ඇටවුම:



රූපය 14.1 පරීක්ෂණාත්මක ඇටවුම

ආරක්ෂිත ක්‍රමෝපාය: සම්මත ද්‍රාවණයක් පිළියෙල කිරීමේ දී වියළි KIO_3 භාවිත කිරීමට වග බලා ගන්න.

ක්‍රමය:

- 25 cm^3 පිපෙට්ටුව KIO_3 ද්‍රාවණයෙන් සෝදා හරින්න. ඉන් පසු KIO_3 ද්‍රාවණයෙන් 25 cm^3 ක් මැන අනුමාපන ප්ලාස්කුවට දමා ගන්න.
- එයට තනුක සල්ෆියුරික් අම්ලය 20 cm^3 ක් එකතු කර ඉන් පසු KI ද්‍රාවණ 10 cm^3 ක් දමන්න.
- බියුරෙට්ටුව $K_2S_2O_3$ ද්‍රාවණයෙන් සෝදා හැර එය නියමිත සලකුණ තෙක් $K_2S_2O_3$ ද්‍රාවණයෙන් පුරවා ගෙන සුදු පෝසිලේන් ටයිල් එක උඩ අනුමාපන ප්ලාස්කුව තබා, එහි ඇති ද්‍රාවණය ළා කහ පැහැ වන තෙක් අනුමාපනය කරන්න.
- තද නිල් - කළු වර්ණයක් ලබා ගැනීමට පිෂ්ට ද්‍රාවණ ස්වල්පයක් එකතු කරන්න.
- අන්ත ලක්ෂ්‍යයේ දී අවර්ණ ද්‍රාවණයක් ලැබෙන තුරු $K_2S_2O_3$ ද්‍රාවණය බින්දුව බැගින් එකතු කරන්න. බියුරෙට්ටු පාඨාංකය සටහන් කර, අනුමාපනය තුන්වරක් සිදු කරන්න.

ප්‍රතිඵලː

	01 වාරය	**02 වාරය**	**03 වාරය**	මධ්‍යන්‍යය
බියුරෙට්ටු පාඨාංකය (cm^3)				

ගණනය:

(i) KI ද්‍රාවණය, KIO_3 ද්‍රාවණය සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කළ විට සෑදෙන I_2 මවුල ගණන ගණනය කරන්න.
....
....
....
....
....
....

(ii) අනුමාපනය කළ ද්‍රාවණයේ අඩංගු $S_2O_3^{2-}$ අයන මවුල ගණන ගණනය කරන්න.
....
....
....
....
....
....

(iii) $S_2O_3^{2-}$ අයන ද්‍රාවණයේ සාන්ද්‍රණය ගණනය කරන්න.
....
....
....
....
....
....

පසු පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

1. මේ පරීක්ෂණයේ දී තනුක H_2SO_4 හි කාර්යය කුමක් ද?
2. පිෂ්ට දර්ශකය අන්ත ලක්ෂ්‍යය ආසන්නයේ දී එකතු කරන්නේ ඇයි?
3. පිපෙට්ටුව, බියුරෙට්ටුව සහ අනුමාපන ප්ලාස්කුව යන අනුමාපන උපකරණ තුනෙන් කුමක් එහි අඩංගු කිරීමට බලාපොරොත්තු වන ද්‍රාවණයෙන් සෝදා හැරීම නොකළ යුතු ද? හේතු දක්වන්න.
4. මේ පරීක්ෂණයේ දී සජල KIO_3 භාවිත කළ නොහැක්කේ ඇයි?
5. KIO_3 ද්‍රාවණය භාවිත කිරීම වෙනුවට I_2 සාදා ගැනීම සඳහා විකල්ප ක්‍රමයක් පැහැදිලි කරන්න.

පරීක්ෂණය 15: ඇමෝනියා වායුව හා ඇමෝනියම් ලවණ හඳුනා ගැනීම

අරමුණ: ඇමෝනියා වායුව හා ඇමෝනියම් ලවණ ඇති බව හඳුනා ගැනීමට අවශ්‍ය දැනුම ලබා ගැනීම

පෙර පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

1. ඇමෝනියා වායුව නිපදවා ගැනීමට භාවිත කළ හැකි රසායනික ප්‍රතික්‍රියා ලැයිස්තුගත කරන්න.
2. ඇමෝනියා අඩංගු වන හෝ ඇමෝනියා ලබා ගත හැකි ගෙදරදොරේ භාවිත කළ හැකි ද්‍රව්‍ය ලැයිස්තුගත කරන්න.

හැඳින්වීම:

ඇමෝනියා යනු ස්වාභාවිකව සෑදෙන සහ මිනිසුන් මඟින් නිපදවා ගනු ලබන නයිට්‍රජන් අඩංගු සංයෝගයකි. එය අවර්ණ වායුවක් වන අතර, එයට ආවේණික අප්‍රසන්න ගන්ධයක් ඇත. ඇමෝනියා භාස්මික ද්‍රාවණයක් සාදමින් ඉතා පහසුවෙන් ජලයේ දිය වේ. බැක්ටීරියා මඟින්, ශාක සහ සත්ත්ව කොටස් දිරාපත් වීමෙන් සහ සත්ත්ව අපද්‍රව්‍ය මඟින් ස්වාභාවිකව ඇමෝනියා නිපදවේ. කාර්මිකව හේබර් ක්‍රමයෙන් ඇමෝනියා නිපදවා ගන්නා අතර, එහි භාවිත ඉතා පුළුල් පරාසයක පවතී. එනම් ශීතකාරක, පොහොර, පුපුරන ද්‍රව්‍ය, වර්ණක, රූපලාවණ්‍ය ද්‍රව්‍ය, පිරිසිදු කාරක ආදිය සෑදීමට යොදා ගනී.

ඇමෝනියා ජලයේ දිය වීමෙන් දුබල භාස්මික ඇමෝනියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් සෑදීමට අනුව තෙත රතු ලිට්මස් කැබැල්ලක් මඟින් ඇමෝනියා ඇති බව ස්ථිරව හඳුනා ගත හැකි ය. එමෙන් ම නෙස්ලර් ප්‍රතිකාරකය (K_2HgI_4) ද ඇමෝනියා වායුව සහ ඇමෝනියම් ලවණ ස්ථිරව හඳුනා ගැනීමට භාවිත කරන අතර එහි දී තද දුඹුරු වර්ණයක් හෝ අවක්ෂේපයක් ලබා දේ. NH_3 වායුව සාන්ද්‍ර HCl මතින් යැවූ විට NH_4Cl සුදු දුමාරය පරීක්ෂණාගාරයේ දී ඇමෝනියා වායුව හඳුනා ගැනීමේ පරීක්ෂාවක් ලෙස භාවිත වේ.

අවශ්‍ය උපකරණ හා රසායන ද්‍රව්‍ය:

උපකරණ	රසායන ද්‍රව්‍ය
• පරීක්ෂා නල	• සාන්ද්‍ර NH_4OH
• කැකෑරුම් නල	• ඝන $(NH_4)_2\,CO_3$
• විසර්ජන නල	• ඝන $NH_4\,Cl$
• බන්සන් දාහකය	• සාන්ද්‍ර HCl
• වීදුරු කූරු	• නෙස්ලර් ප්‍රතිකාරකය
• ස්පැටියුලාව	
• ලිට්මස් කඩදාසි	
• පෙරහන් කඩදාසි	

ආරක්ෂිත පියවර: ඇමෝනියා අප්‍රසන්න වායුවක් බැවින් ආඝ්‍රාණය නොකළ යුතු අතර, සම සහ ඇස් ස්පර්ශ වීම වළක්වා ගත යුතු ය. එමෙන් ම සාන්ද්‍ර හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් අම්ලය භාවිත කිරීමේ දී පිලිස්සීමෙන් වැළකීමට වග බලා ගත යුතු ය. නෙස්ලර් ප්‍රතිකාරකයෙහි රසදිය ලවණ අඩංගු නිසා විෂ සහිත වන බැවින් සමෙහි ස්පර්ශ වීම වළක්වා ගැනීමට විද්‍යාගාරයෙන් පිට වීමට පෙර, හොඳින් අත් සෝදා ගත යුතු ය. සාන්ද්‍ර ඇමෝනියා බෝතලය විවෘත කළ යුත්තේ හොඳින් වාතාශ්‍රය ලැබෙන ස්ථානයක ය.

ක්‍රමය: පරීක්ෂණය සිදු කිරීමට සහ නිරීක්ෂණ වාර්තා කිරීම සඳහා පහත දී ඇති වගුව භාවිත කරන්න.

	පරීක්ෂාව	නිරීක්ෂණ			
		තෙත නිල් ලිට්මස් හා රතු ලිට්මස් සමග	සාන්ද්‍ර HCl බෝතලයේ මූඩිය සමග	නෙස්ලර් ප්‍රතිකාරකය පෙඟවූ පෙරහන් කඩදාසිය සමග හෝ ප්‍රතිකාරයෙන් බින්දු කීපයක් එකතු කිරීම	නිගමන සහ රසායනික ප්‍රතික්‍රියා
1	සාන්ද්‍ර ඇමෝනියා බෝතලයේ කට ළඟට නෙස්ලර් ප්‍රතිකාරකය පෙඟවූ පෙරහන් කඩදාසිය ඇල්ලීම, සාන්ද්‍ර HCl බෝතලයේ මූඩිය ඇල්ලීම සහ තෙත ලිට්මස් කඩදාසි ඇල්ලීම				
2	කැකෑරුම් නලයකට ඝන ඇමෝනියම් ලවණයකින් ස්වල්පයක් ගෙන, එයට ජලීය NaOH එකතු කරන්න. පිට වන වායුව නෙස්ලර් ප්‍රතිකාරකයෙන් පෙඟවූ පෙරහන් කඩදාසියක් මඟින්, සාන්ද්‍ර HCl බෝතලයේ මූඩිය මඟින් සහ ලිට්මස් කඩදාසි මඟින් පරීක්ෂා කරන්න.				
3	ඇමෝනියාහි තනුක ද්‍රාවණයක් පිළියෙල කර, එය ලිට්මස් කඩදාසි මඟින් සහ නෙස්ලර් ප්‍රතිකාරකය බින්දු කීපයක් එකතු කිරීම මඟින් පරීක්ෂා කරන්න.				
4	ඝන NH_4Cl ස්වල්පයක් ජලයේ දිය කර, ලිට්මස් පත්‍ර මඟින් හා නෙස්ලර් ප්‍රතිකාරකය බින්දු කීපයක් එකතු කිරීම මඟින් පරීක්ෂා කරන්න.				

පසු පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

1. ඇමෝනියා වායුව හඳුනා ගැනීමේ දී ලිට්මස් කඩදාසි තෙත් කළ යුත්තේ ඇයි?
2. පහත කුමක් රත් කිරීමේ දී ඇමෝනියා වායුව නිදහස් වේ ද? තුලිත රසායනික සමීකරණ මඟින් පැහැදිලි කරන්න.

   a) $(NH_4)_2\ CO_3$ b) $(NH_4)\ NO_3$ c) NH_4NO_2 d) $(NH_4)_2\ Cr_2O_7$

3.පහත ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න.

   a. $NH_4Cl + NaOH \rightarrow$

   b. $(NH_4)_2CO_3 + KOH \rightarrow$

4. නෙස්ලර් ප්‍රතිකාරකය සෑදීම සඳහා භාවිත කරන රසායනික ද්‍රව්‍ය මොනවා ද?

පරීක්ෂණය 16: *s* ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍යවල ලවණවල ද්‍රාව්‍යතා පරීක්ෂා කිරීම

අරමුණ: පොදු ඇනායන සමඟ ජලයේ දී අවක්ෂේප සාදන *s* ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය සාදන ලවණ හඳුනා ගැනීමට අවශ්‍ය දැනුම හා කුසලතා ලබා ගැනීම.

පෙර පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

- පහත ඇනායන සමඟ *s* ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය සාදන සංයෝගවල රසායනික සූත්‍ර ලියන්න.
  (හේලයිඩ, OH^-, CrO_4^{2-} , PO_4^{3-}, $C_2O_4^{2-}$,SO_4^{2-}, SO_3^{2-}, S^{2-}, CO_3^{2-}, HCO_3^- NO_3^-, NO_2^-)

හැඳින්වීම:

මූලද්‍රව්‍ය අතර ඇති වෙනස්කම් සහ ආවර්තිත රටා අවබෝධ කර ගැනීම සඳහා s ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය කැටායන විවිධ ඇනායන සමඟ සාදන සංයෝගවල ද්‍රාව්‍යතාව පිළිබඳ අධ්‍යයනය කිරීම ඉතා වැදගත් වේ.

අවශ්‍ය උපකරණ හා රසායන ද්‍රව්‍ය:

උපකරණ	රසායන ද්‍රව්‍ය
පරීක්ෂා නල කැකෑරුම් නල බින්දු හෙළනය වීදුරු කූරු	K^+, Mg^{2+}, Ca^{2+}, Sr^{2+}, Ba^{2+}ලවණ වල 1.0 mol dm^{-3} ද්‍රාවණ (ජලයේ ද්‍රාව්‍ය ලවණ)
බීකර (400 ml)	1.0 mol dm^{-3} වූ පහත ඇනායනවල Na^+ ලවණ ද්‍රාවණ හේලයිඩ, CrO_4^{2-} , PO_4^{3-}, $C_2O_4^{2-}$,SO_4^{2-}, SO_3^{2-}, S^{2-}, CO_3^{2-}, HCO_3^- NO_3^-, NO_2^- , OH^-

ක්‍රමය:

- පන්තියේ සියලු සිසුන්ට ප්‍රමාණවත් වන පරිදි ඉහත සඳහන් ද්‍රාවණ පිළියෙල කර ගන්න.
- පරීක්ෂා නලවලට වෙන වෙන ම කැටායන ද්‍රාවණවලින් 1 cm^3 බැගින් දමාගන්න.
- පහත වගුවේ ආකාරයට සෑම නලයකට ම සෑම ඇනායනයකට ම Na^+ ලවණය එකතු කර හොඳින් සොලවන්න.
- යම් අවක්ෂේපයක් හෝ වර්ණයක් හෝ ලැබේ නම් වාර්තා කරන්න.

$0.1\ moldm^{-3}$ කැටායන ද්‍රාවණය (1 ml)	$1\ moldm^{-3}$ $NaCl$ (බිංදුව බැගින්)	$1\ moldm^{-3}$ $NaBr$ (බිංදුව බැගින්)	$1\ moldm^{-3}$ NaI (බිංදුව බැගින්)	$1\ moldm^{-3}$ $NaOH$ (බිංදුව බැගින්)	$1\ moldm^{-3}$ Na_2S (බිංදුව බැගින්)	$1\ moldm^{-3}$ $NaNO_3$ (බිංදුව බැගින්)	$1\ moldm^{-3}$ $NaNO_2$ (බිංදුව බැගින්)
K^+							
Mg^{2+}							
Ca^{2+}							
Sr^{2+}							
Ba^{2+}							

0.1 $moldm^{-3}$ කැටායන ද්‍රාවණය (1 ml)	1 $moldm^{-3}$ Na_2CO_3 (බිංදුව බැගින්)	1 $moldm^{-3}$ $NaHCO_3$ (බිංදුව බැගින්)	1 $moldm^{-3}$ Na_2SO_4 (බිංදුව බැගින්)	1 $moldm^{-3}$ Na_2SO_3 (බිංදුව බැගින්)	1 $moldm^{-3}$ $Na_2C_2O_4$ (බිංදුව බැගින්)	1 $moldm^{-3}$ Na_3PO_4 (බිංදුව බැගින්)	1 $moldm^{-3}$ $NaCrO_4$ (බිංදුව බැගින්)
K^+							
Mg^{2+}							
Ca^{2+}							
Sr^{2+}							
Ba^{2+}							

පසු පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

1. 1 වන කාණ්ඩයේ මූලද්‍රව්‍ය සාදන සංයෝගවල ද්‍රාව්‍යතා රටා පැහැදිලි කරන්න.
2. 2 කාණ්ඩයේ කැටායන හයිඩ්‍රොක්සයිඩ, කාබනේට හා සල්ෆේට සමඟ සාදන සංයෝගවල ද්‍රාව්‍යතා රටාවන් ජලීකරණ එන්තැල්පිය හා දැලිස් එන්තැල්පිය ඇසුරෙන් පැහැදිලි කරන්න.
3. ඉහත පරීක්ෂණයේ දී වර්ණවත් අවක්ෂේප සෑදේ නම් ඒවා ලැයිස්තුගත කර, වර්ණය ඇති වීම පැහැදිලි කරන්න. (කැටායනය හෝ ඇනායනය අනුව

පරීක්ෂණය 17: *s* ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍යවල නයිට්‍රේට, බයිකාබනේට හා කාබනේටවල තාප ස්ථායීතාව පරීක්ෂා කිරීම

අරමුණ: *s* ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍යවල නයිට්‍රේට, කාබනේට හා බයිකාබනේටවල තාප ස්ථායීතාවේ රටා හඳුනා ගැනීමට අවශ්‍ය දැනුම ලබා දීම

පෙර පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

1. බේකිං පවුඩර් හා රෙදි සෝදන සෝඩාවල (washing soda) අඩංගු රසායනික සංයෝගය කුමක් ද?
2. කාබනේට, බයිකාබනේට සහ නයිට්‍රේට අඩංගු සංයෝගවල වියෝජන උෂ්ණත්ව සොයා, ඒවායේ බලාපොරොත්තු විය හැකි සාපේක්ෂ තාප ස්ථායීතා රටා පුරෝකථනය කරන්න.

හැඳින්වීම:

දෙවන කාණ්ඩයේ බයිකාබනේට ඝනත්වයේ නොපවතී. එම නිසා $NaHCO_3$ පමණක් පහත පරීක්ෂාවට භාජනය කරන්න.

අවශ්‍ය උපකරණ හා රසායන ද්‍රව්‍ය:

උපකරණ	රසායන ද්‍රව්‍ය
පරීක්ෂා නල	Na_2CO_3, $NaHCO_3$, $NaNO_3$
කැකෑරුම් නල	K_2CO_3, KNO_3
ලිට්මස් පත්‍ර	$MgCO_3$, $Mg(NO_3)_2$
වීදුරු කූරු	$CaCO_3$, $Ca(NO_3)_2$
බන්සන් දාහකය	$SrCO_3$, $Sr(NO_3)_2$
පරීක්ෂා නල රඳවන	$BaCO_3$, $Ba(NO_3)_2$

ආරක්ෂිත පියවර:

කැකෑරුම් නල දැල්ලට ඇල්ලීමේ දී එක දිගට දිගු කාලයක් ඇල්ලීම නොකළ යුතු අතර, සොලවමින් දැල්ලට ඇල්ලීමට වග බලා ගන්න. එමෙන් ම විසර්ජන නලය භාවිත කිරීමේ දී, පළමුව හුනු දියරයට යවා ඇති පැත්ත ඉවත් කර, ඉන් පසු බන්සන් දාහකය ඉවත් කිරීමට වග බලා ගන්න. එමගින් කැකෑරුම් නලය තුළට හුනු දියර ගමන් කිරීම වළකා ගත හැකි ය.

ක්‍රමය:

පරීක්ෂණය සිදු කිරීම සහ නිරීක්ෂණ වාර්තා කිරීම සඳහා පහත සඳහන් වගුව භාවිත කරන්න.

	පරීක්ෂණය 1: කාබනේට හා බයිකාබනේට ඝන කාබනේටය/ බයිකාබනේටය 1 g ක් පමණ කැකෑරුම් නලයකට ගෙන විසර්ජන නලයක් අඩංගු ඇබයක් සවි කරන්න. විසර්ජන නලයේ නිදහස් කෙළවර ½ cm ක් පමණ උසට හුනු දියර පිරවූ පරීක්ෂා නලයක ගිල්වන්න. කැකෑරුම් නලය රත් කරන්න. වායුවක් නිදහස් වේ නම් එය සහ පරීක්ෂා නලයේ ඇති හුනු දියරයෙහි වර්ණ විපර්යාසය සටහන් කර ගන්න. වායුව නිදහස් වීමට ගත වන කාලය ද සටහන් කර ගන්න.

	පරීක්ෂණය	නිරීක්ෂණය	තුලිත රසායනික සමීකරණ සමඟ නිගමන
1	Na_2CO_3		
2	$NaHCO_3$		
3	K_2CO_3		
4	$MgCO_3$		
5	$CaCO_3$		
6	$SrCO_3$		
7	$BaCO_3$		
	පරීක්ෂණය 2: නයිට්‍රේට සෑම නයිට්‍රේටයක් ම කැකෑරුම් නලයට ගෙන රත් කරන්න. නලයේ කට ළඟට පුළිඟු කූරක් අල්ලන්න. වර්ණවත් වායුවක් පිට වේ නම් ඒ සඳහා ගත වන කාලය සංසන්දනය කරන්න. අවර්ණ වායුවක් පිට වේ නම්, පුළිඟු කූර දැල්වීමට ගත වන කාලය මනින්න.		
1	$NaNO_3$		
2	KNO_3		
3	$Mg(NO_3)_2$		
4	$Ca(NO_3)_2$		
5	$Sr(NO_3)_2$		
6	$Ba(NO_3)_2$		

පසු පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

1. ලැබුණු ප්‍රතිඵල සහ ව්‍යුහාත්මක ගුණ සලකමින් I හා II කාණ්ඩයේ කාබනේට, බයිකාබනේට හා නයිට්‍රේටවල සාපේක්ෂ ස්ථායිතා සාකච්ඡා කරන්න.
2. එදිනෙදා ජීවිතයේ දී යොදා ගන්නා ඉහත සමහර සංයෝගවල භාවිතයන් සාකච්ඡා කරන්න.
3. සියලු අවක්ෂේපණ ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න.

පරීක්ෂණය 18 : ජලීය මාධ්‍යයේ සංකීර්ණ අයනවල වර්ණ හඳුනා ගැනීම

අරමුණ : ජලීය මාධ්‍යයේ දී d ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය මඟින් සාදන අයනවල වර්ණ හඳුනා ගැනීම

පෙර පරීක්ෂණ ප්‍රශ්නː

1. $CuSO_4$ ජලීය ද්‍රාවණයේ වර්ණය කුමක් ද?
2. එම ජලීය ද්‍රාවණයේ අඩංගු සංකීර්ණ කැටායනයේ සූත්‍රය ලියන්න.
3. d ගොනුවේ ඇතැම් ලෝහ අයන ජලීය ද්‍රාවණයේ දී වර්ණ පෙන්වන අතර, ඇතැම් ලෝහ අයන ජලීය ද්‍රාවණයේ දී වර්ණ නොපෙන්වයි. ඊට හේතුව උදාහරණ මඟින් පැහැදිලි කරන්න.

හැඳින්වීමː

d ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය සාදන සංයෝගවල සුවිශේෂ ලක්ෂණයක් වන්නේ ඒවායේ ජලීය ද්‍රාවණ වර්ණවත් වීමයි. d ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍යවලින් සෑදෙන අයන සතුව අර්ධ වශයෙන් පිරුණු d කාක්ෂික පවතී නම් එම ලෝහ ආන්තරික ලෝහ ලෙස හැඳින්වේ. මේ ආන්තරික ලෝහ අයනවල සුවිශේෂ ලක්ෂණයක් වනුයේ ජලීය ද්‍රාවණවල දී ඒවා වර්ණවත් වීමයි. මේ අයන මඟින් සුදු ආලෝකයට අයත් තෝරාගත් තරංග ආයාම අවශෝෂණය කර උත්තේජිත අවස්ථාවට පත් වී අනුපූරක වර්ණ පෙන්වයි.

3d මූලද්‍රව්‍ය සැලකීමේ දී Zn හා Sc වියුග්ම ඉලෙක්ට්‍රෝන සහිත අයන නොසාදන බැවින් ඒවායේ ජලීය ද්‍රාවණ වර්ණවත් නො වේ. මෙහි දී H_2O ලිගනයක් ලෙස හැසිරෙන අතර, ලෝහ කැටායන සමඟ දායක බන්ධන සාදයි.

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍යː

උපකරණ	රසායන ද්‍රව්‍ය
පරීක්ෂා නල	$CrCl_3$,
වීදුරු කූරු	$MnSO_4$
මිනුම් සරාවක් (10 cm^3)	$FeCl_3$, $FeSO_4$
	$Co(NO_3)_2$, $ZnSO_4$ $CuSO_4$, $Ni(NO_3)_2$ ආසුත ජලය

ක්‍රමයː

- ඉහත දක්වා ඇති රසායනික සංයෝගවලින් 0.5 g පමණ කිරා ගෙන පරීක්ෂා නලවලට වෙන වෙන ම දමා ලේබල් කරන්න.
- ඒ නලවලට ආසුත ජලය 10 cm^3 බැගින් එකතු කර වීදුරු කූර භාවිතයෙන් සංයෝගය හොඳින් දිය කරන්න.
- පහත වගුවේ දැක්වෙන ජලීය ද්‍රාවණවල වර්ණ සටහන් කරන්න.

සංයෝගය	අයනය	ජලීය ද්‍රාවණයේ වර්ණය
$CrCl_3$	Cr^{3+}	
$MnSO_4$	Mn^{2+}	
යකඩ මල දිය කර හැරීමෙන් පසු යකඩ කුඩු තනුක HCl වල දිය කිරීම	Fe^{2+}	
$FeCl_3$	Fe^{3+}	
$Co(NO_3)_2$	Co^{2+}	
$CuSO_4$	Cu^{2+}	
$NiNO_3$	Ni^{2+}	
$ZnSO_4$	Zn^{2+}	

පසු පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

1. ඉහත අයනවල ජලීය සංකීර්ණවල රසායනික සූත්‍ර හා ව්‍යූහ දෙන්න.
2. ඒ අයනවල IUPAC නම් ලියන්න.
3. (a) අවර්ණ ජලීය ද්‍රාවණ සාදන අයනය නම් කරන්න.

   (b) ඒ ජලීය ද්‍රාවණය අවර්ණ වීමට හේතුව එහි ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය ඇසුරෙන් පැහැදිලි කරන්න.

පරීක්ෂණය 19 : **ආම්ලිකෘත පොටෑසියම් පර්මැංගනේට් භාවිතයෙන් ෆෙරස් අයන ද්‍රාවණයක සාන්ද්‍රණය නිර්ණය කිරීම**

අරමුණු :

1. ස්වයං දර්ශක අනුමාපනයක් අවශ්‍ය දනුම ලබා ගැනීමට
2. පරිමාමිතික ප්ලාස්කුවක් ආධාරයෙන් දෙන ලද Fe^{2+} අයන ද්‍රාවණයක් පිළියෙල කිරීමට අවශ්‍ය කුසලතාවය ලබා ගැනීමට
3. රෙඩොක්ස් අනුමාපනයක් භාවිතයෙන් Fe^{2+} අයන ද්‍රාවණයක සාන්ද්‍රණය නිර්ණය කිරීම සඳහා අවශ්‍ය දැනුම ලබා ගැනීමට

පෙර පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

i. ජලීය ද්‍රාවණයක දී Fe^{2+} අයන හා Fe^{3+} අයනවල වර්ණ මොනවා ද?

ii. 0.02 mol cm^{-3} ක සාන්ද්‍රණයෙන් යුත් $KMnO_4$ ද්‍රාවණ 250 cm^3 ක් පිළියෙල කර ගන්නේ කෙසේ ද?

හැඳින්වීම:

රෙඩොක්ස් අනුමාපනයක දී වර්ණවත් සංයෝග අඩංගු වේ නම්, එක් ප්‍රභේදයක් අනුමාපනයේ අන්ත ලක්ෂ්‍යය ලබා ගැනීමට දර්ශකයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි. Fe^{2+} අයන සහ MnO_4^- අයන අතර අනුමාපනයේ දී පහත ප්‍රතික්‍රියා සිදු වේ.

$$MnO_4^-(aq) + 8H^+(aq) + 5e \rightarrow Mn^{2+}(aq) + 4H_2O(l)$$

$$Fe^{2+}(aq) \rightarrow Fe^{3+}(aq) + e$$

අන්ත ලක්ෂ්‍යයේ දී ද්‍රාවණයේ ඇති Fe^{2+} අයන සියල්ල Fe^{3+} අයන බවට ඔක්සිකරණය වේ. එවිට වැඩිපුර එකතු කරන $KMnO_4$ මගින් දම් පැහැයක් ලබා දේ ($KMnO_4$ හි තනුක ද්‍රාවණ සඳහා රෝස පැහැයක් නිරීක්ෂණය වේ).

අවශ්‍ය උපකරණ හා රසායන ද්‍රව්‍ය:

උපකරණ	රසායන ද්‍රව්‍ය
අනුමාපන ප්ලාස්කු	ඝන $FeSO_4$ (අලුත්)/ ෆෙරස් ඇමෝනියම් සල්ෆේට්
පරිමාමිතික ප්ලාස්කුව (100 cm^3)	$KMnO_4$ ද්‍රාවණය (0.02 mol dm^{-3})
බියුරෙට්ටුව	H_2SO_4 අම්ලය (2 mol dm^{-3})
පිපෙට්ටුව	සාන්ද්‍ර H_3PO_4 අම්ලය
සුදු පිඟන් ගඩොළ	ආසුැත ජලය

ක්‍රමය:

- **Fe^{2+} අයන ද්‍රාවණය පිළියෙල කිරීම:** $FeSO_4$ 3.5 g ක් පමණ ගෙන, 100 cm^3 පරිමාමිතික ප්ලාස්කුවකට දමා ගන්න. 2 mol dm^{-3} H_2SO_4 අම්ලය 50 cm^3 ක් ස්වල්පය බැගින් ලවණය සම්පූර්ණයෙන් දිය වන තුරු කලතමින් එකතු කරන්න. ඉන් පසු ප්ලාස්කුවේ 100 cm^3 සලකුණ තෙක් ආසුැත ජලය එකතු කරන්න.

- Fe^{2+} අයන ද්‍රාවණයෙන් 25.00 cm^3 ක් අනුමාපන ප්ලාස්කුවට දමා ගන්න. එයට 2 mol dm^{-3} H_2SO_4 අම්ලය 25 cm^3 ක් සහ සාන්ද්‍ර H_3PO_4 අම්ලය 5 cm^3 ක් එකතු කරන්න.

- අනුමාපන ප්ලාස්කුවේ ඇති ද්‍රාවණය රෝස පැහැයට හැරෙන තෙක් Fe^{2+} අයන ද්‍රාවණය, බියුරෙට්ටුවේ ඇති $KMnO_4$ ද්‍රාවණය සමඟ අනුමාපනය කරන්න (රෝස පැහැය තත්පර 30කට වඩා ස්ථායිව තිබිය යුතු ය). අන්ත ලක්ෂ්‍යයේ බියුරෙට්ටු පාඨාංකය සටහන් කර ගන්න.

- අන්ත ලක්ෂ්‍යයේ බියුරෙට්ටු පාඨාංකවල වෙනස 0.1 cm^3ට වඩා අඩු වන තුරු පරීක්ෂණය තුන් වරක් සිදු කරන්න. එවිට ගණනය සඳහා පාඨාංකවල මධ්‍යන්‍ය අගය ගත යුතු ය.

ප්‍රතිඵල :

	01 වාරය	**02 වාරය**	**03 වාරය**	**මධ්‍යන්‍ය අගය**
$KMnO_4$ පරිමාව (cm^3)				

ගණනය:

(i) මේ අනුමාපනය සඳහා තුලිත රෙඩොක්ස් ප්‍රතික්‍රියාව ලියන්න.

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

(ii) මේ අනුමාපනයේ දී භාවිත වූ $KMnO_4$ මවුල ගණන සොයන්න.

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

(iii) Fe^{2+} අයන ද්‍රාවණයේ සාන්ද්‍රණය ගණනය කරන්න.

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

පසු පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

1. භාවිත කළ $FeSO_4$ සාම්පලය අලුත් දැයි ඔබ දැනගන්නේ කෙසේ ද?
2. Fe^{2+} අයන ද්‍රාවණය පිළියෙල කිරීමේ දී ඔබ තනුක H_2SO_4 අම්ලය එකතු කරන්නේ ඇයි?
3. මේ අනුමාපනයේ දී සාන්ද්‍ර H_3PO_4 අම්ලයේ කාර්යය කුමක් ද?
4. මේ පරීක්ෂණයේ දී සිදු විය හැකි දෝෂ මොනවාදැයි සාකච්ඡා කරන්න.
5. මේ පරීක්ෂණයට අනුව "ස්වයං දර්ශකය" යන පදය පැහැදිලි කරන්න.
6. Fe^{2+} හා Fe^{3+} අයන අඩංගු ද්‍රාවණ මිශ්‍රණයක එක් එක් ප්‍රභේදයේ සාන්ද්‍රණය සෙවීම සඳහා මේ පරීක්ෂණය ඔබ වෙනස් කළ යුත්තේ කෙසේ ද?

පරීක්ෂණය 20 : ආම්ලිකෘත සම්මත $K_2C_2O_4$ ද්‍රාවණයක් මගින් $KMnO_4$ ද්‍රාවණයක සාන්ද්‍රණය නිර්ණය කිරීම

අරමුණු :

1. දන්නා සාන්ද්‍රණයකින් යුත් ප්‍රාථමික සම්මත ද්‍රාවණයක් පිළියෙල කිරීම
2. රෙඩොක්ස් අනුමාපනයක් භාවිතයෙන් MnO_4^- අයන ද්‍රාවණයක සාන්ද්‍රණය නිර්ණය කිරීමට අවශ්‍ය දැනුම ලබා ගැනීමට

පෙර පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

1. $K_2C_2O_4$ ප්‍රාථමික සම්මතයක් ලෙස භාවිත කරන්නේ ඇයි?
2. ප්‍රාථමික සම්මතයක ගුණාංග ලැයිස්තුගත කරන්න.
3. ඔබ දන්නා ප්‍රාථමික සම්මත නම් කරන්න.
4. ආම්ලික මාධ්‍යයේ දී Mn වල වඩාත් ම ස්ථායි ඔක්සිකරණ අවස්ථාව කුමක් ද?

හැඳින්වීම:

පොටෑසියම් පර්මැංගනේට් යනු ප්‍රබල ඔක්සිකාරකයකි. එයට MnO_4^- නිසා තද දම් පැහැයක් ඇති අතර Mn^{2+} අයන බවට ඔක්සිහරණය වූ විට ළා රෝස/ අවර්ණ පැහැයක් ගනී. අනුමාපනයේ අන්ත ලක්ෂ්‍යය නිර්ණය කිරීම සඳහා මේ වර්ණ වෙනස බොහෝ විට යොදා ගනී. $KMnO_4$ ප්‍රාථමික සම්මතයක් නොවන නිසා එහි නිශ්චිත සාන්ද්‍රණය සොයා ගැනීම සඳහා එය $Na_2C_2O_4$ වැනි ප්‍රාථමික සම්මතයක් සමඟ අනුමාපනය කිරීම වැදගත් වේ. මේ පරීක්ෂණයේ දී සිදුවන රෙඩොක්ස් ප්‍රතික්‍රියාව පහත පරිදි වේ.

$$2MnO_4^-(aq) + 5C_2O_4^{2-}(aq) + 16H^+(aq) \rightarrow 2Mn^{2+}(aq) + 10CO_2(g) + 8H_2O(l)$$

අවශ්‍ය උපකරණ හා රසායන ද්‍රව්‍ය:

උපකරණ	රසායන ද්‍රව්‍ය
අනුමාපන ප්ලාස්කු	$K_2C_2O_4$ ද්‍රාවණය (0.050 moldm^{-3})
පරිමාමිතික ප්ලාස්කුව (100 cm^3)	$KMnO_4$ ද්‍රාවණය (0.02 moldm^{-3} පමණ)
බියුරෙට්ටුව	H_2SO_4 අම්ලය (2 moldm^{-3})
පිපෙට්ටුව	ආසුැත ජලය
සුදු පිඟන් ගඩොළ	
ඔරලෝසු වීදුරුව	

ක්‍රමය:

- **සම්මත $K_2C_2O_4$ ද්‍රාවණය පිළියෙල කිරීම (හෝ $K_2C_2O_4$ නැති නම් ඔක්සැලික් අම්ලය):** 0.05 moldm^{-3} සාන්ද්‍රණයක් ඇති $K_2C_2O_4$ ද්‍රාවණ 250 cm^{3}ක් පිළියෙල කිරීමට අවශ්‍ය ප්‍රමාණය නිවැරදිව ගණනය කර මැන ගන්න. පිරිසිදු වියළි ඔරලෝසු වීදුරුවක් යොදා ගන්න. පුනීලයක් ආධාරයෙන් මේ ද්‍රව්‍ය 250 cm^3 පරිමාමිතික ප්ලාස්කුවකට දමා ගන්න. ආසුැත ජලය ස්වල්ප ප්‍රමාණයක් එකතු කර ලවණය සම්පූර්ණයෙන් දිය වන තුරු හොඳින් සොලවන්න. ඉන් පසු 250 cm^3 සලකුණ තෙක් ආසුැත ජලය එක් කර 0.05 mol dm^{-3} ඔක්සැලික් අයන ද්‍රාවණය සාදා ගන්න.

- **අනුමාපනය:**
  පිපෙට්ටුවක් ආධාරයෙන් ඔක්සලේට් අයන 25.00 cm^3ක පරිමාවක් මැන එය අනුමාපන ප්ලාස්කුවට දමා ගන්න. එයට තනුක H_2SO_4 අම්ලය 15 cm^3 ක් එකතු කර ද්‍රාවණය උණුසුම් කරන්න. ඉන් පසු බියුරෙට්ටුව $KMnO_4$ ද්‍රාවණයෙන් පුරවා අනුමාපන ප්ලාස්කුවේ ඇති ද්‍රාවණය රෝස පැහැයක් ලැබෙන තුරු (රෝස පැහැය තත්පර 30කට වඩා ස්ථායීව තිබිය යුතු ය.) අනුමාපනය කරන්න. මේ ප්‍රතික්‍රියාව කාමර උෂ්ණත්වයේ දී සෙමින් සිදු වන බැවින් $KMnO_4$ ද්‍රාවණය එකතු කරන අතරතුර අනුමාපන ප්ලාස්කුව සෙමෙන් රත් කළ යුතු ය. අන්ත ලක්ෂ්‍යයේ දී බියුරෙට්ටු පාඨාංකවල වෙනස 0.1 cm^3ට වඩා අඩු වන තුරු අනුමාපනය තුන් වරක් සිදු කරන්න. ඉන් පසු ඒවායේ මධ්‍යන්‍ය අගය ගණනය සඳහා ගත යුතු ය.

ප්‍රතිඵල

	01 වාරය	**02** වාරය	**03** වාරය	මධ්‍යන්‍යය
භාවිතා කළ $KMnO_4$ පරිමාව (cm^3)				

ගණනය:

MnO_4^- අයන ද්‍රාවණයේ සාන්ද්‍රණය ගණනය කරන්න.

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

පසු පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

1. මේ පරීක්ෂණයේ දී සිදු විය හැකි දෝෂ සාකච්ඡා කර නිරවද්‍යතාව වැඩි කර ගැනීම සඳහා යෝජනා ඉදිරිපත් කරන්න.
2. $K_2Cr_2O_7$ ද්‍රාවණයක් ප්‍රමාණිකරණය කිරීමට $K_2C_2O_4$ සමඟ ප්‍රතික්‍රියාව යොදා ගත හැකි ද? පැහැදිලි කරන්න.

පරීක්ෂණය 21 : Cu(II), Ni(II) සහ Co(II) හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් අම්ලය සහ ඇමෝනියා සමග සාදන සංයෝගවල වර්ණ ඔක්සිකරණ හා ඔක්සිහරණ ප්‍රතික්‍රියා ඇසුරෙන් නිරීක්ෂණය

අරමුණු:

1. d ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍යවලට සංගත සංකීර්ණ සෑදීමට ඇති හැකියාව පැහැදිලි කිරීමට
2. සංකීර්ණ සංයෝග කීපයක් පිළියෙල කිරීමට
3. සංකීර්ණ සංයෝග වල සජල අයන වර්ණවත් බව ප්‍රකාශ කිරීමට, අවශ්‍ය දැනුම ලබා දීම

පෙර පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

1. Cu(II), Ni(II) සහ Co(II) අයනවල ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය ලියා දක්වන්න.
2. *d* ගොනුවේ ලෝහවලට සංකීර්ණ සෑදිය හැකි වීමට හේතු දක්වන්න.

හැඳින්වීම:

3 සිට 12 දක්වා කාණ්ඩවල මූලද්‍රව්‍ය සාමාන්‍යයෙන් *d* ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය ලෙස වර්ගීකරණය කෙරේ. බොහෝ ආන්තරික ලෝහ අයනවල ජලීය ද්‍රාවණවලට විද්‍යුත් චුම්භක වර්ණාවලියේ දෘශ්‍ය කලාපයේ ඇති විකිරණ අවශෝෂණය කර විවිධ වර්ණ ලබා දීමට හැකියාවක් ඇත. මේ හැකියාව ඇති වන්නේ ඒවායේ ඇති අර්ධ වශයෙන් පිරුණු *d* උප ශක්ති මට්ටම් නිසා ය. කෙසේ වුව ද d^0 හෝ d^{10} වින්‍යාස සහිත අයනවල ජලීය ද්‍රාවණ අවර්ණ වේ. අර්ධ වශයෙන් පිරුණු 3*d* උප ශක්ති මට්ටම් සහිත මේ මූලද්‍රව්‍යවලට එකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල ප්‍රතිග්‍රහණය කර ගනිමින් සංකීර්ණ අයන සෑදීමේ හැකියාව ඇත. ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල මධ්‍ය ලෝහ අයනවලට (ලුවිස් අම්ල) දායක කළ හැකි ප්‍රභේද (ලුවිස් භස්ම) “ලිගන” ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ. මධ්‍ය ලෝහ අයනයට සංගත වන ලිගන සංකීර්ණයේ සමස්ත වර්ණය නිර්ණය කිරීමේ දී ප්‍රමුඛ තැනක් ගනී. මේ පරීක්ෂණයේ දී Cu(II), Ni(II) සහ Co(II) අයන H_2O, NH_3 හා Cl^- අයන සමග සංයෝග සෑදීම හා ඒවායේ වර්ණ නිරීක්ෂණය කෙරේ.

අවශ්‍ය උපකරණ හා රසායන ද්‍රව්‍ය

උපකරණ	රසායන ද්‍රව්‍ය
පරීක්ෂා නල	තනුක $CuSO_4$ ද්‍රාවණය
වීදුරු කූරු	Ni^{2+} අයන ද්‍රාවණයක්
	Co^{2+} අයන ද්‍රාවණයක්
	සාන්ද්‍ර HCl අම්ලය
	තනුක හා සාන්ද්‍ර NH_3 ද්‍රාවණය

ක්‍රමය : සෑම අයන ද්‍රාවණයකින් ම 1 cm^3කට සාන්ද්‍ර HCl සහ ඇමෝනියා ද්‍රාවණ එකතු කරන්න. ද්‍රාවණවල වර්ණ වාර්තා කිරීමට පහත වගුව භාවිත කරන්න.

ලෝහ අයනය	ජලීය ද්‍රාවණයේ වර්ණය	තනුක NH_4OH බින්දු කීපයක් සමඟ	සාන්ද්‍ර NH_4OH බින්දු කීපයක් සමඟ	සාන්ද්‍ර HCl බින්දු කීපයක් සමඟ
Cu^{2+}				
Ni^{2+}				
Co^{2+}				

පසු පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

1. ඉහත ලෝහ අයන සාදන සංකීර්ණ අයනවල ව්‍යුහය සහ රසායනික සූත්‍ර ලියන්න.
2. IUPAC ආකාරයට ඒ සංකීර්ණ අයන නම් කරන්න.

පරීක්ෂණය 22 : රෙඩොක්ස් ප්‍රතික්‍රියා භාවිතයෙන් Mnවල විවිධ ඔක්සිකරණ අවස්ථා (+2, +4, +6, +7) සහිත සංයෝගවල වර්ණ නිරීක්ෂණය කිරීම.

අරමුණු:

Mnවල විවිධ ඔක්සිකරණ අවස්ථා සහිත සංයෝග වල වර්ණ නිරීක්ෂණය කිරීම හා ඔක්සිකරණ අවස්ථා එකිනෙක අතර හුවමාරු කරන අයුරු අධ්‍යයනය කිරීම

පෙර පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

1. Mnවල විවිධ ඔක්සිකරණ අවස්ථා සඳහා ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාස ලියන්න.
2. MnO_4^- අයන අඩංගු ප්‍රතික්‍රියාවල දී ආම්ලික මාධ්‍යයේ දී හා භාස්මික මාධ්‍යයේ දී නිරීක්ෂණය කළ හැකි ඔක්සිකරණ අවස්ථාවල වෙනස කුමක් ද? ඔබේ පිළිතුර ස්ථිර කිරීමට යොදා ගත හැකි ප්‍රතික්‍රියා සඳහා නිදසුන් ලබා දෙන්න.

හැඳින්වීම :

මැංගනීස් යනු $(Ar)3d^5 4s^2$ යන ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය සහිත *d* ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍යයකි. එමනිසා Mnවල ඔක්සිකරණ අංක 0 සිට +7 දක්වා නිරීක්ෂණය වේ. ඔක්සිකරණ අවස්ථා වෙනස් වන විට Mn සාදන සංයෝගවල වර්ණ ද ශීඝ්‍රයෙන් වෙනස් වේ. සුදුසු ඔක්සිහාරක යොදා ගැනීමෙන් Mn සාදන සංයෝගවල ඔක්සිකරණ තත්ත්ව පාලනය කළ හැකි ය.

$KMnO_4$ ජලීය ද්‍රාවණයක ඇති Mn(VII) හි වර්ණය දම් පැහැති ය. සාන්ද්‍ර පොටෑසියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් මඟින් මැංගනීස්වල +7 ඔක්සිකරණ අවස්ථාව +6 අවස්ථාවට පත් කළ හැකි අතර එහි වර්ණය කොළ පැහැති ය.

$$2KMnO_4(aq) + 2KOH(aq) \rightarrow 2K_2MnO_4(aq) + H_2O(l)$$

හයිඩ්‍රජන් පෙරොක්සයිඩ් K_2MnO_4, MnO_2 බවට ඔක්සිහරණය කරන අතර Mn(IV) හි වර්ණය දුඹුරු පැහැති ය.

MnO_2 වලට සාන්ද්‍ර HCl එකතු කළ විට එය Mn^{2+} බවට පත් වන අතර Mn^{2+} අයන ආසන්න වශයෙන් අවර්ණ වේ.

$$MnO_2(s) + 4HCl(aq) \rightarrow MnCl_2(aq) + 2H_2O(l) + Cl_2(g)$$

එනම්, මැංගනීස්වල විවිධ ඔක්සිකරණ අවස්ථා විවිධ වර්ණ පෙන්වයි.

අවශ්‍ය උපකරණ හා රසායන ද්‍රව්‍ය

උපකරණ	රසායන ද්‍රව්‍ය
පරීක්ෂා නල	තනුක $KMnO_4$ ද්‍රාවණය
වීදුරු කූරු	තනුක H_2SO_4 අම්ලය
	සාන්ද්‍ර NaOH ද්‍රාවණය / ඝන NaOH
	H_2O_2 ද්‍රාවණය
	සාන්ද්‍ර HCl අම්ලය

ක්‍රමය:

- පරීක්ෂණය සිදු කිරීමට හා වර්ණ සටහන් කිරීමට පහත වගුව භාවිත කරන්න.

	පරීක්ෂණය	නිරීක්ෂණය	රසායනික ප්‍රතික්‍රියා සහ නිගමන
1	තනුක පොටැසියම් ප'මැංගනේට් ද්‍රාවණ 2 cm^3 ක් පමණ කැකෑරුම් නලයකට ගෙන එහි වර්ණය වාර්තා කරන්න.		
2	කැකෑරුම් නලයකට තනුක පොටැසියම් ප'මැංගනේට් ද්‍රාවණ 2 cm^3 ක් පමණ ගෙන තනුක සල්ෆියුරික් අම්ලය මඟින් යන්තමින් ආම්ලික කර සාන්ද්‍ර පොටැසියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් ද්‍රාවණය වර්ණ වෙනසක් ලැබෙන තුරු එකතු කරන්න. වර්ණ වෙනස වාර්තා කරන්න.		
3	ඉහත ද්‍රාවණයට හයිඩ්‍රජන් පෙරොක්සයිඩ් බින්දු 2ක් පමණ එකතු කරන්න. වර්ණ වෙනස නිරීක්ෂණය කරන්න.		
4	ඉහත ද්‍රාවණයට සාන්ද්‍ර හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් අම්ලය එකතු කර, වර්ණ වෙනස නිරීක්ෂණය කරන්න.		

•

පසු පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

1. ඉහත පරීක්ෂණයේ එක් එක් පියවර සඳහා තුලිත අර්ධ අයනික සමීකරණ ලියන්න.
2. MnO_4^- අයන පහත ඔක්සිහාරක සමඟ සිදු කරන ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න.

   (a) H_2O_2 (ආම්ලික මාධ්‍යයේ දී) (b) H_2S (භාස්මික මාධ්‍යයේ දී)

   (c) SO_2 (ආම්ලික මාධ්‍යයේ දී)

පරීක්ෂණය 23: Ni^{2+}, Fe^{2+}, Fe^{3+}, Cu^{2+} සහ Cr^{3+} හඳුනා ගැනීමේ පරීක්ෂා

අරමුණු:

1. ජලීය ද්‍රාවණයක ඇති Ni^{2+}, Fe^{2+}, Fe^{3+}, Cu^{2+} සහ Cr^{3+} අයන හඳුනා ගැනීමට
2. දෙන ලද කැටායන සඳහා හඳුනා ගැනීමේ පරීක්ෂා සංයෝගවල ද්‍රාව්‍යතා වෙනස්කම් භාවිතයෙන් පැහැදිලි කිරීමට
3. සමහර කැටායනවල සංකීර්ණ සෑදීම හඳුනා ගැනීමට
4. "d" ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය සාදන කැටායනවල වර්ණ හඳුනා ගැනීමට

පෙර පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

1. Ni^{2+}, Fe^{2+}, Fe^{3+}, Cu^{2+} සහ Cr^{3+} යන අයනවල ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාස ලියන්න.
2. Ni^{2+}, Fe^{2+}, Fe^{3+}, Cu^{2+} සහ Cr^{3+} අයනවල ජලයේ ද්‍රාව්‍ය සංයෝග මොනවා ද?

හැඳින්වීම: මෙම අයන වෙන් කර හඳුනා ගැනීම සඳහා ඒවායේ ද්‍රාව්‍යතාවල වෙනස හා රත් කිරීමට පෙර හා පසු වර්ණ යොදා ගත හැකි ය. තවද Ni^{2+}, Fe^{2+}, Fe^{3+}, Cu^{2+} සහ Cr^{3+} අයන ඇමෝනියා සමඟ සාදන සංකීර්ණ ද මේවා වෙන් කර හඳුනා ගැනීමේ දී ඉතා වටිනා දත්ත ලෙස යොදා ගනී.

අවශ්‍ය උපකරණ හා රසායන ද්‍රව්‍ය:

උපකරණ	රසායන ද්‍රව්‍ය
පරීක්ෂා නල වීදුරු කූරු බන්සන් දාහකය	Ni^{2+}, Fe^{2+}, Fe^{3+}, Cu^{2+} සහ Cr^{3+} අයන අඩංගු ජලීය ද්‍රාවණ (0.1 mol dm^{-3}) තනුක H_2SO_4 අම්ලය (2 mol dm^{-3}) NaOH ද්‍රාවණය (4 mol dm^{-3}) NH_4OH ද්‍රාවණය (4 mol dm^{-3}) $K_3Fe(CN)_6$, $K_4Fe(CN)_6$, KSCN/ NH_4SCN, වල ජලීය ද්‍රාවණ H_2O_2 ඩයි මෙතිල් ග්ලයොක්සිම් (DMG)

ක්‍රමය: පරීක්ෂණය සිදු කිරීමට හා ද්‍රාවණවල වර්ණ සටහන් කිරීමට පහත වගුව භාවිත කරන්න. සෑම ලෝහ අයන ජලීය ද්‍රාවණයකින් ම 1 cm^3 ප්‍රමාණයක් වෙන වෙන ම පරීක්ෂා නලවල දමා පරීක්ෂණය සිදු කරන්න.

	පරීක්ෂණය	**නිරීක්ෂණ**				
		Ni^{2+}	**Fe^{2+}**	**Fe^{3+}**	**Cu^{2+}**	**Cr^{3+}**
1	(i) NaOH බින්දු වශයෙන් එකතු කර අවක්ෂේප සෑදේ නම් වාර්තා කරන්න.					
	(ii) අවක්ෂේප සෑදේ නම්, NaOH තවදුරටත් එකතු කර නිරීක්ෂණ සටහන් කරන්න.					
2	(i) NH_4OH බින්දු වශයෙන් එකතු කර අවක්ෂේප සෑදේ නම් වාර්තා කර වර්ණ ද සටහන් කරන්න.					
	(ii) අවක්ෂේප සෑදේ නම්, NH_4OH තවදුරටත් එකතු කර නිරීක්ෂණ සටහන් කරන්න.					
3	$K_3Fe(CN)_6$ බින්දු කිහිපයක් එකතු කරන්න.					
4	$K_4Fe(CN)_6$ බින්දු කිහිපයක් එකතු කරන්න.					
5	KSCN/ NH_4SCN බින්දු කිහිපයක් එකතු කරන්න.					
6	NaOH ද්‍රාවණ 1 cm^3ක් හා H_2O_2 ද්‍රාවණය එකතු කරන්න.					
7	DMG ද්‍රාවණ ස්වල්පයක් එකතු කරන්න.					

පසු පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

1. ඉහත නිරීක්ෂණ පැහැදිලි කිරීමට තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න.
2. ක්ෂාරීය Cr^{3+} ජලීය ද්‍රාවණයට, H_2O_2 ද්‍රාවණය බින්දු කිහිපයක් එකතු කරන විට බලාපොරොත්තු වන නිරීක්ෂණ පැහැදිලි කරන්න. ඒ සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ ද ලියන්න.
3. ඉහත පරීක්ෂණයේ දී සෑදෙන සංකීර්ණ අයනවල සූත්‍ර ලියා IUPAC ආකාරයට නම් කරන්න.

පරීක්ෂණය 24 : **ඇල්කීන හා ඇල්කයිනවල ප්‍රතික්‍රියා හා ගුණාංග නිරීක්ෂණය**

අරමුණු : එතීන් හා එතයින් වල ප්‍රතික්‍රියා හා ගුණාංග නිරීක්ෂණය කිරීමට

පෙර පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න :

1. සන්තෘප්ත හා අසන්තෘප්ත හයිඩ්‍රොකාබනවල වෙනස්කම් සාකච්ඡා කරන්න.
2. හයිඩ්‍රොකාබනයක් (a) ඇල්කේන (b) ඇල්කීන (c) ඇල්කයින (d) ඇරෝමැටික ලෙස හඳුනා ගැනීමට හැකි වන්නේ කුමන ව්‍යුහාත්මක වෙනසක් මඟින් ද?
3. ඇල්කයිනවල ලාක්ෂණික ප්‍රතික්‍රියා මොනවා ද?
4. (a) යනු අභ්‍යන්තර ඇල්කයිනයකි. (b) යනු අග්‍රස්ථ ඇල්කයිනයකි. ඒවා එකිනෙකින් වෙන් කර හඳුනා ගැනීමේ ක්‍රම යෝජනා කරන්න.

$H_3C—C\equiv C—CH_3$
(a)

$H_3C—CH_2C\equiv CH$
(b)

හැඳින්වීම:

යම් සංයෝග කුලකයක භෞතික හා රසායනික ක්‍රියාකාරිත්වයට හේතු වන පරමාණුවක් හෝ කාණ්ඩයක්, ඒ සංයෝග කුලකයේ ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩය ලෙස හැඳින්වේ. සරලතම කාබනික සංයෝගවල කාබන් හා හයිඩ්‍රජන් පමණක් අඩංගු වන අතර, මේ කාබනික සංයෝග හයිඩ්‍රොකාබන ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.

අවශ්‍ය උපකරණ හා රසායන ද්‍රව්‍ය:

උපකරණ	රසායන ද්‍රව්‍ය
කැකෑරුම් නල	එතනෝල්
ජල තාපක	ඇලුමිනා (ඇලුමිනියම් ඔක්සයිඩ්)
විසර්ජක නල	කැල්සියම් කාබයිඩ්
බන්සන් දාහකය	ක්ෂාරීය $KMnO_4$
කපු පුලුන්	ආම්ලික $KMnO_4$
	ඇමෝනීය කියුප්‍රස් ක්ලෝරයිඩ්

ආරක්ෂක ක්‍රමෝපායන්:

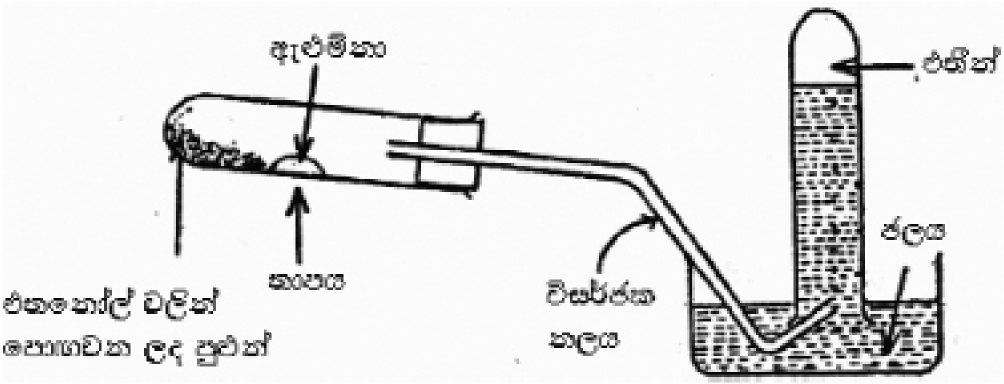
- කාබනික සංයෝග වහා ගිනි ඇවිළෙන සුලු බව සලකන්න. එම නිසා කුඩා ප්‍රමාණ භාවිත කළ යුතු අතර, විවෘත දැල්ලට නිරාවරණය නොකිරීමට වග බලා ගත යුතු ය. තව ද කාබනික සංයෝග විෂ සහිත බවත් සම තුළින් ශරීරගත විය හැකි බවත් සලකන්න.

පරීක්ෂණාත්මක ඇටවුම:

ඇල්කීනවල ප්‍රතික්‍රියා නිරීක්ෂණය කිරීම, ඉහළ උෂ්ණත්වයේ දී ඇලුමිනා මඟින් එතනෝල්වල විජලනයෙන් සාදා ගන්නා එතීන් යොදා ගැනීම සිදු කරනු ලබයි.

$$H_3C\text{-}CH_2\text{-}OH \xrightarrow{\text{ඇළුමිනා}} H_2C{=}CH_2$$

එතීන් පිළියෙල කර ගැනීමේ ඇටවුම 24.1 රූපයේ දැක්වේ.



රූපය 24.1 එතීන් පිළියෙල කිරීමට යොදා ගන්නා උපකරණ කට්ටලය

ක්‍රමයඃ-

- කැකෑරුම් නලයක 2 cm පමණ උසකට එතනෝල් ගන්න. වීදුරු කූරක ආධාරයෙන් එතනෝල්වලින් පෙඟවීමට ප්‍රමාණවත් තරම් කපු පුලුන් එයට ඇතුළු කරන්න. නලය තිරස්ව තබා ඇලුමිනා 1 gක් පමණ නලයේ මැද කොටසට ඇතුළු කරන්න.
- කැකෑරුම් නලය ආධාරකයකට සවි කර, රූපයේ ආකාරයට ඇටවුම සකස් කරන්න. ඉන් පසු කැකෑරුම් නලයේ ඇලුමිනා ඇති ස්ථානය රත් කරන්න. මුක්ත වන වායුව කැකෑරුම් නල කීපයකට ජලය යටිකුරු විස්ථාපනයෙන් එකතු කරන්න. ඒ නල තුළ එතීන් වායුව ඇත. නිපදවා ගත් එතේන් වායුව සඳහා පහත පියවර අනුගමනය කරන්න.

(a) බ්‍රෝමීන් දියරයෙන් බින්දු කීපයක් එකතු කරන්න.

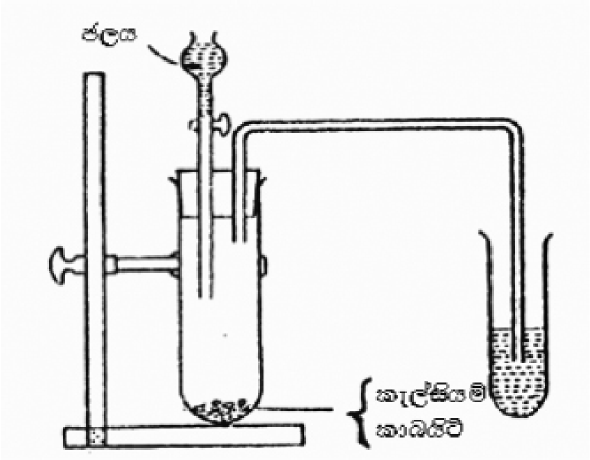
(b) ක්ෂාරීය පොටෑසියම් පර්මැංගනේට් ස්වල්පයක් එකතු කරන්න.

(c) ආම්ලික පොටෑසියම් පර්මැංගනේට් ස්වල්පයක් එකතු කරන්න.

(d) ඇමෝනීය සිල්වර් නයිට්‍රේට් ද්‍රාවණය එකතු කරන්න.

(e) ඇමෝනීය කියුප්‍රස් ක්ලෝරයිඩ් ද්‍රාවණය එකතු කරන්න.

සටහනඃ
ඉහත සඳහන් පරීක්ෂණ, පරීක්ෂණ නලයකට 1 cm^3 පමණ උසට දැමූ ප්‍රතිකාරකය තුළින් වායුව බුබුළනය කිරීමෙන් ද සිදු කළ හැකි ය.



රූපය 24.2 එතයින් පිළියෙල කිරීම සඳහා ඇටවුම

කැකෑරුම් නලයකට කැල්සියම් කාබයිඩ් ස්වල්පයක් දමා ගන්න. රූපයේ ආකාරයට උපකරණ සවි කර, එයට වරින් වර ජලය ස්වල්පය බැගින් එකතු කරන්න.

1) පහත ප්‍රතිකාරකවලින් 2.5 cm^3 බැගින් පමණ පරීක්ෂණ නලවලට දමා ඉහත රූපයේ අකාරයට ඇටවුම් සකස් කර, ද්‍රාවණ තුළින් එතයින් බුබුළනය කරන්න.

- බ්‍රෝමීන් දියරය
- ක්ෂාරීය පොටෑසියම් පර්මැංගනේට්
- ආම්ලික පොටෑසියම් පර්මැංගනේට්
- ඇමෝනීය කියුප්‍රස් ක්ලෝරයිඩ්
- ඇමෝනීය සිල්වර් නයිට්‍රේට්

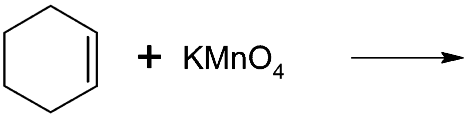
පරීක්ෂණ සිදු කිරීමෙන් පසු, නිරීක්ෂණ සටහන් කර ගෙන පරීක්ෂණ නල හොඳින් සෝදා හරින්න.

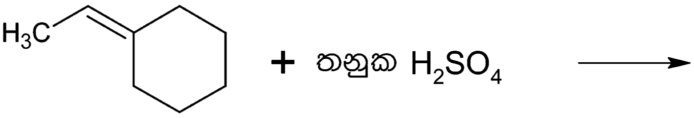
2) විසර්ජක නල කෙළවරට දැල්ලක් ඇල්ලීමෙන් එතයින් වායුව දැවීමට ඉඩ හරින්න.

පසු පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

පහත ප්‍රතික්‍රියාවල ප්‍රධාන ඵල ලියා දක්වන්න.

1.

2. 

3. 

4. පරීක්ෂණය සඳහා ඉතා තනුක ක්ෂාරීය පොටෑසියම් පර්මැංගනේට් ද්‍රාවණයක් භාවිත කිරීමේ අවශ්‍යතාව කුමක් ද?

පරීක්ෂණය 25 : ඇල්කොහොලවල ගුණ පරීක්ෂා කිරීම

අරමුණුඃ ඇල්කොහොලවල -OH කාණ්ඩයේ ප්‍රතික්‍රියා නිරීක්ෂණය කිරීම

පෙර පරීක්ෂණ ප්‍රශ්නඃ

ඇල්කොහොල වල ලාක්ෂණික ගුණාංග මොනවා ද ?

හැඳින්වීමඃ

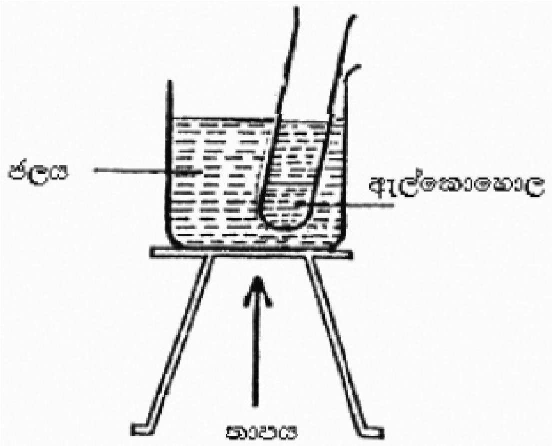
ඇල්කොහොල, කාබොක්සිලික් අම්ල සමග ප්‍රතික්‍රියා කිරීමෙන් ලාක්ෂණික සුවඳක් ඇති එස්ටර ලබාදේ. නොයෙක් ඔක්සිකාරක මඟින් තෘතීයික ඇල්කොහොල හැරුණු විට ඇල්කොහොල ඔක්සිකරණය කළ හැකි ය.

අවශ්‍ය උපකරණ හා රසායන ද්‍රව්‍යඃ

උපකරණ	රසායන ද්‍රව්‍ය
ලිට්මස් පත්‍ර	එතනෝල්
ජල තාපකය	මෙතනෝල්
බන්සන් දාහකය	බෙන්සිල් ඇල්කොහොල් සහ වෙනත් සපයා ගත හැකි ඇල්කොහොල
	ඇසිටික් අම්ලය
	සෝඩියම් සැලිසිලේට් හෝ සැලිසිලික් අම්ලය ආම්ලික පොටෑසියම් ඩයික්‍රෝමේට් ආම්ලික පොටෑසියම් පර්මැංගනේට් ක්ෂාරීය පොටෑසියම් පර්මැංගනේට්
	සෝඩියම් කාබනේට්

පරීක්ෂණාත්මක ඇටවුමඃ

දී ඇති ඇල්කොහොලවලින් එකකින් 1 cm^3 බැගින් ගෙන පරීක්ෂණ නල තුනකට දමා ගන්න. ඉන් පසු පහත ක්‍රියාකාරකම් සිදු කරන්න.



රූපය 26.1: ඇල්කොහොල පරීක්ෂාව සඳහා වන පරීක්ෂණාත්මක ඇටවුම

ආරක්ෂක ක්‍රමෝපායන්:

සාන්ද්‍ර අම්ල ප්‍රබල විඛාදක අම්ල වේ. එය යම් ආකාරයකින් ඉහිරුණේ නම් වහා ම ජලයෙන් සෝදා හැරිය යුතු ය. ප්‍රතික්‍රියා මිශ්‍රණ හා වැඩිපුර ඇති ප්‍රතිකාරක සුදුසු බඳුන්වල දමා, ඔබගේ ගුරුවරයාගේ උපදෙස් අනුව බැහැර කළ යුතු ය.

ක්‍රමය:

- නිල් සහ රතු ලිට්මස් භාවිත කර ඇල්කොහොලය පරීක්ෂා කරන්න.
- ඝන සෝඩියම් කාබනේට් දමා නිරීක්ෂණය කරන්න.
- එතනෝල්, අයිසො ප්‍රොපයිල්, බියුටයිල් ඇල්කොහොලවලින් 1 cm^3 ක් බැගින් ගෙන ග්ලේසියල් ඇසිටික් අම්ලය (glacial acetic-acid) 1 cm^3 ක් එයට එකතු කරන්න. එයට සාන්ද්‍ර සල්ෆියුරික් බින්දු 5ක් එකතු කර උණුසුම් කරන්න. ලැබෙන ඵල සිසිල් ජලය සහිත පරීක්ෂණ නලයකට එකතු කර එහි ගන්ධය පරීක්ෂා කරන්න. බ්‍රෝමීන් දියරය බින්දු කීපයක් ද එකතු කරන්න.

හෝ

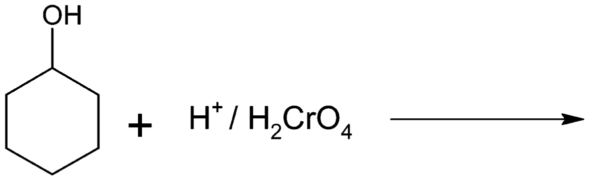
- ඇල්කොහොලයෙන් 1 cm^3ක් පමණ ගෙන, එයට සෝඩියම් සැලිසිලේට් හෝ සැලිසිලික් අම්ලය 0.5 g පමණ එකතු කරන්න. එයට සාන්ද්‍ර සල්ෆියුරික් අම්ලය බින්දු පහක් පමණ දමා උණුසුම් කරන්න. ලැබෙන ඵලය සිසිල් ජලය අඩංගු පරීක්ෂණ නලයකට දමා එහි ගන්ධය පරීක්ෂා කරන්න.
- පරීක්ෂණ නල තුනකට ආම්ලික පොටෑසියම් ඩයික්‍රෝමේට්, ආම්ලික පොටෑසියම් පර්මැංගනේට් සහ ක්ෂාරීය පොටෑසියම් පර්මැංගනේට්වලින් 1 cm^3 බැගින් දමා ගන්න. ඒවාට ඇල්කොහොලයෙන් බින්දු තුන බැගින් දමන්න. අනෙක් ඇල්කොහොල සඳහා ද ඉහත පරීක්ෂණ සිදු කරන්න. ද්‍රාවණ තුළ කුමන වර්ණ විපර්යාස නිරීක්ෂණය කළ හැකි ද? ඔබ මේ වර්ණ විපර්යාස පැහැදිලි කරන්නේ කෙසේ ද? ලැබෙන ඵලවල ගන්ධය පරීක්ෂා කරන්න.

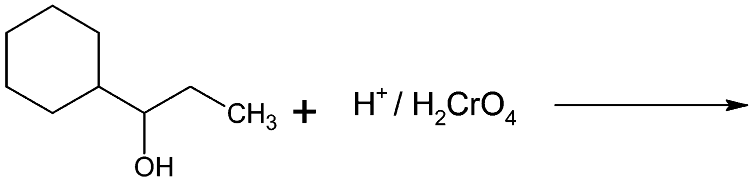
සටහන

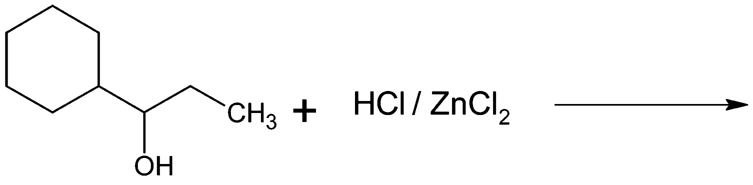
ඇල්කොහොල් ගිනි ඇවිළෙන සුලු බැවින් ඒවා දාහකවලින් ඈත්ව තබා ගත යුතු ය.

පසු පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

1. පහත එක් එක් ප්‍රතික්‍රියාවෙන් ලැබෙන ප්‍රධාන කාබනික ඵල ලියා දක්වන්න.







2. ඇල්කොහොල හා ඇල්කීන වෙන් කර හඳුනා ගැනීම සඳහා යොදා ගත හැකි සරල පරීක්ෂාවක් ලියන්න.

3. එස්ටරීකරණ ප්‍රතික්‍රියාවේ දී සාන්ද්‍ර සල්ෆියුරික් අම්ලයේ ක්‍රියාව කුමක් ද?

පරීක්ෂණය 26 : **ෆීනෝල්වල ගුණ පරීක්ෂා කිරීම**

අරමුණු :

1. ෆීනෝල්වල ආම්ලික ගුණ නිරීක්ෂණය කිරීමට
2. ෆීනොල්වල ප්‍රතික්‍රියා නිරීක්ෂණය කිරීමට

පෙර පරීක්ෂණ ප්‍රශ්නඃ

1. ඇල්කොහොලයක් ෆීනොල්වලින් වෙන් කර හඳුනා ගැනීම සඳහා යොදා ගත හැකි පරීක්ෂණ විස්තර කරන්න.
2. ෆීනොල් ඇල්කොහොලවලට වඩා ආම්ලික වන්නේ ඇයි දැයි විස්තර කරන්න.

හැඳින්වීමඃ

ඇල්කොහොල හා ෆීනෝල යන දෙකෙහි ම OH කාණ්ඩය ඇත. කෙසේ නමුත් ෆීනෝලවල OH කාණ්ඩය ඇරෝමැටික වලයට බැඳී ඇති බැවින් එහි ගුණාංග ඇල්කොහොලවලට වඩා වෙනස් වේ.

අවශ්‍ය උපකරණ හා රසායන ද්‍රව්‍ය

උපකරණ	රසායන ද්‍රව්‍ය
ලිට්මස් පත්‍ර ජල තාපකය බන්සන් දාහකය	ෆීනොල් සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් ද්‍රාවණය තනුක හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් අම්ලය සෝඩියම් කාබනේට් ද්‍රාවණය ද්‍රව බ්‍රෝමීන් තනුක ඇමෝනියා ද්‍රාවණය තනුක ෆෙරික් ක්ලෝරයිඩ් ද්‍රාවණය ක්ෂාරීය පොටෑසියම් පර්මැංගනේට් සෝඩියම් කාබනේට්

ආරක්ෂක ක්‍රමෝපායන්ඃ

ෆීනෝල්වල සාන්ද්‍ර ද්‍රාවණ විෂ සහිත ය, සමෙහි ස්පර්ශ වූ විට තදබල පිලිස්සීම් ඇති වේ. එබැවින් ඒවා පරිස්සමෙන් පරිහරණය කළ යුතු ය.

ක්‍රමයඃ

01. පරීක්ෂණ නලවලට ෆීනෝල් ස්වල්පය බැගින් දමා පහත පරීක්ෂණ සිදු කරන්න.

- ජලය 1 cm^3 දමා සොලවන්න. මේ ද්‍රාවණය නිල් හා රතු ලිට්මස් මඟින් පරීක්ෂා කරන්න.
- ද්‍රව බ්‍රෝමීන් 1 cm^3 ක් දමන්න.
- සෝඩියම් කාබනේට් ද්‍රාවණයෙන් 1 cm^3 ක් එකතු කරන්න.
- උදාසීන ෆෙරික් ක්ලෝරයිඩ් ද්‍රාවණයකින් බින්දු කිහිපයක් එකතු කර වර්ණ විපර්යාසය නිරීක්ෂණය කරන්න. මේ ද්‍රාවණයට තනුක HCl බින්දු කිහිපයක් දමා වර්ණ විපර්යාසය නිරීක්ෂණය කරන්න. නිරීක්ෂණ සටහන් කරන්න.

සටහන:

■ **උදාසීන ෆෙරික් ක්ලෝරයිඩ් ද්‍රාවණයක් පිළියෙල කිරීම.**

තනුක ෆෙරික් ක්ලෝරයිඩ් ද්‍රාවණයකට ස්ථිර ෆෙරික් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් අවක්ෂේපයක් යන්තමින් ලැබෙන තෙක් තනුක ඇමෝනියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් එකතු කරන්න. දුඹුරු ෆෙරික් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් අවක්ෂේපය පෙරා ඉවත් කර ගන්න. කහ දුඹුරු පැහැති උදාසීන ෆෙරික් ක්ලෝරයිඩ් ද්‍රාවණය ලැබේ.

ප්‍රතිඵල:

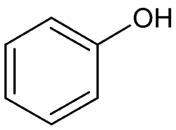
එක් එක් පරීක්ෂාවෙන් ලැබෙන නිරීක්ෂණ වාර්තා කරන්න.

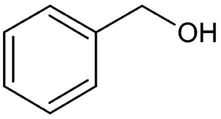
සාකච්ඡාව:

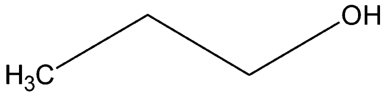
රසායනික ප්‍රතික්‍රියා භාවිත කර ෆීනෝල් සඳහා කරන ලද සෑම පරීක්ෂණයකින් ම ලැබෙන නිරීක්ෂණ විස්තර කරන්න.

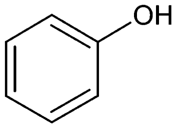
පසු පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

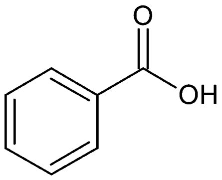
රසායනික පරීක්ෂණ මගින් පහත දී ඇති සංයෝග එකිනෙකින් වෙන් කර හඳුනා ගන්නේ කෙසේ දැයි පහදන්න.

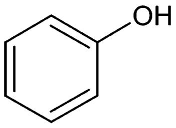
1. 

හා


2. 

හා


3. 

හා


පරීක්ෂණය 27: ඇල්ඩිහයිඩ හා කීටෝන සඳහා පරීක්ෂා

අරමුණු: ඇල්ඩිහයිඩ හා කීටෝනවල ලාක්ෂණික ප්‍රතික්‍රියා නිරීක්ෂණය කර ගැනීම.

පෙර පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න

1. පහත සඳහන් ප්‍රතිකාරක සමඟ ඇල්ඩිහයිඩ හා කීටෝන දක්වන ප්‍රතික්‍රියාවන්ගේ වෙනස සාකච්ඡා කරන්න.
   a. 2,4-DNP (ජල ද්‍රාව්‍ය) / බ්‍රේඩි ප්‍රතිකාරකය (මෙතනෝල්)
   b. H^+ / $K_2Cr_2O_7$
   c. NH_3 / $AgNO_3(aq)$
2. ඇල්ඩිහයිඩ හා කීටෝනවල ව්‍යුහාත්මක ලක්ෂණ ඒවායේ ජල ද්‍රාව්‍යතාව කෙරෙහි බලපාන ආකාරය සාකච්ඡා කරන්න.

හැඳින්වීම

ඇල්ඩිහයිඩ හා කීටෝනවල ප්‍රතික්‍රියා එකිනෙකට වෙනස් වනනේ ඇල්ඩිහයිඩවල කාබොනයිල් කාණ්ඩය සමඟ හයිඩ්‍රජන් පරමාණු එකක් වත් බැඳී ඇති අතර කීටෝනවල එක ම හයිඩ්‍රජන් පරමාණුවක් වත් කාබොනයිල් කාණ්ඩයට බැඳී නැති නිසා ය. එනම්: කීටෝනවල කාබොනයිල් කාණ්ඩයට ඇල්කිල් කාණ්ඩ (-R) පමණක් බැඳී ඇත.

අවශ්‍ය උපකරණ හා රසායන ද්‍රව්‍ය:

උපකරණ	රසායන ද්‍රව්‍ය
ලිට්මස් පත්‍ර	මෙතනැල් (ෆෝමැල්ඩිහයිඩ්)
ජල තාපකය	එතනැල් (ඇසිටැල්ඩිහයිඩ්)
බන්සන් දාහකය	බෙන්සැල්ඩිහයිඩ
පරීක්ෂා නල	2 - ප්‍රොපනෝන්
	ඇසිටොෆිනෝන්
	ආම්ලික පොටැසියම් පර්මැංගනේට්
	ආම්ලික පොටැසියම් ඩයික්‍රෝමේට්
	ඇමෝනීය සිල්වර් නයිට්‍රේට් (ටොලන් ප්‍රතිකාරකය)
	2, 4 ඩයිනයිට්‍රොපෙනිල් හයිඩ්‍රසින් (2, 4- DNP)
	ෆේලිං ද්‍රාවණ (A හා B)

ආරක්ෂක ක්‍රමෝපාය:

ඇල්ඩිහයිඩ සහ කීටෝන විෂ සහිත බැවින් පරිස්සමෙන් පරිහරණය කරන්න.

ක්‍රමය:

- ජල ද්‍රාව්‍යතාව

  බෙන්සැල්ඩිහයිඩ්, ප්‍රොපනෝන් සහ ඇසිටොෆිනෝන් යන කීටෝන සඳහා පහත පරීක්ෂණ සිදු කරන්න. පරීක්ෂණ නලයකට 1 cm^3 පමණ ජලය ගෙන ඉහත සංයෝග වෙනවෙනම එකතු කරන්න. ඒවා ජලයේ දිය වේද නැත්නම් ස්තර වෙන් වේ දැයි පරීක්ෂා කරන්න. (0.5 cm^3 ට වඩා නොගත යුතුයි.)

- 2, 4 - DNP සමග ප්‍රතික්‍රියා.
  - ඇසිටැල්ඩිහයිඩ හා ඇසිටෝන් ජලයේ දිය කරගෙන 2, 4 - DNP ස්වල්පයක් එකතු කර සිදු වන වෙනස්කම් නිරීක්ෂණය කරන්න.
  - බෙන්සැල්ඩිහයිඩ් හා ඇසිටොෆිනෝන් කුඩා ප්‍රමාණයක් වෙනවෙනම මෙතනෝල් කුඩා පරිමාවක් මිශ්‍ර කර, බ්‍රේඩි ප්‍රතිකාරකය කුඩා පරිමාවක් එකතු කරන්න.

- ඇසිටැල්ඩිහයිඩ්, ඇසිටෝන් හා බෙන්සැල්ඩිහයිඩ් වලින් 0.5 cm^3 ක් පමණ ගෙන පරීක්ෂණ නල 3 ක මෙතනෝල්වල දිය කරගන්න. සෑම පරීක්ෂණ නලයකට ආම්ලික $KMnO_4$ එකතු කර සිදු වන වෙනස්කම් නිරීක්ෂණය කරන්න. මෙම පරීක්ෂණය H^+ / $KMnO_4$ වෙනුවට H^+ / $K_2Cr_2O_7$ සමග ද සිදු කරන්න.

- ෆේලිං A ද්‍රාවණයෙන් 1 cm^3 ක් හා ෆේලිං B ද්‍රාවණයෙන් 1 cm^3 ක් මිශ්‍ර කර ෆේලිං ද්‍රාවණය පිළියෙල කර, මෙම ද්‍රාවණවලින් 1 cm^3 බැගින් වෙනවෙනම එකතු කර, විනාඩි 1-2 ක් නටවන්න. ඇසිටැල්ඩිහයිඩ් මෙන්ම ඇසිටෝන් සමග ද මෙම පරීක්ෂණය සිදු කරන්න.

- ඇමෝනීය $AgNO_3$ ද්‍රාවණ 1-2 cm^3 ක් ඇසිටැල්ඩිහයිඩ් 1 cm^3 ක් පමණ අඩංගු පරීක්ෂණ නලයට දමා මෙම ද්‍රාවණ මිශ්‍රණය. ජල තාපකයක විනාඩි පහකට නොවැඩි කාලයක් උණු කරන්න.

- ඇසිටෝන් සමග ද මෙම පරීක්ෂණය සිදු කරන්න.

- ඇමෝනීය $AgNO_3$ (ටොලන්ස් ප්‍රතිකාරකය) පහත ක්‍රමය අනුව, අලුතෙන් සාදාගත යුතුයි.

- පිරිසිදු නලයකට $AgNO_3$ 1 cm^3 ක් පමණ ගෙන, NaOH ද්‍රාවණයෙන් බින්දුවක් පමණ දමා පසුව Ag_2O අවක්ෂේපය දිය වන තෙක් එයට NH_4OH ද්‍රාවණයෙන් බින්දුව බැගින් දමන්න.

සටහන:

ජලීය 2, 4 DNP ප්‍රතිකාරකය ජලයේ ද්‍රාව්‍ය කාබොනයිල් සංයෝග සඳහා ද මෙතනෝල්හි දිය කළ 2, 4 DNP ප්‍රතිකාරකය ජලයේ අද්‍රාව්‍ය කාබොනයිල් සංයෝග සඳහා ද භාවිත කරන්න.

ප්‍රතිඵල:

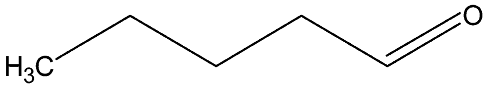
එක් එක් පරීක්ෂාවෙන් ලැබෙන නිරීක්ෂණ වාර්තා කරන්න.

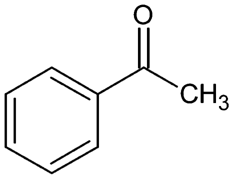
සාකච්ඡාව:

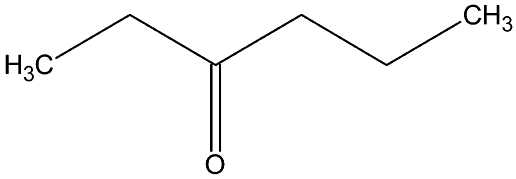
ඇල්ඩිහයිඩ සහ කීටෝන දක්වන ප්‍රතික්‍රියාවල නිරීක්ෂණ විස්තර කරන්න.

පසු පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

පහත සංයෝග ටොලන් ප්‍රතිකාරකය, ෆේලිං ප්‍රතිකාරකය, 2, 4- DNP හා ආම්ලික $KMnO_4$ සමග දක්වන ප්‍රතික්‍රියාවලින් ලබා දෙන නිරීක්ෂණ මොනවා ද?

(1) 

(2) 

(3) 

පරීක්ෂණය 28 කාබොක්සිලික් අම්ලවල ගුණ පරීක්ෂා කිරීම

අරමුණු: කාබොක්සිලික් අම්ලවල රසායනික ගුණ නිරීක්ෂණය කිරීම.

පෙර පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

1. එස්ටර විවිධ රසයෙන් හා සුවඳින් යුක්ත වේ. ඒවායින් කීපයක් සඳහන් කර, ඒවා සෑදී ඇති ඇල්කොහොල හා කාබොක්සිලික් අම්ල ද සඳහන් කරන්න.
2. ජල ද්‍රාව්‍ය කාබොක්සිලික් අම්ල 2ක ව්‍යුහ ලියන්න.
3. බෙන්සොයික් අම්ලය හා NaOH අතර ප්‍රතික්‍රියාවෙන් සෑදෙන ප්‍රධාන ඵලය ලියන්න.
4. විනාකිරිවල, දෙහි යුෂවල හා තක්කාලිවල ස්වාභාවිකව අඩංගු වන කාබොක්සිලික් අම්ල නම් කරන්න.

හැඳින්වීම:

කාබොක්සිලික් අම්ල ක්‍රියාකාරි කාණ්ඩය අඩංගු කාබනික සංයෝග කාබොක්සිලික් අම්ල ලෙස හැඳින්වේ. බොහෝ ස්වාභාවික ප්‍රභවවල කාබොක්සිලික් අම්ල දක්නට ලැබේ. කාබොක්සිලික් අම්ල බොහෝ ආහාරවලට ඇඹුල් රසයක් ගෙන දේ. කාබොක්සිලික් අම්ල දුබල අම්ල වන අතර ජලයේ දී භාගිකව විඝටනය වේ.

අවශ්‍ය උපකරණ හා රසායන ද්‍රව්‍ය:

උපකරණ	රසායන ද්‍රව්‍ය
කේතු ප්ලාස්කු පරීක්ෂ නල කැකෑරුම් නල	සාන්ද්‍ර H_2SO_4 ඇමෝනීය සිල්වර් නයිට්‍රේට් ද්‍රාවණය ආම්ලික පොටෑසියම් පර්මැංගනේට් ද්‍රාවණය
බීකර	මෙතනොයික් අම්ලය
	එතනොයික් අම්ලය
	බෙන්සොයික් අම්ලය
	සෝඩියම් කාබනේට් සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් ද්‍රාවණය සෝඩියම් බයිකාබනේට්

ආරක්ෂක ක්‍රමෝපාය:

සල්ෆියුරික් අම්ලය තදබල පිලිස්සුම් ඇති කරයි. ඉහිරීමක දී ජලය අධික ප්‍රමාණයක් මඟින් සෝදා හළ යුතුයි.

ක්‍රමය:

පහත පරීක්ෂණ මෙතනොයික් අම්ලය, එතනොයික් අම්ලය සහ බෙන්සොයික් අම්ලය යොදා ගනිමින් සිදු කරන්න. නිරීක්ෂණ වගුගත කරන්න.

1. ජලය 1 cm^3ක් පමණ දමා එය දිය වේ දැයි බලන්න.
2. තනුක NaOH 2 cm^3 ක් සමඟ මිශ්‍ර කරන්න. පැහැදිලි ද්‍රාවණයක් ලැබේ දැයි නිරීක්ෂණය කරන්න.
3. Na_2CO_3 ද්‍රාවණයට එකතු කර, වායු බුබුළු පිට වේ දැයි බලන්න.
4. එතනෝල් 1 cm^3ක් පමණ ගෙන, එයට කාබොක්සිලික් අම්ලය දමා සාන්ද්‍ර H_2SO_4 අම්ලයෙන් බින්දු කීපයක් දමා මිනිත්තුවක් පමණ සෙමෙන් රත් කරන්න. මේ මිශ්‍රණය දළ වශයෙන් 5% $NaHCO_3$ ජලීය ද්‍රාවණය අඩංගු බීකරයකට වත් කර ප්‍රසන්න සුවඳක් ලැබේ දැයි නිරීක්ෂණය කරන්න.
5. ආම්ලික $KMnO_4$ ද්‍රාවණය එකතු කරන්න. හොඳින් මිශ්‍ර කර වර්ණ විපර්යාසයක් සිදු වේ දැයි නිරීක්ෂණය කරන්න.
6. ඇමෝනියා $AgNO_3$ 2 cm^3 ක් පමණ දමා (ටොලන් ප්‍රතිකාරකය) ජල තාපකයක තබා රත් කරන්න. රිදී කැඩපතක් ලැබේ දැයි නිරීක්ෂණය කරන්න.

ප්‍රතිඵලː

අම්ලය	පරීක්ෂාව	නිරීක්ෂණය	නිගමනය

කාබොක්සිලික් අම්ල සඳහා සිදු කරන ලද සෑම පරීක්ෂාවක ම නිරීක්ෂණ පැහැදිලි කරන්න.

පසු පරීක්ෂණ ප්‍රශ්නː

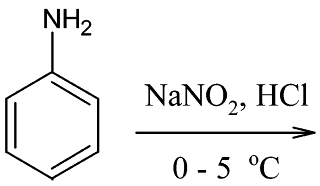
1. ඉහත පරීක්ෂණවලට පදනම් වූ ප්‍රතික්‍රියා සාකච්ඡා කරන්න.
2. කාබොක්සිලික් අම්ල සහ එස්ටර ඒවායේ රසායනික සහ භෞතික ගුණ අනුව වෙනස් වන්නේ කෙසේ ද?
3. බෙන්සොයික් අම්ලය සහ ඩයිෆීනයිල් කීටෝන යන දෙක ම ජලයේ අද්‍රාව්‍ය වේ. මේ සංයෝග අඩංගු මිශ්‍රණයකින් ඒවා වෙන් කර ගැනීමට ක්‍රමයක් යෝජනා කරන්න.

පරීක්ෂණය 29: **ඇනිලින් හඳුනා ගැනීමේ පරීක්ෂා.**

අරමුණු:

1. ඩයසෝනියම් ලවණවල ප්‍රතික්‍රියා ඇසුරෙන් ඇරොමැටික ප්‍රාථමික ඇමීන හඳුනා ගැනීමට
2. ඩයසෝනියම් ලවණ මඟින් ඇසෝඩයි (azodyes) වර්ග පිළියෙල කිරීම

පෙර පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:



1. ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවෙන් ලැබෙන ඩයසෝනියම් ලවණයේ ව්‍යුහය අඳින්න.
2. ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවෙන් සෑදීමට ඉඩ ඇති අතුරුඵල මොනවා ද?
3. උෂ්ණත්වය 10 °C ට වඩා වැඩි වන විට සෑදෙන ඵල මොනවා ද?
4. පහත සඳහන් ප්‍රතික්‍රියාවේ ඵලය ලියන්න.

$$CH_3\text{-}CH_2\text{-}NH_2 \xrightarrow[0\text{-}5\ ^{\circ}C]{NaNO_2/\text{තනුක}HCl}$$

හැඳින්වීම:

ආහාර, රෙදිපිළි සහ සායම් ආදි කර්මාන්තවල දී වාණිජ වශයෙන් දක්නට ලැබෙන කාබනික සායම් වර්ග භාවිත වේ. සංශ්ලේෂිත සායම් අතර ඇසෝ ඩයි වඩාත් සුලභව භාවිත වන වර්ගය වේ. සියලු ඇසෝ ඩයි වර්ගවල Ar-N=N-Ar′ යන මූලික ව්‍යුහය අන්තර්ගත වේ. මෙහි Ar හා Ar′ යනු ඇරොමැටික කාණ්ඩ දෙකකි. මේ පරීක්ෂණයේ දී ඇනිලීන්, ඩයසෝනියම් ලවණ බවට පරිවර්තනය කර, ඉන් පසු naphthalen-2-ol සමග ප්‍රතික්‍රියා කරවා ඇසෝ ඩයි (2-නැප්තෝල්, -නැප්තෝල්) නිපදවනු ලැබේ.

අවශ්‍ය උපකරණ හා රසායන ද්‍රව්‍ය:

උපකරණ	රසායන ද්‍රව්‍ය
පරීක්ෂා නල	NaOH
අයිස් තාපකය	ඇනිලින්
	2-නැප්තෝල් හෝ ෆීනෝල
	$NaNO_2$
	සාන්ද්‍ර HCl

ආරක්ෂක ක්‍රමෝපාය:

ඇනිලින් විෂ සහිත ද්‍රව්‍යයකි. සමෙහි ස්පර්ශ වීමට ඉඩ නොතැබිය යුතු ය.

ක්‍රමය:

1. 2- නැප්තෝල් 0.2 g ක් පමණ 10% NaOH ද්‍රාවණ 5 cm^3 ක් තුළ දිය කරන්න. සිසිල් වීම සඳහා අයිස් තාපකය තුළ තබන්න.

2. $NaNO_2$ 0.2 g ක් පමණ ජලය 2 cm^3 ක පමණ දියකර සිසිල් වීම සඳහා අයිස් තාපකය තුල තබන්න.

3. ඇනිලින් 0.5 g ක් පමණ ජලය 2 cm^3 පමණ දිය කරගන්න.

   මේ පියවර අවසානයේ දී ලැබෙන ළා කහ පැහැති ද්‍රාවණය බෙන්සීන් ඩයසෝනියම් ලවණ ද්‍රාවණයයි.
   මුලින් පිළියෙල කරගත් ක්ෂාරීය naphthalen-2-ol ද්‍රාවණය අයිස් තාපකය තුළ තබා ගෙන බෙන්සීන් ඩයසෝනියම් ලවණ ද්‍රාවණය සෙමෙන් එකතු කරන්න. මේ පියවර පුරා මිශ්‍රණය මන්ථනය කළ යුතුයි. දීප්තිමත් තැඹිලි-රතු අවක්ෂේපයක් සෑදේ.

4. ඇනිලින් 0.5 g ක් සමඟ සාන්ද්‍ර HCl 3 cm^3 ක් හා ජලය 1 cm^3 ක් මිශ්‍ර කර සිසිල් වීම සඳහා අයිස් තාපකය තුළ තබන්න.

5. අයිස් තාපකය තුළ ඇති ඇනිලින් -HCl මිශ්‍රණයට සිසිල් $NaNO_2$ ද්‍රාවණය මන්ථනය කරමින් එකතු කරන්න.
   [සටහන: එකතු කිරීම ශීඝ්‍රයෙන් සිදු කළේ නම් ප්‍රතික්‍රියා තාපය ඩයසෝනියම් ලවණය වියෝජනය කර N_2 වායු බුබුළු ඇති කරයි.]

සාකච්ඡාව:

වර්ණ විපර්යාසයක් පෙන්වන සෑම පියවරක් සඳහා ම නිරීක්ෂණ විස්තර කරන්න

පසු පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

1. වර්ණවත් ඵලය කුමක් ද? මේ ඵලය සෑදීම සඳහා වන රසායනික සමීකරණය ලියන්න.
2. ඇලිෆැටික ඇමීන භාවිතයෙන් මීට සමාන ඩයි පිළියෙල කළ හැකි ද? ඔබගේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.
3. ඩයි පිළියෙල වීමේ ප්‍රතික්‍රියා ක්ෂාරීය මාධ්‍යයක දී සිදු කළ යුත්තේ ඇයි දැයි විස්තර කරන්න.

පරීක්ෂණය 30: **මැග්නීසියම් සහ අම්ල අතර ප්‍රතික්‍රියාවේ අම්ල සාන්ද්‍රණය ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි බලපෑම පරීක්ෂණාත්මකව නිර්ණය කිරීම**

අරමුණු:

1. ප්‍රතික්‍රියාවක ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි ප්‍රතික්‍රියක සාන්ද්‍රණයේ බලපෑම ගවේෂණය කිරීම
2. නිදහස් වන H_2 වායුවේ පරිමාව මැනීම මඟින් Mg සහ HCl අම්ලය අතර ප්‍රතික්‍රියාවේ පෙළ නිර්ණය කිරීම

පෙර පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

1. ප්‍රතික්‍රියාවක දී කාලයත් සමඟ ප්‍රතික්‍රියක සාන්ද්‍රණය අඩු වීම පෙන්නුම් කරන සාම්ප්‍රදායික හැඩය සහිත ප්‍රස්තාරය ඇඳ, එහි ආරම්භක ශීඝ්‍රතාව, යම් මොහොතක ශීඝ්‍රතාව සහ මධ්‍යන්‍ය ශීඝ්‍රතාව සලකුණු කරන්න.
2. $A \rightarrow B$ යන සරල ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා
   (i) ශූන්‍ය පෙළ
   (ii) පළමු පෙළ
   (iii) දෙවන පෙළ වන විට සාන්ද්‍රණය හා කාලය අතර සාම්ප්‍රදායික හැඩය සහිත ප්‍රස්තාරය අඳින්න.
3. $CaCO_3$ 100.0 gක් බීකරයකට ගෙන, එයට 1.0 mol dm^{-3} HCl අම්ලය 100 cm^3 එකතු කරන්න. තත්පර 30කට පසු ඉතිරි වූ $CaCO_3$ ස්කන්ධය 70.0 g බව සොයා ගන්නා ලදී.
   (i) ප්‍රතික්‍රියාවේ මධ්‍යන්‍ය ශීඝ්‍රතාව ගණනය කරන්න.
   (ii) තත්පර 10.0ක කාලයක් තුළ දී $CaCO_3$ වැය වීමේ මධ්‍යන්‍ය ශීඝ්‍රතාව 0.2 mol s^{-1} නම්, එවිට කොපමණ $CaCO_3$ ස්කන්ධයක් ඉතිරිව පවතී ද?

හැඳින්වීම:

රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවල ශීඝ්‍රතා සහ ඒවා පාලනය කිරීමට ඇති හැකියාව පිළිබඳ අධ්‍යයනය කිරීම චාලක රසායනයේ අරමුණු වේ. සාන්ද්‍රණය, උෂ්ණත්වය, උත්ප්‍රේරක, ප්‍රතික්‍රියකවල භෞතික ස්වභාවය යන සාධක සහ ප්‍රතික්‍රියා යාන්ත්‍රණ, ප්‍රතික්‍රියාවක ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි බලපායි. යම් රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවකට වැඩි ශීඝ්‍රතාවක් ඇත් නම් දෙන ලද කාලයක් තුළ දී වැඩි අණු ප්‍රමාණයක් ප්‍රතික්‍රියා කර ඵල සාදයි. යම් රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවකට අඩු ශීඝ්‍රතාවක් ඇත්නම් කුඩා අණු ප්‍රමාණයක් දෙන ලද කාලයක් තුළ දී ප්‍රතික්‍රියාකර ඵල සාදයි. ප්‍රතික්‍රියක වැය වන ශීඝ්‍රතාව හෝ ඵල සෑදෙන ශීඝ්‍රතාව එම ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතාව ලෙස පොදුවේ අර්ථ දක්වනු ලැබේ. $A \rightarrow P$ සහ සරල ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා සීඝ්‍රතාව $-\frac{\Delta C_P}{\Delta t}$ හෝ $\frac{\Delta C_P}{\Delta t}$ ලෙස ලිවිය හැකි ය. එනම් යම්කිසි කාල පරාසයක් තුළ සිදු වන ප්‍රමාණාත්මක වෙනස වේ. කෙසේ වුව ද සමහර අවස්ථාවල දී ප්‍රතික්‍රියාවේ ආරම්භක ලක්ෂ්‍යයේ දී එහි ශීඝ්‍රතාව අර්ථ දක්වනු ලැබේ. ඒ නිසා මේ සඳහා මූලික අර්ථ දැක්වීම සහ කාලයත් සමඟ ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව වෙනස් වන ආකාරය පිළිබඳ අවබෝධ කර ගැනීම ප්‍රයෝජනවත් වේ. සරල පරීක්ෂණ මඟින් හා ඒවායේ දත්තවල ප්‍රස්තාරික නිරූපණ මඟින් වඩා හොඳ අවබෝධයක් ලබා ගත හැකි ය.

ප්‍රතික්‍රියාවක ශීඝ්‍රතාව සහ ප්‍රතික්‍රියා සාන්ද්‍රණය අතර සෘජු සම්බන්ධතාවක් ඇති බව අප දන්නා බැවින් එය පහත පරිදි ඉදිරිපත් කළ හැකි ය. $A + B \rightarrow C + D$ යන ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා:

$$\text{ශීඝ්‍රතාව} \propto [A]^n [B]^m \text{ හෝ } \text{ශීඝ්‍රතාව} = k [A]^n [B]^m$$

මෙය ශීඝ්‍රතා නියමය හෝ ශීඝ්‍රතා ප්‍රකාශනය ලෙස හඳුන්වන අතර, n හා m යනු පිළිවෙළින් A හා B ප්‍රතික්‍රියකවලට සාපේක්ෂව පෙළ වේ.

මේ ප්‍රතික්‍රියාවේ දී HClවලට සාපේක්ෂ ප්‍රතික්‍රියාවේ පෙළ සෙවීමට පරීක්ෂණයක් සකසා ගන්නා අයුරු සහ ප්‍රතික්‍රියක සාන්ද්‍රණ සමඟ ශීඝ්‍රතාව විචලනය වන අයුරු ගණනය කිරීම අරමුණු බව අවබෝධ වනු ඇත.

$Mg(s) + 2HCl(aq)\ MgCl_2(aq) + H_2(g)$ හා ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා ශීඝ්‍රතා ප්‍රකාශනය,

ශීඝ්‍රතාව $=k\ [Mg(s)]^n\ [HCl(aq)]^m$ ලෙස ලිවිය හැකි ය.

[Mg(s)] ඝනයක් බැවින් නියතයකි.

ශීඝ්‍රතාව $\alpha\ [HCl(aq)]^m$

මෙහි දී H_2 වායුව සෑදෙන බැවින්, HCl(aq) සාන්ද්‍රණය වෙනස් කරමින් ඒකක කාලයක දී සෑදෙන $H_2(g)$ පරිමාව මැනීම මඟින් මේ ප්‍රතික්‍රියාවේ චාලක රසායනය පිළිබඳ අධ්‍යයනය කළ හැකි ය.

ශීඝ්‍රතාව $\alpha\ [HCl(aq)]^m$

ශීඝ්‍රතාව $\alpha\ [H_2$ පරිමාව /කාලය $(t)]^m$

H_2 පරිමාව නියතයක් බැවින්

ශීඝ්‍රතාව $\alpha\ [1/t]^m$

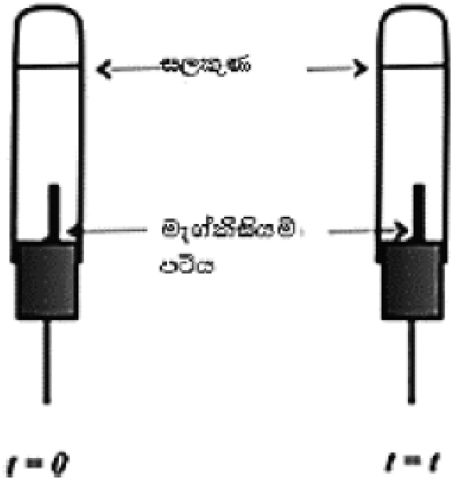
අවශ්‍ය උපකරණ හා රසායන ද්‍රව්‍ය:

උපකරණ	රසායන ද්‍රව්‍ය
කැකෑරුම් නල රබර් ඇබ වීදුරු බට විරාම ඝටිකාව බීකර	1.0 mol dm^{-3} HCl අම්ලය 500 cm^3 පිරිසිදු Mg පටි (3 cm පමණ දිග)

ක්‍රමය:

1. පළමුව කැකෑරුම් නලයේ පතුලේ සිට 3 cm පමණ උඩින් පෑනකින් සලකුණු කරන්න.
2. 31.1 රූපයේ ආකාරයට උපකරණ සකසා, ඇබය සහිත වීදුරු නලයේ කෙළවරට Mg පටිය සවි කර ගන්න (එකම දිගින් යුත් Mg පටියක් සෑම පරීක්ෂණ වාරයක් සඳහා ම භාවිතා කිරීම අවශ්‍ය වේ).
3. කැකෑරුම් නලය 1. 0 mol dm^{-3} HCl අම්ලයෙන් සම්පූර්ණයෙන් ම පුරවා Mg පටිය සවි කළ වීදුරු බටය සහිත රබර් ඇබය සවි කරන්න.
4. කැකෑරුම් නලය අනෙක් පැත්ත හරවන විගස ම විරාම ඝටිකාව ක්‍රියාත්මක කරන්න.
5. කැකෑරුම් නලයේ සලකුණ තෙක් ද්‍රව මට්ටම ළඟා වීමට ගත වන කාලය වාර්තා කරන්න.
6. HClවල විවිධ සාන්ද්‍රණ සඳහා (නිදසුනක් ලෙස 0.80, 0.60, 0.40 සහ 0.20 mol dm^{-3}) අලුත් Mg පටියක් සමඟ 3 සහ 5 පියවර නැවත සිදු කරන්න.

(Note: HCl හි විවිධ සාන්ද්‍රණ පිළියෙල කිරීම සඳහා 1.00 mol dm^{-3} HCl ද්‍රාවණයේ සුදුසු පරිමා කැකෑරුම් නලයට දමා නලය පිරෙන තෙක් ආසුැත ජලය එකතු කිරීම කළ හැකි ය).
HCl වල විවිධ සාන්ද්‍රණ සඳහා නියත $H_2(g)$ පරිමාවක් එකතු වීමට ගත වූ කාලය සඳහා ලබා ගත් දත්ත පහත වගුවේ සටහන් කර, සෑම සාන්ද්‍රණයක් සඳහා ම ශීඝ්‍රතාව ගණනය කරන්න.



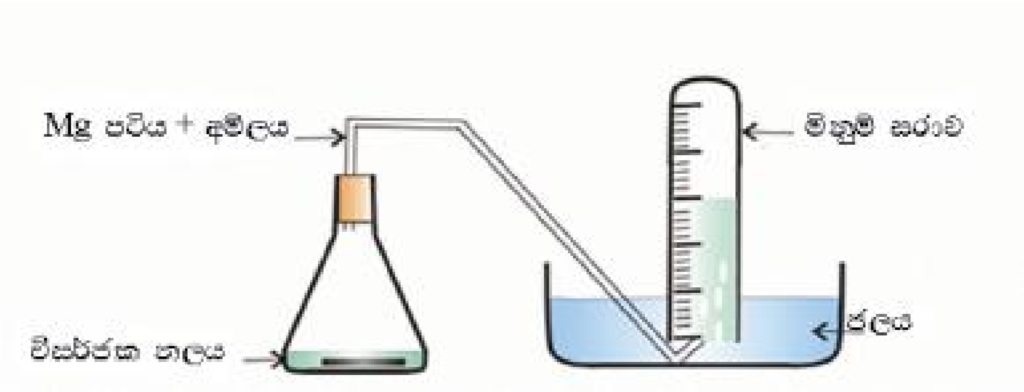
රූපය 30.1 පරීක්ෂණාත්මක ඇටවුම

[HCl] /mol dm^{-3}	කාලය / s	සීඝ්‍රතාව mol dm^{-3} s^{-1}
1.0		
0.8		
0.6		
0.4		
0.2		

ඉහත දත්ත භාවිතයෙන් [HCl(aq)] ට සාපේක්ෂව ප්‍රතික්‍රියාවේ පෙළ ගණනය කරන්න. ඉහත දත්ත සඳහා සුදුසු ප්‍රස්තාරයක් ඇඳ, ඒ පිළිබඳ අදහස් දක්වන්න.

විකල්ප පරීක්ෂණ ඇටවුම:

මේ පරීක්ෂණය සඳහා පහත සැකසුම ද භාවිත කළ හැකි ය.



රූපය 30.2 අතිරේක පරීක්ෂණාත්මක ඇටවුම

අතිරේක පරීක්ෂණය: - $CaCO_3(s)$ හා HCl අම්ලය අතර ප්‍රතික්‍රියාවේ පෙළ පරීක්ෂණාත්මකව නිර්ණය කිරීම

අරමුණ: - ස්කන්ධයේ අඩු වීම මැනීම මඟින් $CaCO_3(s)$ හා HCl අම්ලය අතර ප්‍රතික්‍රියාවේ පෙළ නිර්ණය කිරීමට.

හැඳින්වීම: - $CaCO_3$, HCl අම්ලය සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කර $CaCl_2$, CO_2 හා H_2O සාදයි.

$$CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$$

මේ පරීක්ෂණයේ දී $CaCO_3$ වල ස්කන්ධයේ අඩු වීම මැනීම මඟින් ශීඝ්‍රතාව නිර්ණය කරයි.

අවශ්‍ය උපකරණ හා රසායන ද්‍රව්‍ය:

උපකරණ	රසායන ද්‍රව්‍ය
බීකර ඉලෙක්ට්‍රොනික තුලාව විරාම ඝටිකාව	$CaCO_3$ (s)300 g සාන්ද්‍රණය 1.0 mol dm^{-3}, 1.5 mol dm^{-3} හා 2.0 mol dm^{-3} HCl ද්‍රාවණ 300 cm^3 බැගින් (මෙම ද්‍රාවණ තනුකරණය මඟින් පිළියෙල කර ගත හැකිය.)

ක්‍රමය:

1. $CaCO_3$ කැට 100 g පමණ බීකරයට ගෙන මුළු ස්කන්ධය මැන ගන්න ($CaCO_3$ ස්කන්ධය + හිස් බීකරයේ ස්කන්ධය).
2. මිශ්‍රණය අඩංගු බීකරය ඉලෙක්ට්‍රොනික තුලාව මත තබා 1.0 mol dm^{-3} HCl 100 cm^3 ක් දමා සෑම තත්පර 20 ක් තුළදී ම ස්කන්ධය වාර්තා කරන්න.
3. 1.5 mol dm^{-3} හා 2.0 mol dm^{-3} HCl ද්‍රාවණ සඳහා ඉහත පියවර දෙක නැවත සිදු කරන්න.

පහත වගුවේ පරිදි ඔබේ ප්‍රතිඵල වාර්තා කරන්න.

කාලය /s	ස්කන්ධය අඩු වීම /g		
	$CaCO_3(s)$ සමඟ 1.0 mol dm^{-3} HCl	$CaCO_3(s)$ සමඟ 1.5 mol dm^{-3} HCl	$CaCO_3(s)$ සමඟ 2.0 mol dm^{-3} HCl

දත්ත විශ්ලේෂණය:

1. $CaCO_3$ කුඩු හා 1.0 mol dm^{-3} අතර ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා ස්කන්ධ වෙනස සහ කාලය අතර ප්‍රස්තාරය අඳින්න. තත්පර 100 හා 200 අතර කාල පරාසයේ දී ප්‍රතික්‍රියාවේ මධ්‍යන්‍ය ශීඝ්‍රතාව ගණනය කරන්න.

2. සෑම පරීක්ෂණ වාරයක් සඳහා ම ස්කන්ධ වෙනස සහ කාලය අතර ප්‍රස්තාර එක ම සටහනක ඇඳ ඔබගේ නිරීක්ෂණ පිළිබඳ අදහස් දක්වන්න.

3. තත්පර 20 කාල පරාසවල දී ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාවන් ගණනය කරන්න.

   උදාහරණ: $\dfrac{(40\ s\ හිදී\ ස්කන්ධය - 20\ s\ දී\ ස්කන්ධය)g}{20\ s} = x\ g\ s^{-1}$

4. HCl සාන්ද්‍රණය හා ශීඝ්‍රතාව අතර ප්‍රස්තාර අඳින්න.

5. HCl අම්ලයට සාපේක්ෂව ප්‍රතික්‍රියාවේ පෙළ නිර්ණය කරන්න.

පසු පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න

1. ඉහත $CaCO_3(s)$ හා HCl අම්ලය අතර පරීක්ෂණයේ දී HClවලට සාපේක්ෂව ප්‍රතික්‍රියාවේ පෙළ සෙවිය හැකිවේ ද? අදහස් දක්වන්න.

2. $CaCO_3$ කුඩු 2.0 mol dm^{-3}HCl සමඟ ප්‍රතික්‍රියාවේ දී මුල් තත්පර 50 තුළ දී 2.0 gක ස්කන්ධ වෙනසක් සිදු වූයේ නම්, 50 s දී HCl සාන්ද්‍රණය ගණනය කරන්න.

3. $NO_2(g) + CO(g) \longrightarrow NO(g) + CO_2(g)$ යන ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා කාමර උෂ්ණත්වයේ දී ලබා ගත් දත්ත පහත වගුවේ දැක්වේ.

   මේ දත්ත භාවිතයෙන්, සෑම ප්‍රතික්‍රියකයකට ම සාපේක්ෂව ප්‍රතික්‍රියාවේ පෙළ නිර්ණය කර ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා ශීඝ්‍රතා නියමය නිර්ණය කරන්න. ඔබගේ සොයා ගැනීම් පිළිබඳ අදහස් දක්වන්න.

පරීක්ෂණය	[CO]/ mol dm^{-3}	[NO_2]/ mol dm^{-3}	**ආරම්භක සීඝ්‍රතාව** mol dm^{-3} s^{-1}
1	0.1	0.1	0.005
2	0.1	0.4	0.080
3	0.2	0.1	0.005

පරීක්ෂණය 31: $Na_2S_2O_3$ සහ HNO_3 අම්ලය අතර ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි ප්‍රතික්‍රියක සාන්ද්‍රණයේ බලපෑම පරීක්ෂණාත්මකව නිර්ණය කිරීම

අරමුණු: 1. ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි ප්‍රතික්‍රියකවල සාන්ද්‍රණය බලපාන්නේ කෙසේ දැයි අධ්‍යයනය කිරීමට

2. ප්‍රතික්‍රියාවේ පෙළ සෙවීම හා ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා ශීඝ්‍රතා සමීකරණය ලිවීමට

පෙර පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

1. $Na_2S_2O_3$ හා HNO_3 අතර ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණය ලියන්න.
2. ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේ නිරීක්ෂණ මොනවා ද?

හැඳින්වීම:

මේ පරීක්ෂණයේ දී $Na_2S_2O_3$ සහ අම්ල HNO_3 අතර ප්‍රතික්‍රියාව භාවිත කරනු ලැබේ.

$$Na_2S_2O_3(aq) + 2HNO_3(aq) \rightarrow S(s) + 2NaNO_3(aq) + SO_2(g) + H_2O(l)$$

ඉහත අරමුණු ඉටු කර ගැනීම සඳහා ප්‍රතික්‍රියාවේ දී සෑදෙන ඝන සල්ෆර් නියත ප්‍රමාණයක් සෑදීමට ගත වන කාලය පහසුවෙන් මැන ගැනීමට හැකි වේ. එබැවින් සල්ෆර් ඝනය සෑදීමේ ශීඝ්‍රතාව, ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතාව ලෙස සැලකිය හැකි ය.
ප්‍රතික්‍රියාවේ පෙළ සෙවීම සඳහා පරීක්ෂණාත්මක ප්‍රතිඵල විශ්ලේෂණය කරනු ලැබේ. එමඟින් ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා ශීඝ්‍රතා සමීකරණය ගොඩනැඟිය හැකි ය.

අවශ්‍ය උපකරණ හා රසායන ද්‍රව්‍ය:

උපකරණ	රසායන ද්‍රව්‍ය
බීකර කළු කතිරයක් ලකුණු කළ සුදු කඩදාසිය විරාම ඝටිකාව	$3.0\ mol\ dm^{-3}$ HNO_3 අම්ල ද්‍රාවණය $40\ g\ dm^{3}$ (හෝ $0.15\ mol\ dm^{-3}$) සෝඩියම් තයෝසල්ෆේට් ද්‍රාවණය

ක්‍රමය:

සෑම පරීක්ෂණයක් සඳහා ම "X" සලකුණ මත බීකරය තැබිය යුතු ය. අම්ලය එකතු කළ විගස ප්‍රතික්‍රියාව ආරම්භ වන බැවින් පළමුව බීකරය තුළට අවශ්‍ය $Na_2S_2O_3$ පරිමාව දමා ගත යුතු ය. ඉන් පසු නියමිත HCl පරිමාව එකතු කළ යුතු ය. සෑම පරීක්ෂණයක දී ම අම්ලය එකතු කළ විගස විරාම ඔරලෝසුව ක්‍රියාත්මක කිරීමට වග බලා ගත යුතු ය. සෑදෙන සල්ෆර් හේතුවෙන් කතිර සලකුණ නොපෙනී යෑමට ගත වන කාලය මැන ගන්න. අවර්ණ ද්‍රාවණය, කහ පැහැයට හුරු වලාවක් බවට පත් වේ.

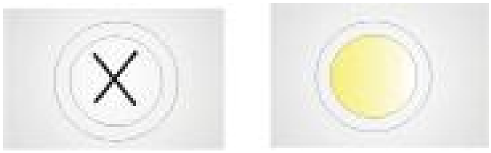
31.1 වගුව $Na_2S_2O_3$ පරිමාව වෙනස් කිරීමෙන් ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව නිර්ණය කිරීම

පරීක්ෂණය	**$0.15\ mol\ dm^{-3}$ $Na_2S_2O_3$ පරිමාව/ cm^3**	**$3.0\ moldm^{-3}$ HNO_3 පරිමාව/ cm^3**	**ආසුැත ජලය පරිමාව/ cm^3**	**"X" කතිරය නොපෙනී යාමට ගතවන කාලය /s**	**සීඝ්‍රතාව**
1	25.0	5.0	0.0		
2	20.0	5.0	5.0		
3	15.0	5.0	10.0		
4	10.0	5.0	15.0		
5	5.0	5.0	20.0		

31.2 වගුව HNO_3 පරිමාව වෙනස් කිරීමෙන් ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව නිර්ණය කිරීම

පරීක්ෂණය	0.15 mol dm^{-3} $Na_2S_2O_3$ පරිමාව/ cm^3	3.0 $moldm^{-3}$ HNO_3 පරිමාව/ cm^3	ආස්‍රැත ජලය පරිමාව/ cm^3	"X" කතිරය නොපෙනී යෑමට කාලය /s	ශීඝ්‍රතාව
1	25.0	5.0	0.0		
2	25.0	4.0	1.0		
3	25.0	3.0	2.0		
4	25.0	2.0	3.0		
5	25.0	1.0	4.0		

සටහන; එක ම නිරීක්ෂකයකු විසින් එක ම උසකින් ඇස තබා ගෙන *"X"* ලකුණ දෙස බැලීම අවශ්‍ය වේ.

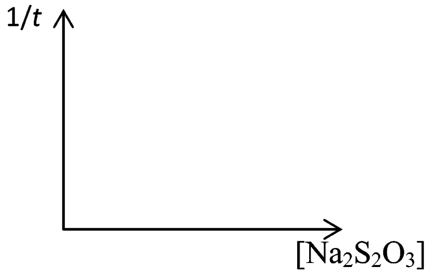


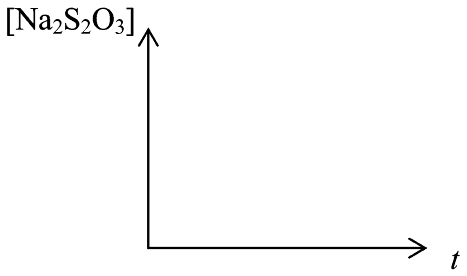
Before addition of acid   After addition of acid

ඉහත දත්ත භාවිත කර HNO_3 හා $Na_2S_2O_3$ සාන්ද්‍රණවලට සාපේක්ෂව ප්‍රතික්‍රියාවේ පෙළ නිර්ණය කරන්න. එමගින් ශීඝ්‍රතා සමීකරණය ගොඩ නගන්න. ඉහත දත්ත ප්‍රස්තාරිකව නිරූපණය කරන්න.

පසු පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

1. ඉහත පරීක්ෂණයේ දී $Na_2S_2O_3$ සාන්ද්‍රණයට සාපේක්ෂව HNO_3 සාන්ද්‍රණය ඉහළ මට්ටමක තබන්නේ ඇයි?
2. ඒ පරීක්ෂණයේ දී ලබා ගත් දත්ත යොදා ගෙන පහත ප්‍රස්තාර අඳින්න.





පරීක්ෂණය 32: Fe^{3+} හා I^- අතර ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා Fe^{3+}වලට සාපේක්ෂව ප්‍රතික්‍රියාවේ පෙළ පරීක්ෂණාත්මකව නිර්ණය කිරීම

අරමුණ: ප්‍රතික්‍රියාවක පෙළ හා සීඝ්‍රතා ප්‍රකාශනය පරීක්ෂණාත්මක ව නිර්ණය කිරීම.

පෙර පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

1. ප්‍රතික්‍රියාවක් සඳහා ශීඝ්‍රතා ප්‍රකාශනය = $k[A]^2[B]$ නම්,
   (a) ප්‍රතික්‍රියාවේ මුළු පෙළ කීය ද?
   (b) A හා B යන දෙකෙහි ම සාන්ද්‍රණ දෙගුණ කළේ නම්, ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි මෙය කෙසේ බලපායි ද?
   (c) නියත උෂ්ණත්වයේ දී B හි සාන්ද්‍රණය නියතව තබා ගෙන A හි සාන්ද්‍රණය දෙගුණ කළ විට k හි අගය කෙරෙහි කෙසේ බලපායි ද?

හැඳින්වීම

මේ පරීක්ෂණයේ දී,

$$2I^-(aq) + 2Fe^{3+}(aq) \rightarrow I_2(aq) + 2Fe^{2+}(aq),$$

යන ප්‍රතික්‍රියාවේ චාලකය ගැන අධ්‍යයනය කරනු ලැබේ. මේ සඳහා ***a***, ***b*** හා ***k*** හි අගයන් පරීක්ෂණාත්මකව නිමානය කර ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා ශීඝ්‍රතා සමීකරණය ගොඩනගනු ලැබේ.

$$\text{ශීඝ්‍රතාව} = k\,[Fe^{3+}(aq)]^a\,[I^-(aq)]^b$$

පහත දී ඇති පරීක්ෂණාත්මක ක්‍රමවේදය ඉහත කාර්යය සාර්ථක කර ගැනීමට උපකාරී වේ. මේ ප්‍රතික්‍රියාවේ හෝ වෙනත් ප්‍රතික්‍රියාවක හෝ චාලකය අධ්‍යයනය කිරීම සඳහා යටත් පිරිසෙයින් එක් ප්‍රතික්‍රියකයක හෝ ප්‍රතිඵලයක වත්, සාන්ද්‍රණය කාලය සමඟ වෙනස් වන අන්දම මැන ගත හැකි විය යුතු ය. ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේ ප්‍රතික්‍රියකවල (එනම් **Fe^{3+}** හා **I^-**වල) සාන්ද්‍රණය මැන ගැනීම පහසු කාර්යයක් නොවේ. කෙසේ වෙතත් වෙනත් උචිත ක්‍රමයක් අපට සලකා බැලිය හැක. මේ ප්‍රතික්‍රියාවේදී $I_2(aq)$ සෑදෙන නිසා, සෑදෙන $I_2(aq)$ සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කිරීමට, **Fe^{3+}**හෝ **I^-** කෙරෙහි බලපෑමක් ඇති නොකරන දෙවන ප්‍රතික්‍රියකයක් යොදා ගත හැකි ය. දෙවන ප්‍රතික්‍රියකය වශයෙන් $I_2(aq)$ සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කරන $S_2O_3^{2-}(aq)$ අයන සුදුසු වේ.

$$I_2(aq) + 2S_2O_3^{2-}(aq) \rightarrow 2I^-(aq) + S_4O_6^{2-}(aq)$$

මේ ප්‍රතික්‍රියාව, අප අධ්‍යයනය කරන ප්‍රතික්‍රියාව සමඟ එක විට ම සිදු වේ. ප්‍රතික්‍රියා මිශ්‍රණයට පිෂ්ට ද්‍රාවණයකින් ස්වල්පයක් දැමූ විට දෙවන ප්‍රතික්‍රියාව, කාලය මැන ගත හැකි "ඔරලෝසුවක්" $S_2O_3^{2-}(aq)$ බවට පත් කර ගත හැකි ය. දැමූ $S_2O_3^{2-}(aq)$ ප්‍රමාණය මුළුමනින් ම අවසාන වූ විට මිශ්‍රණය නිල් පාටට හැරේ. **$S_2O_3^{2-}$(aq) ප්‍රමාණය අවසන් වූ වහා ම, $Fe^{3+}{}_{(aq)}$ හා I_2(aq) මගින් සෑදෙන ද්‍රාවණයට නිදහස් වන අතර, ඒවා පිෂ්ටය සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කර ලාක්ෂණික නිල් පාටක් ඇති සංකීර්ණය සාදයි.** මේ නිසා දන්නා නියත $S_2O_3^{2-}(aq)$ ප්‍රමාණයක් සහ පිෂ්ටය ප්‍රතික්‍රියා මිශ්‍රණයට එකතු කරන අතර, එම $S_2O_3^{2-}$ ප්‍රමාණය සෑදෙන $I_2(aq)$ සමඟ ප්‍රතික්‍රියා වීමට ඉඩ හරිනු ලැබේ. මේ අනුව පහත ප්‍රතික්‍රියා දෙක ම මිශ්‍රණය තුළ දී එක් විට ම සිදු වේ.

$$2I^-(aq) + 2Fe^{3+}(aq) \rightarrow I_2(aq) + 2Fe^{2+}(aq)$$ සෙමෙන්

$$I_2(aq) + 2S_2O_3^{2-}(aq) \rightarrow 2I^-(aq) + S_4O_6^{2-}(aq)$$ වේගයෙන්

නිල් පැහැය දිස් වන අවස්ථාවේ දී, ආරම්භක අවස්ථාවේ සිට Fe^{3+} හි සාන්ද්‍රණයේ ඇති වන අඩු වීම, මිශ්‍රණයට එකතු කළ $S_2O_3^{2-}(aq)$ හි ආරම්භක සාන්ද්‍රණයට සමාන වේ.

මේ නිසා ආරම්භක ශීඝ්‍රතාව; $-\frac{1}{2}\frac{d[Fe^{3+}_{(aq)}]}{dt} = \frac{1}{2}\frac{d[S_2O^{2-}_{3\,(aq)}]i}{dt}$

මෙහි $[S_2O^{2-}_{3\,(aq)}]_i$ යනු ආරම්භක (නියත) තයෝසල්ෆේට් සාන්ද්‍රණය වන අතර dt යනු නිල් පැහැය දිස් වීමට ගත වන කාලය (තත්පර) වේ. ඉහත සම්බන්ධතාව ලබා ගැනීමට තයෝසල්ෆේට්වල ආරම්භක සාන්ද්‍රණය $Fe^{3+}(aq)$ හා $I^-(aq)$වලට සාපේක්ෂව අවශ්‍ය තරම් පහත් විය යුතු ය.

පළමුවෙන් ම ***a*** හා ***b*** යන දර්ශකවල අගය පරීක්ෂණනාත්මකව නිර්ණය කිරීම සිදු කරන අතර ඉන් පසු ආරම්භක ශීඝ්‍රතා ක්‍රමයෙන් වේග නියතය ***k*** ගණනය කරනු ලැබේ.

අවශ්‍ය උපකරණ හා රසායන ද්‍රව්‍ය:

උපකරණ	රසායන ද්‍රව්‍ය
බීකර මිනුම් සරා විරාම ඝටිකාව	ආම්ලික කරන ලද 0.10 $moldm^{-3}$ ඇමෝනියම් අයන් (III) සල්ෆේට් ද්‍රාවණය 0.2 mol dm^{-3} හා 3.0 mol dm^{-3} පොටෑසියම් අයඩයිඩ් ද්‍රාවණය 0.006 mol dm^{-3} සෝඩියම් තයෝසල්ෆේට් ද්‍රාවණය. පිෂ්ට ද්‍රාවණය ආස්‍රැත ජලය

ක්‍රමය:

සටහන : ආම්ලික ඇමෝනියම් අයන *(III)* සල්ෆේට් ද්‍රාවණය සාදන්නේ අවශ්‍ය ස්කන්ධය, 1·00 mol $dm^{-3}H_2SO_4$ ද්‍රාවණයක දිය කිරීමෙනි.

පිෂ්ට ද්‍රාවණය පිළියෙල කිරීමට පිෂ්ටය *5 g* ක් උණු ජලය *100 cm³* ක දිය කරන්න. ප්‍රතික්‍රියාව ආරම්භ කරනු ලබන්නේ අවර්ණ ආම්ලික $Fe^{3+}(aq)$ ද්‍රාවණයක් සෝඩියම් තයෝසල්ෆේට්, පොටෑසියම් අයඩයිඩ් සහ පිෂ්ටය බින්දු පහක් පමණ අඩංගු අවර්ණ ද්‍රාවණයක් මිශ්‍ර කිරීමෙනි.

A. Fe^{3+}(aq)වලට සාපේක්ෂව ප්‍රතික්‍රියාවේ පෙළ සෙවීම

1 A පරීක්ෂණයට අවශ්‍ය මිශ්‍රණ, වගුව - 1 හි සඳහන් අන්දමට 100 cm^3 බීකර තුළ පිළිවෙළින් මිශ්‍ර කරන්න.

බීකරය I: Fe^{3+}(aq) ද්‍රාවණය, තනුක H_2SO_4

බීකරය II: I^-(aq) + $S_2O_3^{2-}$(aq) + පිෂ්ඨය + ආස්‍රැත ජලය

පරීක්ෂණය	ආසුැත ජලය/ cm^3	0.1 mol dm^{-3} ආම්ලික $Fe^{3+}(aq)$/ cm^3	3 mol dm^{-3} $KI(aq)$/ cm^3	0.006 mol dm^{-3} $S_2O_3^{2-}(aq)$+ පිෂ්ඨය/ cm^3	නිල් පැහැය ඇති වීමට ගත වන කාලය (t)
1	0.0	25.0	10.0	15.0	
2	5.0	20.0	10.0	15.0	
3	10.0	15.0	10.0	15.0	
4	15.0	10.0	10.0	15.0	
5	20.0	5.0	10.0	15.0	

වගුව 32.1

I - බීකරය තුළ ඇති ද්‍රාවණය, II - බීකරයට එකතු කර ඒ සමඟ ම විරාම ඝටිකාව ක්‍රියාත්මක කරන්න. මිශ්‍රණය ද හොඳින් කැලතිය යුතු ය. නිල් පැහැය දිස් වන පළමු අවස්ථාවේ දී ම විරාම ඝටිකාව නවත්වා කාලාන්තරය (dt) මැන ගන්න. සියලු පරීක්ෂණ සඳහා ඉහත ක්‍රියාපිළිවෙළ අනුගමනය කරන්න.

*B - $I^-(aq)$*වලට සාපේක්ෂව ප්‍රතික්‍රියාවේ පෙළ සෙවීම

මෙහි දී A කොටසේ දී අනුගමනය කළ ක්‍රියාමාර්ගය එලෙස ම අනුගමනය කරන්න. සිදු කරන එක ම වෙනස නම් ෆෙරික් අයන සාන්ද්‍රණය නියතව තබන අතර අයඩයිඩ් අයන සාන්ද්‍රණය පහත වගුවේ අන්දමට වෙනස් කිරීම පමණි.

පරීක්ෂණය	ආසුැත ජලය/ cm^3	1 mol dm^{-3} ආම්ලික $Fe^{3+}(aq)$/ cm^3	0.2 mol dm^{-3} $KI(aq)$/ cm^3	0.006 mol dm^{-3} $S_2O_3^{2-}(aq)$+ starch/ cm^3	නිල් පැහැය ඇති වීමට ගත වන කාලය (t)
1	0.0	25.0	10.0	15.0	
2	2.0	25.0	8.0	15.0	
3	4.0	25.0	6.0	15.0	
4	6.0	25.0	4.0	15.0	
5	8.0	25.0	2.0	15.0	

වගුව 32.2

ගණනය: .

1. සෑම පරීක්ෂණයක දී ම නියතව පවතින $[S_2O_3^{2-}(aq)]$ ගණනය කරන්න.
2. A හා B වගුවල දී සොයා ගත් වෙනස් කාලාන්තරවල දී $[Fe^{3+}(aq)]$ හා $[I^-(aq)]$ වෙන වෙන ම සොයන්න.
3. ඉහත දත්ත භාවිතයෙන් ආරම්භක ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව ගණනය කරන්න. ගණනය කරන ලද ශීඝ්‍රතාවය $\frac{1}{t}$ අගය මගින් පහසුවෙන් ලබා ගත හැකි බව පැහැදිලි වේ (මෙය $S_2O_3^{2-}(aq)$ සාන්ද්‍රණයේ වෙනස් වීමේ ප්‍රතිශතය නිමානය කිරීමෙන් තහවුරු කර ගත හැකි ය. එය ඉතා කුඩා අගයක් බැවින් එය නියතයක් බව උපකල්පනය කළ හැකි ය).
4. $\frac{1}{t}$ ඉදිරියේ $[Fe^{3+}(aq)]$ සහ $\frac{1}{t}$ ඉදිරියේ $[I^-(aq)]$ වෙන වෙන ම ප්‍රස්තාරගත කර ප්‍රස්තාරවල හැඩය ගැන අදහස් දක්වන්න.
5. ***a, b*** සහ ***k*** හි අගයන් ඉහත දත්ත භාවිත කර ගණනය කරන්න. එමගින් ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා ශීඝ්‍රතා ප්‍රකාශනය ලබා ගන්න.

සටහන:

ගණනය කරන ලද ආරම්භක ශීඝ්‍රතා අගයන්, මනින ලද කාලයන්ගේ පරස්පරයට අනුලෝමව සමානුපාතික බව දක්නට ලැබේ. එබැවින් $\frac{1}{t}$ අගයයන් ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාව ලෙස භාවිත කළ හැකි ය. මීට අමතරව ප්‍රතික්‍රියා මිශ්‍රණයේ මුළු පරිමාව පරීක්ෂණය සිදු කරන අතරතුර දී නියත බැවින් අදාළ විශේෂවල සාන්ද්‍රණයන් එක් එක් පරීක්ෂණයේ භාවිත කළ ඒවායේ පරිමාවන්ට (v) අනුලෝමව සමානුපාතික වේ. එබැවින් $\frac{1}{t}$ ට ඉදිරියේ v ප්‍රස්තාරයෙන් එක් එක් ප්‍රතික්‍රියකයට සාපේක්ෂව පෙළ පහසුවෙන් ලබා ගත හැකි අතර, පහසුවෙන් තේරුම් ගත හැකි ය.

පසු පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

1. H_2O_2 හි අයඩීන් උත්ප්‍රේරක වියෝජනය සඳහා රසායනික සමීකරණයක් ලියන්න.
2. A හෝ B හි සාන්ද්‍රණ දෙගුණ කළ විට ඒක අණුක ප්‍රතික්‍රියාවක ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව හතර ගුණයක් වන බව සොයා ගෙන ඇත. $2A + B \rightarrow C$. ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා ශීඝ්‍රතා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.
3. යම් ද්‍රව්‍යයක සාන්ද්‍රණය දෙගුණ කළ විට පහත අවස්ථාවල දී ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි එය බලපාන්නේ කෙසේ දැයි දක්වන්න.

   (a) 0 (b) 1 (c) 2
4. Fe^{3+} හා $S_2O_3^{2-}$ එක විට එකතු කළ හැකි ද? හේතු දක්වන්න.
5. H_2SO_4 හා $S_2O_3^{2-}$ එක විට එකතු කළ හැකි ද? හේතු දක්වන්න.
6. A පරීක්ෂණයේ දී අනෙක් ද්‍රාවණවල සාන්ද්‍රණයන්ට වඩා KI සාන්ද්‍රණය

   ඉහළ මට්ටමක පවත්වා ගත යුත්තේ ඇයි දැයි හේතු දක්වන්න.
7. මිශ්‍රණයට ජලය එකතු කළ යුතු වන්නේ ඇයි?

පරීක්ෂණය 33: Fe^{3+} හා SCN^{-} පද්ධතිය උපයෝගී කර ගනිමින් ගතික සමතුලිතතාවේ පවත්නා පද්ධතියක ලාක්ෂණික ගුණ පරීක්ෂණාත්මකව අධ්‍යයනය කිරීම

අරමුණු:

1. ගතික රසායනික සමතුලිතතාව පිළිබඳ අවබෝධය වර්ධනය කිරීමට
2. සමතුලිත ලක්ෂ්‍ය කෙරෙහි ඇති කරන වෙනස්කම් මඟින් සමතුලිත පද්ධතියට සිදු වන බලපෑම අධ්‍යයනය කිරීමට

පෙර පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

අයන් (III) සඳහා සංගත අංකය ලෙස 6 පවතින අතර, අයන් (III) ලවණ ඒවායේ කැටායනවල හයිඩ්‍රොක්සයිඩො සංකීර්ණ ඇති බැවින් ජලීය ද්‍රාවණයේ දී සාමාන්‍යයෙන් කහ වර්ණයක් දක්වන අතර, ඒවා අම්ල හමුවේ දී අවර්ණ ජලීය සංකීර්ණ බවට පත් වේ.

1. ඉහත සමතුලිත පද්ධතිය සඳහා තුලිත සමීකරණය ලියන්න.
2. ජලීය සංකීර්ණය හා $SCN^{-}(aq)$ ජලීය අයන අතර සිදු වන ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා තුලිත සමීකරණය ලියන්න.

හැඳින්වීම:

පද්ධතියකට බලපෑම් සිදු කිරීමෙන් එහි සමතුලිත ලක්ෂ්‍යය අවශ්‍ය දිශාවට ගමන් කරවිය හැකි ය. මෙය ලේ චැටලියර් මූලධර්මය මඟින් විස්තර කරයි. එනම්, "සමතුලිතතාවේ පවතින පද්ධතියකට බලපෑමක් ඇති කළ විට, ඒ බලපෑම අවම කිරීමට පද්ධතිය ක්‍රියාකරයි."

පද්ධතියකට බලපෑම් කළ හැකි ආකාර සඳහා උදාහරණ වශයෙන් සාන්ද්‍රණය (වැඩි කිරීම හා අඩු කිරීම), පීඩනය (වායුමය පද්ධති සඳහා) හා උෂ්ණත්වය දැක්විය හැකි යි.

සටහන:

ප්‍රතික්‍රියක හා ඵලවල සාන්ද්‍රණය වෙනස් කිරීම මඟින් ප්‍රතික්‍රියාවේ සමතුලිතතා නියතය වෙනස් නො වේ. මේ පරීක්ෂණයේ දී උෂ්ණත්වයේ හා සාන්ද්‍රණයේ වෙනස්කම් මඟින් ඇතිවන බලපෑම නිරීක්ෂණය කරනු ලබයි.

$Fe^{3+}(aq) + SCN^{-}(aq) \rightleftharpoons [FeSCN]^{2+}(aq)$ පද්ධතිය සඳහා සමතුලිතතා නියතය,

$$K_C = \frac{[[\mathrm{FeSCN}]^{2+}(aq)]}{[Fe^{3+}(aq)][SCN^{-}(aq)]}$$

සමතුලිතතා ලක්ෂ්‍යය කෙරෙහි සාන්ද්‍රණයේ බලපෑම විදහා දැක්වීම සඳහා පිළිගත් උදාහරණයක් වශයෙන් $Fe^{3+}(aq) + SCN^{-}(aq) \rightleftharpoons [FeSCN]^{2+}(aq)$ යන ප්‍රතික්‍රියාවට අදාළ සමතුලිත මිශ්‍රණයට වෙනත් ප්‍රතික්‍රියකයක් එක් කිරීමෙන් සිදුවන වර්ණ විපර්යාසයන් නිරීක්ෂණය කරනු ලබයි.

$$\underset{\text{ලා කහ}}{Fe^{3+}(aq)} + \underset{\text{අවර්ණ}}{SCN^{-}(aq)} \rightleftharpoons \underset{\text{ලේ රතු}}{[FeSCN]^{2+}(aq)}$$

ඉහත සමතුලිත පද්ධතියේ මුල් වර්ණය වන්නේ තැඹිලි පාට ය (එය ළා කහ හා රතු යන වර්ණවල මිශ්‍රණයකි). ඉහත සමතුලිතතාවේ සමතුලිත ලක්ෂ්‍යය, ද්‍රාවණයේ වර්ණය මඟින් නිර්ණය කළ හැකි බැවින්, ද්‍රාවණයේ තිබූ වර්ණය වෙනත් නිවැරදි ප්‍රතිකාරකයක් එක් කිරීමෙන් වෙනස් කළ හැකි ය. එමඟින් සමතුලිත ලක්ෂ්‍යය චලනය කරයි. සමතුලිතතාව

දකුණට ගමන් කරයි නම්, ද්‍රාවණය තද රතු පැහැ වේ. සමතුලිතතාව වමට ගමන් කරයි නම්, ද්‍රාවණය ළා කහ පැහැ වේ.

මෙය පහත විස්තර කරනු ලබන සරල පරීක්ෂණය මගින් අධ්‍යයනය කළ හැකි ය.

අවශ්‍ය උපකරණ හා රසායන ද්‍රව්‍ය:

උපකරණ	රසායන ද්‍රව්‍ය
පරීක්ෂා නල	100 cm^3 of 0.05 mol dm^{-3} අයන් (III) නයිට්‍රේට (Fe$(NO_3)_3$) හෝ 0.5 mol dm^{-3} HNO_3 තුල $FeCl_3$ 100 cm^3 of 0.005 mol dm^{-3} පොටෑසියම් තයෝසයනේට් (KSCN) හෝ සෝඩියම් තයෝසයනේට් හෝ ඇමෝනියම් තයෝසයනේට් තනුක (1.0 mol dm^{-3}) සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් (NaOH) ඝන Fe$(NO_3)_3$ හෝ $FeCl_3$ සහ KSCN

ක්‍රමය

- පරීක්ෂා නලයට, අයන් (III) ද්‍රාවණ 5 cm^3 ක් සහ තයෝසයනේට් ද්‍රාවණ 5 cm^3 බැගින් එක් කර හොඳින් සොලවන්න (වර්ණ තීව්‍රතාව ඉතා ඉහළ නම්, ළා තැඹිලි පැහැති ද්‍රාවණයක් ලැබෙන සේ තනුක කරන්න). එම ද්‍රාවණය කොටස් 4කට බෙදා පරීක්ෂා නල 4කට දමන්න.
- එක් පරීක්ෂා නලයක අඩංගු ද්‍රාවණ මිශ්‍රණයක් කිසිදු වෙනසක් සිදු නොකර පාලකය ලෙස තබා ගන්න.
- දෙවන පරීක්ෂා නලයට 0.1 mol dm^{-3} සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් ද්‍රාවණයෙන් බින්දු 10 ක් එකතු කරන්න. ඔබගේ නිරීක්ෂණ සටහන් කරගන්න.
- තෙවන පරීක්ෂණ නලයට ඝන Fe$(NO_3)_3$) ස්වල්ප ප්‍රමාණයක් එකතු කර දිය කරන්න. හෝ අයන් නයිට්‍රේට් බින්දු 10 ක්). ඔබගේ නිරීක්ෂණ සටහන් කරගන්න.
- හතරවන පරීක්ෂණ නලයට KSCN ස්වල්ප ප්‍රමාණයක් එකතු කරන්න (හෝ පොටෑසියම් තයෝසයනේට් බින්දු 10 ක්). ඔබගේ නිරීක්ෂණ සටහන් කරගන්න.

නිරීක්ෂණ

පහත වගුවේ ආකාරයට ඔබගේ නිරීක්ෂණ සටහන් කරගන්න.

පරීක්ෂා නල අංකය	NaOH එක් කළ පසු වර්ණය	Fe^{3+} එක් කළ පසු වර්ණය	SCN^- එක් කළ පසු වර්ණය
1 (පාලකය)	තැඹිලි/ රතු	තැඹිලි	තැඹිලි
2			
3			
4			

33.1 වගුව

පසු පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

1. ඉහත නිරීක්ෂණ විස්තර කිරීමට ලේ චැටලියර් මූලධර්මය යොදාගන්න.
2. ඉහත අධ්‍යයනය කරන ලද පද්ධතිය සඳහා ආම්ලික මාධ්‍ය අවශ්‍ය වන්නේ ඇයි?
3. පරීක්ෂණයක දී 2.0×10^{-3}mol dm^{-3} Fe$(NO_3)_3$ 10.0 cm^3 3 ක් හා 2.0×10^{-3}mol dm^{-3} KSCN 10.0 cm^3 ක් මිශ්‍ර කර සමතුලිතතාවට එළඹුණු පසු කාමර උෂ්ණත්වයේදී එම ද්‍රාවණයේ $[FeSCN]^{2+}$ සාන්ද්‍රණය 1.5×10^{-4} mol dm^{-3} බව සොයා ගන්නා ලදී. ප්‍රතික්‍රියාවේ සමතුලිතතා නියතය ගණනය කරන්න.

පරීක්ෂණය 34: $NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$ පද්ධතිය කෙරෙහි උෂ්ණත්වයේ බලපෑම පරීක්ෂණාත්මකව අධ්‍යයනය කිරීම

අරමුණු :

1. වායුමය පද්ධතිවල ගතික රසායනික සමතුලිතතාව හොඳින් අවබෝධ කර ගැනීම පහසු වීමට අදාළ පරීක්ෂණ සිදු කිරීමට
2. සමතුලිත පද්ධතියකට කුඩා සංරෝධීතාවක් යෙදූ විට පද්ධතියේ සමතුලිතතා ලක්ෂ්‍යට ඒ වෙනස බලපාන අයුරු සොයා බැලීමට.

පෙර පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න :

1. විද්‍යාගාරයේ දී NO_2 වායුව නිපදවීම සඳහා යොදන ක්‍රමය කුමක් ද?
2. ඉහත රසායනික ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණය ලියන්න.
3. NO_2 වායු සාම්පලයේ වර්ණය කුමක් ද?

හැඳින්වීම:

සමතුලිත පද්ධතියක සාන්ද්‍රණය, උෂ්ණත්වය හා පීඩනය සිදු වන වෙනස්කම් සමතුලිත පද්ධතියකට බලපෑම් ඇති කර සමතුලිත ලක්ෂ්‍යයේ වෙනස් වීමක් සිදු කරවයි. මේ පරීක්ෂණයේ දී සමතුලිත පද්ධතියක් කෙරෙහි උෂ්ණත්වයේ බලපෑම පෙන්නුම් කරයි. නයිට්‍රජන් ඩයොක්සයිඩ් වායුව NO_2 හා N_2O_4 වල සමතුලිත මිශ්‍රණයක් ලෙස පවතී.

$$2\,NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)\quad \Delta H = -58\ kJ\ mol^{-1}$$

දුඹුරු   අවර්ණ

ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේ ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාව තාප දායක වන අතර, (N_2O_4 සෑදීම) ආපසු ප්‍රතික්‍රියාව තාප අවශෝෂක වේ. මෙයට හේතුව NO_2 වලට වඩා N_2O_4 වඩාත් ස්ථායී වීමයි (N_2O_4 වල බන්ධන NO_2 වල බන්ධනවලට වඩා ශක්තිමත් ය). උෂ්ණත්වය වැඩි කිරීම මඟින් වැඩිපුර තාපය ප්‍රයෝජනයට ගන්නා දිශාවට ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවී (තාප අවශෝෂක ප්‍රතික්‍රියාව වැඩි දියුණු කරයි.) උෂ්ණත්වය අඩු කිරීම මඟින් වැඩිපුර තාපය නිපදවීමේ දිශාවට ප්‍රතික්‍රියාව සිදු වේ. (තාප දායක ප්‍රතික්‍රියාව වැඩි දියුණු කරයි) පහත පරීක්ෂණාත්මක ක්‍රමවේදය මඟින් පද්ධතියේ මේ ස්වභාවය පරීක්ෂා කර බැලිය හැකි ය.

අවශ්‍ය උපකරණ හා රසායන ද්‍රව්‍ය:

උපකරණ	රසායන ද්‍රව්‍ය
පරීක්ෂා නල	සාන්ද්‍ර නයිට්‍රික් අම්ලය
රබර් ඇබ	අයිස්
විසර්ජක නල	උණු ජලය
බීකර	තඹ සුරුංඩු

ක්‍රමවේදය

- කොපර් සුරුංඩු 5 g ක් පමණ කැකෑරුම් නලයකට දමා, එයට සාන්ද්‍ර HNO_3 අම්ලයෙන් 5 cm^3ක් පමණ දමන්න.
- ඇබය සවි කරන ලද විසර්ජන නලය ඉක්මනින් ම සවි කර, පිට වන වායුව පරීක්ෂා නල 4කට එකතු කර ගන්න. (එක සමාන දුඹුරු පාටක් තිබිය යුතු ය.)
- රබර් ඇබවලින් පරීක්ෂා නල හොඳින් වසා ගන්න. එක් නලයක් පාලකය ලෙස තබා ගන්න.
- අනෙකුත් NO_2/N_2O_4 නල 3 සිසිල් ජලය කාමර උෂ්ණත්වයේ ඇති ජලය හා උතුරන ජලය ඇති බීකරවල පිළිවෙළින් තබන්න.
- ඒවායේ වර්ණයන්ගේ සාපේක්ෂ තීව්‍රතා විචලනය නිරීක්ෂණය කරන්න. (කාමර උෂ්ණත්වයේ පවතින ජලය තුළ ඇති නලය සමඟ සසඳමින්)
- සමතුලිත ලක්ෂ්‍යයේ දිශාව නිර්ණය කරන්න.
- උෂ්ණත්ව තුන සඳහා ලැබෙන නිරීක්ෂණ තහවුරු කර ගන්න.

$$2\ NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$$

පසු පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

1. පහත සඳහන් වෙනස්කම් සිදු කළ විට $2\ NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$ සමතුලිත පද්ධතියේ $NO_2(g)$ හා $N_2O_4(g)$ වල සාන්ද්‍රණයන්ගේ ඇති වන වෙනස සුදුසු ප්‍රස්තාර ඇඳ විස්තර කරන්න.
   a) $NO_2(g)$ වැඩිපුර එකතු කිරීම
   b) $NO_2(g)$ ඉවත් කිරීම
   c) $N_2O_4(g)$ වැඩිපුර එකතු කිරීම
   d) $N_2O_4(g)$ ඉවත් කිරීම
   e) උෂ්ණත්වය වැඩි කිරීම
   f) උෂ්ණත්වය අඩු කිරීම
2. ඉහත පද්ධතියේ පීඩනය වැඩි කළ හොත් ඔබ බලාපොරොත්තු වන නිරීක්ෂණ පැහැදිලි කරන්න.
3. සමතුලිතතාව නැවත ඇති වන තුරු වෙනස්කම් සිදු කිරීම ඉදිරි හා පසු ප්‍රතික්‍රියාවලට බලපාන ආකාරය ප්‍රස්තාරිකව පෙන්වා දෙන්න.

අතිරේක පරීක්ෂණය: $Co(H_2O)_6^{2+}(aq)$ / $CoCl_4^{2-}(aq)$ පද්ධතිය කෙරෙහි උෂ්ණත්වයේ බලපෑම පරීක්ෂණාත්මකව අධ්‍යයනය කිරීම

අරමුණු: $$\underset{\text{රෝස}}{Co(H_2O)_6^{2+}(aq)} + 4Cl^{-}(aq) \rightleftharpoons \underset{\text{නිල්}}{CoCl_4^{2-}(aq)} + 6H_2O(l)$$

පද්ධතිය ඇසුරෙන් ලේ චැටලියර් මූලධර්මය පිළිබඳ අවබෝධයක් ලබාදීමට

අවශ්‍ය උපකරණ හා රසායන ද්‍රව්‍ය:

උපකරණ	රසායන ද්‍රව්‍ය
පරීක්ෂා නල	ඝන කෝබෝල්ට් (II) ක්ලෝරයිඩ් ($CoCl_2 \cdot 6H_2O$)
කැකෑරුම් නල	ඝන කැල්සියම් ක්ලෝරයිඩ් ($CaCl_2$)
බීකර (250 cm^3)	0.1 mol dm^{-3} සිල්වර් නයිට්‍රේට් ($AgNO_3$)
බින්දු හෙළනය	12 mol dm^{-3} හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් අම්ලය (HCl)
	එතනෝල්
	අයිස්, උණු ජලය

ක්‍රමය:

- එතනෝල් 25 cm^3 ක් මැන 50 cm^3 වන බීකරයට දමන්න.
- එම එතනෝල් ද්‍රාවණයේ වර්ණය නිල් පැහැවන තෙක්, කෝබෝල්ට් (II) ක්ලෝරයිඩ් ස්ඵටික 4 හෝ 5ක් එක් කරන්න. අවශ්‍ය නම් වැඩිපුර ස්ඵටික එක් කරන්න.
- ඉහත ද්‍රාවණයෙන් 150 cm^3 බැගින් කැකෑරුම් නල 4කට එකතු කරන්න.
- 3 වන පියවරෙහි සඳහන් නලයකට ආස්‍රැත ජලය බින්දු වශයෙන් එකතු කර සෑම බින්දුවක් එක් කිරීමේ දී සිදු වන නිරීක්ෂණ සටහන් කරන්න.
- ඉහත 3 වන පියවරෙහි සඳහන් නලවලින් එක් නලයකට සාන්ද්‍ර හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් අම්ලය බින්දුව බැගින් එකතු කර නිරීක්ෂණ සටහන් කරන්න.
- දෙවන නලයට, ඝන කැල්සියම් ක්ලෝරයිඩ් ස්වල්ප ප්‍රමාණයක් එකතු කරන්න.
- තුන්වන නලයට, 0.1 mol dm^{-3} සිල්වර් නයිට්‍රේට් ද්‍රාවණ බින්දු 10ක් පමණ එකතු කරන්න.
- හතරවන පරීක්ෂණ නලය පාලකය වශයෙන් යොදාගන්න.
- බීකරයේ ඉතිරිව ඇති ද්‍රාවණයට, දම් පැහැයක් ලැබෙන සේ (නිල් - රෝස අතර වර්ණයක්) අවශ්‍ය ප්‍රමාණයට ආස්‍රැත ජලය එකතු කරන්න.
- ඉහත 9 වන පියවරෙහි සඳහන් ද්‍රාවණ මිශ්‍රණය අයිස් අඩංගු බඳුනක තබා සිසිල් කර නිරීක්ෂණ ලබා ගෙන වර්ණ විපර්යාසය සඳහන් කරන්න.
- පහත වගුවේ ආකාරයට ඔබගේ නිරීක්ෂණ සටහන් කරගන්න.

පරීක්ෂණය	වර්ණය	
	පෙර	පසු
ආස්‍රැත ජලය		
$^{-}CoCl_2.\ 6H_2O$		
$CaCl_2$		
HCl		
$AgNO_3$		
රත් කිරීම		
සිසිල් කිරීම		

ඉහත නිරීක්ෂණ විස්තර කිරීමට ලේ චැටලියර් මූලධර්මය යොදා ගන්න.

පසු විමසුම් ප්‍රශ්න:

1. ඉහත ක්‍රමවේදයේ දී එක් එක් ප්‍රතිකාරකය එකතු කිරීම මඟින් කවර කෝබෝල්ට් සංකීර්ණයන් සෑදීම සිදුවේ ද?.

2. ඉහත ක්‍රමවේදයේ බීකරය උණුසුම් කිරීම මඟින් සෑදෙන කෝබෝල්ට් සංකීර්ණය කවරක් ද? එම ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා සමීකරණය ශක්ති විපර්යාසය ඇතුළත් කරමින් ලියන්න. ඉහත ක්‍රියාවලිය සඳහා ΔH හි අගය $+50\ kJmol^{-1}$ වේ. ඉහත රත් කිරීමේ දී හා සිසිල් කිරීමේ දී සිදු වන වර්ණ විපර්යාස විස්තර කිරීම සඳහා ලේ චැටලියර් මූලධර්මය හා ඔබ විසින් ඉහත ලියන ලද සමීකරණය යොදා ගන්න.

පරීක්ෂණය 35 : pH අගය පරීක්ෂා කිරීමෙන් ජලීය ලවණ ද්‍රාවණවල ආම්ලික, භාස්මික හා උදාසීන ස්වභාවය පරීක්ෂණාත්මකව නිර්ණය කිරීම

අරමුණ:

ජලීය ලවණ ද්‍රාවණවල pH අගය ඇසුරෙන් අදාළ ලවණ ආම්ලික, භාස්මික හා උදාසීන ලෙස වර්ග කිරීමට

පෙර පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

1. එදිනෙදා ජීවිතයේ දී භාවිත කරනු ලබන ලවණ වර්ග 3ක් නම් කරන්න.
2. පහත සඳහන් ලවණ අම්ල හා භස්ම අතර උදාසීනීකරණ ප්‍රතික්‍රියා මගින් සෑදෙන අයුරු තුලිත රසායනික සමීකරණ ඇසුරෙන් දක්වන්න.
   $NaCl$, $(NH_4)_2SO_4$, CH_3COONa

හැඳින්වීම:

අම්ල හා භස්ම අතර උදාසීනකරණ ප්‍රතික්‍රියාවෙන් ලවණ ව්‍යුත්පන්න වේ. ලවණ කැටායන හා ඇනායනවලින් සමන්විත ස්ඵටිකරූපී ඝන අයනික සංයෝග වේ. ඒවාට ඉහළ ද්‍රවාංක ඇත. ලවණවල විලීන හෝ ජලීය ද්‍රාවණ ප්‍රබල විද්‍යුත් විච්ඡේද්‍ය වේ. සංඝටක අයන ජල විච්ඡේදනය වන ස්වභාවය අනුව ලවණ ආම්ලික, භාස්මික හා උදාසීන ලෙස වර්ග 3කට බෙදිය හැකි ය.

අවශ්‍ය උපකරණ හා රසායන ද්‍රව්‍ය:

උපකරණ	රසායන ද්‍රව්‍ය
පරීක්ෂා නල මිනුම් සරාවක් (10 cm^3) තුලාවක් සුදු කඩදාසියක්	සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ් සෝඩියම් ඇසිටේට් ඇමෝනියම් ඇසිටේට් ඇමෝනියම් ක්ලෝරයිඩ් සින්ක් ක්ලෝරයිඩ් ඇලුමිනියම් ක්ලෝරයිඩ් මැග්නීසියම් සල්ෆේට් වෙනත් සුදුසු ලවණ පූර්ණ පරාස දර්ශකය හෝ pH පත්‍ර ආසුැත ජලය

ක්‍රමය:

- ලවණවලින් ආසන්න වශයෙන් 0.5 g බැගින් වෙන වෙන ම කිරා ගෙන පිරිසිදු කරන ලද පරීක්ෂා නලවලට දමන්න.
- ඒවාට ආසුැත ජලය 10 cm^3 බැගින් එක් කර ලවණවල ජලීය ද්‍රාවණ සාදා ගන්න.
- ආසුැත ජලය 10 cm^3 වෙනත් පරීක්ෂණ නලයකට ද දමාගන්න.
- සෑම පරීක්ෂණ නලයකට ම පූර්ණ පරාස දර්ශකය බින්දු දෙකක් හෝ pH පත්‍ර කැබැල්ලක් හෝ දමන්න.

- වර්ණ පැහැදිලිව බලා ගැනීමට පරීක්ෂණ නලයට පිටුපසින් සුදු කඩදාසියක් තබන්න.
- අදාළ වර්ණකේතය භාවිත කර එක් එක් ද්‍රාවණයේ ආසන්න pH අගය නිරීක්ෂණය කරන්න.
- එක් එක් නලයේ දැක්වෙන පැහැය ජලය අඩංගු නලයේ පැහැය සමඟ සසඳමින් ජලීය ලවණ ද්‍රාවණවල ආසන්න pH අගය නිර්ණය කර වගුගත කරන්න.
- ජලය අඩංගු නලය සළකා බැලීමේ දී යම් ලවණයක් ජලයේ දිය කිරීමෙන් pH අගය වෙනස් වන බව නිරීක්ෂණය කරන්න.
- පහත වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

ලවණ ද්‍රාවණය	NaCl	CH_3COONa	CH_3COONH_4	NH_4Cl	$ZnCl_2$	$AlCl_3$	$MgSO_4$	ඔබ තෝරාගත් වෙනත් ලවණ				ජලය
දළ pH අගය												

සාකච්ඡාව:

- දළ pH අගය අනුව ඔබ භාවිත කළ ලවණ ආම්ලික භාස්මික හා උදාසීන වශයෙන් වර්ග කරන්න.
- ලවණය ව්‍යුත්පන්න වීමට සහභාගී වූ අම්ලයේ හා භස්මයේ ස්වභාවය හා ලවණයේ ආම්ලික, භාස්මික හා උදාසීන ස්වභාවය අතර සම්බන්ධතාවක් ගොඩ නගන්න.

පසු පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

1. විද්‍යාගාරයේ ඇති ආම්ලික, භාස්මික හා උදාසීන ලවණ සඳහා නිදසුන් දෙක බැගින් දෙන්න.
2. ලවණය සෑදීමට සහභාගී වූ අම්ලයේ හා භස්මයේ ස්වභාවය හා ව්‍යුත්පන්න වූ ලවණයේ ස්වභාවය අතර සම්බන්ධතාවක් ලියන්න.
3. පහත දැක්වෙන ලවණ ආම්ලික, භාස්මික හා උදාසීන වශයෙන් වර්ග කර වගුගත කරන්න.

   C_6H_5COCl, CH_3COOK, Na_3PO_4, $BaSO_4$, KBr, Na_2CO_3, $NaNO_3$, $(NH_4)_2SO_4$

පරීක්ෂණය 36: **ෆිනොප්තලින් සහ මෙතිල් ඔරේන්ජ් දර්ශක භාවිත කර Na_2CO_3 හා HCl අතර අනුමාපනය**

අරමුණු :

1. ද්විප්‍රෝටික භස්මයක් ලෙස ක්‍රියා කරන Na_2CO_3 ද්‍රාවණයත් හා HCl අතර සිදු වන අනුමාපනය සඳහා වූ අනුමාපන වක්‍රය අධ්‍යයනය කිරීමට
2. සමතුලිත ලක්ෂ්‍යවල pH පරාස ලබා ගැනීම සහ ඒවා සුදුසු දර්ශක මඟින් හඳුනා ගැනීමට.

හැඳින්වීම:

කාබනේට් අයනය, CO_3^{2-}(aq), ද්විප්‍රෝටික භස්මයක් වන අතර, ජලීය ද්‍රාවණයේ දී පහත සඳහන් ආකාරයට ම පියවර දෙකක දී අයනීකරණය වේ. සෑම සමතුලිතතාවක් සඳහා භස්මයක් සඳහා වන අයනීකරණ නියත K_{b_1} සහ K_{b_2} අර්ථ දැක්විය හැකි ය.

$$CO_3^{2-}(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons HCO_3^-(aq) + OH^-(aq) \quad K_{b_1} = \frac{[HCO_3^-{}_{(aq)}][OH^-_{(aq)}]}{[CO_3{}^{2-}_{(aq)}]}$$

$$HCO_3^-(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_2CO_3(aq) + OH^-(aq) \quad K_{b_2} = \frac{[H_2CO_{3(aq)}][OH^-_{(aq)}]}{[HCO_3{}^-_{(aq)}]}$$

එබැවින්, Na_2CO_3, HCl සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කිරීමේ දී, උදාසීනීකරණය අනුයාත පියවර දෙකක දී සිදු වේ. අනුපමානය ආරම්භයේ දී, HCl(aq) වලින් ලැබෙන H^+(aq) අයන, CO_3^{2-}(aq) අයන සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කරයි. එයට හේතුව වන්නේ ආරම්භක මිශ්‍රණයේ අඩංගු දුබලතම භස්මය වන්නේ කාබනේට් අයන වීම ය.

$$H^+(aq) + CO_3^{2-}(aq) \rightarrow HCO_3^-(aq)$$

අනතුරුව දෙවන ප්‍රතික්‍රියාවේ දී $HCl_{(aq)}$වලින් ලැබෙන ප්‍රෝටෝන පළමු ප්‍රතික්‍රියාවේ දී සෑදෙන හයිඩ්‍රජන්කාබනේට් අයන සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කරයි.

$$H^+(aq) + HCO_3^-(aq) \rightarrow H_2CO_3(aq)$$

CO_3^{2-}(aq) අයන සියල්ල ඒකප්‍රෝටික $HCO_3^-{}_{(aq)}$ බවට පත් වූ විට හා HCO_3^-(aq) අයන සියල්ල සම්පූර්ණයෙන් ම H_2CO_3(aq) බවට පත් වූ විට යන අවස්ථා දෙක සඳහා සමකතා ලක්ෂ්‍ය 2ක් හඳුනාගත හැකි ය.

පළමු සමකතා ලක්ෂ්‍යයේ දී මිශ්‍රණය තුළ පහත සමතුලිතතාව ඇති වන බව පැහැදිලි ය. ඒ නිසා pH අගය HCO_3^-(aq) අයනවල ජල විච්ඡේදනය ඇසුරෙන් නිර්ණය කළ හැකි ය.

$$HCO_3^-(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_2CO_3(aq) + OH^-(aq)$$

දෙවන සමකතා ලක්ෂ්‍යයේ දී මිශ්‍රණය තුළ පහත සමතුලිතතාව ඇති වන අතර, එබැවින් pH අගය H_2CO_3 (aq) අම්ලයේ ජල විච්ඡේදනය (පළමු අයනීකරණය) ඇසුරෙන් නිර්ණය කළ හැකි ය.

$$H_2CO_3(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons HCO_3^-(aq) + H_3O^+(aq)$$

ඉහත ප්‍රතික්‍රියා දෙක සැලකීමේ දී, පළමු සමකතා ලක්ෂ්‍යයේ දී මිශ්‍රණය භාස්මික වන

බවත්, දෙවන සමකතා ලක්ෂ්‍යයේ දී මිශ්‍රණය ආම්ලික වන බවත් කෙනකුට සිතා ගත හැකි ය.

මේ පරීක්ෂණයේ දී, නිවැරදිව කිරා ගන්නා ලද ඝන සෝඩියම් කාබනේට් සාම්පලය, ආසුැත ජලයේ දන්නා පරිමාවක දිය කර 0.1 mol dm^{-3} ක පමණ දළ සාන්ද්‍රණයෙන් යුත් HCl ද්‍රාවණයක් සමග අනුමාපනය කරනු ලැබේ. පළමුව ෆිනොප්තලින් හා දෙවනුව මෙතිල් ඔරේන්ජ් දර්ශකය සමකතා ලක්ෂ්‍යය ආසන්නයේ දී එකතු කිරීම සිදු කරන්නේ අන්ත ලක්ෂ්‍යයක් දර්ශීයව පිහිටන බව තහවුරු කිරීම සඳහා ය. pH අගය 9.8 දී, ෆිනොප්තලින් දර්ශකයේ වර්ණය රෝස පැහැයේ සිට අවර්ණ දක්වා වෙනස් වේ. පළමු සමකතා ලක්ෂ්‍යයෙන් ඔබ්බට මාධ්‍යය ආම්ලික නිසා, ෆිනොප්තලින් අවර්ණ වන අතර, එබැවින්, මෙතිල් ඔරේන්ජ් දර්ශකය එකතු කිරීමේ දී pH අගය 3.8 දී එහි වර්ණය තැඹිලි පැහැයේ සිට රතු පැහැය දක්වා වෙනස් වෙයි. දෙවන සමකතා ලක්ෂ්‍යයේ දී pH අගය පිහිටන්නේ මේ වර්ණය විපර්යාස පරාසය තුළ ය. දෙවන සමකතා ලක්ෂ්‍යයේ දී CO_2වල බලපෑම අහෝසි කිරීම සඳහා මිශ්‍රණය උණුසුම් කිරීම අවශ්‍ය වේ.

අවශ්‍ය උපකරණ හා රසායන ද්‍රව්‍ය:

උපකරණ	රසායන ද්‍රව්‍ය
250 cm^3 අනුමාපන ප්ලාස්කුව	0.20 සිට 0.22 g Na_2CO_3 සාම්පලය
පිපෙට්ටුව	ෆිනොප්තලින්
බියුරෙට්ටුව	0.100 mol dm^{-3} HCl ද්‍රාවණය

ක්‍රමය:

1. Na_2CO_3 0.20 සිට 0.22 g දක්වා ස්කන්ධයෙන් යුත් සාම්පලයක් ප්ලාස්ටික් කිරුම් දීසියකට කිරා ගන්න. මේ ඝනය 250 cm^3 අනුමාපන ප්ලාස්කුවට දමා ගන්න.

   ආසුැත ජලය 50.00 cm^3ක් අනුමාපන ප්ලාස්කුවට පිපෙට්ටුවක ආධාරයෙන් දමා ගන්න. පිපෙට්ටුව ගන්නා ලද ජලය ආධාරයෙන්, කිරුම් දීසියේ ඝන සංයෝගයෙන් ස්වල්පයක් හෝ රැඳී ඇත්නම්, එය ද ප්ලාස්කුවට දමා ගන්න. ඝන සංයෝගය දිය කර ගැනීම සඳහා මන්ථනය කරන්න. ෆිනොප්තලින් දර්ශකයෙන් බින්දු 4-5ක් දමා ගන්න.

   0.100 mol dm^{-3}HCl ද්‍රාවණයෙන් cm^3 ස්වල්පයක් දමා 50 cm^3 බියුරෙට්ටුව සෝදා ගන්න. 0.100 mol dm^{-3}HCl ද්‍රාවණයෙන් බියුරෙට්ටුව පුරවා ගන්න. බියුරෙට්ටු තුඩෙහි වායු බුබුළු නැති බව තහවුරු කර ගන්න.

   Na_2CO_3 අඩංගු අනුමාපන ප්ලාස්කුව බියුරෙට්ටු තුඩට යටින් තබා, HCl ද්‍රාවණය අනුමාපන ප්ලාස්කුවට සෙමෙන් එකතු කරන්න.

   ද්‍රාවණය අවර්ණ වන අවස්ථාවේ දී අම්ලය එකතු කිරීම නවතා, බියුරෙට්ටු පාඨාංකය සටහන් කර ගන්න.

   වර්ණ විපර්යාසය නිරීක්ෂණය කිරීමෙන් අනතුරුව, මෙතිල් ඔරේන්ජ් දර්ශකය බින්දු කීපයක් එකතු කර, HCl ද්‍රාවණය සමග අනුමාපනය දිගට ම සිදු කරන්න.

   ද්‍රාවණය රතු පැහැ වන අවස්ථාවේ දී (තැඹිලි සිට රතු) අම්ලය එකතු කිරීම නවත්වා බියුරෙට්ටු පාඨාංකය සටහන් කරගන්න.

   අවම වශයෙන් අනුමාපනය තුන් වතාවක් සිදු කර, අන්ත ලක්ෂ්‍යයක දී ලැබෙන පරිමාවේ මධ්‍යන්‍යය අගය ලබාගෙන පහත වගුවේ ඇතුළත් කරන්න.

අනුමාපන අංකය	පළමු අන්ත ලක්ෂ්‍යය සඳහා අවශ්‍ය 0.100 mol dm^{-3} HCl පරිමාව cm^3	දෙවන අන්ත ලක්ෂ්‍යය සඳහා අවශ්‍ය 0.100 mol dm^{-3} HCl පරිමාව cm^3
1		
2		
3		
මධ්‍යනය අගය		

පසු පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

1. ප්ලාස්කු දෙකකට Na_2CO_3 ද්‍රාවණ 50 cm^3 බැගින් වූ සාම්පල දෙකක් ගෙන, එක් ප්ලාස්කුවකට මෙතිල් ඔරේන්ජ් දර්ශකය හා අනෙක් ප්ලාස්කුවට ෆිනොප්තලින් දර්ශකය එකතු කර මේ ද්‍රාවණ 0.2 mol dm^{-3} HCl සමඟ අනුමාපනය කරනු ලැබේ. බියුරෙට්ටු පාඨාංක ගණනය කරන්න.

2. NaOH හා Na_2CO_3 අඩංගු ද්‍රාවණ මිශ්‍රණයක 25 cm^3ක් මුලින් ෆිනොප්තලින් දර්ශකය හා දෙවනුව මෙතිල් ඔරේන්ජ් දර්ශකය යොදා 0.2 mol dm^{-3} HCl සමඟ අනුමාපනය කරනු ලැබේ. ෆිනොප්තලින් දර්ශකය ඇති විට බියුරෙට්ටු පාඨාංකය 25 cm^3 කි. මෙතිල් ඔරේන්ජ් දර්ශකය ඇති විට බියුරෙට්ටු පාඨාංකය 30 cm^3 කි. [NaOH (aq)] හා [Na_2CO_3(aq)] අතර අනුපාතය ගණනය කරන්න.

පරීක්ෂණය 37 : **$Ca(OH)_2$ වල ද්‍රාව්‍යතා ගුණිතය පරීක්ෂණාත්මකව නිර්ණය කිරීම.**

අරමුණ :
1. $Ca(OH)_2$ වල ද්‍රාව්‍යතා ගුණිතය පරීක්ෂණාත්මක ව නිර්ණය කිරීම
2. $Ca(OH)_2$ වල ද්‍රාව්‍යතාව කෙරෙහි පොදු අයනවල, උෂ්ණත්වයේ හා pH අගයේ බලපෑම අධ්‍යයනය කිරීමට

පෙර විමසුම් ප්‍රශ්න

"කැල්සියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ්වල සන්තෘප්ත ද්‍රාවණයක්" යන්නෙන් කවරක් අදහස් වේ ද? ඔබගේ පිළිතුර සමතුලිත සමීකරණයක් මඟින් පහදන්න.

හැඳින්වීම

කැල්සියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් යනු අයනික සංයෝගයක් වන අතර, එය ජලයේ මඳ වශයෙන් ද්‍රාව්‍ය වන අතර, දෙන ලද උෂ්ණත්වයක දී පහත සමතුලිතතාවට එළඹේ.

$$Ca(OH)_{2(s)} \rightleftharpoons Ca^{2+}{}_{(aq)} + 2OH^{-}{}_{(aq)}$$

මේ ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා සමතුලිතතා නියතය, ද්‍රාව්‍යතා ගුණිත නියතය, K_{SP} වන අතර එය පහත ආකාරයට දැක්විය හැකි ය.

$$K_{sp} = [Ca^{2+}{}_{(aq)}][OH^{-}{}_{(aq)}]^2$$

මේ සමතුලිතතාව කෙරෙහි නොයෙක් සාධක බලපායි. උදාහරණයක් වශයෙන් $Ca^{2+}(aq)$ සාන්ද්‍රණය වැඩි කළ විට, ලේ චැටලියර් මූලධර්මයට අනුව, නියත උෂ්ණත්වයේ දී සමතුලිතතා නියතය (Ksp) නියතව පවත්වා ගැනීමට සමතුලිතතාව වමට බර වේ. $Ca^{2+}(aq)$ සාන්ද්‍රණය වැඩි කිරීම මුලින් පැවති සමතුලිතතාවට $CaCl_2$ වැනි ද්‍රාව්‍ය ලවණයක් එකතු කිරීමෙන් හෝ දන්නා සාන්ද්‍රණයෙන් යුත් $CaCl_2$ ද්‍රාවණයක $Ca(OH)_2$ දිය කිරීමෙන් සිදු කර ගත හැකි ය. එසේ ම $OH^-(aq)$ සාන්ද්‍රණය වැඩි කර ගැනීමට දන්නා සාන්ද්‍රණයෙන් යුත් NaOH ද්‍රාවණයක් එකතු කිරීමෙන් හෝ දන්නා සාන්ද්‍රණයෙන් යුත් NaOH ද්‍රාවණයක ඝන $Ca(OH)_2$ දිය කර ගැනීමෙන් සිදු කර ගත හැකි ය. මේ මඟින් ඝන $Ca(OH)_2$ වැඩිපුර සෑදෙන දිශාවට ප්‍රතික්‍රියාව යොමු වීමෙන් ඝන $Ca(OH)_2$ වල ද්‍රාව්‍යතාව අඩු වේ. සමතුලිතතාවට දායක වී ඇත. අයනයන්ට (සමතුලිතතාවට පොදු වන අයනයක්) එකතු කරන බැවින්, මෙය පොදු අයන ආචරණය ලෙස හඳුන්වයි.

එසේ ම, ලේ චැටලියර් මූලධර්මයට අනුව, එයට ප්‍රතිවිරුද්ධතාව ද සත්‍ය වේ. එනම්, අපට සමතුලිතතාව දකුණට යොමු කිරීමෙන් ස්ඵටිකීකරණ වේගයට වඩා ද්‍රාවණගත වීම වැඩි වීමෙන් ඝන $Ca(OH)_2$ වැඩිපුර දිය වී ද්‍රාව්‍යතාව වැඩි වේ. මෙය $Ca^{2+}(aq)$ හෝ $OH^-(aq)$ ප්‍රභේද සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කරන ප්‍රතිකාරකයක් එකතු කිරීමෙන් සිදු කර ගත හැකි ය. මෙයට පහසු මඟක් වන්නේ අම්ලය ($H^+(aq)$ අයන) නියත උෂ්ණත්වයේ දී පද්ධතියට එකතු කිරීමයි. pH අගය ද්‍රාව්‍යතාව කෙරෙහි බලපාන බව අවබෝධ කර ගැනීමට පද්ධතියේ මේ හැසිරීම උදවු වේ. වත්මන් තත්ත්වයේ දී සාන්ද්‍රණය දන්නා විවිධ HNO_3 ද්‍රාවණ තුළ ඝන $Ca(OH)_2$ දිය කිරීමෙන් හා $Ca(OH)_2$ වල ද්‍රාව්‍යතාව ගණනය කිරීමෙන් pH හි බලපෑම නිර්ණය කළ හැකි ය. තවදුරටත් $Ca(OH)_2(s)$ ආසුැත ජලය තුළ (විවිධ උෂ්ණත්වයන්හි දී) දිය කිරීමෙන් සමතුලිත නියතය (K_{sp}) කෙරෙහි උෂ්ණත්වයේ බලපෑම නිර්ණය කළ හැකි ය.

මේ පරීක්ෂණයේ දී $Ca(OH)_2$ වල ද්‍රාව්‍යතාව කෙරෙහි ඉහත විස්තර කරන ලද සාධකවල බලපෑම පරීක්ෂණාත්මකව විද්‍යාගාරය තුළ දී අධ්‍යයනය කළ හැකි වේ.

අවශ්‍ය උපකරණ හා රසායන ද්‍රව්‍ය:

උපකරණ	රසායන ද්‍රව්‍ය
250 cm^3 අනුමාපන ප්ලාස්කු	ඝන $Ca(OH)_2$
පිපෙට්ටු	0.100 mol dm^{-3} HCl ද්‍රාවණය
බියුරෙට්ටු	0.100, 0.01 හා 1.0 mol dm^{-3} HNO_3 ද්‍රාවණ
බීකර	0.050 හා 0.025 mol dm^{-3} NaOH ද්‍රාවණ
මිනුම් සරා	0.050 හා 0.025 mol dm^{-3} $CaCl_2$ ද්‍රාවණ
උෂ්ණත්වමානය	පිනොප්ලිප්තලින් දර්ශකය
	ආසුැත ජලය

ක්‍රමය:

$Ca(OH)_2$ වල සංතෘප්ත ස්ටොක් ද්‍රාවණයක් පිළියෙල කරන්න.

$Ca(OH)_2$ 1 gක් පමණ ගෙන පහත සඳහන් එක් එක් ද්‍රාවණයෙන් 100 cm^3 ක් තුළ වෙන වෙන ම දිය කරගැනීමෙන් ස්ටොක් ද්‍රාවණ පිළියෙල කරගත හැකිය.

සටහන - දිය කර ගැනීමෙන් අනතුරුව, බීකරය පතුලේ ඝන $Ca(OH)_2$ සංයෝගය ඉතිරිව පැවතිය යුතු ය.

ස්ටොක් ද්‍රාවණය	සංතෘප්ත $Ca(OH)_2$ ද්‍රාවණය
1	කාමර උෂ්ණත්වයේ දී (25 ^0C) ආසුැත ජලය
2	50 ^0C උෂ්ණත්වයේ දී පවතින ආසුැත ජලය
3	90 ^0C උෂ්ණත්වයේ දී පවතින ආසුැත ජලය
4	0.05 mol dm^{-3} $CaCl_2$ ද්‍රාවණය
5	0.025 mol dm^{-3} $CaCl_2$ ද්‍රාවණය
6	0.05 mol dm^{-3} NaOH ද්‍රාවණය
7	0.025 mol dm^{-3} NaOH ද්‍රාවණය
8	1.0 mol dm^{-3} HNO_3 ද්‍රාවණය
9	0.1 mol dm^{-3} HNO_3 ද්‍රාවණය
10	0.01 mol dm^{-3} HNO_3 ද්‍රාවණය

ඉහත එක් එක් ද්‍රාවණයෙන් 25.00 cm^3 බැගින් වෙන වෙන ම අනුමාපන ප්ලාස්කුවලට පිපෙට්ටුවක් ආධාරයෙන් දමා ගෙන පිනොප්තලින් දර්ශකයෙන් බින්දු කිහිපයක් එකතු කර, 0.1 mol dm^3 HCl ද්‍රාවණයක් මඟින් අනුමාපනය කරන්න.

අනුමාපනය තවත් දෙවතාවක් සිදු කරන්න.

ගණනය කිරීම:

1. එක් එක් අවස්ථාවේ දී $OH^-(aq)$ සාන්ද්‍රණය ගණනය කරන්න. (බියුරෙට්ටු පාඨාංකයේ සාමාන්‍ය අගය යොදා ගන්න.)
2. මුලින් ම කාමර උෂ්ණත්වයේ පවතින ආසුැත ජලය (ස්ටොක් ද්‍රාවණය අංක 1) සඳහා වන K_{sp} අගය නිමානය කරන්න.
3. අනෙකුත් ද්‍රාවණ සඳහා වන K_{sp} ගණනය කරන්න.
4. 3 වන පියවරේ දී ලැබෙන අගයයන්, 2 වන පියවරේ දී ලැබෙන අගය හා සන්සන්දනය කර, නිරීක්ෂණ විවරණය කරන්න.

පසු නිරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

1. $OH^-_{(aq)}$ සාන්ද්‍රණය වැඩි වන විට සන්තෘප්ත $Ca(OH)_2$ ද්‍රාවණ තුළ $Ca^{2+}_{(aq)}$ සාන්ද්‍රණයේ සිදු වන විචලනය විස්තර කරන්න.

2. කැටායන සඳහා වන කාණ්ඩ විශ්ලේෂණයේ දී K_{sp} වල භාවිතය සාකච්ඡා කරන්න.

3. සංතෘප්ත $Ca(OH)_2$ ද්‍රාවණයකින් 20 cm^3 ක් 0.1 mol dm^{-3} HCl ද්‍රාවණයක් සමඟ අනුමාපනය කරන ලදී. අන්ත ලක්ෂ්‍යයේ දී බියුරෙට්ටු පාඨාංකය 12.5 cm^3 වේ. $Ca(OH)_2$ වල K_{sp} අගය ගණනය කරන්න.

4. 0.1 mol dm^{-3} NaOH ද්‍රාවණයකින් 25 cm^3 ක් ආසූත ජලය 75 cm^3 ක් සමඟ මිශ්‍ර කොට සාදා ගත් ද්‍රාවණය $Ca(OH)_2$ වලින් සංතෘප්ත කරනු ලැබේ. එලෙස $Ca(OH)_2$ වලින් සන්තෘප්ත කරන ලද ද්‍රාවණයෙන් 20 cm^3 0.1 mol dm^{-3} HCl ක් සමඟ අනුමාපනය කරනු ලැබේ. අන්ත ලක්ෂ්‍යයේ දී බියුරෙට්ටු පාඨාංකය 14.3 cm^3 වේ. $Ca(OH)_2$ වල K_{sp} අගය ගණනය කරන්න.

පරීක්ෂණය 38 : **ජලය හා 2-බියුටනෝල් අතර එතනොයික් අම්ලයේ ව්‍යාප්ති සංගුණකය පරීක්ෂණාත්මකව නිර්ණය කිරීම**

අරමුණු: අමිශ්‍ර ද්‍රව දෙකක, ද්‍රාව්‍යයක් ද්‍රවණය වීම හා ව්‍යාප්ත වීම අවබෝධ කර ගැනීමට.

පෙර පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

ව්‍යාප්ති සංගුණකය, යන්නෙන් කවරක් අදහස් වේ ද? සමතුලිත සමීකරණයක් ඉදිරිපත් කරමින් ඔබගේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

හැඳින්වීම:

අප දන්නා පරිදි අමිශ්‍ර ද්‍රාවක 2ක් වන A හා B බීකරයකට දැමූ විට, ඒවා එකිනෙක මිශ්‍ර නොවී ස්තර දෙකකට වෙන් වේ. නියත උෂ්ණත්වයේ දී ස්තර දෙකෙහි ම දිය වන, ස්තර දෙකෙහි ම එක ම අණුක ස්වභාවයෙන් පවතින හා ඒවා සමඟ ප්‍රතික්‍රියා නොකරන X නම් ද්‍රාවකයක් එකතු කර, පද්ධතිය හොඳින් සෙලවූ විට, X නම් ද්‍රාව්‍යය එක් එක් ද්‍රාවකය තුළ එහි ද්‍රාව්‍යතාවට අනුව ද්‍රාව්‍ය වේ. අපවිත්‍ර මිශ්‍රණයක් ලැබෙන පරීක්ෂණවල දී එයින් සංශුද්ධ ද්‍රව්‍ය ලබාගැනීමට ද්‍රාවක නිස්සාරණය භාවිත කෙරේ. එහි දී ඉහත කී ක්‍රියාව යොදා ගැනේ. උදාහරණයක් වශයෙන් ප්‍රතික්‍රියා නොකරන ආරම්භක ද්‍රව්‍ය හා අනවශ්‍ය අතුරු ඵල ඇති වන අවස්ථාවල දී මේ ක්‍රියාවලිය ජලීය ද්‍රාවණ තුළ දී හා ප්‍රතික්‍රියාව අවසානයේ දී සිදු කළ හැකි ය. ජලීය ද්‍රාවණය ජලය සමඟ මිශ්‍ර නොවන තවත් අද්‍රාව්‍ය ද්‍රාවකයක් හා මිශ්‍ර කර සොලවනු ලැබේ. අවශ්‍ය ද්‍රව්‍යය දිය වන හා අනෙකුත් ද්‍රව්‍යය ජල ස්තරයේ පවතින ලෙස අමිශ්‍ර ද්‍රාවකය තෝරා ගැනීම සිදු කළ හැකි ය. කාබනික ද්‍රාවකය වැඩිපුර ජලීය ස්තරයට එකතු කිරීම, ද්‍රාවණ මිශ්‍රණය සෙලවීම, ඒවා වෙන් කිරීම හා අදාළ ජලය අඩංගු ද්‍රාවණය වෙන් කිරීම වශයෙන් මේ ක්‍රමය නැවත නැවතත් සිදු කළ හැකි ය.

අමිශ්‍ර ද්‍රව දෙකක දෙන ලද උෂ්ණත්වයේ දී දෙන ලද ද්‍රාව්‍යයක් දිය කරන අවස්ථාවේ එක් එක් ද්‍රාවකයේ ඇති ද්‍රාව්‍යයේ ප්‍රමාණය/ සාන්ද්‍රණය නිර්ණය කිරීම අත්‍යවශ්‍ය වේ. එවැනි අවස්ථාවක් ව්‍යාප්ති නියමය මඟින් විස්තර කරනු ලබන අතර, එක් එක් ද්‍රාවකය තුළ ද්‍රාව්‍ය සාන්ද්‍රණ අතර අනුපාතය සමතුලිතතා නියතය හෝ ව්‍යාප්ති සංගුණකය K_D ලෙස විස්තර කරයි.

මේ පරීක්ෂණය මඟින් අමිශ්‍ර ද්‍රාවක 2ක් සේ සලකන butan - 1 – ol හා ජලය අතර එතනොයික් අම්ලයේ ව්‍යාප්තිය විදහා දැක්වේ. අම්ල ද්‍රාවණය හා ද්‍රාවක දෙක එකට සොලවා, ස්තර වෙන් වීමට ඉඩහැර, එක් එක් ස්තරයේ සාම්පල සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් ද්‍රාවණයක් මඟින් අනුමාපනය කිරීමෙන් විශ්ලේෂණය කරනු ලබයි. මේ ක්‍රියා පිළිවෙල කිහිප වතාවක් අම්ලයේ විවිධ සාන්ද්‍රණ භාවිත කිරීමෙන් සිදු කළ හැකි වන අතර, එවිට, එක් එක් ද්‍රාවකය තුළ ඇති අම්ල සාන්ද්‍රණය අතර සම්බන්ධතාවක් තිබේ ද යන්න නිර්ණය කළ හැකි ය.

අවශ්‍ය උපකරණ හා රසායන ද්‍රව්‍යඃ

උපකරණ	රසායන ද්‍රව්‍ය	
පිපෙට්ටු($10 cm^3/25 cm^3$) බියුරෙට්ටු බේරන පුනීලය ප්‍රතිකාරක බෝතල් ($250 cm^3$) අනුමාපන ප්ලාස්කු (250ml)	butan-1-ol 2 mol dm^{-3} එතනොයික් අම්ලය ~ 0.50 mol dm^{-3} NaOH ෆිනොලිප්තලින් දර්ශකය	$150 cm^3$ $150 cm^3$ $150 cm^3$
බීකර		
මිනුම් සරා (10/25ml)		

ක්‍රමයඃ

1. එතනොයික් අම්ලය, (CH_3COOH), බියුටනෝල් හා ආසුැත ජලය අදාළ පරිමා මැන බේරන පුනීලයකට හෝ ප්‍රතිකාරක බෝතලයකට දමා පහත සඳහන් මිශ්‍රණ පිළියෙල කර ගන්න.

මිශ්‍රණය	**Butan-1-ol / cm^3**	**එතනොයික් අම්ලය (CH_3COOH) / cm^3**	**ජලය / cm^3**	**0.50 mol dm^{-3} NaOH පරිමාව / cm^3**	
				කාබනික ස්තරය	ජලීය ස්තරය
1	20	10	25		
2	20	15	20		
3	20	20	15		
4	20	25	10		
5	20	30	5		

2. මිනිත්තු 5ක් පමණ මිශ්‍රණ හොඳින් සොලවා, එතනොයික් අම්ලය ස්තර දෙකෙහි ම දිය වීමට හා ව්‍යාප්ත වීමට ඉඩ හරින්න. සෙලවීමෙන් අනතුරුව, බේරන පුනීල/ ප්‍රතිකාරක බෝතලය මේසය මත තබා ස්තර වෙන් වීමට ඉඩ හරින්න. මේ අවස්ථාවේ, ඉහළින් ඇති ස්තරය butan-1-ol වන අතර, ජල ස්තරය පහළින් පිහිටයි.

3. පිපෙට්ටු පුරවනය සහිත පිපෙට්ටුවක් භාවිතයෙන් ඉහළ ස්තරයෙන් (butan-1-ol) $10 cm^3$ක් අනුමාපන ප්ලාස්කුවකට දමා ගන්න. මිනුම් සරාවක් භාවිතයෙන් ජලය $25 cm^3$ක් එම ප්ලාස්කුවට දමා, ෆිනොප්තලින් දර්ශකයෙන් බින්දු කිහිපයක් ද දමා ගන්න (0.5 mol dm^3 NaOH ද්‍රාවණයත් සමග). ලැබෙන ඉහත මිශ්‍රණය අනුමාපනය කරන්න.

4. දෙවන පිපෙට්ටුවක් භාවිතයෙන් ඉහළින් ඇති ස්තරය හරහා පහළින් ඇති ජලීය ද්‍රාවණයෙන් $10 cm^3$ ක් අනුමාපන ප්ලාස්කුවකට දමා ගෙන, එයට ආසුැත ජලය $25 cm^3$ක් දමා 0.5 mol dm^3 NaOH ද්‍රාවණයත් සමග පෙර පරිදි අනුමාපනය කරන්න.

5. මේ පරීක්ෂණය ඉහත පිළියෙල කරන ලද අනෙකුත් මිශ්‍රණ සමගත් සිදු කර, ප්‍රතිඵල දෙන ලද වගුවේ අදාළ තීරුවේ වාර්තා කරන්න.

සටහන - විද්‍යාගාරයේ *Pipette fillers* නැති නම්, *3* හා *4* පියවර පහත ආකාරයට සිදු කළ හැකි ය. *2* වන පියවරේ දී, ප්‍රතිකාරක බෝතලය තුළ ඇති මිශ්‍රණය හොඳින් සෙලවීමෙන් අනතුරුව ස්තර වෙන් වීමට ඉඩහළ පසු, ඒ ද්‍රාවණ මිශ්‍රණය කලින් පිරිසිදු කර ගත් බියුරෙට්ටුවකට දමා ගෙන, ස්තර වෙන් වීමට ඉඩ හරින්න. දැන් මෙයින් මුලින් ම ජලීය ස්තරයෙන් (පහළින් ඇති ස්තරය) අදාළ පරිමාව ලබා ගන්න. එම ජලීය ස්තරය අනුමාපනයෙන් අනතුරුව, ඉතිරි ජල ස්තරය ඉවත් කොට, කාබනික ස්තරයෙන් සාම්පලයක් එකතු කර, අනුමාපනය කරන්න.

එක් එක් අනුමාපනයට අනුව, එක් එක් ස්තරය සඳහා එතනොයික් අම්ලයේ සාන්ද්‍රණය ගණනය කර, පහත වගුවේ සටහන් කරන්න. (CH_3COOH) ජලය අතර අනුපාතය

අනුපාතය නිමානය කරන්න $\frac{[CH_3COOH]_{butanol}}{[CH_3COOH]_{water}}$.

මිශ්‍රණය	$[CH_3COOH]_{බියුටනෝල්}$	$[CH_3COOH]_{ජලය}$	$\frac{[CH_3COOH]_{බියුටනෝල්}}{[CH_3COOH]_{ජලය}}$
1			
2			
3			
4			
5			

$(CH_3COOH)_{බියුටනෝල්}$ $(CH_3COOH)_{ජලය}$ සඳහා ලැබුණු අගයයන් විචරණය කරමින් $(CH_3COOH)_{ජලය}$ බියුටනෝල් හා ජලය අතර එතනොයික් අම්ලයේ ව්‍යාප්ති සංගුණකය K_D සඳහා අගයක් ලබා ගන්න.

පසු පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න

1. එතනොයික් අම්ලය අනුමාපනය කිරීමට ප්‍රථම අමිශ්‍ර ද්‍රව වෙන් කළ යුත්තේ ඇයි?

පරීක්ෂණය 39: සුලභ ලෝහ කීපයක විද්‍යුත් රසායනික ශ්‍රේණියේ පවතින සාපේක්ෂ ස්ථානය පරීක්ෂණාත්මකව නිර්ණය කිරීම

අරමුණු:

1. ලෝහ හා ලෝහ අයන අතර සිදු වන විස්ථාපන ප්‍රතික්‍රියා නිරීක්ෂණය කිරීමට
2. සාපේක්ෂ ප්‍රතික්‍රියාශීලිත්වය අනුව ලෝහ ප්‍රතික්‍රියාශීලිත්වය වැඩි වන ආකාරයට ශ්‍රේණියක් ලෙස සකස් කිරීම.
3. විද්‍යුත් රසායනික ශ්‍රේණියේ ලෝහවල සාපේක්ෂ පිහිටීම නිර්ණය කිරීමට

පෙර පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

1. පහත ප්‍රතික්‍රියා සඳහා ඔක්සිකරණ - ඔක්සිහරණ අර්ධ ප්‍රතික්‍රියා ලියන්න.
   (a) ඝන Mg හා $Al_2(SO_4)_2$ ජලීය ද්‍රාවණය අතර ප්‍රතික්‍රියාවෙන් Al(s) හා $MgSO_4$ ජලීය ද්‍රාවණය සෑදීම
   (b) ඝන Al හා $MgSO_4$ ජලීය ද්‍රාවණය අතර ප්‍රතික්‍රියාවෙන් $Mg_{(s)}$ හා $Al_2(SO_4)_3$ ජලීය ද්‍රාවණය සෑදීම

2. Mg, Al ට වඩා ප්‍රතික්‍රියාශීලි වේ. රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදු වීමට සාක්ෂියක් ලෙස පහත සඳහන් කවර ලෝහයක් හා ලෝහ අයන අතර සම්බන්ධතාවක් පැවතිය යුතු දැයි නිර්ණය කරන්න.

   Mg හා $Al_2(SO_4)_3$ ජලීය ද්‍රාවණය අතර

   Al හා $MgSO_4$ ජලීය ද්‍රාවණය අතර

හැඳින්වීම:

සක්‍රියතා ශ්‍රේණිය, ලෝහ ඔක්සිකරණය වීමට ඇති හැකියාව ශ්‍රේණිගත කරන පද්ධතියකි. ලෝහ දෙකක් අතර ප්‍රතික්‍රියාව නිර්ණය කිරීමට සක්‍රියතා ශ්‍රේණිය යොදා ගත හැකි ය. ඉහළ ප්‍රතික්‍රියාශීලිත්වයෙන් යුත් ලෝහයක් ඔක්සිකරණය වී පහළ ප්‍රතික්‍රියාශීලිත්වයෙන් යුත් ලෝහ අයනයක් ඔක්සිකරණය කරයි. ලෝහවල සාපේක්ෂ ප්‍රතික්‍රියාශීලිත්වය ජලය, අම්ල හෝ ලෝහ අයන සමඟ ප්‍රතික්‍රියා අනුව නිර්ණය කළ හැකි ය.

ආරක්ෂිත පියවර:

- රසායන ද්‍රව්‍ය සම සමඟ ස්පර්ශ වූ විට, ඒවා විශාල ජල පරිමාවක් යොදා සේදිය යුතු ය.

අවශ්‍ය උපකරණ හා රසායන ද්‍රව්‍ය:

උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය	රසායන ද්‍රව්‍ය
පරීක්ෂා නල කොපර්, ලෙඩ්,මැග්නීසියම්, සින්ක් හා යකඩ ලෝහවල කැබලි	1moldm^{-3} සින්ක් සල්ෆේට් ද්‍රාවණය 1mol dm^{-3} ෆෙරස් සල්ෆේට් ද්‍රාවණය 1mol dm^{-3} කොපර් සල්ෆේට් ද්‍රාවණය 1mol dm^{-3} ලෙඩ් නයිට්‍රේට් ද්‍රාවණය 1moldm^{-3} මැග්නීසියම් සල්ෆේට් ද්‍රාවණය 1moldm^{-3} සෝඩියම් සල්ෆේට් ද්‍රාවණය

ක්‍රමය:

- සියලු පරීක්ෂණ නල ආස්‍රැත ජලයෙන් සෝදා පිරිසිදු කරන්න. ඒවා ලේබල් කර, පහත වගුවේ දැක්වෙන ආකාරයට කුඩා ලෝහ කැබැල්ලක් බැගින් ඒ පරීක්ෂණ නලවලට දමා ගන්න. ඒ එක් එක් පරීක්ෂණ නලයට ලෝහ අයන ද්‍රාවණවලින් 5 cm^3 බැගින් වගුවේ සඳහන් ආකාරයට දමා ගන්න.

A-01 tube $Cu + Zn^{2+}$	**A-02 tube** $Cu + Fe^{2+}$	**A-03 tube** $Cu + Cu^{2+}$	**A-04 tube** $Cu + Pb^{2+}$	**A-05 tube** $Cu + Mg^{2+}$	**A-06 tube** $Cu + Na^{+}$
B-01 tube $Pb + Zn^{2+}$	**B-02 tube** $Pb + Fe^{2+}$	**B-03 tube** $Pb + Cu^{2+}$	**B-04 tube** $Pb + Pb^{2+}$	**B-05 tube** $Pb + Mg^{2+}$	**B-06 tube** $Pb + Na^{+}$
C-01 tube $Mg + Zn^{2+}$	**C-02 tube** $Mg + Fe^{2+}$	**C-03 tube** $Mg + Cu^{2+}$	**C-04 tube** $Mg + Pb^{2+}$	**C-05 tube** $Mg + Mg^{2+}$	**C-06 tube** $Mg + Na^{+}$
D-01 tube $Fe + Zn^{2+}$	**D-02 tube** $Fe + Fe^{2+}$	**D-03 tube** $Fe + Cu^{2+}$	**D-04 tube** $Fe + Pb^{2+}$	**D-05 tube** $Fe + Mg^{2+}$	**D-06 tube** $Fe + Na^{+}$

- විනාඩි 5 - 10ක කාලයක් තුළ දී නිරීක්ෂණ ලබා ගෙන, එක් එක් පරීක්ෂණ නලය තුළ දී රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදු වූ බවට සාක්ෂි වාර්තා කරන්න.
- ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදු නොවන්නේ නම්, එය NR (No Reaction) ලෙස සටහන් කරන්න.

ප්‍රතිඵල:

	$ZnSO_4$	$FeSO_4$	$CuSO_4$	$Pb(NO_3)_2$	$MgSO_4$	Na_2SO_4
Cu						
Pb						
Mg						
Fe						
Zn						

පසු පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

1. ලෝහමය අයන ද්‍රාවණ වැඩි සංඛ්‍යාවක් සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කරන්නේ කුමන ලෝහය ද?
2. ලෝහමය අයන ද්‍රාවණ අඩු සංඛ්‍යාවක් සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කරන්නේ කුමන ලෝහය ද?
3. Cu, Fe, Mg, Pb හා Zn වල ප්‍රතික්‍රියාශීලීත්වය සංසන්දනය කරමින් වඩාත් ප්‍රතික්‍රියාශීලී ලෝහයේ සිට ප්‍රතික්‍රියාශීලීත්වයෙන් අඩු ලෝහය තෙක් පෙළ ගස්වන්න.
4. මෙම පරීක්ෂණයේ දී වඩාත් ප්‍රතික්‍රියාශීලී ලෝහ දක්වන ලද ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න.

පරීක්ෂණය 40: **සම්මත Ag(s), AgCl(s) | Cl^- (aq) ඉලෙක්ට්‍රෝඩය පිළියෙල කිරීම**

අරමුණ: සම්මත Ag(s), AgCl(s) | Cl^- (aq) ඉලෙක්ට්‍රෝඩයක් සකස් කර ගන්නා අන්දම වටහා ගැනීමට

පෙර පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

1. සම්මත ඉලෙක්ට්‍රෝඩයක් යනු කුමක් ද?
2. Zn/ Zn අයන ඉලෙක්ට්‍රෝඩයකට සම්මත හයිඩ්‍රජන් ඉලෙක්ට්‍රෝඩයක් සම්බන්ධ කර සාදන ලද විද්‍යුත් රසායනික කෝෂයක ඇනෝඩ ප්‍රතික්‍රියාව, කැතෝඩ ප්‍රතික්‍රියාව හා සම්පූර්ණ කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණය ලියන්න.
3. ඉහත (2) කොටසේ සඳහන් විද්‍යුත් රසායනික කෝෂය සඳහා කෝෂ අංකනය ලියන්න.
4. සම්මත හයිඩ්‍රජන් ඉලෙක්ට්‍රෝඩයට සාපේක්ෂව, සම්මත Ag(s), AgCl(s), Cl^-(aq) ඉලෙක්ට්‍රෝඩයේ හා කැලමල් ඉලෙක්ට්‍රෝඩයේ සම්මත ඉලෙක්ට්‍රෝඩ විභවයන් මොනවා ද?

හැඳින්වීම:

සම්මත ඉලෙක්ට්‍රෝඩ සැසඳුම් ඉලෙක්ට්‍රෝඩ ලෙස හඳුන්වයි. සම්මත ඉලෙක්ට්‍රෝඩවලට ඒවායේ නිර්ණය කරන ලද ස්ථායී විභවයන් අඩංගු වේ. සම්මත හයිඩ්‍රජන් ඉලෙක්ට්‍රෝඩය (SHE) සාදා ඇත්තේ එහි විභවය O වන පරිදි ය. SHE යනු ගෝලීය වශයෙන් භාවිත වන පිළිගත් සැසඳුම් ඉලෙක්ට්‍රෝඩයයි. සැසඳුම් ඉලෙක්ට්‍රෝඩ කාණ්ඩ දෙකකට වෙන් කළ හැකි ය.

1. ප්‍රාථමික සැසඳුම් ඉලෙක්ට්‍රෝඩ - සම්මත හයිඩ්‍රජන් ඉලෙක්ට්‍රෝඩය
2. ද්විතීයික සැසඳුම් ඉලෙක්ට්‍රෝඩ - සම්මත හයිඩ්‍රජන් ඉලෙක්ට්‍රෝඩයට අමතරව ඇති සැසඳුම් ඉලෙක්ට්‍රෝඩ
   උදාහරණ වශයෙන්: සිල්වර් - සිල්වර් ක්ලෝරයිඩ් ඉලෙක්ට්‍රෝඩය හා සම්මත කැලමල් ඉලෙක්ට්‍රෝඩය පිළියෙල කිරීමට හා භාවිත කිරීමට පහසු බැවින් ද්විතීයික සැසඳුම් ඉලෙක්ට්‍රෝඩ බහුලව භාවිත කරයි.

ආරක්ෂිත පියවර:

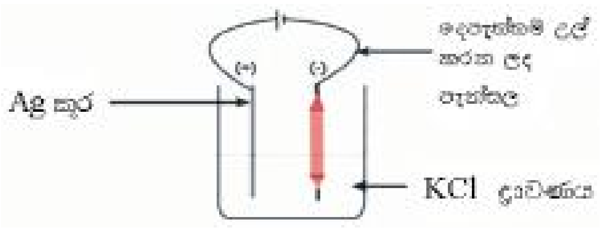
සාන්ද්‍ර HNO_3 සම්පූර්ණයෙන් ම හානිදායක ය. සාන්ද්‍ර HNO_3 භාවිතයේ දී ඇස් ආරක්ෂිත ආවරණ පැළඳිය යුතු ය.

අවශ්‍ය උපකරණ හා රසායනික ද්‍රව්‍යඃ

උපකරණ, ද්‍රව්‍ය	රසායන ද්‍රව්‍ය
විචල්‍ය සරල ධාරා විභව සැපයුම සිල්වර් කම්බිය (1 mm විෂ්කම්භය සහිත)	සාන්ද්‍ර KCl ද්‍රාවණය සාන්ද්‍ර HNO_3
	සිලිකෝන් සීලර් පෑස්සුම් යකඩ
ප්ලාස්ටික් පෑනක විනිවිද පෙනෙන බාහිර ආවරණය පරිපථ කම්බිය (1 m) පරිවාරක ටේප් පටිය ග්‍රැෆයිට් ඉලෙක්ට්‍රෝඩය (දෙපැත්ත ම උල් කරන ලද පැන්සලක්)	

ක්‍රමය:

- 5 cm ක සිල්වර් කම්බි කැබැල්ලක් වෙන් කර ගෙන, සියුම් වැලි කඩදාසියකින් මැද ගන්න. එහි එක් කෙළවරකට එහි පරිපථ කම්බියක 30 cm පමණ කුඩා කැබැල්ලක් සවි කර ගන්න. එහි අනෙක් කෙළවර සාන්ද්‍ර HNO_3 වලින් සෝදා ගන්න. පසුව කම්බිය ආසුත ජලයෙන් සෝදා ගන්න.
- 100 cm^3 ක බීකරයක් ගෙන, එයට 3 mol dm^{-3} KCl ද්‍රාවණ 20 cm^3ක් හා ආසුත ජලය 40 cm^3ක් එක් කර තනුක KCl ද්‍රාවණයක් සාදා ගන්න. සිල්වර් කම්බියේ නිදහස් කෙළවර හා දෙපැත්ත ම උල් කරන ලද පැන්සල මේ ද්‍රාවණයේ ගිල්වන්න. සරල ධාරාවක + අග්‍රය සිල්වර් කම්බියට සම්බන්ධ කරන ලද පරිපථ කම්බියටත් අනෙක් අග්‍රය පැන්සල් තුඩටත් සම්බන්ධ කරන්න.
- බුබුළු ඇති වීම ආරම්භ වන තෙක් විභවය වැඩි කර විනාඩි කිහිපයක් මේ ඇටවුම බලසැපයුමට සවි කර තබන්න. කාලයත් සමඟ සිල්වර් කම්බියේ ගිල්වූ කොටස AgCl සෑදීම නිසා දුඹුරු පැහැයක් ගනී. මේ සිල්වර් කම්බිය වටා AgCl සම්පූර්ණයෙන් ම වර්ධනය වන විට බල සැපයුම විසන්ධි කරන්න.

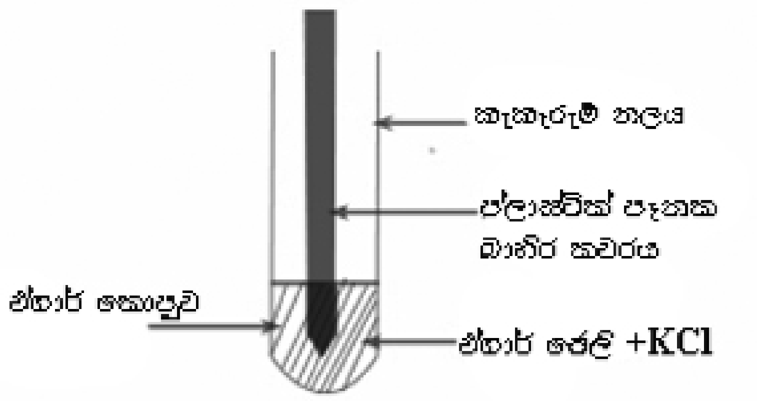


රූපය **40.1** සිල්වර් දණ්ඩ වටා AgCl වලින් ආලේපිත ස්තරයක් ඇති කිරීම

- පෑන් ආවරණයේ 7 cm ක කොටසක් වෙන් කර ගෙන එය ආසුත ජලයෙන් සෝදන්න.
- ඒගාර් ජෙල් සහ 3 moldm^{-3} KCl මිශ්‍ර කර හොඳින් රත් කරන්න. කැකෑරුම් නලයක 2 cm පමණ උසකට පිරී පැවතීම සෑහේ. හිස් පෑන් කොපුව කැකෑරුම් නලය තුළ සිරස්ව බහා ඉන් පසු පැය 24ක් පමණ සිසිල් කරන්න.

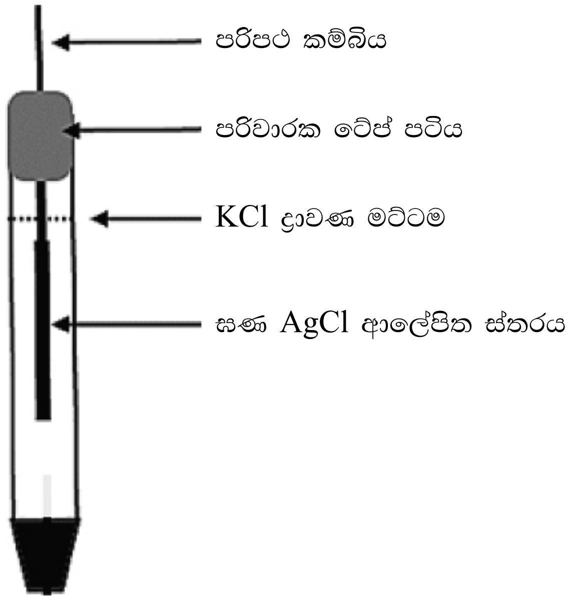
සටහන:

1. හිස් පෑන් කොපුව වෙනුවට වෛද්‍ය සිරිංජයක්/ පිපෙට්ටුවක අග්‍රයක් භාවිත කළ හැක.
2. පිරිසිදු කළ කම්බිය, විරංජන කුඩු දිය කළ ද්‍රාවණයක විනාඩි 1-2 පමණ ගිල්වා තැබීමෙන් ද Ag කම්බිය මත AgCl(s) තැන්පත් වේ.



රූපය 40.2: ඒගාර් ජේනුව පිළියෙල කිරීම

- සාන්ද්‍ර KCl ද්‍රාවණයෙන් ප්ලාස්ටික් පෑන් ආවරණය පුරවා ගන්න. එක් කෙළවරක් ඒගාර් මඟින් සීල් වන සේ ප්ලාස්ටික් ආවරණයට සිල්වර් කම්බිය ඇතුළු කරන්න.
- පසුව පෑන් ආවරණයේ ඉහළ කෙළවර රූපයේ පරිදි තදින් සවි වන සේ ටේප් හා Silicone sealer යොදා සීල් කර ගන්න.



රූපය 40.3: නිම කරන ලද Ag(s) / AgCl(s) / Cl^- ඉලෙක්ට්‍රෝඩය

පසු පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

1. Ag/ AgCl ඉලෙක්ට්‍රෝඩය සැකසීමේ දී පවතින සීමාවන් සාකච්ඡා කරන්න.

   (ඉඟිය: සමහර අහිතකර තත්ත්ව යටතේ දී නිරාවරණය වූ සිල්වර් කම්බිය ප්‍රතික්‍රියාවට භාජනය වේ.)

2. සකසන ලද Ag/ AgCl ඉලෙක්ට්‍රෝඩය භාවිතයෙන්, ලෝහ/ ලෝහ අයන ඉලෙක්ට්‍රෝඩයේ විභවයන් මැනගන්න.

3. පිරවීමට භාවිතා කරන KCl ද්‍රාවණයේ සාන්ද්‍රණය නොවෙනස් ව පවත්වා ගැනීගෙම වැදගත්කම සාකච්ඡා කරන්න.

4. Ag/ AgCl ඉලෙක්ට්‍රෝඩය තැනීම සඳහා 3 $mol dm^{-3}$ KCl ද්‍රාවණය වෙනුවට, සංතෘප්ත KCl ද්‍රාවණයක් භාවිතා කළේ නම්, ඉලෙක්ට්‍රෝඩ විභවයට කුමක් සිදු වේ ද?

5. Zn/ Zn අයන ඉලෙක්ට්‍රෝඩයකට සම්මත Ag/ AgCl ඉලෙක්ට්‍රෝඩයක් සම්බන්ධ කිරීමෙන් සැදෙන විද්‍යුත් රසායනික කෝෂයකට ඇනෝඩ ප්‍රතික්‍රියාව, කැතෝඩ ප්‍රතික්‍රියාව හා සම්පූර්ණ ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා තුලිත සමීකරණ ලියන්න.

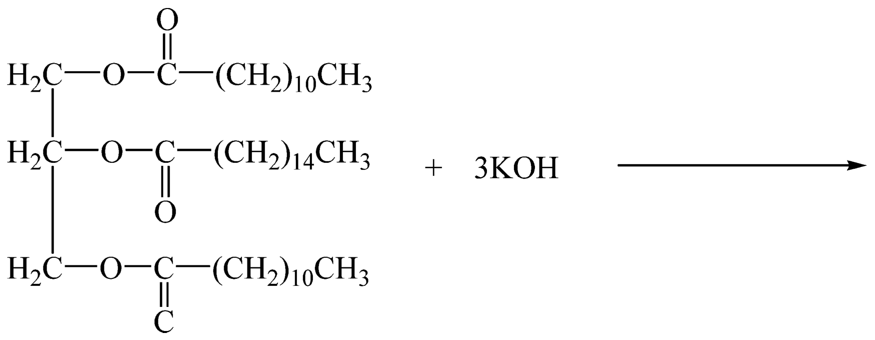
6. ඉහත 2 වන කොටසේ සඳහන් විද්‍යුත් රසායනික කෝෂයක් සඳහා කෝෂ අංකනය ලියන්න.

පරීක්ෂණ අංකය 41- **විද්‍යාගාරයේ දී සබන් සාම්පලයක් පිළියෙල කිරීම**

අරමුණු: පරීක්ෂණාගාර තත්ත්ව යටතේ දී සබන් නිෂ්පාදනය සඳහා කුසලතා සංවර්ධනය කර ගැනීමට

පෙර පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

1. සබන් නිෂ්පාදනයේ දී සිදු වන ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා වන පහත දැක්වෙන රසායනික සමීකරණය සම්පූර්ණ කර තුලිත කරන්න.



2. සබන් නිෂ්පාදනයේ දී භාවිත වන පොල්තෙල්වල අඩංගු ප්‍රධාන සංඝටක හා ඒවායේ රසායනික ව්‍යූහ දක්වන්න.

3. එස්ටර ජල විච්ඡේදනයට අදාළ රසායනික සමීකරණය ලියන්න.

4. සත්ත්ව මේද අම්ල සහ ශාක තෙල් අතර ඇති වෙනස්කම් සාකච්ඡා කරන්න.

5. සබන් ක්ෂාලකවලින් වෙනස් වන ආකාරය, ව්‍යූහ අනුසාරයෙන් විස්තර කරන්න.

හැඳින්වීම:

සබන් නිෂ්පාදනය ක්‍රියාවලියට ක්‍රි.පූ. 600 දක්වා දිවෙන අතීතයක් ඇත. ශාක තෙල්වල අඩංගු වන මේද අම්ල වන ලෝරික් හෝ පාර්මටික් සබන් නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලියේ දී ඉතා වැදගත් වෙයි. ශාක තෙල් හා සත්ත්ව මේද ට්‍රයිග්ලිසරයිඩ වේ. සැපොනීකරණය යනු එස්ටර ජල විච්ඡේදනය මඟින් කාබොක්සිලික් අම්ල ලවණ සහ ඇල්කොහොල භාස්මික උත්ප්‍රේරක හමුවේ නිපදවීම වේ. දිග කාබන් දාම අඩංගු මේද අම්ලයන්හි සෝඩියම් හෝ පොටෑසියම් ලවණ සබන් නිෂ්පාදනයේ දී ලබා ගැනීම සඳහා NaOH සහ KOH භස්ම බහුලව භාවිත කරනු ලබයි. සබන් ජලයේ දිය වූ විට, ජල විච්ඡේදන ක්‍රියාවලියෙහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස යම් තරමක් දිග කාබන් දාම සහිත මේද අම්ල නිපදවයි.

ජලයේ ඇති අම්ල හෝ Ca^{2+} සහ Mg^{2+} අයන හමුවේ, ජලයේ ද්‍රාව්‍ය සබන් අණු, ජලයේ අද්‍රාව්‍ය සබන් අණුවලට පරිවර්තනය වෙයි. මෙය සබන්වල පිරිසිදු කාරක ගුණය අඩු කරයි.

ආරක්ෂක ක්‍රමෝපාය:

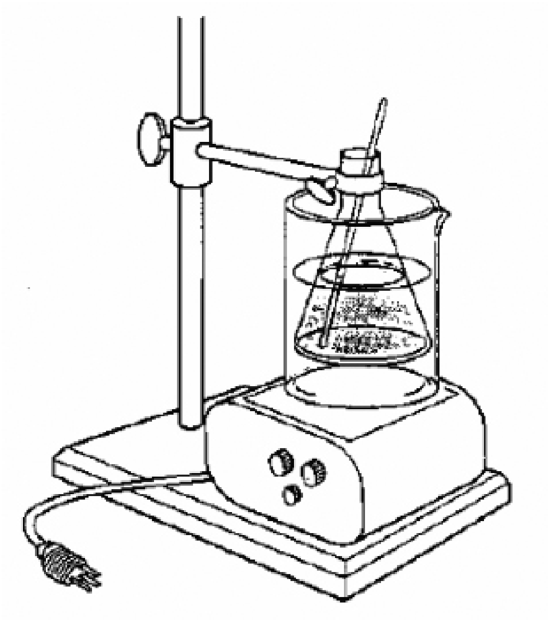
සාන්ද්‍ර සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් ප්‍රබල විඛාදක ගුණ පෙන්වන සංයෝගයකි. එය භාවිත කිරීමේ දී ශිෂ්‍යයන් ආරක්ෂක ඇස් ආවරණ සහ අත්වැසුම් භාවිත කළ යුතු ය.

අවශ්‍ය උපකරණ හා රසායන ද්‍රව්‍ය:

උපකරණ	රසායන ද්‍රව්‍ය
බන්සන් දාහකය	පොල්තෙල්
බුක්නර් පුනීලය බීකර	NaOH NaCl

ක්‍රමය:

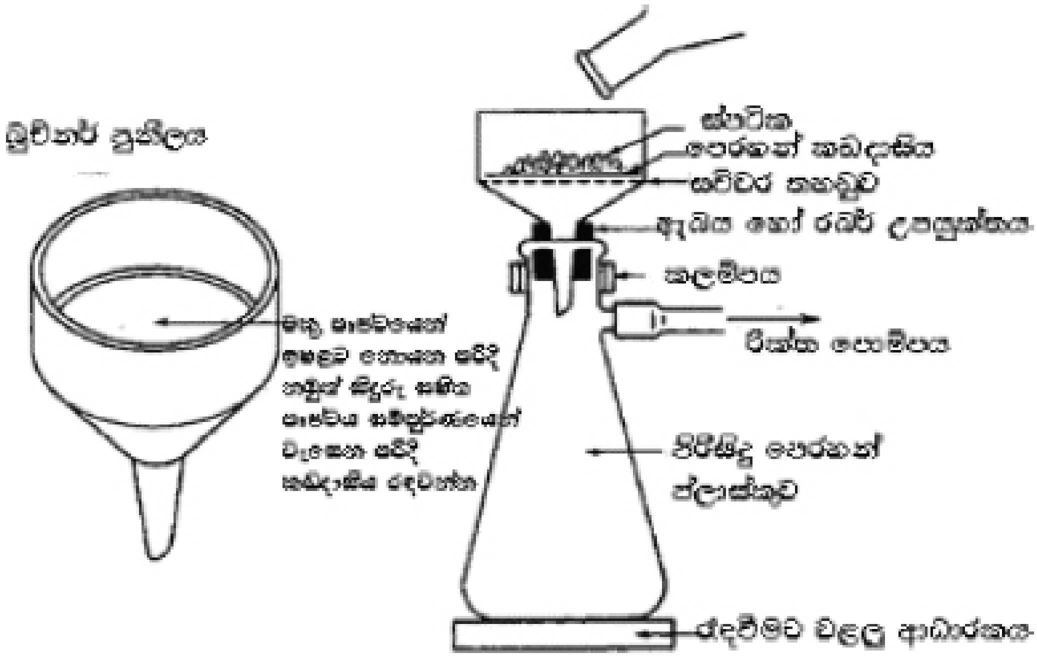
- 250 cm^3 අනුමාපන ප්ලාස්කුවක් ගෙන, එළවළු තෙල් හෝ පොල්තෙල් 25 cm^3ක් එතනෝල් 20 cm^3 සහ 6 mol dm^{-3} NaOH 25 cm^3 ක් ප්ලාස්කුවට එක් කරන්න. එම මිශ්‍රණය මන්ථයක් ආධාරයෙන් හොඳින් මිශ්‍ර කර ගන්න.
- ජල තාපකයක ආධාරයෙන් මිශ්‍රණය රත් කර ගන්නා අතර ම නොකඩවා මන්ථනය කිරීම මඟින් පෙණ නැගීම වැළැක්වීමට පහත රූපසටහනේ ආකාරයට ඇටවුම සකසා ගන්න.



රූපය 41.9 සබන් නිෂ්පාදනය සඳහා භාවිත කරන පරීක්ෂණාත්මක ඇටවුම

- මිශ්‍රණය මිනිත්තු 10 - 15 පමණ කාලයක් තුළ රත් කර ගන්න. මේ කාලය අතරතුර රත් කිරීම අවසානයේ මිශ්‍රණය තලපයක් බවට පරිවර්තනය වෙයි.
- දැන් සබන් බවට පත් වූ මිශ්‍රණය, ජල තාපකයෙන් ඉවතට ගෙන, සිසිල් කර ගැනීම සඳහා අයිස් සහිත බඳුනක ගිල්වන්න.

- සන්තෘප්ත NaCl 150 cm^3 පමණ සිසිල් කර ගත් සබන් මිශ්‍රණයකට එක් කර බූක්නර් පුනීලයක් ආධාරයෙන් බර කිරා ගත් පෙරහන් කඩදාසියක් භාවිත කරමින් සබන් පෙරා වෙන් කර ගන්න. ඒ සඳහා භාවිත කරන පරීක්ෂණ ඇටවුමක දළ රූපසටහනක් පහත දී ඇත (මේ පෙරා ගැනීම සඳහා ගුරුත්වය යටතේ පෙරීම ද භාවිතා කළ හැකිය).



රූපය 41.2 සබන් පෙරා වෙන් කිරීම සඳහා භාවිත කරන ඇටවුමක රූපසටහන

- පෙරා වෙන් කර ගත් සබන් සහිත පෙරහන් කඩදාසිය වියළි කඩදාසි, තුවා භාවිත කරමින් තෙරපමින් වියළා ගන්න.

ගණනය කිරීම්:

1. මවුලික පරිමාව 221.3 $cm^3\ mol^{-1}$ වන ලෝරික් අම්ලය අඩංගු පොල්තෙල් 25 cm^3 ක සෛද්ධාන්තික ඵලය ගණනය කරන්න. පොල්තෙල් හි 80% ලෝරික් අම්ලය හා 20% සබන් නොවන සංයෝග අඩංගු වේ යයි උපකල්පනය කරන්න.
2. ඉහත සඳහන් පොල් තෙල් යොදා ගනිමින් සබන් නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලියේ කාර්යක්ෂමතාව ගණනය කරන්න.

සාකච්ඡාව:

a. සබන් නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලියේ දී එතනෝල්හි ක්‍රියාකාරිත්වය පැහැදිලි කරන්න.

b. සබන් නිෂ්පාදනයේ පාරිසරික බලපෑම් විස්තර කර, ඒ බලපෑම් අවම කර ගැනීමට ගත යුතු ක්‍රියාමාර්ග සාකච්ඡා කරන්න.

c. Ca සහ Mg ලවණ අඩංගු අවස්ථාවල (බැර ජලය) පිරිසිදු කාරකයක් ලෙස ක්ෂාලක භාවිතය සාකච්ඡා කරන්න.

d. පරිසරය කෙරෙහි ක්ෂාලකවල බලපෑම, සබන්වල බලපෑමට වඩා හානිදායක වීමට හේතු පැහැදිලි කරන්න.

පසු පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න

1. සබන් අණුවලට කුණු අංශු සහ ජල අණු සමග සෑදිය හැකි අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බල මොනවා ද?

2. ඉහළ pH අගයක් ඇති සබන් මිනිසුන්ගේ භාවියට නුසුදුසු බව නිර්දේශ කර ඇත. සබන්වල වැඩිපුර ඇති NaOH ඉවත් කිරීම සඳහා භාවිත කළ හැකි ක්‍රමයක් යෝජනා කරන්න.

3. වැඩිමනත් $CaCl_2$ සමග ප්‍රතික්‍රියා කළ විට සබන් (100% sodium laurate) 1 gකින් ලබාදෙන අවක්ෂේපයේ බර ගණනය කරන්න.

4. සබන් නිෂ්පාදනයේ දී ලබා දෙන ප්‍රධාන අතුරුඵලය කුමක් ද? මේ අතුරුඵලය ආරම්භක අමුද්‍රව්‍ය ලෙස භාවිත කරමින් කළ හැකි තවත් කාර්මික නිෂ්පාදනයක් විස්තර කරන්න.

පරීක්ෂණය 42- හුමාල ආසවනය භාවිත කර කුරුඳු කොළවලින් කුරුඳු තෙල් නිස්සාරණය

අරමුණු: තෝරා ගත් ස්වාභාවික ප්‍රභව භාවිතයෙන් සගන්ධ තෙල් නිස්සාරණය කිරීමේ කුසලතාව වර්ධනය කිරීම

පෙර පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

1. පහත වගුවේ සඳහන් සගන්ධ තෙල්වල අඩංගු ප්‍රධාන සංඝටක සඳහන් කරමින් වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

තෙල් වර්ගය	ප්‍රධාන සංඝටකය	භාවිතය
කුරුඳු තෙල්		
කරාබුනැටි තෙල්		
දොඩම් ලෙල්ලෙන් ලැබෙන තෙල්		
පැඟිරි තෙල්		

2. සගන්ධ තෙල් නිස්සාරණය සඳහා හුමාල ආසවනය යොදා ගන්නේ කෙසේ දැයි විස්තර කරන්න.

3. සගන්ධ තෙල් නිස්සාරණයට සාමාන්‍ය ආසවන ක්‍රමයකට වඩා හුමාල ආසවනය වඩාත් සුදුසු වන්නේ ඇයි?

4. සගන්ධ තෙල් නිස්සාරණය සඳහා යොදා ගත හැකි වෙනත් ක්‍රම 2 ක් සඳහන් කරන්න.

හැඳින්වීම:

හුමාල ආසවනය, නොයෙක් ශාකමය ද්‍රව්‍යවලින් සගන්ධ තෙල් ලබා ගැනීමට භාවිත කරන එක් ක්‍රමයක් ලෙස යොදා ගනී. ඉහළ තාපාංකයෙන් යුත් වාෂ්පශීලී ද්‍රව්‍ය නිස්සාරණය සඳහා හුමාල ආසවනය යොදා ගනී. අමිශ්‍ර ද්‍රව දෙකක් එක විට ආසවනය කිරීමේ දී, ආස්‍රැතයේ අඩංගු එක් එක් සංඝටකයේ සාන්ද්‍රණය නියතයකි. එමෙන් ම, මිශ්‍රණයේ තාපාංකය එක් එක් සංඝටකයේ තාපාංකයට වඩා අඩු අගයක් ගනී. මෙමගින් ඉහළ තාපාංකයෙන් යුත් සංඝටක තනිව නැටවුව හොත් සිදු වන වියෝජනය වීම වළක්වා, 100 ^{0}C ට පහළ උෂ්ණත්වයක දී නිස්සාරණය කිරීම සඳහා ඉඩ ලබා දෙයි. එබැවින් තෙල්වල හා ජලයේ සංශුද්ධ වාෂ්ප පීඩනය ($P_{තෙල්}$ හා $P_{ජලය}$) වායුගෝලීය පීඩනයට සමාන වන විට, ජලය + තෙල් මිශ්‍රණයේ නැටීම සිදු වේ. $P^0_{ජලය} >> P^0_{තෙල්}$ නිසා, ජලයේ සාමාන්‍ය තාපාංකයට වඩා අඩු උෂ්ණත්වයක දී මිශ්‍රණය නැටීම සිදු වේ. මෙමගින් සගන්ධ තෙල්වල වාෂ්ප වීම මෘදු තත්ත්ව යටතේ දී සිදු වීම තහවුරු කරයි. පහත සමීකරණය මගින් අවසාන ආස්‍රැතයේ මවුල අතර අනුපාතය දැක්විය හැකි ය.

$$\frac{n_{(තෙල්)}}{n_{(ජලය)}} = \frac{P_{(තෙල්)}}{P_{(ජලය)}}$$

අවශ්‍ය උපකරණ හා රසායන ද්‍රව්‍ය:

උපකරණ	රසායන ද්‍රව්‍ය
බන්සන් දාහකය වන හා මොහොල වටඅඩි ප්ලාස්කුව (ආසවන ප්ලාස්කුව) ප්ලාස්කුව බීකර ආසවන උපකරණ ඇටවුම උෂ්ණත්වමානය කන්ඩෙන්සරය බේරුම් පුනීලය දාහකය හුමාල තාපකය වීදුරු කූර මිනුම් සරා	තෝරා ගත් කුළුබඩු (කුරුඳු/ කරාබු/ දෙහි හෝ දොඩම්) 5 g පමණ වියළන කාරකය

ක්‍රමය:

<u>පළමු පියවර:</u>

- තෝරා ගත් කුළුබඩු වර්ගයකින් (කුරුඳු හෝ කරාබුනැටි) හෝ දෙහි/ දොඩම් ලෙලිවලින් 5.0 g කිරාගෙන කුඩා කැබලිවලට කපා ගන්න (හෝ අඹරා ගන්න). ඒ සාම්පලය 250 cm^3 වට අඩි ප්ලාස්කුවකට (හෝ ආසවන ප්ලාස්කුවට) දමා ගෙන, ආස්‍රැත ජලය 50 cm^3 පමණ එකතු කරන්න.

- රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට ආසවන උපකරණ ඇටවුම පිළියෙල කරන්න. බීකරයක් හෝ තවත් වට අඩි ප්ලාස්කුවක් නිස්සාරණය ලබා ගන්නා ප්ලාස්කුව ලෙස යොදා ගන්න.

- කන්ඩෙන්සරය හරහා ජලය සෙමෙන් ගැලීමට සලස්වා, ද්‍රව මිශ්‍රණය ඒකාකාරව නටන සේ සෘජු දැල්ලකින් හෝ දාහකයකින් ප්ලාස්කුව රත් කරන්න. පළමු ආසවන බින්දුව ලැබෙන විට, උෂ්ණත්වය සටහන් කරගන්න. ආස්‍රැතය තත්පර 2,3ක දී බින්දු 1ක් ලැබෙන සේ ආසවනය සඳහා ස්ථාවර ශීඝ්‍රතාවක් ලබා ගන්න. ආස්‍රැතය 30 cm^3ක් පමණ ලැබෙන තෙක් ආසවනය සිදු කරන්න. ආස්‍රැතය එකතු කර ගැනීම අවශ්‍ය වූ විට උෂ්ණත්වය සටහන් කර ගන්න.

- ප්ලාස්කුව දාහකයෙන් ඉවත් කර දාහකය නිවාගන්න.

<u>2 වන පියවර:</u>

- ආස්‍රැතය බේරුම් පුනීලයකට දමාගන්න. ඩයික්ලෝරොමෙතේන් හෝ ඩයිඑතිල් ඊතර 10 cm^3ක් එකතු කර, හොඳින් සොලවා ස්තර වෙන් වීමට සලසන්න. කාබනික ස්තරය පිරිසිදු කෝණික ප්ලාස්කුවකට එකතු කරගන්න. මේ නිස්සාරණ පියවර තවත් දෙවතාවක් සිදු කර, කාබනික ද්‍රාවණ කොටස් 3 ම බීකරයකට එකතු කරන්න.

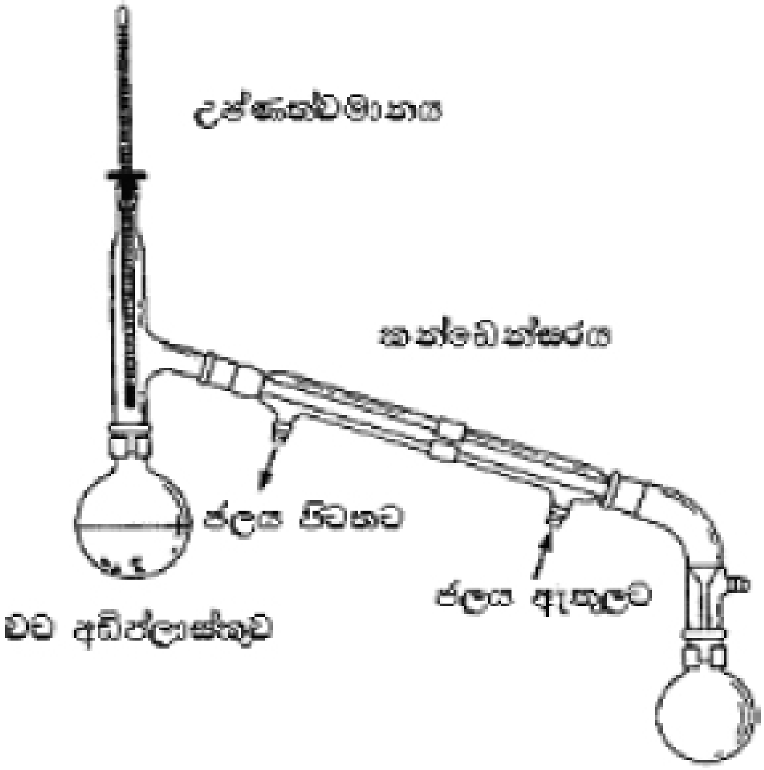
- වියළන කාරකයක (නිර්ජලීය සෝඩියම් සල්ෆේට්) ස්වල්ප ප්‍රමාණයක් බැගින් එකතු

කරන්න. සෙලවීමේ දී වියළන කාරකය තවදුරටත් එකට ගුළි වීම නවතින තෙක් එය එකතු කරන්න. (හිම ගුළියක් මෙන් දිස්විය යුතු යි) මිනිත්තු 10 -15 පමණ කාලයක් පුරා වරින් වර සොලවන්න.

- ද්‍රාවණය වට අඩි ප්ලාස්කුවකට දමා ගෙන බීකරය ඩයික්ලෝරොමෙතේන්/ ඩයිඑතිල් ඊතර වෙන් කර ගැනීමට ආසවන උපකරණ ඇටවුම පිළියෙල කර ගන්න. කාබනික ස්ථරය අඩංගු වට අඩි ප්ලාස්කුව හුමාල තාපකයක ආධාරයෙන් රත් කර ද්‍රාවකය (ඩයික්ලෝරොමෙතේන්/ ඩයිඑතිල් ඊතර) එකතු කරගන්න.

- ද්‍රාවකය ලැබීම අවසන් වන තෙක් ආසවනය දිගට ම කර ගෙන යන්න.

- ආසවන ඇටවුම දාහකයෙන් ඉවත් කර, වට අඩි ප්ලාස්කුවේ පිටත බිත්තියේ ජල බිඳිති වියළන්න. ශේෂ වූ ද්‍රාවකය නැටීමෙන් ඉවත් කිරීමට විනාඩි කිහිපයකට වට අඩි ප්ලාස්කුව වාෂ්ප තාපකය මත තබන්න.



රූපය 42.1 හුමාල ආසවනය සඳහා යොදා ගන්නා ඇටවුම

සාකච්ඡාව:

a. ශාඛමය ප්‍රභවයකින් ස්වාභාවික නිෂ්පාදනයක් නිස්සාරණය කිරීම සඳහා ආසවනය සුදුසු ක්‍රමයක් වේ දැයි තීරණය කිරීම සඳහා ඔබ යොදා ගන්නා නිර්ණායකය සාකච්ඡා කරන්න.

b. මේ ක්‍රියාවලිය වඩාත් පරිසර හිතකාමීව සිදු කර ගැනීම සඳහා යොදා ගත හැකි ක්‍රම සාකච්ඡා කරන්න.

පසු පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

1. ආරම්භයේ දී එකතු කරගන්නා ලද ආස්‍රැතය අපැහැදිලි ස්වභාවයෙන් පවතින්නේ ඇයි?

2. වියලන කාරකයක් යනු කුමක් ද? එහි ක්‍රියාකාරිත්වය කෙසේ ද?

3. මේ පරීක්ෂණයෙන් නිස්සාරණය කර ගත් සගන්ධ තෙල්වල වාෂ්ප පීඩනයෙන් බාගයක අගයක් සහිතව 100^0 C දී නිස්සාරණය කිරීමක් සිදු කිරීමට ඇති බව සලකන්න. ස්වාභාවික ඵලයේ මවුල 1 ක් ලබා ගැනීමට අවශ්‍ය ආස්‍රැතයේ ප්‍රමාණයට මෙහි කවර වැදගත්කමක් තිබේ ද?

පරීක්ෂණය 43 - **ජෛව ඩීසල් නිෂ්පාදනය**

අරමුණු:

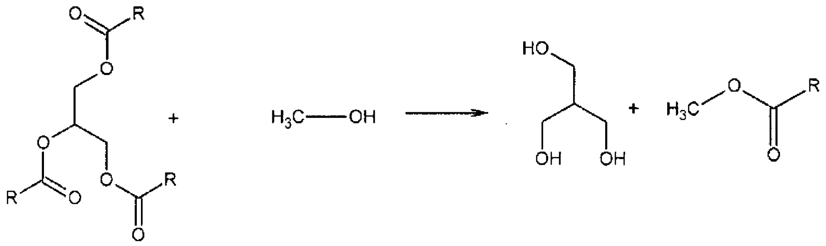
1. පරිසර හිතකාමී ද්‍රව ඉන්ධන ප්‍රභවයක් උත්පාදනය කිරීම
2. ජෛව ඩීසල්වල වාසි පිළිබඳ අවබෝධයක් ලබා ගැනීම

පෙර පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

ජෛව ඩීසල්වල වාසි අවාසි මොනවා ද?

හැඳින්වීම:

ජෛව ඩීසල් නිෂ්පාදනය NaOH මගින් උත්ප්‍රේරණ ක්‍රියාවකි. එහි පළමු පියවරේ දී, NaOH, මෙතනෝල් සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කර මෙතොක්සයිඩ් ඇනායන සාදයි. දෙවන පියවරේ දී, මෙතොක්සයිඩ් නියුක්ලියෝෆයිලය එළවළු තෙල්වල කාබොනයිල් කාබන් පරමාණුවකට සම්බන්ධ වී මෙතිල් එස්ටර සාදයි. මේ ක්‍රියාවලිය අවසානයේ දී, NaOH නැවත සෑදේ. ජෛව ඩීසල් නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලියේ දී, ප්‍රධාන අතුරු ඵලය ලෙස ග්ලිසරෝල් සෑදේ. වෙනත් බොහෝ කාර්මික ක්‍රියාවලි සඳහා අමු ද්‍රව්‍යයක් ලෙස ග්ලිසරෝල් භාවිතා වේ. විවිධ ආහාර නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලි සඳහා භාවිත වන ශාබ තෙල්, ජෛව ඩීසල් නිෂ්පාදනය කිරීම සඳහා ප්‍රතිචක්‍රීකරණය කළ හැකි ය.



ආරක්ෂිත පියවර

පරීක්ෂණය සිදු කරන අතරතුර, ශිෂ්‍යයන් ඇස් ආරක්ෂිත ආවරණ පැලඳ සිටිය යුතු ය.

අවශ්‍ය උපකරණ හා රසායන ද්‍රව්‍ය:

උපකරණ	රසායන ද්‍රව්‍ය
කේතු ප්ලාස්කුව 250 cm^3 බේරුම් පුනීලය (250 cm^3) බීකර (250 cm^3)	එළවළු තෙල් (පාවිච්චි කළ හෝ පාවිච්චි නොකළ NaOH මෙතනෝල්

ක්‍රමය:

1. 250 cm^3 වන කේතු ප්ලාස්කුවකට NaOH 0.5 g ක් හා මෙතනෝල් එකතු කර NaOH සම්පූර්ණයෙන් දිය වන තුරු හොඳින් කලතන්න.

2. පාවිච්චි නොකරන ලද එළවළු තෙල් 100 cm^3 ක් 250 cm^3 බීකරයකට දමා 400 ^0C ක් පමණ උෂ්ණත්වයකට උණුසුම් කරන්න. ජෛව ඩීසල් නිෂ්පාදනයේ දී පාවිච්චි කරන ලද එළවළු තෙල් භාවිත කිරීමට ප්‍රථම පෙරා ගත යුතු වන අතර, එහි අඩංගු ජලය ද ඉවත් කර ගත යුතු ය.

3. NaOH මෙතනෝල් මිශ්‍රණය කලතන අතරතුර එළවළු තෙල් සාම්පලය එයට එකතු කරන්න. ස්තර 2ක් ඇති වන තුරු කැලතීම නොකඩවා සිදු කරන්න.

4. බීකරයේ අඩංගු මිශ්‍රණය බෙරන පුනීලයට දමා එහි ඉහළින් ඇති ස්තරය වෙන් කර ගන්න. පහළින් ඇති ස්තරය ග්ලිසරෝල් වන අතර, ඉහළින් ඇති ස්තරය මෙතිල් එස්ටර වේ.

5. කඩදාසි තීරුවක් පොඟවා දහනය කර දහනය වීමේ ශීඝ්‍රතාව නිරීක්ෂණය කරන්න.

ප්‍රතිඵල හා නිරීක්ෂණ:

3 හා 4 පියවර සඳහා නිරීක්ෂණ ලියන්න.

සාකච්ඡාව:

- ජෛව ඩීසල්වල හා වෙනත් පුනර්ජනනීය ද්‍රව ඉන්ධනවල වැදගත්කම සාකච්ඡා කරන්න.
- විවිධ රටවල මෝටර් රථ සඳහා පුනර්ජනනීය ද්‍රව ඉන්ධනවල භාවිතය සාකච්ඡා කරන්න.

පසු නිරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

1. මේ ප්‍රතික්‍රියාවේ දී තෙල් 30 cm^3 ක් (මවුලික ස්කන්ධය 900 g/ mol හා ඝනත්වය 0.92 g cm^{-3}) හා මෙතනෝල් 8 cm^3 (ඝනත්වය = 0.79 g/ cm^3) භාවිත කරන ලදී. මේ ප්‍රතික්‍රියාවේ දී සීමාකාරි සාධකය කුමක් ද?

2. ග්ලිසරින් ආරම්භක ද්‍රව්‍ය ලෙස භාවිත කෙරෙන වෙනත් කර්මාන්ත ලැයිස්තුගත කරන්න.

පරීක්ෂණය 44: විනාකිරිවල ඇසිටික් අම්ල ප්‍රතිශතය නිර්ණය කිරීම

අරමුණු: විනාකිරිවල අඩංගු ඇසිටික් අම්ල සාන්ද්‍රණය හා ස්කන්ධ ප්‍රතිශතය සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් සමග අනුමාපනය මඟින් නිර්ණය කිරීමට

පෙර පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

1. CH_3COOH හා NaOH අතර ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණය ලියන්න.
2. අම්ල - හස්ම අනුමාපනයක් යනු කුමක් ද? එය නිවැරදි අනුමාපනයක් සඳහා කෙසේ ඉවහල් වේ ද?
3. අනුමාපනයක අන්ත ලක්ෂ්‍යය හා සමකතා ලක්ෂ්‍යය අතර වෙනස පහදා දෙන්න.
4. CH_3COOH හා NaOH අතර අනුමාපනය සඳහා දර්ශකයක් නම් කරන්න.

හැඳින්වීම:

දෙන ලද සාම්පලයක අඩංගු අම්ලය හෝ හස්මය ප්‍රමාණය නිර්ණය කිරීම සඳහා අම්ල හස්ම අනුමාපනය යොදා ගනී. මේ පරීක්ෂණයේ දී සාම්පලයේ අඩංගු ඇසිටික් අම්ලය සම්පූර්ණයෙන් උදාසීන කිරීමට දන්නා සාන්ද්‍රණයෙන් යුත් NaOH ද්‍රාවණයක් භාවිත කිරීමෙන් විනාකිරිවල අඩංගු ඇසිටික් අම්ල ප්‍රමාණය නිර්ණය කරයි. අම්ලය සම්පූර්ණයෙන් උදාසීන වන ලක්ෂ්‍යය නිර්ණය කිරීම සඳහා අම්ල - හස්ම දර්ශකයක් යොදා ගනී. ඇසිටික් අම්ල සාන්ද්‍රණය නිර්ණය කිරීම සඳහා, සාම්පලයට එකතු කරන NaOH පරිමාව දැන ගත යුතු ය.

සමකතා ලක්ෂයේ දී සියලු ඇසිටික් අම්ල ප්‍රමාණය NaOH මඟින් උදාසීන වේ.

එකතු කරන ලද NaOH මවුල සංඛ්‍යාව = අනුමාපනය සඳහා මුලින් යොදා ගත් පරිමාව තුළ අඩංගු CH_3COOH මවුල සංඛ්‍යාව

$$\frac{C_{(NaOH)} \times V_{(NaOH)}}{1000} = \frac{C_{(CH_3COOH)} \times V_{(CH_3COOH)}}{1000}$$

$$C_{(CH_3COOH)} = \frac{C_{(NaOH)} \times V_{(NaOH)}}{V_{(CH_3COOH)}}$$

ආරක්ෂිත ක්‍රමෝපාය:

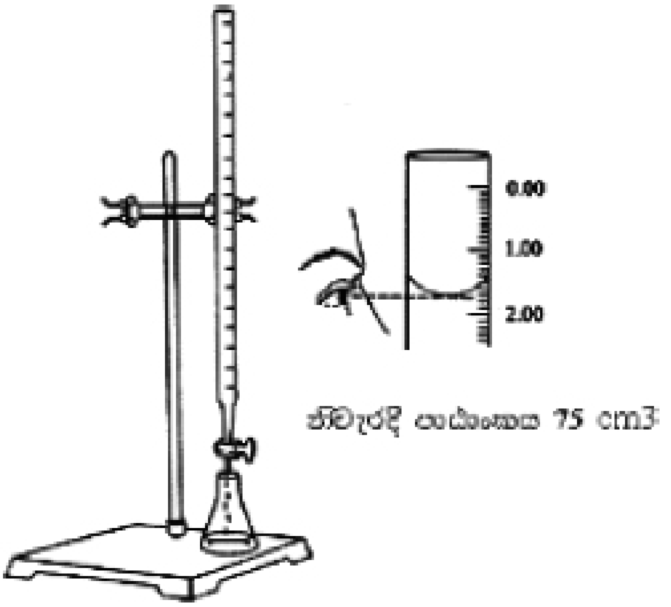
පරීක්ෂණය කරන අතරතුර, සිසුන් ඇස් ආරක්ෂිත කණ්ණාඩි පැලඳිය යුතු ය.

අවශ්‍ය උපකරණ හා රසායන ද්‍රව්‍ය:

උපකරණ	රසායන ද්‍රව්‍ය
බියුරෙට්ටු	ප්‍රාමාණික 0.2 mol dm^{-3} NaOH ද්‍රාවණය
අනුමාපන ප්ලාස්කු	පිනොප්තලින් දර්ශකය
පරිමාමිතික පිපෙට්ටුව	විනාකිරි
කුඩා පුනීල	
බීකර	

ක්‍රමය:

1. බියුරෙට්ටුව 0.2 mol dm^{-3} NaOH ද්‍රාවණයෙන් පුරවා ගන්න.
2. පරිමාමිතික පිපෙට්ටුවක් භාවිතයෙන් විනාකිරි 5.0 cm^3 ක් 100 cm^3 අනුමාපන ප්ලාස්කුවකට දමා ගන්න. ප්ලාස්කුවට පිනොප්තලින් දර්ශකයෙන් බින්දු කිහිපයක් හා ආස්‍රැත ජලය 10 cm^3 පමණ එකතු කරන්න. ආස්‍රැත ජලය එකතු කරන්නේ සමහර වාණිජමය විනාකිරිවල පවතින ස්වාභාවික වර්ණය තනුක කිරීම සඳහා ය.



45.1 රූපය විනාකිරි හා NaOH අතර අනුමාපනය සඳහා වූ ඇටවුම

3. අනුමාපනය ආරම්භ කර ළා රෝස පැහැයක් ලැබෙන තෙක් අනුමාපනය සිදු කරන්න.
4. විනාකිරි සාම්පලයෙන් 5.00 cm^3 බැගින් ගෙන අනුමාපනය තවත් දෙවතාවක් සිදු කරන්න.

ප්‍රතිඵල	01 පියවර	02 පියවර	03 පියවර
විනාකිරි සාම්පලයේ පරිමාව	....	....	....
NaOH ද්‍රාවණයේ සාන්ද්‍රණය	....	....	....
ආරම්භක බියුරෙට්ටු පාඨාංකය	....	....	....
අවසාන බියුරෙට්ටු පාඨාංකය	....	....	....
අනුමාපනය සඳහා වැය වූ NaOH පරිමාව	....	....	....
අනුමාපනය සඳහා වැය වූ මධ්‍යන්‍යය NaOH පරිමාව			....
විනාකිරිවල ඇසිටික් අම්ල සාන්ද්‍රණය			....

ගණනය කිරීම්:

1. විනාකිරිවල ඇසිටික් අම්ල ස්කන්ධ ප්‍රතිශතය ගණනය කරන්න.
2. නිෂ්පාදක විසින් විනාකිරි බෝතලයේ සඳහන් කර ඇති අගයේ දෝෂ ප්‍රතිශතය ගණනය කරන්න.

සාකච්ඡාව:

- මේ පරීක්ෂණය සඳහා පිළියෙල කරන ලද NaOH ද්‍රාවණයේ සාන්ද්‍රණයේ නිරවද්‍යතාව සාකච්ඡා කරන්න.
- පරීක්ෂණාත්මක ස්කන්ධ ප්‍රතිශතය හා විනාකිරි බෝතලයේ සඳහන් ස්කන්ධ ප්‍රතිශත අගය අතර වෙනසට හේතු සාකච්ඡා කරන්න.

පසු පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

1. ශිෂ්‍යයෙක් පරීක්ෂණය සිදු කළ නමුත්, ලියන ලද උපදෙස් නිශ්චිතව අනුගමනය නොකළේ ය.

   පහත ක්‍රියා පරීක්ෂණයට කෙසේ බලපායි ද?

   a. විනාකිරි 5 cm^3ක් පරිමාමිතික පිපෙට්ටුවක් මගින් අනුමාපන ප්ලාස්කුවට එකතු කර පිඹීමෙන් සියලු ද්‍රාවණ පරිමාව පිපෙට්ටුවෙන් ඉවත් කරන ලදි.

   b. පිපෙට්ටුව NaOH ද්‍රාවණයෙන් පිරවීමේ දී එකතු වූ වායු බුබුළු ඉවත් නොකරන ලදි. ආරම්භක බියුරෙට්ටු පාඨාංකය ගෙන, අනතුරුව අනුමාපනය

අතරතුර දී වායු බුබුළු පිටතට පැමිණි අතර අනුමාපනය අන්ත ලක්ෂ්‍යයට පැමිණි විට, අවසාන පාඨාංක ගන්නා ලදී.

c. පිනොලිප්තලින් දර්ශකය වෙනුවට මෙතිල් ඔරෙන්ජ් දර්ශකය යොදා ගන්නා ලදී.

2. සුපිරි වෙළෙඳසලක විනාකිරි 500 cm^3 බෝතල් අලෙවි කරයි. එක් බෝතලයක අඩංගු ඇසිටික් අම්ල ග්‍රෑම් ගණන, ඔබ ලබා ගත් ප්‍රතිඵල ඇසුරෙන් ගණනය කරන්න.

3. විනාකිරි හා NaOH අතර අනුමාපනය සඳහා වූ pH අගය හා NaOH පරිමාව අතර විචලනය ප්‍රස්තාරගත කරන්න.

පරීක්ෂණය 45: වින්ක්ලර් ක්‍රමය මඟින් ජලයේ ද්‍රාවිත ඔක්සිජන් මට්ටම නිර්ණය කිරීම

අරමුණ: ජල සාම්පලයක දිය වී ඇති ඔක්සිජන් මට්ටම වින්ක්ලර් ක්‍රමය මඟින් නිර්ණය කිරීමට

පෙර පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

1. පරිසරයේ ඇති ජලය සාම්පලයක ඇති ද්‍රාවිත ඔක්සිජන් මට්ටම වැදගත් වන්නේ ඇයි දැයි පැහැදිලි කරන්න.
2. ජලයේ ද්‍රාවිත ඔක්සිජන් අගය වැඩි වීමට දායක වන්නේ මොනවා දැයි පැහැදිලි කරන්න.
3. ජලයේ ද්‍රාවිත ඔක්සිජන් මට්ටම කෙරෙහි බලපාන ප්‍රධාන දූෂක වර්ග මොනවා ද?

හැඳින්වීම:

ද්‍රවිත ඔක්සිජන් (DO) මට්ටම යනු ජලයේ ගුණාත්මක බව මනිනු ලබන පරාමිතිවලින් වඩාත් ම වැදගත් පරාමිතියයි. ජලයට බැහැර කරන උණුසුම් අප ජලය මඟින් ජල ප්‍රභවවල DO මට්ටමට ප්‍රබලව බලපෑමක් ඇති කරයි. එමෙන් ම ජලයට මුදාහැරෙන කාබනික අප ද්‍රව්‍ය හෝ පෝෂක ද්‍රව්‍ය නිසා ද ජලයේ DO මට්ටම අඩු වේ. ජලජ පද්ධතිය වාතය සහිත වීම (ස්වායු තත්ත්ව) හෝ වාතය රහිත වීම (නිර්වායු තත්ත්ව) මඟින් ජලජ ජීවීන්ගේ පැවැත්මට සුදුසු වේ දැයි නිගමනය කිරීම සඳහා ජලයේ DO මට්ටම භාවිත කළ හැකි ය.

ආරක්ෂිත පියවර:

පරීක්ෂණය සිදු කරන අතරතුර සිසුන් ඇස් ආවරණ පැළඳීම අනිවාර්ය වේ.

අවශ්‍ය උපකරණ හා රසායන ද්‍රව්‍ය:

උපකරණ	රසායන ද්‍රව්‍ය
දුඹුරු පාට ප්‍රතිකාරක බෝතල	3 mol dm^{-3} $MnCl_2$
ක්‍රමාංකික පිපෙට්ටුව (1 cm^3, 10 cm^3 සහ 50 cm^3)	4 mol dm^{-3} KI (8 moldm^{-3} NaOH තුළ අඩංගු)
අනුමාපන ප්ලාස්කු	50 % H_2SO_4 ද්‍රාවණය
බීකර	පිෂ්ඨ ද්‍රාවණය
	0.18 mol dm^{-3} $Na_2S_2O_3$ (ආසන්න ලෙස)
	0.00167 mol dm^{-3} ප්‍රාමාණික KIO_3 ද්‍රාවණය
	KI ඝණය

ක්‍රමය:

ජල සාම්පල එකතු කරගැනීම

- ජල සාම්පලයෙන් බෝතලය පුරවා ගැනීමට පෙර එම ජල සාම්පලයෙන් ම බෝතලය දෙවරක් සෝදා හරින්න. ඉන් පසු වායු බුබුළු නොරැඳෙන සේ ඉතා සෙමෙන් බෝතලය ජලයෙන් පුරවා ගන්න. බෝතලයට මූඩිය සවි කරන්න.

- ජල සාම්පලය පුරවා ගත් වහා ම, 3 mol dm^{-3} $MnCl_2$ 1 cm^3 ක් සහ KI (8 mol dm^{-3} NaOH තුළ ඇති) 1 cm^3 ක් එයට එකතු කරන්න. මෙය සිදු කළ යුත්තේ පිපෙට්ටුවේ තුඩ ජල සාම්පලය තුළට ගිලෙන පරිදි වේ.

$Na_2S_2O_3$ ද්‍රාවණය ප්‍රාමාණික කිරීම.

- අනුමාපන ප්ලාස්කුවට KIO_3 10 cm^3 ක් සහ H_2SO_4 1 cm^3 ක් දමා ගන්න. KI 1 cm^3 ක් දමා හොඳින් මිශ්‍ර කර ඔරලෝසු වීදුරුවකින් වසා මිනිත්තු 5 - 10ක කාලයක් අඳුරේ තබන්න.

- මේ මිශ්‍රණය $Na_2S_2O_3$ සමඟ ළා කහ පැහැයක් ලැබෙන තෙක් අනුමාපනය කරන්න. පිෂ්ඨ ද්‍රාවණයෙන් බින්දු කීපයක් දමා, ද්‍රාවණය අවර්ණ වන තෙක් අනුමාපනය දිගට ම සිදු කරන්න.

- එකතු කළ $Na_2S_2O_3$ පරිමාව සටහන් කර ගන්න.

සාම්පලය විශ්ලේෂණය:

- විශ්ලේෂණය කිරීමට පෙර සාම්පලය අඩංගු බෝතලයට 50% H_2SO_4 2 cm^3ක් පමණ වීදුරු බටයක ආධාරයෙන් එකතු කරන්න. ඉන් පසු මූඩිය වසා සාම්පලය සහිත බෝතලය කීප වරක් යටි පැත්ත හරවමින් හොඳින් සොලවන්න. මේ අවස්ථාවල දී ජල සාම්පලය දුඹුරු පැහැ විය යුතු ය.

- ප්‍රාමාණික $Na_2S_2O_3$ භාවිත කරමින් ජල සාම්පලය ළා කහ පාට වන තුරු අනුමාපනය කරන්න. ඉන් පසු පිෂ්ඨ ද්‍රාවණයෙන් 3 cm^3 ක් පමණ එකතු කර ද්‍රාවණය නිල් පාට සිට අවර්ණ වන තුරු අනුමාපනය කර බියුරෙට්ටු පාඨාංකය ලබා ගන්න. එමගින් ජල සාම්පලයේ දිය වූ O_2 ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න.

ප්‍රතිඵල සහ නිරීක්ෂණ:

සාම්පල අංක 01

සාම්පලයේ උෂ්ණත්වය ....

භාවිත කළ සාම්පල පරිමාව ....

පළමු ප්‍රතිකාරක දෙක එකතු කළ පසු සෑදුණු අවක්ෂේපයේ වර්ණය ....

$Na_2S_2O_3$ ද්‍රාවණයේ නිවැරදි සාන්ද්‍රණය ....

සාම්පලය	බියුරෙට්ටු පාඨාංකය (cm^3)	DO සාන්ද්‍රණය, mg dm^{-3}
1		
2		

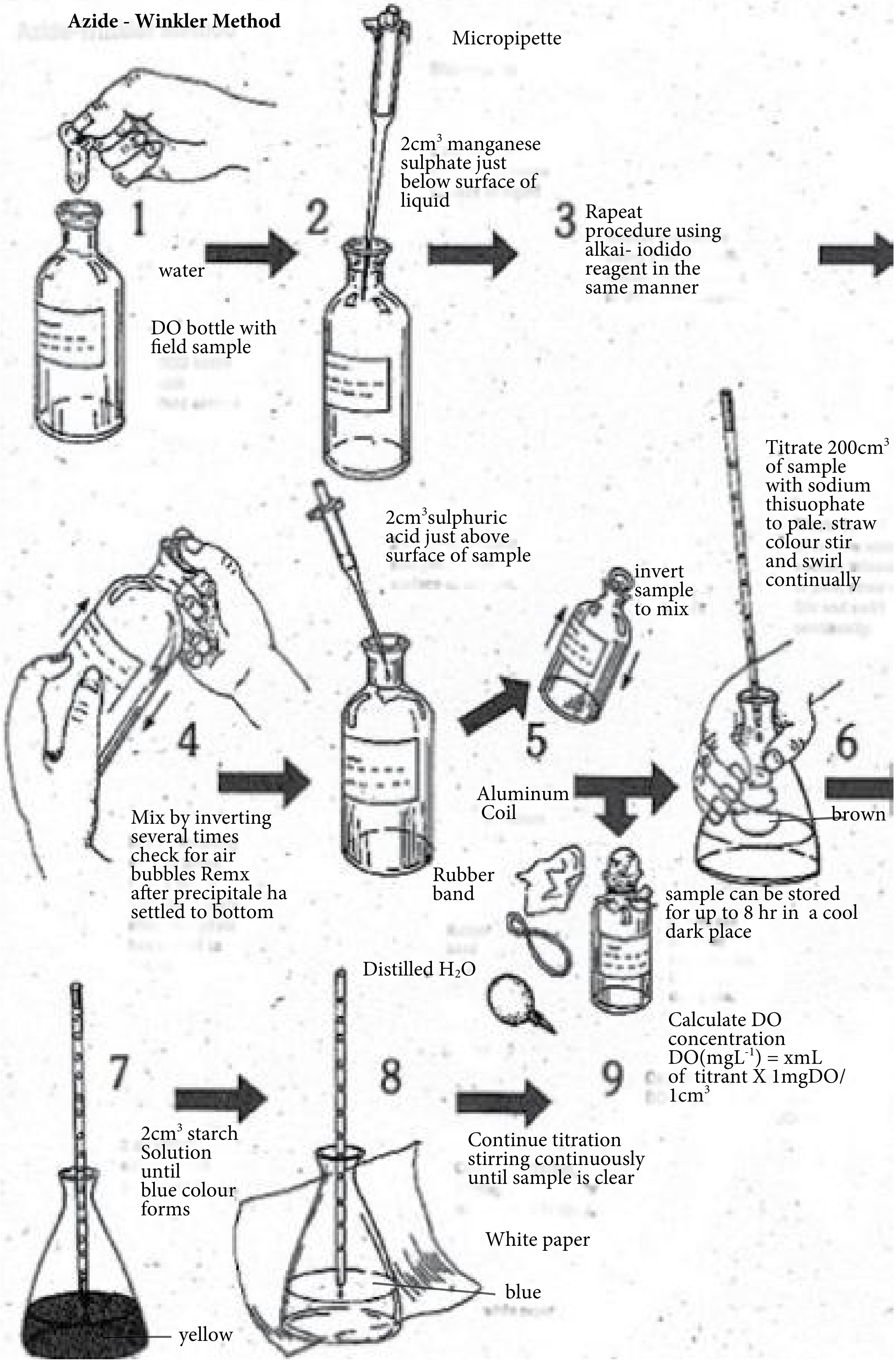
සාකච්ඡාව:

i. DO නිර්ණය කිරීමේ ක්‍රමයේ දී සිදු වූ ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න.

ii. DO ජලයේ උෂ්ණත්වය මත හා වායු ගෝලයේ ඔක්සිජන්වල ආංශික පීඩනය මත රඳා පවතින්නේ කෙසේ දැයි විස්තර කරන්න.

පසු පරීක්ෂණ ප්‍රශ්න:

i. ජලයේ DO මට්ටම ජල සාම්පලය ලබා ගත් කාලය අනුව වෙනස් වේ ද? එවැනි වෙනසකට හේතු විය හැක්කේ මොනවා ද?

ii. සාම්පලය ලබා ගත් විගස ම එය තිර කිරීම වැදගත් වන්නේ ඇයි?

Azide - Winkler Method