අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර උසස් පෙළ

12-13 ශ්‍රේණි

තාක්ෂණවේදය සඳහා විද්‍යාව

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම් සංග්‍රහය

තාක්ෂණ අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය
මහරගම
ශ්‍රී ලංකාව

www.nie.lk

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ)

12-13 ශ්‍රේණි

තාක්ෂණවේදය සඳහා විද්‍යාව

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම් සංග්‍රහය

තාක්ෂණ අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය
මහරගම.

12-13 ශ්‍රේණි

තාක්ෂණවේදය සඳහා විද්‍යාව

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම් සංග්‍රහය

© ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

ප්‍රථම මුද්‍රණය : 2016

ISBN:

තාක්ෂණ අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය
මහරගම.

මුද්‍රණය:

අධ්‍යක්ෂ ජනරාල් තුමාගේ පණිවුඩය

ශ්‍රී ලංකාවේ අනාගත සංවර්ධන ඉලක්ක සාක්ෂාත් කර ගැනීම සඳහා අවශ්‍ය තාක්ෂණික නිපුණතාවලින් යුතු පුරවැසියන් බිහි කිරීම අරමුණු කොටගෙන 2013 ජූලි මාසයේ සිට තාක්ෂණවේදය විෂය ධාරාව පාසල් පද්ධතියට හඳුන්වා දෙන ලදී.

ප්‍රායෝගික අධ්‍යයනයන් කෙරෙහි සිසුන් යොමු වීම තුළින් සිසුන්ට තම කුසලතා මෙන් ම නිර්මාණශීලිත්වය ද වර්ධනය කර ගත හැකි වේ. තාක්ෂණවේදය සඳහා විද්‍යාව විෂය දැනුම ප්‍රායෝගික ව අධ්‍යයනයට අවස්ථාව ලබා දීම අරමුණු කොටගෙන මෙම ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම් සංග්‍රහය සකස් කර ඇත.

තාක්ෂණවේදය විෂය ධාරාවේ තාක්ෂණවේදය සඳහා විද්‍යාව විෂය අන්තර්ගතයට අනුකූල වන පරිදි තෝරාගත් නිපුණතාවන්ට අදාළ ක්‍රියාකාරකම් ප්‍රායෝගික ව අධ්‍යයනය කිරීමට මෙම ''ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම් සංග්‍රහය'' මගින් අවස්ථාව සලසා ඇත.

මෙම කාර්යය පාසල් තුළ සාර්ථක ව ඉටු කිරීම සඳහා විෂය හදාරන සිසු දරුවන්ට මෙන් ම විෂය උගන්වන ගුරුභවතුන්ට ද මෙම ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම් සංග්‍රහය මාර්ගෝපදේශයක් වනු නො අනුමාන ය.

මෙම ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම් සංග්‍රහය පාසල් පද්ධතිය තුළ ස්ථාපනය කිරීම සඳහා නන් අයුරින් සහාය වූ සියලු දෙනාට ස්තුතිය පළ කිරීමට ද මෙය අවස්ථාවක් කරගනු කැමැත්තෙමි.

මහාචාර්ය ගුණපාල නානායක්කාර
අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

නියෝජ්‍ය අධ්‍යක්ෂ ජනරාල් තුමාගේ පණිවුඩය

තාක්ෂණවේදය විෂය ධාරාව තාක්ෂණ නිපුණතාවලින් යුතු දරු පරපුරක් බිහි කිරීමට අවස්ථාව සලසා දීමක් ලෙස සැලකිය හැකි ය. ඉංජිනේරු තාක්ෂණවේදය හා ජෛව පද්ධති තාක්ෂණවේදය යන තාක්ෂණික විෂයයන් ඉගෙනීමේ දී ඒවාට අදාළ ගණිතමය, විද්‍යාත්මක හා තොරතුරු තාක්ෂණය පිළිබඳ මූලික දැනුම ලබා දීම තාක්ෂණවේදය සඳහා විද්‍යාව විෂයයේ මූලික අරමුණ වේ.

ගුරු භූමිකාව මැනවින් ඉටු කිරීම සඳහා අත්වැලක් වශයෙන් භාවිත කළ හැකි වන පරිදි හා සිසුන්ගේ ප්‍රායෝගික කුසලතා සහ නිර්මාණශීලී හැකියාවන් වර්ධන කර ගැනීම සඳහා මෙම ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම් සංග්‍රහය සම්පාදනය කර ඇති බව සඳහන් කරමි.

සදාචාරාත්මක යහගුණයෙන් පිරි අභිමානවත් පරපුරක් ලෙස දරුවන් සමාජගත කිරීම මෙන් ම අනාගත ශ්‍රම සම්පතෙහි දායකත්වය දැරීමට හැකියාව ඇති පුරවැසියෙකු බිහි කිරීම සඳහා සක්‍රිය දායකත්වය ලබා දීමට අවශ්‍ය මග පෙන්වීම මෙයින් ඉටු වේ යයි විශ්වාස කරන අතර මෙම කර්තව්‍යය සාර්ථක කර ගැනීමට සහාය වූ සියලු ම දෙනාටම මාගේ ස්තූතිය පළ කරමි.

එම්.එෆ්.එස්.පී. ජයවර්ධන
නියෝජ්‍ය අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්
විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

අනුමැතිය : **ශාස්ත්‍රීය කටයුතු මණ්ඩලය**
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

අනුශාසකත්වය : **මහාචාර්ය ගුණපාල නානායක්කාර**
අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්,
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

උපදේශකත්වය: **එම්.එෆ්.එස්.පී. ජයවර්ධන**
නියෝජ්‍ය අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්,
විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

අධීක්ෂණය: **එන්.ටී.කේ. ලොකුලියන**
අධ්‍යක්ෂ
තාක්ෂණ අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

සැලසුම හා ව්‍යාපෘති නායකත්වය: **ආචාර්ය රන්සිකා ද අල්විස්**
ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය,
තාක්ෂණ අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව,
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

ලේඛක මණ්ඩලය:

අභ්‍යන්තර:

ආචාර්ය රන්සිකා ද අල්විස්
ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය,
තාක්ෂණ අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව,
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

පී. මලෙව්පතිරණ
ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය,
විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

ඒ.ඩී.ඒ. ද සිල්වා
ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය,
විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

බාහිර:

ආචාර්ය එම්.ඒ.බී. ප්‍රශාන්ත
ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය
විද්‍යාපීඨය, ශ්‍රී ජයවර්ධනපුර විශ්ව විද්‍යාලය

ආචාර්ය එම්.එන්. කෞමාල්
ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය
විද්‍යා පීඨය, කොළඹ විශ්ව විද්‍යාලය

ආචාර්ය පහන් ගොඩකුඹුර
ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය,
විද්‍යාපීඨය, ශ්‍රී ජයවර්ධනපුර විශ්ව විද්‍යාලය

වී.පී.කේ. සුමතිපාල
ගුරු උපදේශක, කලාප අධ්‍යාපන කාර්යාලය, වලස්මුල්ල.

සිංහල භාෂා සංස්කරණය	:	**ජේ. සෙනෙවිරත්න** *විශ්‍රාමික විදුහල්පති (ශාස්ත්‍රපති)* *'සිරි සෙවන', චාල්ස් සිරිවර්ධන මාවත, කිරිමැටියාන.*
පරිගණක සැකසුම	:	**කාන්ති ඒකනායක** *තාක්ෂණ අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව,* *ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.*
		අතුල රුවන්දේව *විශාකා බාලිකා විද්‍යාලය,* *මාකොල.*

හැඳින්වීම

වැඩ ලෝකයට සුදුසු නිපුණතා සහිත දරුවන් බිහි කිරීම අ.පො.ස. (උ.පෙළ) තාක්ෂණවේදය විෂය ධාරාවේ ප්‍රධාන අරමුණ වේ. ඒ සඳහා සිසුන්ගේ ප්‍රායෝගික හැකියා හා නිර්මාණශීලී බව වැඩි දියුණු කිරීම අවශ්‍ය වේ. මේ සඳහා පන්ති කාමර ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලියේ දී න්‍යායාත්මක කරුණුවලට අමතර ව ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම් පිළිබඳ ව සැලකිලිමත් වීම වැදගත් වේ.

ඉංජිනේරු තාක්ෂණවේදය හා ජෛව පද්ධති තාක්ෂණවේදය යන තාක්ෂණික විෂයයන් ඉගෙනීමේ දී ඒවාට අදාළ ගණිතමය, විද්‍යාත්මක හා තොරතුරු තාක්ෂණ මූලධර්ම පිළිබඳ ව මූලික දැනුම ලබා දීම තාක්ෂණවේදය සඳහා විද්‍යාව විෂයයේ අරමුණ වේ. විෂය කරුණු මනා ලෙස අවබෝධ වීමටත් දැනුම තහවුරු වීමටත් එක් එක් නිපුණතාව යටතේ මෙහි ඇතුළත් කර ඇති ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම් වැදගත් වේ. ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලියේ දී මෙහි සඳහන් ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම් සිදු කිරීමට ගුරුභවතුනට හා සිසුන්ට අවශ්‍ය මඟපෙන්වීම් මෙහි අඩංගු වේ. එමගින් විෂය හදාරන සිසුන්ට මෙන් ම ඉගැන්වීමෙහි නිරත ගුරු භවතුන්ට මනා අත්වැලක් සැපයෙනු ඇත.

මෙම විෂය සඳහා මෙහි සඳහන් කර ඇති ක්‍රියාකාරකම්වලට අමතර ව ගුරු අත්පොතේ එක් එක් නිපුණතාව යටතේ දක්වා ඇති ක්‍රියාකාරකම්වල නිරත වීමට සිසුන්ට අවස්ථාව ලබා දිය යුතු ය. තව ද සිසුන් ලවා මෙහි සඳහන් යම් ක්‍රියාකාරකමක් සිදු කිරීමට ප්‍රමාණවත් පහසුකම් නොමැති අවස්ථාවල දී ඒවා ගුරු ආදර්ශනයක් ලෙස හෝ ඉදිරිපත් කිරීමට කටයුතු කළ යුතු ය.

මෙහි සඳහන් ක්‍රියාකාරකම් ගුරු භවතුන්ගේ මග පෙන්වීම යටතේ ක්‍රියාත්මක කළ යුතු අතර ඒ පිළිබඳ වාර්තාවක් ''ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම් සටහන්'' පොතෙහි ඇතුළත් කර ගුරු භවතුන්ගේ අධීක්ෂණය සඳහා යොමු කළ යුතු ය.

මෙම ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම් සංග්‍රහයේ ඉදිරි සංවර්ධන කටයුතු සඳහා තාක්ෂණවේදය සඳහා විද්‍යාව විෂය ඉගැන්වීම් කරන ගුරු භවතුන්ගෙන් හා සිසු දරුවන්ගෙන් ලැබෙන සංවර්ධනාත්මක යෝජනා අගය කරමු.

තාක්ෂණ අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

පටුන

පිටුව

අධ්‍යක්ෂ ජනරාල් තුමාගේ පණිවුඩය i

නියෝජ්‍ය අධ්‍යක්ෂ ජනරාල් තුමාගේ පණිවුඩය iv

විෂයමාලා කමිටුව v

හැඳින්වීම vi

viii

1. මුදවපු කිරි හෝ රා සාම්පලයක අඩංගු ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් නිරීක්ෂණය කිරීම 3
2. දියර කිරි භාවිත කර මුදවපු කිරි නිෂ්පාදනය. 4
3. වර්නියර් කැලිපරය භාවිතයෙන් මිනුම් ලබා ගැනීම. 5
4. මයික්‍රෝ මීටර ඉස්කුරුප්පු ආමානය භාවිතයෙන් මිනුම් ලබා ගැනීම. 8
5. භෞතික විපර්යාස හා සම්බන්ධ තාප විපර්යාස ආදර්ශනය කිරීම. 12
6. තාප දායක හා තාප අවශෝෂක ප්‍රතික්‍රියා ආදර්ශනය කිරීම. 14
7. ප්‍රතික්‍රියා තාපය පරීක්ෂණාත්මක ව නිර්ණය කිරීම. 15
8. මිශ්‍රණ ක්‍රමයෙන් ජලයේ වාෂ්පීකරණයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය සෙවීම. 17
9. ලෝහ දණ්ඩක් තුළින් තාපය සන්නයනය වීමේ දී උෂ්ණත්ව ව්‍යාප්තිය අධ්‍යයනය කිරීම. 20
10. ප්‍රතික්‍රියාවක ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි බලපාන සාධක අධ්‍යයනය කිරීම. 22
11. තාපය හමුවේ ගෘහස්ථ ප්ලාස්ටික් ද්‍රව්‍යවල හැසිරීම අධ්‍යයනය කිරීම. 26
12. සූර්ණ පිළිබඳ මූලධර්මය භාවිතයෙන් අඥාත භාරයක අගය සෙවීම. 30
13. ආකිමිඩීස් මූලධර්මය භාවිතයෙන් සාපේක්ෂ ඝනත්වය සෙවීම. 32
14. කඩදාසි වර්ණලේඛ ශිල්පය මගින් අඩංගු වර්ණක වෙන් කිරීම. 35
15. තේ කොළවලින් කැෆේන් නිස්සාරණය කිරීම. 37
16. කරාබු නැටිවලින් ඉයුජිනෝල් නිස්සාරණය කිරීම. 39
17. ආඩතෝඩා කොළවලින් ඇල්කලොයිඩ නිස්සාරණය කිරීම. 41
18. රබර් බටයක් භාවිතයෙන් රබර්වල යංමාපාංකය සෙවීම. 43
19. බහු මීටරය භාවිතයෙන් මැනීම. 46
20. ඕම් නියමය සත්‍යාපනය කිරීම. 49
21. ප්‍රේරිත විද්‍යුත් ගාමක බලය කෙරෙහි බලපාන සාධක පරීක්ෂා කිරීම. 51
22. පාසල් විද්‍යාගාරයේ දී සබන් නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලිය අධ්‍යයනය කිරීම. 55

අ.පො.ස (උසස් පෙළ) තාක්ෂණවේදය විෂය ධාරාව

තාක්ෂණවේදය සඳහා විද්‍යාව - 12-13 ශ්‍රේණි

ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ ලැයිස්තුව

- **භෞතික විද්‍යා සංරචකය**
  1. වර්නියර් කැලිපරය භාවිතයෙන් මිනුම් ලබා ගැනීම.
     - යකඩ පට්ටමක පළල මැනීම.
     - බෝල බෙයාරිමක ඇතුළත හා පිටත විෂ්කම්භය මැනීම.
     - එන්නත් කුප්පියක ගැඹුර මැනීම.
  2. මයික්‍රෝ මීටර ඉස්කුරුප්පු ආමානය භාවිතයෙන් මිනුම් ලබා ගැනීම.
     - තුනී ලෝහ තහඩුවක ඝනකම මැනීම.
     - සිහින් කම්බියක විෂ්කම්භය මැනීම.
     - කාසියක මධ්‍යන්‍ය ඝනකම මැනීම
     - තුනී පොලිතීන් කොළයක ඝනකම මැනීම.
  3. මිශ්‍රණ ක්‍රමයෙන් ජලයේ වාෂ්පීකරණයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය සෙවීම.
  4. අවුරා ඇති ලෝහ දණ්ඩක් තුළින් තාපය සන්නයනය වීමේ දී උෂ්ණත්ව ව්‍යාප්තිය අධ්‍යයනය කිරීම.
  5. සූර්ණ පිළිබඳ මූලධර්මය භාවිතයෙන් අඥාත භාරයක අගය සෙවීම.
  6. ආකිමිඩීස් මූලධර්මය භාවිතයෙන් ඝන ද්‍රව්‍යයක හා ද්‍රවයක සාපේක්ෂ ඝනත්වය සෙවීම.
  7. රබර් බටයක් භාවිතයෙන් රබර්වල යංමාපාංකය සෙවීම.
  8. බහු මීටරය භාවිතයෙන් විවිධ ධාරා, විවිධ විභව අන්තර සහ විවිධ ප්‍රතිරෝධ මැනීම.
  9. ඕම් නියමය සත්‍යාපනය කිරීම.
  10. සන්නායක දඟරයක/සන්නායකයක ප්‍රේරිත විද්‍යුත් ගාමක බලය කෙරෙහි බලපාන සාධක පරීක්ෂා කිරීම.
- **රසායන විද්‍යා සංරචකය**
  1. කඩදාසි වර්ණ - ලේඛ ශිල්පය මගින් ශාක පත්‍රවල අඩංගු වර්ණක වෙන් කිරීම.
  2. තේ කොළවලින් කැෆේන් නිස්සාරණය කිරීම.
  3. කරාබු නැටිවලින් ඉයුජිනෝල් නිස්සාරණය කිරීම.
  4. ආඩතෝඩා කොළවලින් ඇල්කලොයිඩ නිස්සාරණය කිරීම.
  5. භෞතික විපර්යාස හා සම්බන්ධ තාප විපර්යාස ආදර්ශනය කිරීම.
     - විලීන වීම හා මිදීම.
     - ඌර්ධව - පාතනය හා ප්‍රතිඌර්ධව - පාතනය
     - වාෂ්පීකරණය හා ඝනීභවනය
  6. තාප දායක හා තාප අවශෝෂක ප්‍රතික්‍රියා ආදර්ශනය කිරීම.
  7. ප්‍රතික්‍රියා තාපය පරීක්ෂණාත්මක ව නිර්ණය කිරීම.
  8. ප්‍රතික්‍රියාවක ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි බලපාන සාධක අධ්‍යයනය කිරීම.
  9. තාපය හමුවේ ගෘහස්ථ ප්ලාස්ටික් ද්‍රව්‍යවල හැසිරීම අධ්‍යයනය කිරීම.
  10. පාසල් විද්‍යාගාරයේ දී සබන් නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලිය අධ්‍යයනය කිරීම.
- **ජීව විද්‍යා සංරචකය**
  1. මුදවපු කිරි හෝ රා සාම්පලයක අඩංගු ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් නිරීක්ෂණය කිරීම සඳහා සරල වර්ණ ගැන්වීමේ ක්‍රමයක් අත්හදා බැලීම.
  2. දියර කිරි භාවිත කර මුදවපු කිරි නිෂ්පාදනය.

අ.පො.ස උසස් පෙළ තාක්ෂණවේදය විෂය ධාරාව
තාක්ෂණවේදය සඳහා විද්‍යාව - 12-13 ශ්‍රේණි
ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ ලැයිස්තුව

1. මුදවපු කිරි හෝ රා සාම්පලයක අඩංගු ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් නිරීක්ෂණය කිරීම සඳහා සරල වර්ණ ගැන්වීමේ ක්‍රමයක් අත්හදා බැලීම.
2. දියර කිරි භාවිත කර මුදවපු කිරි නිෂ්පාදනය.
3. වර්නියර් කැලිපරය භාවිතයෙන් මිනුම් ලබා ගැනීම.
   - යකඩ පට්ටමක පළල මැනීම.
   - බෝල බෙයාරිමක ඇතුළත හා පිටත විෂ්කම්භය මැනීම.
   - එන්නත් කුප්පියක ගැඹුර මැනීම.
4. මයික්‍රෝ මීටර ඉස්කුරුප්පු ආමානය භාවිතයෙන් මිනුම් ලබා ගැනීම.
   - තුනී ලෝහ තහඩුවක ඝනකම මැනීම.
   - සිහින් කම්බියක විෂ්කම්භය මැනීම.
   - කාසියක මධ්‍යන්‍ය ඝනකම මැනීම
   - තුනී පොලිතීන් කොළයක ඝනකම මැනීම.
5. භෞතික විපර්යාස හා සම්බන්ධ තාප විපර්යාස ආදර්ශනය කිරීම.
   - විලීන වීම හා මිදීම.
   - ඌර්ධව පාතනය හා ප්‍රතිඌර්ධව පාතනය
   - වාෂ්පීකරණය හා ඝනීභවනය
6. තාප දායක හා තාප අවශෝෂක ප්‍රතික්‍රියා ආදර්ශනය කිරීම.
7. ප්‍රතික්‍රියා තාපය පරීක්ෂණාත්මක ව නිර්ණය කිරීම.
8. මිශ්‍රණ ක්‍රමයෙන් ජලයේ වාෂ්පීකරණයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය සෙවීම.
9. අවුරා ඇති ලෝහ දණ්ඩක් තුළින් තාපය සන්නයනය වීමේ දී උෂ්ණත්ව ව්‍යාප්තිය අධ්‍යයනය කිරීම.
10. ප්‍රතික්‍රියාවක ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි බලපාන සාධක අධ්‍යයනය කිරීම.
11. තාපය හමුවේ ගෘහස්ථ ප්ලාස්ටික් ද්‍රව්‍යවල හැසිරීම අධ්‍යයනය කිරීම.
12. ඝූර්ණ පිළිබඳ මූලධර්මය භාවිතයෙන් අඥාත භාරයක අගය සෙවීම.
13. ආකිමිඩීස් මූලධර්මය භාවිතයෙන් ඝන ද්‍රව්‍යයක හා ද්‍රවයක සාපේක්ෂ ඝනත්වය සෙවීම.
14. කඩදාසි වර්ණලේඛ - ශිල්පය මගින් ශාක පත්‍රවල අඩංගු වර්ණක වෙන් කිරීම.
15. තේ කොළවලින් කැෆේන් නිස්සාරණය කිරීම.
16. කරාබු නැටිවලින් ඉයුජිනෝල් නිස්සාරණය කිරීම.
17. ආඩතෝඩා කොළවලින් ඇල්කලොයිඩ නිස්සාරණය කිරීම.
18. රබර් බටයක් භාවිතයෙන් රබර්වල යංමාපාංකය සෙවීම.
19. බහු මීටරය භාවිතයෙන් විවිධ ධාරා, විවිධ විභව අන්තර සහ විවිධ ප්‍රතිරෝධ මැනීම.
20. ඕම් නියමය සත්‍යාපනය කිරීම.
21. සන්නායක දඟරයක/සන්නායකයක ප්‍රේරිත විද්‍යුත් ගාමක බලය කෙරෙහි බලපාන සාධක පරීක්ෂා කිරීම.
22. පාසල් විද්‍යාගාරයේ දී සබන් නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලිය අධ්‍යයනය කිරීම.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම -1

රා සාම්පලයක අඩංගු යීස්ට් සෛල වර්ණ ගන්වා නිරීක්ෂණය කිරීම.

නිපුණතාව 01 : ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ ස්වභාවය හා විවිධත්වය අනාවරණය කරයි.

පරීක්ෂණය : **රා සාම්පලයක අඩංගු යීස්ට් සෛල වර්ණ ගන්වා නිරීක්ෂණය කිරීම.**

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ :

- රා සාම්පලය
- මෙතිලින් බ්ලූ වර්ණය (තනුක)
- වීදුරු කදා
- ආක්‍රමණ කටුව
- බන්සන් දාහකය
- සංයුක්ත ආලෝක අන්වීක්ෂය
- Marker pen / wax pencil

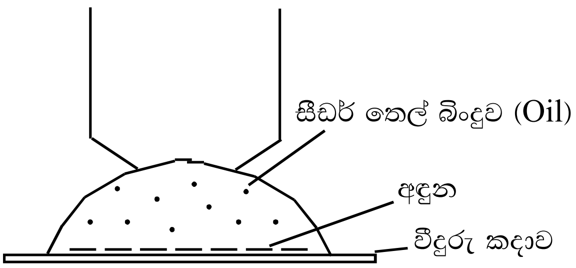
සිද්ධාන්තය : ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ බිත්ති පාර දෘශ්‍ය බැවින් ඔවුන් අධ්‍යයනය කිරීම සඳහා වර්ණ ගැන්වීමේ ශිල්ප ක්‍රම භාවිතය.

ක්‍රමය :

- වියළි පිරිසිදු කදාවක් ලබා ගන්න.
- කදාව දාරවලින් අල්ලා හෝ ඩැහි අඬුවක් භාවිත කර අල්ලා ගන්න.
- අඳුන සාදා ගන්නා පැත්ත Marker pen මගින් ලකුණු කර ගන්න.
- ආක්‍රමණ කටුවේ පුඩුව බන්සන් නිල් දැල්ලට අල්ලා රක්ත තප්ත වන තුරු රත් කර නිවා ගන්න.
- නිවුණු පුඩුව මගින් රා සාම්පලයෙන් බිංදුවක් කදාවේ ලකුණු කර ගත් පැත්තේ මැද තබා වෘත්තාකාර ව කරකවමින් හොඳින් විසිරුවා ඉතා තුනී පටලයක් (අඳුනක්) ලබා ගන්න.
- වාතයේ වියළීමට හරින්න. (වාත තිර කිරීම)
- පූර්ණ වශයෙන් ම වාතයේ වියළුණු පසුව බන්සන් දැල්ල මතින් කදාවේ යට පැත්තේ දෙතුන් වරක් එහා මෙහා ගෙන යමින් තාප තිර කිරීම සිදු කරන්න.
- අඳුන මෙතිලින් බ්ලූ වර්ණකයෙන් සම්පූර්ණයෙන් වසා තත්ත්පර 30-60 පමණ කාලයක් තබන්න.
- කරාමය අරින ලද නළ ජලය අඳුන මතු පිටින් සෙමින් ගලා යාමට සලස්වා වැඩිපුර වර්ණකය සෝදා හරින්න.
- සම්පූර්ණ කදාවේ තෙත සිඳුවාගන්න.
- මුලින් අව බලයෙන් ද දෙවනු ව මධ්‍ය හෝ අධිබලය ද භාවිත කර අඳුන අන්වීක්ෂයෙන් නිරීක්ෂණය කරන්න.

සාකච්ඡාව :

- තෙල් බිඳු කාචය ඇතොත් සපයා දෙන සීඩර් තෙල් බිංදුවක් අඳුන මත තබා තෙල් ගිල්ලුම් කාචය එහි ස්පර්ශ වන තුරු බාහිරින් බලමින් පහත් කර සියුම් සීරු මාරුවෙන් නාභි ගත කර නිරීක්ෂණය කරන්න.



ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම -2

මුදවාපු කිරි නිෂ්පාදනය

නිපුණතාව 01 : ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ ස්වභාවය හා විවිධත්වය අනාවරණය කරයි.

පරීක්ෂණය : මුදවාපු කිරි නිෂ්පාදනය

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ :

- මීකිරි / එළකිරි
- කලින් මුදවන ලද කිරි හට්ටියකින් ලබාගත් මුහුන්
- මේස හැන්දක්
- මැටි හට්ටි / ප්ලාස්ටික් බඳුන් / වීදුරු භාජන
- උඳුන් (වියළි තාප)
- ගෑස් / විදුලි ලිපක්
- පොලිතීන් ආවරණ
- රබර් බෑන්ඩ්
- පෙරනයක්

සිද්ධාන්තය : ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ ජෛව රසායනික ක්‍රියාවලි සඳහා අවශ්‍ය ප්‍රශස්ත තත්ත්ව සපයා දීමෙන් කිරි කැටි ගැසීම සිදු කරයි.

ක්‍රමය :

- කිරි පිරිසිදු බීකරයකට දමා උතුරුවා ගන්න.
- විනාඩි 20 ක් නටන ජලයේ තම්බා ජීවාණුහරණය කළ පෙරනයකින් උතුරුවා ගත් කිරි පෙරාගන්න.
- පිරිසිදු කර ගත් වීදුරු හෝ මැටි බඳුන් නම් වියළි තාපයෙන් ද ප්ලාස්ටික් බඳුන් නම් නටන ජලයෙන් ද විනාඩි 30 ක් තැම්බීමෙන් ජීවාණුහරණය කරන්න.
- තම්බා ජීවාණුහරණය කළ ප්ලාස්ටික් හෝ මැටි භාජනවලට උතුරුවා ගත් කිරි, භාජනයෙන් තුන්කාලක් (3/4) පමණ පිරෙන සේ පුරවා ගන්න.
- කිරි 45 ^{o}C ට පමණ නිවුණු පසු මුහුම් කාරකය ලෙස පෙර මුදවා ගත් කිරි මේස හැන්දක් පමණ එකතු කරන්න.
- ඉන් පසු කිරි භාජනවල කට පොලිතීන් ආවරණයකින් වසා රබර් පටියකින්, පොලිතීන් ආවරණය මුද්‍රා තබන්න.
- නො සොල්වා කාමර උෂ්ණත්වයේ පැය 12 ක පමණ කාලයක් තබන්න.

සාකච්ඡාව :

- ජීවාණුහරණ ක්‍රම හා දිවි පැවැත්ම සඳහා කිරි මිදවීමේ තාක්ෂණය උපයෝගී කර ගැනීමට අවශ්‍ය මූලික සංකල්ප සාකච්ඡා කරන්න.
- කිරි ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් වර්ධනය සඳහා සුදුසු මාධ්‍යයක් බැවින්, කිරි නරක් වීමට ඇති අවස්ථා පිළිබඳව සාකච්ඡා කරන්න.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම -3

වර්නියර් කැලිපරය භාවිතයෙන් කුඩා මිනුම් ලබා ගැනීම.

නිපුණතාව 05 : මිනුම් අවශ්‍යතා සඳහා අදාළ ශිල්පීය ක්‍රම යොදා ගනියි.

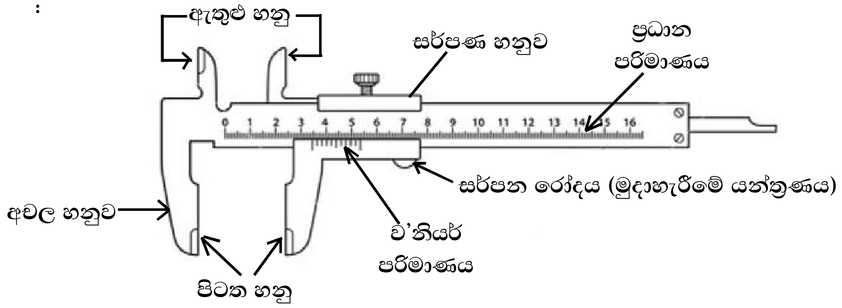
පරීක්ෂණය : වර්නියර් කැලිපරය භාවියෙන් මිනුම් ලබා ගැනීම.

1. යකඩ පට්ටමක පළල
2. බෝල බෙයාරිමක ඇතුළත සහ පිටත විෂ්කම්භය
3. එන්නත් කුප්පියක ගැඹුර

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ :

- වර්නියර් කැලිපරයක්
- යකඩ පට්ටම් කැබැල්ලක්
- බෝල බෙයාරිමක්
- එන්නත් කුප්පියක්

සිද්ධාන්තය :



වර්නියර් කැලිපරයේ කුඩා ම මිනුම	=	ප්‍රධාන පරිමාණ කොටස් එකක දිග	+/−	ව'නියර් කොටස් එකක දිග

- ප්‍රධාන පරිමාණයේ මිලි මීටරයේ කොටස් 9 ක්, කොටස් 10 කට බෙදා ව'නියර් පරිමාණය සකස් කර ඇති විට

ප්‍රධාන පරිමාණ කොටස් 1 ක දිග $= 1\ \text{mm}$

ව'නියර් පරිමාණයේ කොටස් 10 ක දිග $= 9\ \text{mm}$

$\therefore$ ව'නියර් පරිමාණයේ කොටස් 1 ක දිග $= 0.9\ \text{mm}$

කුඩා ම මිනුම $= 1\ \text{mm} - 0.9\ \text{mm}$

$= 0.1\ \text{mm}$

- ප්‍රධාන පරිමාණයේ කොටසක දිග මිලි මීටර් x ද එවැනි කොටස් n ප්‍රමාණයක් කොටස් N ප්‍රමාණයකට බෙදා ව'නියර් පරිමාණය සකස් කර ඇති විට

ප්‍රධාන පරිමාණ කොටස් 1 ක දිග $= x\ \text{mm}$

ව'නියර් කොටස් N ප්‍රමාණයක දිග $= n x\ \text{mm}$

ව'නියර් කොටස් 1 ක දිග $= \frac{n x}{N}\ \text{mm}$

$\therefore$ කුඩා ම මිනුම = ප්‍රධාන පරිමාණ කොටස් 1 ක දිග - ව'නියර් කොටස් 1 ක දිග

$$= x\ \text{mm} - \frac{n x}{N}\ \text{mm}$$

$$= x\left(1-\frac{n}{N}\right)\text{mm}$$

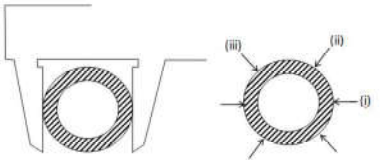
ක්‍රමය :

- පළමු ව උපකරණයේ ප්‍රධාන පරිමාණය දිගේ ව'නියර් පරිමාණය සර්පනය කර සමපාත වන ප්‍රධාන පරිමාණ කොටස් ගණන හා ව'නියර් කොටස් ගණන පරීක්ෂා කිරීමෙන් කුඩා ම මිනුම සොයා ගන්න.
- කැලිපරයේ පිටත හනු ස්පර්ශ වන තෙක් සර්පනය කර මූලාංක වරදක් තිබේ දැයි පරීක්ෂා කරන්න. මූලාංක වරදක් තිබේ නම් එය එකතු කළ යුතු ද? අඩු කළ යුතු ද? යන්න සටහන් කර ගන්න.
- පහත දී ඇති එක් එක් මිනුම සඳහා රූපයේ ඊ හිස් මගින් දක්වා ඇති පරිදි සාධාරණ ස්ථාන 3 ක් බැගින් මිනුම් කර පාඨාංක ලබා ගන්න.

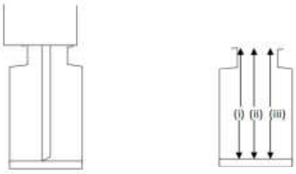
1. යකඩ පට්ටම් කැබැල්ලක පළල මැනීම සඳහා ව'නියර් කැලිපරයේ පිටත (බාහිර) හනු භාවිත කරන්න.

2. බෝල බෙයාරිමක ඇතුළත විෂ්කම්භය සෙවීම සඳහා කැලිපරයේ ඇතුළු හනු (අභ්‍යන්තර හනු) භාවිත කරන්න.

බෝල බෙයාරිමක පිටත විෂ්කම්භය මැනීමට පිටත (බාහිර) හනු භාවිත කරන්න.



3. එන්නත් කුප්පියක ගැඹුර මැනීම සඳහා ගැඹුර මනින කුර භාවිත කරන්න.
ඒ සඳහා එන්නත් කුප්පියේ කට මත කැලිපරයේ කෙළවර දාරය ස්පර්ශ වන සේ තබා ගෙන ගැඹුර මනින කුරේ තුඩ පතුලේ ස්පර්ශ වන තෙක් සෙමෙන් සර්පනය කරන්න.



පාඨාංක හා ගණනය :

- ව'නියර් කැලිපරයේ කුඩා ම මිනුම = ...mm
- මූලාංක වරද =.............mm එකතු කළ යුතු/අඩු කළ යුතු

ලබා ගත් එක් එක් පාඨාංකය පහත වගුවේ සටහන් කරන්න.

මිනුම	පාඨාංකය (mm)			මධ්‍යන්‍ය අගය
	I	II	III	mm
1. යකඩ පට්ටමක පළල	-	-	-	(-)+(-)+(-) / 3
2. බෝල බෙයාරිමක ඇතුළත විෂ්කම්භය	-	-	-	-
3. බෝල බෙයාරිමක පිටත විෂ්කම්භය	-	-	-	-
4. එන්නත් කුප්පියක ගැඹුර				

ප්‍රතිඵල : එක් එක් මිනුම සඳහා ලැබුණ මධ්‍යන්‍ය අගයට මූලාංක වරද එකතු කර/අඩු කර පහත පරිදි ප්‍රතිඵල සටහන් කරන්න.

1. යකඩ පට්ටමේ පළල =.................. mm
2. බෝල බෙයාරිමේ ඇතුළත විෂ්කම්භය =.................. mm
   බෝල බෙයාරිමේ පිටත විෂ්කම්භය =.................. mm
3. එන්නත් කුප්පියේ ගැඹුර =.................. mm

සාකච්ඡාව :

- පරීක්ෂණයේ ප්‍රතිඵල වඩාත් නිරවද්‍ය වීමට මිනුම් ගැනීමේ ස්ථාන සාධාරණ ලෙස තෝරා ගැනීම, භාගික දෝෂය වැඩි අගයක් ගන්නා කුඩා මිනුම්වල දී පාඨාංකය ප්‍රවේසමෙන් ගෙන මධ්‍යන්‍ය ලබා ගැනීම වැනි දේ ද ඇතුළත් නිර්මාණාත්මක යෝජනා ඉදිරිපත් කරන්න.

සටහන :

- මූලාංක වරද එකතු කළ යුතු ද, අඩු කළ යුතු ද යන්න පිළිබඳ සැලකිලිමත් වන්න.
- මිනුමේ අගය යනු පාඨාංකය ± මූලාංක වරද වේ. එමගින් මිනුමේ අගය ලබා ගන්න.
- භාගික දෝෂය = $\frac{\text{කුඩා ම මිනුම}}{\text{මැන ගත් මිනුම (මිනුම් අගය)}}$ වේ.
- භාගික දෝෂය සැලකිල්ලට ගෙන මෙමගින් මැනිය යුතු මිනුම් පරාස තීරණය කරන්න.
- අවසන් ප්‍රතිඵලය සටහන් කිරීමේ දී කුඩා ම මිනුමට අනුව මිලි මීටර් දශම ස්ථාන එකකට වටයා පිළිතුර තැබීම වඩාත් සුදුසු ය.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම -4

මයික්‍රෝ මීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානය භාවිතයෙන් කුඩා මිනුම් ලබා ගැනීම

නිපුණතාව 05 : මිනුම් අවශ්‍යතා සඳහා අදාළ ශිල්පීය ක්‍රම යොදා ගනියි.

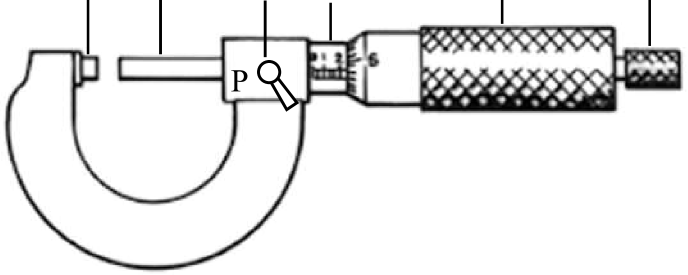
පරීක්ෂණය : මයික්‍රෝ මීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානය භාවියෙන් මිනුම් ලබා ගැනීම.

1. තුනී ලෝහ තහඩුවක ඝනකම
2. කම්බියක විෂ්කම්භය
3. කාසියක මධ්‍යන්‍ය ඝනකම
4. තුනී පොලිතීන් කොළයක ඝනකම

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ :

- මයික්‍රෝ මීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානය
- ලෝහ තහඩු කැබැල්ලක්
- කාසියක්
- පොලිතීන් කොළයක්
- කම්බි කැබැල්ලක්

සිද්ධාන්තය : මයික්‍රෝ මීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානය



$$\left.\begin{array}{c}\text{මයික්‍රෝ මීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානයේ}\\ \text{කුඩා ම මිනුම}\end{array}\right\} = \frac{\text{අන්තරාලය}}{\text{වෘත්ත පරිමාණ කොටස් ගණන}}$$

(අන්තරාලය යනු ඉස්කුරුප්පු වට එකක් කැරකෙන විට ඉද්ද ඉදිරියට ඇදෙන දුරයි)

අන්තරාලය 0.5 mm ද, වෘත්ත පරිමාණය කොටස් ගණන 50 ද වන මයික්‍රෝ මීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානයක,

$$\text{කුඩා ම මිනුම} = \frac{0.5\ \text{mm}}{50} = 0.01\text{mm}$$

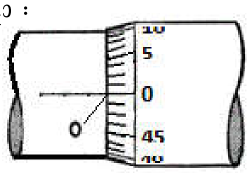
(පාසල් විද්‍යාගාරයේ බොහෝ විට ඇත්තේ මෙවැන්නකි)

ක්‍රමය :

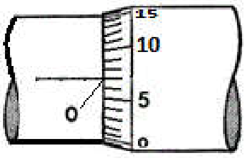
- පළමු ව මයික්‍රෝ මීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානයේ දිදාල හිසින් අල්ලා මැන ගත් වට ගණනක් කරකවා ප්‍රධාන (රේඛීය) පරිමාණය පසු කර විල්ල ගමන් කරන දුර රේඛීය පරිමාණයෙන් කියවා ගන්න. එමගින් වට එකකට දුර වන අන්තරාලය ගණනය කර ගන්න.

- දෙවනු ව දිදාල හිසින් අල්ලා කරකවමින් ඉද්ද කිණිහිර මත ස්පර්ශ වන අවස්ථාව ලබා ගන්න. කිරි - කිරි ශබ්දය නිකුත් වීමෙන් සහ දිදාල හිස නිදහසේ කැරකීම මගින් එම අවස්ථාව පහසුවෙන් හඳුනා ගත හැක. (දිදාලය භාවිත කළහොත් මෙම අවස්ථාව නිවැරදි ව ගත නොහැකි බැවින් මේ සඳහා දිදාලය භාවිත කිරීමෙන් වලකින්න)
- එම අවස්ථාවට අදාළ පාඨාංකය මගින් මූලාංක වරදක් තිබේ නම් එය සටහන් කර ගන්න.

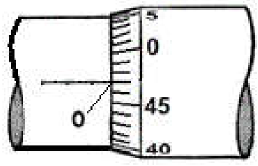
උදා :



මූලාංක වරද ශූන්‍ය වන අවස්ථාව



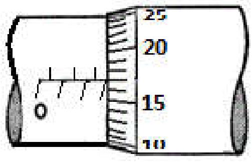
අඩු කළ යුතු මූලාංක වරදක් පවතින අවස්ථාව (අඩු කළ යුතු මූලාංක වරද **0.07mm** වේ.)



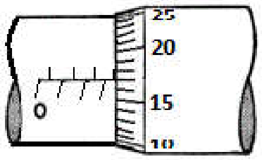
එකතු කළ යුතු මූලාංක වරදක් පවතින අවස්ථාව (එකතු කළ යුතු මූලාංක වරද **0.03mm** වේ.)

- දිදාල හිසින් හෝ දිදාලයෙන් අල්ලා වාමාවර්ත ව කරකවා ඉද්ද පසු පසට ගෙන ඉද්ද හා කිණිහිර අතරට එක් එක් මිනුමට අදාළ වස්තුව සිර වන තෙක් දිදාල හිසින් පමණක් දකුණට කරකවා ඉන් පසු P හැඬලය පහත හෙලන්න. (හැඬලය පහත හෙලීමෙන් පාඨාංකය කියවන තෙක් නො වෙනස් ව තබා ගත හැකි ය) ඉන් අනතුරුව පහත දැක්වෙන පරිදි පරිමාණයේ අගය සටහන් කර ගන්න.
  - රේඛීය පරිමාණයේ තිරස් රේඛාවට එක එල්ලේ ඇති වෘත්ත පරිමාණයේ අගය සටහන් කර ගන්න.
  - රේඛීය පරිමාණයේ මතු වී ඇති කොටස් ගණන සටහන් කර ගන්න.

උදා:-



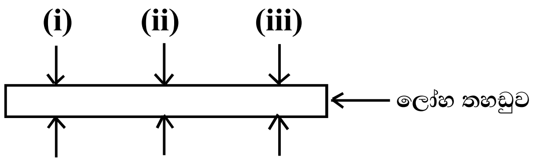
රූපයේ දැක්වෙන පාඨාංකය **3.17mm** වේ.)



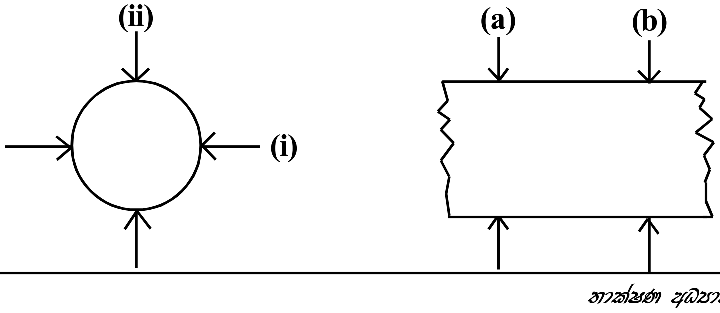
රූපයේ දැක්වෙන පාඨාංකය **3.67mm** වේ.
(3.5 + 0.17) mm
($^1/_2$ **mm** සලකුණක් ද පසු කර ඇත)

- පහත දක්වා ඇති පරිදි වෙනස් ස්ථාන තුනකින් පාඨාංක ලබා ගන්න [(i) , (ii) , (iii)]

1. තුනී ලෝහ තහඩුවේ ඝනකම මැනීම.

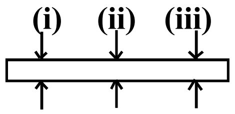


2. කම්බියක විෂ්කම්භය මැනීම



කම්බියේ දික් අතට a හා b පිහිටුම් දෙකක දී හරස්කඩ එකිනෙකට ලම්බක ස්ථාන දෙක බැගින් (i) හා (ii) පාඨාංක 4ක් ගෙන කම්බියේ මධ්‍යන්‍ය විෂ්කම්භය ගැනීම වඩාත් සුදුසු වේ.

3. කාසියක ඝනකම මැනීම



කාසියේ මුද්‍රිත අකුරු හා ලාංඡන ද සැලකිල්ලට ගෙන ඒවා ද ඇතුළත් ව සාධාරණ මිනුම් 3ක් තෝරා ගන්න.

4. තුනී පොලිතින් කොළයක ඝනකම මැනීම
තුනී පොලිතින් කොළයක ඝනකම ඉතා ම කුඩා බැවින් පොලිතින් කොළය කැබලි 50කට පමණ කපා එක මත එක තබා ස්ථාන 03 කින් පාඨාංක ලබා ගන්න.

පාඨාංක හා ගණනය :

මයික්‍රෝ මීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානයේ කුඩා ම මිනුම = ...mm

මූලාංක වරද (ශුන්‍ය දෝෂය) = ...mm

එකතු කළ යුතු ය/
අඩු කළ යුතු ය

අනෙකුත් මිනුම් පහත දැක්වෙන පරිදි වගු ගත කර දක්වන්න.

මිනුම	මිනුම් සඳහා ලැබුණු පාඨාංක (mm)				මධ්‍යන්‍ය අගය
	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	mm
1. ලෝහ තහඩුවේ ඝනකම	....	....	....	....	$\frac{(i)+(ii)+(iii)}{3}$
2. කම්බියක විෂ්කම්භය	....	....	....	....	$\frac{(i)+(ii)+(iii)+(iv)}{4}$
3. කාසියක ඝණකම	....	....	....	....	$\frac{(i)+(ii)+(iii)}{3}$
4. පොලිතීන් කොළ 50 ක ඝනකම	....	....	....	....	$\frac{(i)+(ii)+(iii)}{3}$

පොලිතින් කොළයක ඝනකම සෙවීමට වගුවේ 4 වන පේළියේ ලැබුණු මධ්‍යන්‍ය අගය 50 න් බෙදන්න.

ප්‍රතිඵල : වගුවේ ලබා ගත් මධ්‍යන්‍ය අගයට මූලාංක වරද සැලකිල්ලට ගෙන පහත දැක්වෙන පරිදි ප්‍රතිඵල සටහන් කරන්න.

- ලෝහ තහඩුවේ මධ්‍යන්‍ය ඝනකම = ...mm
- කම්බියේ විෂ්කම්භය = ...mm
- කාසියේ ඝනකම = ...mm
- පොලතීන් කොළයක ඝනකම = ...mm

සාකච්ඡාව :

- නිර්මාණාත්මක යෝජනා සඳහා ඉඩ සලසන්න

සටහන :

- ඉස්කුරුප්පු මූලධර්මය භාවිත වන වෙනත් ඇටවුම් පිළිබඳ ව දැනුවත් කරන්න.
- රබර් වැනි විරූපණය වන ද්‍රව්‍ය සඳහා මයික්‍රෝ මීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානය මගින් පාඨාංක ගැනීම නුසුදුසු බව පෙන්වා දෙන්න.
- භාගික දෝෂය / ප්‍රතිශත දෝෂය සැලකිල්ලට ගෙන මෙම උපකරණයෙන් මිනුම් කළ යුතු මිනුම් පරාස තීරණය කළ යුතු බව පෙන්වා දෙන්න.
- බොහෝ උපකරණවල කුඩා ම මිනුම සහ මිනුම් පරාසය සලකුණු කර ඇති බව ද පෙන්වා දෙන්න. (පාසල් විද්‍යාගාරයේ ඇති මයික්‍රෝ මීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානයේ මිනුම් පරාසය බොහෝ විට 0 - 25 mm පමණ වේ)

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම -5

භෞතික විපර්යාස හා සම්බන්ධ තාප විපර්යාස පරීක්ෂා කිරීම සඳහා අවස්ථා විපර්යාස කිහිපයක් ආදර්ශනය කිරීම.

නිපුණතාව 06 : තාප රසායනය හා සම්බන්ධ මූලික සංකල්ප ගවේෂණය කරයි.

පරීක්ෂණය 01 : භෞතික විපර්යාස හා සම්බන්ධ තාප විපර්යාස පරීක්ෂා කිරීම සඳහා අවස්ථා විපර්යාස කිහිපයක් ආදර්ශනය කිරීම.

1. විලීන වීම හා මිදීම
2. ඌර්ධව - පාතනය හා ප්‍රති-ඌර්ධව - පාතනය
3. වාෂ්පීකරණය හා ඝනීභවනය

සිද්ධාන්තය : එදිනෙදා අවට පරිසරයේ හමු වන ද්‍රව්‍ය භාවිතයෙන් පදාර්ථයේ අවස්ථා විපර්යාසය නිරීක්ෂණය කිරීම.

විලීන වීම හා මිදීම

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය :
- පැරෆින් ඉටි
- වාෂ්පීකරණ දීසියක්
- බන්සන් දාහකය
- තෙපාව

ක්‍රමය :

- වාෂ්පීකරණ දීසියකට පැරෆින් ඉටි 10 g ක් පමණ එක්කර බන්සන් දාහකයෙන් රත් කරන්න.
- ඉටි ද්‍රව වී අවර්ණ ද්‍රාවණයක් සෑදෙනු දැකිය හැකි ය. දැන් දාහකය ඉවත් කර නිදැල්ලේ සිසිල් වීමට ඉඩ හරින්න.
- ද්‍රව ඉටි මිදී ඝන තත්ත්වයට පත් වේ.

ඌර්ධව - පාතනය හා ප්‍රති-ඌර්ධව - පාතනය

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය :
- ඝන අයඩින් ස්වල්පයක්
- 250 cm^3 ක බීකරයක් සහ එය වැසිය හැකි ප්‍රමාණයේ ඔරලෝසු දීසියක් හෝ පෙට්‍රි දීසියක්
- අයිස්
- බන්සන් දාහකය
- තෙපාව

ක්‍රමය :

- බීකරයට ඝන අයඩින් ස්වල්පයක් දමා එය ඔරලෝසු දීසියෙන් වසා සෙමෙන් රත් කරන්න. ඔරලෝසු දීසිය මත අයිස් කැටයක් තබන්න.
- ඝන අයඩින් වාෂ්ප වී එනම් ඌර්ධ්වපාතනය වී බීකරය පුරා පැතිරේ. දාහකය ඉවත් කර සිසිල් වීමට හැරිය විට ඔරලෝසු දීසිය යටි පැත්තේ ඝන අයඩින් තැන්පත් වනු දැකිය හැකි ය.

වාෂ්පීකරණය හා ඝනීභවනය

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය :
- ජලය
- අයිස්
- 250 cm^3 ක බීකරයක්
- ඔරලෝසු දීසියක් හෝ පෙට්‍රි දීසියක් .

ක්‍රමය :
- බීකරයකට 1/3 ක් පමණ ජලය දමා නටන තුරු රත් කරන්න.
- හොඳින් හුමාලය පිට වන විට බීකරය මත ඔරලෝසු දීසිය තබා ඒ මත අයිස් තබන්න. ජල වාෂ්ප ඝනීභවනය වෙමින් ද්‍රව ජලය ලැබෙන බව නිරීක්ෂණය කළ හැකි ය.

සාකච්ඡාව :
- මෙම පරීක්ෂණය සඳහා යොදා ගත හැකි වෙනත් එදිනෙදා හමු වන ද්‍රව්‍ය කිහිපයක් යෝජනා කරන්න.

සටහන :
- පදාර්ථයේ අවස්ථා විපර්යාසයන්වල දී තාප ශක්තිය පිට වීම හෝ අවශෝෂණය සිදු වන බව පෙන්වීම
- ඉටි/ජලය සඳහා තාපන/සිසිලන වක්‍රයක් පරීක්ෂණාත්මක ව ලබා ගන්නා ආකාරය ආදර්ශනය කරන්න.
- ජලයේ තාපාංකය 100 °C හා හිමාංකය 0 °C බව සඳහන් කරමින් මෙය පිරිසිදු ජලය සඳහා පමණක් වන බව පෙන්වා දෙන්න.
- තාපාංකය හා ද්‍රවාංකය කෙරෙහි පීඩනය බලපාන බව එදිනෙදා නිරීක්ෂණ මගින් පෙන්වා දෙන්න.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම -6

තාප දායක හා තාප අවශෝෂක ප්‍රතික්‍රියා ආදර්ශනය කිරීම

නිපුණතාව 06 : තාප රසායනය හා සම්බන්ධ මූලික සංකල්ප ගවේෂණය කරයි.

පරීක්ෂණය 02 : තාප දායක හා තාප අවශෝෂක ප්‍රතික්‍රියා කීපයක් ආදර්ශනය කර පෙන්වයි.

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය :
- ඝන NaOH
- සාන්ද්‍ර H_2SO_4 හෝ වෙනත් සාන්ද්‍ර අම්ලයක්
- ඇමෝනියම් ක්ලෝරයිඩ් හෝ වෙනත් ඇමෝනියම් ලවණයක්
- යූරියා
- 100 cm^3 ක බීකරයක්
- උෂ්ණත්වමානයක්

සිද්ධාන්තය : ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදු වීමේ දී තාපය උරා ගැනීම හා පිට වීම සිදු වන බව වටහා ගැනීම.

ක්‍රමය :
- කුඩා බීකරයකට ජලය 50 cm^3 ක් පමණ දමා උෂ්ණත්වමානය ආධාරයෙන් එහි උෂ්ණත්වය සටහන් කර ගන්න. ඝන NaOH 5 g පමණ බීකරයට දමා මන්ථයක් මගින් සෙමෙන් කලතන්න. බීකරයේ ඇති ද්‍රාවණයේ උෂ්ණත්වය වැඩි වන බව නිරීක්ෂණය කළ හැකි ය.
- කුඩා බීකරයකට ජලය 50 cm^3 ක් පමණ දමා එහි උෂ්ණත්වය සටහන් කර ගන්න. සාන්ද්‍ර H_2SO_4 5 cm^3 පමණ ස්වල්පය බැගින් ජල බීකරයට එකතු කර සෙමෙන් කලතන්න. බීකරයේ ඇති ද්‍රාවණයේ උෂ්ණත්වය වැඩි වන බව නිරීක්ෂණය කළ හැකි ය.
- කුඩා බීකරයකට ජලය 50 cm^3 ක් පමණ දමා එහි උෂ්ණත්වය සටහන් කර ගෙන ඊට යූරියා හෝ ඇමෝනියා ලවනයක් එක් කර ප්‍රවේසමෙන් කලතන්න. ද්‍රාවණයේ උෂ්ණත්වය අඩු වන බව නිරීක්ෂණය කළ හැකි ය.

සටහන :
- සාන්ද්‍ර H_2SO_4 බොහෝ විඛාදක බැවින් ස්පර්ශ කිරීමෙන් වලකින්න. පිළියෙල කරනු ලබන NaOH හා H_2SO_4 ද්‍රාවණ වෙනත් පරීක්ෂණ කටයුතු සඳහා භාවිතා කළ හැකි බැවින් ඉවත දැමීමෙන් වලකින්න.

සාකච්ඡාව :
- උෂ්ණත්වමානය මගින් ද්‍රාවණය කැලතීම නො කරන්න. හේතුව කුමක් ද?
- උෂ්ණත්වමානයක් ක්‍රමාංකනය කරන්නේ කෙසේ ද?
- ඝන NaOH බීකරය පතුලේ සමහර අවස්ථාවල ඇලීම සිදු විය හැකි ය, ඝන NaOH වායුගෝලයට නිරාවරණය වූ විට දිය වේ. මේ සඳහා හේතු සාකච්ඡා කරන්න.
- උෂ්ණත්ව වෙනස දළ වශයෙන් සලකමින් ප්‍රතික්‍රියා තාපය අනුව සලකන ලද ප්‍රතික්‍රියා පෙළ ගස්වන්න.
- ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තාප සටහන ගොඩ නගන්න.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම -7

ප්‍රතික්‍රියාවක ප්‍රතික්‍රියා තාපය පරීක්ෂණාත්මක ව නිර්ණය කිරීම

නිපුණතාව 06 : තාප රසායනය හා සම්බන්ධ මූලික සංකල්ප ගවේෂණය කරයි.

පරීක්ෂණය 03 : ප්‍රතික්‍රියා තාපය පරීක්ෂණාත්මක ව නිර්ණය කිරීම.
නිද : NaOH හා HCl අතර ප්‍රතික්‍රියාවේ ප්‍රතික්‍රියා තාපය පරීක්ෂණාත්මකව නිර්ණය කිරීම.

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය :

- 2.0 mol dm^{-3} සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් 50 cm^3 හෝ 2.0 mol dm^{-3} පොටෑසියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් 50 cm^3
- 2.0 mol dm^{-3} නයිට්‍රික් අම්ලය 50 cm^3 හෝ 2.0 mol dm^{-3} හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් අම්ලය 50 cm^3
- 250 cm^3 රෙජිෆෝම් කප් 2 ක්
- 50 cm^3 මිනුම් සරා 2 ක්
- 0-100 ^0C පරාසය ඇති උෂ්ණත්වමානයක්

සිද්ධාන්තය : ප්‍රතික්‍රියාවක ප්‍රතික්‍රියා තාපය පරීක්ෂණාත්මක ව නිර්ණය කරන ආකාරය දළ වශයෙන් වටහා ගැනීම.

ක්‍රමය :

- රෙජිෆෝම් කප් එකකට 2.0 mol dm^{-3} සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් 50 cm^3 මැන ගෙන එම ද්‍රාවණයේ උෂ්ණත්වය (t_1) සටහන් කර ගන්න.
- වෙනත් රෙජිෆෝම් කප් එකකට 2.0 mol dm^{-3} , HCl හෝ HNO_3 50 cm^3 මැන ගෙන එහි ද උෂ්ණත්වය (t_2) සටහන් කර ගන්න. (භෂ්ම ද්‍රාවණයේ උෂ්ණත්වය මැනීමෙන් පසු අම්ල ද්‍රාවණයේ උෂ්ණත්වය මැනීමට පෙර උෂ්ණත්වමානය සෝදා ගන්න.)
- එක් රෙජිෆෝම් කප් එකක ඇති ද්‍රාවණය අනෙකට එක වර එකතු කර ද්‍රාවණය මිශ්‍ර කර ඇති වන ඉහළම උෂ්ණත්වය (t_3) සටහන් කරන්න. මෙහි දී තාප කුසන්නායකයක් මගින් ද්‍රාවණය කැලතීම සිදු කළ හැකියි.

සාකච්ඡාව :

පහත සඳහන් පියවර මගින් තාප විපර්යාසය ගණනය කරන්න.

t_1 සහ t_2 අසමාන නම් එම උෂ්ණත්වවල සාමාන්‍ය t අගය ගන්න. ද්‍රාවණවල ඝනත්ව 1 g cm^{-3} ලෙස උපකල්පනය කරන්න. ද්‍රාවණවල තාප ධාරිතා (c) 4.2 J g^{-1} K^{-1} බව උපකල්පනය කරන්න.

(i) a. අවසානයේ ලැබෙන ද්‍රාවණයේ පරිමාව = cm^3
b. ද්‍රාවණයේ ස්කන්ධය = g
c. උෂ්ණත්ව වෙනස (t_3 - t) = ^oC
d. ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා තාප විපර්යාස m.c Δ t =
= J
= kJ

(ii) a. 2.5 mol dm^{-3} සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් ද්‍රාවණයේ පරිමාව = cm^3
b. 2 mol dm^{-3} හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් අම්ලයේ පරිමාව = cm^3

c. සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් මවුල ගණන = mol
d. හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් අම්ල මවුල ගණන = mol

(iii) $NaOH(aq) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l)$
සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් මවුල 1 ක් හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් අම්ල මවුල 1 ක් සමග ප්‍රතික්‍රියා කර ජලය මවුල 1 ක් සහ NaCl මවුල 1 සාදයි.
මෙම ප්‍රතික්‍රියාවට අනුව HCl මවුල ප්‍රමාණයක් NaOH මවුල එම ප්‍රමාණයක් සමග ප්‍රතික්‍රියා කර ජලය මවුල එම ප්‍රමාණයක් උත්පාදනය වීමේ දී ඇති වන තාප විපර්යාසය
(පළමු වන පියවරෙහි ගණනය කර ඇත)

(iv) ප්‍රතික්‍රියාවට අදාළ HCl හා NaOH මවුල ප්‍රමාණය ප්‍රතික්‍රියා වීමේ දී සිදු වන තාප විපර්යාසය (i)d හි ගණනය කොට ඇත.

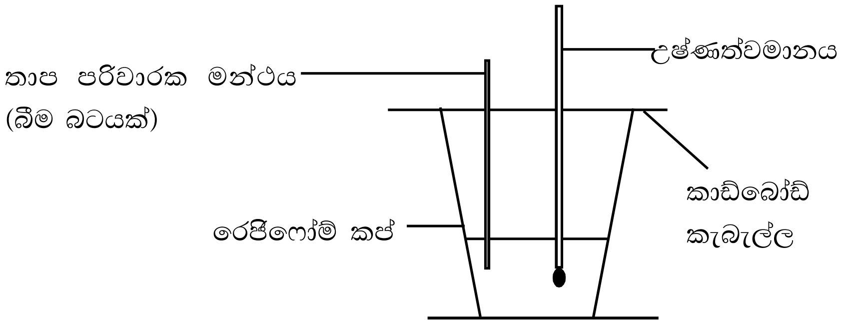
$$\text{NaOH හා HCl අතර ප්‍රතික්‍රියා තාපය} = \frac{mc\,(t_3 - t_1) \times 1 \;\; J}{\text{ප්‍රතික්‍රියා කළ HCl හෝ NaOH මවුල ගණන}}$$

සාකච්ඡාව :

- ප්‍රතික්‍රියා තාපය යනු කුමක් දැයි යන්න සාකච්ඡා කරන්න.
- උෂ්ණත්වමානය ක්‍රමාංකනය කරන ආකාරය නැවත මතක් කරන්න.
- උපකල්පනවල අවශ්‍යතාව සහ ඉන්ධනයක තාප ශක්ති ප්‍රමාණය යනු කුමක්දැයි සාකච්ඡා කරන්න.

සටහන :

- පරීක්ෂණය සඳහා යොදා ගෙන ඇති සියලු ම ද්‍රාවණවල ඝනත්වය සහ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව ජලයෙහි ඝනත්වයට සහ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාවට සමාන ය යි උපකල්පනය කරන්න.
- රෙජිෆෝම් කප් එක අවශෝෂණය කරන තාපය ඉතා කුඩා ය. එසේ ම ප්‍රතික්‍රියාව ඉතා ඉක්මනින් සිදු වේ. එම නිසා ගණනය කිරීම සරල කිරීම පිණිස, පරීක්ෂණය කළ භාජනය අවශෝෂණය කර ඇති තාපය හා පරිසරයට සිදු වූ තාප හානිය නොගිණිය හැකි තරම් කුඩා ය යි උපකල්පනය කරන ලදි.
- රෙජි ෆෝම් කප් දෙකක් එකිනෙක තුළ බහා මෙම පරීක්ෂණය කළහොත් ලැබෙන ප්‍රතිඵලය ගැන ඔබගේ අදහස කවරේ ද, මෙය සඳහා පහත වෙනස්කම් සිදු කරන්න.
  (1). 2.0 mol dm^{-3} (M) HCl හෝ HNO_3 ද්‍රාවණ 50 cm^3
  2.5 mol dm^{-3} (M) වන NaOH හෝ HNO_3 ද්‍රවණ 50 cm^3



ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම -8

මිශ්‍රණ ක්‍රමයෙන් ජලයේ වාෂ්පීකරණයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය සෙවීම

නිපුණතාව 10 : තාපය පිළිබඳ දැනුම එදිනෙදා කටයුතු සහ විද්‍යාත්මක කටයුතු සඳහා යොදා ගනියි.

පරීක්ෂණය : මිශ්‍රණ ක්‍රමයෙන් ජලයේ වාෂ්පීකරණයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය සෙවීම

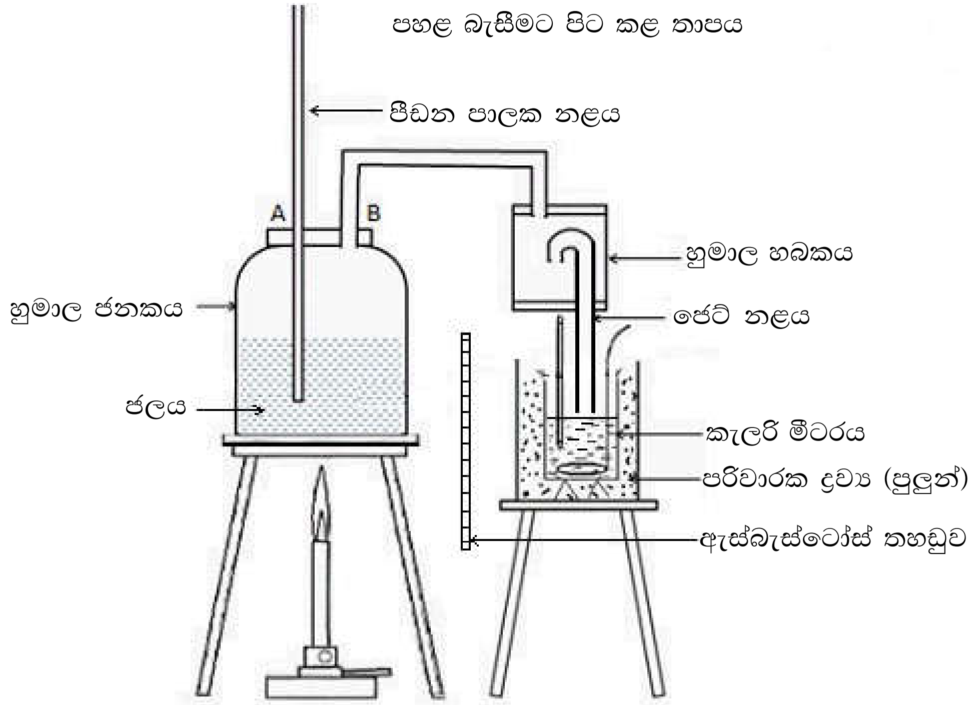
අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ :

- මන්ථය සහිත කැලරි මීටරයක්
- ආවරණ බඳුනක්
- උෂ්ණත්ව මානයක්
- හුමාල ජනකයක්
- හුමාල හබකය
- තෙ දඬු තුලාව / සිව් දඬු තුලාව / ඉලෙක්ට්‍රෝනික තුලාව
- තෙපාව
- බන්සන් දාහකය
- කම්බි දැලක්

සිද්ධාන්තය : පරිසරයට තාප හානියක් සිදු නො වන විට,

හුමාලය පිට කළ තාපය = ජලය සහ කැලරි මීටරය ලබා ගත් තාපය

හුමාලය පිට කළ තාපය = 100 ^{0}C හුමාලය 100 ^{0}C ජලය බවට පත් වීමට පිට කළ ගුප්ත තාපය + 100 ^{0}C ජලය අවසන් උෂ්ණත්වයට පහළ බැසීමට පිට කළ තාපය



ක්‍රමය :
- රූපයේ දැක්වෙන පරිදි හුමාල ජනකය තෙපාව මත තබා එයට හුමාල හබකය සම්බන්ධ කර ගන්න.
- බන්සන් දාහකය දල්වා හුමාල ජනකයේ ඇති ජලය නැටීමට ඉඩ හරින්න. ඒ අතර තුර

හිස් කැලරි මීටරයේ ස්කන්ධයත්, ජලය එක් කළ (පරිමාවෙන් 2/3 ක් පමණ) කැලරි මීටරයේ ස්කන්ධයත් තුලාව භාවිතයෙන් මැන ගන්න.

- කැලරි මීටරය පරිවාරක ආවරණයකින් වට කර එහි ඇති ජලයේ ආරම්භක උෂ්ණත්වය පරිසර උෂ්ණත්වයට වඩා 5 ^0C ක් පමණ පහළ අගයක පවත්වා ගන්න.
- හුමාල හබකයෙන් එන වියළි හුමාලය ජල පෘෂ්ඨයේ ගැටෙන්නට සලස්වමින් ජලයේ උෂ්ණත්වය පරිසර උෂ්ණත්වයට වඩා 5 ^0C ක් පමණ වැඩි වන තෙක් මන්ථයෙන් කලතමින් උෂ්ණත්වය පරීක්ෂා කරන්න.
- ඉන් පසු හුමාලය එවීම නවතා මිශ්‍රණයේ අවසාන උෂ්නත්වයත්, අවසාන ස්කන්ධයත් මැන ගන්න. එම පාඨාංක ඇසුරින් සිද්ධාන්තයට අනුව ජලයේ වාෂ්පීකරණයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය සෙවිය හැක.

පාඨාංක හා ගණනය :

- මන්ථය සහිත හිස් කැලරි මීටරයේ ස්කන්ධය m_1= ....
- ජලය, මන්ථය සහිත කැලරි මීටරයේ ස්කන්ධය m_2= ....
- ජලයේ ආරම්භක උෂ්ණත්වය θ_1= ....
- මිශ්‍රණයේ අවසාන උපරිම උෂ්ණත්වය θ_2= ....
- හුමාලය මිශ්‍ර කළ පසු කැලරි මීටරය සහිත මිශ්‍රණයේ ස්කන්ධය m_3= ....

හුමාලය පිට කළ තාපය = ජලය සහ කැලරි මීටරය ලබා ගත් තාපය

[100 ^0C හුමාලය, 100 ^0C ජලය බවට පත් වීමට පිට කළ තාපය] + [100 ^0C ඇති ජලය අවසන් උෂ්ණත්වයට පත් වීමට පිට කළ තාපය] = ජලය හා කැලරි මීටරය ලබා ගත් තාපය

- හුමාලය පිට කළ තාපය $= (m_3-m_2)\,[L + C_w\,(100-\theta_2)]$
- ජලය + කැලරි මීටරය ලබා ගත් තාපය $= [m_1C + (m_2-m_1)C_w]\,(\theta_1-\theta_2)$

$(m_3-m_2)\,[L+ C_w\,(100-\theta_2)\,] = [\,m_1C + (m_2-m_1)\,C_w]\,\,(\theta_2-\theta_1)$ ට අනුව L සෙවිය හැක

C - කැලරි මීටර් ද්‍රව්‍යයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව

Cw - ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව

ප්‍රතිඵල : • ජලයේ වාෂ්පීකරණයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය = ... J kg^{-1}

සාකච්ඡාව :

- ප්‍රතිඵලයේ නිරවද්‍යතාව වාෂ්පීකරණයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපයේ සැබෑ අගය සමග සසඳන්න.
- නිරවද්‍යතාව කෙරෙහි බලපාන සාධක ඉස්මතු කර දෙන්න. ඒ අනුව හුමාල හබකයේ අවශ්‍යතාව, පරිවාරක ද්‍රව්‍යවලින් වට කිරීමේ අවශ්‍යතාව, ආරම්භක උෂ්ණත්වය පරිසර උෂ්ණත්වයට වඩා 5 ^oC අඩුවෙන් ගැනීමේ අවශ්‍යතාව. කැලරි මීටරය සහ හුමාල ජනකය අතරට ඇස්බැස්ටස් තහඩුවක් තැබීමේ අවශ්‍යතාව යනාදිය මතු කර දෙන්න.

සටහන :

- A නළයේ පහළ කෙළවර ජලය තුළ පිහිටන සේ රූපයේ පරිදි තැබිය යුතු ය. නළය වඩා දිග එකක් විය යුතු ය. අනතුරු වලක්වා ගැනීම සහ හුමාලයේ පීඩනය පාලනය කිරීම මෙමගින් සිදු වේ.
- ජලයේ ආරම්භක උෂ්ණත්වය පරිසර උෂ්ණත්වයට වඩා පහළ අගයක් ගන්නා විට එය තුෂාර අංකයට වඩා ඉහළ අගයක් ද? යන්න පිළිබඳ සැලකිලිමත් විය යුතු ය.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම -9

පරිවරණය කර ඇති දණ්ඩක් තුළින් තාපය සන්නයනය වීමේ දී උෂ්ණත්ව ව්‍යාප්තිය අධ්‍යයනය කිරිම.

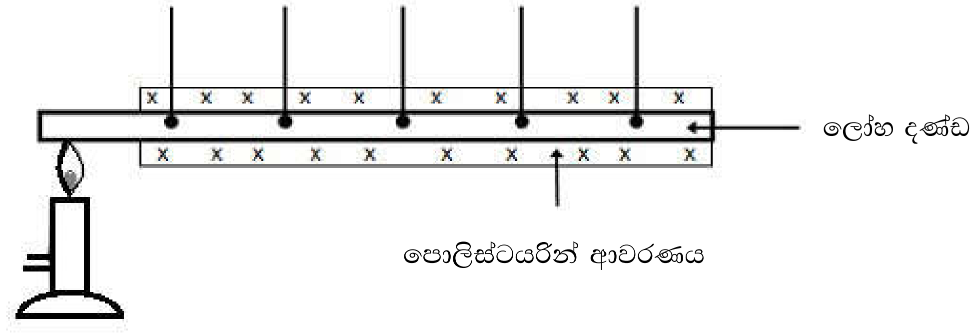
නිපුණතාව 10 : තාපය පිළිබඳ දැනුම එදිනෙදා කටයුතු සහ විද්‍යාත්මක කටයුතු සඳහා යොදා ගනියි.

පරීක්ෂණය : පරිවරණය කර ඇති දණ්ඩක් තුළින් තාපය සන්නයනය වීමේ දී උෂ්ණත්ව ව්‍යාප්තිය අධ්‍යයනය කිරිම.

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ :

සමාන පරතරවලින් (10 cm) සිදුරු තැනූ තාප සන්නායකතාව වෙනස් ලෝහ දඬු, (හරස්කඩ 2 cm x 2 cm , දිග70 cm) පොලිස්ටයරින් (රිජිෆෝම්) කැබලි, උෂ්ණත්වමාන (0^0 -100^0 C) 5ක්, ලිහිසි තෙල් ස්වල්පයක්, බන්සන් දාහකයක්.

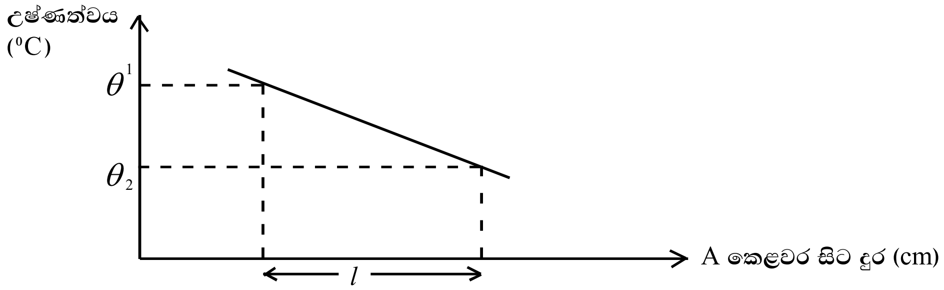
සිද්ධාන්තය : පරිවරණය කළ දණ්ඩක අනවරත තත්ත්වයෙන් තාපය සන්නයනය වන විට උෂ්ණත්ව අනුක්‍රමණය නියත ව පවති.



ක්‍රමය :
- දණ්ඩේ ඇති සිදුරු තුළට ලිහිසි තෙල් ස්වල්පය බැගින් එක් කරන්න.
- රූපයේ දැක්වෙන පරිදි ලෝහ දණ්ඩ ගෙන එය පොලිස්ටයරින් (රිජිෆෝම්) හෝ වෙනත් පරිවාරක ද්‍රව්‍යයකින් වට කරන්න. (කෙළවරක 20 cm පමණ දිගක් නිරාවරණය වන සේ)
- සිදුරු තුළට උෂ්ණත්වමාන බල්බ ඇතුළු කර දණ්ඩේ A කෙළවර බන්සන් දාහකයෙන් රත් කරන්න.
- උෂ්ණත්වමාන පාඨාංක අනවරත අවස්ථාවට එළඹි පසු එම පාඨාංක සටහන් කර A කෙළවර සිට එක් එක් උෂණත්වමානයට දුර මැන ගන්න.
- දුර අනුව උෂ්ණත්වය ප්‍රස්තාරගත කරන්න. ප්‍රස්තාරය සරල රේඛීය වීමෙන් උෂ්ණත්ව අනුක්‍රමණය නියත බව පෙනේ.

පාඨාංක :

උෂ්ණත්වමානය පාඨාංකය (°C)	....	....	....	....	....	....
A කෙළවර සිට දුර (cm)	....	....	....	....	....	....



ප්‍රස්තාරය සරල රේඛීය ව ලැබේ.

$$\text{උෂ්ණත්ව අනුක්‍රමණය} = \frac{\theta_1 - \theta_2}{l}$$

- වෙනස් දඬු සඳහා පරීක්ෂණය නැවත කර ඉහත කාටීසීය තලය මත ම ප්‍රස්තාරගත කිරීමෙන් සන්නායකතාව අනුව උෂ්ණත්ව අනුක්‍රමණය වෙනස් වන බව පෙන්විය හැකිය.

ප්‍රතිඵල :

- පරිවරණය කරන ලද දණ්ඩක් අනවරත අවස්ථාවේ පවතින විට එහි උෂ්ණත්ව අනුක්‍රමණය (දණ්ඩ දිගේ) නියත ව පවතී.
- තාප සන්නායතාව වැඩි ද්‍රව්‍යවල උෂ්ණත්ව අනුක්‍රමණය අඩු වන අතර තාප සන්නායකතාව අඩු ද්‍රව්‍යවල උෂ්ණත්ව අනුක්‍රමණය වැඩි ය.

සාකච්ඡාව :

- ලෝහ දණ්ඩේ සිදුරු තුළට ලිහිසි තෙල් ස්වල්පයක් එක් කිරීමෙන් උෂ්ණත්වමාන බල්බය දණ්ඩේ උෂ්ණත්වයට ළඟා කර ගැනිම පහසු නිසා පරීක්ෂණ දෝෂ අවම කළ හැකි බව පෙන්වා දෙන්න.

සටහන :

- දැල්ලට ළං කරන කෙළවර සිට මදක් දුරට තාප පරිවරණය නො කර තිබීමෙන් පළමු උෂ්ණත්වමානයේ උෂ්ණත්වය ද ගැළපෙන පරාසයක් තුළ ගත හැකි වේ.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම -10

රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි බලපාන සාධක අධ්‍යයනය කිරීම

නිපුණතාව 11 : රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි බලපාන සාධක නිර්ණය කරයි.

පරීක්ෂණය 01 : ප්‍රතික්‍රියාවක ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි බලපාන සාධක අධ්‍යයනය කිරීම

1. ප්‍රතික්‍රියාවක ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි,
   i. ප්‍රතික්‍රියකවල භෞතික ස්වභාවය
   ii. පද්ධතියේ උෂ්ණත්වය
   iii. ප්‍රතික්‍රියකවල සාන්ද්‍රණය
   iv. උත්ප්‍රේරක

   යන සාධක බලපාන බව අවබෝධ කර ගැනීම.
2. එක් සාධකයක බලපෑම් හැදෑරීමේ දී අනෙක් සාධක නියත ව තබා ගැනීමේ අවශ්‍යතාව අවබෝධ කර ගැනීම.

ප්‍රතික්‍රියකවල භෞතික ස්වභාවයේ බලපෑම අධ්‍යයනය කිරීම

(අ) ලෝහ/අම්ල ප්‍රතික්‍රියාව

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ :

- සින්ක් කැබලි
- සින්ක් කුඩු (ඉතා කුඩා කැබලි)
- පරීක්ෂා නළ
- 1.0 mol dm^{-3} හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් අම්ලය

ක්‍රමය :

- සින්ක් කුඩු හා සින්ක් කැබැලි සමාන ස්කන්ධ (ග්‍රෑම් එකක් පමණ) ගෙන වෙන වෙන ම පරීක්ෂා නළ දෙකකට දමන්න.
- ඉන් පසු සින්ක් ලෝහය වැසෙන සේ 1.0 mol dm^{-3} හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් අම්ලය සමාන පරිමා නළ දෙකකට ම එක විට දමා නළ තුළ සිදු වන බුබුලු නැඟීමේ ශීඝ්‍රතා සසඳන්න.

(ආ) කාබනේට්/අම්ල ප්‍රතික්‍රියාව

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : කැල්සියම් කාබනේට් (කිරි ගරුඬ) කැට
කැල්සියම් කාබනේට් (කිරි ගරුඬ) කුඩු
1.0 mol dm^{-3} හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් අම්ලය

ක්‍රමය :

- පරීක්ෂා නළ දෙකකට වෙන වෙන ම කැල්සියම් කාබනේට් කුඩු හා කැට සමාන ස්කන්ධ දමන්න. ඒ දෙකට ම වෙන වෙන ම 1.0 mol dm^{-3} හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් අම්ලය සමාන පරිමා එක විට එකතු කරන්න.
- වඩා වේගයෙන් බුබුලු නැගෙන්නේ කුමන නළයේ දැයි නිරීක්ෂණය කරන්න.

- මෙම පරීක්ෂණය විනාකිරි සහ $CaCO_3$ භාවිත කොට ද සිදු කළ හැකි ය. ආදර්ශනය කරන්න.

සාකච්ඡාව :

- ඉහත පරීක්ෂණ දෙකෙහි දී ම කුඩු කළ ද්‍රව්‍ය යෙදූ නළවල බුබුලු නැගීමේ ශීඝ්‍රතාව වැඩි බව නිරීක්ෂණය කළ හැකි ය.
- අම්ලය හා $CaCO_3$ එක ම ප්‍රමාණයක් භාවිත කළේ නම්, ප්‍රතික්‍රියාව අවසාන වීම සඳහා ගත වන කාලය හා ප්‍රතික්‍රියා වේගය අතර සම්බන්ධය පිළිබඳ ව සාකච්ඡා කරන්න.

සටහන :

- ඉහත පරීක්ෂණවල සිදු වන ප්‍රතික්‍රියා තාපදායක නිසා උෂ්ණත්ව සාධකය සම්පූර්ණයෙන් ම නියතව නො පවතී. කැල්සියම් කාබනේට් අම්ල ප්‍රතික්‍රියාවේ දී අම්ලය ලෙස සල්ෆියුරික් අම්ලය භාවිත කළ නො හැකි ය. එයට හේතුව කාබනේටය මත අද්‍රාව්‍ය කැල්සියම් සල්ෆේට් පටලයක් බැඳීමෙන් ප්‍රතික්‍රියාව නැවතීම යි.

උෂ්ණත්වයේ බලපෑම අධ්‍යයනය කිරීම

<u>(අ) ආම්ලික පොටෑසියම් පර්මැංගනේට් හා යකඩ අතර ප්‍රතික්‍රියාව</u>

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය :
- පොටෑසියම් පර්මැංගනේට් ස්ඵටික
- ආසන්න වශයෙන් 2.0 mol dm^{-3} සල්ෆියුරික් අම්ලය
- සමාන යකඩ ඇණ 2 ක්
- සාන්ද්‍ර හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් අම්ලය
- කැකෑරුම් නළ

ක්‍රමය :

- යකඩ ඇණ 2 ක් ගෙන හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් අම්ල ද්‍රාවණයක මද වේලාවක් තබන්න. ඇණ ජලයෙන් සෝදා වියළීමෙන් පසු වැලි කඩදාසියකින් ද පිරිසිදු කර ගන්න. යකඩ ඇණ පිරිසිදු කර ගැනීමේ දී ඇණ මත ආලේප කර ඇති සින්ක් තට්ටුව සම්පූර්ණයෙන් ම ඉවත් ව යා යුතු ය. කැකෑරුම් නළයකට අඩක් පිරෙන තුරු ජලය දමා පොටෑසියම් පර් මැංගනේට් ස්ඵටික දෙකක් පමණ (සුළු ප්‍රමාණයක්) එහි දිය කර ගන්න. මෙම ද්‍රාවණය තනුක සල්ෆියුරික් අම්ලයෙන් ආම්ලිකෘත කර සම පරිමා දෙකක් ලැබෙන සේ කැකෑරුම් නළ දෙකකට දමන්න. ඉන් පසු එක් එක් නළයට පිරිසිදු කර ගත් යකඩ ඇණයක් බැගින් එක විට දමන්න. ඉන් එක් නළයක් පමණක් රත් කරන්න. අවර්ණ වීම පළමුවෙන් සිදු වන්නේ කුමන නළයේ දැයි නිරීක්ෂණය කරන්න.

<u>(ආ) ආම්ලික පොටෑසියම් පර්මැංගනේට් හා ඔක්සලික් අම්ලය අතර ප්‍රතික්‍රියාව</u>

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය :
- ඉහත පරීක්ෂණයේ දී පිළියෙල කර ගත් ආකාරයේ ආම්ලිකෘත පොටෑසියම් පර්මැංගනේට් ද්‍රාවණයක්
- ඔක්සලික් අම්ල ස්ඵටික (සෝඩියම් ඔක්සලේට් ස්ඵටික ස්වල්පයක්)
- කැකෑරුම් නළ කිහිපයක්

ක්‍රමය :

- ආම්ලිකෘත පොටෑසියම් පර්මැංගනේට් ද්‍රාවණයකින් සමාන පරිමා කැකෑරුම් නළ දෙකකට ගන්න. තවත් කැකෑරුම් නළයකට අඩක් පමණ ජලය දමා ඔක්සලික් අම්ල ස්ඵටික 1 g පමණ එහි දිය කර සමාන කොටස් දෙකකට බෙදා ගන්න. මෙම ද්‍රාවණ දෙකට පොටෑසියම් පර් මැංගනේට් සමාන පරිමා දෙක, එක වර එකතු කරන්න. එක්

නළයක් පමණක් රත් කරන්න. අවර්ණ වීම පළමුවෙන් සිදු වන්නේ කුමන නළයේ දැයි නිරීක්ෂණය කරන්න.

සාකච්ඡාව :

- ඉහත පරීක්ෂණවල දී උෂ්ණත්වය වැඩි කළ විට අවර්ණ වීම ඉක්මනින් සිදු වේ. අවර්ණ වීම සිදු වීමට නම් ප'මැංගනේට් අයන සියල්ල ම ප්‍රතික්‍රියා වී අවසන් විය යුතු යි. (ද්‍රාවණය දුඹුරු පාට වන්නේ එකතු කරන ලද සල්ෆියුරික් අම්ලය ප්‍රමාණවත් වී නැති හෙයිනි.)

$$3MnO_4^-(aq) + 5Fe(s) + 24H^+(aq) \rightarrow 3Mn^{2+}(aq) + 5Fe^{3+}(aq) + 12H_2O(l)$$

මෙහි දී $Fe(s) \rightarrow Fe^{2+}(aq)$ බවට ඔක්සීකරණය වී

තව දුරටත් $Fe^{2+}(aq) \rightarrow Fe^{3+}(aq)$ බවට ඔක්සිකරණය වේ.

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

ඉහත ප්‍රතික්‍රියා දෙකෙහි දී ම ඵල ලෙස සෑදෙන මැංගනස් අයන එම ප්‍රතික්‍රියාවට ම උත්ප්‍රේරකයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි. මෙය ස්වඋත්ප්‍රේරණයක් ලෙස හැඳින්වේ.

ප්‍රතික්‍රියාවක ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි සාන්ද්‍රණයේ බලපෑම අධ්‍යයනය කිරීම

(අ) විනාකිරි හා $CaCO_3$ අතර ප්‍රතික්‍රියාව

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය :
- කැකෑරුම් නළ කිහිපයක්
- විනාකිරි (හෝ වෙනත් අම්ල) ද්‍රාවණය 250 cm^3 පමණ
- $CaCO_3(s)$ කුඩු
- මිනුම් සරාවක් (100 cm^3 පමණ)
- බීකර කිහිපයක්
- උෂ්ණත්වමානයක්

ක්‍රමය :

- විනාකිරි ද්‍රාවණයේ 10 cm^3 සමග ජලය 90 cm^3 පමණ මිශ්‍රකොට තනුක කර ගන්න.
- මෙම තනුක විනාකිරි ද්‍රාවණය 10 cm^3 ගෙන නැවත තවත් 90 cm^3 ජලය සමග මිශ්‍ර කර ගන්න.
- $CaCO_3$ කුඩු 1 g පමණ කැකෑරුම් නළ දෙකකට එකතු කරන්න.
- එක් කැකෑරුම් නළයකට දස වාරයක් තනුක කළ විනාකිරි ද්‍රාවණයෙන් 5 cm^3 එකතු කර ගන්න.
- $CaCO_3$ සහිත අනෙක් කැකෑරුම් නළයට විසි වාරයක් තනුක කරන ලද විනාකිරි 5 cm^3 ද්‍රාවණය එකතු කරන්න.
- වායු බුබුලු නිකුත් වන වේගය නිරීක්ෂණය කරන්න.

සාකච්ඡාව :

- තව දුරටත් විනාකිරි ද්‍රාවණය තනුක කරමින් වායු බුබුලු පිටවීමේ ශීඝ්‍රතාව නිරීක්ෂණය කරන්න.
- විසි වාරයක් තනුක විනාකිරි සමග $CaCO_3$ මිශ්‍ර කරන ලද පරීක්ෂණ නළය රත් කළ විට කුමක් සිදු වේ ද?

- විනාකිරිවල ඇති කාබනික අම්ලය කුමක් ද? යන්න හඳුන්වා දෙන්න. එහි නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලිය විමසන ලෙස සිසුන් උනන්දු කරවන්න.

සටහන :

- කඨින ජලය නිසා $CaCO_3/MgCO_3$ තැන්පත් වූ ජල පෙරනයක් පිරිසිදු කිරීම සඳහා මෙම විනාකිරි සහ $CaCO_3$ ප්‍රතික්‍රියාව යොදා ගැනීමට ඇති හැකියාව පිළිබඳ පහදන්න.

ප්‍රතික්‍රියාවක ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි සම ජාතීය සහ විසම ජාතීය උත්ප්‍රේරකවල බලපෑම අධ්‍යයනය කිරීම

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය :
- 3% H_2O_2 ද්‍රාවණ $20\ cm^3$
- මැංගනීස් ඩයොක්සයිඩ් කුඩු ස්වල්පයක් (ග්‍රෑම් 1 ක් පමණ)
- සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් ද්‍රාවණ ස්වල්පයක්
- ද්‍රව සබන් ද්‍රාවණ $50\ cm^3$ පමණ

ක්‍රමය :

- කැකෑරුම් නළ දෙකකට 3% H_2O_2 $10\ cm^3$ ක් බැගින් හා ද්‍රව සබන් ද්‍රාවණ $10\ cm^3$ බැගින් එකතු කරන්න.
- එක් නළයකට MnO_2 එකතු කර නිරීක්ෂණය කරන්න.
- ප්‍රතික්‍රියක සහ උත්ප්‍රේරකය වෙනස් කලාපවල බැවින් මෙය විසම ජාතීය උත්ප්‍රේරණයකි.
- පළමු පරිද්දෙන් ම නළ දෙකකට 3% 20 H_2O_2 $10\ cm^3$ බැගින් හා සබන් ද්‍රාවණ $10\ cm^3$ බැගින් එකතු කරන්න. එක් නළයකට NaOH ද්‍රාවණ ස්වල්පයක් එක් කරන්න.
- ප්‍රතික්‍රියක සහ උත්ප්‍රේරකය යන දෙක ම එක ම කලාපයේ පවතින බැවින් මෙය සම ජාතීය උත්ප්‍රේරණයකි.

ප්‍රතිඵල :

- එවිට NaOH එක් කළ නළයෙන් වේගයෙන් ඔක්සිජන් පිට වන බව නිරීක්ෂණය කළ හැකි ය.

සාකච්ඡාව :

- උත්ප්‍රේරක නිසා ප්‍රතික්‍රියාවේ යාන්ත්‍රණය වෙනස් වන බව වටහා දීම.
- ජෛව පද්ධතිවල ජෛව උත්ප්‍රේරක ඇති බව හා උෂ්ණත්වය විශාල ලෙස ජෛව උත්ප්‍රේරක කෙරෙහි බලපාන බව සාකච්ඡා කිරීම.
- කර්මාන්ත සඳහා උත්ප්‍රේරක භාවිතයේ ඇති වැදගත්කම වටහා දීම.

සටහන :

- MnO_2 හා NaOH වෙනුවට භාවිත කළ හැකි එදිනෙදා හමු වන උත්ප්‍රේරක යෝජනා කරන්න.
- උත්ප්‍රේරක හා ප්‍රතික්‍රියකවල භෞතික තත්ත්ව අනුව උත්ප්‍රේරක සම ජාතිය හෝ විසම ජාතිය ලෙස බෙදා දැක්විය හැකි බව සාකච්ඡා කරන්න.
- උත්ප්‍රේරක භාවිතයෙන් සිදු කරන කර්මාන්ත පිළිබඳ කරුණු සාකච්ඡා කරන්න.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම -11

තාපය හමුවේ ප්ලාස්ටික් ද්‍රව්‍යවල හැසිරීම පරීක්ෂා කිරීම

නිපුණතාව 12 : බහු අවයවික ද්‍රව්‍ය ගවේෂණය කරයි.

පරීක්ෂණය 01 : තාපය හමුවේ ගෘහස්ථ ප්ලාස්ටික් ද්‍රව්‍යවල හැසිරීම.

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ :

- පරිමාව 100 ml ක් වූ බීකර දෙකක්
- උෂ්ණත්වමානයක් (300 ^{o}C උපරිම උෂ්ණත්වය)
- වීදුරු කූර
- උෂ්ණත්වය 300 ^{o}C දක්වා රත් කළ හැකි පැරපින් තෙල්
- තෙපාව හා ආධාරකය
- පළල 4 cm ක් හා දිග 12 cm ක් වූ කොපර් තහඩු දෙකක්
- දිග හා පළල 4 cm බැගින් වූ තුනී පොලි එතිලීන් (PE) හො පොලි ප්‍රොපිලීන් (PP) සාම්පල් දෙකක්

සිද්ධාන්තය : ප්ලාස්ටික් ද්‍රව්‍ය මෘදු වන හා ද්‍රව වන උෂ්ණත්ව එකිනෙකට වෙනස් බව හා ඇලෙන සුලු ස්වභාවය වෙනස් වන බව හඳුනා ගැනීම.

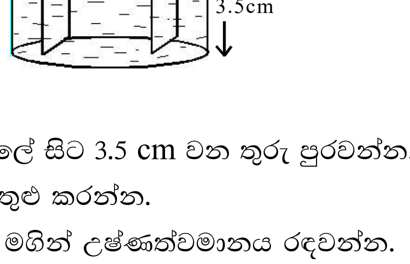
සැලකිලිමත් විය යුතු කරුණු :

(1) ඉහල උෂ්ණත්වයේ පැරපින් තෙල් විසිරීමෙන් පිළිස්සීම් ඇතිවීමට ඉඩ ඇති බැවින් පරීක්ෂා ඇටවුමේ ස්ථායිතාව හා අනතුරු ඇති නොවන අයුරින් පරිහරණයට වග බලාගත යුතුය.

(2) රසදිය උෂ්ණත්වමානය නිවරදි දැයි පරීක්ෂා කර ගන්න. ඇතැම් උෂ්නත්වමාන ආශ්‍රිතව සැලකියයුතු තරම් ක්‍රමාංකන දෝෂ ඇත.

(3) මෙවැනි උෂ්ණත්වයකදී රසදිය බල්බයට හානි වුවහොත් රසදිය වාෂ්පයට නිරාවරණය විය හැකිය. එනිසා ඇස්, නාසය හා මුඛය ප්‍රදේශ සඳහා සුදුසු ආරක්ෂිත ආවරණ පළඳින්න.

ක්‍රමය : • පළමු ව කොපර් තහඩුව පහත දැක්වෙන හැඩයට සකසා ගන්න.

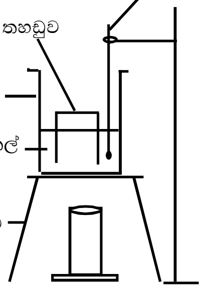


- පැරපින් තෙල් මට්ටම 100 ml බීකරයේ පතුලේ සිට 3.5 cm වන තුරු පුරවන්න. එය තුළට මෙම ⊓ හැඩැති කොපර් තහඩුව ඇතුළු කරන්න.
- තෙපාව මත මෙම බීකරය රඳවා ආධාරකය මගින් උෂ්ණත්වමානය රඳවන්න.
- වේදිකාව මත වරකට එක් සාම්පලයක් තබන්න. බන්සන් දාහකයෙන් අඩු වේගයකින් රත් කරන්න.

- සෑම විනාඩි දෙකකට වරක් පරපින් තෙලිහි උෂ්ණත්වය මැන ගන්න.
- වීදුරු කූර මගින් ස්පර්ශ කරමින් නියදියේ වෙනස්කම් (මෘදු වීම, ඇලෙන සුලු බව, ද්‍රව වීම) හඳුනා ගන්න. එම වෙනස් වීම් හා ඊට අදාළ ව උෂ්ණත්වය සටහන් කර ගන්න.
- උපරිමව 270 ^{o}C වන තෙක් රත් කරන්න.
- ඉන් පසු බන්සන් දාහකය ඉවත් කර සිසිල් වීමට ඉඩ හරින්න. සිසිල් වන විට දී සෑම මිනිත්තු 5 කට වරක් උෂ්ණත්වය මැන ගන්න. උෂ්ණත්වය සමග නියදියේ භෞතික වෙනස්කම් සිදු වීම හඳුනා ගන්න.

ප්‍රතිඵල :

- කාලයත් සමග උෂ්ණත්වය වැඩි වීම හා සිසිල් වීම ප්‍රස්තාර ගත කරන්න.
- මෙම පොලි එතිලින් හා පොලි ප්‍රොපිලින් නියදි විවිධ උෂ්ණත්වවල දී දක්වන වෙනස්කම් සසඳන්න.



සාකච්ඡාව :

- මෙම පරීක්ෂණයේ ඇති අඩුපාඩු හඳුනා ගෙන මෙම පරීක්ෂණය දියුණු කළ හැකි ක්‍රම පිළිබඳ යෝජනා ගුරුතුමා සමග සාකච්ඡා කරන්න.
- තාපය හමුවේ ප්ලාස්ටික් ද්‍රව්‍ය හැසිරීම පිළිබඳ තොරතුරු ප්‍රායෝගික ව වැදගත් වන අයුරු සාකච්ඡා කරන්න. නිදසුනක් ලෙසට ගිල්ලුම් තාපකයෙන් වතුර නැටවීම සඳහා ප්ලාස්ටික් කෝප්ප යොදා ගැනීම හා උණුවතුර දැමීම සඳහා ප්ලාස්ටික් බෝතල් භාවිත කිරීම.
- ප්‍රස්ථාර මගින් ලබාගත හැකි තොරතුරු සාකච්ඡා කරන්න.

නිපුණතාව 12 : බහු අවයවික ද්‍රව්‍ය ගවේෂණය කරයි.

පරීක්ෂණය 02 : ප්ලාස්ටික් ද්‍රව්‍ය තාපය හමුවේ හැසිරීම.

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ :

පරිමාව 100 ml ක් වූ බීකරය
උෂ්ණත්වමානය (300 ^{o}C උපරිම උෂ්ණත්වය)
වීදුරු කූර
තෙපාව
පරීක්ෂණ නළය
දිග පළල 5 cm ක් බැගින් වූ වීදුරු කැබලි දෙකක්
පොලි එතිලීන් / පොලි ප්‍රොපිලීන්
වැක්ස් / ඉටි පන්දම් සඳහා යොදාගන්නා පැරපීන් වැක්ස්

සිද්ධාන්තය : ප්ලාස්ටික් ද්‍රව්‍ය සුදුසු ගලා යාමේ උෂ්ණත්වයකට රත් කිරීමෙන් පසු අවශ්‍ය හැඩය ලබා ගත හැකි බව හා අච්චුවේ පෘෂ්ඨයේ ස්වභාවය මත ප්ලාස්ටික් භාණ්ඩවල පෘෂ්ඨයේ නිමාව රඳා පවතින අයුරු අධ්‍යයනය කිරීම.

සැලකිලිමත් විය යුතු කරුණු :

(1) ඉහල උෂ්ණත්වයේ පැරපීන් තෙල් විසිරීමෙන් පිළිස්සීම් ඇතිවීමට ඉඩ ඇති බැවින් පරීක්‍ෂා ඇටවුමේ ස්ථායිතාව හා අනතුරු ඇති නොවන අයුරින් පරිහරණයට වග බලාගත යුතුය.

(2) රසදිය උෂ්ණත්වමානය නිවරදි දැයි පරීක්‍ෂා කර ගන්න. ඇතැම් උෂ්නත්වමාන ආශ්‍රිතව සැලකියයුතු තරම් ක්‍රමාංකන දෝෂ ඇත.

(3) මෙවැනි උෂ්ණත්වයකදී රසදිය බල්බයට හානි වුවහොත් රසදිය වාෂ්පයට නිරාවරණය විය හැකිය. එනිසා ඇස්, නාසය හා මුඛය ප්‍රදේශ සඳහා සුදුසු ආරක්ෂිත ආවරණ පළඳින්න.

ක්‍රමය :

- පරීක්ෂණ නළයට ඉතා කුඩා කැබලිවලට කපා ගත් පොලිතීන් හෝ පොලි ප්‍රොපිලීන් වලින් ආසන්න වශයෙන් ග්‍රෑම් 1 -0.5 g ප්‍රමාණයක් ඇතුළු කරන්න.
- පැරපින් තෙල් ඇති 100 ml බීකරයට පරීක්ෂණ නළය ගිල්වා ආධාරකයක් මගින් හොඳින් රඳවන්න. උෂ්ණත්වමානය ද ආධාරකය මගින් රඳවාගන්න.
- පැරපින් තෙල් ඇති බීකරය ක්‍රමයෙන් රත් කරන්න.
- රත් කරන අතර වීදුරු කූර මගින් මෙම පොලි එතිලීන් (PE) / පොලි ප්‍රොපිලීන්හි (PP) භෞතික ගුණාංග වෙනස් වීම හඳුනා ගන්න. එම අවස්ථාවල දී උෂ්ණත්වය සටහන් කරගන්න.
- සාම්පලය ද්‍රව අවස්ථාවට පත් වන තෙක් රත් කර ගන්න. (උෂ්ණත්වය 270 ^{o}C ක උපරිමයක් දක්වා රත් කරන්න) ද්‍රව අවස්ථාවේ දී උෂ්ණත්වය සටහන් කර ගන්න.

- වීදුරු තහඩු මත පැරපින් වැක්ස් තුනී ලෙස අතුරන්න. මේ සඳහා වීදුරු තහඩු මද ලෙස රත් කර පැරපින් වැක්ස් ද්‍රව කරවා වීදුරු පෘෂ්ඨය පුරා ඒකාකාරව අතුරා ගන්න.
- වීදුරු තහඩුව මතට ඉතා ප්‍රවේසමෙන් ද්‍රව වූ පොලි ප්‍රොපිලීන් ගලා ඒමට සලස්වන්න. එය මත අනෙක් වීදුරු තහඩුව තබා ප්‍රවේසමින් තෙරපවන්න. ද්‍රව වූ පොලි ප්‍රොපිලීන් වීදුරු තහඩු දෙක අතර ව්‍යාප්ත වී තුනී ස්තරයක් වන පරිදි හැකි ඉක්මනින් ප්‍රවේසම් සහිත ව තෙරපවන්න. අත් වැසුම් පළඳා සිටීම වැදගත් ය.
- සිසිල් වීමට තබා වීදුරු තහඩු දෙක වෙන් කර පොලි ප්‍රොපිලීන් නියැදිය ලබා ගන්න.
- පොලි එතිලීන් සඳහා ද මේ ආකාරයට ම පරීක්ෂණය ක්‍රියාත්මක කරන්න.

ප්‍රතිඵල :

- මෙම PP හා PE නියැදියේ ද්‍රව වීමේ පහසුව හා වීදුරු කූරට දැනෙන උකු බව සසඳන්න. ඔබ පිළියෙල කළ PP හා PE නියැදිවල පෘෂ්ඨීක සුමට බව, දිලිසෙන සුලු බව හා විනිවිද පෙනීමේ ගුණයත් සසඳන්න.

සාකච්ඡාව :

- මෙම පරීක්ෂණයේ අඩු පාඩු හඳුනාගන්න. මෙම පරීක්ෂණය දියුණු කිරීමට ඔබගේ යෝජනා ඉදිරිපත් කරන්න. එම යෝජනා අනුව ගුරුතුමා හා සාකච්ඡා කර ඔබගේ යෝජනාවල සාර්ථකත්වය විමසන්න.
- ප්ලාස්ටික් භාණ්ඩ නිෂ්පාදනයේ දී ද්‍රව හෝ අර්ධ ඝන අවස්ථාව සුදුසු උෂ්ණත්වයකට රත් කිරීමේ වැදගත්කම සාකච්ඡා කරන්න.
- ඉහළ දුස්ස්‍රාවීතාව නිසා ද්‍රව හෝ අර්ධ ඝන අවස්ථාව සඳහා සැලකිය යුතු පීඩනයක් යෙදීම මගින් අච්චුවට මෙම උණු ස්කන්ධය ගලා යෑමට සැලැස්විය යුතු බව සාකච්ඡා කරන්න.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම -12

චූර්ණ මූලධර්මය භාවිත කර අඥාත භාරයක අගය සෙවීම

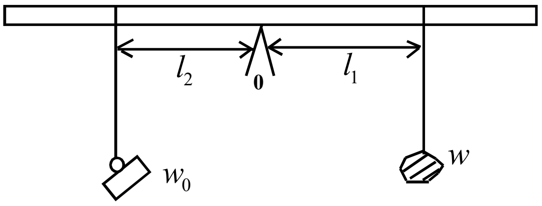
නිපුණතාව 15 : බලය සහ එහි ආචරණ පිළිබඳ දැනුම එදිනෙදා ජීවිත අවශ්‍යතා සඳහා යොදා ගනියි.

පරීක්ෂණය : චූර්ණ මූලධර්මය භාවිත කර අඥාත භාරයක අගය සෙවීම.

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ :

- මීටර් කෝදුව
- පඩි පෙට්ටිය
- ආධාරකයක්
- පිහියා දාරයක්
- නූල් කැබලි
- ගල් කැටයක්

සිද්ධාන්තය :



w_0 - පඩියේ බර

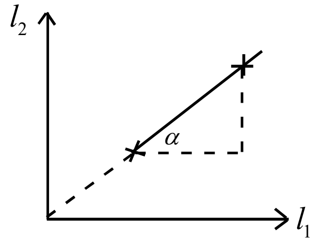
w - ගල් කැටයේ බර

මීටර් කෝදුව ගුරුත්ව කේන්ද්‍රයෙන් සමතුලිත ව පවතින විට 0 වටා චූර්ණයෙන්

$$l_2 w_0 = l_1 w$$

$$l_2 = \left(\frac{w}{w_0}\right) l_1$$

$y = mx$ ආකාර වේ.



l_1 (cm)	l_2 (cm)
.....	......
.....	......
.....	......
.....	......

l_1 ට එදිරිව l_2 ප්‍රස්තාරගත කළ විට මූල ලක්ෂ්‍ය හරහා යන සරල රේඛාවක් ලැබේ. එහි අනුක්‍රමණයෙන් පහත දැක්වෙන පරිදි w සෙවිය හැක.

$$\text{අනුක්‍රමණ} = \frac{w}{w_0}$$

$$w = w_0 \times \text{අනුක්‍රමණය}$$

ක්‍රමය :

- ගල් කැටය ගෙන එහි බරට ආසන්න බරකින් යුත් පඩිය, පඩි පෙට්ටියෙන් තෝරා ගන්න. ඒවාට නූල් කැබලි ගැට ගසා ගන්න.
- පිහියා දාරය, අධාරකයක සවි කර ඒ මත මීටර් කෝදුව තිරස් ව සමතුලිත ව පවතින පිහිටුමට ගෙන එන්න. කෝදුවේ එම ලක්ෂ්‍යය සලකුණු කර දකුණු පස යම් දුරකින් (l_1) ගල් කැටය එල්වා කෝදුව සමතුලිත වන තෙක් පඩිය කෝදුව දිගේ සීරුමාරු කර එල්වා ගන්න. පිහියා දාරයේ සිට පඩිය එල්ලූ ලක්ෂ්‍යයට දුර l_2 සටහන් කර ගන්න. මෙලෙස l_1 අගය හොඳ විසිරුමක් ලැබෙන සේ අගය 6කට පමණ අදාළ l_2 අගයන් සොයා l_1 ට එදිරිව l_2 ප්‍රස්තාරගත කරන්න.

පාඨාංක හා ගණනය :

l_1 (cm)	.....	......	.....	......	.....	......
l_2 (cm)	.....	......	.....	......	.....	......

- l_1 ට එදිරිව l_2 ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය ලබා ගන්න. මේ සඳහා වන සාධාරණ රේඛාවේ ගැළපෙන ලක්ෂ්‍ය දෙකක් තෝරා ගෙන අනුක්‍රමණය කරන්න.
- ඉහත සිද්ධාන්තයට අනුව

  w = අනුක්‍රමණය × w_0 මගින් w ගණනය කරන්න.

  පඩියේ ස්කන්ධය × $g = w_0$ බව පෙන්වා දෙන්න.

ප්‍රතිඵල :

- ගල් කැටයේ බර = ... N වේ

සාකච්ඡාව :

- තුලාවක් භාවිතයෙන් ගල් කැටයේ ස්කන්ධය මැන බර ගණනය කරන්න.
- පරික්ෂණයෙන් ලැබුණු ප්‍රතිඵලය එයට වෙනස් නම් එයට හේතු විය හැකි කරුණු ඉදිරිපත් කරන්න.

සටහන :

- මීටර් කෝදුව ගුරුත්ව කේන්ද්‍රයෙන් තුලනය කරනු ලබන්නේ කෝදුවේ බර නිසා ඇති වන ඝූර්ණය ශුන්‍ය කර ගැනීමට බව පෙන්වා දෙන්න.
- පඩිය කෝදුව මත නො තබා එල්ලා තබන්නේ බර ක්‍රියා කරන ලක්ෂ්‍යයට දුර නිවැරදි ව ලබා ගැනීමට බව පෙන්වා දෙන්න.
- ස්කන්ධය මැනීමට භාවිත කරන රසායනික තුලා, තෙ දඬු තුලා, සිවු දඬු තුලා, තැටි තරාදි යනාදියේ භාවිත වන්නේ මෙම මූලධර්මය බව පෙන්වා දෙන්න.
- පඩියේ බර ගල් කැටයේ බරට වඩා බෙහෙවින් වෙනස් වුවහොත් l_1 හා l_2 සඳහා හොඳ විසුරුමක් සහිත පාඨාංක ලබා ගත නො හැකි බව පෙන්වා දෙන්න.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම -13

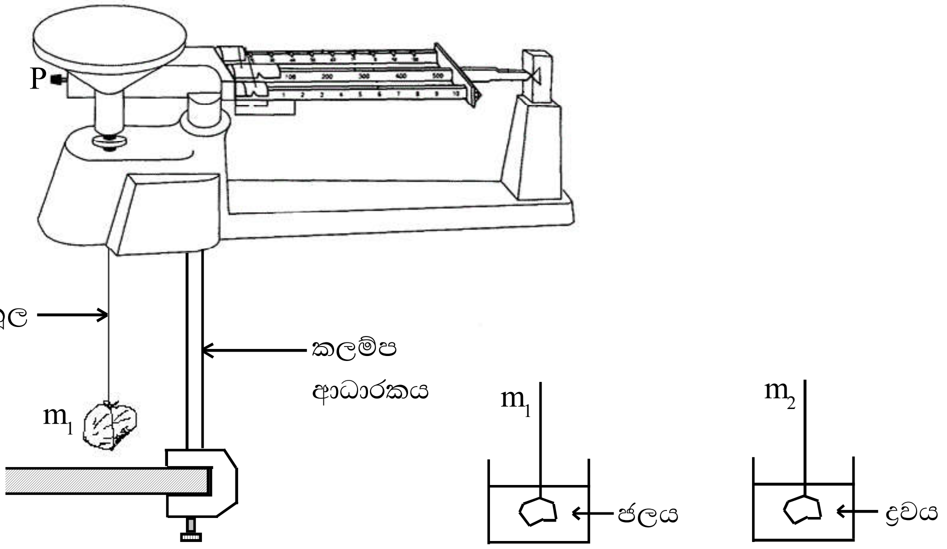
ආකිමිඩීස් මූලධර්මය භාවිත කර ඝන ද්‍රව්‍යයක සහ ද්‍රවයක සාපේක්ෂ ඝනත්වය සෙවීම.

නිපුණතාව 17 : **නිශ්චල සහ චලිත වන තරල පිළිබඳ දැනුම එදිනෙදා ජීවිත අවශ්‍යතා සහ තාක්ෂණික කටයුතු සඳහා යොදා ගනියි.**

පරීක්ෂණය 01: ආකිමිඩීස් මූලධර්මය භාවිත කර ඝන ද්‍රව්‍යයක සහ ද්‍රවයක සාපේක්ෂ ඝනත්වය සෙවීම.

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ :

- කලම්ප ආධාරකය සහිත තෙ දඬු තුලාව
- ලෝහ කුට්ටියක්
- නූල් කැබැල්ලක්
- ජලය, බීකරයක්
- පොල්තෙල් (හෝ වෙනත් ද්‍රවයක්)



සිද්ධාන්තය :

- ලෝහ කුට්ටිය වාතයේ එල්ලා ඇති විට තෙ දඬු තුලාවේ දැක්වෙන පාඨාංකය } = m_1 ද
- ලෝහ කුට්ටිය සම්පූර්ණයෙන් ජලය තුළ ගිලී පවතින විට පාඨාංකය } = m_2 ද
- ද්‍රවය තුළ සම්පූර්ණයෙන් ගිලී පවතින විට පාඨාංකය } = m_3 ද වන විට
- සාපේක්ෂ ඝනත්වය = $\dfrac{\text{වස්තුවේ බර}}{\text{වස්තුවේ පරිමාවට සමාන ජල පරිමාවක බර}}$

ආකිමිඩීස් නියමයට අනුව

- වස්තුවේ පරිමාවට සමාන ජල පරිමාවක බර = උඩුකුරු තෙරපුම වන නිසා,
- සාපේක්ෂ ඝනත්වය = $\dfrac{\text{වස්තුවේ බර}}{\text{උඩුකුරු තෙරපුම}}$

- ලෝහ කුට්ටියේ සාපේක්ෂ ඝනත්වය $= \dfrac{m_1 g}{m_1 g - m_2 g}$

  $= \dfrac{m_1}{m_1 - m_2}$

- ද්‍රවයේ සාපේක්ෂ ඝනත්වය = $\dfrac{\text{වස්තුවේ පරිමාවට සමාන ද්‍රව පරිමාවේ බර}}{\text{වස්තුවේ පරිමාවට සමාන ජල පරිමාවේ බර}}$

  = $\dfrac{\text{ද්‍රවය මගින් ඇති කරන උඩුකුරු තෙරපුම}}{\text{ජලය මගින් ඇති කරන උඩුකුරු තෙරපුම}}$

- ද්‍රවයේ සාපේක්ෂ ඝනත්වය $= \dfrac{m_1 - m_3}{m_1 - m_2}$

ක්‍රමය :
- රූපයේ දැක්වෙන පරිදි කලම්ප ආධාරකය මේසයට සවි කර තෙ දඬු තුලාව ආධාරකය මත තබන්න. තුලා දඬුවල භාරයන් ශුන්‍යයට ගෙන තුලා දණ්ඩ ශුන්‍ය සලකුණට පැමිණෙන තෙක් තුලා තැටියට පහළින් වම්පස p ඇණය කරකවන්න.
- තුලා තැටියට පහළින් ඇති කොක්කේ නූලක් ගැට ගසා රූපයේ පරිදි ලෝහ කුට්ටිය එල්ලා තුලාව තුලනය කරන්න. ඊට අදාළ පාඨාංකය m_1 සටහන් කර ගන්න.
- ලෝහ කුට්ටිය ජලය තුළ සම්පූර්ණයෙන් ගිලී පවතින ලෙස ද බීකර පතුලේ හෝ බිත්ති මත ස්පර්ශ නො වන ලෙස ද එල්ලා තුලාව තුලනය වන පාඨාංකය m_2 ලබා ගන්න.
- ලෝහ කුට්ටිය ද්‍රවය තුළ සම්පූර්ණයෙන් ගිලී පවතින විට පාඨාංකය m_3 ඉහත පරිදි ම ලබා ගන්න.
- සිද්ධාන්තයේ දැක්වෙන පරිදි පාඨාංක භාවිත කර ද්‍රවයේ සහ ලෝහයේ සාපේක්ෂ ඝණත්වය ගණනය කරන්න.

පාඨාංක හා ගණනය :
- ලෝහ කුට්ටිය වාතයේ එල්ලා ඇති විට තුලාවේ පාඨාංකය $m_1 = (......)g$
- ලෝහ කුට්ටිය ජලයේ සම්පූර්ණයෙන් ගිල්වා ඇති විට තුලාවේ පාඨාංකය $m_2 = (......)g$
- ලෝහ කුට්ටිය ද්‍රවයේ සම්පූර්ණයෙන් ගිල්වා ඇති විට තුලාවේ පාඨාංකය $m_3 = (......)g$

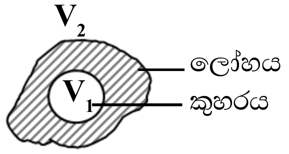
පාඨාංක භාවිත කර සිද්ධාන්තයේ දැක්වෙන සමීකරණ භාවිතයෙන් ලෝහයේ හා ද්‍රවයේ සාපේක්ෂ සනත්වය ගණනය කළ හැක.

ප්‍රතිඵල :
- ලෝහ කුට්ටියේ සාපේක්ෂ සනත්වය = ...
- ද්‍රවයේ සාපේක්ෂ සනත්වය = ...

සාකච්ඡාව :
- ලැබෙන ප්‍රතිඵලය ලෝහයේ සැබෑ සාපේක්ෂ සනත්වයට වඩා වෙනස් වීමට ඉඩ ඇති සාධක මතු කර ගැනීමට යොමු කරන්න.
- ලෝහ කුට්ටිය කුහර සහිත වස්තුවක් නම් ලැබෙනුයේ මධ්‍යන්‍ය ඝනත්වය බව මතු කර ගැනීමට ඉඩ සලසන්න.

සටහන :

- සොයා ගත් සාපේක්ෂ ඝනත්වය ජලයේ ඝනත්වයෙන් ගුණ කර ඝනත්වය සෙවිය හැකි බව පෙන්වා දෙන්න.
- ලෝහයේ සැබෑ ඝනත්වය සහ පරීක්ෂණ ප්‍රතිඵල මත ලැබුණු ලෝහ කුට්ටියේ සාපේක්ෂ ඝනත්වය ඇසුරින් ලෝහ කුට්ටියේ කුහරයක් ඇතිනම් එහි පරිමාව සෙවීමට ප්‍රායෝගික ව මෙය භාවිත කළ හැකි බව ද පෙන්වා දෙන්න.



$$V = v_1 + v_2$$

$$\frac{m}{d} = v_1 + \frac{m}{D}$$

$$m\left(\frac{1}{d} - \frac{1}{D}\right) = v_1$$

d - ප්‍රතිඵල මත ලැබෙන ඝනත්වය
D - සත්‍ය ඝනත්වය

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම -14

කඩදාසි වර්ණලේඛ ශිල්පය මගින් ශාක පත්‍රවල අඩංගු වර්ණ වෙන් කිරීම.

නිපුණතාව 18 : ස්වභාව නිෂ්පාදන හා ඒවායේ නිස්සාරණ විධි විමර්ශනය කරයි.

පරීක්ෂණය 01 : කඩදාසි වර්ණලේඛ ශිල්පය මගින් ශාක පත්‍රවල අඩංගු වර්ණ වෙන් කිරීම.

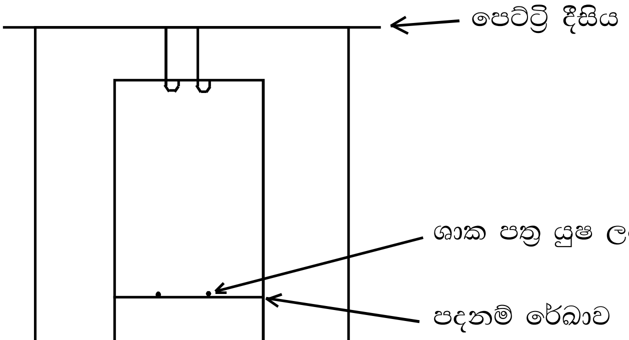
අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ :

- වර්ණලේඛ ශිල්ප කඩදාසි (''වොට්මාන් බිටා'')
- බීකරයක් හෝ ජෑම් බෝතලයක්
- පෙට්‍රි දිසියක්
- මිනුම් සරාවක් (10 ml)
- කේශික නළයක්
- වංගෙඩිය සහ මෝල
- පැන්සලක් සහ රූලක්
- මෙතනෝල්
- හෙක්සේන්
- සුදු කඩදාසිය

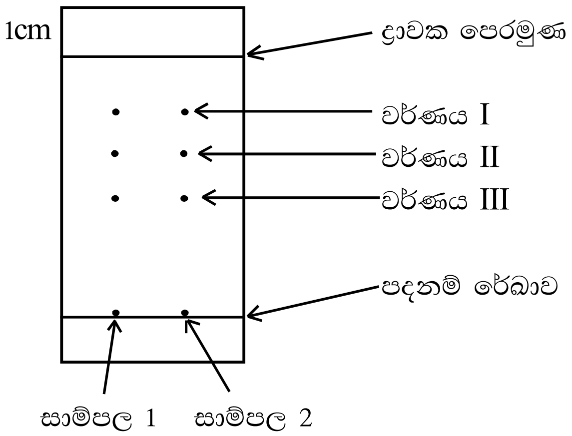
සිද්ධාන්තය : ගතික හා ස්ථිතික කලාපය යන දෙක ම ද්‍රව වන අවස්ථාවේ දී විභේදනය/Partition යන සංකල්ප මගින් මිශ්‍රණයක් ඒවායේ ධ්‍රැවීයතාව ය මත එහි සංරචකවලට වෙන් වීම සිදු වේ.

ක්‍රමය :

- මෙතනෝල් 8 ml සහ හෙක්සේන් 2 ml බීකරයකට හෝ ජෑම් බෝතලයට දමා එහි කට පෙට්‍රි දීසියකින් වසා තබා ද්‍රාවක කුටීරය සාදා ගන්න.
- 8 cm × 4 cm ප්‍රමාණයට වර්ණලේඛ ශිල්ප කඩදාසියක් කපා සකසා ගන්න. එහි පදනම් රේඛාව පැන්සලකින් ඇඳ ගන්න. මෙහි කටු සටහනක් සුදු කඩදාසියක ඇඳ ගන්න.
- කොළ පැහැති ශාක පත්‍ර කිහිපයක් (උදා: නිවිති) වංගෙඩියක දමා මෙතනෝල් ස්වල්පය බැගින් යොදා අඹරා ගන්න.
- මෙය පෙරා සාන්ද්‍ර පෙරනයක් ලබා ගන්න.
- කේශික නළයක් ආධාරයෙන් වර්ණලේඛ කඩදාසියේ පදනම් රේඛාව මත සාදා ගත් පත්‍ර යුෂ බිංදු කිහිපයක් එක මත එක තබන්න. මෙලෙස ලප දෙකක් වර්ණලේඛ කඩදාසිය මත තබා ගන්න. (සාම්පල දෙකක්)
- මෙය ද්‍රාවක කුටීරයේ පහත රූපයේ පරිදි බහා ද්‍රාවක පෙරමුණ කඩදාසිය මත ඉහළට ගමන් කරන අයුරු නිරීක්ෂණය කරන්න. (වර්ණලේඛ කඩදාසිය ද්‍රාවක මිශ්‍රණය මත සිරස් ව තබා ගැනීම සඳහා කඩදාසි කටු භාවිත කළ හැකි ය.)



- ද්‍රාවක පෙරමුණ වර්ණලේඛ කඩදාසියේ ඉහළ කෙළවර සිට 1 cm පහළ දක්වා පැමිණි විට ද්‍රාවක කුටීරයෙන් කඩදාසිය ඉවත් කර ද්‍රාවක පෙරමුණ ද වෙන් වූ වර්ණක ද පැන්සලයෙන් ඇඳ ගන්න. දැන් කඩදාසිය මද පවනේ වියලා ගන්න.



ප්‍රතිඵල :

- සාම්පල් 1 සහ 2, වර්ණ I, II, III යන ලෙස පැහැදිලි ලෙස වෙන් වීම සිදු වී ඇත.
- සාම්පල් 1 හා 2 එක ම ආකාරයට වෙන් වීම සිදු වී ඇත්තේ එක ම සාම්පලයක නිසා බැවිනි.

සාකච්ඡාව :

- මෙහි දි සාම්පලවල වර්ණ I, II, III ලෙස පැහැදිලි ලෙස වෙන් වීමට භාවිත කරන ලද ද්‍රාවක මිශ්‍රණය සහ එහි අනුපාතය වැදගත් වන බව පෙන්වා දෙන්න.
- සාම්පල වර්ණවලට පැහැදිලි ලෙස වෙන් වන නිසා ඒවා නිරීක්ෂණයට දෘශ්‍ය ආධාර ද්‍රාවක අවශ්‍ය නො වන බව පැහැදිලි කරන්න.
- වර්ණලේඛ කඩදාසිය, බීකරය හෝ ජෑම් බෝතල් තුළ සිරස් ව තබා ගැනීම සඳහා දිග කඩදාසි කටු 2 ක් භාවිත කළ හැකි බව පෙන්වා දෙන්න.

සටහන :

- සාම්පල් 1 සහ 2 සඳහා වර්ණය I, II හා III ට Rf අගය ගණනය කර ඒවා සසඳා බලන්න.
- සාම්පලය වැඩි ප්‍රමාණයක් වර්ණ ලේඛ පත්‍රය මත තැබූ විට ඒවා වෙන් වන ආකාරය නිරීක්ෂණය කරන්න.
- ද්‍රාවක මිශ්‍රණයේ අනුපාත වෙනස් කරමින් මිශ්‍රණය එහි සංරචකවලට වෙන් වන ආකාරය නිරීක්ෂණය කරන්න.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම -15

තේ කොළවලින් කැෆේන් නිස්සාරණය කර ගැනීම

නිපුණතාව 18 : ස්වභාව නිෂ්පාදන හා නිස්සාරණ විධි විමර්ශනය කරයි.

පරීක්ෂණය 02 : තේ කොළවලින් කැෆේන් නිස්සාරණය කර ගැනීම

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ :

- තේ කොළ 12 g
- ආසුත ජලය 150 ml
- සෝඩියම් කාබනේට් 10 g
- නිර්ජලීය සෝඩියම් සල්ෆේට්
- ඩයික්ලෝරොමෙතෙන් 45 ml
- බේරුම් පුනීලයක්
- බීකරයක් (400 ml)
- පුනීලයක්
- බන්සන් දාහකයක්
- තේ පෙරනයක්
- බුක්නර් පුනීලය සහ ප්ලාස්කුව
- ජල චූෂණ පොම්පයක්
- පෙරහන් කඩදාසි
- උෂ්ණත්වමානය
- දුම් කුඩුව (Fume hood)

සිද්ධාන්තය : ස්වාභාවික ප්‍රභවයකින් ද්විතියික පරිවෘත්තජයක් වෙන් කර, පිරිසිදු කර ස්ථිර ව හඳුනා ගැනීම.

ක්‍රමය :

- ආසුත ජලය 150 ml සහ සෝඩියම් කාබනේට් 10 g බීකරයකට (400ml) දමා හොඳින් දිය වන තුරු රත් කරන්න. එයට තේ කොළ 12 g දමා විනාඩි 30 ක් පමණ රත් කරන්න. (මෙහි දී උෂ්ණත්වය 90^0- 95^0 C අතර පවත්වා ගන්න)
- තේ ද්‍රාවණය මඳක් නිවුණු පසු (50^0 C පමණ) තේ පෙරනයක් ආධාරයෙන් පෙරා ගන්න. ලැබෙන තද පැහැති ද්‍රාවණය කාමර උෂ්ණත්වයට සිසිල් කර ගන්න.
- ඩයික්ලෝරෝමෙතේන් ද්‍රාවණයෙන් 15 ml පමණ ඉහත සිසිල් තේ ද්‍රාවණයට සෙමින් එකතු කරමින් ක්‍රමානුකූල ව කලවම් කර ගන්න. (වේගයෙන් මිශ්‍ර කිරීමෙන් පෙණ සහිත තෛලෝදයක් (Emulsion) සෑදේ).
- මෙම මිශ්‍රණය බේරුම් පුනීලයට (Separatory funnel) දමා ස්තර දෙක වෙන් වූ පසු පහළ කාබනික ස්තරය (ඩයික්ලෝරාමෙතෙන්) වෙන් කර ගන්න.
- නැවතත් බේරුම් පුනීලයේ ඇති ජලීය ස්තරයට ඩයික්ලෝරෝමෙතෙන් 15 cm^3 බැගින් තෙ වතාවක් යොදා ජලීය ස්තරයේ ඇති කැෆේන් නිස්සාරණය කර ගන්න.
- ඉහත ලැබෙන කාබනික ස්තර තුන එකට එකතු කර ගන්න. මෙයට නිර්ජලීය සෝඩියම් සල්ෆේට් දමන්න. (මෙවිට කාබනික ස්තරයේ ජලය තිබුනහොත් ඉවත් වේ.) සෝඩියම් සල්ෆේට් නො වැටෙන සේ කාබනික ද්‍රාවණය වියළි බීකරයකට සීරුවෙන් පෙරා ගන්න.

- ජල තාපකයක තබා ඩයික්ලොරෝ මෙතෙන් වාෂ්ප කර හරින්න. (මෙහි දී දුම් කුටුවක් (Fume hood) භාවිත කිරීම සුදුසු ය).
- මෙහි දී බීකරයේ තැන්පත් වන කැෆේන් 90%ක් පමණ පිරිසිදු ය. මෙය අසංශුද්ධ කැෆේන් (Crude Product) ලෙස හැඳින්විය හැක.
- මෙම කැෆේන් 95% එතනෝල්වල (1 g කැෆේන් සඳහා 5 ml) දිය කර පුනර්ස්ඵටිකීකරණය (Recrystalization) කර සංශුද්ධ කැෆේන් ලබා ගන්න.
- නිස්සාරණය කර ගත් කැෆේන්වල සංශුද්ධතාව ය තීරණය කිරීම සඳහා එහි ද්‍රවාංකය නිර්ණය කරන්න. මෙහි දී පැරෆින් තෙල් තාපකයක් භාවිත කරන්න. (කැෆේන්වල තාපාංකය 227^0- 228 ^{0}C වේ)
- සංශුද්ධ කර ගත් කැෆේන් හා අසංශුද්ධ කැෆේන් ගෙන තුනී ස්තර වර්ණලේඛ ශිල්පය ආධාරයෙන් විශ්ලේෂණය කරන්න.

ප්‍රතිඵල :

- සංශුද්ධ, සුදුපාට, ස්ඵටිකිය කැෆේන් එයට ආවේණික ගන්ධයක් සමග ලබාගත හැක.
- තේ කොළවල කැෆේන් වලට අමතර ව ටැනින් ආදී තවත් ද්විතීය පරිවෘත්තජ ඇත. මෙය ඩයික්ලෝරෝමීතේන් වලට පැමිණීම වලක්වා ගැනීම සඳහා, භාෂ්මික සෝඩියම් කාබනේට් ද්‍රාවණයකට තේ කොළ දමා තේ ද්‍රාවණය සාදා ගනු ලැබේ. එවිට ටැනින් ආදියේ සෝඩියම් ලවණය සෑදී, ජලීය ද්‍රවාණය තුළ දිය වන අතර ඩයික්ලෝරෝ මීතේන් වලට නො පැමිණේ.
- තේ ද්‍රාවණයේ අඩංගු කැෆේන් ඉහළ ප්‍රමාණයක් ඩයික්ලෝරෝමෙතේන් වලට ලබා ගැනීම සඳහා එය කොටස් වශයෙන් තේ ද්‍රාවණයට එකතු කරනු ලැබේ.

සාකච්ඡාව :

- තේ සහ ඩයික්ලෝරෝමෙතේන් මිශ්‍ර කිරීමේ දී තෛලෝදය සෑදීම වලක්වා ගත යුතු වේ. නැතහොත් ජලීය ස්තරය කාබනික ස්තරයේ වෙන් කර ගැනීමට අපහසු වේ.

සටහන :

- සංශුද්ධ කැෆේන් සහ අසංශුද්ධ කැෆේන් තුනී ස්තර වර්ණ ලේඛ ශිල්පය ආධාරයෙන් විශ්ලේෂණය කරන්න. එමගින් ඔබ භාවිත කළ ක්‍රමයේ වාසි අවාසි සාකච්ඡා කරන්න.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම -16

කරාබු නැටිවලින් ඉයුජිනෝල් නිස්සාරණය කර ගැනීම.

නිපුණතාව 18 : ස්වභාව නිෂ්පාදන හා නිස්සාරණ විධි විමර්ශනය කරයි

පරීක්ෂණය 03 : කරාබු නැටිවලින් ඉයුජිනෝල් නිස්සාරණය කර ගැනීම.

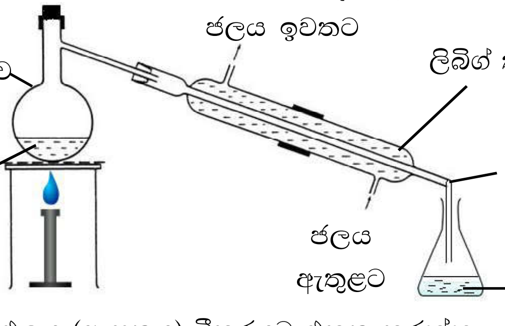
අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ :

- කුඩු කරගත් කරාබු නැටි 15 g
- ඩයික්ලෝරෝමෙතේන් 45 ml
- නිර්ජලීය මැග්නීසියම් සල්ෆේට්
- වීදුරු කැබලි හෝ Fumic stone
- ආසුත ජලය 150 ml
- බීකර 3 (100 ml)
- වට අඩි ප්ලාස්කුව (500 ml)
- මිනුම් සරාවක් (50 ml)
- බේරුම් පුනීලය (Separatory Funnel)
- දුම් කුඩුව (Fume hood)
- කන්ඩෙන්සරය
- කේතු ප්ලාස්කුව (50 ml)
- උෂ්ණත්වමානයක්

සිද්ධාන්තය : තාපාංකවල වෙනස ආධාර කොට ගෙන ආසවනය භාවිතයෙන් ද්‍රව වෙන් කර ගැනීම සහ පිරිසිදු කර ගැනීම.

ක්‍රමය :

- කුඩු කර ගත් කරාබු නැටි 15 g වට අඩි ප්ලාස්කුවට දමන්න. මෙයට ආස්‍රුත ජලය 150 ml පමණ ද වීදුරු කැබලි හෝ Fumic Stone දමා ආසවනය කරන්න.



- මෙහි දී ලැබෙන ඵලය (ආස්‍රුතය) බීකරයට එකතු කරන්න.
- ඉහත ආස්‍රුතය බේරුම් පුනීලයට දමා ඩයික්ලොරොමෙතේන් (කාබනික ද්‍රාවකය) 15 ml දමා හොඳින් සොලවන්න.
- කාබනික ස්තරය (මෙහි ඉයුජිනෝල් අඩංගුය) වියළි බීකරයකට එකතු කරන්න.
- ඉතිරි ජලීය ස්තරයට නැවත දෙ වතාවක් ඩයික්ලෝරෝ මෙතේන් 15 ml බැගින් යොදා බේරුම් පුනීලය මගින් වෙන් කර ගෙන කාබනික ස්තර එකට එකතු කර ගන්න.
- මෙයට නිර්ජලීය මැග්නීසියම් සල්ෆේට් යොදන්න. පසුව කාබනික ස්තරය මැග්නීසියම් සල්ෆේට් නො වැටෙන සේ වියලි බීකරයකට සීරුවෙන් පෙරා ගන්න. මෙය ජල තාපකයක තබා ඩයික්ලෝරෝමෙතේන් වාෂ්ප කර හරින්න. (මෙය දුම් කුඩුව තුළ සිදු

කරන්න)

- කහපාට තෙලක් ලෙස ඉයුජිනෝල් ලැබේ. මෙය ලාක්ෂණික ගන්ධයෙන් හඳුනා ගන්න.
- නිස්සාරණය කර ගත් ඉයුජිනෝල්වල සංශුද්ධතාව තුනී ස්තර වර්ණලේඛ ශිල්පය මගින් පරීක්ෂා කළ හැකි ය. එහි දී සාම්පල ද්‍රව්‍ය පරීක්ෂා කළ යුතු ය.
  1. නිස්සාරණය කර ගත් ඉයුජිනෝල්
  2. පාලිත ඉයුජිනෝල්
  3. නිස්සාරණය කර ගත් ඉයුජිනෝල් සහ පාලිත ඉයුජිනෝල් 1:1 මිශ්‍රණය

ප්‍රතිඵල :

- කහපාට වර්ණයෙන් සහ ආවේණික ගන්ධයෙන් යුත් ඉයුජිනෝල් තෙල් හඳුනා ගන්න.
- තුනී ස්තර වර්ණලේඛ ශිල්පය භාවිතයෙන් ඉයුජිනෝල්වල සංශුද්ධතාව පිළිබඳ ව සාකච්ඡා කරන්න.

සාකච්ඡාව :

- ජලය සමග මිශ්‍රවී ඇති ඉයුජිනෝල් නැමති සගන්ධ තෙල්, බේරුම් පුනීලයක් ආධාරයෙන් කාබනික ස්ථරයට වෙන්කර ගත් පසු එහි මිශ්‍ර වී ඇති අවසාන ජල බිඳිති ප්‍රමාණය ඉවත් කර ගැනීමට නිර්ජලීය මැග්නිසියම් සල්ෆේට් දැමිය යුතු වේ.

සටහන :

- ආසවනය සිදු කිරීමේ දී වීදුරු උපකරණ වායුගෝලයට නිරාවරණය කිරීම අනිවාර්ය වන්නේ මෙහි දී ඇති විය හැකි පීඩනය අඩු කර ගැනීමටයි. එසේ නො වුවහොත් පීඩනය වැඩි වී මෙය පුපුරා යා හැක.
- මෙය ජලීය ආසවනය (Water distillation) ලෙස ද හඳුන්වනු ලැබේ.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම -17

ආඩතෝඩා කොළවලින් ඇල්කලොයිඩ නිස්සාරණය කිරීම

නිපුණතාව 18 : **ස්වභාව නිෂ්පාදන හා නිස්සාරණ විධි විමර්ශනය කරයි**

පරීක්ෂණය 04 : ආඩතෝඩා කොළවලින් ඇල්කලොයිඩ නිස්සාරණය කිරීම

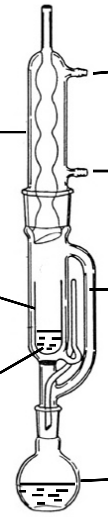
අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ :

- ආඩතෝඩා කොළ 3 - 4 ක් පමණ
- 10% ඇසිටික් අම්ලය
- ඇමෝනියා ද්‍රාවණය
- ඩයික්ලෝරෝමෙතේන් 45 ml
- ඩ්‍රැගන් ඩොරොෆ් ද්‍රාවණය (Dragondroff)
- තුනී ස්තර වර්ණලේඛ ශිල්ප කදා
- Soxhlet apparatus
- පෙරහන් කඩදාසි
- රවුම් අඩි ප්ලාස්කුව
- මිනුම් සරාවක් (25 ml)

සිද්ධාන්තය : සොක්ස්ලට් උපකරණය ආධාරයෙන් ද්‍රාව්‍යතාව අඩු ද්‍රව්‍යයක සාන්ද්‍ර නිස්සාරකයක්, කුඩා ද්‍රාවක පරිමාවක් භාවිත කොට ලබා ගැනීම.

ක්‍රමය :

- ආඩතෝඩා කොළ සිහින් ව කපා ගන්න. මේවා පෙරහන් කඩදාසියක් ආධාරයෙන් සාදා ගත් ගොටුවක් (තිම්බල්) තුළට දමා එය ඇටවුම තුළ තබන්න.
- වට අඩි ප්ලාස්කුවට 10% ඇසිටික් අම්ලය 50 ml පමණ ගෙන රූපයේ පරිදි උපකරණ සකසා ගන්න.



- විනාඩි 20 ක් පමණ ප්‍රතිවාහ (Reflux) කරන්න. මෙවිට වට අඩි ප්ලාස්කුවේ ඇති ඇසිටික් අම්ලය ක්‍රමයෙන් කොළපාට වේ. ද්‍රාවණ මිශ්‍රණය කාමර උෂ්ණත්වයට සිසිල් කර ඇමෝනියා ද්‍රාවණය එකතු කරමින් භාෂ්මික කරන්න (ද්‍රාවණය භාෂ්මික කළ විට රතු ලිට්මස් නිල් පැහැයට හරවයි.)

- මෙම මිශ්‍රණය බේරුම් පුනීලයට දමා එයට ඩයික්ලෝරෝමෙතේන් 15 ml දමා හොඳින් සොලවා කාබනික ස්තරය (ඩයික්ලෝරෝ මෙතේන්) වෙන් කර ගන්න. ඉතිරි ජලීය ද්‍රාවණයට තවත් දෙ වතාවක් ඩයික්ලෝරෝ මෙතේන් 15 ml බැගින් යොදා සොලවා ඉහත පරිදි ම කාබනික ස්තරය වෙන් කර ගන්න. කාබනික ද්‍රාවණ කොටස් සියල්ල එකට එකතු කරන්න.
- කාබනික ද්‍රාවකය ජල තාපකයක තබා වාෂ්පී කරන්න. එවිට ඇල්කලොයිඩ මිශ්‍රණය ලැබේ.
- මෙම නිස්සාරණය කර ගත් ඇල්කලොයිඩ තුනී ස්තර වර්ණලේඛ ශිල්පය මගින් විශ්ලේෂණය කරන්න. මෙහි දී ද්‍රාවක මිශ්‍රණය ලෙස ඩයික්ලෝරෝමෙතේන් හා මෙතනෝල් (8:2) මිශ්‍රණයක් භාවිත කරන්න.
- ඇල්කොලයිඩ ප්‍රමාණය Dragondroff ද්‍රාවණය මගින් නිරීක්ෂණය කළ හැකි ය. (ඇල්කලොයිඩ Dragondroff සමග රතු දුඹුරු වර්ණයක් ලබා දේ) නැතහොත් මෙම තුනී ස්තරය අයඩින් බඳුනක් තුළ දමා ලැබෙන වර්ණවත් ලප නිරීක්ෂණය කළ හැකි ය.

ප්‍රතිඵල :

- මෙහි දී ලබා ගන්නා ඇල්කලොයිඩ මිශ්‍රණය තුනී ස්තර වර්ණලේඛ ශිල්පය මගින් විශ්ලේෂණය කර ලැබෙන ද්විතියීක පරිවෘත්තජ සඳහා Rf අගය ගණනය කරන්න.
- මෙහි දී ලැබෙන ද්විතියීක පරිවෘත්තජ ගණන හඳුනා ගන්න.

සාකච්ඡාව :

- සොක්ස්ලට් උපකරණය භාවිතයේ ඇති වාසි හා අවාසි සාකච්ඡා කරන්න

සටහන :

- ඔබ විද්‍යාගාරයේ Dragondroff ද්‍රාවණය නොමැති නම් ඒ වෙනුවට අයඩින් බඳුනක් ද භාවිත කළ හැකිය.
- සොක්ස්ලට් උපකරණය වෙනුවට සාමාන්‍ය අන්දමට ප්‍රතිවාහ කිරිමෙන් ද ආඩතෝඩ නිස්සාරකය ලබා හැකිය.
- ක්‍රම දෙකේ දී ම ලැබෙන ඵල හඳුනාගන්න.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම -18

රබර් බටයක් භාවිත කර රබර්වල යං මාපාංකය සෙවීම..

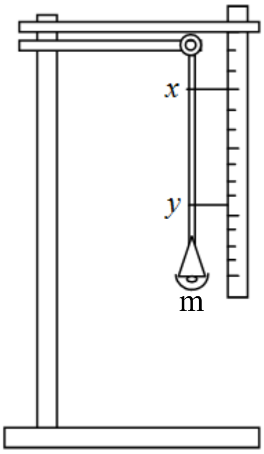
නිපුණතාව 20 : **පදාර්ථයේ යාන්ත්‍රික ගුණ පිළිබඳ දැනුම මානව අවශ්‍යතා සඳහා යොදා ගනියි.**

පරීක්ෂණය 01 : රබර් බටයක් භාවිත කර රබර්වල යං මාපාංකය සෙවීම.

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ :

- රබර් බටයක්
- මීටර් කෝදුවක්
- තුලා තැටියක්
- පඩි පෙට්ටියක්
- ආධාරකයක්
- කම්බි කැබලි
- චල අන්වීක්ෂය

සිද්ධාන්තය : යං මාපාංකය $= \dfrac{\text{ආතන්‍ය ප්‍රත්‍යාබලය}}{\text{ආතන්‍ය වික්‍රියාව}}$



$$y = \frac{F/A}{e/l_0}$$

$$F = mg$$

$$e = l - l_0$$

$l -$ **නව දිග**

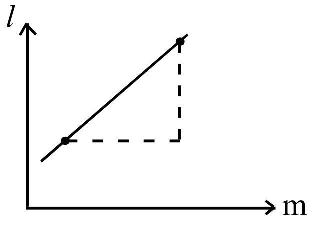
l_0 මුල් දිග

$$y = \frac{mg}{A} \times \frac{l_0}{l - l_0}$$

$$l - l_o = \frac{glo}{Ay}$$

$$l = \frac{gl_0}{Ay} m + l_0$$

$y = mx + c$ **ආකාර වේ.**



m ට එදිරිව l ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය මගින් y සෙවිය හැක.

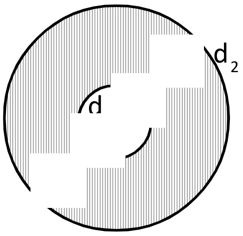
අනුක්‍රමණය $= \dfrac{gl_0}{Ay}$

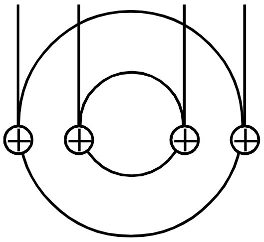
$$y = \frac{gl_0}{A \times \text{අනුක්‍රමණය}}$$

ක්‍රමය :

- රබර් නළය ගෙන රූපයේ පරිදි ආධාරකයක එල්ලා එහි පහළ කෙළවරට තුලා තැටියක් ගැට ගසන්න.

- නළය යන්තමින් ඇදී පවතින සේ අඥාත භාරයක් තුලා තැටියට එක්කර කම්බි කැබලි දෙකක් මගින් බටයේ සැලකිය යුතු පරතරයක් ඇති ව යොමු ලක්ෂ්‍ය දෙකක් සකසා ගන්න. එය ඉදිරියෙන් මීටර් කෝදුව සිරස් ව සවි කර ගන්න. යොමු ලක්ෂ්‍ය දෙක අතර මුල් දිග l_0 සටහන් කර ගන්න.
- තුලා තැටියට භාර *(m)* එක් කරමින් නව දිග *(l)* පාඨාංක කිහිපයක් ලබා ගන්න. භාරයන් එකිනෙක ඉවත් කරමින් ද පාඨාංක නැවත ලබා ගන්න. මධ්‍යන්‍යය මගින් l සොයා ගෙන m ට එදිරිව l ප්‍රස්තාරගත කරන්න. ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය මගින් y සෙවීම සඳහා පහත සඳහන් අමතර පාඨාංක ලබා ගෙන A ගණනය කර ගන්න.
- චල අන්වීක්ෂය භාවිතයෙන් බටයේ අභ්‍යන්තර හා බාහිර විෂ්කම්භය සොයා ගන්න.





$$A = \pi\left(\frac{d_2}{2}\right)^2 - \pi\left(\frac{d_2}{2}\right)^2$$

$$= \frac{\pi}{4}\left(d_2^{\,2} - d_1^{\,2}\right)$$

චල අන්වීක්ෂයේ හරස් කම්බි a,b,c,d පිහිටුම්වල දී පාඨාංක a,b,c,d ලෙස ගත් විට

d_1 = c-b

d_2 = d-a

පාඨාංක හා ගණනය :

- රබර් බටයේ සලකුණු අතර මුල් දිග = (...............) mm

  බටයේ හරස්කඩ සඳහා පාඨාංක

  a පිහිටුම පාඨාංකය = ... mm

  b පිහිටුම පාඨාංකය = ... mm

  c පිහිටුම පාඨාංකය = ... mm

  d පිහිටුම පාඨාංකය = ... mm

  පාඨාංකවලට අනුව A ගණනය කරන්න. එක් කරන ලද ස්කන්ධය අනුව නව දිග l පහත පරිදි අගය වගු ගත කරන්න.

	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)	(vi)
එක් කළ ස්කන්ධය (g)	....	....	....	....	....	....
I නව දිග (බර එක් කරමින් යන අවස්ථාව) mm	....	....	....	....	....	....
II නව දිග (බර ඉවත් කරමින් යන අවස්ථාව) mm	....	....	....	....	....	....
නව දිග (මධ්‍යන්‍යය) (l) mm	....	....	....	....	....	....

m ට එදිරිව l ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය ලබා ගත් විට

$$y = \frac{gl_0}{A \times \text{අනුක්‍රමණය}}$$ සමීකරණය ආධාරයෙන් y ගණනය කරන්න.

ප්‍රතිඵල :

- රබර්වල යං මාපංකය = ...Nm^{-2}

සාකච්ඡාව :

- සමානුපාතික සීමාව ඉක්ම වන තෙක් බර එක් කළ හොත් I හා II අවස්ථාවේ පාඨාංක වෙනස් වන බැවින් ප්‍රතිඵලය දෝෂ සහිත වන බව පෙන්වා දෙන්න. රබර් බටයට වරකට එක් කළ යුතු ස්කන්ධය විතතිය අනුව තීරණය කිරීමට යොමු කරන්න.

සටහන :

- පාඨාංක පහසු ඒකකවලින් ලබා ගත්ත ද යං මාපාංකය සෙවීමට අගයන් ආදේශ කිරීම සඳහා සම්මත ඒකක භාවිත කළ යුතු ය.
- රබර් බටය ඇදීම නිසා හරස්කඩ වර්ගඵලය වෙනස් වීම නො සැලකිය හැකි තරම් කුඩා වන සේ බර එක් කිරීමට ප්‍රවේසම් විය යුතු ය.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම -19

බහු මීටරය භාවිතයෙන් මිනුම් ලබා ගැනීම.

නිපුණතාව 21 : විදුලි උපකරණ නඩත්තු කිරීම සහ පරිපථ සැලසුම් කිරීම සඳහා විද්‍යුතය පිළිබඳ දැනුම යොදා ගනියි.

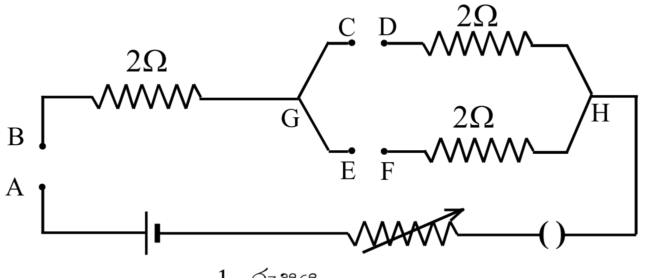
පරීක්ෂණය 01 : බහු මීටරය භාවිතයෙන් මිනුම් ලබා ගැනීම

1. විවිධ ධාරා මැනීම
2. විවිධ විභව අන්තර මැනීම
3. විවිධ ප්‍රතිරෝධ මැනීම

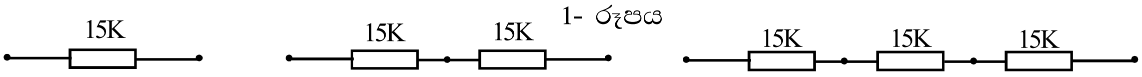
අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ :

- බහු මීටරයක්
- 2Ω ප්‍රතිරෝධ 3ක්
- 5K ප්‍රතිරෝධ 3ක්
- 6V ඇකියුම්ලේටරයක්
- ධාරා නියාමකයක් (0-100 Ω)
- ස්විචයක්
- ස්පීකර සම්බන්ධක යුගල 4 ක් (2 gang speaker connectors)
- ප්ලයිවුඩ් ලී කැබැල්ලක් (15cm x10cm)
- සම්බන්ධක කම්බි

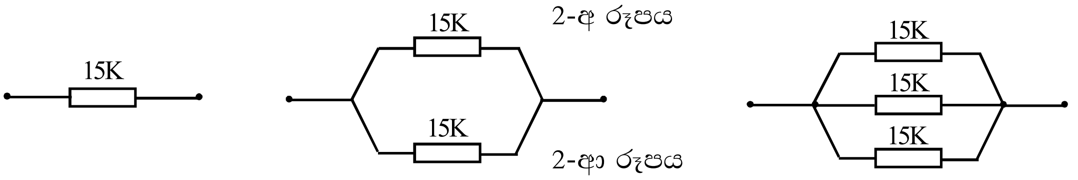
සිද්ධාන්තය : පහත රූපයේ දැක්වෙන පරිපථ ධාරා හා විභව අන්තර මැනීමට ද 2-අ සහ 2-ආ රූපවල දැක්වෙන ප්‍රතිරෝධක සමක ප්‍රතිරෝධය මැනීමට ද, භාවිත කළ හැකි ය.



1- රූපය



2-අ රූපය



2-ආ රූපය

ක්‍රමය :
- විවිධ ධාරා මැනීමට බහු මීටරයේ ස්විචය ධාරා පරාසයට යොමු කරන්න. සපයා ඇති ස්පීකර සම්බන්ධක සවි කළ පුවරුව මත 1 රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිපථය අටවන්න.

1. C හා D අග්‍ර සම්බන්ධ කර A හා B අග්‍රවලට බහු මීටරයේ අග්‍ර සම්බන්ධ කර පරිපථය තුළින් ගලන ධාරාව මැන සටහන් කර ගන්න.

2. E හා F අග්‍ර සම්බන්ධ කර A හා B අග්‍රවලට බහු මීටරයේ අග්‍ර සම්බන්ධ කර පරිපථය තුළින් ගලන ධාරාව මැන සටහන් කර ගන්න.
3. A හා B අග්‍රත් E හා F අග්‍රත් සම්බන්ධ කර C හා D අග්‍රවලට බහු මීටරයේ අග්‍ර සම්බන්ධ කර GCDH කොටස තුළින් ගලන ධාරාව මැන සටහන් කර ගන්න.
4. A හා B අග්‍රත් C හා D අග්‍රත් සම්බන්ධ කර EF අග්‍රවලට බහු මීටරයේ අග්‍ර සම්බන්ධ කර GEFH කොටස තුළින් ගලන ධාරාව මැන සටහන් කර ගන්න.

- විවිධ විභව අන්තර මැනීමට බහු මීටරයේ ස්විචය විභව පරාසයට යොමු කරන්න.

5. A හා B අග්‍රත් C හා D අග්‍රත් සම්බන්ධ කර B හා G අග්‍රවලටත් G හා H අග්‍රවලටත් බහු මීටරයේ අග්‍ර වෙන් වෙන් ව සම්බන්ධ කර B හා G අතරත් G හා H අතරත් විභව අන්තර මැන සටහන් කර ගන්න.
6. A හා B අග්‍රත් E හා F අග්‍රත් සම්බන්ධ කර B හා G අග්‍රවලටත් G හා H අග්‍රවලටත් බහුමීටරයේ අග්‍ර වෙන් වෙන් ව සම්බන්ධ කර B හා G අතරත් G හා H අතරත් විභව අන්තර මැන සටහන් කර ගන්න.
7. A හා B අග්‍රත් C හා D අග්‍රත් E හා F අග්‍රත් සම්බන්ධ කර B හා G අග්‍රවලටත් G හා H අග්‍රවලටත් බහුමීටරයේ අග්‍ර වෙන් වෙන් ව සම්බන්ධ කර B හා G අතරත් G හා H අතරත් විභව අන්තර මැන සටහන් කර ගන්න.

- විවිධ ප්‍රතිරෝධ මැනීමට බහු මීටරයේ ස්විචය ප්‍රතිරෝධ පරාසයට යොමු කරන්න. ප්‍රතිරෝධ මැනීම සඳහා බහු මීටරය සීරුමාරු කරන්න.

8. ස්පීකර සම්බන්ධක සවි කළ පුවරුව මත 2-අ රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට ශ්‍රේණිගත ව ප්‍රතිරෝධක සම්බන්ධ කර කෙළවරවල් බහු මීටරයට සම්බන්ධ කර එක් එක් අවස්ථාවේ ප්‍රතිරෝධය මැන සටහන් කර ගන්න.
9. එම පුවරුව භාවිත කර 2-ආ රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට සමාන්තර ගත ව ප්‍රතිරෝධක සම්බන්ධ කර එක් එක් අවස්ථාවේ ප්‍රතිරෝධය මැන සටහන් කර ගන්න.

පාඨාංක හා ගණනය

අවස්ථාව	1	2	3	4
ධාරාව I (A)				

අවස්ථාව	5		6		7	
	BහාG අතර	GහාH අතර	BහාG අතර	GහාH අතර	BහාG අතර	GහාH අතර
විභව අන්තරය (V)						

අවස්ථාව	ප්‍රතිරෝධ සම්බන්ධය	සමක ප්‍රතිරෝධය		
		1 අවස්ථාව	2 අවස්ථාව	3 අවස්ථාව
ප්‍රතිරෝධය (Ω)	ශ්‍රේණිගත			
ප්‍රතිරෝධය (Ω)	සමාන්තරගත			

- 1,2,3 සහ 4 අවස්ථාවලදී පරිපථයේ එක් එක් කොටස් තුළින් ගලන ධාරා සහ 5,6,7 අවස්ථාවලදී පරිපථයේ විවිධ ප්‍රතිරෝධ සහ ප්‍රතිරෝධ සම්බන්ධතා අතර විභව අන්තර ඕම් නියමයට අනුව ගණනය කරන්න. පරීක්ෂණයෙන් ලැබුණු ප්‍රතිඵල ගණනය ලැබුණු ප්‍රතිඵල හා සැසඳේදැයි බලන්න.
- 8 සහ 9 අවස්ථාවලදී ලැබුණු සමක ප්‍රතිරෝධයේ අගය හා සම්බන්ධිත එක් එක් ප්‍රතිරෝධවල අගයන් අතර සරල සම්බන්ධතාවක් ගොඩනගන්න. එසේ ලැබුණු සම්බන්ධය ශ්‍රේණිගත හා සමාන්තරගත ප්‍රතිරෝධවල සමක ප්‍රතිරෝධය සඳහා ඇති සම්බන්ධ හා ගැළපේ දැයි බලන්න.

ප්‍රතිඵල :

- ධාරා මැනීමට බහු මීටරය පරිපථයට ශ්‍රේණිගතව සම්බන්ධ කරයි.
- විභව අන්තර මැනීමට බහු මීටරය සම්බන්ධ කරන්නේ එම පරිපථ කොටසට සමාන්තරගතවයි.

සාකච්ඡාව :

- ප්‍රතිරෝධ ශ්‍රේණිගතව ඇති විට සමක ප්‍රතිරෝධය ලැබෙනුයේ එක් ප්‍රතිරෝධක අගය ප්‍රතිරෝධ සංඛ්‍යාවෙන් ගුණ කිරීමෙනි.
- ප්‍රතිරෝධ සමාන්තරගතව ඇති විට සමක ප්‍රතිරෝධය එක් ප්‍රතිරෝධයක අගයක් ප්‍රතිරෝධ සංඛ්‍යාවන් අතර අනුපාතයට සමාන වේ.
- විභව අන්තර මැනීමේදී ප්‍රායෝගිකව ලැබෙන අගයත්, ගණනයෙන් ලැබෙන අගයත් සුළු වෙනසක් ඇති විය හැකිය. ඒ සම්බන්ධව ඔබගේ අදහස් දක්වන්න. වෝල්ටීයතාවය වඩා නිරවද්‍යව මැනිය හැකි ක්‍රමයක් / උපකරණ යෝජනා කරන්න.

සටහන :

- විවිධ ධාරා සහ විවිධ විභව අන්තර මැනිමට බහු මීටරය භාවිත කරන විට එහි භ්‍රමණ ස්විචය අදාළ පරාසවලට යොමු කළ යුතු අතර වැඩිම පරාසයෙන් ආරම්භ කර සුදුසු අඩුම පරාසය ලැබෙන තුරු භ්‍රමණ ස්විචය සකස් කරන්න.
- විවිධ ප්‍රතිරෝධ මැනීමට බහු මීටරය භාවිත කරන විට එහි භ්‍රමණ ස්විචය ප්‍රතිරෝධ පරාසයට යොමු වන සේ කරකවන්න.
  බහු මීටරයේ අග්‍ර ලුහුවත් කර දර්ශකය ප්‍රතිරෝධ පරාසයේ ශුන්‍ය කරා එළඹේ දැයි බලන්න. එසේ නොවේ නම් දර්ශකය ශුන්‍ය කරා එළඹෙන තුරු විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධය කරකවන්න. ඉන් පසු බහු මිටරයේ අග්‍ර ප්‍රතිරෝධයේ අග්‍ර හා ස්පර්ශ කරන්න. දර්ශකයේ දැක්වෙන පාඨාංකයෙන් අදාළ ප්‍රතිරෝධයේ අගය ලැබේ. මෙහිදී ද වැඩිම පරාසයෙන් පටන් ගෙන සුදුසු අඩුම පරාසය ලැබෙන තුරු භ්‍රමණ ස්විචය සකස් කරන්න.
  - විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධය අවම වන සේ සකස් කළ විට ද දර්ශකය ප්‍රතිරෝධ පරාසයේ ශුන්‍ය කරා නොඑළඹේ නම් බහු මීටරයට අලුත් කෝෂයක් යෙදිය යුතු බව සලකන්න.
  - ඇකියුමිලේටරය මගින් පරිපථයට සපයන විභව අන්තරය 3V වන සේ ධාරා නියාමකය සකසන්න.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම -20

ඕම් නියමය සත්‍යාපනය කිරීම.

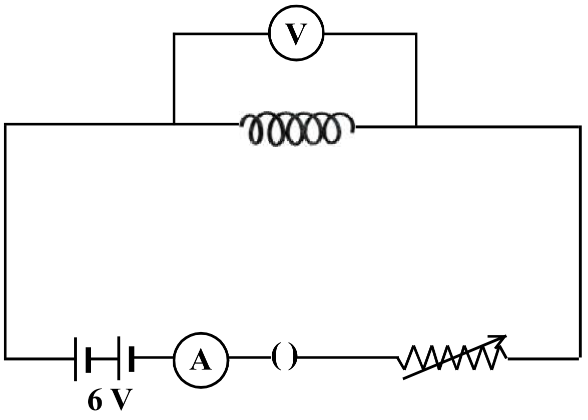
නිපුණතාව 21 : විදුලි උපකරණ නඩත්තු කිරීම සහ පරිපථ සැලසුම් කිරීම සඳහා විද්‍යුතය පිළිබඳ දැනුම යොදා ගනියි.

පරීක්ෂණය 02 : ඕම් නියමය සත්‍යාපනය කිරීම

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ :

- වෝල්ට්මීටරයක් (0-5 V)
- ඇමීටරයක් (0-5 A)
- 6 V ඇකියුම්ලේටරයක්
- ධාරා නියාමකයක් (0-100 Ω)
- ස්විචයක්
- නික්‍රෝම් කම්බියක් (8 Ω පමණ)
- කාඩ්බෝඩ් නලයක් (විෂ්කම්භය 2 cm දිග 6 cm)
- සම්බන්ධක කම්බි
- ස්පීකර සම්බන්ධක යුගල 4ක් (2 gang speaker connectors)
- ප්ලයි වුඩ් ලී කැබැල්ලක් (15 cm x 10 cm)

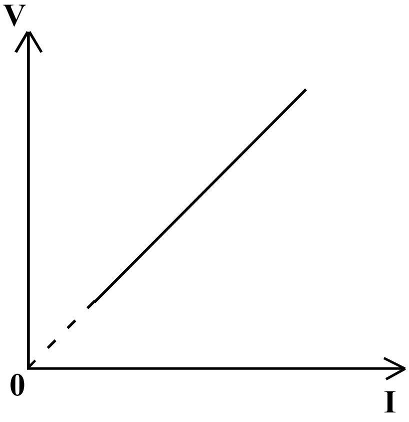
සිද්ධාන්තය :



ප්‍රතිරෝධ කම්බි දඟරය තුළින් ගමන් කරන විද්‍යුත් ධාරාව I ද , ඒ හරහා විභව අන්තරය V ද, කම්බි දඟරයේ ප්‍රතිරෝධය R ද නම්
ඕම් නියමයට අනුව,

$$V=IR$$

I ට එදිරිව V ප්‍රස්තාරය මූල ලක්ෂ්‍යය හරහා යන සරල රේඛාවක් නම් ඕම් නියමය සත්‍ය බව සනාථ වේ.



ක්‍රමය :
- පළමුව සපයා ඇති කාඩ්බෝඩ් නලය වටා ප්‍රතිරෝධ කම්බිය (නයික්‍රෝම්) ඔතන්න. පොටවල් එකිනෙක නොගැවෙන සේ පොටවල් අතර කුඩා පරතරයක් සිටින පරිදි එතිය යුතු අතර කම්බියේ අග්‍ර නලයෙන් පිටතට ගන්න.

සපයා ඇති උපාංග භාවිත කර ස්පීකර සම්බන්ධක සවි කර ඇති පුවරුව මත පරිපථය අටවන්න. ස්විචය වසා ඇමීටරය තුළින් 0.1 A පමණ ධාරාවක් ගමන් කරන පරිදි ධාරා නියාමකය සකස් කර ඇමීටරයේ පාඨාංකත්, වෝල්ට් මීටරයේ පාඨාංකත් සටහන් කර ගන්න.

ධාරා නියාමකය සකස් කර ධාරාව 0.1 A බැගින් වැඩි කරමින් අදාළ වෝල්ට් මීටර් පාඨාංක ලබා ගෙන ඒවා පහත ඇති වගුවේ සටහන් කර ගන්න.

පාඨාංක හා ගණනය :

ධාරාව I (A)						
විභව අන්තරය V (V)						

I ට එදිරිව V ප්‍රස්තාර ගත කරන්න.

ප්‍රතිඵල : ප්‍රස්තාරය මූල ලක්ෂ්‍යය හරහා යන සරල රේඛාවක් වීමෙන් ඕම් නියමය සත්‍ය බව සනාථ වේ.

සාකච්ඡාව :

- ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය ගණනය කරන්න. බහු මීටරයක් ඇසුරෙන් කම්බි දඟරයේ ප්‍රතිරෝධය මැන එම අගය අනුක්‍රමණයේ අගය හා සසඳන්න. ඔබේ අදහස් දක්වන්න. පරීක්ෂණයේ ප්‍රතිඵල සාර්ථක කර ගැනීම සඳහා ඔබගේ යෝජනා ඉදිරිපත් කරන්න.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම -21

සන්නායක දඟරයක ප්‍රේරිත විද්‍යුත් ගාමක බලය කෙරෙහි බලපාන සාධක පරික්ෂා කිරීම.

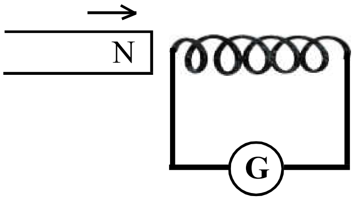
නිපුණතාව 21 : **විදුලි උපකරණ නඩත්තු කිරීම සහ පරිපථ සැලසුම් කිරීම සඳහා විද්‍යුතය පිළිබඳ දැනුම යොදා ගනියි.**

පරීක්ෂණය 03 : සන්නායක දඟරයක ප්‍රේරිත විද්‍යුත් ගාමක බලය කෙරෙහි බලපාන සාධක පරික්ෂා කිරීම.

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ :

- එක සමාන දණ්ඩ චුම්බක 02 ක්
- හරස්කඩ වර්ගඵලය වෙනස් එක ම පොට ගණන සහිත සිලින්ඩරාකාර කම්බි දඟර (පරිනාලිකා)
- එක ම හරස්කඩ සහිත පොට ගණන වෙනස් කම්බි දඟර
- සංවේදී ගැල්වනෝ මීටරයක් (මැද බිංදු)
- සම්බන්ධක කම්බි

සිද්ධාන්තය :

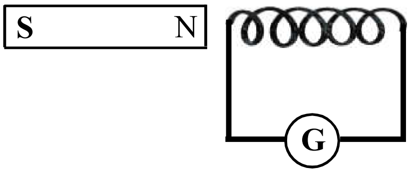


සන්නායක දඟරය අසල චුම්භකය චලනය වන විට සන්නායක දඟරයේ විද්‍යුත්ගාමක බලයක් ප්‍රේරණය වී ගැල්වනෝ මීටරයේ උත්ක්‍රමණයක් ලැබේ.

ප්‍රේරණය වන විද්‍යුත් ගාමක බලය කෙරෙහි

- දඟරයේ පොට ගණන
- චුම්භකයේ ප්‍රබලතාව
- චුම්භකය චලනය කරන වේගය
- දඟරයේ හරස්කඩ වර්ගඵලය යන සාධක බලපායි.

ක්‍රමය :



1. රූපයේ දැක්වෙන පරිදි දඟරයේ දෙ කෙළවරට සංවේදී ගැල්වනෝ මීටරය සන්ධි කර ඒ අසල චුම්භකයක් නිසල ව තබන්න.
2. චුම්භක උතුර/දකුණ දඟරය වෙතට ගෙන එමින් ගැල්වනෝ මීටරයේ උත්ක්‍රමණය පරීක්ෂා කරන්න.
3. චුම්බක උතුර/දකුණ දඟරයෙන් ඉවතට ගෙන එමින් උත්ක්‍රමණය පරීක්ෂා කරන්න.
4. චුම්බක 2 ක් එක වර දඟරය වෙතට ගෙන එමින් උත්ක්‍රමණය පරීක්ෂා කරන්න.
5. දඟරයේ පොට ගණන වෙනස් දඟර භාවිත කරමින් උත්ක්‍රමණය පරීක්ෂා කරන්න.
6. හරස්කඩ වෙනස් දඟරය සඳහා (එක ම පොට ගණනින් යුත්) ගැල්වනෝ මීටර උත්ක්‍රමණය පරීක්ෂා කරන්න.

පාඨාංක හා ගණනය :

අවස්ථාව	ගැල්වනෝ මීටර උත්ක්‍රමණය
1. අවස්ථාව	....
2. අවස්ථාව	....
3. අවස්ථාව	....
4. අවස්ථාව	....
5. අවස්ථාව	....
6. අවස්ථාව	....

ප්‍රතිඵල :

චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් හා බැඳෙන දඟරයක ප්‍රේරණය වන විද්‍යුත් ගාමක බලය

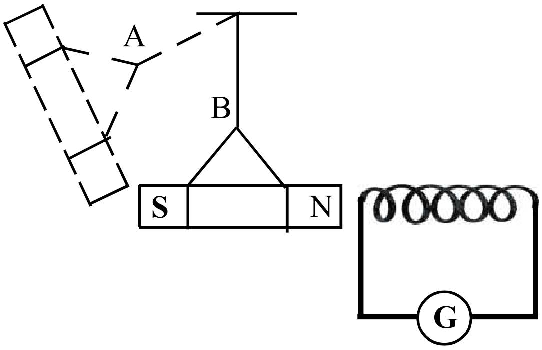
- චුම්බක ප්‍රබලතාව වැඩි වන විට .... වේ.
- දඟරයේ පොට ගණන වැඩි වන විට .... වේ.
- චුම්බකය චලනය කරන වේගය වැඩි වන විට .... වේ.
- දඟරයේ හරස්කඩ වර්ගඵලය වැඩි වන විට .... වේ.

සාකච්ඡාව :

- විද්‍යුත් චුම්භක ප්‍රේරණය යොදා ගැනෙන ස්ථාන හා එසේ යොදා ගත හැකි ආකාර පිළිබඳ ව නිර්මාණාත්මක යෝජනා සඳහා ඉඩ සලසන්න.

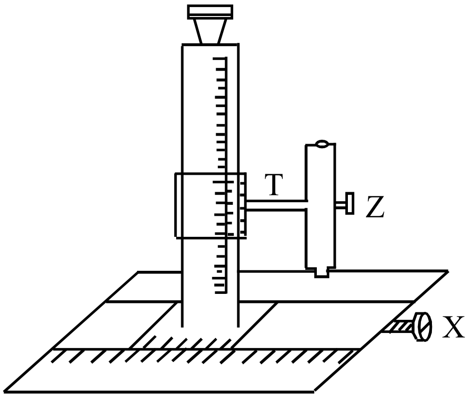
සටහන :

- චුම්බකය දඟරය වෙතට ගෙන එන වේගය පාලනය කිරීමේ ඇටවුමක් ලෙස පහත දැක්වෙන ඇටවුම භාවිත කළ හැකි ය.

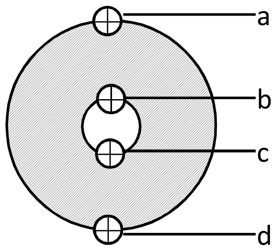


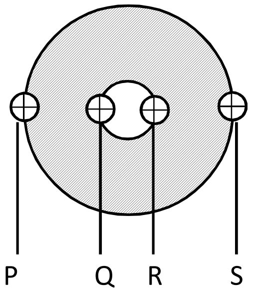
- චුම්භකය රූපයේ දැක්වෙන පරිදි තන්තුවකින් ගැට ගසා පහළ ම පිහිටුම දඟරයට ඉදිරියෙන් පවතින සේ සකසා තන්තුව ඇදී සිටින සේ චුම්භකය මදක් විස්ථාපනය කර මුදා හරින්න. ආධාරකයේ සවි කරන චුම්භකයේ නූලේ දිග අඩු කරන විට වේගය වැඩි වන අතර දිග වැඩි කරන විට වේගය අඩු වේ.

චල අන්වීක්ෂය භාවිතයට උපදෙස්



- චල අන්වීක්ෂයේ අන්වීක්ෂ කොටස සමඟ වර්නියර් පරිමාණය සිරස් ව චලනය කර ගැනීමට
  - සියුම් සීරුමාරු සඳහා Y ඉස්කුරුප්පු හිස ද
  - විශාල සීරුමාරු සඳහා පරිමාණයට පිටු පසින් ඇති ඇණය ද භාවිත කරන්න.
- සිරස් පරිමාණය ද සහිත ව බාහුව තිරස් ව විස්තාපනය කර ගැනීමේ දී
  - සියුම් සීරුමාරු සඳහා X ඉස්කුරුප්පු හිස ද
  - විශාල සීරුමාරු සඳහා තිරස් පුවරුව මත පරිමාණයට පිටු පසින් ඇති ඇණය ද භාවිත කරන්න.
- පාඨාංක ගන්නා අතරතුර විස්ථාපනයේ දී Z ඉස්කුරුප්පුව මගින් කිසිදු සීරුමාරුවක් කිරීමෙන් වලකින්න.
- අන්වීක්ෂ කොටස තිරස් කර ගැනීමට හෝ සිරස් කර ගැනීමට T බාහුව භාවිත කරන්න.
- පාඨාංකය ගැනීම සඳහා හරස් කම්බි ඡේදනය වන ස්ථානය අදාළ ලක්ෂ්‍යය මතට යොමු කරන්න.
- රබර් නළයක හෝ කේශික නළයක හරස්කඩ විෂ්කම්භය මැනීමේ දී නළ කැබැල්ල තිරස් ව ආධාරකයක සවි කර අන්වීක්ෂය දෙසට හරස්කඩ යොමු කර ගෙන පහත පියවර අනුගමනය කරන්න.
  - අන්වීක්ෂ කොටස තිරස් ව සකස් කර (T බාහුවෙන්) Z ඉස්කුරුප්පු හිස කරකවා නළයේ හරස්කඩ පැහැදිලි ව පෙනෙන අවස්ථාව ලබා ගන්න. ඉන් පසු සිරස් ඉස්කුරුප්පු හිස (Y) සහ තිරස් ඉස්කුරුප්පු හිස (X) කරකවා අදාළ ලක්ෂය වෙතට හරස් කම්බි සීරුවාරු කර වර්නියර් පාඨාංකය ලබා ගන්න.





මිනුම	විෂ්කම්භ මිනුම සඳහා ලැබෙන අගය		
	(i) mm	(ii) mm	මධ්‍යනාය අගය mm
බාහිර විෂ්කම්භය	d-a =.....	S-P =.....	...............(x)
අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය	c-b =.....	R-Q =.....	...............(y)

පාඨාංක මගින් ලබා ගත් තිරස් හා සිරස් විෂ්කම්භවල අගය ලබා ගන්න.

$$\text{හරස්කඩ වර්ගඵලය} = \pi \times \left[\left(\frac{\text{පිටත විෂ්කම්භය}}{2}\right)^2 - \left(\frac{\text{ඇතුලත විෂ්කම්භය}}{2}\right)^2\right]$$

$$= \pi\left[\left(x/2\right)^2 - \left(y/2\right)^2\right]$$

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 22.0

පාසල් විද්‍යාගාරයේ දී සබන් නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලිය අධ්‍යයනය කරයි.

නිපුණතාව 22 : විවිධ රසායනික කර්මාන්ත ආශ්‍රිත කාර්මික ක්‍රියාවලි ගවේෂණය කරයි.

පරීක්ෂණය 01 : පාසල් විද්‍යාගාරයේ දී සබන් නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලිය අධ්‍යයනය කරයි.

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ :

- පොල්තෙල් -5 g
- සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ්
- NaCl, එතනෝල්
- 100 ml බීකර-10 යි
- 250 ml බීකර-02 යි
- බුක්නර් පුනීලය
- බුක්නර් ප්ලාස්කුව
- ජල චූෂක පොම්පය
- පෙරහන් කඩදාසි-8 යි
- බන්සන් දාහකය හා තෙපාව
- අයිස් ජලය
- උෂ්ණත්වමානය
- වීදුරු කූරක්
- රසායනික තුලාව
- පරිමාව 50 ml මිනුම් සරාව.

සිද්ධාන්තය : සබන් සෑදීම නිදසුනක් ලෙස සලකා විවිධ මූලික ක්‍රියා අනුපිළිවෙළ වෙනස් කිරීම ඵලදාව හා ගුණාත්මක ස්වභාව කෙරෙහි බලපාන ආකාරය අධ්‍යයනය කිරීම.

ක්‍රමය :

- ජලය 50 ml පරිමාවක් 100 ml බීකරයට මැන ගන්න. එහි NaCl දිය කරමින් සංතෘප්ත NaCl ද්‍රාවණයක් පිළියෙල කරන්න.
- පරිමාව 250 ml බීකරයකට සුදුසු ප්‍රමාණයකින් NaOH මැන ගෙන NaOH හි සංයුතිය 20% ($^{w}/_{w}$%) වන ද්‍රාවනයකින් 120 ml පරිමාවක් පිළියෙල කරන්න.
- පරිමාව 100 ml වන බීකරයකට පොල්තෙල් (ශාක තෙල්) 5 g මැන ගන්න. ඉන් පසුව එතනෝල් 15 ml පරිමාවක් හා ජලීය NaOH ද්‍රාවණයෙන් 15 ml පරිමාවක් මැන ගන්න. පරිමා මට්ටම සඳහා සලකුණක් බීකරයේ බාහිර පෘෂ්ඨයේ සටහන් කර ගන්න.
- පොල්තෙල් හා ජලීය (එතනෝල් සහිත) NaOH ද්‍රාවණය සහිත මෙම මිශ්‍රණය ඉතා හොඳින් කුරු ගාමින් ඉතා සෙමින් රත් කර ගන්න. ආරම්භක උෂ්ණත්වය මැන ගන්න. සෑම මිනිත්තු 2කට වරක් උෂ්ණත්වය මැන ගන්න. අවසන් උෂ්ණත්වය 70 ^{o}C වලට ළඟා වන තෙක් මිනිත්තු 15 කාල පරාසයක් පුරා රත් කර ගන්න.
- උෂ්ණත්වය 70 ^{o}C ට පැමිණි පසු එම උෂ්ණත්වයේ මිනිත්තු 30 කාලයක් රත් කරමින් කුරු ගාන්න. ජලය හා එතනෝල් වාෂ්ප වීම නිසා ද්‍රාවක මට්ටම අඩු වීම සිදු වේ නම් වරින් වර ජලය හා එතනෝල් සම පරිමා මිශ්‍ර කළ ද්‍රාවණයකින් සුදුසු පරිමා එක්කර ගන්න.

- උණු ද්‍රාවණය සමාන පරිමා වන පරිදි (15 ml බැගින්) කොටස් දෙකකට වෙන් කර ගන්න.
- එක් කොටසක් (A') සංතෘප්ත NaCl ද්‍රාවණයේ 25 ml පරිමාවට ක්‍රමයෙන් එක් කරන්න.
- අනෙක් කොටසට (A'') සංතෘප්ත NaCl ද්‍රාවණයෙන් 25 ml පරිමාවක් ක්‍රමයෙන් එක් කරන්න.
- මෙම A' හා A'' ද්‍රාවණ දෙක අයිස් ජලයේ ගිල්වා තව දුරටත් සිසිල් කරන්න.
- පොල් තෙල් 5g, එතනෝල් 15 ml හා 20% (w/w%) NaOH ද්‍රාවණයෙන් 15 ml භාවිත කර ඉහත ආකාරයට උණු සබන් ද්‍රාවණයක් පිළියෙල කරන්න. නැවතත් සමාන පරිමා බැගින් කොටස් දෙකකට (15 ml බැගින්) බැගින් බෙදන්න.
- එක් පරිමා කොටසක් (B') අයිස් වතුරෙහි ගිල්වා සිසිල් කර ගන්න. සෑම විනාඩි 5 කට වරක් උෂ්ණත්වය මනින්න. ඉන් පසු සංතෘප්ත NaCl ද්‍රාවණයෙන් වරකට 5 ml බැගින් 25 ml පරිමාවක් සිසිල් වූ සබන් ද්‍රාවණයට ක්‍රමයෙන් එක් කරන්න. සිසිල් වීමට ඉඩ හරින්න.
- සංතෘප්ත NaCl ද්‍රාවණයෙන් 25 ml පරිමාවක් අයිස් ද්‍රාවණයේ ගිල්වා සිසිල් කරන්න. උෂ්ණත්වය මැන ගන්න. එයට උණු සබන් ද්‍රාවණයේ ඉතිරි කොටස (B'') ක්‍රමයෙන් එක් කරන්න. වරකට 5 ml එක් කරන්න. උෂ්ණත්වය මැන ගන්න. සිසිල් වීමට ඉඩ හරින්න.
- පොල් තෙල් 5g, 20% (w/w%) NaOH ද්‍රාවණයෙන් 15 ml හා ජලය 15 ml භාවිත කර ඉහත පරිදි උණු සබන් ද්‍රාවණයක් පිළියෙල කරන්න. උණු ද්‍රාවණය සමාන පරිමා වන පරිදි කොටස් දෙකකට වෙන් කරන්න.
- එක් උණු ද්‍රාවණයක් (C') කාමර උෂ්ණත්වයේ සිසිල් වීමට ඉඩ හරින්න. ඉන් පසු සංතෘප්ත NaCl ද්‍රාවණයෙන් 25 ml පරිමාවක් ක්‍රමයෙන් එක් කරන්න. කාමර උෂ්ණත්වයට සිසිල් කරන අවස්ථාවේ දී සෑම විනාඩි 5 කට වරක් උෂ්ණත්වය මැන ගන්න.
- දෙවන කොටස (C'') අයිස් වතුර ද්‍රාවණයේ ගිල්වා සිසිල් කරන්න. එයට ක්‍රමයෙන් සංතෘප්ත NaCl ද්‍රාවණයෙන් 25 ml පරිමාවක් එක් කරන්න. සිසිල් වීමට තබන්න.
- පොල් තෙල් 5 g, 20% (w/w%) NaOH ද්‍රාවණයෙන් 15 ml, එතනෝල් 15 ml හා සංතෘප්ත NaCl ද්‍රාවණයෙන් 50 ml මිශ්‍ර කර ඉහත පරිදි ක්‍රමයෙන් රත් කර පැහැදිලි සබන් ද්‍රාවණයක් පිළියෙල කරගන්න. එය අයිස් ජලයේ ගිල්වා සිසිල් කරගන්න.
- පෙරහන් කඩදාසියේ ස්කන්ධය මැන ගන්න (w_1)
- සබන් අවක්ෂේප වීම සම්පූර්ණ වූ පසු බුක්නර් පුනීලය, බුක්නර් ප්ලාස්කුව හා චූෂක පොම්පය භාවිත කර සබන් වෙන් කර ගන්න. පෙරහන් කඩදාසිය සහිත තෙත් සබන්හි ස්කන්ධය (w_2) මැන ගන්න.
- උෂ්ණත්වය 70 ^oC ට සැකසූ උදුනක (Oven) බහා පැයක් පමණ වියළීමට ඉඩ හරින්න. වියළි සබන්වල ස්කන්ධය (w_3) මැන ගන්න.

ප්‍රතිඵල :

- NaOH ද්‍රාවණය සෑදීම සඳහා අවශ්‍ය NaOH ප්‍රමාණය ගණනය කළ ආකාරය දක්වන්න.
- රත් කරන අවස්ථා හා සිසිල් කරන අවස්ථාවල දී මැන ගත් උෂ්ණත්ව මගින් එම අවස්ථා සඳහා උෂ්ණත්ව-කාල ප්‍රස්තාර අඳින්න.
- එක් එක් අවස්ථාවේ දී ලැබුණු සබන් ප්‍රමාණයන් හා වියළීමේ දී ඉවත් වූ ජල ප්‍රමාණයන් වගු ගත කරන්න.

සබන් නියැදිය	w_1	w_2	තෙත් සබන් w_2-w_1	w_3	වියළි සබන් w_3-w_1	ඉවත් වූ ජලය w_2-w_3
A'						
A''						
B'						
B''						
C'						
C''						
D						

- එක් එක් ක්‍රමය ආශ්‍රිත ව ලැබුණු සබන් ඵලදාව පහත පරිදි ගණනය කරන්න.

$$\text{සබන් ඵලදාව} = \frac{\text{වියළි සබන් ස්කන්ධය } (w_3 - w_1)}{\text{පොල් තෙල් ස්කන්ධය } (5\ g)} \times 100$$

සාකච්ඡාව :

- එක් එක් පරීක්ෂණයේ දී මූලික ක්‍රියා අනුපිළිවෙළ මත පොල් තෙල්වලට සාපේක්ෂ ව සබන් ඵලදාව වෙනස් වන අයුරු සාකච්ඡා කරන්න.
- එක් එක් සබන් නියදිවල ගුණාත්මක බව විමසීමට සුදුසු ක්‍රම යෝජනා කරන්න.
- මෙම සබන්වල ප්‍රතික්‍රියා නොකල කෝස්ටික් සෝඩා තිබේනම් එමගින් ඇති අහිතකර බැලපෑම් සාකච්ඡා කරන්න.