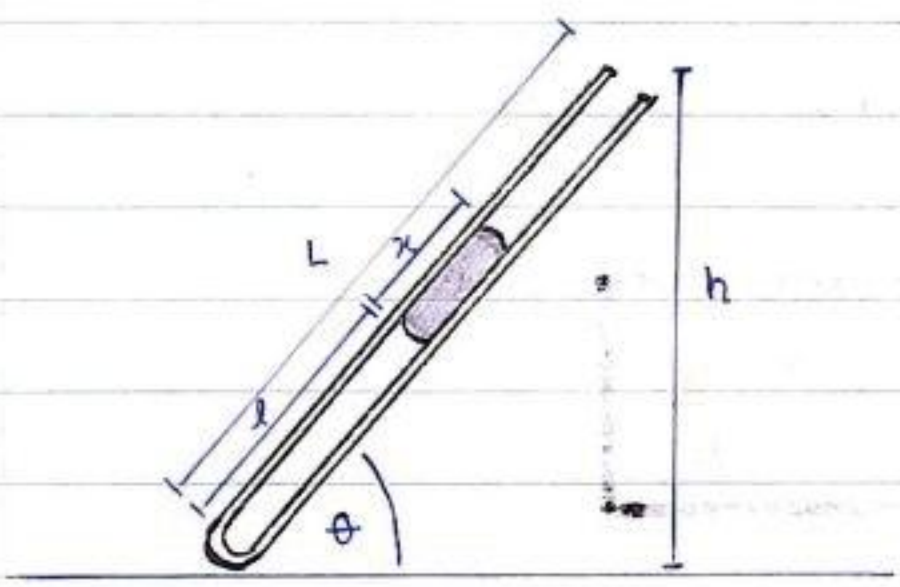
Practical No. 22
ක්විල් නළය භාවිතයෙන් වායුගෝලීය පීඩනය සෙවීම

*** අවශ්‍ය උපකරණ**

01. ක්විල් නළය
02. රසදිය
03. උෂ්ණත්වමානය
04. මීටර් පරිමාණය.
05. කෝණමානය.
06. ආධාරකය හා දුව ඉටි.

*** මූලික සිද්ධාන්තය - බොයිල් නියමය.**



h - මේසයේ සිට නළයේ ඉහළ කෙළවරට ඇති උස
l - වායු කඳේ දිග.
L - නළයේ දිග
A - නළයේ අභ්‍යන්තර හරස්කඩ වර්ගඵලය
x - රසදිය කඳේ දිග
ρ - රසදිය ඝනත්වය.
H - වායුගෝලීය පීඩනය (Hg cm).

<u>බොයිල් නියමය</u>

සංවෘත පද්ධතියක් තුළ පරිපූර්ණ වායුවක උෂ්ණත්වය නියතව පවතින විට දී පීඩනය පරිමාවට ප්‍රතිලෝමව සමානුපාතික වේ.

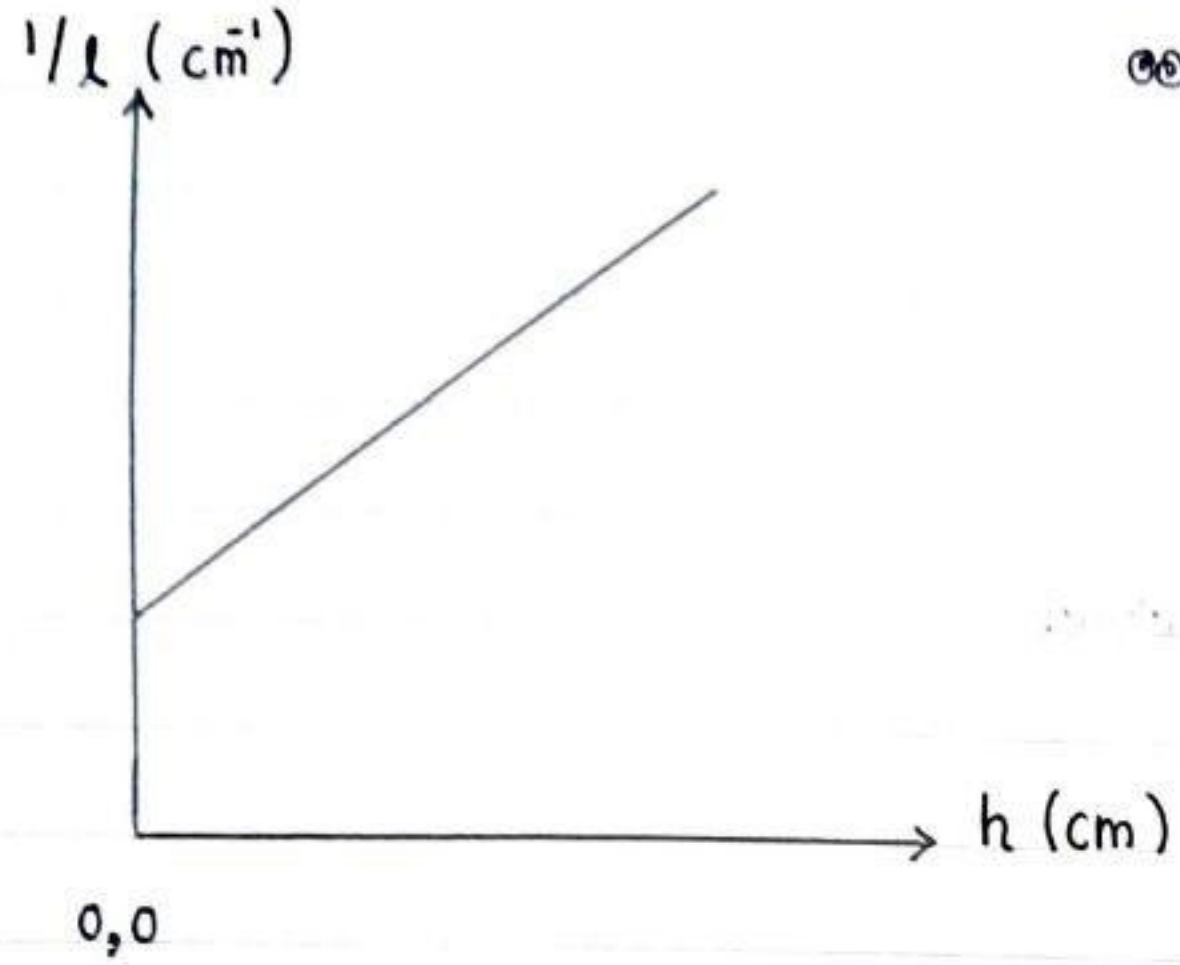
ඒ අනුව ; $p = \frac{k}{V}$

$$(H + x \sin\theta)\rho g = \frac{k}{Al} \qquad \sin\theta = \frac{h}{L}$$

$$\left(H + \frac{xh}{L}\right)\rho g = \frac{k}{Al}$$

$$\frac{1}{l} = \left(\frac{Ax\rho g}{kL}\right)h + \frac{AH\rho g}{k}$$

$$y = m\,x + c$$



මෙම ප්‍රස්තාරයේ ;

* අනුක්‍රමණය = $\frac{Ax\rho g}{kL}$

* අන්තඃඛණ්ඩය = $\frac{AH\rho g}{k}$

$$\therefore H = \frac{\text{අන්තඃඛණ්ඩය}}{\text{අනුක්‍රමණය}} \times \frac{x}{L}$$

*** පරීක්ෂණය සිදු කරන ආකාරය**

*ප්‍රථමයෙන් ම ක්විල් නළය පිරිසිදු කරගනු ලැබේ. අනතුරුව රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි 20cm පමණ දිග රසදිය පටක් ඇතුළු කර, නළය තිරස් කර රසදිය පට මධ්‍යයට 40cm පමණ වායු කඳක් වන සේ එක් කෙළවරක් ද්‍රව ඉටි භාවිතයෙන් සංවෘත කෙරේ.

* ඉන් පසු එම සංවෘත කෙළවර තිරස් මේසය මත සිටින සේ නළය තිරසට ආනත වන පරිදි ආධාරකයකට සවි කරනු ලැබේ.

* මේසයේ සිට නළයේ ඉහළ කෙළවරට ඇති සිරස් උස (h) හා වායු කඳේ දිග (l) මීටර් පරිමාණයක් ආධාරයෙන් මැනගනු ලැබේ.

* අනතුරුව ආනතිය වෙනස් කරමින් h හි විවිධ අගයන් හයක් සඳහා අනුරූප l හි අගයන් මැනගන්නා අතර h හි අගය ඍණ විට ද l මැනගත හැක. (නළයේ විවෘත කෙළවර පහළට කරකැවීමෙන්)

Scanned with CamScanner

* රසදිය පටෙහි දිග x සහ නළයේ දිග L මැන සටහන් කරගනු ලැබේ. පසුව h ට එදිරිව $1/l$ ප්‍රස්තාරය ඇඳ අනුක්‍රමණය ගණන කර අන්තඃඛණ්ඩය ලබාගෙන, සිද්ධාන්තයට අනුව H ගණනය කළ හැක.

* වැදගත් කරුණු

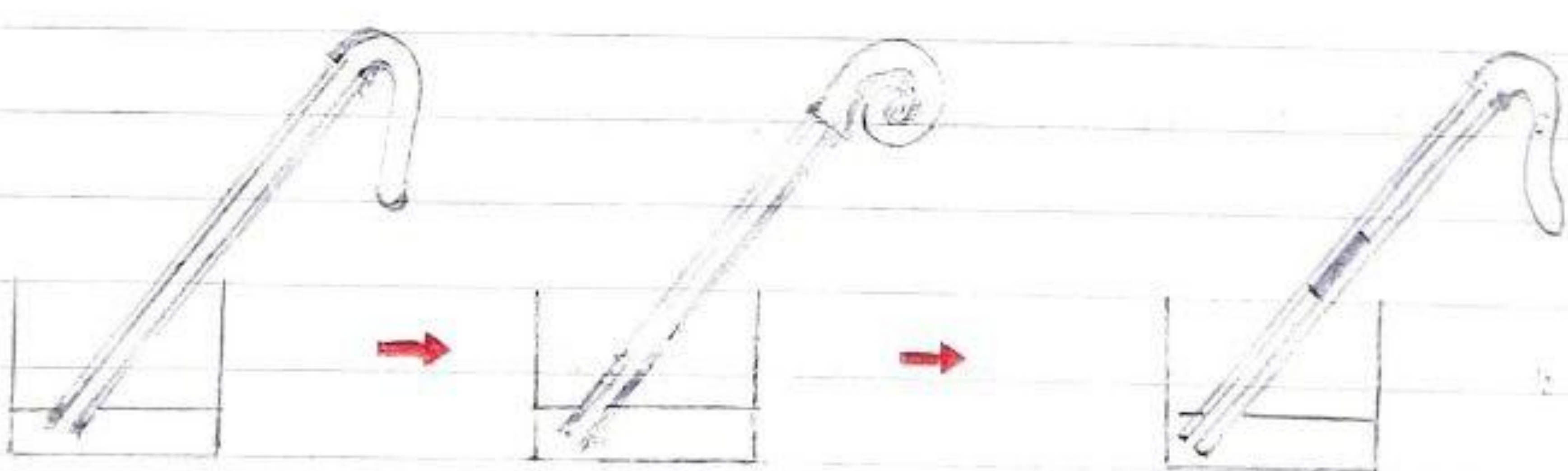
01. ● පිරිසිදු කිරීමේ ක්‍රම

නළය පිරිසිදු කිරීමේ දී ප්‍රථමයෙන් ම තනුක භස්මයක් ද, (උදා. NaOH) දෙවනුව තනුක අම්ලයක් ද (උදා. HNO_3) ඉන්පසු ආශුත ජලය ද යොදනු ලබයි. අවසානයේ දී ජල වාෂ්ප අන්තර්ගත නොවන වියළි වායු ධාරාවක් මගින් නළය වියළා ගැනීම සිදු කරයි.

■ මේ පියවර මාරු කිරීම සිදු කළ නොහැකි වන අතර එසේ කළහොත් දීර්ඝ කාලීනව භාවිතයේ දී වීදුරු විඛාදනය විය හැක.

02. ● නළයට රසදිය පට ඇතුළු කිරීම

දෙකෙළවරම විවෘත නළයට රසදිය පටක් ඇතුළත් කර ගැනීම සඳහා ක්විල් නළයේ එක් කෙළවරකට රබර් බටයක් සම්බන්ධ කර රබර් බටය හොඳින් ඔතා ක්විල් නළයේ අනෙක් කෙළවර රසදිය බඳුනක ගිල්වා රබර් නළය දිගහැරීමට සැළැස්වනු ලැබේ.
එවිට වායු ධාරාවක් සහිත රසදිය පටක් නළයට ඇතුළු වේ.



03. ● 20cm පමණ රසදිය පටක් රඳවා ගනියි.

කුඩා ආනති විචලනයකින් සිරවී ඇති වායු කඳෙහි දිග සැළකිය යුතු ලෙස විචලනය වේ.

● රසදිය පට නළයේ මධ්‍යයට වන්නට තබා ගත යුතුය.
(හොඳ විසිරුමක් සහිත පාඨාංක ලබා ගැනීමට.

04. ● රසදිය භාවිතයේ වාසි.

i. රසදිය වීදුරු තෙත් නොකිරීම (වීදුරු විකර්ෂණය කිරීම)

ii. වාෂ්පශීලීතාව අවම වීම.

එනිසා පහළ ඇති වන වායු කලාපයට බොයිල් නියමය යෙදිය හැක.

iii. රසදිය ඝනත්වයෙන් ඉහළ නිසා h අගයන් වෙනස් කිරීමේ දී වායු කඳ මත යෙදෙන පීඩනය විශාල වශයෙන් විචලනය වන බැවින් l විශාලව වෙනස් වේ.

∴ හොඳ විසිරීමක් සහිතව පාඨාංක ලබා ගත හැක.

05. ● කේශික නළය දුව ඉටි වලින් කෙළවරක් සංවෘත කරගත යුතුය.

(කෙළවරක් රත් කරන ක්‍රමයේ දී වායු කඳ රත් වී ප්‍රසාරණය වීමෙන් රසදිය පට මුවකට යා හැක.)

06. ● පරීක්ෂණය පුරාවට උෂ්ණත්වය නියත විය යුතුය.

07. ● වායු කඳට He, Ne වැනි වායු භාවිත කළ හැක.

(පරිපූර්ණත්වයට ඉතා ආසන්න නිසා)

08. ● නළයේ හරස්කඩ ඒකාකාර විය යුතුය.

(සංවෘත කිරීමට පෙර නළය තිරස්ව තබා ස්ථාන කිහිපයකට රසදිය පට යවා දිග විචලනය අධ්‍යයනය කළ හැක.)

09. ● සංවෘත වන කඳේ ජල වාෂ්ප නොතිබිය යුතුය.

(ගණනයට සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය ද බලපාන බැවින්)

10. ● වායු කඳෙහි දිග 40cm/50cm විය යුතුය

(දිග මැනීමේ දී සිදුවන ප්‍රතිශත දෝෂය අවම වීමට)

Scanned with CamScanner

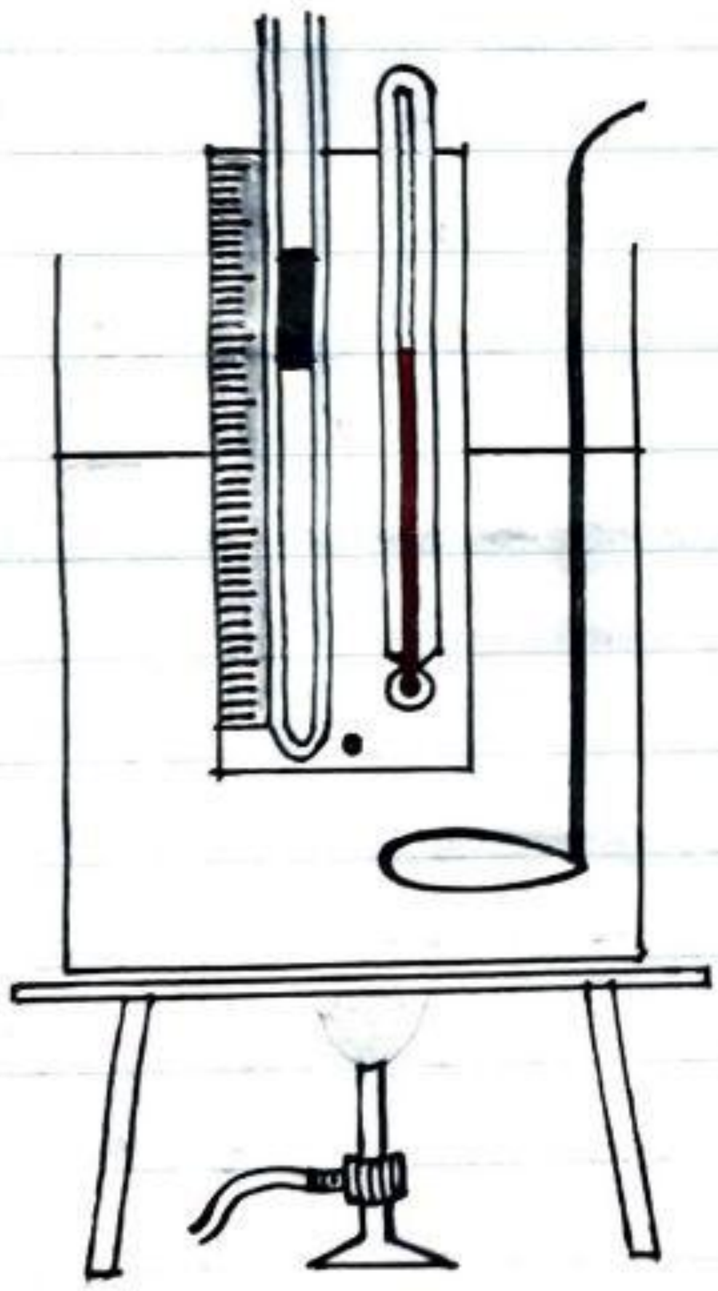
Practical No. 23

නියත පීඩනයේදී වායුවක පරිමාව හා උෂ්ණත්වය අතර සම්බන්ධය සත්‍යාපනය

*** අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ**

01. ක්විල් නළය
02. රසදිය පට
03. උෂ්ණත්වමානය
04. ජල බීකරය
05. බන්සන් දාහකය.
06. ආධාරක
07. මීටර් පරිමාණය
08. මන්ථය
09. කම්බි දැල
10. තෙපාව.

*** සිද්ධාන්තය - චාල්ස් නියමය**



රූපයේ දැක්වෙන පරිදි නළය තුළ සිරවී ඇති වායු කඳේ පරිමාව V ද,
එම වායුවේ කෙල්වින් උෂ්ණත්වය T ද නම්, .

චාල්ස් නියමයට අනුව නියත පීඩනයේ ඇති අචල වායු ස්කන්ධයක

$$V \propto T$$

$$V = kT$$

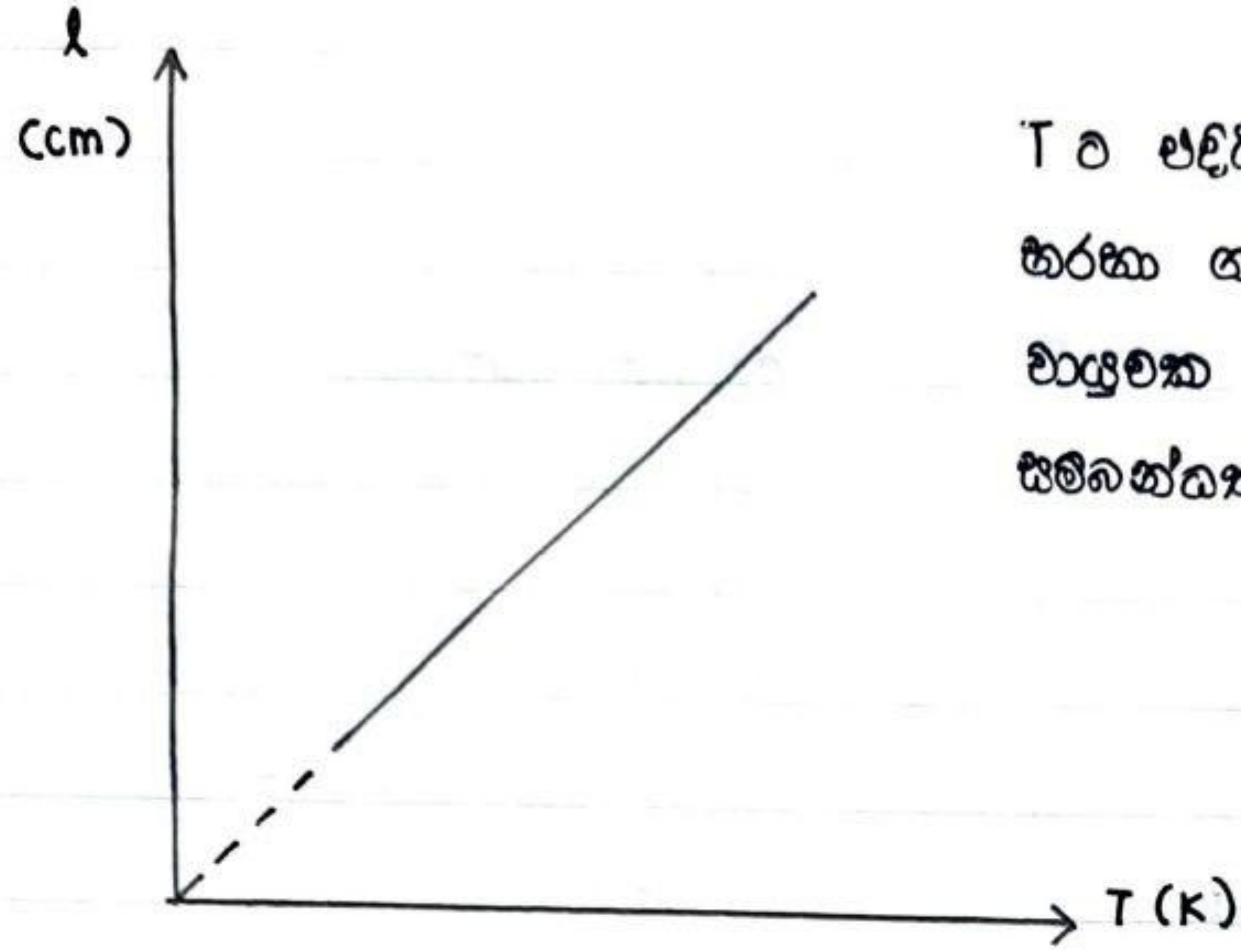
වායු කඳේ දිග l ද, නළයේ අභ්‍යන්තර හරස්කඩ වර්ගඵලය A ද නම්,

$$V = Al$$

$$Al = kT$$

$$l = \frac{k}{A} . T$$

$$y = m x$$



T ට එදිරිව l ප්‍රස්තාරය මූල ලක්ෂ්‍යය හරහා ගමන් කරයි නම්,
වායුවක පරිමාව හා උෂ්ණත්වය අතර සම්බන්ධතාව සත්‍යාපනය වේ.

*** පරීක්ෂණය සිදු කරගන්නා ආකාරය.**

* ක්විල් නළයේ සංවෘත කෙළවර මීටර් පරිමාණයේ ශූන්‍යය හා සමපාත වන පරිදි ඉහත ඇටවුම සකසා ගනු ලැබේ.
මෙහි දී උෂ්ණත්වමානය සවි කරනු ලබන්නේ එහි බල්බය ක්විල් නළයේ වායු කඳෙහි මැද කොටසේ පිහිටන පරිදිය.

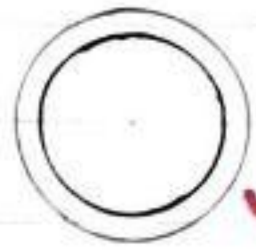
*. ඉන්පසු උෂ්ණත්වමාන පාඨාංක ලබා ගැනීම ආරම්භ කරනු ලැබේ.
එහි දී යම් උෂ්ණත්වයකට අදාළ දිග මැනීමේ දී ; උදාහරණයක් ලෙස, 35°C ට අදාළ ව නම්, 37°C ට පමණ බන්සන් දාහකය රත් කර, බන්සන් දාහකය ඉවත් කර හොඳින් මන්ථනය කර 35°C දී උෂ්ණත්වමානයේ පාඨාංකය නියත විට l දිග මැන ගනු ලැබේ.

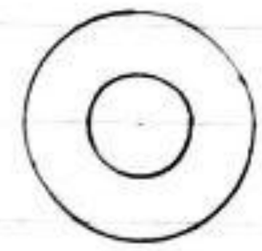
* මෙලෙස විවිධ උෂ්ණත්වයන් කීපයක් සඳහා l අගයන් මැන, T (K) ට එදිරිව l ප්‍රස්තාරය නිර්මාණය කරනු ලැබේ.

Scanned with CamScanner

*වැදගත් කරුණු

01. ක්විල් නළයක් භාවිතා කළ යුතුය.





(කේශික නළයක් භාවිත කළ නොහැක)

*හේතුව :-

ක්විල් නළයේ වැඩි අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භයක් සහිත නිසා ආරම්භයේ දී වැඩි වායු කඳක් අන්තර්ගත කර ගත හැක.
එසේම එය තුළට රසදිය පට ඇතුළු කිරීමට පහසුය.
එහෙත් කේශික නළයේ ඝනකම වැඩි නිසා එය තුළ ඇති වාතයේ උෂ්ණත්වය පිටත උෂ්ණත්වයට සමාන නොවේ. ක්විල් නළයේ ඝනකම ඊට වඩා අඩුය.

02. ක්විල් නළයේ එක් කෙළවරක් සංවෘත කිරීමට 'රත්කිරීම' පමණක් යෝග්‍ය වේ.

* උෂ්ණත්වය වැඩි කිරීමේ දී (පාඨාංක ලබා ගැනීමට) ඉටි ද්‍රව වන නිසා.

සිරවී ඇති වාතය වියලි වීම (වාෂ්ප වලින් තොර වීම) වැදගත් ය. විශේෂයෙන් ම සංතෘප්ත වාෂ්ප වායු නියම පිළිනොපදින බැවිනි.

03. බීකරයෙන් $\frac{2}{3}$ ක් පමණ පුරවා තිබිය යුතුය.

පරීක්ෂණය පුරාවට වායු කඳ ජල බඳුන තුළ පැවතිය යුතුය. එයට හේතුව වන්නේ අප විසින් වායුවේ උෂ්ණත්වය ලෙස ගනු ලබන්නේ ජලයේ උෂ්ණත්වය වීමයි.
වායුවෙන් යම් ප්‍රමාණයක් ජලයෙන් ඉවත පැවතිය හොත් උෂ්ණත්වමාන පාඨාංකයට වඩා වායුව තුළ උෂ්ණත්වය වෙනස් වේ.
∴ ඉහළ උෂ්ණත්ව වලට යාමේ දී රසදිය පට ජලයෙන් ඉවත තිබීම දෝෂ සහිතය.

04. උෂ්ණත්වය වැඩි කර ගෙන යාමේ දී වරක් ද, සිසිල් වීමට ඉඩහැර වරක් ද, යනුවෙන් දෙවරක් පරිමාව කියවාගෙන ඒවායේ සාමාන්‍යය නිවැරදි පරිමාව ලෙස තෝරාගතයුතුය.
(පරිමාව ලෙස l හි අගය සලකනු ලැබේ. (A නියත නිසා))

රස දිය බටයට ඇලීම නිසා රත් කරන විට වායු කඳේ දිග නිවැරදි දිගට මදක් අඩු විය හැකිය. එම නිසා සිසිල් වන විට රස දිය ගැටන බිත්තියේ ඇලීම නිසා වායු කඳේ දිග නියම අගයට වඩා මදක් වැඩි වේ.
එවිට එම පාඨාංක 2හි මධ්‍යන්‍ය අගය නිවැරදි අගයට සමාන වේ.

Scanned with CamScanner

05. රත් කිරීමේ දී ද වායු කඳේ පීඩනය නියතව පවතී.

රත් කරන විට රසදිය ප්‍රසාරණය වී එහි h උස වැඩි වුවත් එහි ස්කන්ධය නියත නිසා පරිමා ප්‍රසාරණය වී එහි ඝනත්වය අඩුවේ. එනිසා $h\rho g$ නියත වේ. එසේම වීදුරු වල ප්‍රසාරණතාව නොසැලකිය හැකි තරම් කුඩා ය.

06. රසදිය පට ක්විල් නළයේ මධ්‍ය ස්ථානයක පිහිටිය යුතුය.

පහළින් පිහිටි විට වායු කඳේ දිග අඩු නිසා l මැනීමේ දී ප්‍රතිශත දෝෂ ඇති වේ. ඉහළින් පිහිටි විට රත්කිරීමේ දී රසදිය පට නළයෙන් ඉවත් විය හැක.

07. උපකරණයේ සංවේදීතාවය වැඩි කිරීමට,

ආරම්භක වායු කඳේ දිග වැඩි වන පරිදි සකසා නළයේ කෙළවර තුනී බිත්ති හා වීදුරු කුඩා බල්බයක් සම්බන්ධ කෙරේ. එමගින් රසදිය පට හොඳින් ඉහළ යයි. එම නිසා හොඳ විසිරුමක් ලබාගත හැක.

Scanned with CamScanner

Practical No: 25

මිශ්‍රණ ක්‍රමයෙන් ඝන ද්‍රව්‍යයක විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව සෙවීම

* අවශ්‍ය උපකරණ

01. කැලරිමීටරයක්
02. කැකෑරුම් නළයක්
03. ඊයම් මුනිස්සම් ප්‍රමාණයක්
04. (0 - 150) °C උෂ්ණත්වමානයක්
05. ජල තාපකයක්
06. තෙපාවක් හා කම්බි දැලක්
07. තෙදඬු තුලාවක් හෝ ඉලෙ: තුලාවක්
08. බන්සන් දාහකය හා මන්ථය
09. (0 - 50) °C උෂ්ණත්වමානයක්
10. ප්‍රමාණවත් තරම් ජලය.

* සිද්ධාන්තය

උණුසුම් ද්‍රව්‍යයක් හා සිසිල් ද්‍රව්‍යයක් මිශ්‍ර කළ විට, පරිසරයට තාපය හානි නොවන්නේ නම්;
උණුසුම් ද්‍රව්‍යයෙන් ඉවත් වූ තාප ප්‍රමාණය, සිසිල් ද්‍රව්‍යය ලබා ගත් තාප ප්‍රමාණයට සමාන වේ.

මෙම පරීක්ෂණයේ දී,

01. හිස් කැලරි මීටරයේ හා මන්ථයේ ස්කන්ධය. = m_1
02. ඉහත පද්ධතියට ජලය එකතු කළ පසු ස්කන්ධය = m_2
03. ජලයේ ආරම්භක උෂ්ණත්වය. = θ_1
04. රත් කළ ඊයම් මුනිස්සම් වල උෂ්ණත්වය = θ_2
05. මිශ්‍රණයේ උපරිම උෂ්ණත්වය. = θ_3
06. කැලරි මීටරය හා ඉහත මිශ්‍රණයේ ස්කන්ධය. = m_3
07. කැ: මීටරය තනා ඇති ලෝහයේ වි.තා.ධා. = c_1
08. ජලයේ වි.තා.ධා. = c_2
09. ඊයම් මුනිස්සම් වල වි.තා.ධා. = c_3

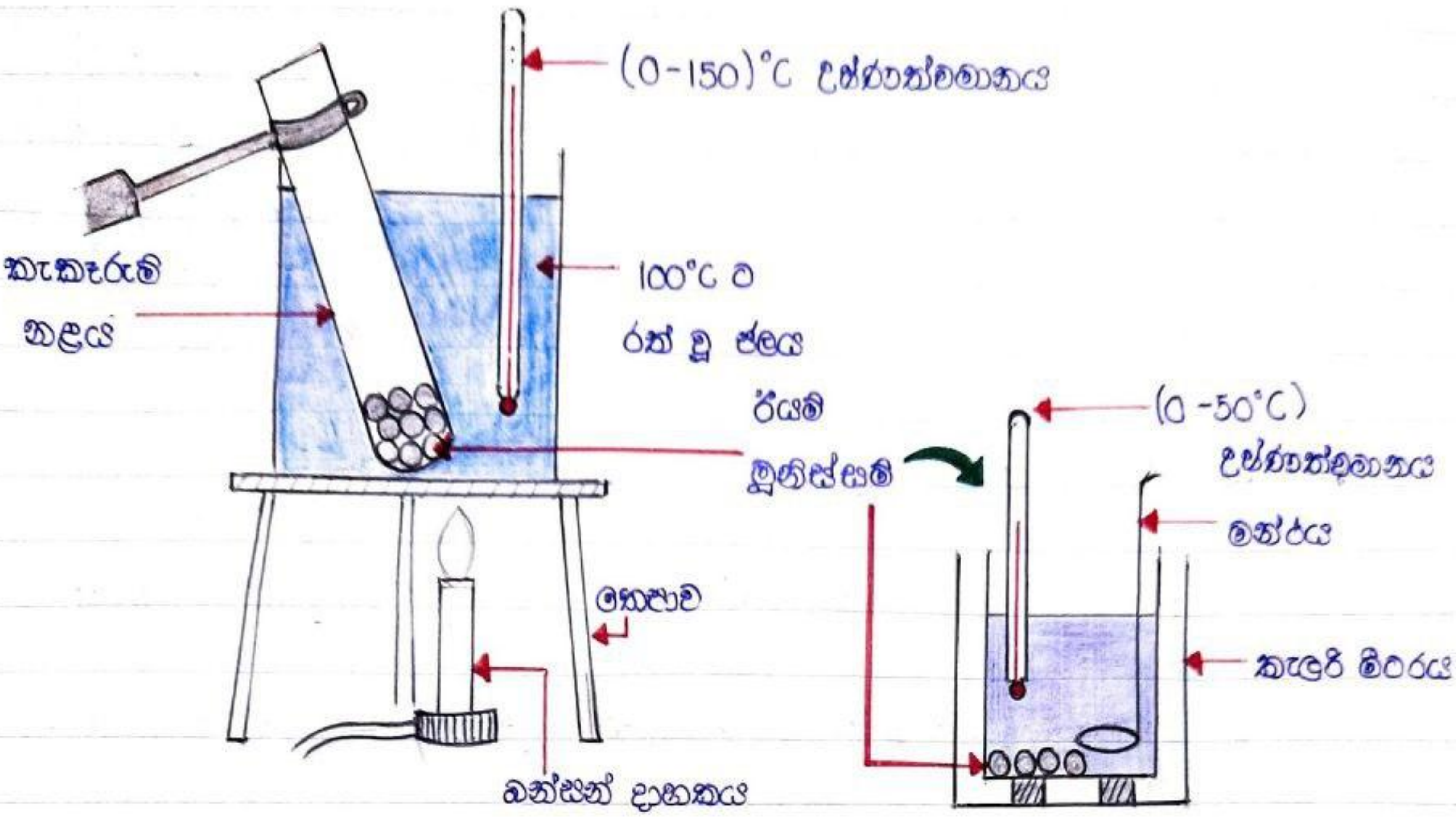
∴ ඉහත මූලධර්මයට අනුව,

ඊයම් මුනිස්සම් වලින් පිට කළ තාපය.	=	ජලය මගින් ලබාගත් තාපය	+	කැ: මී: මගින් ලබාගත් තාපය

$$(m_3-m_2)C_3(\theta_2-\theta_3) = \left[m_1C_1 + (m_2-m_3)C_2\right](\theta_3-\theta_1)$$

Scanned with CamScanner

* පරීක්ෂණය සිදු කරන ආකාරය



* මන්ථය සමඟ හිස් කැලරිමීටරයේ ස්කන්ධය (m_1) මැන ගනු ලැබේ. කැලරිමීටරය අඩක් පමණ සිසිල් ජලයෙන් පුරවා නැවතත් ස්කන්ධය (m_2) මැන ගනු ලැබේ.

* වි:තා:ධා: සෙවීමට අවශ්‍ය ඝන ද්‍රව්‍යය (ඊයම් මුනිස්සම්) කැකෑරුම් නළය තුළට දමා ජල තාපකය ආධාරයෙන් රත් කරනු ලැබේ. ජලය නටන තුරු රත් කර, ඊයම් මුනිස්සම් වල උෂ්ණත්වය (θ_2) නියත අගයකට පත් වූ පසු එය සටහන් කරගෙන, එම ඊයම් මුනිස්සම් ඉතා ඉක්මනින් කැලරිමීටරය තුළ වූ ජලයට දමනු ලැබේ.

* මිශ්‍රණය හොඳින් මන්ථනය කර, එහි උපරිම උෂ්ණත්වය (θ_3) සටහන් කරගනු ලැබේ. මේ සඳහා (0-50)°C උෂ්ණත්ව මානය භාවිත කරයි.

* අවසානයේ කැ:මී: හා එහි අඩංගු ද්‍රව්‍ය වල ස්කන්ධය (m_3) මැන ගනියි.

Scanned with CamScanner

* වැදගත් කරුණු

01. ර්යම් මුනිස්සම් සහිත කැකෑරුම් නළය ජල තාපකයක බහා රත් කළ යුතුය.

* සෘජුව ම කැකෑරුම් නළය රත් කළහොත් ර්යම් මුනිස්සම් සියල්ල, එකම උෂ්ණත්වයකට ළඟා වූයේ දැයි සොයා ගත නොහැක.

* ඒ සඳහා කැකෑරුම් නළයක් යොදා ගන්නේ පරීක්‍ෂා නළයක් යොදාගත හොත් එය රත් කරන විට පුපුරා යා හැකි නැවිනි.

* මෙම ක්‍රමය අනුගමනය කිරීමෙන්, ර්යම් මුනිස්සම් ඒකාකාරව 100°C දක්වා උෂ්ණත්වයකට පත් කර ගත හැක.

02. ර්යම් මුනිස්සම් 100°C ට රත් කළ යුතුය.

100°C ට රත් වූ ජලය පහසුවෙන් උෂ්ණත්වමානයේ හඳුනාගත හැකි අතර එය ඉහළ අචල ලක්‍ෂ්‍ය වේ.

03. කැලරිමීටරය, "බාහිර ආවරණය සමඟ" ර්යම් මුනිස්සම් රත් කරන ස්ථානය වෙත ගෙන යා යුතුය.

නැතිනම්, ජල තාපකයත්, කැලරිමීටරයත් අතර තාප පරිවාරක බාධකයක් (ex:- ඇස්බැස්ටෝස් තහඩු කැබැල්ලක්) තබයි.

නැතහොත් තාප විකිරණය මගින් කැ:මී: තුළ උෂ්ණත්වය ඉහළ යා හැක.

04. ර්යම් මුනිස්සම් කැ:මී: තුළ ඇති ජලයට එක් කිරීමේ දී;

* ජලය ඉවතට විසි නොවන අයුරින් ප්‍රවේශමෙන් සිදු කළ යුතුය. (නැතහොත් m_2 අගය වෙනස් වේ.)

* ර්යම් මුනිස්සම් සියල්ල, එකවර ජලයට නොදැමිය යුතුය.

සියල්ල එකවර එකතු කළ විට, අවසාන උෂ්ණත්වය අපේක්‍ෂිත අගය ඉක්මවා යා හැකිය.

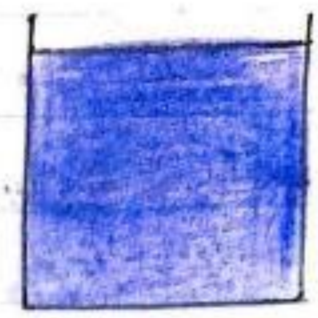
එනම්, කැලරිමීටරයට යොදා ගත් ජල ප්‍රමාණයට රත් කළ මුනිස්සම් එක් කළ විට මිශ්‍රණයේ උෂ්ණත්වය 10°C කින් පමණ ඉහළ යාම සඳහා අවශ්‍ය ප්‍රමාණයක් ප්‍රමාණක් භාවිතා කළ යුතුය.

මේ නිසා ර්යම් මුනිස්සම් ජලයට එකතු කළ යුත්තේ ඉක්මනින් හා ක්‍රමානුකූලව මන්ථනය කරමිනි.

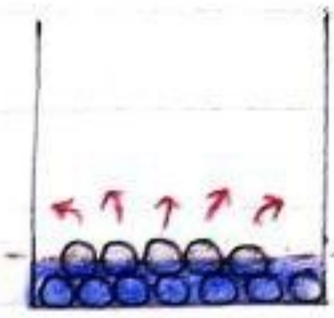
* ආරම්භක ජල පරිමාව, ර්යම් මුනිස්සම් එයට දැමූ පසු පිටාර නොයන ප්‍රමාණයට යොදා ගත යුතුය.

Scanned with CamScanner

i) කැලරිමීටරයේ ආරම්භක ජල පරිමාව ඉහළ ගිය හොත් (රූපයේ පරිදි) ඊයම් මුනිස්සම් දැමූ විට ජලය බඳුනෙන් උතුරා යයි.



ii) ආරම්භක ජල පරිමාව නියමිත මට්ටමට වඩා අඩු වුව හොත් ඊයම් මුනිස්සම් සම්පූර්ණයෙන් ජලයේ නොගිලීම නිසා (රූපයේ පරිදි) රත් වූ මුනිස්සම් වල තාපය බාහිර පරිසරයට හානි වීමෙන් ගණනයන් සිදු කිරීමට බාධා ඇති වේ.



05. ඊයම් මුනිස්සම් එක් කිරීමේ දී උෂ්ණත්වමානයේ පාඨාංකය පිළිබඳ අවධානය යොමු කළ යුතුය.

* මෙම ඊයම් මුනිස්සම් ඉතා හොඳ තාප සන්නායකයක් නිසා මිශ්‍රණය ඉතා සුළු කාලයකින් උපරිම උෂ්ණත්වයට ළඟා වේ.
* එසේම ඊයම් මුනිස්සම් උෂ්ණත්වමානය අසළට වැටුණහොත් එකවර අධික පාඨාංකයක් පෙන්වයි. එම නිසා පද්ධතිය හොඳින් මන්ථනය කිරීම ද වැදගත් වේ.

06. ඊයම් මුනිස්සම් වෙනුවට ඊයම් කුඩු හෝ විශාල ඊයම් කැබලි යොදාගත නොහැක.

* ඊයම් කුඩු වල පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය වැඩි නිසා පරිසරයට නිරාවරණය වන කෙටි කාලය තුළ වුව ද බාහිරට තාපය ඉක්මනින් මුදා හැරේ.
  එසේ ම ජලය මතු පිට පාවීම මගින් ද පරිසරයට තාපය හානි විය හැක.
* විශාල ඊයම් කුට්ටි තුළ උෂ්ණත්වය ඒකාකාර නොවේ. එම නිසා අවසාන උපරිම උෂ්ණත්වය, ඒවා භාවිත කළ හොත් පාලනය කරගත නොහැකි විය හැක.

07. තාප හානිය අවම කරගැනීම සඳහා,

01. තාප පරිවාරක ද්‍රව්‍ය වලින් ආවරණය (සන්නයනය)
02. පරිවාරක පියනකින් වැසීම. (සංවහනය)
03. කැලරි මීටර පෘෂ්ඨය හොඳින් ඔප දැමීම (විකිරණයෙන් සිදු වන තාප හානියට)

08. තාප හානි පූර්ණය.

* මෙය තාප හානිය අවම කරන උපක්‍රමයක් නොවේ.

මෙහි දී සිදු කරන්නේ ඊයම් මුනිස්සම් එක් කිරීමට පෙර කැලරිමීටරයේ උෂ්ණත්වය කාමර උෂ්ණත්වයේ සිට 5°C කින් පමණ අඩු කර (අයිස් කැබලි

Scanned with CamScanner

යොදා) අවසාන උපරිම උෂ්ණත්වය 5°C කින් (කාමර උෂ්ණත්වයට වඩා) නැවැත්වීමයි.

* එවිට ඊයම් හුනිස්සම් මිශ්‍ර කිරීමේ දී පරිසරය සමඟ සිදුවන තාප හුවමාරුව උදාසීන වී යයි.

09. ආරම්භක උෂ්ණත්වය (අයිස් කැට යොදා කා: උෂ්: ට වඩා පහළ දැමූ) තුෂාර අංකයට වඩා අඩු නොවිය යුතුය.

* එසේ නොවුනහොත් වාතයේ ඇති ජල වාෂ්ප කැ: මී: මත ඝනීභවනය වී අවසාන පද්ධතියේ ස්කන්ධය වන m_3 අගය දෝෂ සහිත විය හැක.

10. තාප පරිවාරක ද්‍රව්‍ය වල වි: තා: ධා: මෙම ක්‍රමයෙන් සෙවීම සුදුසු නැත.

* තාපය මුදා හැරීමට වැඩි කාලයක් ගත වන නිසා එම කාලය තුළ දී ජලය ලබා ගත් තාපය බාහිරට හානිවීම වැඩි වේ.

Scanned with CamScanner

Practical No.27

මිශ්‍රණ ක්‍රමය භාවිතයෙන් අයිස්වල විලයනයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය සෙවීම

* අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ

01. කැලරිමීටරයක්
02. දැල්ගොටු මන්ථයක්
03. උෂ්ණත්වමානයක්
04. අවශ්‍ය තරමට ජලය
05. 0°C පවතින දියවන අයිස් කැට කිහිපයක්.
06. පෙරහන් කඩදාසි.
07. ඉලෙක්ට්‍රොනික තුලාවක්.

* සිද්ධාන්තය (මූලධර්මය)

01. පිරිසිදු හිස් කැලරි මීටරයේ (මන්ථය සමඟ) ස්කන්ධය = m_1
02. ඉහත පද්ධතියට ජලය එකතු කළ පසු ස්කන්ධය = m_2
03. ජලයේ ආරම්භක උෂ්ණත්වය = θ_1
04. අයිස් එක් කළ පසු ලබා ගන්නා අවම උෂ්ණත්වය. = θ_2
05. කැලරි මීටරය ඉහත අවසන් මිශ්‍රණය සමඟ ස්කන්ධය. = m_3
06. ජලයේ වි.තා.ධා = C_w
07. කැලරි මීටරය තනා ඇති ලෝහයේ වි.තා.ධා. = C_1
08. අයිස් වල විලයනයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය. = L

0°C හි පවතින අයිස්වල උෂ්ණත්වය $< \theta_2 < \theta_1$ නිසා,
බාහිර පරිසරයෙන් තාපය අවශෝෂණය නොවූයේ යැයි උපකල්පනය කර,

අයිස් උරාගත් තාපය	+	අයිස් දියවීමෙන් ලැබුණු ජලය උරාගත් තාපය.	=	කැලරි මීටරය හා ජලය පිටකළ තාපය.

$$(m_3 - m_2)L + (m_3 - m_2)C_w\theta_2 = \left[m_1C_1 + (m_2 - m_1)C_w\right](\theta_1 - \theta_2)$$

මෙම සමීකරණයෙන් L සොයා ගත හැක.

Scanned with CamScanner

* පරීක්ෂණය සිදු කරන ආකාරය.

* වියළි පිරිසිදු හිස් කැලරි මීටරයේ හා මන්ථයේ ස්කන්ධය කිරා ගනු ලැබේ. (m_1)

* ජලය සහිත බීකරය කාමර උෂ්ණත්වයට වඩා 10°C ක් පමණ රත් කර කැලරි මීටරයෙන් 2/3 ක් පමණ පිරෙන තෙක් එම ජලය දමනු ලැබේ. ඉන් පසු ජලය සහිත කැලරි මීටරයේ ස්කන්ධය (m_2) කිරාගනු ලැබේ.

* පසුව, කාමර උෂ්ණත්වය සටහන් කර ගෙන, කැලරි මීටරය තුළ වූ ජලයේ උෂ්ණත්වය එම අගයට වඩා 5°C ක් පමණ වැඩි උෂ්ණත්වයකට පැමිණි පසු එම අගය නිවැරදිව (θ_1) සටහන් කර ගනු ලැබේ.

* පෙරහන් කඩදාසියකින් වියලමින් (තෙත නැති කරමින්) කුඩා අයිස් කැබලි එක බැගින් කැලරි මීටරයට දමා දැල්ගොටු මන්තය ආධාරයෙන් ජලය තුළට ගිල්වා අයිස් කැබැල්ල සම්පූර්ණයෙන් දියවන තුරු මන්තනය කරනු ලැබේ.

* මිශ්‍රණයේ උෂ්ණත්වය කාමර උෂ්ණත්වයට වඩා 5°C ක් පමණ අඩු වූ පසු අයිස් එකතු කිරීම නවතා මිශ්‍රණයේ නිවැරදි උෂ්ණත්වය (θ_2) ලබා ගනී.

* අවසානයේ දී කැලරි මීටරයේ (මන්ථය සහිත මිශ්‍රණය ඇතුළත්) අවසාන ස්කන්ධය (m_3) මැන ගනු ලබයි.

* වැදගත් කරුණු.

01. තාප හානිය අවම කරගැනීම සඳහා,
   * සන්නයනයෙන් සිදුවන තාප හානිය අවම කිරීමට තාප පරිවාරක ද්‍රව්‍ය මගින් කැ.මී: ආවරණය කෙරේ.
   * සංවහනය වැළැක්වීමට කැලරි මීටරය පියනකින් (පරිවාරක පියනකින්) වැසීම සිදු කරයි.
   * විකිරණයෙන් සිදුවන තාප හානිය, කැ.මී: පෘෂ්ඨය හොඳින් ඔප දැමීම මගින් අවම කර ගත හැක.

Scanned with CamScanner

02. තාප හානි පූරණය.

උදාහරණයක් ලෙස පරිසර උෂ්ණත්වය 30°C ක් නම්, අයිස් එකතු කිරීමට පෙර පද්ධතියේ උෂ්ණත්වය 5°C කින් වැඩි කළ විට 35°C නව උෂ්ණත්වයක් ලැබේ. අවසාන මිශ්‍රණයේ උෂ්ණත්වය 25°C ක් දක්වා අඩු කරනු ලැබේ.

එවිට 35°C සිට 30°C දක්වා උෂ්: අඩු වීමේ දී පද්ධතියෙන් පරිසරයට තාපය හානි වන අතර, 30°C සිට 25°C දක්වා අඩු වීමේ දී පරිසරයෙන් ඊට සමාන තාප ප්‍රමාණයක් උරා ගනී.

එවිට මිශ්‍ර කිරීමේ දී පරිසරය සමඟ සිදුවන තාප හුවමාරුව උදාසීන වී යයි.

03. අයිස් කැබලි එකතු කිරීමේ දී,

* විශාල අයිස් කැබලි × (උචිත නොවේ.)

විශාල අයිස් කැබලි වල උෂ්ණත්වය බාහිර පෘෂ්ඨයේ හා අභ්‍යන්තරයේ ඒකාකාරව නොපවතියි. එනම් අභ්‍යන්තර උෂ්ණත්වය 0°C ට වඩා අඩුය. එනිසා, ඒවා 0°C දක්වා රත් වීමට ද තාපය ලබා ගනී. එහෙත් එය ගණනයට එකතු නොවේ.

* අයිස් කුඩු × (උචිත නොවේ.)

ඉහළ පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය නිසා ඉක්මනින් තාපය අවශෝෂණය කරයි. එහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස කැලරි මීටරයට එක් කිරීමට පෙර ඒවා දිය වී යයි.

* වරකට එක බැගින් එකතු කළ යුතුය.

එකවර අයිස් කැබලි විශාල ගණනක් යොදුවහොත් අවසන් උෂ්ණත්වය පාලනයකින් තොරව, විශාල ප්‍රමාණයකින් පහළ යයි. මිශ්‍රණයේ අවසාන උෂ්ණත්වය තුෂාර අංකයට වඩා පහළ ගිය හොත් පරීක්ෂණය නිරවද්‍ය ප්‍රතිඵල ලබා නොදේ.

* ජලය ඉවතට විසි නොවන සේ ප්‍රවේශමෙන් එක් කළ යුතුය.

ජලය ඉවත් වුව හොත් m_2 ස්කන්ධය වෙනස් වී අයිස් ස්කන්ධය වන $(m_3 - m_2)$ පාඨාංකය, සත්‍ය අගයෙන් අපගමනය වේ.

* අයිස් එක් කිරීමට පෙර ඒවායේ තෙත මාත්තු කළ යුතුය.

අයිස් දිය වී ජලය ඒ සමඟ තිබුණහොත්, විශාල ප්‍රතිශත දෝෂයක් ඇති වේ. එම නිසා අයිස් කැබලි පෙරහන් කඩදාසියකින් වියළා, එයින්ම අල්ලාගෙන, අයිස් කැබැල්ල පමණක් ජලයට දැමිය යුතුය.

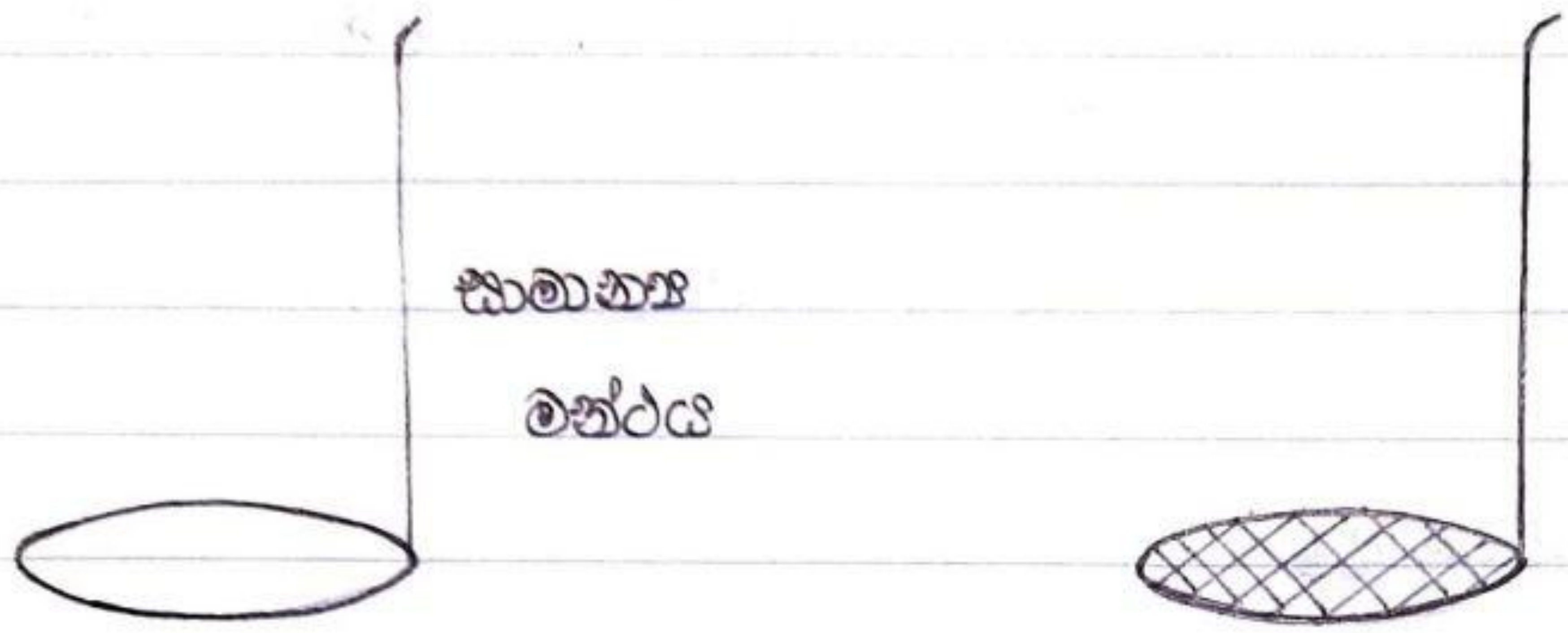
04. මෙහි දී වඩාත් සැලකිලිමත්ව හා නිවැරදිව ලබාගත යුතු පාඨාංකය වන්නේ එකතු කරන අයිස් ස්කන්ධයයි.

$Q = mL$ අනුව $L = Q/m$ වේ. එම නිසා ස්කන්ධය මැනීමේ දී සිදුවන

Scanned with CamScanner

සුළු දෝෂයක් වුවද අවසාන ප්‍රතිඵලයට සැලකිය යුතු බලපෑමක් ඇති කරයි. අයිස් වල විලයනයේ වි:ගු:තා:, කැලරි මීටරයේ හා ජලයේ වි:තා:ධා: ට වඩා ඉතා වැඩි බැවින් අයිස් වල ස්කන්ධය ඉතා නිවැරදිව කිරාගත යුතුය.

05. දැල්ගොටු මන්ථය.



* කැලරි මීටරය තුළ අයිස් කැට, ජලයේ පාවේ. ඒ නිසා වායුගෝලයට ස්පර්ශ වී ඇති කොටස වාතයෙන් තාපය ලබාගෙන ද්‍රව විය හැක.
මේ නිසා අයිස් කැටය කැ: මී: ජලය තුළ ගිල්වා තැබීමට දැල්ගොටු මන්ථය යොදාගනු ලැබේ.

Practical No. 28

මිශ්‍රණ ක්‍රමය භාවිතයෙන් ජලයේ වාෂ්පීකරණ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය සෙවීම

* අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ

01. හුමාල ජනකයක්
02. හුමාල සබකයක් (steam trap)
03. බාහිර ආවරණය සහිත කැලරි මීටරයක්
04. මන්ථයක්
05. ඇස්බැස්ටෝස් තහඩුවක්
06. $(0-50)^{\circ}C$ උෂ්ණත්වමානයක්.
07. ඉලෙක්ට්‍රොනික තුලාවක්
08. බනසන් දාහකය, තෙපාව හා කම්බි දැල

* සිද්ධාන්තය

01. හිස් කැලරි මීටරයේ හා මන්ථයේ ස්කන්ධය. $= m_1$
02. ඉහත පද්ධතියට ජලය එකතු කළ පසු ස්කන්ධය $= m_2$
03. ජලයේ ආරම්භක උෂ්ණත්වය. $= \theta_1$
04. හුමාලය හා ජලය හොඳින් මිශ්‍ර වූ පසු ලබා ගන්නා උපරිම උෂ්ණත්වය. $= \theta_2$
05. ජලය සහ හුමාලය සහිත කැලරි මීටරයේ අවසාන ස්කන්ධය. $= m_3$
06. කැලරි මීටරය තනා ඇති ලෝහයේ වි: තා: ධා: $= c_1$
07. ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව $= c_w$
08. ජලයේ වාෂ්පීකරණ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය. $= L$

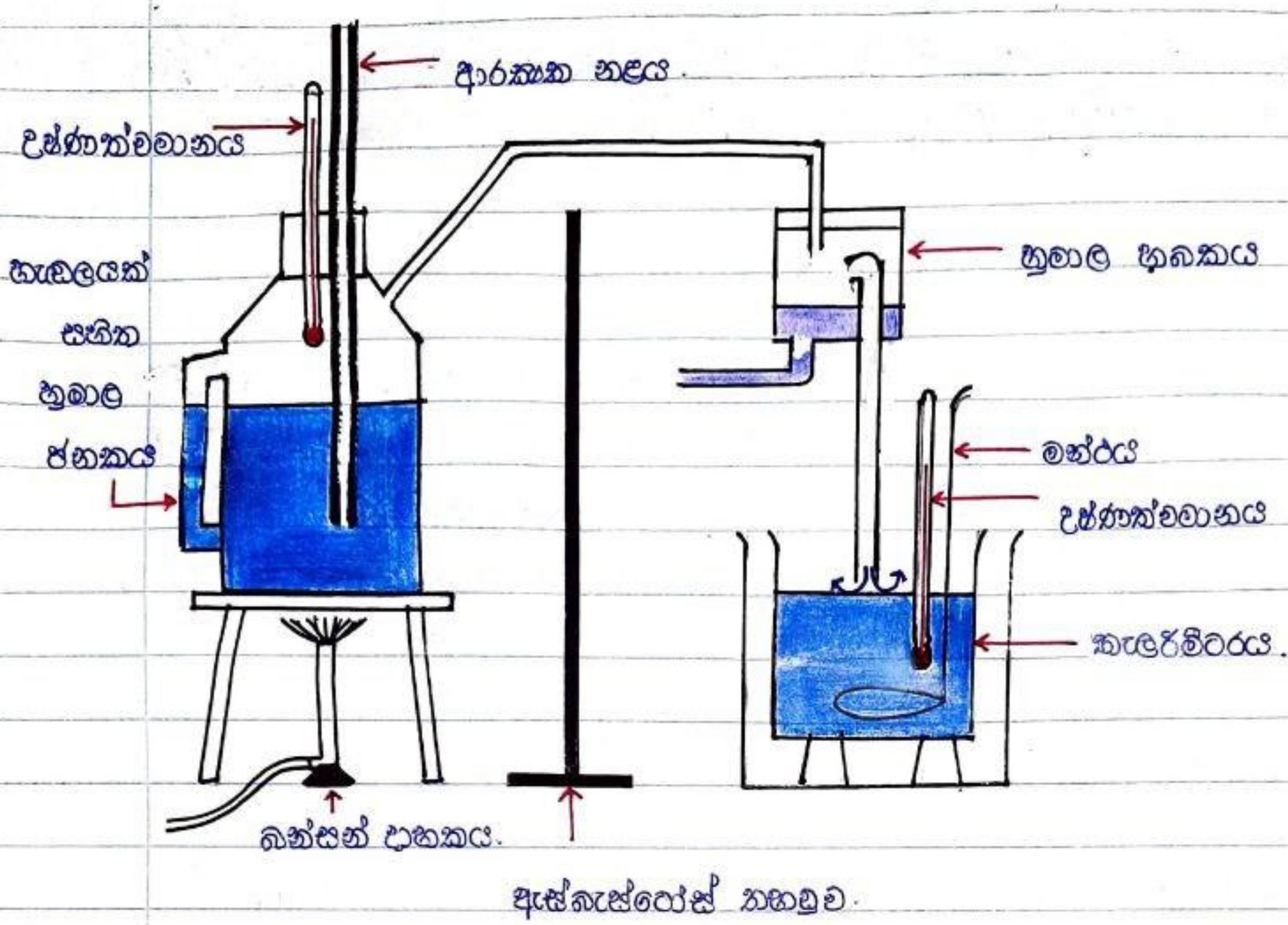
බාහිර පරිසරයට තාපය හානි නොවූයේ නම්,

හුමාලය පිටකරන ගුප්ත තාපය.	+	ඝනීභවනයෙන් ජලය ($100^{\circ}C$ හි) θ_2 ට පත්වීමේදී පිටකරන තාපය	=	කැ: මී: හා ජලය උරාගත් තාපය.

$$(m_3-m_2)L + (m_3-m_2)c_w(100-\theta_2) = [m_1c_1 + (m_2-m_1)c_w](\theta_2-\theta_1)$$

මෙම සමීකරණයෙන් L සොයා ගත හැක.

Scanned with CamScanner



*පරීක්ෂණය සිදුකරන ආකාරය

*මන්ථය සමග හිස් කැලරි මීටරයේ ස්කන්ධය (m_1) මැන ගනු ලැබේ. කැලරි මීටරයේ 2/3 ක් පමණ ජලයෙන් පුරවා නැවත ස්කන්ධය (m_2) මනිනු ලබයි.

*හුමාල ජනකය රූපයේ පරිදි සකස් කර, එය තුළ ජලය නටවා, ඒකාකාර හුමාල ධාරාවක් හුමාල හබකයෙන් (එය තුළින්) යාමට සලස්වයි.

*අවශ්‍ය නම්, කැලරි මීටරය අයිස් සහිත බීකරයක තබා සිසිල් වීමට ඉඩ හැරිය හැක. කාමර උෂ්ණත්වය සටහන් කරගෙන කැලරිමීටරයේ උෂ්ණත්වය ඊට 6°C කින් පමණ සිසිල් වූ පසු බීකරයෙන් ඉවතට ගෙන පිටත පෘෂ්ඨය හොඳින් පිසදා රූපයේ පරිදි ඇටවුම සකස් කර ගනු ලැබේ.

*කැලරි මීටරයේ ජලයේ උෂ්ණත්වය කාමර උෂ්ණත්වයට වඩා 5°C කින් පමණ අඩු වූ පසු එම උෂ්ණත්වය නිවැරදි ලෙස සටහන් කරගනු ලබයි. (θ_1)

*ඉන්පසුව හුමාල හබකය තුළින් එන හුමාලය, කැ.මී. තුළ ඇති ජලය මතුපිටට වැදීමට

Atlas
Scanned with CamScanner

සලස්වා ජලය හොඳින් මන්ථනය කරමින් මිශ්‍රණයේ උෂ්ණත්වය, කාමර උෂ්ණත්වයට වඩා 5°C කින් වැඩිවන තෙක් හුමාලය යවනු ලැබේ.
ඉන්පසු මිශ්‍රණයේ අවසාන උෂ්ණත්වය (θ_2) නිවැරදිව මැන ගනියි.

* අවසානයේ දී මිශ්‍රණයේ අවසන් ස්කන්ධය මැනගනු ලබයි (m_3)

* වැදගත් කරුණු

01. හුමාල ජනකය.

* හුමාල ජනකය තුළ ජල මට්ටම බලා ගැනීමට එයට සම්බන්ධිත විනිවිද පෙනෙන නළය වැදගත් වේ.
* හුමාල ජනකයෙන් හුමාල හබකයට හුමාලය යවන වීදුරු නළයේ පහළ කෙළවර හුමාල ජනකයේ ජල මට්ටමට සෑහෙන පමණ ඉහළින් තිබිය යුතුය.
* ආරක්ෂක නළය

හුමාලයේ උෂ්ණත්වය නියතව පවත්වා ගැනීමට හා උපකරණයේ ආරක්ෂාව සඳහා මෙය වැදගත් වේ. නළයේ පහළ කෙළවර හුමාල ජනකය තුළ ජලයේ ගිලී තිබිය යුතුය. හුමාල ජනකය තුළ පීඩනය විශාල වශයෙන් ඉහළ ගියහොත් ආරක්ෂක නළය දිගේ ජල මට්ටම ඉහළ යාම නිසා එය දැකගත හැකි වේ. එවිට බන්සන් දාහකය ඉවත් කර, හුමාල ජනකයට තාපය සැපයීම පාලනය කළ යුතුය.
ආරක්ෂක නළයේ උස, හුමාල ජනකයෙන් 30cm ක්වත් ඉහළට තිබිය යුතුය. නැතහොත් එය දිගේ ඉහළට පැමිණ කෙළවරින් විසිවන ජලය (නටන ජලය) නිසා අවට සිටින අයට පිළිස්සීම් ඇතිවිය හැක.

02. හුමාල හබකය.

* හුමාල හබකයට හුමාලය ගෙන යන නළය තාප පරිවාරක වලින් ආවරණය කිරීම මගින් එය බාහිරට තාප හානි කිරීම අවම වී නළය තුළ ජලය ඝනීභවනය වීම වැළැක්වේ.
* හුමාල හබකයට හුමාලය ඇතුළුවන ඇත්දොර හා පිටවන බිහිදොර, මුඛ ආසන්නයේ තබනු නොලැබේ. එසේ ළං වුවහොත් හුමාල හබකය හුමාලයෙන් පිරීමට පෙර හුමාලය පිටවිය හැක.
* හුමාල හබකයෙන් හුමාලය පිටවන නළයේ ඇතුළු කෙළවර එහි අඩිය/පතුලට මඳක් ඉහළින් තිබිය යුතුය. නැතිනම් හුමාල හබකය තුළ ඝනීභවනය වන ජලය කැලරිමීටරයට හුමාලය සමග යා හැක.

Scanned with CamScanner

*හුමාල හබකයෙන් හුමාලය අනවරතව පිටවන තුරු කැලරිමීටරයට හුමාලය නොයැවිය යුතු ය.

*හුමාල හබකයේ නලයෙන් පිටවන හුමාලය ජල පෘෂ්ඨයට හොඳින් වදින සේ නළයේ කෙළවර ජල පෘෂ්ඨයට ආසන්නව තැබිය යුතුය.
කෙළවර ජලය තුළ ගිල්වුවහොත් නළයේ ජලයට ආසන්න කොටස සිසිල් වන නිසා හුමාලය ජලයට ඇතුළු වීමට පෙර නළය තුළ දී ඝනීභවනය විය හැක.

03. කැලරි මීටරය පියනකින් වැසීම සිදු නොකරයි.

සාමාන්‍යයෙන් හුමාලය ජලය සමඟ ගැලුණු පසු වැඩිපුර ඇත්නම් ඒවා ඉවතට යයි. කැලරි මීටරය පියනකින් වැසුවහොත් ජලය හා මිශ්‍ර නොවූ එම හුමාලය, පරිවාරක පියන මත රැඳී, බාහිරට තාපය මුදා හරිමින් ජලය බවට පත් වී නැවත කැ: මීටරයට එක තු වේ.

04. තාප හානිය අවම කිරීමට

බන්සන් දාහකයෙන් කැලරිමීටරයට තාපය ලැබීම වැළැක්වීමට ඒ දෙක අතර ඇස්බැස්ටෝස් තහඩුවක් තබනු ලැබේ. (සන්නයනය වළක්වයි)
කැලරි මීටරයේ පෘෂ්ඨය හොඳින් ඔප දැමීම මගින් විකිරණයෙන් සිදුවන තාප හානිය අවම වේ.

* පරිවාරක පියනකින් වැසීම මෙහි දී සිදු නොවේ.

05. තාප හානි පූර්ණය

මෙහි දී ආරම්භයේ දී කැ:මී: කාමර උෂ්ණත්වයට වඩා 5°C ක් සිසිල් කර හුමාලය එක් කරනු ලැබේ. කාමර උෂ්ණත්වයට වඩා එම අංශක ගණනින් ම කැ:මී: රත් වූ විට හුමාල සැපයුම නතර කරන අතර එවිට පරිසරයට සිදුවන තාප හුවමාරුව උදාසීන වේ.

* නමුත් ආරම්භයේ තුෂාර අංකය ඉක්මවා සිසිල් නොකළ යුතුය.

06. හුමාල ස්කන්ධය වඩාත් සංවේදී ව මැන ගත යුතුය.

හුමාලය ඝනීභවනය වී සෑදෙන ජලය කැලරි මීටරයට කුමන අයුරකින් හෝ එකතු වුවහොත් එම හුමාලයෙන් කැ:මී: ජලයට ගුප්ත තාපය නොලැබෙන අතර වාෂ්පීකරණ වි:ගු:තා:, ජලයේ වි:තා:ධා:ට වඩා ඉතා වැඩි නිසා විශාල ප්‍රතිශත දෝෂයක් ඇති වේ. එනිසා හුමාලය යැවීම නතර කළ වහාම ජලය හොඳින් මන්ථනය කර අවසාන උපරිම උෂ්ණත්වය මැන හුමාලයේ ස්කන්ධය ඉතා නිවැරදිම මැනගත [illegible]

Scanned with CamScanner