1981 A/L

1) සිසිලන ක්‍රමයෙන් පොල්තෙල් වල විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව සොයන පරීක්ෂණයක දී පොල්තෙල් සහ ජලය 75ml බැගින් ගෙන සර්වසම තඹ කැලරිමීටර දෙකක දමා වාතයේ සිසිල් වීමට තබා ලදී. උෂ්ණත්වය 70°C සිට 60°C දක්වා පහළ බැසීමට ජලය සඳහා විනාඩි 5ක් ද පොල්තෙල් සඳහා විනාඩි 4 තත්පර 40ක් ද ගතවේ. එක් එක් කැලරිමීටරයේ ස්කන්ධය ග්‍රෑම් [illegible] බැගින් ද තඹවල විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව $385 Jkg^{-1} {}^{\circ}C^{-1}$ ද වේ. පොල්තෙල් වල විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව ගණනය කරන්න.
පොල්තෙල් වල ඝනත්වය $896 kgm^{-3}$ වේ.

1982 A/L නව

2) විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව අර්ථ දක්වන්න.
තඹ ගෝලයක් 72°C ට රත් කරන ලද කාමර උෂ්ණත්වයේ (24°C) ඇති ජල භාජනයකට ඇතුල් කරන ලදී. එවිට පරිසරයට තාප හානි නොවන ලෙස භාජනය හොඳින් පරිවෘත කර ඇත. ටික වේලාවකට පසු භාජනය සහ එහි අඩංගු දේ 48°C ක නොසැලෙන උෂ්ණත්වයක් ලබාගනී. දැන් තඹ ගෝලය ඉවත් කර භාජනය සහ ජලය නැවත කාමර උෂ්ණත්වයට ගෙන එන ලදී. දැන් 84°C ඇති වානේ ගෝලයක් භාජනයට ඇතුල් කරන අතර අළුත් සමතුලිත උෂ්ණත්වය 54°C වේ. මෙම ගෝලය ද ඉවත් කර භාජනය නැවත වරක් කාමර උෂ්ණත්වයට ගෙන එන ලදී. දැන් 72°C ඇති තඹ ගෝලය ද 84°C ඇති වානේ ගෝලය ද භාජනය තුළට එකවර ඇතුල් කරන ලදී. අවසාන සමතුලිත උෂ්ණත්වය ගණනය කරන්න. අවසාන සමතුලිත උෂ්ණත්වයට ළඟාවීමෙන් පසු පරිවාරක ඉවත් කර භාජනය සහ එහි අඩංගු දේ සිසිල් වීමට ඉඩ හරින ලදී. උෂ්ණත්වය පළමුවැනි 6°C තුළින් පහත වැටීමට මිනිත්තු 6 ක් ගතවේ නම් ඊළඟ 6°C තුළින් සිසිල් වීමට ගතවන කාලය සොයන්න.

1983 A/L

3) a) බොයිල්ගේ නියමය සහ චාල්ස්ගේ නියමය සඳහන් කර මෙම නියම දෙක සංයෝජනය කිරීමෙන් පරිපූර්ණ වායුවක අවස්ථා සමීකරණය ලබාගත හැකි බව පෙන්වන්න.
හරස්කඩ ක්ෂේත්‍රඵලය $50 cm^2$ වූ සිරස් සිලින්ඩරාකාර ටැංකියක ඉහළ කෙළවර සිරස් තන්තුවකින් එල්වා නිශ්චලතාවේ තබා ඇති ස්කන්ධය 10 kg වූ පිස්ටනයකින් වසා ඇත්තේ ටැංකියෙහි සංවෘත කොටසෙහි උස 2m වන පරිදිය. කාමර උෂ්ණත්වයේ දී (27°C) ටැංකිය හයිඩ්‍රජන්, ඔක්සිජන් සහ නයිට්‍රජන් වලින් සමන්විත වායු මිශ්‍රණයකින් පුරවා ඇත්තේ ඒවායේ ස්කන්ධ වෙන වෙනම පිළිවෙලින් $2.1 \times 10^4 Nm^{-2}$ ක පීඩනයක දී $0.01 m^3$ පරිමාවක් ද $1 \times 10^4 Nm^{-2}$ ක පීඩනයක දී $0.024 m^3$ පරිමාවක් ද $3 \times 10^4 Nm^{-2}$ පීඩනයේ දී $0.02 m^3$ පරිමාවක් ද වසා සිටින පරිදිය. ඉහත සඳහන් අගයන් දී ඇත්තේ කාමර උෂ්ණත්වයේ දී නම් වායු තුනෙහි ආංශික පීඩනයන් ද මෙම වායු මිශ්‍රණයෙහි මුළු පීඩනය ද ගණනය කරන්න.
හයිඩ්‍රජන්, ඔක්සිජන් සහ නයිට්‍රජන් වල අණුක භාර පිළිවෙලින් 2.32 සහ 28 වේ නම් වායු මිශ්‍රණයෙහි මුළු ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.
දැන් තන්තුව යාන්තමින් බුරුල් වනතෙක් වායු මිශ්‍රණය රත් කරන්නේ නම් ටැංකියෙන් වායුව පිට නොවේ යැයි උපකල්පනය කරමින් එම අවස්ථාවේ දී වායු මිශ්‍රණයේ උෂ්ණත්වය ගණනය කරන්න. (වායුගෝලීය පීඩනය $1.0 \times 10^5 Nm^{-2}$ සහ $R = 8.3 JK^{-1}mol^{-1}$)

b) බොහෝ කැලරි මීටර පරීක්ෂණ මගින් සාවද්‍ය ප්‍රතිඵල ලැබීමට තුඩු දෙන ප්‍රධාන හේතුව පරිසරය හා සිදුවන තාප හුවමාරුවයි. මෙය සිදුවන ක්‍රියාවලින් සඳහන් කර ඒවා මත බලපාන සාධක දක්වන්න.
මෙම ක්‍රියාවලින් පාලනය කෙරෙන නියමයන් තිබේ නම් ඒවා සඳහන් කරන්න. මෙම නියමයන්, අතුරෙන් රික්තයක තබා ඇති උණුසුම් වස්තුවකට අදාළ නොවන නියමයන් මොනවාද?

Scanned with CamScanner

පහත සඳහන් එක් එක් පරීක්ෂණ වලදී පරිසරය හා සිදුවන තාප හුවමාරුව නිසා ඇතිවන දෝෂයන් අවම කිරීම සඳහා ඔබ යොදාගන්නා පූර්වෝපායන් මොනවාද?

i) මිශ්‍රණ ක්‍රමය මගින් අයිස් වල විලයනයේ ගුප්ත තාපය සෙවීමේ පරීක්ෂණ
ii) සන්තත ප්‍රවාහ ක්‍රමය මගින් ද්‍රවයක විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව සෙවීම
iii) සිසිලන ක්‍රමය මගින් ද්‍රව දෙකක විශිෂ්ට තාප ධාරිතා සංසන්දනය කිරීම

1984 A/L

4) පහත දක්වා ඇති එක් එක් උෂ්ණත්වමාන මගින් වස්තුවක උෂ්ණත්වය මැනීමේ දී උපයෝගී කරගනු ලබන උෂ්ණත්වමාන ගුණය සඳහන් කර එම ගුණය උෂ්ණත්වය සමග වෙනස් වන ආකාරය පෙන්වන සමීකරණ ලියන්න.

a) රසදිය උෂ්ණත්වමානය b) තාප විද්‍යුත් යුග්මය
c) ප්ලැටිනම් ප්‍රතිරෝධ උෂ්ණත්වමානය d) නියත පරිමා වායු උෂ්ණත්වමානය

සමීකරණ වල ඔබ යොදාගන්නා සංකේතයන්ගෙන් නිරූපණය වන්නේ කුමක් දැයි සඳහන් කරන්න. මෙම උෂ්ණත්වමාන ක්‍රමාංකනය කර ඇත්තේ අයිස් අංකය සහ හුමාල අංකය පමණක් උපයෝගී කරගෙන නම් ඒවා මගින් ද්‍රව වූ ටින් ලෝහයේ උෂ්ණත්වය (232°C) මැනීමේ දී සමාන පාඨාංක ලබාදේ යැයි ඔබ බලාපොරොත්තු වන්නේ ද? ඔබේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

i) ලෝහ කැබැල්ලක පෘෂ්ඨ උෂ්ණත්වයේ ඇතිවන සීඝ්‍ර වෙනස්වීම් මැනීම සඳහා රසදිය උෂ්ණත්ව මානය වෙනුවට තාප යුග්මයක් භාවිතා කිරීම
ii) වායු මාධ්‍යයක උෂ්ණත්වයෙහි සෙමින් සිදුවන කුඩා චලනයන් මැනීම සඳහා රසදිය උෂ්ණත්වමානය වෙනුවට නියත පරිමා වායු උෂ්ණත්වමානයක් භාවිතා කිරීම
iii) උණුසුම් උදුනක උෂ්ණත්ව (700°C) මැනීම සඳහා රසදිය උෂ්ණත්වමානය වෙනුවට ප්ලැටිනම් ප්‍රතිරෝධ උෂ්ණත්වමානයක් භාවිතා කිරීම.

1985 A/L

5) වස්තුවකින් තාප හානිවීමේ සීඝ්‍රතාව පිළිබඳ නිව්ටන්ගේ නියමය සඳහන් කර එය සත්‍ය වන්නේ කුමන තත්ත්වයන් යටතේ දැයි දක්වන්න.
දිග 3.0×10^{-1} m ද, විෂ්කම්භය 5.0×10^{-3} m ද වූ ආවරණය කරන ලද සිලින්ඩරාකාර ලෝහ දණ්ඩක එකී කෙළවර 100°C ක උෂ්ණත්වයක තබා ඇත. දණ්ඩේ අනෙක් කෙළවරටත් අරය 3.0×10^{-2} m වූ තඹ ගෝලයක් ඉස්කුරුප්පු කර ඇත. නොසැලෙන අවස්ථාව එළඹුණු කල ගෝලයේ උෂ්ණත්වය 40°C ද අවට පරිසරයේ උෂ්ණත්වය 30°C ද වේ. ගෝලය දණ්ඩෙන් ගලවා යන්තම් රත්කර සිසිලනය වීමට ඉඩ හැරිය විට එය 40°C දී විනාඩියකට 0.30°C ක සීඝ්‍රතාවයකින් සිසිලනය වන බව පෙනේ. ගෝලයෙහි පෘෂ්ඨයෙහි සිසිලන නියතය සහ ලෝහ දණ්ඩේ තාප සන්නායකතාව ගණනය කරන්න.
ලෝහය දණ්ඩ සහ ගෝලය තාපජ ලෙස හොඳින් ස්පර්ශ වී ඇති බවත් ගෝල පෘෂ්ඨයෙහි දණ්ඩ සමග ස්පර්ශ ව ඇති බවත් වර්ගඵලය එහි මුළු වර්ගඵලය සමග සසඳන කල්හි නොගිනිය හැකි තරම් කුඩා බවත් උපකල්පනය කරන්න.
තඹ වල ඝනත්වය $= 8.9 \times 10^{3} kgm^{-3}$
තඹ වල විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාව $= 370 Jkg^{-1}K^{-1}$

1986 A/L

6) ද්‍රවයක දෘශ්‍ය හා සත්‍ය පරිමා ප්‍රසාරණතාවල වෙනස දක්වා වීදුරුවල පරිමා ප්‍රසාරණතාව දන්නේ නම් ද්‍රවයක නිරපේක්ෂ පරිමා ප්‍රසාරණතාව සෙවීමට පරීක්ෂණාගාරයේ දී භාවිතා කළ හැකි ක්‍රමයක් කෙටියෙන් විස්තර කරන්න.
පිත්තල වලින් තනන ලද බඳුනක් තුළ කාමර උෂ්ණත්වයේ පවතින වීදුරු කුට්ටියක් ඇත. බඳුනෙහි ඉතිරි අවකාශය සම්පූර්ණයෙන් ම තෙලකින් පුරවා බඳුන ක්‍රමයෙන් රත් කරන ලදී. කාමර උෂ්ණත්වයේ දී බඳුනේ පරිමාව 100 cm^3 නම් ද, සෑම උෂ්ණත්වයක දී ම බඳුනෙන් ඉවතට නොගලා එහි ඉතිරි අවකාශය පිරවී තිබීමට පමණක් තෙල් පරිමාව සෑහේ නම් ද කාමර උෂ්ණත්වයේ දී වීදුරු කුට්ටියේ පරිමාව ගණනය කරන්න.

Scanned with CamScanner

1990A/L

11) a) ලෝහයක විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාව සහ
රබර් වල විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාව සෙවීමට 'මිශ්‍රණ' ක්‍රමය භාවිතා කරනු ලැබේ.
මෙම පරීක්ෂණ දෙකෙන් එකක දී පමණක් තාප හානිය නිමානය සඳහා සාමාන්‍යයෙන් සංකීර්ණ ක්‍රමයක් උපයෝගී කරගැනීම අවශ්‍ය වන්නේ ඇයිදැයි පැහැදිලි කරන්න.

b) අයිස් 0.03kg සහ ජලය 0.20kg වලින් සැදි මිශ්‍රණයක් 0^oC දී යම් බඳුනක ඇත. සියලුම අයිස් දියවී නිමවන මොහොත දක්වා 100^oC පවතින හුමාලය මෙම බඳුන තුළට එවන ලදී. දැන් බඳුනේ කොපමණ ජලය තිබේද?

හුමාලයේ විශිෂ්ඨ ගුප්ත තාපය $= 2.3 \times 10^6\ Jkg^{-1}$

අයිස්වල විශිෂ්ඨ ගුප්ත තාපය $= 3.4 \times 10^5\ Jkg^{-1}$

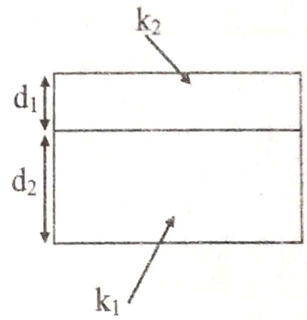
ජලයේ විශිෂ්ඨ ගුප්ත තාපය $= 4.2 \times 10^3\ Jkg^{-1}K^{-1}$

මෙම පරීක්ෂණයේ දී අයිස් සහ ජලය මිශ්‍රණයක් පාවිච්චි කර ඇත්තේ මන්දැයි පැහැදිලි කරන්න.

c) බඳුන සැදි ද්‍රව්‍යයේ විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාව මෙම ගණනයේ දී අනවශ්‍ය මන්දැයි පැහැදිලි කරන්න.

හුමාලය යවන අවස්ථාවේ දී බඳුන මතුපිට සියුම් තුෂාර තට්ටුවක් තැන්පත් වී තිබූ බව නිරීක්ෂණය කරන ලදී. මෙය ඔබගේ ගණනයට බලපාන්නේ ද? පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

12) තාප සන්නායකතාව අර්ථ දක්වන්න.



රූපයේ දැක්වෙන අයුරින් තාප සන්නායකතාව K_1 වූ ලෝහයකින් සාදා ඇති ඝනකම d_1 වූ තහඩුවක් තාප සන්නායකතාව K_2 වූ වෙනත් ලෝහයකින් සාදා ඇති ඝනකම d_2 වූ වෙනත් තහඩුවක් සමග ආස්තරණය කර ඇත්තේ එම තහඩු දෙකටම සමාන හරස්කඩ වර්ගඵලයන් ලැබෙන පරිදි ය. අනවරත අවස්ථාවේ දී සංයුක්ත තහඩුවේ ඉහළ සහ පහළ පෘෂ්ඨයන් පිළිවෙලින් θ_1 හා θ_2 උෂ්ණත්වයන් හි $(\theta_1 < \theta_2)$ පවතින විට තහඩුවේ ඒකක වර්ගඵලයක් හරහා තාපය ගලායෑමේ සීඝ්‍රතාව (R) පහත දක්වා ඇති අයුරින් ලිවිය හැකි බව පෙන්වන්න.

$$R = \frac{\theta_2 - \theta_1}{\frac{d_1}{k_1} + \frac{d_2}{k_2}}$$

සිලින්ඩරාකාර හැඩයකින් යුත් මල නොබැඳෙන වානේ කේතලයක පතුලේ පහළ පෘෂ්ඨය තුනී ඇලුමිනියම් තහඩුවකින් ආස්තරණය කර ඇත්තේ එම තහඩුවේ හරස්කඩ වර්ගඵලය වානේ පතුලේ හරස්කඩ වර්ගඵලය හා සමාන වන පරිදි ය. වානේ පතුලේ හා ඇලුමිනියම් තහඩුවේ ඝනකම් පිළිවෙලින් 0.5mm හා 2mm වේ. සංයුක්ත පතුලේ ඉහළ සහ පහළ පෘෂ්ඨයන් හි උෂ්ණත්වයන් පිළිවෙලින් 100^oC හා 150^oC පවතී නම්, තත්පරයක දී කේතලයේ ජල පෘෂ්ඨයේ ඒකක වර්ගඵලයකින් වාෂ්ප වී පිටවන ජලයේ ස්කන්ධය නිර්ණය කරන්න. ගණනය කිරීමේ දී ඔබ කරන ලද සියලුම උපකල්පනයන් සඳහන් කරන්න.

මළ නොබැඳෙන වානේ වල තාප සන්නායකතාව $= 50 Jm^{-1}s^{-1}K^{-1}$

ඇලුමිනියම් වල තාප සන්නායකතාව $= 205 Jm^{-1}s^{-1}K^{-1}$

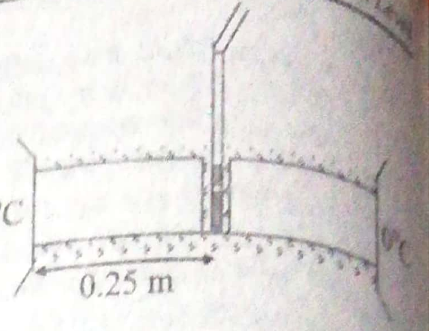
හුමාලයේ විශිෂ්ඨ ගුප්ත තාපය $= 2.3 \times 10^6\ kg^{-1}$

1991A/L

13) ගිල්ලුම් තාපකයක් ජලය තුළට නොදමා එහි ස්විචය දැමූ විට එය ඉතා ඉක්මණට දැවීයයි. එහෙත් එය ජලය තුළ තිබෙන විට සාමාන්‍ය ලෙස ක්‍රියාකරයි. මෙම ප්‍රකාශය පැහැදිලි කරන්න.
මෙම තාපකය ජලය නැටවීම සඳහා භාවිතා කරන විට එහි පෘෂ්ඨය ලබාගන්නා උපරිම උෂ්ණත්වය කුමක් ද?

Scanned with CamScanner

රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි දිග 1m සහ හරස්කඩ වර්ගඵලය $0.01m^2$ වූ ආවරණය කරන ලද ඒකාකාර වානේ දණ්ඩක එක් කෙළවරක් $100^{o}C$ හි තබා ඇති අතර අනෙක් කෙළවර $0^{o}C$ හි තබා ඇත.



රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි දණ්ඩ $100^{o}C$ කෙළවරේ හි සිට 0.25m දුරකින් දණ්ඩ හරහා සිහින් සිදුරක් කපා එය තුළට පැතලි 200W විදුලි තාපක මූලාවයවයක් ඇතුල් කොට තාපන මූලාවයවය සහ දණ්ඩ අතර හොඳ තාපන ස්පර්ශකයක් තිබීම සහතික කිරීම සඳහා සිදුර සම්පූර්ණයෙන්ම රසදියෙන් පුරවනු ලැබේ. තාපන මූලාවයවයේ ස්විචය දමා පද්ධතිය අනවරත අවස්ථාවට එළඹුනු පසු මූලාවයව පෘෂ්ඨයෙහි උෂ්ණත්වය ගණනය කරන්න.

රසදිය පරිපූර්ණ තාප සන්නායකයක් ලෙස උපකල්පනය කරන්න.

වානේ වල තාප සන්නායකතාවය $= 50Jm^{-1}s^{-1}K^{-1}$

14) තෙත් වියළි ආර්ද්‍රතාමාන සැකෙවින් විස්තර කර එය වායුගෝලයේ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව මැනීම සඳහා භාවිතා කරන අන්දම විස්තර කරන්න. මෙම උපකරණය භාවිතයෙන් සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය සඳහා නිවැරදි අගයක් ලබාගැනීම පිණිස ඔබ විසින් අනුගමනය කළ යුතු පූර්වෝපායන් ඇතොත් ඒවා සඳහන් කරන්න.
වායුගෝලයේ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය 80% වන දිනයක දී ධාරිතාව $48m^3$ වන එක්තරා කාමරයක් අවශේෂ වායුගෝලයෙන් ඒකලිත කරන ලදී. ඉන්පසු වාතයේ උෂ්ණත්වය වෙනස් නොකර ජල වාෂ්ප උරාගන්නා උපකරණයක් මගින් එම කාමරය තුළ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය 50% දක්වා අඩු කරන ලදී. කාමරයේ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය 50% මට්ටමට ළඟා වූ විට එම උපකරණය මගින් කාමරයේ ඇති වාතයෙන් එකතු කරගන්නා ලද ජලයේ ස්කන්ධය 430g බව සොයාගන්නා ලදී. මෙම දත්තයන් සහ පහත දී ඇති වගුව උපයෝගී කරගනිමින්,

i) කාමරයේ තුෂාර අංකය ආසන්න අංශකයට ගණනය කරන්න.
ii) කාමරයෙන් පිටත වායුගෝලයේ නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව සොයන්න.

උෂ්ණත්වය ^{o}C	$1m^3$ වාත ප්‍රමාණයක් සංතෘප්ත කිරීමට අවශ්‍ය ජලවාෂ්ප වල ස්කන්ධය (g)	උෂ්ණත්වය ^{o}C	$1m^3$ වාත ප්‍රමාණයක් සංතෘප්ත කිරීමට අවශ්‍ය ජලවාෂ්ප වල ස්කන්ධය (g)
24	21.54	14	11.96
22	19.22	12	10.57
20	17.42	10	9.33
18	15.22	8	8.21
16	13.50	6	7.22

1993A/L

15) $27^{o}C$ හි ඇති පරිපූර්ණ වායුවක් භාජනයක් තුළ වායුගෝල එකක පීඩනයකින් යුක්ත වන ලෙස සිරකර ඇත්තේ රූපයේ පෙන්වා ඇති අයුරු සැහැල්ලු තහඩුවක් භාජනයේ කට මත තැබීමෙනි. භාජනයේ කටේ වර්ගඵලය $1cm^2$ වන අතර වායුගෝලීය පීඩනය $1.0 \times 10^5 Pa$ වේ.

i) භාජනය තුළ ඇති උෂ්ණත්වය වැඩි කරන අතර භාජනයෙන් වායුව ඉවත්වීම වැලැක්වීම සඳහා තහඩුව මත W භාරයක් තබනු ලැබේ. වායුවේ උෂ්ණත්වය $127^{o}C$ දක්වා වැඩිකර ඇති අවස්ථාවක W සඳහා තිබිය යුතු අවම අගය කොපමණ ද?

Scanned with CamScanner

ii) 27^oC දී හා වායුගෝල එකක පීඩනයක දී භාජනය තුළ ජලය ස්වල්පයක් ඇතියි සිතන්න. 127^oC දී ද ජලය යම් කොටසක් ද්‍රව අවස්ථාවේ ම පවතී යැයි උපකල්පනය කරමින් මෙම අවස්ථාවට අනුරූප W හි අවම අගය සොයන්න. ජලයේ සන්තෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය 27^oC දී සහ 127^oC දී පිළිවෙලින් $3.7x10^3Pa$ සහ $2.5x10^5Pa$ වේ.

iii) 127^oC හිදී ජලය ද්‍රව අවස්ථාවේ ම පවතින්නේ ඇයි දැයි සඳහන් කරන්න.

iv) 27^oC දී හා වායුගෝල එකක පීඩනයක දී භාජනය තුළ ද්‍රව අවස්ථාවේ පවතින ජලය කිසිම ප්‍රමාණයක් නොමැතිව වාතය හා සන්තෘප්ත ජල වාෂ්ප පමණක් අඩංගු වේ නම් 127^oC දී භාජනය තුළ අවසාන පීඩනය වන්නේ කුමක් ද? මෙම අගය (2) හි අනුරූප අගයට වඩා වෙනස් නම් එම වෙනස පැවතීමට හේතු දෙන්න.
(අසන්තෘප්ත ජල වාෂ්ප පරිපූර්ණ වායුවක් ලෙස හැසිරෙන්නේ යැයි ඔබට උපකල්පනය කළ හැකිය)

16) සමහර තාප පරීක්ෂණ වලදී අවට පරිසරයට හානිවන තාපය අවම කර ගැනීම සඳහා ගනු ලබන සාමාන්‍ය පූර්වෝපායන්ට අමතරව කිසියම් පරීක්ෂණාත්මක ක්‍රියාමාර්ග ගැනීමෙන් ද පරිසරයට හානිවන තාපය අවම කර ගැනීම හෝ ඉවත් කර ගැනීම සිදුකෙරේ. මෙසේ ගනු ලබන එවැනි පරීක්ෂණාත්මක ක්‍රියාමාර්ග දෙකක් දෙන්න.
ස්කන්ධය 30g වන 0^oC හි පවතින අයිස් කැබැල්ලක් කැලරිමීටරයක් තුළ ඇති එක්තරා ජල ප්‍රමාණයක ඒකාකාර සීඝ්‍රතාවකින් දියවීමට හැරිය විට ජලයේ උෂ්ණත්වය 35^oC සිට 25^oC දක්වා පහළ බසින බව සොයාගන්නා ලදි. කාමර උෂ්ණත්වය 30^oC වේ.

i) ජලයේ ආරම්භක උෂ්ණත්වය 42^oC ලෙස ගෙන මෙම පරීක්ෂණය එලෙසම නැවත කළහොත් අයිස් කැබැල්ල සම්පූර්ණයෙන් දිය වූ පසු ජලයේ උෂ්ණත්වය 31^oC දක්වා අඩු වූ බව පෙනේ. අවට පරිසරයට හානිවූ තාප ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න.

ii) ඉහත (1) හි අයිස් දිය කරන සීඝ්‍රතාව දෙගුණ කළහොත් අවට පරිසරයට හානිවන තාප ප්‍රමාණය කොපමණ ද? ඔබ පිළිතුර ලබාගත් ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.
අයිස් වල විලයනයේ විශිෂ්ඨ ගුප්ත තාපය $= 3 \times 10^5$ Jkg^{-1}
ජලයේ විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාව $= 4200Jkg^{-1}K^{-1}$

1994A/L

17) ජලයේ විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාව නිර්ණය කිරීම සඳහා භාවිතා කළ හැකි පහත සඳහන් ක්‍රම තුනේ ඇති වාසි හා අවාසි සන්සන්දනය කරන්න.
අ) ජූල්ගේ විද්‍යුත් කැලරි මීටරය ආ) මිශ්‍රණ ක්‍රමය ඇ) සන්තති ප්‍රවාහ ක්‍රමය
-40^oC උෂ්ණත්වයක තබා ඇති ස්කන්ධය 100g වන අයිස් ඝනකයක් 0^oC පවතින ජලය විශාල ප්‍රමාණයක් අඩංගු භාජනයක් තුළට දමන ලදී. අවට පරිසරය හා සමග කිසිඳු තාප සංක්‍රමණයක් ඇති නොවන්නේ යැයි උපකල්පනය කරන්න.

i) අයිස් බවට පත්වීම සඳහා මිදෙන ජලයේ ස්කන්ධය ගණනය කරන්න. මෙම අයිස් තැන්පත් වන්නේ කොතැනක ද?

ii) ආරම්භයේ දී භාජනයේ අඩංගු වූයේ ජලය 20g පමණක් නම් කුමක් සිදුවනු ඇත්දැයි ඔබ බලාපොරොත්තු වන්නේ ද? මෙම අවස්ථාවේ දී අයිස් ඝනකය ලබාගන්නා අවසාන උෂ්ණත්වය නිර්ණය කරන්න. භාජනයේ තාප ධාරිතාව නොසලකා හරින්න.
(අයිස් වල විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාව $= 2.1x10^3Jkg^{-1}K^{-1}$,
අයිස් වල විලයනයේ ගුප්ත තාපය $= 3.36 \times 10^5Jkg^{-1}$)

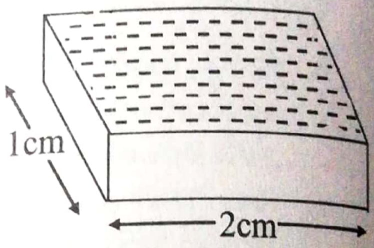
Scanned with CamScanner

18) වායුගෝලීය සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය 85% වන දිනයක දී ධාරිතාව $50m^3$ වන එක්තරා කාමරයක් අවශේෂ වායුගෝලයෙන් ඒකලිත කර සම්පූර්ණයෙන් වසා දමන ලදී. වසා දමන අවස්ථාවේ දී කාමරයේ උෂ්ණත්වය 30^oC බව සොයාගන්නා ලදී. ඉහත දත්තයන් සහ පහත දී ඇති වගුව උපයෝගී කරගනිමින්

i) කාමරයේ තුෂාර අංකය ගණනය කරන්න.

ii) රාත්‍රියේ උෂ්ණත්වය 24^oC දක්වා පහළ බැස ඇති අවස්ථාවේ දී කාමරය තුළ ඝනීභවනය වන ජලවාෂ්ප ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.

උෂ්ණත්වය (^oC)	$1m^3$ වාත ප්‍රමාණයක් සන්තෘප්ත කිරීමට අවශ්‍ය ජල වාෂ්ප වල ස්කන්ධය (g)
30	30.01
29	28.45
28	26.93
27	25.51
26	24.11
25	22.80
24	21.51
23	20.35



iii) ඉහත ii) හි ගණනය කළ ස්කන්ධයෙන් 0.01% ප්‍රමාණයක් කාබන් වලින් තනා ඇති ඍජුකෝණාස්‍රාකාර තහඩුවක මතුපිට පෘෂ්ඨයේ ඒකාකාර ජල පටලයේ සැදෙන අයුරින් තැන්පත් වන්නේ යැයි උපකල්පනය කරන්න. රූපයේ පෙන්වා ඇති මෙම තහඩුවේ පළල හා දිග පිළිවෙලින් 1cm හා 2cm වේ. තහඩුව මත සැදෙන ජල පටලයේ ඝනකම ගණනය කරන්න. (ජලයේ ඝනත්වය = $10^3 kgm^{-3}$)

iv) තහඩුවේ දිග අතට මනින ලද විද්‍යුත් ප්‍රතිරෝධය 30 Ω වේ. ජල පටලය සෑදීම නිසා තහඩුවේ දිග අතට වූ සඵල ප්‍රතිරෝධයේ අගය වෙනස් වේ. මෙම ප්‍රතිරෝධයේ වෙනස්වීම ප්‍රතිශතයක් ලෙසින් ගණනය කරන්න. (ජලයේ ප්‍රතිරෝධකතාව $10^{-3}\Omega m$)

v) වඩා හොඳ ක්‍රියාකාරිත්වයක් සඳහා සමහර ඉලෙක්ට්‍රොනික උපකරණ සාමාන්‍යයෙන් වායු සමීකරණය කරන ලද කාමර වල තබා ඇත. මෙයට ප්‍රධාන හේතුව කුමක් ද?

1995 A/L

19) නිව්ටන්ගේ සිසිලන නියමය සඳහන් කරන්න.

i) උෂ්ණත්වය 30^oC වූ කාමරයක් තුළ තබා ඇති ජල භාජනයක් 100^oC දක්වා රත් කළ යුතුව ඇත.

a) ජල භාජනය නැටවීම සඳහා 420W ගිල්ලුම් තාපකයක් භාවිතා කළ විට ජලයේ උෂ්ණත්වය 90^oC ට වඩා ඉහළ නොනගින බව සොයාගන්නා ලදී. එසේ වීමට හේතුව පැහැදිලි කරන්න.

b) එම ජල ප්‍රමාණයම 100^oC දක්වා නැටවීම යන්තමින් හැකි ගිල්ලුම් තාපකයක වෝල්ටීයතාව ගණනය කරන්න. ජලයේ මතුපිට පෘෂ්ඨයෙන් සිදුවන තාප හානිය නොගිනිය හැකි තරම් කුඩා බවද උපකල්පනය කරන්න.

ii) ප්‍රායෝගික අවස්ථාවක් සැලකීමේ දී,

a) විශේෂයෙන් ම ජලයේ උෂ්ණත්වය 100^oC ට ළඟාවන විට ඉහත i) a) හි කළ උපකල්පනය වලංගු වන්නේ දැයි සඳහන් කරන්න.

b) ඉහත i) b) හි ගණනය කළ වෝල්ටීයතාවය ජලයෙහි උෂ්ණත්වය 100^oC දක්වා නැටවීමට කිරීමට ප්‍රමාණවත් වේ දැයි කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

c) පෘෂ්ඨයෙන් ජලය වාෂ්පීභවනය වනවිට නිව්ටන් ගේ සිසිලන නියමය යෙදිය හැකි දැයි කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

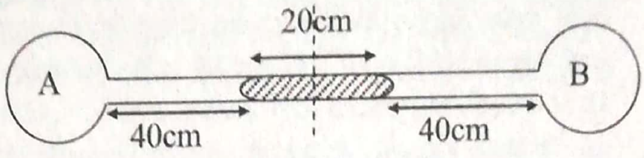
Scanned with CamScanner

d) 420W ගිල්ලුම් තාපකයක් සහ i) b) හි ගණනය කළ අගයට සමාන වෝල්ටීයතාවයක් ඇති වෙනස් ගිල්ලුම් තාපකයකුත් යන දෙකම එක්ව ජලය රත් කිරීම සඳහා භාවිතා කළ හොත් භාජනයේ ජලය නටා ඉවත් වන ශීඝ්‍රතාව ගණනය කරන්න.

e) ඉහත ii) d) හි කරන ලද ගණනය කිරීම සඳහා i) b) හි දී දක්වන ලද උපකල්පනය කිරීමට අවශ්‍ය ද? ඔබේ උත්තරය පැහැදිලි කරන්න.

ජලයේ වාෂ්පීකරණයේ විශිෂ්ඨ ගුප්ත තාපය = $2.27 \times 10^6 Jkg^{-1}$

20) පරිපූර්ණ වායු සමීකරණය ලියා දක්වා එහි එන සෑම පදයක් ම පැහැදිලි ව හඳුන්වන්න.
එක එකෙක පරිමාව $50cm^3$ වන 27^oC හි ඇති වියළි වාතය අඩංගු A හා B සර්වසම වීදුරු බුබුලු දෙකක් හරස්කඩ වර්ගඵලය $1cm^2$ සහ දිග 100cm වන වීදුරු බටයකින් එකිනෙකට සම්බන්ධ කර ඇත.



මෙම පද්ධතිය තිරස්ව රඳවා ඇති විට නළය තුළ අඩංගු ව ඇති 20cm දිග රසදිය කඳ රූපයේ දැක්වෙන අන්දමට නලයේ මැද පිහිටන බව සොයාගෙන ඇත.
පද්ධතිය සිරස් ව තබා ඇති විට රසදිය කඳෙහි ඉහළ කෙළවර නලයේ මැද පිහිටන බව ද සොයාගෙන ඇත.

i) පද්ධතිය තිරස් ව තබා ඇති අවස්ථාවේ දී බල්බ තුළ පීඩනය රසදිය cm වලින් සොයන්න.

ii) සිරස් පිහිටීමේ දී පද්ධතියේ පහළ කොටස එක්තරා T උෂ්ණත්වයක පවත්වාගෙන ඇතිවිට රසදිය කඳෙහි පහළ කෙළවර නලය මැදින් පිහිටන සේ එය ඉහළට තල්ලු විය. T හි අගය කුමක් ද? රසදියෙහි හා වීදුරු වල ප්‍රසාරණය නොසලකා හරින්න.

iii) A බල්බයේ වියලි වාතය ද B බලබයේ ජලවාෂ්ප මගින් සන්තෘප්ත වූ වාතය ද ඇතැයි සිතන්න. මෙම පද්ධතිය ද තිරස් ව තැබූ විට ඉහත ආකාරයට ම රසදිය කඳ තවදුරටත් එහි මැද ම පිහිටයි. දැන් මෙම පද්ධතියේ උෂ්ණත්වය 27^oC සිට 12^oC දක්වා අඩු කළහොත් රසදිය කඳ එහි මුල් පිහිටුමේ සිට 1.5cm දුරක් ගමන් කරයි නම් B බල්බය තුළ 12^oC දී ඝනීභවනය වන ජලවාෂ්ප ප්‍රමාණයේ ස්කන්ධය ගණනය කරන්න. ජල වාෂ්ප පරිපූර්ණ වායුවක් ලෙස හැසිරෙන බව උපකල්පනය කරන්න.
ජලයේ අණුක ස්කන්ධය = 18g
වායු නියතය R = $8.3Jmol^{-1}K^{-1}$
27^oC සහ 12^oC හි දී සන්තෘප්ත ජලවාෂ්ප පීඩන පිළිවෙලින් $4.0 \times 10^3Nm^{-2}$ සහ $1.5 \times 10^3Nm^{-2}$ වේ.

1996 A/L

21) තාප සන්නායකතාව 2.1×10^2 $Wm^{-1}K^{-1}$ වූ ද්‍රව්‍යයකින් සාදන ලද සිලින්ඩරාකාර හුමාල බොයිලේරුවකට ඝනකම 1cm සහ හරස්කඩ වර්ගඵලය 10^2 cm^2 වූ වෘත්තාකාර පැතලි පතුලක් ඇත. බොයිලේරුවේ පතුළ ඒකාකාරමව වායු දාහකයකින් රත් කරනු ලැබේ. අනවරත අවස්ථාවේ දී බෝයිලේරුව 100^oC හි හුමාලය $40gs^{-1}$ ශීඝ්‍රතාවයකින් නිපදවයි. පරිසරයට වන තාප හානිය නොසලකා හැරිය හැකිය.

i) දාහකයේ දැල්ලේ උෂ්ණත්වය හා බොයිලේරුවේ පතුලෙහි බාහිර පෘෂ්ඨයේ උෂ්ණත්වය සමාන යැයි උපකල්පනය කර දැල්ලේ උෂ්ණත්වය ගණනය කරන්න.
ජලයේ වාෂ්පීකරණයේ විශිෂ්ඨ ගුප්ත තාපය = 2.27×10^6 Jkg^{-1}

ii) දිගු කලක් භාවිතයෙන් පසුව බොයිලේරුවේ පතුළේ ඇතුළත පෘෂ්ඨයේ ඒකාකාර තුනී ද්‍රව්‍ය ස්තරයක් සෑදේ. මේ හේතුවෙන් හුමාලය නිපදවීමේ සීඝ්‍රතාවය $20gs^{-1}$ දක්වා අඩුවේ. ස්තරයේ ඝනකම 0.1cm නම් එහි තාප සන්නායකතාව ගණනය කරන්න. (ගණනය කිරීම සඳහා සම්මත සූත්‍ර පමණක් භාවිතා කරන්න.)

Scanned with CamScanner

iii) ඉහත සඳහන් කළ ද්‍රව්‍ය ස්තරය ඉවත් කර හුමාල බොයිලේරුව උණු ජලය නිපදවන ජනකයක් ලෙස වෙනස් කිරීමට අවශ්‍යව ඇතැයි සිතන්න. මෙම ජනකයෙන් $60^{o}C$ හි ඇති උණු ජලය නියත සීඝ්‍රතාවයකින් අඛණ්ඩව පිටතට ගත යුතු අතර එම සීඝ්‍රතාවයෙන් ම $30^{o}C$ හි සිසිල් ජලය එයට එකතු කරනු ලැබේ. මෙම ජනකයෙන් $60^{o}C$ හි ඇති උණු ජලය ලබාගත හැකි උපරිම සීඝ්‍රතාව ගණනය කරන්න.
ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව $4.18 \times 10^{3}\ Jkg^{-1}K^{-1}$

22) පරිමාව $0.01m^{3}$ වූ සිලින්ඩරයක් තුළ $1.5 \times 10^{6}\ Nm^{-2}$ පීඩනයක් යටතේ පවතින හීලියම් වායුව (සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය 4) නොඇදෙන සුළු තුනී ප්ලාස්ටික් ද්‍රව්‍යයකින් සාදා ඇති කුඩා බැලූන පිරවීම සඳහා යොදාගෙන ඇත. මෙම බැලූන හැකිලෙන සුළු අතර එක් එක් බැලූනයට $2 \times 10^{-3}m^{3}$ උපරිම පරිමාවක් ඇත.

i) මෙවැනි බැලූනයක් එහි උපරිම පරිමාව දක්වා $1 \times 10^{5}\ Nm^{-2}$ වන වායුගෝලීය පීඩනය යටතේ හීලියම් වායුවෙන් පුරවා ඇතැයි සලකන්න. වායුවේ උෂ්ණත්වය $27^{o}C$ නම් බැලූනය තුළ ඇති වායුවේ ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.

ii) $27^{o}C$ දී මෙම වායු සිලින්ඩරය භාවිතා කර නියම ආකාරයට පුරවා ගත හැකි බැලූන සංඛ්‍යාව ගණනය කරන්න.

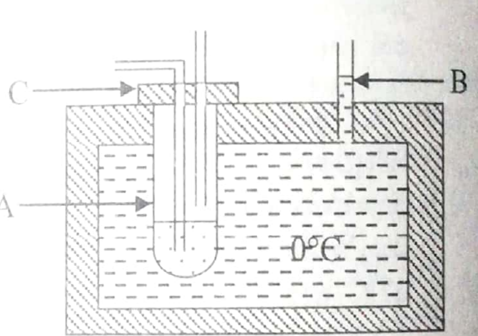
iii) දැන් මෙවැනි වායු පිරි බැලූනයක් $2^{o}C$ හි පවතින සීතල දේශගුණයක් සහිත වායුගෝලයකට නිරාවරණය කරනු ලැබේ. $2^{o}C$ හි දී බැලූනයේ පරිමාව ගණනය කරන්න. බැලූනය තුළ වායුවේ පීඩනය නියතව පවතින අතර එය ඉහත කී වායුගෝලීය පීඩනයට සමාන බව උපකල්පනය කරන්න.

iv) බැලූනය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ ස්කන්ධය 1.5g නම් මෙම බැලූනය ඉහත (3) හි සඳහන් කළ වායුගෝලය තුළ මුදාහැරිය හොත් එය ඉහළ නගිනු ඇති බව පෙන්වන්න.
$R = 8.3Jmol^{-1}K^{-1}$ $2^{o}C$ හිදී වාතයේ ඝනත්වය $1.3\ kgm^{-3}$

1997 A/L

23) a) කොටසට හෝ b) කොටසට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

a) A පරීක්ෂා නලයක් සහ B පටු නළයක් $0^{o}C$ හි ජලය පුරවා ඇති භාජනයකට සවි කර ඇත. භාජනයේ බිත්ති ඒකාකාර ඝනකමකින් යුත් දුර්වල සන්නායක ද්‍රව්‍යයකින් සාදා ඇත. C යනු එම ද්‍රව්‍යයෙන්ම සාදන ලද පරීක්ෂා නලයෙහි පියන වේ. $0^{o}C$ පවතින ඊතර් $10^{-2}kg$ ප්‍රමාණයක් පරීක්ෂා නලය තුලට දමා එය තුලින් වාතය බුබුලනය කිරීම මගින් ඉක්මනින් වාෂ්ප වී යැමට සලස්වන ලදී.



i) ඊතර් වාෂ්පීභවනය වීමත් සමග පරීක්ෂා නලයේ පිට පෘෂ්ඨය මත කුමන වෙනසක් දැකිය හැකිද?

ii) B නලයේ හරස්කඩ ක්ෂේත්‍රඵලය $10^{-5}\ m^{2}$ නම් ඊතර් වාෂ්පීභවනය වීම නිසා B හි ජල මට්ටමේ ඇති වන වෙනස ගණනය කරන්න.
$0^{o}C$ හිදී ජලයේ ඝනත්වය $= 1000\ kgm^{-3}$
$0^{o}C$ හිදී අයිස්හි ඝනත්වය $= 920\ kgm^{-3}$
$0^{o}C$ හිදී ඊතර් වල වාෂ්පීභවනයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය $= 3.84 \times 10^{5}\ Jkg^{-1}$
$0^{o}C$ හිදී අයිස් වල විලයනයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය $= 3.36 \times 10^{5}\ Jkg^{-1}$

iii) ඊතර් වාෂ්පීභවනය වීම අවසාන වීමෙන් පසු උපකරණය කාමර උෂ්ණත්වය $30^{o}C$ වූ කාමරයක් තුළ තිබීමට ඉඩ හැරිය විට B හි ජල මට්ටම තත්පරයකට 1mm සීඝ්‍රතාවකින් සෙමෙන් වෙනස් වීමට පටන් ගනී. භාජනයේ බිත්තියෙහි ඝනකම $2 \times 10^{-2}m$ ද එහි සඵල වර්ගඵලය $0.4m^{2}$ ද නම් බිත්තිය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ තාප සන්නායකතාව ගණනය කරන්න. ජලයේ උෂ්ණත්වය $0^{o}C$ අගයේ පවතින්නේ යයි උපකල්පනය කරන්න.

Scanned with CamScanner

b) $PV = \frac{1}{3}mN\overline{C^2}$ ප්‍රකාශනයේ සංකේත හඳුන්වන්න.

ඉහත ප්‍රකාශනය සහ පරිපූර්ණ වායු සමීකරණය භාවිතා කර T උෂ්ණත්වයේ දී පරිපූර්ණ වායු අණුවක චාලක ශක්තියෙහි සාමාන්‍ය අගය 3/2 kT ලෙස ලිවිය හැකි බව පෙන්වන්න. මෙහි $k = R/N_A$ වන අතර R සාර්වත්‍ර වායු නියතය ද N_A ඇවගාඩ්‍රෝ අංකය ද වේ.

i) 27^0C හිදී මෝටර් වාහන ටයරයක් තුළ පීඩනය 250 kPa බව සොයාගන්නා ලදී. පීඩනය 300 kPa දක්වා වැඩිකිරීම සඳහා, 27^0C සහ පීඩනය 500 kPa හි පවතින සම්පීඩිත වාතය කවර පරිමාවක් මෙම ටයරය තුළට පොම්ප කළ යුතුද? ටයරයේ පරිමාව $0.05\ m^3$ අගයෙහි නියත ව පවතින බවත් ටයරය තුළ උෂ්ණත්වය 27^0C හි ම පවතින බවත් උපකල්පනය කරන්න.

ii) මෝටර් රථය අධික වේගයෙන් ධාවනය කිරීම හේතුකොට ගෙන ටයරය තුළ උෂ්ණත්වය 57^0C දක්වා වැඩිවිය. ටයරය තුළ ආරම්භක පීඩනය 300 kPa ද ටයරය ප්‍රසාරණය වීම නිසා එහි පරිමාව 5% ප්‍රමාණයකින් වැඩිවූයේ ද නම් ටයරය තුළ නව පීඩනය සොයන්න.
$R = 8.3\ JK^{-1}\ mol^{-1}$

iii) 57^0C හිදී වාත අණු සඳහා වර්ග මධ්‍යන්‍ය මූල වේගය සොයන්න.
$N_A = 6.02 \times 10^{23}\ mol^{-1}$
වාතයේ සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධයේ මධ්‍යන්‍ය අගය = 27
ටයරය තුළ ඇති සෑම වායු අණුවක් ම ඉහත ගණනය කළ වේගයෙන්ම ගමන් කරයි ද?
ඔබේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

1998 A/L

24) එක් හුස්මක දී පුද්ගලයෙක් වායුගෝලීය පීඩනයේ හා 27^oC පවතින වියළි වාතය $5.0 \times 10^{-4}\ m^3$ ප්‍රමාණයක් ආශ්වාස කරයි. ඊට පසු මෙම වාතය, පෙනහළු තුළ දී ශරීර මධ්‍යයේ උෂ්ණත්වය වන 37^oC දක්වා උණුසුම් වේ. පුද්ගලයා මිනිත්තුවක් තුළ දී මෙවැනි හුස්ම ගැනීම් දොළහක් සිදු කරයි නම්,

i) ශරීරයෙන් ආශ්වාස වාතයට තාපය සංක්‍රමණය වන ශීඝ්‍රතාවය (වොට් වලින්) ගණනය කරන්න.
(වායුගෝලීය පීඩනයේ දී හා 27^oC දී වියළි වාතයේ ඝනත්වය $= 1.2\ kgm^{-3}$ වායුගෝලීය පීඩනයේ දී වියළි වාතයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව $= 1.0 \times 10^3\ Jkg^{-1}\ K^{-1}$)

ii) එක් හුස්මක දී පෙනහළු තුළ පිරී පවතින වාතයේ අවසාන පරිමාව ගණනය කරන්න. ආශ්වාස කරනු ලබන වාතය පෙනහළු තුළ පවතින විට එහි පීඩනය වායුගෝලීය පීඩනයේ ම පවතින බව උපකල්පනය කරන්න.

iii) ප්‍රාශ්වාස කරන විට පෙනහළු තුළ පවතින සියලුම වාතය ඉවතට දැමීම සඳහා පෙනහළු මගින් කළයුතු කාර්යය ප්‍රමාණයේ ශීඝ්‍රතාවය (වොට් වලින්) ගණනය කරන්න.
(වායු ගෝලීය පීඩනය $= 1.0 \times 10^5$ Pa)

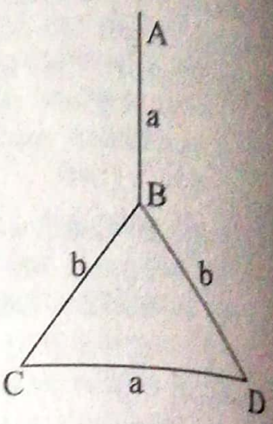
iv) සෑම හුස්ම ගැනීමක දී, ද්‍රව වශයෙන් සිරුර තුළ පවතින ජලය 2.1×10^{-5} kg ප්‍රමාණයක් වාෂ්ප බවට පරිවර්තනය වී ප්‍රශ්වාස වාතය සමඟ පිටතට පැමිණේ. මේ ක්‍රියාවලිය නිසා සිරුරෙන් තාපය හානිවන ශීඝ්‍රතාවය (වොට් වලින්) ගණනය කරන්න. (37^oC දී ජලයේ වාෂ්පීභවනයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය $= 2.5 \times 10^6\ Jkg^{-1}$)

v) කුඩා බස් රථයක් මගීන් 40 ක් රැගෙන යයි. හදිසියේ ම බසයේ සියලුම කවුළු හා දොර වැසුවේ නම්, මගීන්ගේ ප්‍රශ්වාස වාතයේ අඩංගු ජල වාෂ්ප නිසා බස් රථය තුළ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය වැඩි වීමට පටන් ගන්නා සීඝ්‍රතාවය (මිනිත්තුවකට ගණනය කරන්න. බස් රථය තුළ උෂ්ණත්වය නොවෙනස් ව පවතින බව උපකල්පනය කරන්න.)
(බස් රථය තුළ ඇති වාතය සංතෘප්ත කිරීමට අවශ්‍ය ජල වාෂ්ප ස්කන්ධය 600 g වේ.)

Scanned with CamScanner

1999 A/L

25) රූපයේ දක්වා ඇති ලෝහ රාමුව a සහ b වෙනස් ද්‍රව්‍ය වලින් සාදා ඇති ඒකාකාර දඬුවලින් නිමකර ඇත. සියලුම දඬු සර්වසම දිගින් සහ හරස්කඩ වර්ගඵලවලින් යුක්ත වේ. a ද්‍රව්‍යයෙහි තාප සන්නායකතාව b හි තාප සන්නායකතාව මෙන් දෙගුණයක් වේ. සියලුම දඬු පූර්ණ ලෙස අවුරා ඇත්තේ වටපිටාවට තාප හානියක් සිදු නොවන පරිදිය. A කෙළවර 50°C හි ද C සන්ධිය 10°C හිද පවත්වගෙන ඇතිනම් අනවරත අවස්ථාවේදී B හා D සන්ධිවල උෂ්ණත්වය සොයන්න.
මෙම රාමුව එකම ද්‍රව්‍යයෙන් සාදා ඇත්නම් සහ මුල් අවස්ථාවේ පරිදිම A කෙළවර හා C සන්ධිය පිළිවෙලින් 50°C හි සහ 10°C හි පවත්වාගෙන ඇත්නම් අනවරත අවස්ථාවේදී B හා D සන්ධිවල උෂ්ණත්වය කොපමණද?



2000 A/L

26) පියන සමඟ ස්කන්ධය 2.0 kg වන හිස් තඹ භාජනයක් 150°C උෂ්ණත්වයක පවතී. 30°C උෂ්ණත්වයක පවතින ජලය 0.1 kg ප්‍රමාණයක් භාජනයට වත් කොට හුමාලය බඳුනෙන් ඉවත්ව යා නොදී පියන ඉක්මනින් වසන ලදි. මේ අවස්ථාවේ දී ඇතිවිය හැකි පහත සඳහන් ප්‍රතිඵලයන් සලකා බලන්න.

1) ජලයේ හා භාජනයේ අවසාන උෂ්ණත්වය 100°C ට වඩා අඩුවීම.
2) 100°C පවතින ජලය හා හුමාල මිශ්‍රණයක් ඇතිවීම.
3) සියලුම ජලය වාෂ්පීකරණය වී 100°C හෝ ඊට වැඩි උෂ්ණත්වයක පවතින හුමාලය ඇති වීම.

ඉහත අවස්ථා තුනේදීම ජලය 100°C දී නටන බවත් පරිසරයට කිසිදු තාප හානියක් සිදු නොවන බවත් උපකල්පනය කරන්න.

i) පළමු සිදුවීම විය හැකි යයි සලකමින් ජලයේ හා භාජනයේ අවසාන උෂ්ණත්වය ගණනය කරන්න. එනයින්, මෙය සිදුවිය නොහැකි බව පෙන්වන්න.
ii) දෙවැනි සිදුවීම විය හැකි යයි සලකමින් භාජනය තුළ පවතින හුමාලයේ ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.
iii) 100°C හි පවතින හුමාලය සහිතව තෙවන සිදුවීම ඇති වීම පිණිස, ආරම්භයේදී භාජනයට වත් කළ යුතු ජලයේ ස්කන්ධය නිර්ණය කරන්න.
ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව $4.0 \times 10^3 \ J\,kg^{-1}\,K^{-1}$
තඹ වල විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව $4.0 \times 10^2 \ J\,kg^{-1}\,K^{-1}$
ජලයේ වාෂ්පීකරණයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය $= 2.0 \times 10^6 \ J\,kg^{-1}\,K^{-1}$

2001 A/L

27) වායුගෝලීය පීඩනයේ හුමාලය නිපදවන බොයිලේරුවක ඝනකම 2cm සහ පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය $500cm^2$ වූ ලෝහ පතුළක් ඇත. ලෝහයේ තාප සන්නායකතාව $400Wm^{-1}{}^{\circ}C^{-1}$ වේ. පතුළට පහතින් 20kW තාප දඟරයක් තබා ඇත. බොයිලේරුව හොඳින් තාප පරිවරණය කොට ඇති අතර පරිසරයට තාපය හානි නොවේ යයි උපකල්පනය කළ හැක.

i) බොයිලේරුව මගින් හුමාලය නිපදවන ශීඝ්‍රතාවේ උපරිම අගය කුමක් ද?
ජලයේ වාෂ්පීකරණයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය $= 2.3 \times 10^6 \ Jkg^1$
ii) බොයිලේරුවේ පතුළේ බාහිර පෘෂ්ඨයේ උෂ්ණත්වය කුමක් ද?
iii) දිගුකාලයක් බොයිලේරුව භාවිතයෙන් පසුව 0.1cm ඝනකම ඇති ස්තරයක් පතුළේ අභ්‍යන්තරයේ සෑදේ. ස්තර ද්‍රව්‍යයේ තාප සන්නායකතාව $10Wm^{-1}{}^{\circ}C^{-1}$ වේ. බොයිලේරුවේ තවමත් හුමාලය නිපදවන්නේ නම් එය මගින් හුමාලය නිපදවන ශීඝ්‍රතාවේ උපරිම අගය කුමක් ද?
iv) සම්මත සූත්‍ර භාවිත කොට බොයිලේරුවේ පතුළේ බාහිර පෘෂ්ඨයේ උෂ්ණත්වය සොයන්න.

Scanned with CamScanner

v) i) බොයිලේරුව හොඳින් පරිවරණයකර ඇති විට,

ii) බොයිලේරුව පරිවරණය කරනොමැති විට,

තාපය දඟරයේ ක්ෂමතාව අඩුකිරීමෙන් ජලයේ උෂ්ණත්වය 50°C හි පවත්වා ගැනීමට හැකිවේ ද? ඔබගේ පිළිතුර පහදා දෙන්න. (ගණනය කිරීම අනවශයය)

2002 A/L

28) තාප සන්නායකතාව K අර්ථ දක්වූ ලබන්නේ $\frac{Q}{t} = KA\frac{(\theta_1 - \theta_2)}{d}$ යන ප්‍රකාශය මගිනි.

i) ප්‍රකාශනයෙහි දී ඇති $\frac{Q}{t}$ සහ $\frac{(\theta_1 - \theta_2)}{d}$ රාශීන් හඳුන්වන්න.

ii) ප්‍රකාශනය වලංගු වන්නේ කුමන තත්ත්වය යටතේ දැයි දක්වන්න.

iii) ආක්ටික් සාගරය මත පාවෙන 50 m ඝනකමක් සහිත අයිස් තට්ටුවක මතුපිට උෂ්ණත්වයේ සාමාන්‍ය අගය අවුරුද්ද පුරාම – 50°C යැයි සිතන්න. අයිස් තට්ටුවෙහි උඩ සහ යට පෘෂ්ඨයන්ගේ උෂ්ණත්වය වෙනස නිසා එම තට්ටුව අනවරත වර්ධනය වන්නේ නම් එහි ඝනකම තව 1mm ප්‍රමාණයකින් වර්ධනය වීමට ගතවන කාලය පැයවලින් සොයන්න. අයිස් තට්ටුවේ පතුලෙහි උෂ්ණත්වය 0°C යැයි උපකල්පනය කරන්න.

අයිස් හි තාප සන්නායකතාව = $2 \ Wm^{-1} K^{-1}$

0°C හි දී අයිස් හි වියලනයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය = $3.6 \times 10^5 \ J \ kg^{-1}$

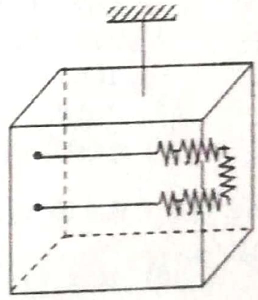
0°C හි දී අයිස් හි ඝනත්වය = $900 \ kgm^{-1}$

iv) කෙසේ වුවද අයිස් තට්ටුව යට උෂ්ණ ජල ප්‍රවාහයකයන්ගේ පැවැත්ම නිසා එවැනි තට්ටුවල නිරන්තර වර්ධනය සඳහා බාධා ඇතිවේ.

1) ඉහත සඳහන් අයිස් තට්ටුවේ වර්ධනය 50m දී පැවැත්මට එවැනි ප්‍රවාහ මගින් අයිස් තට්ටුවේ ඒකීය වර්ගඵලයට තාපය සැපයිය යුතු අවම සීඝ්‍රතාව ගණනය කරන්න.

2) උෂ්ණ ප්‍රවාහ මගින් 0.5 Wm^{-2} සීඝ්‍රතාවයකින් දින 2 ක් පුරා තාපය සපයයි නම් දින දෙක අවසානයේදී 50 m තට්ටුවේ ඝනකම කොපමණද?

2003 A/L



29) පැත්තක දිග 0.5 m වූ කුහරකාර සංවෘත ඝනකයක් විශිෂ්ට තාපධාරිතාව 200 $J \ kg^{-1} \ K^{-1}$ වූ තුනී ලෝහ තහඩුවලින් සාදා ඇත. ක්‍රියාත්මක උෂ්ණත්වයේදී විද්‍යුත් ප්‍රතිරෝධය 23Ω සහ තාප ධාරිතාව 100 Jk^{-1} වූ තාපන මූලාවයවයක් ඝනකය තුළ තබා ඇත. උෂ්ණත්වය 27°C වූ කාමරයක් තුළ ඝනකය පරිවාරක තන්තුවකින් එල්ලා ඇත.

i) වායුගෝලීය පීඩනයේ සහ කාමර උෂ්ණත්වයේ පවතින පරිපූර්ණ වායුවකින් ඝනකය පිරී ඇතැයි උපකල්පනය කරමින් ඝනකය තුළ ඇති වායු මවුල සංඛ්‍යාව සොයන්න. වායුගෝලීය පීඩනය සහ වායු නියතය පිළිවෙලින් $1.0 \times 10^5 \ Nm^{-2}$ සහ 8.31 $J \ mol^{-1}$ K^{-1} වේ. තාප මූලාවයවයේ පරිමාව නොසලකා හරින්න.

ii) 230 V ගෘහස්ථ ක්ෂමතා සැපයුමකට සම්බන්ධ කරන ලද තාපන මූලාවයවයේ ස්විච්චය කාලය t = 0 වන විට දමන ලදී. t = 5 මිනිත්තු වන විට ඝනකයේ සහ තුළ වූ වාතයේ උෂ්ණත්වය 177°C බව සොයා ගන්නා ලදී. ස්විච්චය දැමූ විගස තාපන මූලාවයවය එහි ක්‍රියාත්මක උෂ්ණත්වය වන 837°C ළඟාකරගන්නා බව උපකල්පනය කරන්න. මිනිත්තු 5 කාලපරිච්ඡේදය තුළ දී,

a) ක්ෂමතා ප්‍රභවයෙන් සපයන ලද මුළු ශක්තිය සොයන්න.

Scanned with CamScanner

b) සනකයේ බිත්ති මගින් සහ භාජන මූලාවයවය මගින් අවශෝෂණය කළ ශක්තිය සොයන්න. සනකයේ බිත්ති වල මුලු ස්කන්ධය 6.0 kg වේ.

c) සනකය තුළ වූ වායුව මගින් අවශෝෂණය කළ ශක්තිය සොයන්න. වායුවේ තාප ධාරිතාව 20 $Jmol^{-1} k^{-1}$ වේ.

d) පද්ධතියෙන් හානි වූ ශක්තියේ ප්‍රතිශතය සොයන්න.

iii) පද්ධතිය අනවරත අවස්ථාවට ළඟා වූ විට සනකයේ පිටත පෘෂ්ඨයේ උෂ්ණත්වය සොයන්න. සන්නායකය සහ සංවහන මගින් වන තාප හානිය නොසලකා හරින්න. කාමරයේ උෂ්ණත්වය නොවෙනස්ව පවතින බව උපකල්පනය කරන්න. ස්ටෙෆාන් නියතය (σ) $5.67 \times 10^{4}\ Wm^{-2} K^{-1}$ සහ පෘෂ්ඨයේ විමෝචකතාව 0.7 වේ.

2004 A/L

30) a) රබර් බැලූනයක්, එහි පරිමාව $4.2 \times 10^{-2}\ m^3$ වන තෙක් 7^0C හි පවතින හීලියම් වායුවෙන් පුරවන ලදී. ඉන්පසු බැලූනය තුළ වායුවේ උෂ්ණත්වය එහි පිටත උෂ්ණත්වය වූ 27^0C වෙත ළඟාවන තෙක් එය රඳවා ගෙන සිටිනු ලැබේ.

i) බැලූනයෙහි අභ්‍යන්තර පීඩනය නොවෙනස් ව පවතී යැයි උපකල්පනය කරමින් එහි අවසාන පරිමාව සොයන්න.

ii) බැලූනය නිදහස් කළ විට, එය බාහිර උෂ්ණත්වය 2^0C වූ උසකට ඉහළ නගී. බැලූනයෙහි අභ්‍යන්තර උෂ්ණත්වය 2^0C කරා ළඟාවන විට එහි අභ්‍යන්තර පීඩනය පොළව මට්ටමේ දී එහි පීඩනයෙන් $\frac{2}{3}$ ක් බවට පත් වේ. බැලූනයේ නව පරිමාව සොයන්න.

iii) බැලූනය මෙම උසෙහි ම පවතින අතරතුර එය 2^0C උෂ්ණත්වයේ ම පවතින අඩු පීඩන පෙදෙසක් (air pocket) තුළට ඇතුළු වේ. පහත සඳහන් තත්ත්ව යටතේ බැලූනය එම පෙදෙසට ඇතුළුවීම සලකන්න.

a) ඉතා සෙමින්

b) ක්ෂණිකව

ඉහත (a) සහ (b) අවස්ථා දෙක සඳහා වෙන වෙනම පහත සඳහන් ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

1) බැලූනය තුළ ඇති වායුවේ උෂ්ණත්වයට කුමක් සිදු වේද?

2) මෙම ක්‍රියාවලියේ දී බැලූනය තුළ ඇති වායුව මගින් පරිසරයෙන් තාපය අවශෝෂණය කරගනී ද නැතහොත් පරිසරයට තාපය පිට කරයි ද?

3) බැලූනය තුළ ඇති වායුව, කාර්ය කිරීම සඳහා ශක්තිය ලබා ගන්නේ කෙසේ ද?

c) ඉහත (iii) (a) අවස්ථාවේ දී බැලූනයෙහි අභ්‍යන්තර පීඩනය පොළව මට්ටමේ දී එම පීඩනයෙන් $\frac{1}{3}$ දක්වා අඩු වන්නේ නම් බැලූනයේ නව පරිමාව සොයන්න.

d) ඉහත (iii) (c) කොටසේ ක්‍රියාවලිය සඳහා P – V රූප සටහනක දළ සටහනක් අඳින්න.

2005 A/L

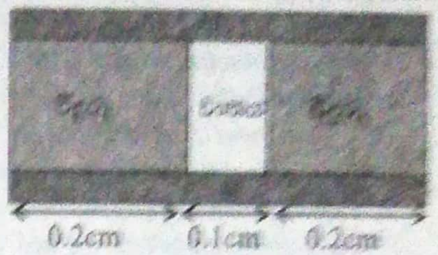
31) 100 m^2 වූ බිත්ති වර්ගඵලයක් බාහිර පරිසරයට නිරාවරණය වී ඇති කුඩා ගොඩනැගිල්ලක් සනකම 10 cm වූ ගඩොල් බිත්තිවලින් සාදා ඇත. මෙම ගොඩනැගිල්ලට වර්ගඵලය $3m^2$ සහ සනකම 2cm වූ ලී දොරක් සහ වර්ගඵලය $4m^2$ වූ සහ සනකම 0.5 cm වූ තනි වීදුරු තහඩුවකින් සාදන ලද වීදුරු ජනේලයක් ඇත. වායු සමීකරණ යන්ත්‍රයක් මගින් ගොඩනැගිල්ල ඇතුළත උෂ්ණත්වය 25^oC හි පවත්වා ගනු ලැබේ. බාහිර උෂ්ණත්වය 30^oC හි පවතී. ගොඩනැගිල්ලෙහි සිලිමෙන සහ බිමෙන් තාපය සංක්‍රාමණ වීම නොසලකා හැරිය හැකිය.

i) බාහිර පරිසරයෙන් ගොඩනැගිල්ල තුළට තාපය සංක්‍රාමණය වීමේ සීඝ්‍රතාව කුමක් ද?

ගඩොල්වල තාප සන්නායකතාව $= 0.6\ Wm^{-1} K^{-1}$
ලීවල සන්නායකතාව $= 0.1\ Wm^{-1} K^{-1}$
වීදුරුවල තාප සන්නායකතාව $= 0.8\ Wm^{-1} K^{-1}$

Scanned with CamScanner

ii) රූපයේ පෙන්වා පරිදි තනි වීදුරු තහඩුව වෙනුවට ඝනකම 0.1 cm වූ වාත ස්තරයක් මැදිවන පරිදි ඝනකම 0.2 cm වූ සමාන වීදුරු තහඩු දෙකකින් ජනේලය සාදා ඇතැයි සලකන්න. මෙම වෙනස නිසා ජනේලය තුළින් තාපය සංක්‍රාමණය වීමේ සීඝ්‍රතාව කුමන ප්‍රතිශතයකින් අඩු වේද ?



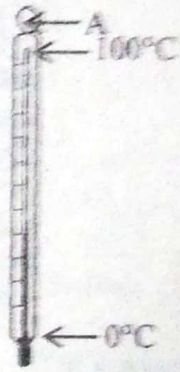
වාතයේ තාප සන්නායකතාව, $= 3 \times 10^{-2}\ Wm^{-1}K^{-1}$

iii) ගොඩනැගිල්ල තුළ තුෂාර අංකය $20^{o}C$ වන අතර, පිටත තුෂාර අංකය $25^{o}C$ වේ. පිටත සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව 80% ක් වේ නම්, ගොඩනැගිල්ල තුළ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය ගණනය කරන්න.

$20^{o}C$ හා $30^{o}C$ දී වාතයේ සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩන පිළිවෙලින් 16 mm Hg සහ 30 mm Hg වේ.

2006 A/L

32) වීදුරු – රසදිය උෂ්ණත්වමානයක බල්බයේ අභ්‍යන්තර පරිමාව $0^{o}C$ දී $1\ cm^{3}$ වේ. වීදුරුවල රේඛීය ප්‍රසාරණතාව $3 \times 10^{-6}\ {}^{o}C^{-1}$ වන අතර රසදියවල පරිමා ප්‍රසාරණතාව $2 \times 10^{-4}\ {}^{o}C^{-1}$ වේ. වීදුරු බල්බයේ පරිමාව සමඟ සසඳන විට කේශිකයේ පරිමාව නොගිණිය හැකි තරම් කුඩාය.



i) බල්බයේ උෂ්ණත්වය $0^{o}C$ සිට $100^{o}C$ දක්වා වැඩි කරන ලදී.

a) වීදුරු බල්බයේ අවසාන අභ්‍යන්තර පරිමාව සොයන්න.

b) රසදියෙහි වැඩි වූ පරිමාව සොයන්න.

c) කේශික නළය තුළ ඉහළ ගිය රසදිය පරිමාව සොයන්න.

d) සුදුසු කේශිකයක් භාවිත කර සංවේදිතාවය $1^{o}C$ ට 0.25 cm නැගීමක් ඇතිවන සේ මෙම උෂ්ණත්වමානය නිපදවා ඇත්නම් කේශිකයේ හරස්කඩ වර්ගඵලය සොයන්න. කේශිකයේ හරස්කඩය ඒකාකාර යැයි උපකල්පනය කරන්න.

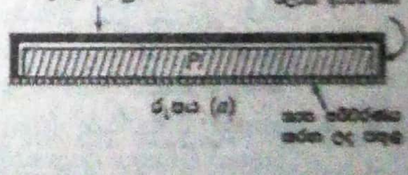
ii) හදිසියේ වන අධික රත් වීමකින් උෂ්ණත්වමානය ආරක්ෂා කර ගැනීමට රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි A කුඩා කුහරයක් සහිත උෂ්ණත්වමානය නිමවා ඇත. $300^{o}C$ දක්වා ඉහත සඳහන් උෂ්ණත්වමානය ආරක්ෂා කර ගැනීමට නම් A කුහරයේ අවම පරිමාව කුමක් විය යුතු ද?

iii) වැරදි අයුරින් ක්‍රමාංකනය වී ඇති උෂ්ණත්වමානයක පරිමාණයේ $0^{o}C$ සහ $100^{o}C$ සලකුණු පිළිවෙලින් $-\ 3.0^{o}C$ සහ $99.8^{o}C$ උෂ්ණත්වවලට අනුරූප වේ. මෙම උෂ්ණත්වමානය $40^{o}C$ කියවන විට නිවැරදි උෂ්ණත්ව සොයන්න.

iv) උෂ්ණත්වමාන ද්‍රවයක් වශයෙන් වීදුරු – ද්‍රව උෂ්ණත්වමානයකට රසදිය යෝග්‍ය වන්නේ ඇයි දැයි දැක්වීමට හේතු තුනක් දෙන්න.

2007 A/L

33) රූපය (a) හි දැක්වෙන පරිදි ලෝහ ආවරණයක (casing) තාප පරිවරණය කරන ලද පතුලෙහි P නම් ඉලෙක්ට්‍රෝනික උපකරණයක් සවිකොට ඇත. උපකරණය මගින් 50 W ශීඝ්‍රතාවයකින් තාපය උත්සර්ජනය කරන අතර තාපය ඉවතට ගලනු ලබන්නේ ආවරණයේ ඉහළ තහඩුවෙන් පමණි.



රූපය (a)

ආවරණයේ ඉහළ තහඩුව සෘජුකෝණාස්‍රාකාර ලෝහ තහඩුවක් වන අතර එහි ඝනකම සහ වර්ගඵලය පිළිවෙලින් 2mm සහ $2cm^{2}$ වේ. සම්පූර්ණ පද්ධතිය උෂ්ණත්වය $30^{o}C$ වූ කාමරයක තබා ඇත.

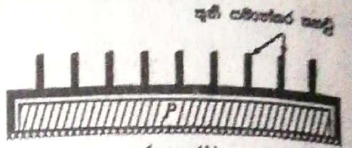
Scanned with CamScanner

i) අනවරත අවස්ථාවේ දී ආවරණයේ ඉහළ තහඩුවෙහි අභ්‍යන්තර සහ බාහිර පෘෂ්ඨවල උෂ්ණත්ව පිළිවෙලින් $100^{o}C$ සහ $98^{o}C$ වේ. ආවරණයෙහි ද්‍රව්‍යයේ තාප සන්නායකතාව ගණනය කරන්න.

ii) උපකරණයේ ආරක්ෂාකාරී සහ කාර්යක්ෂම ක්‍රියාකාරීත්වය සඳහා සුදුසු යාන්ත්‍රණයක ආධාරයෙන් ආවරණයේ ඉහළ තහඩුවෙහි අභ්‍යන්තර පෘෂ්ඨයේ උෂ්ණත්වය $40^{o}C$ හි පවත්වා ගත යුතුය.

a) මෙම තත්ත්වය යටතේ ඉහළ තහඩුවෙහි බාහිර පෘෂ්ඨයේ උෂ්ණත්වය කුමක් විය යුතු ද?

b) කාර්යක්ෂමව තාපය ඉවත් කිරීමේ යාන්ත්‍රණයක් ලෙස (b) රූපයේ දැක්වෙන පරිදි ආවරණයේ ද්‍රව්‍යයෙන්ම සෑදූ තුනී සමාන්තර තහඩු ඉහළ තහඩුවෙහි බාහිර පෘෂ්ඨයට ලම්බව සවිකිරීමෙන් එහි සඵල වර්ගඵලය වැඩි කරනු ලැබේ. තුනී සමාන්තර තහඩු ද ඇතුළත්ව සම්පූර්ණ බාහිර පෘෂ්ඨයේ උෂ්ණත්වය ඉහත (ii) (a) හි ගණනය කළ අගයෙහිම පවතී යැයි උපකල්පනය කර නිව්ටන්ගේ සිසිලන නියමය භාවිතයෙන් ඉහළ තහඩුවේ සඵල වර්ගඵලය ගණනය කරන්න. කාමර උෂ්ණත්වය ඉහත දක්වා ඇත.



රූපය (b)

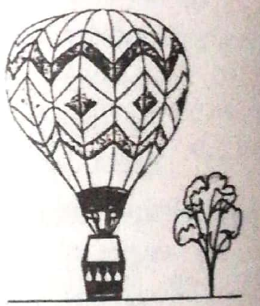
c) විකල්ප ක්‍රමයක් ලෙස (c) රූපයේ දැක්වෙන පරිදි ආවරණයේ ඉහළ තහඩුවේ බාහිර පෘෂ්ඨය සමඟ ස්පර්ශව තබා ඇති ලෝහ කසුවක් තුළින් ජලය යැවීමෙන් ඉහළ තහඩුවෙහි බාහිර පෘෂ්ඨය සිසිල් කරනු ලැබේ. අනවරත අවස්ථාවේ දී කසුවේ ඇත්දොරෙහි (inlet) හා බිහිදොරෙහි (outlet) ජලයේ උෂ්ණත්වය පිළිවෙලින් $30^{o}C$ හා $35^{o}C$ වේ.

රූපය (c)

බාහිර පරිසරයට තාපය හානි නොවේ නම්, කසුව තුළින් ජලය ගැලීමේ ශීඝ්‍රතාව තත්පරයට කිලෝග්‍රෑම්වලින් ගණනය කරන්න. (ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාවය $= 4.2 \times 10^{3}\ J\ kg^{-1}\ {}^{o}C^{-1}$)

2008 A/L

34) වායුගෝලීය පීඩනය 10^{5} Pa සහ උෂ්ණත්වය $27°C$ වන අවට ඇති වාතයෙන් පුරවන ලද උණුසුම් වායු බැලූනයක් රූපයේ පෙන්වා ඇත. බැලූනයේ අභ්‍යන්තර පරිමාව $830\ m^{3}$ වේ. ඔබගේ සියලු ගණනයන් සඳහා වාතය පරිපූර්ණ වායුවක් ලෙස සලකන්න.



a) i) ඉහත උෂ්ණත්වයේදී බැලූනය තුළ ඇති වාතයේ ස්කන්ධය (m_1) නිර්ණය කරන්න. ඒ නයින් $27°C$ දී වාතයේ ඝනත්වය ගණනය කරන්න. (වායු නියතය $R = 8.3\ JK^{-1}mol^{-1}$ ලෙස ගන්න. වාතයේ මවුලික ස්කන්ධය $30\ g\ mol^{-1}$ වේ.) ($\frac{1}{83} = 0.012$ ලෙස ගන්න)

ii) බැලූනය ඉහළට එසවීම සඳහා බැලූනය තුළ පවතින වාතය රත් කළ යුතුය. නවීන උණුසුම් - වායු බැලූනවල වාතය රත් කරන්නේ ප්‍රොපේන් (propane) දහනය කිරීම මගිනි. බැලූනයේ කූඩය තුළ රඳවා ඇති සැහැල්ලු සිලින්ඩරවල මෙම ප්‍රොපේන් සම්පීඩිත ද්‍රව ආකාරයෙන් ගබඩා කර ඇත. බැලූනය තුළ ඇති වාතය T K උෂ්ණත්වයකට රත් කළ විට මෙම උෂ්ණත්වයේදී බැලූනය තුළ ඉතිරිව පවතින වාතයේ ස්කන්ධය (m_2) සඳහා ප්‍රකාශනයක් T ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න. රත් වූ වාතයේ පීඩනය වායුගෝලීය පීඩනයේම නොවෙනස්ව පවතී.

b) පිටත ඇති වාතය ($27°C$) මගින් බැලූනය මත ක්‍රියාකරන උඩුකුරු තෙරපුම ගණනය කරන්න. බැලූන ද්‍රව්‍යයේ හා රැදීවියන් සමග අනෙකුත් සියලු ද්‍රව පරිමා නොසලකා හරින්න.

Scanned with CamScanner

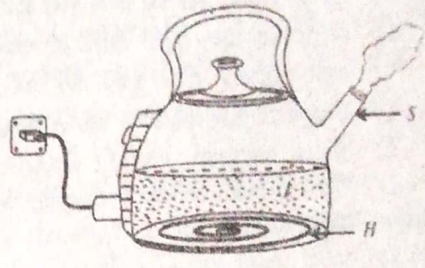
c) i) බැලූනය තුළ ඇති උණුසුම් වාතයේ හැර බැලූනයේ මුළු ස්කන්ධය 246 kg නම් බැලූනය පොළොවෙන් යන්තමින් ඉහළට එසවීම සඳහා බැලූනය තුළ ඇති වාතය නැංවිය යුතු උෂ්ණත්වයේ (T) අගය නිර්ණය කරන්න. එ නයින් m_2 හි අගය නිර්ණය කරන්න.

ii) ඉහළට එසවෙන කාලය තුළ ප්‍රොපේන් දහනය මගින් මුදා හැරෙන තාපය බැලූනය තුළ ඇති වාතයෙ මගින් පමණක් අවශෝෂණය කරන්නේ යැයි උපකල්පනය කරමින් මෙම ක්‍රියාවලියේදී සැපයෙන තාපය නිමානය කරන්න. බැලූනයෙන් ඉවත්වන වාතයේ මධ්‍යන්‍ය උෂ්ණත්වය $\frac{300+T}{2}$ K ලෙස ගන්න. (නියත පීඩනයකදී වාතයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව C_p. 10^3 J kg^{-1} K^{-1} වේ)

iii) ප්‍රොපේන් 1 kg ක් සම්පූර්ණයෙන් ම දහනය කළ විට මුදා හැරෙන තාප ප්‍රමාණය 87.5 MJ kg^{-1} නම් මෙම ක්‍රියාවලියේ දී භාවිත වන ප්‍රොපේන් ස්කන්ධය නිර්ණය කරන්න.

2009 A/L

35) රූපයේ දක්වෙන ආකාරයේ විදුලි කේතලයක 20°C ඇති ජලය 0.8 kg ක් අඩංගුව ඇත. පුද්ගලයෙක් එම කේතලයේ ස්විච්චය වසා එහි ජලය නැටීමට ඉඩ හරින ලදී. කෙසේ වුව ද ඔහුට නියමිත කාලයේ දී ස්විච්චය විවෘත කිරීමට අමතක වී පසුව එය විවෘත කරන විට 100°C නටන උෂ්ණත්වයේ ඇති ජලය 50% ක් පමණක් ඉතිරි වී ඇති බව සොයා ගන්නා ලදී. කේතලයේ H තාපකය 2025 W ලෙස ප්‍රමාණනය කර ඇත. රත්වීමේ ක්‍රියාවලියේ දී ජනකයෙන් උපදවන තාපයෙන් 80% ක් පමණක් ජලය රත් කිරීම සඳහා වැය වන බව උපකල්පනය කරන්න.



a) i) ස්විච්චය නිවා දැමීමට පෙර H තාපකයෙන් නිපදවෙන ලද තාප ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න.

ii) ස්විච්චය කොපමණ වේලාවක් වසා තිබී ඇත් ද? පිළිතුර ආසන්න මිනිත්තුවට දෙන්න.

iii) ජලය වාෂ්පීකරණය වී ඇත්තේ කවර සීඝ්‍රතාවයකින් ද? ඔබේ පිළිතුර kgs^{-1} වලින් දෙන්න.

iv) කේතලය තුළ ජල වාෂ්ප පරිපූර්ණ වායුවක් ලෙස හැසිරෙන බව උපකල්පනය කොට එහි ඝනත්වය ρ සඳහා ප්‍රකාශනයක් වාෂ්පයේ පීඩනය P, වායු නියතය R, උෂ්ණත්වය T සහ ජලයේ මවුලික ස්කන්ධය M ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

v) කේතලයේ S කෙමියට 3.73×10^{-4} m^2, හරස්කඩ වර්ගඵලයක් ඇත්නම් ඉහත iii) හි ප්‍රතිඵලය හා ඉහත iv) හි ප්‍රකාශනය භාවිත කරමින් කේතලයේ කෙමියෙන් ජල වාෂ්ප ඉවත් වී ඇති වේගය V ගණනය කරන්න.

කේතලයේ කෙමිය හරහා පමණක් ජල වාෂ්ප ඉවත්වීමට හැකි යැයි ද කේතලය තුළ ජල වාෂ්පයේ පීඩනය 10^5 Nm^{-2} යන වායුගෝලීය පීඩනයේ ඇති බව ද උපකල්පනය කරන්න.

ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව = 4200 J kg^{-1} K^{-1};

ජලයේ වාෂ්පීකරණයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය = 2.25×10^6 J kg^{-1};

වායු නියතය R = 8.3 J mol^{-1} K^{-1}

ජලයේ මවුලික ස්කන්ධය M = 0.018 kg mol^{-1}.

b) කේතලයේ ජලය 95°C උෂ්ණත්වයට පත් වූ විට ජලය 200 cm^3 ක් ආරම්භයේ දී 25°C ඇති වීදුරු කෝප්පයකට වත් කරන ලදී. කෝප්පයේ ස්කන්ධය 250 g කි. ජල කෝප්පය ලබා ගන්නා උපරිම උෂ්ණත්වය ගණනය කරන්න. පරිසරයට තාප හානියක් නොමැති බව උපකල්පනය කරන්න. වීදුරුවල විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව 840 J kg^{-1} K^{-1} ලෙස සහ ජලයේ ඝනත්වය 10^3 kgm^{-3} ලෙස ගන්න.

Scanned with CamScanner

2010 A/L

36) උපකරණයක් රැගත් හීලියම් පිරවූ වායු බැලූනයක් පර්යේෂණ කාර්යයක් සඳහා පොළොවේ සිට එක්තරා උසක රඳවා ඇත. එම උසෙහි වායුගෝල තත්ත්වය පහත පරිදි වේ. උෂ්ණත්වය (T) = 240K, පීඩනය (P) = 420 Pa සහ ඝනත්වය (ρ_A) = 58.4 x 10^{-4} kg m^{-3} බැලූනය තුළ සහ පිටත පීඩනය එකම බව උපකල්පනය කරන්න. පහත ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සැපයීමේදී ඔබ භාවිත කරන සූත්‍ර ඇතොත් පරිපූර්ණ වායුවක් සඳහා වන අවස්ථා සමීකරණයෙන් පටන් ගෙන ඒවා ව්‍යුත්පන්න කරන්න. හීලියම් පරිපූර්ණ වායුවක් ලෙස හැසිරෙන්නේ යැයි උපකල්පනය කරන්න.

a) බැලූනය තුළ ඇති හීලියම් වායුවේ ඝනත්වය ගණනය කරන්න. හීලියම් පරමාණුවක ස්කන්ධය 6.64 x 10^{-27} kg, ඇවගාඩ්රෝ අංකය $N_A = 6 \times 10^{23}$ mol^{-1} සහ සර්වත්‍ර වායු නියතය R = 8.3 JK^{-1} mol^{-1} වේ.

b) ඉහත සඳහන් කළ උසෙහිදී බැලූනයේ පරිමාව V_B නම් සහ බැලූනය තුළ හීලියම් හි ඝනත්වය ρ නම් ද බැලූනය එම උසෙහි පවත්වා ගැනීම සඳහා $V_B = \dfrac{M}{\rho_A - \rho}$ විය යුතු බව පෙන්වන්න. මෙහි M යනු හිස් බැලූනය සහ උපකරණයේ ස්කන්ධයයි.

c) M හි අගය 10 kg නම් (a) සහ (b) භාවිත කොට බැලූනයේ පරිමාව ගණනය කරන්න.

d) බැලූනය තුළ ඇති හීලියම් පරමාණු සංඛ්‍යාව ද ගණනය කරන්න.

e) පොළොවේ සිට මුදා හැරීමට පෙර බැලූනයේ පරිමාව ගණනය කරන්න. පොළොවේදී වායුගෝලීය පීඩනය හා උෂ්ණත්වය පිළිවෙලින් 10^5 Pa සහ 300K වේ.

f) ඉහත සඳහන් උසෙහි වායුගෝලීය උෂ්ණත්වය අඩුවුවහොත් මෙම බැලූනය පිහිටි උස මත කුමන බලපෑමක් ඔබ බලාපොරොත්තු වන්නේද? ඔබේ පිළිතුරට හේතු පැහැදිලි කරන්න.

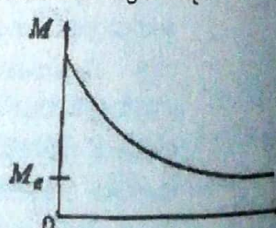
2011A/L

37) පරිමාව $1m^3$ වූ වසා ඇති පාරදෘශ්‍ය කුටීරයක් තුල 30°C සහ 80% සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවයෙන් යුත් වාතය අඩංගු වී ඇත. කුටීරය තුළ වාතය, එහි උෂ්ණත්වය වෙනස් නොකර තෙතමනය ඉවත් කරන උපකරණයක් (ආර්ද්‍රතාවරකයක්) මගින් පළමුව වියළනය කරනු ලබන්නේ වාතයේ නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය එහි මුල් අගයෙන් 50% දක්වා අඩු වන ආකාරයටය. 30°C දී ජල වාෂ්පයෙන් සංතෘප්ත වාතයේ නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය 30 gm^{-3} වේ.

a) වියළන වාතයේ නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය ගණනය කරන්න.
ඉන්පසු ආර්ද්‍රතාවරකය ඉවත් කර, වියළි වාතය සහිත කුටීරය වී වියළා ගැනීම පිළිබඳ අධ්‍යයනයක් කිරීමට භාවිත කරනු ලැබේ.
මේ සඳහා කාලය t = 0 දී තෙතමනය සහිත වී 750 g ප්‍රමාණයක් කුටීරය තුළට ඇතුළු කරනු ලැබේ. ආරම්භයේදී වී සාම්පලයේ තෙතමන අන්තර්ගතය එහි ආරම්භක ස්කන්ධයෙන් 20% කි. වී සාම්පලය කුටීරය තුළ ඇති ඉලෙක්ට්‍රොනික තරාදියක තැටිය මත තබා ඇති අතර එහි ස්කන්ධය පිටත සිට කියවා ගත හැක.

b) කුටීරය තුළ තැබීමට පෙර වී සාම්පලයේ ඇති තෙතමනයෙහි ස්කන්ධය කුමක්ද?

c) වී වියළෙමින් පවතින විට ඉලෙක්ට්‍රොනික තරාදිය පෙන්වූ පරිදි එහි ස්කන්ධය (M) කාලය (t) සමග වෙනස් වන ආකාරය රූපයේ පෙන්වා ඇත.



i) 1) වක්‍රයේ හැඩයට හේතුවක් දෙන්න.
2) ටික වේලාවකට පසු ස්කන්ධය M_e සමතුලිත අගයක් ලබා ගන්නේ දැයි යන්නට හේතුවක් දෙන්න.

ii) වී ස්කන්ධය M_e අගයට ලගා වූ පසු කුටීරය තුළ ඇති වාතයේ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය කුමක්ද?

iii) M_e සමතුලිත ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.

iv) වී සාම්පලයේ ස්කන්ධය M_e වූ පසු එහි තවදුරටත් පවතින තෙතමනය අන්තර්ගතය ග්‍රෑම්වලින් ගණනය කරන්න.

Scanned with CamScanner

d) වී සාම්පලයේ තෙතමනය අන්තර්ගතයෙහි ප්‍රතිශතය 10% දක්වා අඩු කිරීමට නම් මෙම ප්‍රශ්නයේ ආරම්භයේ දීම සඳහන් කළ ආකාරයට සකස් කරගත් වියළි වාතය සහිතව භාවිත කළ යුතු වූ කුටීරයකට තිබිය යුතු අවම පරිමාව කුමක්ද?

e) වඩා වැඩි උෂ්ණත්වයකට රත් කරන ලද වායුගෝලයේ වාතයද, (ආර්ද්‍රතාහාරකයක් භාවිත නොකොට) වියළීම සඳහා භාවිතා කළ හැක. ආරම්භයේදී 30°C සහ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය 80% තිබූ වාතය දැන් 70°C ක් දක්වා රත්කර වසන ලද $1m^3$ කුටීරය තුළට පුරවා මෙම අධ්‍යනය කළහොත්,

i) වී සාම්පලයේ ඇතුළත් කිරීමට පෙර කුටීරය තුළ රත්කරන ලද වාතයෙහි ආරම්භක සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය ගණනය කරන්න.

ii) අපේක්ෂිත M_e හි අගය ගණනය කරන්න.

අධ්‍යනය සිදු කරන කාලය තුලදී කුටීරය තුළ වාතයේ උෂ්ණත්වය 70°C හි පවත්වා ගන්නේ යැයි උපකල්පනය කරන්න. 70°C දී සංතෘප්ත ජල වාෂ්ප සහිත වාතයේ නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය $216gm^{-3}$ වේ.

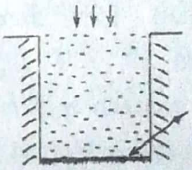
2012A/L

38) a) හරස්කඩ 2m × 2m වන, නොකඩවා සූර්යාලෝකයට කෙළින්ම නිරාවරණය වන පිරිසිදු ජලය අඩංගු පොකුණක් සලකන්න. (1 රූපය බලන්න) පොකුණට පතිත වන සූර්ය තාප විකිරණ ප්‍රමාණය $1000\ Wm^{-2}$ වන අතර එය පහත ගණනය කිරීම සඳහා නියත බව උපකල්පනය කරන්න.

තවද, සෑමවිටම සූර්ය තාපය ජල පෘෂ්ඨයට ලම්බව පතිත වන බවත් ජලය සහ පොකුණේ බිත්ති අතර කිසිම තාප හුවමාරුවක් නොමැති බවත්, ජලය මගින් කෙළින්ම සූර්යාලෝකයෙන් තාපය උරා නොගන්නා බවත් උපකල්පනය කරන්න. සියලු ම තාපය පොකුණේ තබා ඇති කලු කරන ලද ලෝහ තහඩුවක් මගින් අවශෝෂණය කර ගෙන, පතුල ආසන්නයේ ඇති ජලයට සන්නයන මගින් හුවමාරු කෙරේ.

i) මිනිත්තු 7 ක කාලාන්තරයක් තුළ ලෝහ තහඩුව මගින් උරාගත් තාප ප්‍රමාණය මුළුමනින්ම ලෝහ තහඩුවට යන්තමින් ඉහළින් ඇති ස්කන්ධය 40 kg වූ තුනී ජල ස්ථරයක උෂ්ණත්වය නැංවීමට දායක වේ නම් ජලයේ උෂ්ණත්වය නැගීම සමත් වනු ඇත් ද? (ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව $4200\ K\ kg^{-1}\ K^{-1}$ ලෙස ගන්න)

ii) 0°C හා θ°C හි දී ජලයේ ඝනත්ව පිළිවෙලින් ρ_0 හා ρ_θ ලෙස ගන්න. ρ_0 , θ සහ ජලයේ පරිමා ප්‍රසාරණතාව γ ආශ්‍රයෙන් ρ_θ සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්න.

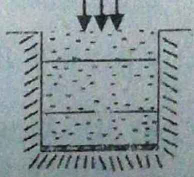


(1) රූපය

iii) ඉහත a) i) හි සඳහන් ආකාරයට ජලය රත් වූ විට සංවහන ධාරා ඇති වන්නේ ඇයි දැයි පැහැදිලි කරන්න.

b) සූර්ය පොකුණක් යනු සූර්ය ශක්තිය තාපය ලෙස රැස් කර ගබඩා කරන පොකුණකි. එවැනි පොකුණක් පතුලට ළඟා වන සූර්ය තාපය සිරකර තබාගන්නේ සංවහන ධාරා මැඩ පැවැත්වීම මගිනි.

හරස්කඩ වර්ගඵලය 2m × 2m වන සූර්ය පොකුණක ඉතා සරල ආකෘතියක් (2) රූපයේ පෙන්වා ඇත. එහි පැහැදිලි ස්තර තුනක් ඇත. ඉහළම ස්තරයේ සාපේක්ෂව පිරිසිදු ජලය ඇත. පහළම ස්තරයේ අධික ලුණු සාන්ද්‍රණයක් ද එහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස වැඩි ඝනත්වයක් ද ඇත. ඝනත්වය, එම ස්තරය පුරාම ඒකාකාර වේ. මැද ස්තරයේ ලුණු සාන්ද්‍රණය සහ ඝනත්වය ක්‍රමයෙන් උසත් සමග අඩු වේ.


(2) රූපය

පහත කොටස් සඳහා පොකුණ පුරාම ජලයේ ආරම්භක උෂ්ණත්වය 30°C යැයි උපකල්පනය කරන්න.

Scanned with CamScanner

i) ප්‍රායෝගික සූර්ය පොකුණක, පතුලෙහි ස්තරයේ උෂ්ණත්වය 90°C කට පමණ ළඟා වීය හැකි ය. මෙම ස්තරයේ ඇති ජලයේ ස්කන්ධය 6000 kg නම් සහ එයට

j) 1000 Wm^{-2} නියත සීඝ්‍රතාවයෙන් නොකඩවා තාප විකිරණ ලැබෙන්නේ නම් ජලය 90°C ට ළඟා වීමට කොපමණ කාලයක් ගතවෙයි ද? එම තාපය මුළුමනින්ම ජලයේ උෂ්ණත්වය ඉහළ නැංවීමට භාවිත වන්නේ යැයි ද ලුණු ජලයට පිරිසිදු ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාවම ඇතැයි ද උපකල්පනය කරන්න.

ii) ලුණු ජලය සඳහා $\rho_0 = 1554\ kgm^{-3}$ ලෙස ගෙන 90°C දී ලුණු ජලයේ ඝනත්වය ගණනය කරන්න. (ලුණු ජලයේ පරිමා ප්‍රසාරණතාව $4 \times 10^{-4}\ K^{-1}$ වේ)

iii) ඉහළම ස්තරය 30°C හි ම පවතී නම්, ඉහත තත්ත්වය යටතේ පතුලේ ස්තරයේ සිට ඉහළම ස්තරයට සංවහන ධාරා ඇතිවිය හැකි ද? ඔබේ පිළිතුර සාධාරණීකරණය කරන්න. (30°C දී පිරිසිදු ජලයේ ඝනත්වය $1000\ kg\ m^{-3}$ ලෙස ගන්න)

iv) 1) පතුලේ ස්තරයේ උෂ්ණත්වය 30°C සිට 90°C දක්වා වැඩි වූ විට එහි ගබඩා වී ඇති තාප ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න.

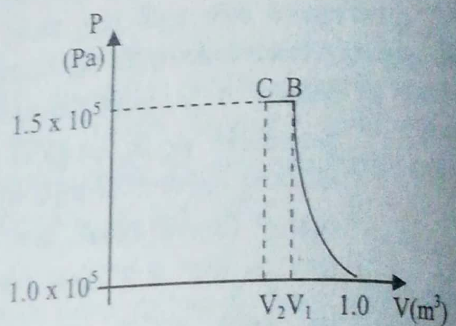
2) මෙම ශක්තිය ප්‍රායෝගික යෙදීමක් සඳහා භාවිත කළ හැකි ක්‍රමයක් යෝජනා කරන්න.

v) ප්‍රායෝගික සූර්ය පොකුණක බිත්ති හරහා වන තාප හානිය අවම කර ගත යුතු ය. ජලය සහ පොකුණේ බිත්ති අතර පරිවාරකයක් ලෙස ඝනකම 10 cm වූ ස්ටයිරොෆෝම් ස්තරයක් භාවිත කරන ලද්දේ නම් සහ ජලය 90°C හි තිබිය දී බිත්තියෙහි උෂ්ණත්වය 40°C හි පවතී නම්, ස්ටයිරොෆෝම් හරහා වර්ග මීටරයකට තාප හානිවීමේ සීඝ්‍රතාවය කොපමණ ද? (ස්ටයිරොෆෝම්වල තාප සන්නායකතාවය $0.01 Wm^{-1} K^{-1}$)

2013 A/L

39) පරිපූර්ණ වායු සමීකරණයෙන් පටන් ගෙන පරිපූර්ණ වායුවක ඝනත්වය (ρ) සඳහා ප්‍රකාශනයක් (P), මවුලික ස්කන්ධය (M), නිරපේක්ෂ උෂ්ණත්වය (T) සහ සාර්වත්‍ර වායු නියතය (R) ඇසුරෙන් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

වායුගෝලීය පීඩනයේ (1.0×10^5 Pa) සහ උෂ්ණත්වය 27°C හි පවතින වාතය $1.0\ m^3$ පරිමාවක් (P – V වක්‍රයේ A ලක්ෂ්‍යය) (1) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි පීඩනය 1.5×10^5 Pa සහ උෂ්ණත්වය 64.5 °C (P – V වක්‍රයේ B ලක්ෂ්‍යය) කරා ස්ථිරතාපි ලෙස සම්පීඩනය කරනු ලැබේ.



(1) රූපය

ඊට පසු 1.5×10^5 Pa නියත පීඩනයක් යටතේ වාතය ආරම්භක උෂ්ණත්වය 27°C කරා එම වාතය සිසිල් කරනු ලැබේ. (P – V වක්‍රයේ C ලක්ෂ්‍යය) [වාතය පරිපූර්ණ වායුවක් ලෙස හැසිරෙන්නේ යැයි උපකල්පනය කරන්න. වාතයේ මවුලික ස්කන්ධය $= 3.0 \times 10^{-2}\ kg\ mol^{-1}$; $R = 8.31\ JK^{-1} mol^{-1}$; $\frac{1}{8.31} = 0.12$ ලෙස ගන්න.]

a) (i) A ලක්ෂ්‍යයේ දී, (ii) B ලක්ෂ්‍යයේ දී, (iii) C ලක්ෂ්‍යයේ දී, වාතයේ ඝනත්වය ගණනය කරන්න.

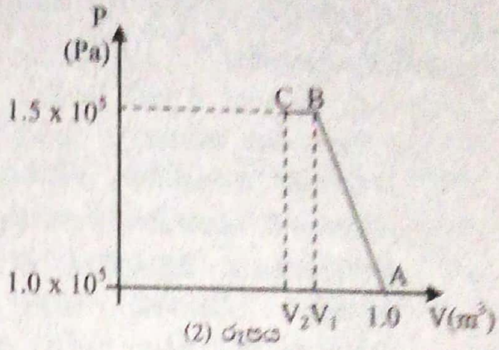
b) (i) B ලක්ෂ්‍යයේ දී වාතයේ පරිමාව V_1 (ii) C ලක්ෂ්‍යයේ දී වාතයේ පරිමාව V_2 ගණනය කරන්න. (ඔබගේ පිළිතුරු ආසන්න දෙවන දශම ස්ථානයට දෙන්න)

Scanned with CamScanner

c) ස්ථිරතාපී වක්‍රය රේඛීය ලෙස උපකල්පනය කරමින් ඉහත P – V සටහන (2) රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට නැවත ඇඳිය හැක. A සිට B දක්වා වාතය සම්පීඩනය වන ක්‍රියාවලියේ දී පහත දෑ ගණනය කරන්න.

i) වාතය මගින් කරන ලද කාර්යය

ii) අභ්‍යන්තර ශක්තියේ ඇති වූ වෙනස



(2) රූපය

d) B සිට C දක්වා වාතය සම්පීඩනය වන ක්‍රියාවලියේ දී පහත දෑ ගණනය කරන්න.

i) වාතය මගින් කරන ලද කාර්යය

ii) වාතයෙන් ඉවත් වූ තාප ප්‍රමාණය

e) සමහර රථවාහන එන්ජින් තුල (1) රූපයේ පෙන්වා ඇති ක්‍රියාවලියට සමාන ක්‍රියාවලියක් සිදු වේ. රථවාහන එන්ජිමක ක්ෂමතා ප්‍රදානය, දී ඇති ඉන්ධන ස්කන්ධයක් සග මිශ්‍ර වීම සඳහා එන්ජිමට ඇදගත හැකි වාතයේ ස්කන්ධයට අනුලෝමව සමානුපාතික වේ. එන්ජිමට වාතය ඇතුල් කිරීමට පෙර ඒකක පරිමාවකට, වඩා වැඩි වාත ස්කන්ධයක් ලබා දෙන පරිදි වාතය සම්පීඩනය කරන 'ටර්බෝ ආරෝපකය' (Turbo Charger) නමින් හැඳින්වෙන ඒකකයක් මෙන් රථවල ඇත. මෙම සීඝ්‍ර, ස්ථිරතාපී සම්පීඩනය වාතය රත් කරයි [(1) රූපයේ පෙන්වා ඇති A සිට B දක්වා වූ ක්‍රියාවලිය] එය තවදුරටත් සම්පීඩනය කිරීමට වාතය 'අතුරු සිසිල්කුරුව' (intercooler) නමින් හැඳින්වෙන ඒකකයක් හරහා ඊළඟට යවන අතර එහි දී නියත පීඩනයක් යටතේ වාතයෙන් තාපය ඉවත් වේ.

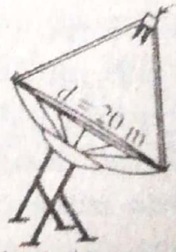
[(1) රූපයේ පෙන්වා ඇති B සිට C දක්වා වූ ක්‍රියාවලිය] ඉන්පසු එන්ජිම තුළට වාතය ඇද ගනු ලැබේ. 27 °C දී 1.0×10^5 Pa පීඩනයක ඇති වාතය ලබා ගන්නා එන්ජිමක ක්ෂමතා ප්‍රතිදානය සමග සංසන්දනය කිරීමේ දී 'ටර්බෝ ආරෝපකය' සහ 'අතුරු සිසිල්කුරුව' භාවිත කරන්නා වූ එන්ජිමක ක්ෂමතා ප්‍රතිදානය කුමන ප්‍රතිශතයකින් වැඩිවේ ද?

[ඉඟිය: (a) (i) සහ (a) (iii) හි ලබාගත් ප්‍රතිඵල භාවිත කරන්න.]

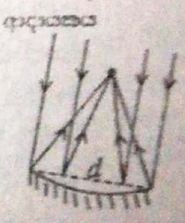
2014 A/L

40) සූර්ය ශක්තිය උකහාගෙන එය තාපය බවට පත් කරන වෘත්තාකාර විවරයක් සහිත පරාවලයික තැටි වර්ගයේ සූර්ය ශක්ති රැස්කරණයක් (1) a) රූපයෙන් පෙන්වා ඇත. පරාවලයික තැටියෙහි නාභියේ තබා ඇති කුහර ආදායකයකට (1) a) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි සූර්ය ශක්ති ස්‍රාවය සාන්ද්‍රණය කරනු ලැබේ.

කුහරයෙහි අභ්‍යන්තර බිත්තියෙහි සවිකර ඇති සර්පිලාකාර ලෝහ නළයක් හරහා සන්තතිකව ගමන් කරන තෙලක්, කුහරය මගින් අවශෝෂණය කරගනු ලබන තාපය උකහා ගනු ලබයි. (1) b) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි සූර්ය ස්‍රාවය සැමවිටම තැටියට අභිලම්භව පතිත වන පරිදි පරාවලයික තැටිය චලනය කරනු ලැබේ. තැටියේ විවර විෂ්කම්භය d, 20 m වන අතර පෘථිවි පෘෂ්ඨයට පතිත වන සූර්ය ස්‍රාවයෙහි තීව්‍රතාවය 1000 Wm^{-2} වේ.



1 (a) රූපය



1 (b) රූපය

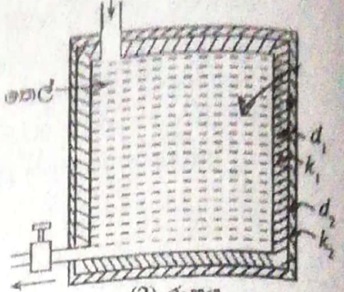
a) පරාවලයික තැටිය මතට සූර්ය ශක්තිය පතිත වීමේ සීඝ්‍රතාවය ගණනය කරන්න. ($\pi = 3$ ලෙස ගන්න)

b) සූර්යාලෝකය දිනකට පැය 6 ක් පවතී යැයි ද පතිත වන සූර්ය ශක්තියෙන් 60% ක් තෙල විසින් උරා ගන්නා බව ද උපකල්පනය කර, දිනකට තෙලෙහි ගබඩා වන තාප ශක්තිය ගණනය කරන්න.

Scanned with CamScanner

පහත දැක්වෙන (c) සහ (d) කොටස්වලට පිළිතුරු සැපයීමේ දී දිනකට තෙල්වල ගබඩා වී ඇති තාප ශක්තිය 5×10^9 J ලෙස ගන්න.

c) රාත්‍රී කාලයේ දී පවා භාවිත කිරීමට හැකිවන පරිදි මෙසේ රත් කරන ලද තෙල් පරිවරණය කරන ලද වැංකියක් තුළ ගබඩා කිරීමට සැලසුම් කරන ලදී. ඝනකම d_1 (අභ්‍යන්තර) සහ d_2 (බාහිර) වන සහ තාප සන්නායකතා පිළිවෙළින් k_1 සහ k_2 වන ස්ථර දෙකකින් පරිවරණය කරන ලද ඝනක ආකාර වැංකියක් මේ සඳහා භාවිත කරනු ලැබේ. (2 රූපය බලන්න) මෙම ආකාරයේ තාප ශක්ති ගබඩාවක් බැටරියක් ලෙස හැඳින් වේ.



(2) රූපය

i) අභ්‍යන්තර හා බාහිර පරිවාරක ස්ථරයන්ගේ මුළු සඵල හරස්කඩ වර්ගඵල පිළිවෙළින් A_1 සහ A_2 නම්, අනවරත අවස්ථාවේ දී පරිවාරක ස්ථර හරහා තාපය ගලා යන සීඝ්‍රතාවය $\left(\frac{\Delta Q}{\Delta t}\right)$ සඳහා ප්‍රකාශන $d_1, d_2, k_1, k_2, A_1, A_2, \theta_1, \theta_2$ සහ θ_3 ඇසුරෙන් ලියන්න.

θ_1 = තෙලෙහි උෂ්ණත්වය θ_2 = ස්ථර දෙක අතර අන්තර් මුහුණතෙහි උෂ්ණත්වය

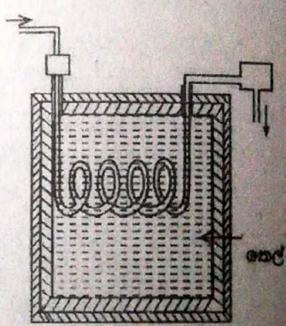
θ_3 = කාමර උෂ්ණත්වය

වැංකිය සම්පූර්ණයෙන් තෙලෙන් පිරී ඇතැයි ද තාපය ගැලීම සෑම තැනකම පෘෂ්ඨවලට ලම්බක යැයි ද උපකල්පනය කරන්න.

ii) පැය 10 ක් තුළ තෙලෙන් පරිසරයට වන තාප හානිය දිනකට ගබඩා කර ඇති තාප ශක්තියෙන් 1% ට සීමා කිරීම සඳහා පිටත පරිවාරක ස්ථරයට තිබිය යුතු d_2 ඝනකම සොයන්න. පැය 10 කාලය තුළ තෙලෙහි උෂ්ණත්වය $\theta_1 = 330°C$ හි පවතී යැයි **උපකල්පනය කරමින්** ඔබේ ගණනය කිරීම කරන්න. $k_1 = 0.2\ J\ m^{-1}\ K^{-1}$, $k_2 = 0.03\ J\ m^{-1}\ K^{-1}$, $A_1 = 16\ m^2$, $A_2 = 17\ m^2$, $d_1 = 0.2$ m, $\theta_3 = 30°C$

iii) ඉහත (c) ii) කොටසේ උපකල්පනය යටතේ කළ ගණනයෙන් ලබාගත් d_2 අගය තාප බැටරිය සෑදීම සඳහා භාවිත කළහොත් බැටරියෙන් සිදුවන තාප හානිය, සැලසුම් කළ 1% සීමාවට වඩා අඩුවේ ද? නැතහොත් වැඩිවේ ද? ඔබේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

d) (3) රූපයේ පෙනෙන පරිදි වැංකියේ ගිල්වා ඇති සර්පිලාකාර ලෝහ නළයක් තුළින් 30°C පවතින ජලය යවා 100°C හුමාලය නිපදවීම මගින් ආසුත ජලය නිෂ්පාදනය කිරීම සඳහා තාප බැටරියේ දිනකට ගබඩා වී ඇති තාප ශක්තියෙන් 25% ක් භාවිත කළ යුතුව ඇත. තාප හුවමාරුකරණයක් මගින් හුමාලය ඝනීභවනය කරනු ලැබේ. මෙම ක්‍රියාවලියෙහි කාර්යක්ෂමතාව 50% නම්, දිනකට නිෂ්පාදනය කළ හැකි ආසුත ජලය ලීටර ගණන ගණනය කරන්න.



(3) රූපය

ජලයේ වාෂ්පීකරණයේ විශිෂ්ඨ ගුප්ත තාපය $2.25 \times 10^6\ J\ kg^{-1}$

ජලයේ විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාව $4200\ J\ kg^{-1}\ K^{-1}$ ජලය 1 kg = ලීටර 1

<u>2015 A/L</u>

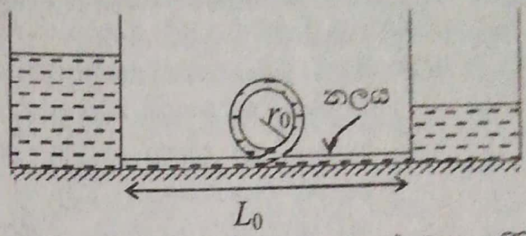
41) a) θ_0 කාමර උෂ්ණත්වයේ පවතින L_0 දිගක් සහිත තඹවලින් සාදන ලද නලයක් θ උෂ්ණත්වයක් දක්වා රත් කරනු ලැබේ. නලයේ වැඩි වන දිග සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න. තඹවල රේඛීය ප්‍රසාරණතාව α වේ.

පහත ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සැපයීමේ දී සෑම විට ම නොසැලෙන තත්ත්ව සලකන්න.

Scanned with CamScanner

b) θ_0 කාමර උෂ්ණත්වයේ දී දිග L_0 වූ සහ අභ්‍යන්තර හරස්කඩ ක්ෂේත්‍රඵලය A_0 වූ පරිවරණය කරන ලද ඍජු තඹ නලයක් විශාල පරතරයකින් වෙන් වූ තෙල් ටැංකි දෙකක් අතර අතුරා ඇත්තේ එක් ටැංකියක සිට අනෙක් ටැංකියට රත් කරන ලද තෙල් ප්‍රවාහනය කිරීම සඳහා ය.
ටැංකි අතර පරතරය L_0 හි නියතව තබා ඇත්නම්, නලය තුළින් රත් කළ තෙල් යැවූ විට නලයෙහි සම්පීඩක ප්‍රත්‍යාබලයක් ගොඩ නැගේ. තඹවල සම්පීඩක ප්‍රත්‍යස්ථතා සීමාව ඉක්මවා නොයන පරිදි නලය තුළින් යැවිය හැකි තෙලෙහි උපරිම උෂ්ණත්වය θ_M සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න. තඹ සඳහා ප්‍රත්‍යස්ථතා සීමාවට අනුරූප සංකෝචන දිග ΔL_0 ලෙස උපකල්පනය කරන්න.

c) ඉහත b) හි සඳහන් කළ නලයේ සම්පීඩනය වළක්වා වඩා වැඩි θ_H උෂ්ණත්වයක ($>\theta_M$) ඇති තෙල් ප්‍රවාහනය කිරීම සඳහා θ_0 කාමර උෂ්ණත්වයේ දී මධ්‍යන්‍ය අරය r_0 වූ තඹවලින් සාදන ලද අමතර කුඩා වෘත්තාකාර කොටසක් ඇතුළත් කර, එය නලයේම කොටසක් වන පරිදි රූපයේ ඇති ආකාරයට නලය විකරණය කිරීමට තීරණය කර ඇත.



i) එවැනි විකරණය කිරීමක් මගින් b) හි සඳහන් කළ උෂ්ණත්වය සමග නලය සම්පීඩනය වීම වැළැක්වෙන්නේ කෙසේ දැ'යි පැහැදිලි කරන්න.

ii) θ_0 කාමර උෂ්ණත්වයේ දී නලයේ සම්පූර්ණ දිග කොපමණ ද?

iii) θ_H උෂ්ණත්වයේ තෙල්, නලය තුළින් යැවූ විට නලයේ සම්පූර්ණ දිග (L_H) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

iv) θ_H උෂ්ණත්වයේ තෙල්, නලය තුළින් යැවූ විට වෘත්තාකාර කොටසේ නව මධ්‍යන්‍ය අරය (R_H) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න. වෘත්තාකාර කොටසේ හැඩය වෘත්තාකාර ලෙස ම පවතින බව උපකල්පනය කරන්න.

v) θ_0 කාමර උෂ්ණත්වයේ දී පරිමාව සමග සංසන්දනය කරන විට, θ_H හි දී නලය තුළ තෙල් පරිමාවේ වැඩිවීම සඳහා ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

vi) උෂ්ණත්වය සමග නලයේ ඇත්දොර හරස්කඩ ක්ෂේත්‍රඵලයෙහි ද තෙලෙහි ඝනත්වයෙහි ද විචලනය වීම නොගිනිය හැකි නම්, තෙලෙහි උෂ්ණත්වය θ_0 කාමර උෂ්ණත්වයේ සිට θ_H දක්වා ඉහළ නැංවූ විට නලය තුළ

$$\frac{\theta_H \text{ හි දී තෙල්වල ප්‍රවාහ වේගය}}{\theta_0 \text{ හි දී තෙල්වල ප්‍රවාහ වේගය}}$$, අනුපාතය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

නලයෙහි ඇත්දොර සහ බිහිදොර අතර තෙලෙහි පීඩන අන්තරය නියතව පවතින බව උපකල්පනය කරන්න.

vii) නලය පරිවරණය කර ඇති වුවත් නලයේ සම්පූර්ණ දිග හරහා රේඛීය ලෙස θ_H උෂ්ණත්වයේ කුඩා පහළ බැසීමක් ඇතැ'යි සිතන්න. මෙම බැස්ම $\Delta\theta$ නම්, වෘත්තාකාර කොටසේ මධ්‍යන්‍ය අරය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න. වෘත්තාකාර කොටස නලයේ මධ්‍යයේ පිහිටා ඇති බව උපකල්පනය කර, එම කොටසේ උෂ්ණත්ව විචලනය නොසලකා හරින්න.

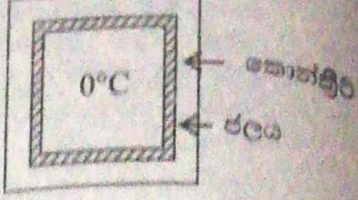
2016 A/L

42) a) i) ද්‍රව්‍යයක භෞතික අවස්ථාව, ඝන අවස්ථාවේ සිට ද්‍රව අවස්ථාව බවට වෙනස් වන විට තාපය අවශෝෂණය කර ගන්නේ කෙසේදැයි කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

ii) එක්තරා තාප බලාගාරයක් මගින් නිපදවන ලද මෙගාජූල් 10 ක අමතර තාප ශක්තියක්, 420°C ද්‍රවාංකයේ පවත්වාගෙන ඇති පරිවරණය කරන ලද ඝන තුත්තනාගම් කුට්ටියක ගුප්ත තාපය ලෙස ගබඩා කළ යුතුව ඇත. සම්පූර්ණ අමතර ශක්තියම තුත්තනාගම් භාවිත වන්නේ නම්, මේ සඳහා අවශ්‍ය අවම ඝන තුත්තනාගම් ස්කන්ධය ගණනය කරන්න. තුත්තනාගම් හි විලයනයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය 1.15×10^5 K kg^{-1} වේ.

Scanned with CamScanner

b) බාහිර උෂ්ණත්වය $-30^{\circ}C$ හි ඇති විට ශීතල රටක සළිමහතෙහි පිහිටි එක්තරා වසඟ ලද ගබඩා කාමරයක් තුළ උෂ්ණත්වය $0^{\circ}C$ හි පවත්වා ගත යුතුව ඇත. කාමරය තාප 20 cm ඝනකමක් ඇති කොන්ක්‍රීට් බිත්ති මගින් පරිවරණය කර ඇත. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි බිත්තිවල අභ්‍යන්තර පෘෂ්ඨය හා ස්පර්ශව $0^{\circ}C$ හි පවතින අවශ්‍ය කරමේ ඝනකමක් සහිත ඒකාකාර ජල ස්ථරයක් පවත්වා ගෙන ඇත. නිශ්චල අයිස් තට්ටු සෑදීම වැළැක්වීම සඳහා ජලය අභ්‍යන්තරිකව මන්ථනය කරනු ලැබේ. (මන්ථන ක්‍රියාවලිය ජලයට තාපය සපයන්නේ නැති බව උපකල්පනය කරන්න.)



i) මෙම ක්‍රමය මගින් කාමරයේ උෂ්ණත්වය කිසියම් කාලයක් පුරා $0^{\circ}C$ හි පවත්වා ගත හැක්කේ කෙසේදැයි කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

ii) පැය 10 ක් දක්වා කාමර උෂ්ණත්වය $0^{\circ}C$ හි පවතින බවට ද මෙම කාලය තුළ ජලයේ ස්කන්ධයෙන් 25% ක් පමණක් අයිස් බවට පත්වීම ද සහතික කෙරෙන ජල ස්ථරයක අවම ස්කන්ධය ගණනය කරන්න. බිත්තිවල සම්පූර්ණ මධ්‍යන්‍ය පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය $120\ m^2$ වේ. කොන්ක්‍රීට්හි තාප සන්නායකතාව $= 0.8\ W\ m^{-1}{}^{\circ}C^{-1}$ අයිස්වල විලයනයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය $= 3.35 \times 10^5\ J\ kg^{-1}$

iii) කිසියම් බලාපොරොත්තු නොවූ හේතුවක් නිසා ඉහත සඳහන් කළ ජල පෘෂ්ඨය සම්පූර්ණයෙන්ම හිමායනය වී 5 cm ඝනකමක් සහිත ඒකාකාර අයිස් පෘෂ්ඨයක් සැදුණේ යැයි සිතන්න. අයිස් පෘෂ්ඨය කොන්ක්‍රීට් බිත්තිවල අභ්‍යන්තර පෘෂ්ඨය මත සෑදුණු වහාම $0^{\circ}C$ කාමරයෙන් ඉවතට තාපය ගලා යෑම ඇරඹෙන ශීඝ්‍රතාව ගණනය කරන්න. අයිස්හි තාප සන්නායකතාව $= 2.2\ W\ m^{-1}{}^{\circ}C^{-1}$ ගණනය කිරීම සඳහා තාපය ඉවතට ගලා යන අයිස් ස්ථරයේ සම්පූර්ණ මධ්‍යන්‍ය පෘෂ්ඨ ක්ෂේත්‍රඵලය $120\ m^2$ ලෙස ද උපකල්පනය කරන්න.

2017 A/L

43) එක්තරා නිවසක් සිය මුළුතැන්ගෙයෙහි සහ නාන කාමරවල සිදු කෙරෙන සේදීමේ කටයුතු සඳහා 50 °C හි පවතින උණු ජලය පැයකට 100 kg ක් පරිභෝජනය කරයි. විදුලි බොයිලේරුවක් මගින් ජනනය කෙරෙන $70^{\circ}C$ හි ඇති උණු ජලය බොයිලේරුවෙන් පිටත $30^{\circ}C$ හි ඇති ජලය මිශ්‍ර කර $50^{\circ}C$ හි ඇති ජලය නිපදවනු ලැබේ. ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව සහ ඝනත්වය පිළිවෙලින් $4200\ J\ kg^{-1}\ K^{-1}$ සහ $1000\ kg\ m^{-3}$ ලෙස ගන්න. සියලු ම ගණනය කිරීම් සඳහා බාහිර පරිසරයට සිදු වන තාප හානිය හා බොයිලේරුවේ තාප ධාරිතාව නොගිණිය හැකි යැයි උපකල්පනය කරන්න.

a) $50^{\circ}C$ හි ඇති ජලය 100 kg ක් නිපදවීමට බොයිලේරුවෙන් අවශ්‍ය වන $70^{\circ}C$ හි පවතින උණු ජලය ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.

b) බොයිලේරුව සැලසුම් කර ඇත්තේ a) හි ගණනය කළ $70^{\circ}C$ හි පවතින උණු ජල ප්‍රමාණය බොයිලේරුවෙන් ඉවතට ගෙන එම ප්‍රමාණයම $30^{\circ}C$ හි ඇති ජලයෙන් නැවත පිරවූ විට, බොයිලේරුව තුළ ජලයේ උෂ්ණත්වය $66^{\circ}C$ ට වඩා පහළට නොයන පරිදි ය. මෙම තත්ත්වය සපුරාලීම සඳහා බොයිලේරුවට තිබිය යුතු අවම ජල ධාරිතාව i) කිලෝග්‍රෑම්වලින් සහ ii) ලීටරවලින් ගණනය කරන්න.

c) දවස ආරම්භයේ දී ධාරිතාව ලෙස b) හි ගණනය කළ ජල ස්කන්ධයට සමාන ස්කන්ධයක් ඇති ජල ප්‍රමාණයකින් බොයිලේරුව පුරවා විද්‍යුත් තාපකයක් මගින් $30^{\circ}C$ සිට $70^{\circ}C$ දක්වා නියත ශීඝ්‍රතාවකින් රත් කරනු ලැබේ. රත් කිරීම පැයක දී සම්පූර්ණ කළ යුතු නම්, මෙම කාර්යය සඳහා තාපකයේ තිබිය යුතු ක්ෂමතාව ගණනය කරන්න.

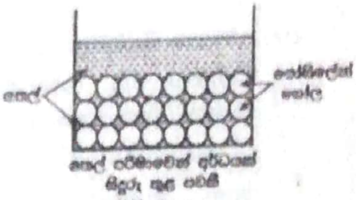
d) ඉහත c) හි සඳහන් ආකාරයටම ආරම්භක රත් කිරීම සිදු කිරීමෙන් පසු ඉහත a) හි අවශ්‍යතාවට අනුව බොයිලේරුවෙන් ඉවතට ගත් උණු ජලයට හිලව් වන පරිදි $30^{\circ}C$ හි ඇති ජලයෙන් නැවත පිරවීම අඛණ්ඩව සිදු කෙරේ. බොයිලේරුව සැලසුම් කර ඇත්තේ පැයක කාලයක් තුළ බොයිලේරුවේ මධ්‍යන්‍ය උෂ්ණත්වය $70^{\circ}C$ හි පවත්වා ගැනීම සඳහා වෙනත් කුඩා තාපකයකින් තාපය සපයන ආකාරයට ය. අවශ්‍ය වන කුඩා තාපකයේ ක්ෂමතාව ගණනය කරන්න.

Scanned with CamScanner

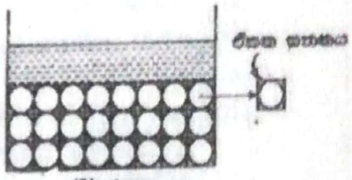
44) බැදීම යනු ආහාර සකස් කිරීමේ ක්‍රමවේදයක් වන අතර එය ආහාර පිළියෙළ කිරීමට රත් වූ තෙල් තාපන මාධ්‍යයක් ලෙස භාවිත කිරීම හා සම්බන්ධ වේ. බැදිය යුතු ආහාර ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණයට සාපේක්ෂව විශාල තෙල් ප්‍රමාණයක් භාවිත කර බැදීම සිදු කරන්නේ නම්, එය ගැඹුරු තෙලෙහි බැදීම (deep frying) ලෙස හැඳින්වේ. බැදීම සිදු කරන්නේ සාපේක්ෂව කුඩා තෙල් ප්‍රමාණයක් භාවිත කර නම්, එය කලතා බැදීම (stir frying) ලෙස හැඳින්වේ. සාමාන්‍යයෙන් ගැඹුරු තෙලෙහි බැදීම සිදුවන්නේ 190 °C – 140 °C උෂ්ණත්ව පරාසයේ දී වන අතර කලතා බැදීම සිදුවන්නේ 115 °C – 100 °C උෂ්ණත්ව පරාසයේ දී ය. තෙල් විශාල ප්‍රමාණයක් අඛණ්ඩව ප්‍රතිස්ථාපනය කළ යුතු නිසා ගැඹුරු තෙලෙහි බැදීම මිල අධික වන නමුත් බොහෝ අවස්ථාවල ගැඹුරු තෙලෙහි බැදීම මගින් වඩා රසවත් ආහාර ලබාදෙයි. ශිෂ්‍යයකු විසින් කුඩා තෙල් ප්‍රමාණයක් භාවිත කර වඩා වැඩි උෂ්ණත්ව සාක්ෂාත් කරගැනීමේ උත්සාහයක් සඳහා කරන ලද විමර්ශනයක ප්‍රතිඵල පහත දී ඇත. පද්ධතියේ තාප ධාරිතාව වැඩි කර එමගින් වඩා වැඩි උෂ්ණත්වයන් ලබා ගැනීමට ඔහු කුඩා තෙල් ප්‍රමාණයක මිශ්‍ර කරන ලද, නැවත භාවිත කළ හැකි කුඩා ඝන පෝසිලේන් ගෝල ප්‍රමාණයක් භාවිත කළේ ය.

a) ප්‍රථම පියවර ලෙස ශිෂ්‍යයා බාහිර පෘෂ්ඨ පරිවාරක ද්‍රව්‍යයකින් ආවරණය කර ඇති සුදුසු බඳුනකට 0.2 kg තෙල් ප්‍රමාණයක් දමා කුඩා ගිල්ලුම් තාපකයක් මගින් 200 °C දක්වා රත් කළේ ය. ඉන්පසු තාපකය ඉවත් කර ක්ෂණිකව වියළි ආහාර ද්‍රව්‍යයක 0.2 kg ප්‍රමාණයක් එයට එකතු කර තෙල් සමග මිශ්‍ර කරන ලදී. තෙලෙහි සහ ආහාර ද්‍රව්‍යයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතා පිළිවෙලින් $1650\ J\ kg^{-1}\ {}^{\circ}C^{-1}$ සහ $1600\ J\ kg^{-1}\ {}^{\circ}C^{-1}$ ද නම් සහ ආහාර ද්‍රව්‍යයේ ආරම්භක උෂ්ණත්වය 30°C ද නම් මිශ්‍රණයේ අවසාන උෂ්ණත්වය ගණනය කරන්න. හිස් බඳුනේ තාප ධාරිතාව, තෙල්හි තාප ධාරිතාව හා සසඳන විට නොගිණිය හැකි යයි ද පරිසරයට වන තාප හානිය නොසලකා හැරිය හැකි යයි ද උපකල්පනය කරන්න.

b) ශිෂ්‍යයා විසින් ඊළඟට බඳුන හිස් කර අලුත් තෙල් ඉහත a) හි ප්‍රමාණය ම (0.2 kg) දමා කුඩා ඒකාකාර ඝන පෝසිලේන් ගෝල එක්තරා ප්‍රමාණයක් ද එකතු කරන ලදී. එකතු කරන ලද ගෝල (1) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි විධිමත් ලෙස ඇසිරී ඇතැයි (විධිමත් ඇසිරීමක්) උපකල්පනය කරන්න. ගෝල එකතු කරන ලද්දේ ගෝල ඇසිරෙන විට ඇති කරන ලද හිඩැස් තුළට බඳුනේ ඇති තෙල් පරිමාවෙන් අර්ධයක් පිරී යන ආකාරයට ය. ((1) රූපය බලන්න.)



(1) රූපය



(2) රූපය

i) ගෝල විධිමත් ලෙස ඇසිරී ඇති නිසා (2) රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි ගෝල මගින් අයත් කරගෙන ඇති ඒකක **ඝනක සැලකීමට ගෙන ගෝලවල මුළු පරිමාව** හිඩැස් තුළ අඩංගු තෙල් පරිමාවට සමාන බව පෙන්න්න. **($\pi = 3$ ලෙස ගන්න.)**

ii) තෙල්හි සහ පෝසිලේන්හි ඝනත්ව පිළිවෙලින් $900\ kg\ m^{-3}$ සහ $2500\ kg\ m^{-3}$ නම්, පෝසිලේන් ගෝලවල ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.

iii) ශිෂ්‍යයා විසින් ඉන්පසු පෝසිලේන් ගෝල සහිත තෙල් බඳුන 200 °C දක්වා රත් කර, ඉහත a) හි සඳහන් කළ ආකාරයට නැවතත් 30 °C හි ඇති එම ආහාර ද්‍රව්‍යයෙන්ම එම ප්‍රමාණය ම (0.2 kg) එකතු කර මිශ්‍ර කර ලදී. පෝසිලේන්හි විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව $1000\ J\ kg^{-1}\ {}^{\circ}C^{-1}$ නම්, මිශ්‍රණයේ අවසාන උෂ්ණත්වය ගණනය කරන්න. හිස් බඳුනේ තාප ධාරිතාව සහ පරිසරයට වන තාප හානිය නොසලකා හරින්න.

c) ඉහත විමර්ශනයේ දී භාවිත කළ ඒවාට වඩා කුඩා පෝසිලේන් ගෝල භාවිත කළහොත් ලැබෙන වාසිය කුමක් ද?

Scanned with CamScanner

45) a) i) බොයිල් නියමය සහ චාර්ල්ස් නියමය ප්‍රකාශ කරන්න.

ii) ඉහත නියමයන් භාවිතයෙන් පරිපූර්ණ වායු සමීකරණය ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

b) කාමර උෂ්ණත්වය T_R හිදී ආරම්භක පීඩනය P_0 සහ පරිමාව V වූ, හුළං අඩු වී ඇති ටයරයක් කපාටයක් හරහා සම්පීඩිත නයිට්‍රජන් (N_2) වායු ටැංකියකට සම්බන්ධ කර ඇත. ආරම්භයේ දී ටයරයේ N_2 වායුව පමණක් ඇත. එම ටයරයට N_2 වායුව පිරවූ පසු එහි අවසාන පීඩනය P වන අතර එහි අඩංගු මුළු N_2 වායු මවුල සංඛ්‍යාව n වේ. ටයරයේ පරිමාවේ වෙනසක් සිදු නොවේ යැයි උපකල්පනය කරන්න.

i) ටයරය තුළ ඇති N_2 වායුව පරිපූර්ණ වායුවක් ලෙස හැසිරේ යැයි උපකල්පනය කරමින්, ටයරයට පොම්ප කරන ලද N_2 වායු මවුල සංඛ්‍යාව $n\left(1-\frac{P_0}{P}\right)$ බව පෙන්වන්න.

ii) ටයරයට N_2 වායුව පිරවීමට කරන ලද කාර්යය සඳහා ප්‍රකාශයක් ලබා ගන්න.

iii) N_2 වායුව පොම්ප කරන ක්‍රියාවලිය ස්ථිරතාපී යැයි උපකල්පනය කර, ටයරය තුළ ඇති N_2 වායුවේ උෂ්ණත්වයේ වෙනස් වීම $\frac{2}{5}\left(1-\frac{P_0}{P}\right)T_R$ බව පෙන්වන්න.

පරිපූර්ණ වායුවක අභ්‍යන්තර ශක්තියේ වෙනස්වීම $\Delta U = nC_V\Delta T$ මගින් දෙනු ලැබේ. මෙහි C_V යනු නියත පරිමාවේ දී මවුලික තාප ධාරිතාව ද ΔT යනු උෂ්ණත්වයේ වනස් වීම ද වේ. නියත පරිමාවේ දී ද්විපරමාණුක පරිපූර්ණ වායුවක මවුලික තාප ධාරිතාව $\frac{5R}{2}$ වේ. මෙහි R යනු සාර්වත්‍ර වායු නියතය වේ.

iv) උෂ්ණත්වයේ සිදු වන මෙම වෙනස් වීම, පීඩනය තාවකාලිකව ඉහළ අගයකට වැඩි කරයි. මෙම පීඩනයෙහි වෙනස්වීම $\frac{2}{5}(P-P_0)$ බව පෙන්වන්න.

c) ආමාන පීඩනය (gauge pressure) යනු වායුගෝලීය පීඩනයට සාපේක්ෂව මනිනු ලබන පීඩනය වේ. ටයරයක ආමාන පීඩනය සාමාන්‍යයෙන් psi (pound per square inch) ඒකක විලින් ප්‍රකාශ කරනු ලැබේ.

(1 atm ≈ 100 kPa සහ 1 psi ≈ 7kPa)

කාමර උෂ්ණත්වයේ දී (27 °C) හුළං අඩු වූ 20 psi පීඩනයේ ඇති ටයරයක් 30 psi පීඩනයකට පත්වන තුරු තවදුරටත් N_2 වායුව පුරවන ලදී.

i) ටයරයේ ඇති N_2 වායුවේ උෂ්ණත්වයේ වෙනස් වීම ගණනය කරන්න.

ii) මෙම උෂ්ණත්වයේ වෙනස් වීම නිසා ටයරයේ ඇති වන උපරිම පීඩනය ගණනය කරන්න.

iii) හුළං අඩු වී ඇති ටයරයකට තව දුරටත් N_2 වායුව පුරවන විට සාමාන්‍යයෙන් මෙම තාවකාලික පීඩනයේ වැඩි වීම නිරීක්ෂණය කළ නොහැක. මෙම පීඩනය වැඩි වීම නිරීක්ෂණය නොවීමට හේතු දෙකක් දෙන්න.

Scanned with CamScanner