Explore the World with a New Vision...

Advanced Level Examination

PHYSICS

THERMAL PHYSICS

තාප භෞතිකය

Unit 04
Part V

සැකසුම : සමිත රත්නායක

තාපමිතිය - CALORIMETRY

පදාර්ථයට සපයන තාප ප්‍රමාණ හා ඒ ආශ්‍රිතව සිදුවන වෙනස්වීම් මෙම කොටසේදී අධ්‍යයනය කෙරේ. පදාර්ථයට තාපය සැපයීමේදී සාමාන්‍යයෙන් සිදුවන ක්‍රියාවලි දෙකකි.

1.
2.

සාමාන්‍යයෙන් උෂ්ණත්වය වෙනස් වීමේදී අවස්ථාව වෙනස් වන්නේත් අවස්ථාව වෙනස් වීමේදී උෂ්ණත්වය වෙනස් වන්නේත් නැති බැවින් ඉහත ක්‍රියාවලි දෙක වෙන වෙනම අධ්‍යයනය කිරීමේ පහසුව සැලසී තිබේ.

උෂ්ණත්වය වෙනස් වීම – (CHANGE IN TEMPERATURE)

තාප ධාරිතාව – C (Heat capacity)

- තාප ධාරිතාව ප්‍රධාන වශයෙන් වස්තුවේ ස්කන්ධය හා ද්‍රව්‍ය වර්ගය මතත් ඉතා සුළු වශයෙන් උෂ්ණත්වය මතත් රඳා පවතී.

විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව - S (Specific heat capacity)

අවස්ථාව වෙනස් වීම – (CHANGE IN STATE)

ගුප්ත තාපය - (Latent heat)

අවස්ථා විපර්යාසයකදී උෂ්ණත්වයේ වෙනසකින් තොරව පදාර්ථය අවශෝෂණය හෝ විමෝචනය කරන තාප ප්‍රමාණය ගුප්ත තාපය ලෙස හැඳින්වේ.

විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය - L (Specific latent heat)

- විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය ද්‍රව්‍ය වර්ගය මත හා අවස්ථා විපර්යාසය කුමක්ද (විලයනය/ වාෂ්පීකරණය) යන්න මත රඳා පවතී.

අවස්ථා විපර්යාසය	සිදුවන නියත උෂ්ණත්වය	ගුප්ත තාපය	විශිෂ්ඨ ගුප්ත තාපය
විලයනය (ඝනයක් ද්‍රව වීම)	ද්‍රවාංකය	විලයනයේ ගුප්ත තාපය	විලයනයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය
වාෂ්පීකරණය (ද්‍රවයක් වාෂ්ප වීම)	තාපාංකය	වාෂ්පීකරණයේ ගුප්ත තාපය	වාෂ්පීකරණයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය

- ජලය වැනි, ඝන අවස්ථාවේ සිට ද්‍රව අවස්ථාවට පත් වීමේදී සංකෝචනය වන ද්‍රව්‍යවල ද්‍රවාංකය, පීඩනය වැඩි කිරීමේදී සුළු වශයෙන් පහළ යන අතර ඝන අවස්ථාවේ සිට ද්‍රව අවස්ථාවට පත් වීමේදී ප්‍රසාරණය වන ද්‍රව්‍යවල ද්‍රවාංකය පීඩනය වැඩි කිරීමේදී සුළු වශයෙන් ඉහළ යයි.

- පීඩනය වැඩි කිරීමේදී ද්‍රවයක තාපාංකය ඉහළ යයි.

උෂ්ණත්වය හා අවස්ථාව වෙනස් වීමේ සීඝ්‍රතා
(RATE OF CHANGE IN TEMPERATURE AND STATE)

උෂ්ණත්වය වෙනස් වීම – (Change in temperature)

1. පදාර්ථයට තාපය ලබා දීම

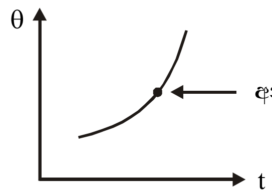
2. පදාර්ථයෙන් තාපය ඉවත් වීම

අවස්ථාව වෙනස් වීම – (Change in state)

1. පදාර්ථයට තාපය ලබා දීම

2. පදාර්ථයෙන් තාපය ඉවත් වීම.

උෂ්ණත්ව - කාල ප්‍රස්ථාර (Temperature - time graphs)



අනුක්‍රමණය = $\dfrac{\Delta\theta}{\Delta t}$

+ අනුක්‍රමණය : උෂ්ණත්වය ඉහළ යාමේ සීඝ්‍රතාව

− අනුක්‍රමණය : උෂ්ණත්වය පහළ යාමේ සීඝ්‍රතාව (සිසිලන සීඝ්‍රතාව)

1. තාප හානියකින් තොරව නියත සීඝ්‍රතාවයෙන් තාපය ලබා දීම.

2. තාප හානියක් ඇතිව නියත සීඝ්‍රතාවයෙන් තාපය ලබා දීම.

3. රත් වූ වස්තුවකින් තාපය හානි වීම

පදාර්ථයේ අභ්‍යන්තර ශක්තිය - (Internal energy of matter)

විලයනයේ හා වාෂ්පීකරණයේ අණුක පැහැදිලි කිරීම
(Molecular explanation of fusion and vaporization)

ඝන, ද්‍රව හා වායු යන අවස්ථා තුනෙන් කුමන අවස්ථාවේ පදාර්ථය පවතිනවාද යන්න තීරණය කරන්නේ අංශුවල විභව ශක්තිය හා චාලක ශක්තිය යන දෙකෙන් කවරක් ප්‍රබල වනවාද යන්න මතය.

විභව ශක්තිය, චාලක ශක්තියට වඩා ප්‍රබල වන පහත් උෂ්ණත්ව වලදී පදාර්ථය එහි මූලික අංශු නිශ්චිත පිහිටීම්වල පවතින ඝන අවස්ථාවේ පවතී. පදාර්ථයට තාපය සපයන විට චාලක ශක්තිය ක්‍රමයෙන් වැඩිවී විභව ශක්තිය අභිබවා යයි. එවිට අන්තර් අංශුක බල දුබල වී තරමක් දුරට නිදහසේ චලනය වීමට අංශුවලට හැකියාව ලැබෙන අතර ඝන අවස්ථාවේ තිබූ දෘඪ බව නැති වී ගොස් පදාර්ථය ද්‍රව අවස්ථාවට පත්වේ.

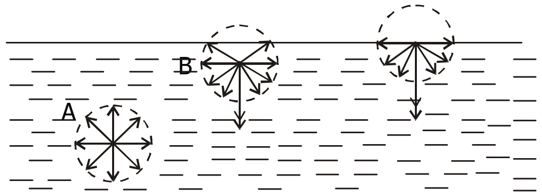
ද්‍රවයකට තාපය සපයන විට චාලක ශක්තිය තවත් වැඩිවී විභව ශක්තිය නොගිණිය හැකි තත්වයට පත්වේ. මෙවිට අංශු, අන්තර් අංශුක බල වලින් හැකි තරම් මිදී නිදහසේ සැරිසැරීමට පටන් ගනී. එවිට පදාර්ථය වායු අවස්ථාවට පත්වේ.

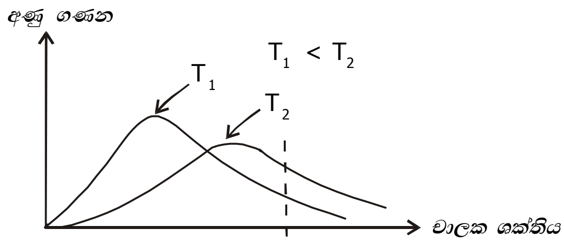
- විලයනයේදී හා වාෂ්පීකරණයේදී පදාර්ථය ලබා ගන්නා ගුප්ත තාපය ප්‍රධාන වශයෙන් යෙදවෙන්නේ අන්තර් අංශුක ආකර්ෂණ බල මැඩ පැවැත්වීම සඳහාත් පරිමාව වැඩි වීමේදී බාහිර පීඩනයට එරෙහිව කාර්ය කිරීම සඳහාත්ය.
- ඝනයක අංශුවලට කම්පන චාලක ශක්තියක් පමණක්ද ද්‍රවයක අණුවලට කම්පන හා උත්තරණ චාලක ශක්ති පමණක්ද තිබේ. වායු අණුවලට කම්පන, උත්තාරණ හා භ්‍රමණ යන චාලක ශක්ති ප්‍රභේද තිබිය හැකිය.
- ඒක පරමාණුක වායුවකට ඇත්තේ උත්තාරණ චාලක ශක්තිය පමණි.

වාෂ්පීභවනය (Evaporation)

වාෂ්පීභවනයෙහි අණුක පැහැදිලි කිරීම
(Molecular explanation of evaporation)

A වැනි ද්‍රව අණුවක් මත සම්ප්‍රයුක්ත ආකර්ෂණ බලයක් නොමැත. එහෙත් ද්‍රව පෘෂ්ඨය අසල ඇති B හා C වැනි අණුමත ද්‍රවය තුලට සම්ප්‍රයුක්ත ආකර්ශණ බලයක් පවතී. අධික චාලක ශක්තියක් ඇති ද්‍රව අණු මෙම සම්ප්‍රයුක්ත ආකර්ශණය අභිබවා ද්‍රව පෘෂ්ඨයෙන් මිදී වාෂ්ප බවට පත්වීම වාෂ්පීභවනයයි.
අණුවල චාලක ශක්ති ව්‍යාප්තිය අනුව පෙනී යන්නේ සෑම උෂ්ණත්වයකදීම මෙවැනි අධික චාලක ශක්තියක් සහිත ද්‍රව අණු පවතින බවයි. උෂ්ණත්වය වැඩි කල විට අධික චාලක ශක්තියක් ඇති අණු ගණනද වැඩි වන බැවින් වාෂ්පීභවනය වේගවත් වේ.





වාෂ්පීකරණය	වාෂ්පීභවනය
■ තාපාංකය නැමැති නියත උෂ්ණත්වයකදී පමණක් සිදුවේ.	■ තාපාංකයට අඩු ඕනෑම උෂ්ණත්වයකදී සිදුවිය හැකිය.
■ පීඩනය වෙනස් නොකරන්නේ නම් බාහිරින් තාපය සැපයිය යුතුය.	■ ස්වයං සිද්ධව සිදුවේ.
■ ක්‍රියාවලිය අවසන් වන තෙක් උෂ්ණත්වය තාපාංකයෙහි නියතව පවතී.	■ ඉතිරි ද්‍රවය සිසිල් වේ.
■ සාමාන්‍යයෙන් දෘශ්‍ය ක්‍රියාවලියකි.	■ සාමාන්‍යයෙන් අදෘශ්‍ය ක්‍රියාවලියකි.
■ වාෂ්පිකරණ සීඝ්‍රතාව, ගුප්ත තාපය ලබාගන්නා සීඝ්‍රතාව මත හා වාෂ්පීකරණයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාප අගය මත පමණක් රඳා පවතී.	■ වාෂ්පීභවන සීඝ්‍රතාව ද්‍රවය පවත්නා උෂ්ණත්වය බාහිරට නිරාවරණය වූ පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය, සුළඟ, පීඩනය, ආර්ද්‍රතාව, ආදි සාධක මත රඳාපවතී.

අභ්‍යාස

ජලයේ වි.තා.ධා. = $4200\ J\ kg^{-1}\ K^{-1}$

01. ඉතා සිසිල් කාලගුණික තත්වයකදී ශරීරයේ තාපය හානි වන ප්‍රධාන ක්‍රමයක් වන්නේ ආශ්වාසයේදී පෙනහළු තුළට ලබා ගන්නා සිසිල් වාතය ශරීර උෂ්ණත්වය දක්වා උණුසුම් කිරීමට තාපය වැය වීමයි. පරිසර උෂ්ණත්වය $-20\ ^0C$ වන ශිශිර සෘතුවේදී එක් හුස්ම ගැනීමක් තුළ වාතය ලීටර 0.5 ක් ශරීර උෂ්ණත්වය වන $37\ ^0C$ දක්වා රත් කිරීමට අවශ්‍ය තාප ප්‍රමාණය සොයන්න.
වාතයේ විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාව $1020\ J\ kg^{-1}K^{-1}$ වන අතර වාතය ලීටරයක ස්කන්ධය $1.3 \times 10^{-3}\ kg$ වේ. මිනිත්තුවකදී හුස්ම ගැනීම් 20 ක් සිදු කරන්නේ නම් පැයකදී ශරීරයෙන් හානි වන තාප ප්‍රමාණය කොපමණද ?

02. ඝනකයක් ඝර්ෂණ සංගුණකය 0.5 ක් වූ මාර්ගයක් මත $20\ kmh^{-1}$ ක වේගයෙන් පැයක කාලයක් තුල ඇදගෙන යාමේ දී ජනනය වන තාපයෙන් අඩක් ඝනකයට ලැබේ නම් එහි උෂ්ණත්ව නැග්ම කොපමණද ?
ඝනකය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව $= 420\ J\ kg^{-1}\ K^{-1}$ වේ.

03. නාන කාමරයක සවිකර ඇති උණුසුම් ජලය ලබාදෙන කරාමයකට නල දෙකකින් ජලය සපයයි. එක් නලයක් මගින් m සීඝ්‍රතාවයකින් $30\ ^0C$ උෂ්ණත්වයක පවතින සිසිල් ජලය ද අනෙක් නලය මගින් $90\ ^0C$ උෂ්ණත්වයක පවතින උණුසුම් ජලයද කරාමය වෙත ලබාදෙන අවස්ථාවක ඉන් m^1 සීඝ්‍රතාවයකින් ජලය මුදාහරී. මුදාහරින ලද ජලයේ උෂ්ණත්වය සොයන්න.

04. ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව හා ඝනත්වය පිළිවෙලින් C_w හා ρ_w වේ. එක්තරා ලෝහයක වි. තා. ධා. $1/9\ C_w$ හා ඝනත්වය $6\ \rho_w$ වේ. මෙම ලෝහයේ හා ජලයේ සමාන පරිමාවක් වෙන් වෙන්ව රත්කර එකම උෂ්ණත්ව අන්තරයකින් නංවන ලදී. ලෝහයට මේ සඳහා සැපයිය යුතු තාපය, ජලයට ඒ සඳහා සැපයිය යුතු තාපය මෙන් K ගුණයක් නම් K හි අගය සොයන්න.

05. ස්කන්ධය $70\ kg$ වන ක්‍රීඩකයෙකු දිවීමේදී $1200\ W$ ක සීඝ්‍රතාවයෙන් ශරීරය මගින් තාපය ජනනය කරයි. ශරීර උෂ්ණත්වය $37\ ^0C$ හි ස්ථාවරව පවත්වා ගැනීම සඳහා මෙම තාපය විවිධ ක්‍රමවලින් ශරීරයෙන් බැහැර කෙරේ. එසේ තාපය බැහැර නොවුන හොත් ශරීර උෂ්ණත්වය ඉහල ගොස් $44\ ^0C$ ඉක්මවන විට නැවත වෙනස් කල නොහැකි අන්දමේ බිඳ වැටීම් ශරීරය තුල සිදුවේ. මෙවැනි බිඳ වැටීමකට ලක් නොවී ක්‍රීඩකයාට දිව යා හැකි උපරිම කාලය සොයන්න. ශරීරයේ විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාව $3480\ J\ kg^{-1}K^{-1}$ ලෙස ගන්න.

06. භෞතික විද්‍යා දේශනයකට සාවධානව සවන් දෙන ශිෂ්‍යයෙකුගේ සිරුරෙන් $100\ W$ ක තාපයක් මුදා හරී.
    i. එවැනි සර්වසම සිසුන් 90 දෙනෙක් මිනිත්තු 50 ක දේශනයකදී මුදා හරින මුළු තාප ප්‍රමාණය සොයන්න.
    ii. (i) කොටසෙහි සඳහන් මුළු තාප ප්‍රමාණයම $3200\ m^3$ ධාරිතාවයෙන් යුතු වාත කඳක් මගින් ලබා ගනී නම් මිනිත්තු 50 තුල වාතයේ උෂ්ණත්ව නැග්ම සොයන්න. වාතයේ ඝනත්වය $1.20\ kg\ m^{-3}$ වන අතර විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාව $1020\ J\ kg^{-1}K^{-1}$ වේ.
    iii. විභාගයකදී සිසුවෙකුගේ තාප ප්‍රතිදානය $280\ W$ දක්වා ඉහළ යයි නම්, (ii) කොටසට සර්වසම පරිසරයක මිනිත්තු 50 කදී උෂ්ණත්ව නැග්ම සොයන්න.

07. එකම ද්‍රව්‍යයකින් සෑදූ සමාන ස්කන්ධ වලින් යුත් ලෝහ ගෝල දෙකක් $100\ ^0C$ දක්වා රත් කර, $40\ ^0C$ පවත්නා ජලය සහිත කැලරි මීටරයක් තුලට දැමූවිට පද්ධතියේ අවසාන උෂ්ණත්වය $70\ ^0C$ විය. මින් එක් ගෝලයක් පමණක් එම උෂ්ණත්වයටම රත්කර, $40\ ^0C$ පවත්නා පළමු ජල ප්‍රමාණයම අඩංගු කැලරි මීටරයට දැමුවහොත් පද්ධතියේ අවසාන උෂ්ණත්වය කොපමණද ?

08. A, B හා C නම් ද්‍රව තුනක් පිළිවෙලින් 15 ^{0}C , 20 ^{0}C හා 25 ^{0}C යන උෂ්ණත්ව වල තබා ඇත. A හා B ද්‍රව වල සමාන ස්කන්ධ එකිනෙක මිශ්‍ර කල විට, මිශ්‍රණයේ උෂ්ණත්වය 18 ^{0}C විය. B හා C ද්‍රව වල සමාන ස්කන්ධ මිශ්‍ර කළ විට, මිශ්‍රණයේ උෂ්ණත්වය 24 ^{0}C විය. A හා C ද්‍රව වල සමාන ස්කන්ධ එකිනෙක මිශ්‍ර කළහොත් මිශ්‍රණයේ උෂ්ණත්වය කොපමණද ?

09. එක්තරා කැලරි මීටරයක 16 ^{0}C හි පවත්නා ජලය 80 g ක් ඇත. එයට 60 ^{0}C හි පවත්නා ද්‍රාවණයකින් 40 g ඇතුළු කල විට මිශ්‍රණයේ උෂ්ණත්වය 20 ^{0}C විය. ඉන් පසු එම කැලරි මීටරය තුළ 16 ^{0}C පවත්නා ද්‍රාවණය 40g ක් තිබියදී 60 ^{0}C හි පවත්නා ජලය 80 g ක් දැමූ විට මිශ්‍රණයේ උෂ්ණත්වය 24 ^{0}C විය. ජලයේ වි. තා. ධා 4 ^{0}C^{-1} g $^{-1}$ J ලෙස සලකා ද්‍රාවණයේ වි. තා. ධා සොයන්න.

10. කැලරි මීටරයක් තුළ 30 ^{0}C කාමර උෂ්ණත්වයේ පවත්නා ජලය අඩංගු වේ. කැලරි මීටරය හා අඩංගු ජලය 25 ^{0}C දක්වා සිසිල් කර එතුලට 45 ^{0}C හි පවතින තාප ධාරිතාව 1000 J ^{0}C^{-1} වන වස්තුවක් දැමූ විට පද්ධතියේ අවසාන උෂ්ණත්වය 35 ^{0}C විය. කැලරි මීටරය කාමර උෂ්ණත්වයේ පවතින විට ඒ තුලට 50 ^{0}C ට රත් කරන ලද ඉහත වස්තුව දැමූ විට අවසාන උෂ්ණත්වය 38 ^{0}C විය. මේ අවස්ථාවේ දී පරිසරයට හානි වූ තාප ප්‍රමාණය සොයන්න.

11. 0 ^{0}C ඇති අයිස් කුට්ටියක් 100 ms^{-1} ප්‍රවේගයෙන් බිත්තියක ගැටී නිශ්චල වේ. ගැටීමේ දී අයිස් කුට්ටිය කැබලි නොවන්නේ යැයි සැලකූ විට ඉන් ලබාදෙන උපරිම ජල ස්කන්ධයේ ප්‍රතිශතය සොයන්න. අයිස්වල වි. වි. ගු. තා. 335 J g^{-1} වේ.

12. අයිස් 0.03 kg සහ ජලය 0.20 kg වලින් සෑදි මිශ්‍රණයක් 0^{0}C දී යම් බඳුනක ඇත. සියලුම අයිස් දියවී නිමවන මොහොත දක්වා 100^{0}C පවතින හුමාලය මෙම බඳුන තුළට එවන ලදී. දැන් බඳුනේ කොපමණ ජලය තිබේද? බඳුන සෑදි ද්‍රව්‍යයේ වි.තා.ධා. මෙම ගණනයේදී අනවශ්‍ය මන්දැයි පැහැදිලි කරන්න.

හුමාලයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය = 2.3×10^{6} J kg^{-1}
අයිස්වල විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය = 3.4×10^{5} J kg^{-1}
ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව = 4.2×10^{3} J kg^{-1}K^{-1}

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

13. –10 ^{0}C උෂ්ණත්වයේ පවත්නා අධි ශීතකරණයකින් ලබා ගත් 50 g ස්කන්ධයෙන් යුත් අයිස් කැටයක් 0 ^{0}C උෂ්ණත්වයේ පවත්නා ජලය සහිත බීකරයකට දමනු ලැබේ. පරිසරය සමඟ තාප හුවමාරුව නොසලකා හරින්නේ නම් කොපමණ ජල ස්කන්ධයක් අයිස් බවට පත්වනු ඇත්ද ? අයිස්වල විලයනයේ වි.ගු.තා. 3.36×10^{5} J kg^{-1} හා අයිස්වල විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාව 2100 J kg^{-1} ^{0}C^{-1} වේ.

14. –40 ^{0}C උෂ්ණත්වයක තබා තිබූ ස්කන්ධ 100 g වන අයිස් ඝනකයක් 0 ^{0}C පවතින ජලය විශාල ප්‍රමාණයක් අඩංගු භාජනයක් තුළට දමන ලදී. අවට පරිසරය හා සමඟ කිසිදු තාප සංක්‍රමණයක් ඇති නොවන්නේ යැයි උපකල්පනය කරන්න.

i. අයිස් බවට පත්වීම සඳහා මිදෙන ජලයේ ස්කන්ධය ගණනය කරන්න. මෙම අයිස් තැන්පත් වන්නේ කොතැනකද?
ii. ආරම්භයේදී භාජනයේ අඩංගු වූයේ ජලය 20 g පමණක් නම් කුමක් සිදුවනු ඇත්දැයි ඔබ බලාපොරොත්තු වන්නේද? මෙම අවස්ථාවේදී අයිස් ඝනකය ලබාගන්නා අවසාන උෂ්ණත්වය නිර්ණය කරන්න. භාජනයේ තාපධාරිතාව නොසලකා හරින්න.

(අයිස්වල විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව = 2.1×10^{3} J kg^{-1}K^{-1} , අයිස්වල විලයනයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය = 3.36×10^{5} J kg^{-1})

15. i. තාප ධාරිතාව 400 JK^{-1} වන කැලරි මීටරයක් තුල 30 ^0C පවත්නා ජලය 500 g ක් ඇත. මෙම කැලරිමීටරය තුළට 0 ^0C හි පවත්නා අයිස් 400 g එකතු කල විට පද්ධතියේ අවසාන අවම උෂ්ණත්වය සොයන්න.
(අයිස්වල වි. වි. ගු. තා. 335 kJ kg^{-1} වේ.)

ii. ඉහත ගැටළුවේ සඳහන් පද්ධතියේ දැන් ඇති සම්පූර්ණ ජල පරිමාව කොපමණද ?
(ජලයේ ඝනත්වය 1000 kg m^{-3} වේ.)

16. 200 g ස්කන්ධයක් ඇති තඹ කැලරි මීටරයක 28 ^0C පවත්නා ජලය 476 g ක් තිබේ. 0 ^0C හි පවත්නා අයිස් 24 g ක් ජලයට එකතු කළ විට උෂ්ණත්වය 23^0C දක්වා පහළ බසී.ඉන්පසු 40 ^0C පවත්නා ජලය 300 g ක් කැලරිමීටරයට වත්කල විට මිශ්‍රණයේ උෂ්ණත්වය 29.2^0C විය. අයිස් වල වි. වි. ගු. තාපය හා තඹවල වි. තා. ධා. සොයන්න.

17. රික්ත ප්ලාස්කුවක් තුල ඇති 70 ^0C හි පවත්නා ජලය 200 g කට 0 ^0C අයිස් එක් කරනු ලැබේ. අයිස් 50 g ක් දමා ඒ සියල්ලම ද්‍රව වූවාට පසු ප්ලාස්කුව හා අන්තර්ගතය 40 ^0C උෂ්ණත්වයට පත් වේ. අනතුරුව තවත් අයිස් 80 g ක් එකතු කොට ඒ සියල්ල ද්‍රව වූ පසු මුළු පද්ධතියේ උෂ්ණත්වය 10 ^0C ක් විය. තාප හානිය නොසලකා හැර අයිස්වල විලයනයේ විශිෂ්ඨ ගුප්ත තාපය ගණනය කරන්න.

18. – 10 ^0C උෂ්ණත්වයේ පවතින 3.2 kg ස්කන්ධයක් ඇති අයිස් කුට්ටියක් මුළුමනින්ම ද්‍රව කිරීම සඳහා අවශ්‍ය වන 100 ^0C පවතින අවම හුමාල ස්කන්ධය සොයන්න. හුමාලයේ සහ අයිස්වල වි. ගු. තා. පිළිවෙලින් 2280 J g^{-1} හා 339 J g^{-1} ද ජලයේ සහ අයිස්හි වි. තා. ධා. පිළිවෙලින් 4.2 Jg^{-1} K^{-1} හා 2.1 Jg^{-1} K^{-1} ද වේ.

19. 0 ^0C හි පවතින අයිස් 2 g ක් හා 100 ^0C පවතින හුමාලය 2 g ක් සංවෘත භාජනයක් තුළ මිශ්‍ර කරනු ලැබේ. පරිසරය සමඟ තාප හුවමාරුවක් සිදු නොවන විට මිශ්‍රණයේ සමතුලිත උෂ්ණත්වය සොයන්න. ජලයේ වාෂ්පීකරණයේ වි. ගු. තා. හා අයිස්වල විලයනයේ වි. ගු. තා. පිළිවෙලින් 2280 J g^{-1} හා 340 J g^{-1} ජලයේ වි. තා. ධා 4.2 J g^{-1} K^{-1} ද වේ. භාජනයේ තාප ධාරිතාව නොසලකා හරින්න.

20. ජලය 200 g ක් හා 0 ^0C වූ අයිස් 50 g ක් හොඳින් ආවරණය කළ ස්කන්ධය 100 g ක් වූ තඹ කැලරි මීටරයක ඇත. 100 ^0C හි වූ හුමාලයද සහිත ද්‍රවීභවනය වූ ජලය 25 g ක් මෙය තුළට යැවූ මිශ්‍රණයේ අවසාන උෂ්ණත්වය 30 ^0C ක් විය. ජලයේ වාෂ්පීකරණයේ වි. ගු. තා. 2250 g^{-1} J අයිස් වල වි. වි. ගු. තා. 330 g^{-1} J ද තඹ වල වි. තා. ධා 0.5 $g^{-1}$$^0C^{-1}$J ද ජලයේ වි. තා. ධා. 4.2 g^{-1} $^0C^{-1}$ J ද නම් හුමාලයේ තිබූ ජල ප්‍රමාණයේ ප්‍රතිශතය ගණනය කරන්න.

21. ස්කන්ධය 30 g වන 0 ^0C හි පවතින අයිස් කැබැල්ලක් කැලරි මීටරයක් තුළ ඇති එක්තරා ජල ප්‍රමාණයක ඒකාකාර ශීඝ්‍රතාවකින් දිය වීමට හැරිය විට ජලයේ උෂ්ණත්වය 35 ^0C සිට 25 ^0C දක්වා පහළ බසින බව සොයාගන්නා ලදී. කාමර උෂ්ණත්වය 30 ^0C වේ.

i. ජලයේ ආරම්භක උෂ්ණත්වය 42 ^0C ලෙස ගෙන මෙම පරීක්ෂණය එලෙසම නැවත කළ හොත් අයිස් කැබැල්ල සම්පූර්ණයෙන් දිය වූ පසු ජලයේ උෂ්ණත්වය 31 ^0C දක්වා අඩු වූ බව පෙනේ. අවට පරිසරයට හානි වූ තාප ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න.

ii. ඉහත (i) හි අයිස් දිය කරන ශීඝ්‍රතාව දෙගුණ කළහොත් අවට පරිසරයට හානිවන තාප ප්‍රමාණය කොපමණද? ඔබ පිළිතුර ලබාගත් ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.
අයිස්වල විලයනයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය = 3×10^5 J kg^{-1}
ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව = 4200 J kg^{-1} K^{-1}

22. 350 g ස්කන්ධයකින් යුත් ඇලුමිනියම් බඳුනක් තුළ 10 ^{0}C උෂ්ණත්වයක පවත්නා මාජරින් 100 g තිබේ. එය 1370 W සීඝ්‍රතාවයකින් තාපය සපයන වායු උඳුනකින් රත් කරන විට, මාජරින්වල ද්‍රවාංකය 40 ^{0}C නම් එය මුළු මනින්ම ද්‍රව වීමට ගතවන කාලය සොයන්න. ඇලුමිනියම් වල වි. තා. ධාරිතාව 840 J kg^{-1} K^{-1} ද මාජරින් වල වි. තා. ධා. 0.5 g^{-1} ^{0}C^{-1} J ද මාජරින් වල විලයනයේ වි.ගු.තා. 1.7×10^5 J kg^{-1} වේ.

23. නාන කාමර ජල සැපයුමක ජලය, විද්‍යුත් තාපකයක් තුළින් ගලායාමට සලස්වා උණුසුම් කරනු ලැබේ. තාපකයේ ජවය 7 kW නම් ද එමඟින් ජලයේ උෂ්ණත්වය 20 ^{0}C සිට 50 ^{0}C තෙක් වැඩි කෙරේ නම් ද ජලය තාපකය තුළින් ගලා යන පරිමා සීඝ්‍රතාව සොයන්න. ජලයේ ඝනත්වය 1000 kgm^{-3} වේ.

24. 60 W පරිභෝජනය කරන විදුලි බල්බයක් නොගිනිය හැකි තාප ධාරිතාවකින් යුතු බඳුනක ඇති 50 g ජලය ස්කන්ධයක උෂ්ණත්වය 30 ^{0}C සිට 50 ^{0}C දක්වා වැඩි කිරීමට විනාඩි 2ක් ගනී. බල්බයේ කාර්යක්ෂමතාව ආසන්න ලෙස සොයන්න.

25. ස්කන්ධය M වූ එක්තරා වස්තුවක වි.තා.ධා. C හා විලනයේ වි. ගු. තා. L වන අතර ඊට ඉහළ තාප සන්නායකතාවක් ඇත. මෙම වස්තුව අභ්‍යවකාශකයේ සිට වායුගෝලයට ඇතුළු වන විට එහි උෂ්ණත්වය එහි ද්‍රවාංකයට වඩා θ වලින් අඩුය. වායුගෝලය තුළින් වැටීමේදී වාතයේ ඝර්ෂණය හේතු කොටගෙන එය R නම් ඒකාකාර සීඝ්‍රතාවයකින් තාපය ලබාගනී. වස්තුව මුළුමනින්ම ද්‍රවවීමට පෙර එය වායුගෝලය තුළින් වැටුණු කාලය සොයන්න.

26. එක්තරා අයිස් ස්කන්ධයකට මිනිත්තු 7 ක් තිස්සේ ඒකාකාර සීඝ්‍රතාවයකින් තාපය සපයනු ලැබේ. පළමු මිනිත්තු 1 ක කාලය තුළ අයිස් වල උෂ්ණත්වය ඒකාකාරව ඉහළ නැග ඊළඟ මිනිත්තු 4 ක කාලය තුළ උෂ්ණත්වය නියතව පැවති, ඊළඟ මිනිත්තු 2 ක කාලය තුළ නැවත උෂ්ණත්වය ඒකාකාරව ඉහළ නගී. අයිස්වල විලයනයේ විශිෂ්ඨ ගුප්තතාපය 3.36 × 10^5 J kg^{-1} හා ජලයේ විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාව 4200 J kg^{-1} K^{-1} නම් පරිසරය සමඟ තාප හුවමාරුවක් සිදු නොවූයේ යැයි සලකා ජලයේ අවසාන උෂ්ණත්වය සොයන්න.

27. 2.0 kW තාපන මූලාවයවයක් ඇති විදුලි කේතලයක තාප ධාරිතාව 400 J K^{-1} වේ. 20 ^{0}C ක උෂ්ණත්වයේ පවතින ජලය 1.0 kg ක් කේතලයට වත් කරනු ලැබේ. කේතලයේ ස්විච්චය දමා මිනිත්තු 13 කට පසු අඩංගු ජලයේ ස්කන්ධය 0.5 kg බව සොයා ගන්නා ලදි. තාප හානිය නොසලකා හරිමින් ජලයේ විශිෂ්ඨ ගුප්ත තාපය සඳහා අගයක් ගණනය කරන්න. ජලයේ වි. තා. ධා = 4200 J kg^{-1} K^{-1} වේ.

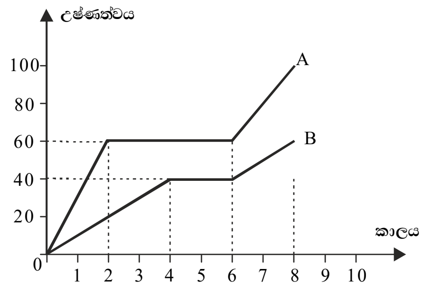
28. බෙයාරිම් ඝර්ෂණය නොතිබියේ නම් එතුම් එන්ජිමක් විසින් 1000 kg ක් බර කුඩුවක් 10 ms^{-1} වේගයකින් ඔසවනු ඇත. එහෙත් ඝර්ෂණය ඇති විට මේ වේගය 9 ms^{-1} ට අඩු වේ. බෙයාරිම්වල උෂ්ණත්වය 70 ^{0}C හි පවත්වා ගැනීමට ඒවාට 20 ^{0}C හි වූ තෙල් සැපයිය යුතු සීඝ්‍රතාව ගණනය කරන්න. (තෙල්වල වි. තා. ධා. = 2100 J kg^{-1}K^{-1}, g = 9.81 ms^{-2})

29. තාප ධාරිතාව 400 J K^{-1} වන කේතලයක අඩංගු ජලය 0.5 kg ක් තාපනය කිරීමට 2 kW විද්‍යුත් තාපකයක් භාවිත කෙරේ. ජලයේ ආරම්භක උෂ්ණත්වය 20 ^{0}C වේ. තාප හානිය නොසලකා හරිමින්,

i. ජලය එහි තාපාංකය වන 100 ^{0}C දක්වා රත් කිරීමට ගතවන කාලය.

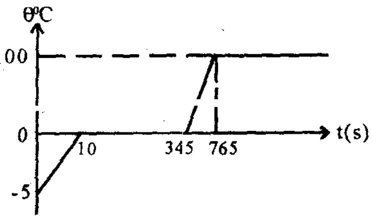
ii. 20 ^{0}C න් ආරම්භ කොට මිනිත්තු 5 කදී හුමාලයට හැරවෙන ජලයේ ස්කන්ධය සොයන්න.
(ජලයේ වාෂ්පීකරණයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය 2 × 10^6 J kg^{-1})

30. සමාන ස්කන්ධ සහිත A හා B නැමැති ඝන වස්තු දෙකකට සමාන සීඝ්‍රතාවයෙන් තාපය සපයන විට ඒවායේ උෂ්ණත්වය කාලය සමඟ වෙනස් වන අන්දම රූපයේ දැක්වේ. ඝන අවස්ථාවේදී විශිෂ්ඨ තාපධාරිතා අතර අනුපාතයත් විලයනයේ විශිෂ්ඨ ගුප්ත තාප අතර අනුපාතයත් සොයන්න.



31. රූපයේ දැක්වෙන්නේ $-5\ ^0C$ හි ඇති ස්කන්ධය 1 kg අයිස් කුට්ටියකට ඒකාකාර සීඝ්‍රතාවයකින් තාපය සපයමින් එය සඳහා අඳිනු ලැබූ උෂ්ණත්ව - කාල ප්‍රස්තාරයකි.

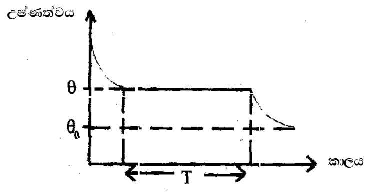
අයිස් වල වි. තා. ධා. $2000\ J\ kg^{-1}\ ^0C^{-1}$ හා හුමාලයේ වාෂ්පීකරණයේ වි. ගු. තා. $2250\ kJ\ kg^{-1}$ ලෙස ගෙන පහත ඒවා ගණනය කරන්න.



i. තාපය සැපයීමේ සීඝ්‍රතාව
ii. අයිස්වල වි.වි.ගු. තාපය
iii. ජලයේ වි. තා. ධාරිතාව
iv. ජලය සියල්ල වාෂ්ප වී යාමට ගතවන කාලය

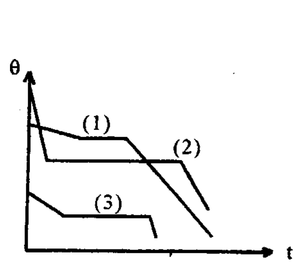
32. වි. තා. ධා. $0.8\ J\ g^{-1}\ ^0C^{-1}$ වූ ද්‍රව්‍යකින් සැදි බර 80 g වූ නලයක ද්‍රව නැප්තලීන් 60 g ඇත. අනවරත තත්ව යටතේ මෙය $100\ ^0C$ පමණ සිට සිසිල් වේ. ඝනවීම ආරම්භ වීමට මොහොතකට පෙර ඊට $2^0C\ min^{-1}$ සිසිලන සීඝ්‍රතාවක් ඇත. සම්පූර්ණයෙන් ඝනවීමට ගත වූ කාලය මිනිත්තු 22 කි. ද්‍රව නැප්තලීන් වල වි. තා. ධා. $2\ J\ ^0C^{-1}\ g^{-1}$ නම් එහි විලයනයේ වි. ගු. තා. ගණනය කරන්න.

33. රූපයේ පෙන්වා ඇත්තේ ඝන හා ද්‍රව අවස්ථාවල වි. තා. ධා. පිළිවෙලින් S_1 හා S_2 වන ද්‍රව්‍යයක් සඳහා සිසිලන වක්‍රයයි. ඝන වීමට මොහොතකට පෙර හා ඝන වී මොහොතකට පසු උෂ්ණත්ව අඩු වීමේ සීඝ්‍රතා පිළිවෙලින් r_1 හා r_2 වේ. එම ද්‍රවයේ විලයනයේ වි. ගු. තා. සොයන්න.



34. ඝනත්වය $900\ kg\ m^{-3}$ වන ද්‍රාවණයකින් $80\ cm^3$ ප්‍රමාණයක් තාප ධාරිතාව $20\ J\ K^{-1}$ වන කැලරි මීටරයක් තුල අඩංගු වේ. ද්‍රවය තුළ ගිල්වා ඇති 4.0W ක්ෂමතාවයකින් ක්‍රියා කරන තාපන දඟරයක් මගින් ද්‍රවයේ උෂ්ණත්වය නියත අගයක පවත්වා ගනු ලැබේ. තාපන දඟරයේ ධාරාව නතර කළ විට පද්ධතියේ උෂ්ණත්වය $1.2\ ^0C\ min^{-1}$ සීඝ්‍රතාවයකින් පහළ බැසීමට පටන් ගනී. ද්‍රවයේ වි. තා. ධා. සොයන්න.

35. එකම ස්කන්ධය ඇති වෙනස් ද්‍රව්‍ය වර්ග තුනක්, නියත සීඝ්‍රතාවයකින් තාපය අවශෝෂණය කරන විශේෂ කුටීරයක් තුල වෙන වෙනම තබනු ලැබේ. සෑම ද්‍රව්‍යයක්ම ද්‍රව අවස්ථාවේ සිට ඝන අවස්ථාවට පත් වන අතර ඒවායේ උෂ්ණත්ව (θ) - කාල (t) ප්‍රස්ථාර රූපයේ දැක්වේ.



i. පළමු ද්‍රව්‍යයේ කුමන අවස්ථාවේ වි.තා.ධාරිතාව විශාල වේ ද ?
ii. ද්‍රව්‍ය තුන පහත දැක්වෙන ලක්ෂණ අනුව අවරෝහණ පිළිවෙලින් සකස් කරන්න.
   a. ද්‍රවාංකය
   b. ද්‍රව අවස්ථාවේ වි. තා. ධාරිතාව
   c. ඝන අවස්ථාවේ වි. තා. ධාරිතාව
   d. විලයනයේ විශිෂ්ඨ ගුප්ත තාපය

Time target : 20 minutes

01. SI ඒකක ක්‍රමයේදී විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාවේ ව්‍යුත්පන්න ඒකක වනුයේ,

1. $ms^{-1}K^{-1}$ 2. $m^2s^{-2}K^{-1}$ 3. $ms^{-2}K^{-1}$ 4. $m^2s^{-1}K^{-1}$ 5. $kg^{-2}m^2K^{-1}$

02. X ද්‍රවයේ වි. තා. ධාරිතාව Y මෙන් තුන් ගුණයක්ද X ගේ ස්කන්ධය Y ස්කන්ධය මෙන් අඩක්ද වේ. θ වලින් උෂ්ණත්වය ඉහළ නැංවීම සඳහා X ට අවශ්‍ය කරන තාපය Q නම් එම ප්‍රමාණයෙන්ම Y හි උෂ්ණත්වය ඉහළ නැංවීමට අවශ්‍ය තාපය

1. 6Q 2. 2Q 3. 3Q 4. 2Q / 3 5. 3Q / 2

03. ස්කන්ධය m වන තඹ සිලින්ඩරයක් ω නියත කෝණික ප්‍රවේගයෙන් τ ඝර්ෂණ ව්‍යාවර්තයකට එරෙහිව t කාලයක් කරකවන විට එහි උෂ්ණත්ව නැග්ම Δθ නම් තඹවල විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව වන්නේ,

(1) $\frac{\tau\omega t}{m\Delta\theta}$ (2) $\tau t - m\Delta\theta$ (3) $\frac{m\tau t}{\omega\Delta\theta}$ (4) $\frac{m\tau\Delta\theta}{\omega t}$ (5) $\frac{\tau\omega}{mt\Delta\theta}$

04. ස්කන්ධය 0.05 kg වූද, විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව 840 $Jkg^{-1}\,{}^0C^{-1}$ වූ ද උෂ්ණත්වමානයක් වාතයේදී 15^0C පාඨාංකයක් පෙන්වයි. මෙය 0.3 kg ජල ස්කන්ධයක ගිල්වූ විට 45^0C පාඨාංකයක් පෙන්වයි. පරිසරයට සිදුවන තාප හානිය නොසලකා හැරිය හැකි නම් උෂ්ණත්වමානය දැමීමට පෙර ජලයේ උෂ්ණත්වය විය හැක්කේ (ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව 4200 $Jkg^{-1}\,{}^0C^{-1}$)

1. 44^0C 2. 45^0C 3. 45.5^0C 4. 46^0C 5. 46.5^0C

05. 60^0C උෂ්ණත්වයේ පවතින විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව c ($Jkg^{-1}\,{}^0C^{-1}$) වන ලෝහයක ස්කන්ධය x (kg) වන කැබැල්ලක් $0\,{}^0C$ උෂ්ණත්වයේ පවතින ස්කන්ධය y (kg) වන විශාල අයිස් කුට්ටියක් මත තබා ඇත. අයිස්වල විලයනයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය L (Jkg^{-1}) විට දියවන අයිස් ස්කන්ධය වනුයේ,

1. $\frac{cx}{60L}$ 2. $\frac{y}{cx}$ 3. $\frac{60\,cx}{L}$ 4. $\frac{yL}{60\,cx}$ 5. $\frac{60\,cx}{y}$

06. ලෝහ කැබැල්ලක් 90^0C දක්වා රත් කර 30^0C හි පවතින ජලය සහිත කැලරිමීටරයකට අත හරිනු ලැබේ. එවිට එහි අවසාන උෂ්ණත්වය 60^0C කි. පළමු ලෝහ කැබැල්ලේ ස්කන්ධයෙන් අඩකට සමාන ස්කන්ධයෙන් යුත් එම ලෝහයේම කැබැල්ලක් 90^0C දක්වා රත් කර 30^0C හි පවතින මුල් ජල ප්‍රමාණයම ඇති සර්වසම කැලරිමීටරයකට අතහරිනු ලැබේ. එවිට එහි අවසාන උෂ්ණත්වය වන්නේ,

1. 30^0C 2. 40^0C 3. 45^0C 4. 50^0C 5. 60^0C

07. A සහ B නම් වෙනස් ද්‍රව්‍ය දෙකක සමාන පරිමාවලට සමාන තාප ධාරිතා ඇත. B හි විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව 4200 $Jkg^{-1}\,{}^0C^{-1}$ වන අතර එහි ඝනත්වය 1000 kgm^{-3} වේ. A හි ඝනත්වය 2100 kgm^{-3} නම් එහි විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව

1. 500 $Jkg^{-1}\,{}^0C^{-1}$ 2. 1000 $Jkg^{-1}\,{}^0C^{-1}$
3. 2000 $Jkg^{-1}\,{}^0C^{-1}$ 4. 2100 $Jkg^{-1}\,{}^0C^{-1}$ 5. 4200 $Jkg^{-1}\,{}^0C^{-1}$

08. එක්තරා ජල ස්කන්ධයක උෂ්ණත්වය $0\,{}^0C$ සිට $100\,{}^0C$ දක්වා වැඩි කිරීමට තාපකයකට විනාඩි 15 ක් ගත වේ. මෙම ජලය එම තත්ත්වයෙන්ම තිබියදී හුමාලය බවට පත් කිරීමට දළ වශයෙන් තව කොපමණ කාලයක් ගතවේද ? ජලයේ වාෂ්පීකරණයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය 2230 $kJkg^{-1}$ ද සහ ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව 4200 $Jkg^{-1}\,{}^0C^{-1}$ ද වේ.

1. විනාඩි 2 තත්පර 45 2. විනාඩි 15 3. විනාඩි 45 4. පැය 1 5. පැය 1 විනාඩි 20

09. උණුසුම් ජල පද්ධතියකට 30 ^{0}C උෂ්ණත්වයේ පවතින ශීතල ජලයද 90 ^{0}C උෂ්ණත්වයේ පවතින උණු ජලයද සැපයේ. m_1 cm^{3}s^{-1} සීඝ්‍රතාවයකින් ජලය සැපයෙන පරිදි ශීතල කරාමය පළමුව විවෘත කරන ලදී. අවසාන මිශ්‍රණයේ ගැලීමේ සීඝ්‍රතාව m_2 cm^{3}s^{-1} වන පරිදි උණු ජල කරාමය දෙවනුව විවෘත කරන ලදී. මෙමගින් ලැබෙන උණුසුම් ජලයේ උෂ්ණත්වය විය හැක්කේ,

1. $\dfrac{120m_1 - 90m_2}{2m_1 - m_2}$ 2. $\dfrac{90m_2 - 60m_1}{m_2}$ 3. $\dfrac{90m_2 - 30m_1}{m_1 + m_2}$ 4. $\dfrac{120m_2 - 90m_1}{2m_2 - m_1}$ 5. $\dfrac{90m_1 - 60m_2}{m_1}$

10. M ද්‍රව ස්කන්ධයක උෂ්ණත්වය t_1 හි සිට එහි තාපාංකය වන t_2 දක්වා නැංවීමට ගිල්ලුම් තාපකයක් T_1 කාලයක් ගනී. තවත් T_2 කාලයකදී ද්‍රවයේ m ස්කන්ධයක් වාෂ්ප බවට පත් වේ. භාජනයට සහ පරිසරයට හානිවූ තාපය නොසලකා හැරිය හොත් ද්‍රවයේ වාෂ්පීකරණයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය, ද්‍රවයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාවට දරන අනුපාතය වන්නේ,

1. $\dfrac{mT_1}{MT_2(t_2 - t_1)}$ 2. $\dfrac{mT_2(t_2 - t_1)}{MT_1}$ 3. $\dfrac{MT_2(t_2 - t_1)}{mT_1}$ 4. $\dfrac{mT_1(t_2 - t_1)}{MT_2}$ 5. $\dfrac{MT_1(t_2 - t_1)}{mT_2}$

පිළිතුරු

01. 37.8 J , 45360 J
02. 119 ^{0}C
03. (90 m' – 60 m) / m'
04. 2 /3
05. 1.4×10^3 s
06. i. 2.7×10^7 J ii. 6.89 ^{0}C iii. 19.30 ^{0}C
07. 60 ^{0}C
08. 23.6 ^{0}C
09. 4 Jg^{-1} ^{0}C^{-1}
10. 4000 J
11. 1.49 %
12. 0.23375 kg
13. 3.125 g
14. i. 2.5×10^{-2} kg ii. – 6.7 ^{0}C
15. i. 0 ^{0}C ii. 725 ml
16. 339.6 J g^{-1}, 0.47 Jg^{-1} ^{0}C^{-1}
17. 3.78×10^5 J kg^{-1}
18. 426.6 g
19. 100 ^{0}C
20. 25 %
21. i. 459 J ii. 229.5 J
22. 19.94 s
23. 55.5 cm^3 s^{-1}
24. 42 %
25. (MC θ + ML) / R
26. 40 ^{0}C
27. 2.38×10^6 J kg^{-1}
28. 0.0935 kg s^{-1}
29. i. 100 s ii. 0.2 kg
30. 1/3 , 2
31. i. 1000 W ii.. 335 kJ kg^{-1} iii. 4200 J kg^{-1} ^{0}C^{-1} iv. 2250 s
32. 1.34×10^5 J kg^{-1}
33. [($r_1S_2 + r_2 S_1$) T] / 2
34. 2500 J kg^{-1} K^{-1}
35 i. ද්‍රව අවස්ථාවේ දී ii. a) 1, 2, 3 b) 1, 3, 2 c) 1, 2, 3 d) 2, 3, 1

MCQ

01. 2	02. 4	03. 1	04. 4	05. 3
06. 4	07. 3	08. 5	09. 2	10. 3