Explore the World with a New Vision...

Advanced Level Examination

PHYSICS

THERMAL PHYSICS

තාප භෞතිකය

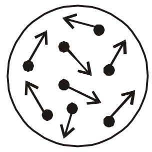
සැකසුම : සමිත රත්නායක

Unit 04
Part VI

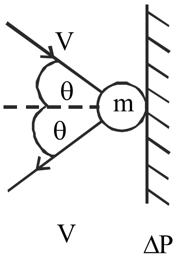
වාෂ්පවල ගුණ - PROPERTIES OF VAPOUR

වාෂ්ප පීඩනය – (Vapour pressure)

වාෂ්ප අණු, ඒවා අන්තර්ගත බඳුනේ බිත්තිය හා ගැටීමේදී එම අණුවල ගම්‍යතාව වෙනස් වේ. මෙම ගම්‍යතාව වෙනස්වීමේ සීඝ්‍රතාව මගින් බල උපදී, එම බල බඳුනේ බිත්තිය මත ක්‍රියා කිරිම නිසා වාෂ්ප පීඩනය හට ගනී.



වාෂ්ප පීඩනය පිළිබඳ දළ ප්‍රකාශනයක් පහත පරිදි ලබාගත හැකිය.
වාෂ්ප අණුවක් බඳුනේ බිත්තිය සමග සිදු කරන ගැටුම ප්‍රත්‍යස්ථ යැයි උපකල්පනය කරමු.



එක් අණුවක ගම්‍යතා වෙනස $= 2\,mv\cos\theta$

ඒකක කාලයකදි බිත්තිය සමග සිදුවන ගැටුම් සංඛ්‍යාව $= N$
(ගැටුම් සිදුවන සීඝ්‍රතාව)

$$F = \frac{\Delta P}{\Delta t}$$

$$F = N\,.\,2\,mv\cos\theta$$ (සෑම අණුවකම ගම්‍යතා වෙනස එකම යැයි සලකා)

$$P = \frac{F}{A}$$

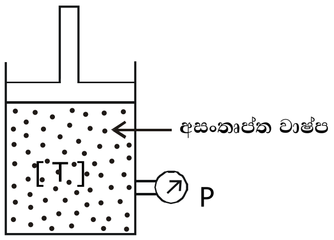
$$P = \frac{N\,.\,2\,mv\cos\theta}{A}$$

වාෂ්ප අණු, ඒවා අන්තර්ගත බඳුනේ බිත්තිය හා ගැටීමේදී එම අණුවල ගම්‍යතාව වෙනස් වේ. මෙම ගම්‍යතාව වෙනස්වීමේ සීඝ්‍රතාව මගින් බල උපදී, එම බල බඳුනේ බිත්තිය මත ක්‍රියා කිරිම නිසා වාෂ්ප පීඩනය හට ගනී.

වාෂ්ප ඝනත්වය - (Vapour density)

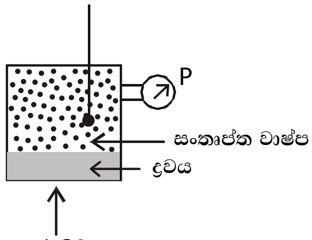
සංතෘප්ත වාෂ්ප හා අසංතෘප්ත වාෂ්ප - (Saturated vapour and Unsaturated vapour)

නියත උෂ්ණත්වයේදී පරිමාව සමග වාෂ්ප පීඩනයේ විචලනය
(Variation of vapour pressure with volume at constant temperature)



පරිමාව අඩු කරන විට වාෂ්පය සංතෘප්ත භාවයට සමීප වන අතර වාෂ්ප පීඩනය ඉහළ යයි. වාෂ්පය සංතෘප්ත වූ පසු සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය (දෙන ලද වාෂ්ප වර්ගයක) උෂ්ණත්වය මත පමණක් යැපෙන බැවින් වාෂ්ප පීඩනය නියතව පවතී.

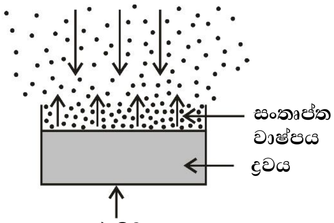
නියත පරිමාවේදී උෂ්ණත්වය සමඟ වාෂ්ප පීඩනයේ විචලනය
(Variation of vapour pressure with temperature at constant volume)



රත් කිරීමේදී ද්‍රවය වාෂ්ප වේ. වාෂ්ප ප්‍රමාණයත් උෂ්ණත්වයත් යන දෙකම වැඩි වීම නිසා සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය සීඝ්‍රයෙන් ඉහළ යයි.

ද්‍රවය මුළු මනින් වාෂ්ප වූ පසු වාෂ්පය අසංතෘප්ත වේ. දැන් වාෂ්ප පීඩනය වැඩි වන්නේ උෂ්ණත්වය වැඩි වීම නිසා පමණි.

සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය හා තාපාංකය අතර සම්බන්ධය
(Relationship between saturated vapour pressure and boiling point)



ද්‍රවයක නිදහස් පෘෂ්ඨය සමීපව ඊට ඉහළින් සංතෘප්ත වාෂ්ප කලාපයක් පවතී. ඉන් සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය ඇති වන අතර බාහිර (වායුගෝලීය) පීඩනය ඊට එරෙහිව ක්‍රියා කරයි. ද්‍රවය රත් කරන විට සං.වා.පී. වැඩි වන අතර යම් උෂ්ණත්වයකදී එය බාහිර පීඩනයට සමානවේ. මෙවිට වාෂ්ප පහසුවෙන් බාහිර පරිසරයට ගමන් කරන අතර ද්‍රවයේ තාපාංකය එළඹ ඇතැයි කියනු ලැබේ.

ආර්ද්‍රතාමිතිය - (Hygrometry)

වායුගෝලයේ (හෝ යම් අවකාශයක) ඇති ජල වාෂ්ප ප්‍රමාණය පිළිබඳව මේ යටතේ අධ්‍යයනය කෙරේ.

නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව - (A.H.)
(Absolute humidity)

සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව - (R.H.)
(Relative humidity)

තුෂාර අංකය - (Dew point)

ජල වාෂ්පයෙන් අසංතෘප්ත යම් අවකාශයක් සංතෘප්ත කල හැකි ක්‍රම තුනකි.

- ජල වාෂ්ප එකතු කිරිම
- පරිමාව අඩු කිරිම
- උෂ්ණත්වය අඩු කිරිම

ඉහත ඕනෑම ක්‍රමයකින් ජල වාෂ්ප සංතෘප්ත තත්වයට පත්කල පසු තව දුරටත් එම ක්‍රියාවලිය සිදුකල හොත් වැඩිපුර වාෂ්ප සනීභවනය වේ. මෙවිට ඇතිවන ඉතා සියුම් ජල පටලය තුෂාර ලෙස හැඳින්වේ.

අභ්‍යාස

(R = 8.3 J mol^{-1} K^{-1})

01. සංවෘත බඳුනක් තුළ තිබෙන වාතය හා ජල වාෂ්ප මිශ්‍රණයක උෂ්ණත්වය 7 ^{0}C ද මුළු පීඩනය 780 mm Hg ද වේ. මිශ්‍රණයේ උෂ්ණත්වය 27 ^{0}C දක්වා වැඩි වූ විට, එහි මුළු පීඩනයේ අලුත් අගය සොයන්න. ජල වාෂ්ප වල සං. වා. පී. 27 ^{0}C දී 28 mm Hg ද 7 ^{0}C දී 12 mm Hg ද වේ. (උෂ්ණත්ව දෙකේදීම ජල වාෂ්ප සංතෘප්ත අවස්ථාවේ පවතී)

02. එක් කොනක් වසන ලද ඒකාකාර තව්වක් සහිත තිරස් පටු නලයක් තුල ජල බිඳක් මගින් එක්තරා වාත ප්‍රමාණයක් සිර කොට ඇත. වායු ගෝලීය පීඩනය 760 mm Hg කි. ජලයේ සං. වා. පී. 12 ^{0}C දී හා 35 ^{0}C දී පිළිවෙලින් 10.5 mm Hg හා 42.0 mm Hg වේ. 12 ^{0}C දී වාත කඳේ දිග 10 cm නම් 35 ^{0}C දී එහි දිග සොයන්න.

03. 30 ^{0}C උෂ්ණත්වයෙහි ඇති සුළු වශයෙන් සන්තෘප්ත ජල වාෂ්ප හා වාත මිශ්‍රණයක පීඩනය 700 cm Hg වේ. 35 ^{0}C, 30 ^{0}C හා 25 ^{0}C උෂ්ණත්වයන් හිදී ජලයේ සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩන පිළිවෙලින් 40 cm Hg, 30 cm Hg හා 23 cm Hg වේ. පරිමාව නියතව පවතින ලෙස මිශ්‍රණයේ උෂ්ණත්වය 35 ^{0}C දක්වා වැඩි කල විට නව පීඩනය සොයන්න.
ඉහත ගැටළුවේ සඳහන් මිශ්‍රණයේ උෂ්ණත්වය නියත පරිමාවේ දී 25 ^{0}C දක්වා අඩු කළ විට එහි නව පීඩනය කොපමණද?

04. තෙත් වාතය යොදා බොයිල් උපකරණයක ආධාරයෙන් පරීක්ෂණයක් කරන ලදි. මුලදී වාතය අසංතෘප්තව ඇති අතර 52.8 cm Hg ක පීඩනයක් ඇත. පරිමාව භාගයක් කළවිට පීඩනය 105.2 cm Hg ක් විය. පරිමාව මුල් පරිමාවෙන් 1/3 ක් කල විට පිඩනය 157.1 cm Hg කි.
   i. පරිමාව අඩු කිරීමේ දී ජල වාෂ්ප සංතෘප්ත අවස්ථාවට පත් වේද? ඔබේ පිළිතුර පහදන්න.
   ii. ජල වාෂ්ප වල ආරම්භක පීඩනය කොපමණද ?

05. සංවෘත භාජනයක 30 ^{0}C හි පවතින වාතය සහ ජල වාෂ්ප මිශ්‍රණයක් අන්තර්ගතව පවතී. මෙහි මුළු පීඩනය 1.07×10^5 N m^{-2} වේ. ජල වාෂ්ප මෙම උෂ්ණත්වයේ දී යන්තමින් සංතෘප්තව පවතී. උෂ්ණත්වය 45 ^{0}C වූ විට භාජනයේ ඇති වාතය මගින් පමණක් යොදන පීඩනය සොයන්න. උෂ්ණත්වය නැවත 15 ^{0}C දක්වා අඩු කළහොත් භාජනයේ මුළු පීඩනය කොපමණද ? භාජනයේ සිදුවන ප්‍රසාරණය හෝ සංකෝචනය නොසලකා හරින්න.
(15 ^{0}C දී හා 30 ^{0}C දී ජලයේ සං. වා. පී. පිළිවෙලින් 1.70×10^3 N m^{-2} හා 4.22×10^3 N m^{-2} වේ)

06. ඒකාකාර තව්වක් ඇති තිරස් කේෂික බටයක් තුලට ජල දර්ශකයක ආධාරයෙන් වාත කඳක් ඇතුල් කර සීල් කරන ලදි. වායුගෝලීය පීඩනය 765.5 mm Hg ද උෂ්ණත්වය 20 ^{0}C ද වන විට වාත කඳේ දිග 15.6 cm කි.වායුගේලීය පීඩනය එම අගයේ ම තිබියදී උෂ්ණත්වය 50 ^{0}C වූ දිය තාපකයක බටය ගිල් වූ විට එම වාත කඳේ දිග 19.1 cm කි. 20 ^{0}C දී ජලයේ සං. වා.පී. 17.5 mm Hg නම් 50 ^{0}C දී එම අගය කොපමණද ?

07. පරිමාව නියත වූ සංවෘත භාජනයක වාතය හා ජලය මිශ්‍රණයක් ඇත. 20 ^{0}C දී හා 70 ^{0}C දී භාජනය තුළ මුළු පීඩන පිළිවෙලින් 737.5 mm Hg හා 1144.0 mm Hg වේ. 70 ^{0}C දී ජල ප්‍රමාණයක් ද්‍රව අවස්ථාවේ ඉතිරිව පවතී. 20 ^{0}C දී ජලයේ සං. වා. පි. 17.5 mm Hg නම් 70 ^{0}C දී සං. වා. පී. සොයන්න.

08. ද්‍රව මධ්‍යසාර සමග පවතින වාතය හා සංතෘප්ත මධ්‍යසාර වාෂ්ප මිශ්‍රණයක් 20 ^{0}C දී 128 mm Hg ක පීඩනයක් ඇති කරයි. එම මිශ්‍රණය නියත පරිමාවේදී සහ සම්මත පීඩනය යටතේ දී මධ්‍යසාරයේ තාපාංකය වන, 78 ^{0}C තෙක් රත් කළ විට වාෂ්පය සංතෘප්තව තිබියදී පීඩනය 860 mm Hg වේ. 20 ^{0}C දී මධ්‍යසාර වල සං. වා. පී. සොයන්න. සම්මත පීඩනය 760 mm Hg වේ.

09. 30 ^{0}C හි ඇති සංවෘත බඳුනක් තුළ පීඩනය 76 cm Hg කි. එය තුළ ද්‍රව ජලය ස්වල්පයක් තිබේ. උෂ්ණත්වය ක්‍රමයෙන් වැඩි කරන විට 50 ^{0}C දී ජලය සියල්ලම වාෂ්ප වී අවසාන විය. 60 ^{0}C දී බඳුන තුල වූ පීඩනය සොයන්න. 30 ^{0}C, 50 ^{0}C හා 60 ^{0}C දී ජලයේ සං. වා. පී. පිළිවෙලින් 3 cm Hg, 10 cm Hg හා 15 cm Hg වේ.

10. සාමාන්‍ය වායු පීඩනමානයක රසදිය කඳෙහි උස 75.2 cm විය. රසදිය කඳට ඉහළින් ඇති නලයේ දිග 24 cm කි. රසදියට ඉහළින් ඇති අවකාශයට මධ්‍යසාර ස්වල්පයක් ඇතුළු කලවිට ඒ සියල්ල වාෂ්පීභවනය වන අතර රසදිය කඳේ නව උස 72.2 cm දක්වා අඩුවේ. දැන් රසදිය මාවකයට ඉහළින් සිහින් මධ්‍යසාර පටලයක් ඇති වන තෙක් නලය රසදිය බඳුන තුළ පහලට ඔබනු ලැබේ. පරීක්ෂණය කළ උෂ්ණත්වයේදී මධ්‍යසාර වල සං.වා.පී. 45 mm Hg ක් නම්, දැන් බඳුනේ රසදිය කඳට ඉහළින් ඇති නලයේ දිග සොයන්න.

11. නියත පරිමාවෙන් යුත් සංවෘත භාජනයක් තුළ වාතය හා ජල වාෂ්ප මිශ්‍රණයක් අඩංගුය. වාතය හා ජල වාෂ්ප $20\,^0C$ දී පිළිවෙලින් 5.00 kPa හා 1.50 kPa ක පීඩන මෙහෙයවයි. පහත දී ඇති දත්ත උපයෝගී කර ගනිමින්, උෂ්ණත්වය $0\,^0C$ තෙක් අඩු කිරීමේදී ජල වාෂ්ප සංතෘප්ත වන උෂ්ණත්වය ප්‍රස්ථාරික ක්‍රමයක් මගින් නිර්ණය කරන්න.

උෂ්ණත්වය (^0C)	:	0	5	10	15	20
ජලයේ සං.වා.පී. (kPa)	:	0.61	0.86	1.21	1.70	2.33

i. $0\,^0C$ දි වාතයෙන් පමණක් ඇතිවන පීඩනය
ii. $0\,^0C$ දී වාතය හා ජල වාෂ්ප මගින් ඇති වන මුළු පීඩනය සොයන්න.

12. කාමරයක පරිමාව $50\ m^3$ කි. කාමරයේ පවතින වාතයේ ඝන මීටරයක පරිමාවක් තුළ ජල වාෂ්ප 12 g අඩංගු වේ. එම උෂ්ණත්වයේදීම කාමරය ජල වාෂ්ප වලින් සන්තෘප්ත විට කාමරය තුල ඇති මුළු ජල වාෂ්ප ස්කන්ධය 0.8 kg කි. කාමරය තුළ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව සොයන්න.

13. $10\,^0C$ දී සංවෘත කාමරයක වාතයෙහි සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව 70 % කි. උෂ්ණත්වය $15\,^0C$ දක්වා වැඩි වූ විට වාතයෙහි නව සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව සොයන්න. ($10\,^0C$ දි හා $15\,^0C$ දි ජලයේ සං.වා.පී. පිළිවෙලින් 9 mm Hg හා 13 mm Hg වේ)

14. බාහිර උෂ්ණත්වය $12\,^0C$ දී බාහිරයේ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව 80 % ක් වන විට වසා ඇති කාමරයක් තුල වාතයේ උෂ්ණත්වය $20\,^0C$ ද එහි සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව 50 % ක් බව ද පෙනේ. කාමරයේ පිටතින් වූ ජනේලයක් විවෘත කළහොත් ජල වාෂ්ප සම්ප්‍රේෂණය වන්නේ පිටත සිට කාමරය තුලට ද නැතහොත් කාමරයේ සිට පිටතට ද ?
($12\,^0C$ දී හා $20\,^0C$ දි ජලයේ සං.වා.පී. පිළිවෙලින් 10.5 mm Hg හා 17.5 mm Hg වේ)

15. කාමරයක ඇති වාතයේ උෂ්ණත්වය. $15\,^0C$ ද තුෂාර අංකය $5\,^0C$ ද වේ. $15\,^0C$ දී හා $5\,^0C$ දි ජලයේ සං.වා.පී. පිළිවෙලින් 12.7 mm Hg හා 6.5 mm Hg නම්, කාමරයේ ඇති වාතය සඳහා සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව හා නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව සොයන්න. ($R = 8.3\ J\,mol^{-1}K^{-1}$, $\rho_{Hg} = 13600\ kg\,m^{-3}$, $M_{H_2O} = 18$)

16. වායුගෝලයේ ඇති ජල වාෂ්ප වල ආංශික පීඩනය $20\,^0C$ දී 10 mm Hg වේ. මෙම උෂ්ණත්වයේදී සාපේක්ෂ හා නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවයන් සොයන්න. $20\,^0C$ දි ජල වාෂ්ප වල සං.වා. පී. 17.5 mm Hg වේ.
($R = 8.3\ J\,mol^{-1}K^{-1}$, $\rho_{Hg} = 13600\ kg\,m^{-3}$, $M_{H_2O} = 18$)

17. $27\,^0C$ නියත උෂ්ණත්වයේ පවතින $150\ m^3$ පරිමාවක් ඇති සංවෘත කාමරයක් තුළ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය 25 % කි. එය තුළ තැබූ විවෘත ජල බඳුනකින් වාෂ්පීභවනය විය හැකි උපරිම ජල ස්කන්ධය කොපමණද ?
($27\,^0C$ හිදී ජලයේ සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය 2400 Pa ද ජලයේ සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය 18 ද යයි සලකන්න.)

18. පරිමාව 100 l ක් වූ සංවෘත භාජනයක් තුළ උෂ්ණත්වය $27\,^0C$ ද සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව 30 % ද වේ. ද්‍රව ජලය 1g භාජනයට එක් කලහොත් නව සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව කුමක් ද ? $27\,^0C$ දී සං.වා.පී. 3.55 kPa වේ. උෂ්ණත්වය නියත බව සලකන්න.

19. $500\ cm^3$ පරිමාවක් ඇති සංවෘත බඳුනක ජල වාෂ්ප අන්තර්ගත වන අතර එහි සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය 30 % කි. බඳුන තුළ නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය $80\ g\,dm^{-3}$ වන අතර එහි උෂ්ණත්වය නියතව පවත්වා ගෙන ඇත. බඳුන තුලට ජල වාෂ්ප 2.5 g ස්කන්ධයත් ඇතුල් කළ විට එහි නව සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව සොයන්න.

20. $500\ cm^3$ පරිමාවක් ඇති සංවෘත බඳුනක සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය 60 % වන වාතය සහ ජල වාෂ්ප මිශ්‍රණයක් අන්තර්ගත වේ. උෂ්ණත්වය නියතව පවත්නා විට බඳුන ජල වාෂ්ප වලින් සංතෘප්ත කිරීම සඳහා එහි පරිමාව අඩු කළ යුතු ප්‍රමාණය සොයන්න.

21. එක්තරා දිනක කාමරයක් තුළ උෂ්ණත්වය $30\ ^0C$ හා තුෂාර අංකය $20\ ^0C$ විය. එවිට වාතයේ සාපේක්ෂ අර්ද්‍රතාව 80 % විය. වායු සමීකරණ යන්ත්‍රයක් මගින් ජල වාෂ්ප කොටසක් ඉවත් කර කාමරයේ සාපේක්ෂ අර්ද්‍රතාව 40 % කත් උෂ්ණත්වය $20\ ^0C$ ත් පවත්වා ගන්නා ලදි. විදුලි බලය ඇණ හිට වායු සමීකරණ යන්ත්‍රය ක්‍රියා විරහිත වී ටික වේලාවකට පසු කාමරයේ උෂ්ණත්වය යළි මුල් උෂ්ණත්වය වන $30\ ^0C$ දක්වා වැඩිවිණි. කාමරය තුළට ජල වාෂ්ප ඒම වළකා ඇත්නම් එවිට කාමරය තුළ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව සොයන්න.

22. පරිමාව $20000\ m^3$ ක් වන කාමරයක් $18\ ^0C$ ක උෂ්ණත්වයක හා 50 % ක සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවයක පවත්වා ගත යුතුය. පිටත වාතයේ උෂ්ණත්වය $10\ ^0C$ හා සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය 60 % ක් නම් කාමරය තුළ කොපමණ ජල ස්කන්ධයක් අමතරව වාෂ්ප බවට පත් කල යුතු ද ? $10\ ^0C$ දී ජලයේ සං.වා. ඝනත්වය $9.4 \times 10^{-3}\ kg\ m^{-3}$ සහ $18\ ^0C$ දී එම අගය $15.4 \times 10^{-3}\ kg\ m^{-3}$ වේ.

23. උෂ්ණත්වය $17\ ^0C$ ක් වූ කාමරයක ඇති වාතය $1\ m^3$ ක ජල වාෂ්ප 9.1 g ක් ඇත. ස.උ.පී. හි දී වියළි වාතයේ ඝනත්වය $1.29\ kg\ m^{-3}$ ද එකම උෂ්ණත්වයකදී හා පීඩනයකදී වාතය හා ජල වාෂ්ප වල ඝනත්ව අතර අනුපාතය 0.6 ද $17\ ^0C$ දී ජලයේ සං.වා.පී. 14.5 mm Hg ද නම් කාමරයේ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව සොයන්න.
(සම්මත පීඩනය = 760 mm Hg , සම්මත උෂ්ණත්වය = 0^0C)

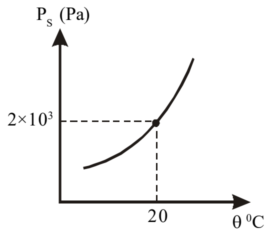
24. පරිමාව $50\ m^3$ ක් වූ කාමරයක උෂ්ණත්වය $20\ ^0C$ කි. එය තුළ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව 65 % ක් නම් කාමරයේ ඇති ජලවාෂ්ප ස්කන්ධය ගණනය කරන්න. $20\ ^0C$ ජලයේ සං.වා.පී. 1.75 Hg cm ද ස. උ. පී. හිදී වියළි වාතයේ ඝනත්වය $1.29\ kg\ m^{-3}$ ද එකම උෂ්ණත්වයේදී හා පීඩනයේදී වියළි වාතයට සාපේක්ෂව ජල වාෂ්පවල ඝනත්වය 0.65 ද වේ.
(සම්මත පීඩනය = 760 mm Hg , සම්මත උෂ්ණත්වය = 0^0C)

25. පීඩනය 76 Hg cm ක් හා උෂ්ණත්වය $30\ ^0C$ ක් වන ජල වාෂ්පවලින් සංතෘප්ත වාතය $1\ l$ ක ස්කන්ධය සොයන්න. $30\ ^0C$ දී ජලයේ සං. වා. පී 3.18 Hg cm කි. ස. උ. පී හි දී වියළි වාතයේ ඝනත්වය $1.18\ g\ l^{-1}$ වන අතර එකම උෂ්ණත්වයේදී හා පීඩනයේදී වාතයට සාපේක්ෂව ජල වාෂ්පවල ඝනත්වය 5 / 8 කි.
(සම්මත පීඩනය = 760 mm Hg , සම්මත උෂ්ණත්වය = 0^0C)

26. ජලයේ සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය (P_s) සෙල්සියස් උෂ්ණත්වය සමග විචලනය වන්නේ,

$P_s = A + \left(\frac{\theta^2}{4B}\right)$ ආකාරයෙනි. එම විචලනය ඉදිරි ප්‍රස්තාරයේ දැක්වේ.

මෙහි A හා B නියත වන අතර $B = 0.5\ ^0C^2\ Pa^{-1}$ වේ. කාමරයක උෂ්ණත්වය $30\ ^0C$ වන අතර එහි තුෂාර අංකය $10\ ^0C$ වේ. දී ඇති ප්‍රස්ථාරයද උපයෝගී කර ගනිමින් කාමරයේ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව සොයන්න.



27. වසා ඇති කාමරයක් ඇතුලත හා පිටත උෂ්ණත්වය $25\ ^0C$ ද සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව 70 % ද වේ. කාමරය තුළ ඇති ජල වාෂ්පවල ආංශික පීඩනය සොයන්න. කාමරය තුළ උෂ්ණත්වය $20\ ^0C$ දක්වා අඩු කළ විට කාමරය තුළ ජල වාෂ්පවල ආංශික පීඩනය හා සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව සොයන්න. දූන් කුඩා කවුළුවක් විවෘත කොට කාමරය තුළ උෂ්ණත්වය $20\ ^0C$ හිම පවත්වා ගෙන ගියේ නම්, කාමරය තුළ වාතයේ අවසාන සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව සොයන්න. $25\ ^0C$ දී හා $20\ ^0C$ ජලයේ සං. වා. පී. පිළිවෙලින් 23.78 mm Hg හා 17.50 mm Hg වේ.

28. සංවෘත කාමරයක පරිමාව $60\ m^3$ වේ. කාමරයේ තිබෙන වාතයේ උෂ්ණත්වය $10\ ^0C$ වූ විට එහි සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව 50 % කි. තාපකයක් මගින් රත් කිරීමෙන් කාමරයේ වාතයේ උෂ්ණත්වය $20\ ^0C$ දක්වා ඉහළ නැංවූ විට, එහි සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව නොවෙනස්ව තබා ගැනීමට නම් කොපමණ ජල පරිමාවක් වාෂ්ප කළ යුතු ද ? $10\ ^0C$ දී හා $20\ ^0C$ දී ජලයේ සං.වා.පී. පිළිවෙලින් 9.20 mm Hg හා 17.50 mm Hg වේ. ස. උ. පී. දී. වාතයේ ඝනත්වය $1.29\ kg\ m^{-3}$ ද වාතයට සාපේක්ෂ ජල වාෂ්පවල ඝනත්වය 0.6 ද වේ. (සම්මත පීඩනය = 760 mm Hg , සම්මත උෂ්ණත්වය = 0^0C)

MCQ

Time target : 20 minutes

01. නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවයෙහි මාන වන්නේ

1. M 2. ML^3 3. ML^{-3} 4. M^2 5. මාන නැත

02. සංවෘත භාජනයක් තුල ජලය හා වාතය අඩංගු වේ. බඳුනේ උෂ්ණත්වය 7^0C ක්ද බඳුන තුල මුළු පීඩනය P ද වේ. උෂ්ණත්වය 77^0C ක් දක්වා වැඩිකල විට බඳුන තුල ජලය ස්වල්පයක් ඉතිරිව පවතින්නේ නම් බඳුන තුල මුළු පීඩනය කුමක්ද ?
(7^0 දී ජලයේ සං:වා:පී P_1 ද 77^0C දී ජලයේ සං:වා:පී P_2 ද වේ.)

1. $P+P_2$ 2. $P-P_1+P_2$ 3. $\frac{5}{4}(P-P_1)+P_2$ 4. $11(P-P_1)+P_2$ 5. $11(P+P_1)+P_2$

03. උෂ්ණත්වය නියතව තබාගත් වාත ස්කන්ධයක පරිමාව 60% කින් අඩුකිරීමෙන් වාතයේ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය 80% දක්වා වැඩිකර ගන්නා ලද්දේ නම්, සම්පීඩනයට ප්‍රථමයෙන් වාතයේ පැවැති සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය වන්නේ,

1. 20% 2. 32% 3. 40% 4. 50% 5. 64%

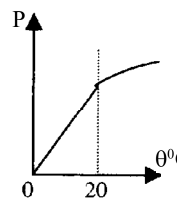
04. ආරම්භක උෂ්ණත්වය 30^0C ද සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව 80% ද වන සංවෘත කාමරයක් ඒකාකාර සීඝ්‍රතාවයකින් සිසිල් කරන ලදී. කාමරය තුල සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව හා නිරපේක්ෂආර්ද්‍රතාව පිළිබඳ නිවැරදි ප්‍රකාශය තෝරන්න.

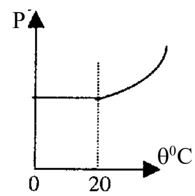
	සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව	නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව
1.	පළමුව වැඩිවී ඉන්පසු නියත වේ.	පළමුව අඩුවී ඉන්පසු නියත වේ.
2.	පළමුව අඩුවී ඉන්පසු නියත වේ.	දිගටම අඩුවේ.
3.	පළමුව වැඩිවී ඉන්පසු නියත වේ.	පළමුව නියතව තිබී ඉන්පසු අඩුවේ.
4.	පළමුව වැඩිවී ඉන්පසු නියතව පවතී.	දිගටම වැඩිවේ.
5.	දිගටම වැඩිවේ.	පළමුව වැඩිවී ඉන්පසු අඩුවේ.

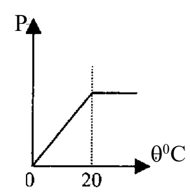
05. තුෂාර අංකය 22^0C වන දිනක සංවෘත කාමරයක උෂ්ණත්වය 30^0C සිට 22^0C දක්වා අඩු කරන ලද්දේ කාමරය තුළ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව වෙනස් නොවන පරිදි වායු සමීකරණ යන්ත්‍රයක් මඟින් කාමරය තුළ වූ ජල වාෂ්ප වලින් අර්ධයක් ඉවත් කිරීම මගිනි. නියතව පවත්වා ගත් සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවයේ අගය වනුයේ,

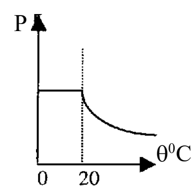
1. 25% 2. 50% 3. 75% 4. 87.5% 5. 100%

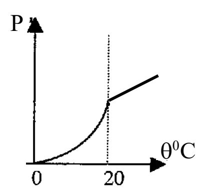
06. ජලය රහිත සංවෘත භාජනයක් තුල 20^0C දී ජල වාෂ්ප වලින් සංතෘප්ත වූ වාතය ඇත. භාජනය 0^0C ට සිසිල් කර ඉන්පසු 50^0C දක්වා රත් කරනු ලැබේ. භාජනය තුල වාෂ්ප පීඩනය P උෂ්ණත්වය θ^0C හි ශ්‍රිතයක් ලෙස හොඳින්ම නිරූපණය වනුයේ කුමන ප්‍රස්ථාරයෙන්ද ?

1.


2.


3.


4.


5.


07. සතියේ දින පහක පෙරවරු 6.00 ට කාමර උෂ්ණත්වය හා තුෂාර අංකය පහත පරිදි වාර්තා වී තිබිණි.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	සඳුදා	අඟහරුවාදා	බදාදා	බ්‍රහස්පතින්දා	සිකුරාදා
කාමර උෂ්ණත්වය ^0C	30	30	29	28	27
තුෂාර අංකය ^0C	26	25	28	28	24

පෙරවරු 6.00 වන විට මීදුම දර්ශනය වූ දිනය කුමක්ද ?

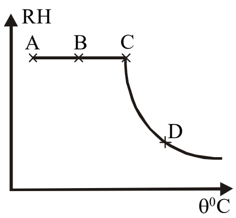
1. (1) 2. (2) 3. (3) 4. (4) 5. (5)

08. එක්තරා දිනයක වාතයේ නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව $x\ kgm^{-3}$ බවද සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව $y\%$ බවද සොයා ගන්නා ලදී. $V\ m^3$ වාත ප්‍රමාණයක් සන්තෘප්ත කිරීම සඳහා එම පරිමාවට එකතු කල යුතු අතිරේක ජල වාෂ්ප කිලෝග්‍රෑම් ගණන,

1. $\left(\frac{100x}{y}\right)V$ 2. $\left(\frac{y}{100x}\right)V$ 3. $100xyV$

4. $\left(\frac{100x}{y}-x\right)V$ 5. $\left(x-\frac{y}{100}\right)V$

09. වෙන්කර ගත් වායු ස්කන්ධයක උෂ්ණත්වය (θ) සමග සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවයේ (RH) විචලනය මෙම ප්‍රස්තාරයෙන් දැක්වේ.



(A) A ලක්ෂ්‍යයට අනුරූප උෂ්ණත්වයම පරිසරයේ තුෂාර අංකයයි.
(B) C ලක්ෂ්‍යයට අනුරූප උෂ්ණත්වයේදී පරිසරයේ නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව උපරිම වේ.
(C) C හා D ලක්ෂ්‍යවලට අනුරූප උෂ්ණත්වවලදී පරිසරයේ නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවයන් සමාන වේ.

ඉහත ප්‍රකාශවලින් සත්‍ය වන්නේ,

1. (A) හා (B) පමණි. 2. (B) හා (C) පමණි.
3. (C) හා (A) පමණි. 4. (B) පමණි.
5. (C) පමණි.

10. සංවෘත කුටියක් තුල වාතය සහ සංතෘප්ත ජල වාෂ්ප මිශ්‍රණයක් පවතී. මිශ්‍රණයේ පීඩනය P වන අතර ජල වාෂ්ප වල පීඩනය p_0 වේ. පද්ධතියේ උෂ්ණත්වය නියතව පවත්වා ගනිමින් එහි පරිමාව අඩක් දක්වා අඩු කළ විට මිශ්‍රණයේ නව පීඩනය වන්නේ,

1. $2P+2p_0$ 2. $2P+p_0$ 3. $2P$ 4. $2P-p_0$ 5. $2P-2p_0$

අභ්‍යාස - පිළිතුරු

1. 851 Hgmm
2. 11.3 cm
3. 711.6 cmHg, 681.9 cmHg
4. i. ඔව් ii. 0.9 cmHg
5. 1.079×10^5 Nm^{-2}, 0.99×10^5 Nm^{-2}
6. 92 mmHg
7. 301.1 mmHg
8. 44.5 mmHg
9. 90.5 cmHg
10. 88.7 cm
11. 12.5 ^0C i. 4.66 kPa ii. 5.27 kPa
12. 75%
13. 49.3 %
14. කාමරයේ සිට පිටතට
15. 51.2 % ,6.55×10^{-3} kgm^3
16. 57% , 9.86×10^{-3} kgm^{-3}
17. 1952 g
18. 69 %
19. 31.9%
20. 200 cm^3
21. 32%
22. 41.2 kg
23. 65.46%
24. 584 g
25. 1.05 g
26. 82.2 %
27. 16.65 mmHg , 16.37 mmHg , 93.5% , 95%
28. 227 cm^3

MCQ

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

F:\B\S~\2025 - T - U4 - Part VI.pm7_Net 01 2025/02/10
Asanka Printers - 0777 555 399