මුල් සැකසුම – සමිත රත්නායක
දෙවන සැකසුම –
EDUZ Ⓞ official
ටෙලිග්‍රෑම් අවකාශයේ අධ්‍යාපනික කේන්ද්‍රය..
The educational hub of the Telegram space

THERMAL PHYSICS
2025 THEORY
TUTE- IV

Advanced Level
PHYSICS

https://t.me/SR25theoryeduzone

වායු නියම හා චාලකවාදය - GAS LAWS AND KINETIC THEORY

වායුවකට නිශ්චිත හැඩයක් හෝ නියමිත පරිමාවක් හෝ නොමැත. දෙන ලද වායු ප්‍රමාණයකට අයත් එකම නියත රාශිය වන්නේ එහි ස්කන්ධයයි. නිශ්චිත වායු ස්කන්ධයක් " අචල වායු ස්කන්ධයක් " ලෙස හැඳින්වේ. අචල වායු ස්කන්ධයක මිනිය හැකි ගුණ වන පීඩනය, පරිමාව හා උෂ්ණත්වය එහි නිකර ගුණ (bulk properties) ලෙස හැඳින්වේ.

බොයිල් නියමය - (Boyle's law)

EDUZ Ⓞ official
ටෙලිග්‍රෑම් අවකාශයේ අධ්‍යාපනික කේන්ද්‍රය..
The educational hub of the Telegram space

- වායුවක උෂ්ණත්වය වෙනස් කරන විට එහි පීඩනය හා පරිමාව යන දෙකම වෙනස් වේ. පහසුව සඳහා වරකට මින් එක් රාශියක් නියතව තබා උෂ්ණත්වය සමඟ අනෙක් රාශියේ විචලනය අධ්‍යයනය කරනු ලැබේ.

  පීඩනය නියත විට උෂ්ණත්වය සමඟ පරිමාවේ විචලනය අධ්‍යයනය කිරීම සඳහා " පරිමා සංගුණකය " නැමැති රාශියද පරිමාව නියත විට උෂ්ණත්වය සමඟ පීඩනයේ විචලනය අධ්‍යයනය කිරීම සඳහා පීඩන සංගුණකය " නැමැති රාශියද යොදා ගැනේ.

වායුවක පරිමා සංගුණකය (පරිමා ප්‍රසාරණතාව γ_p)
[Coefficient of volume of a gas (volume expansivity)]

EDUZ official
ටෙලිග්‍රෑම් අවකාශයේ අධ්‍යාපනික කේන්ද්‍රය..
The educational hub of the Telegram space

චාල්ස් නියමය (සෙල්සියස් පරිමාණය අනුව)
[Charle's law (according to Celsius scale)]

EDUZ official
ටෙලිග්‍රෑම් අවකාශයේ අධ්‍යාපනික කේන්ද්‍රය..
The educational hub of the Telegram space

EDUZ official
ටෙලිග්‍රෑම් අවකාශයේ අධ්‍යාපනික කේන්ද්‍රය..
The educational hub of the Telegram space

චාල්ස් නියමය (කෙල්වින් පරිමාණය අනුව)
[Charles's law (according to Kelvin scale)]

EDUZO official
ටෙලිග්‍රෑම් අවකාශයේ අධ්‍යාපනික කේන්ද්‍රය..
The educational hub of the Telegram space

වායුවක පීඩන සංගුණකය (γ_V)
[Coefficient of pressure of a gas]

පීඩන නියමය (සෙල්සියස් පරිමාණය අනුව)
[Pressure law (according to Celsius scale)]

EDUZ official
ටෙලිග්‍රෑම් අවකාශයේ අධ්‍යාපනික කේන්ද්‍රය..
The educational hub of the Telegram space

පීඩන නියමය (කෙල්වින් පරිමාණය අනුව)

[pressure law (according to Kelvin scale)]

EDUZO official
ටෙලිග්‍රෑම් අවකාශයේ අධ්‍යාපනික කේන්ද්‍රය..
The educational hub of the Telegram space

අවස්ථා සමීකරණය (පරිපූර්ණ වායු සමීකරණය)
[Equation of states (Ideal gas equation)]

EDUZ official
ටෙලිග්‍රෑම් අවකාශයේ අධ්‍යාපනික කේන්ද්‍රය..
The educational hub of the Telegram space

ඩෝල්ටන්ගේ ආංශික පීඩන නියමය
[Dalton's law of partial pressure]

EDUZ official
ටෙලිග්‍රෑම් අවකාශයේ අධ්‍යාපනික කේන්ද්‍රය..
The educational hub of the Telegram space

චාලක වාදය (Kinetic theory)

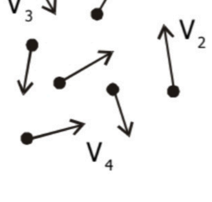
වායුවක් සමන්විත වන්නේ වේගයෙන් චලනය වන අංශු සමූහයකින් බව සැලකිල්ලට ගනිමින් වායුවක් මගින් ඇතිවන විවිධ ප්‍රතිඵල මෙම කොටසේදී අධ්‍යයනය කරනු ලැබේ.

චාලක වාදයේ මූලික උපකල්පන
[Basic assumptions of Kinetic theory]

චාලක වාදයේ සමීකරණය ($PV = \frac{1}{3} mN\overline{C^2}$) ව්‍යුත්පන්න කිරීමේදී සිදුකරන උපකල්පන අතරින් ප්‍රධාන උපකල්පන කිහිපයක් පහත දැක්වේ.

EDUZ official
ටෙලිග්‍රෑම් අවකාශයේ අධ්‍යාපනික කේන්ද්‍රය..
The educational hub of the Telegram space

වායු අණුවල මධ්‍යනය ප්‍රවේගය - [Mean velocity]



වායුවක අනු විවිධ ප්‍රවේගවලින් විවිධ දිශා ඔස්සේ චලනය වන බැවින් යම් ආකාරයක මධ්‍යන්‍ය ප්‍රවේගයක් අවශ්‍ය වේ.

$$\text{මධ්‍යන්‍ය ප්‍රවේගය} = \frac{V_1 + V_2 + V_3 + \ldots\ldots V_n}{n}$$

වායුවක අණු සම්පුර්ණයෙන්ම අහඹු චලිතයක පවතින බැවින් ඉහත ප්‍රවේගයන්ගේ (දෛශික) එකතුව ශුන්‍ය වේ. මෙවිට මධ්‍යන්‍ය ප්‍රවේගය ශුන්‍ය වන අතර මෙය පිළිගත නොහැකි ප්‍රතිඵලයකි.

EDUZ official
ටෙලිග්‍රෑම් අවකාශයේ අධ්‍යාපනික කේන්ද්‍රය..
The educational hub of the Telegram space

වායු අණුවල වර්ග මධ්‍යන්‍ය ප්‍රවේගය ($\overline{C^2}$)
[Mean square velocity]

ශුන්‍ය නොවන ප්‍රවේගයක් ලබා ගැනීම සඳහා ප්‍රවේගයන් වර්ග කර ඒවායේ මධ්‍යන්‍ය ගනු ලැබේ.

වායු අණුවල වර්ග මධ්‍යන්‍ය මූල ප්‍රවේගය ($\sqrt{\overline{C^2}}$)
(Root mean square velocity)

මධ්‍යන්‍ය ප්‍රවේගයෙන් ලබා ගැනීමට අපේක්ෂිත ප්‍රතිඵල ලබා ගැනීමට වර්ග මධ්‍යන්‍ය ප්‍රවේගය විශාල වැඩි බැවින් එහි වර්ගමූලය යොදා ගනු ලැබේ.

EDUZ official
ටෙලිග්‍රෑම් අවකාශයේ අධ්‍යාපනික කේන්ද්‍රය..
The educational hub of the Telegram space

චාලක වාදයේ සමීකරණය - [Equation of kinetic theory]

$$PV = \frac{1}{3} m N \overline{C^2}$$

P - වායුවේ පීඩනය
V - වායුවේ පරිමාව
m - එක් වායු අණුවක ස්කන්ධය
N - වායු අණු සංඛ්‍යාව
$\overline{C^2}$ - වර්ග මධ්‍යන්‍ය ප්‍රවේගය

- mN - සලකා බලන වායු සාම්පලයේ මුළු ස්කන්ධය

EDUZ official
ටෙලිග්‍රෑම් අවකාශයේ අධ්‍යාපනික කේන්ද්‍රය..
The educational hub of the Telegram space

EDUZ official
ටෙලිග්‍රෑම් අවකාශයේ අධ්‍යාපනික කේන්ද්‍රය..
The educational hub of the Telegram space

අභ්‍යාස

$R = 8.3\ J\ mol^{-1}\ K^{-1}$, සම්මත පීඩනය = 760 Hg mm, $\rho_{Hg} = 13600\ kg\ m^{-3}$, $\rho_w = 1000\ kg\ m^{-3}$, $1\ atm = 1 \times 10^5\ Pa$

01. එක් කෙළවරක් විවෘත වූ උස 244 cm වන සිලින්ඩරාකාර බඳුනක් එහි විවෘත කෙළවර පහළට සිටිනසේ සිරස්ව ජලය තුළ ගිල්වා ඇත. බඳුන තුළ 91.4 cm උසට ජලය නැග ඇත්නම්, බඳුනේ සංවෘත කෙළවර පිහිටියේ නිදහස් ජල පෘෂ්ඨයේ සිට කොපමණ ගැඹුරකින් දැයි සොයන්න. ජල බැරෝමීටරයේ උස 1036 cm වේ.

02. ඒකාකාර අභ්‍යන්තර හරස්කඩක් ඇති සිහින් කේෂික නලයක 20 cm රසදිය කඳක් මගින් සංවෘත කෙළවරෙහි අචල වායු ස්කන්ධයක් සිර කරගෙන තිබේ. නලය තිරස්ව ඇතිවිට වායු කඳේ දිග 20 cm වේ. වා.ගෝ.පී. 80 cmHg නම්,
   i. නලය සිරස්ව විවෘත කෙළවර ඉහළට
   ii. සිරසට 60^0 ක් ආනතව විවෘත කෙළවර ඉහළට
   iii. සිරසට 60^0 ක් ආනතව විවෘත කෙළවර පහළට
   iv. සිරස්ව විවෘත කෙළවර පහළට තබා ඇති විට වායු කඳේ දිග සොයන්න.

03. හරස්කඩ $2m^2$ වූ සිලින්ඩරාකාර කිමිදුම් කුටියක උස 4m වේ. එය තුලට 3m උසට ජලය ඇතුළු වනතෙක් එය ජලයේ ගිල්වන ලදි. කුටියේ පහළ කෙළවරට ජල පෘෂ්ඨයේ සිට ඇති දුර කොපමණ ද ? කුටිය තුළ ඇති ජලය සියල්ල ඉවත් කිරීමට එය තුළට පොම්ප කළයුතු වා.ගෝ.පී. හි ඇති වායු පරිමාව කුමක්ද ? (වා.ගෝ.පී = ජලය 10m)

04. දෙකළවර විවෘත 1 m ක් දිග ඒකාකාර පටු වීදුරු නලයක් සිරස්ව හරි අඩක් රසදියෙහි ගිල්වා එහි ඉහළ විවෘත කෙළවර ඇඟිල්ලෙන් වසා උඩට ගනු ලැබේ. දැන් නලය තුල සිරවී ඇති රසදිය කඳෙහි දිග සොයන්න. $\pi = 750$ mm Hg (පෘෂ්ඨීක ආතති බලපෑම් නොසලකා හරින්න.)

05. දෙකෙළවර වැසූ 1 m ක් දිග ඒකාකාර පටු නලයක් තිරස්ව ඇති විට 20 cm ක් දිග රසදිය කඳක් එහි හරිමැද පිහිටයි. දැන් නලය සිරස් කල විට රසදිය කඳ 10 cm ක් පහතට ගමන් කලේ නම්, තිරස් අවස්ථාවේ නලය තුල පීඩනය රසදිය සෙ.මී.කීය ද?

06. නියත පීඩනයක් යටතේ පවත්නා අචල වායු ස්කන්ධයක පරිමාව 0^0C දී 350 cm^3 ද 8^0C දී 360.25 cm^3 ද වේ. වායුවේ පරිමා සංගුණකය ගණනය කරන්න. 100^0C දී එහි පරිමාව කොපමණ ද ?

07. නියත පීඩනයක් යටතේ පවත්නා අචල වායු ස්කන්ධයක පරිමාව 20^0C දී 500 cm^3 ද 40^0C දී 534.3 cm^3 ද වේ. මෙම වායුව සඳහා නිරපේක්ෂ ශුන්‍ය ගණනය කරන්න.

08. වැවක පතුලේ උෂ්ණත්වය 7^0C ක් වන විට, එහි තිබෙන විෂ්කම්භය 4cm වන වායු බුබුලක් තුල පීඩනය 2.8 atm වේ. මෙම බුබුල වැවෙහි මතුපිටට පැමිණි විට එහි උෂ්ණත්වය 27^0C වේ නම් බුබුලේ විශ්කම්භය සොයන්න.

09. i. සරල වායු පීඩනමානයක් සකස් කර ගන්නා අන්දමත් එයින් වායු ගෝලීය පීඩනය මනින ආකාරයත් පැහැදිලි කරන්න.
   ii. ඔබ පිළියෙල කල පීඩනමානය දෝෂ සහිතදැයි පරීක්ෂා කරන්නේ කෙසේද ?
   iii. වැරදි පීඩනමානයකින් නිවැරදි වායුගෝලීය පීඩනය මැනීමට ක්‍රමයක් විස්තර කරන්න.

10. ද්‍රවයට ඉහළින් ඇති නලයේ දිග 90 cm වන රසදිය වායු පීඩනමානයක, රසදියට ඉහළින් ඇති රික්තයට කුඩා වාත ප්‍රමාණයක් ඇතුළු වී ඇත. වායුගෝලීය පීඩනයේ සත්‍ය අගය 76 cm Hg හා උෂ්ණත්වය 15^0C වන විට මෙම පීඩනමානයේ කියවීම 74.5 cm වේ. උෂ්ණත්වය 5^0C වූ දිනයක එහි කියවීම 75.8 cm නම්, එදින වායුගෝලීය පීඩනයේ සත්‍ය අගය කුමක්ද ?

11. $9m^3$ හා $6m^3$ පරිමා ඇති බල්බ දෙකක් සිහින් නලයකින් සම්බන්ධ කොට ඇත. ඒවා 1 bar පීඩනයක් ඇති වාතයෙන් පිරී තිබේ. ආරම්භයේදී පද්ධතිය 27^0C හි තිබූ අතර පසුව එක් බල්බයක් 127^0C දක්වා රත්කරන ලදි.

i. රත්කලේ කුඩා බල්බය නම්,

ii. රත් කලේ විශාල බල්බය නම්, පද්ධතියේ අවසාන පොදු පීඩනය සොයන්න.

12. 15^0C උෂ්ණත්වයේ හා 770mm Hg පීඩනයේ පවත්නා 300 cm^3 වාත පරිමාවක ස්කන්ධය සොයන්න. ස.උ.පී. හිදී වාතයේ ඝනත්වය 1.29 kgm^{-3} වේ.

13. මුද්‍රා තබන ලද බඳුනක ඇති වායුවක උෂ්ණත්වය 17^0C හා පීඩනය 100 kPa වේ. එහි උෂ්ණත්වය 100^0C දක්වා වැඩිකර වායුවේ පීඩනය 100 kPa හි රඳවා ගනු පිණිස යම් වායු ප්‍රමාණයක් කරාමයක් තුලින් නිදහස් කරන ලදි.

i. කරාමය විවෘත කිරීමට පෙර 100^0C දී බඳුන තුල පීඩනය කුමක්විද ?

ii. කරාමය විවෘත කල පසු නිදහස් වූ වායුවේ ස්කන්ධය මුල් ස්කන්ධයෙන් කවර භාගයක් ද ?

14. පරිමාව 0.1 m^3 වන ටැංකියක් තුල 4×10^5 Pa පීඩනයක් සහ 49^0C උෂ්ණත්වයක් යටතේ ඔක්සිජන් වායුව පුරවා තිබේ. ටැංකියේ පවතින සිදුරකින් වායුව කාන්දු වීම නිසා එහි පීඩනය 3×10^5Pa දක්වාත්, උෂ්ණත්වය 27^0C දක්වාත් අඩු විය. කාන්දු වූ වායු ස්කන්ධය සොයන්න. (ඔක්සිජන් වල සාපේක්ෂ අණුක භාරය 32)

15. සමාන අභ්‍යන්තර පරිමා වලින් යුත් වීදුරු බල්බ 2 ක් කෙටි සිහින් නලයකින් සම්බන්ධ කර ඇත. මේ බල්බ තුල 27^0C හා 60 cmHg ක පීඩනයෙන් යුතු වාතය අඩංගු වේ. අනතුරුව එක් බල්බයක් -73^0C හි දී අනෙක 127^0C හිද තබන ලදි. බල්බ තුළ නව පීඩනයත් එක් බල්බයකින් අනෙකට ඉවත්ව යන භාගික වාත ප්‍රමාණයත් සොයන්න.

16. එක සමාන පරිමාවක් ඇති බල්බ දෙකක් සිහින් නලයකින් සම්බන්ධ කර ඇත. ආරම්භයේ දී ඒවා ස.උ.පී. හි ඇති වායුවකින් පුරවා තිබේ. එක් බල්බයක් විලයනය වන අයිස් වලින් ද අනෙක ජල තාපකයකින් ද ආවරණ කර ඇති විට නව පීඩනය 877.6mm Hg නම් ජල තාපකයේ උෂ්ණත්වය සොයන්න.

17. පීඩනමානයක් තනා ඇත්තේ 90 cm දිග සහ $1.5cm^2$ හරස්කඩක් ඇති ඒකාකාර නලයකිනි. එය තුල 75 cm උස රසදිය (ඝනත්වය $13.6g\ cm^{-3}$) කඳක් ඇත. 27^0C උෂ්ණත්වයේදී නලයේ රසදිය කඳට ඉහළින් වූ අවකාශයට නයිට්‍රජන් වායු ස්කන්ධයක් ඇතුලත් කරනු ලැබේ. එහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස නලය තුල වූ රසදිය කඳ 70 cm දක්වා පහත වැටුණි. නයිට්‍රජන් හි සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය 28 නම්, නලය තුලට ඇතුල් කල නයිට්‍රජන් වායු ස්කන්ධය සොයන්න.

18. ඒකාකාර හරස් කඩකින් යුතු කිමිඳුම් කුටියක උස 3m කි. වායුගෝලීය පීඩනය 77 cm Hg වූ විටෙක 67^0C ක උෂ්ණත්වයේ ඇති වාතයෙන් එය පිරී ඇත. කුටිය ඇතුලෙහි ජලය 1 m ක් ඉහළ නගින තෙක් එය 17^0C උෂ්ණත්වයේ ඇති ජලයෙහි ගිල්වනු ලැබේ. වාතය ඉවතට නොයන බව සලකා ජල මට්ටමේ සිට කුටියේ මුදුනට ඇති උස ගණනය කරන්න.

19. හරස්කඩ ක්ෂේත්‍රඵලය $50cm^2$ වූ සිරස් සිලින්ඩරාකාර ටැංකියක ඉහළ කෙළවර සිරස් තන්තුවකින් එල්ලා නිශ්චලතාවයේ තබා ඇති ස්කන්ධය 10kg වූ පිස්ටනයකින් වසා ඇත්තේ ටැංකියෙහි සංවෘත කොටසෙහි උස 2 m වන පරිදිය. කාමර උෂ්ණත්වයේදී (27^0C) ටැංකිය හයිඩ්‍රජන්, ඔක්සිජන් හා නයිට්‍රජන් වලින් සමන්විත වායු මිශ්‍රණයකින් පුරවා ඇත්තේ ඒවායේ ස්කන්ධ වෙන වෙනම පිළිවෙලින් $2.1 \times 10^4\ Nm^{-2}$ ක පීඩනයක දී $0.01m^3$ පරිමාවක් ද $1 \times 10^4\ Nm^{-2}$ ක පීඩනයක දී 0.024 m^3 පරිමාවක්ද $3 \times 10^4\ Nm^{-2}$ පීඩනයකදී 0.02 m^3 පරිමාවක්ද වසා සිටින පරිදිය. ඉහත සඳහන් අගයන් දී ඇත්තේ කාමර උෂ්ණත්වයේ දී නම් වායු තුනේ ආංශික පීඩනයන් ද මෙම වායු මිශ්‍රණයෙහි මුළු පීඩනය ද සොයන්න.

හයිඩ්‍රජන් ඔක්සිජන් හා නයිට්‍රජන් වල අණුක භාර පිළිවෙලින් 2, 32 හා 28 නම් වායු මිශ්‍රණයෙහි මුළු ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.

දැන් තන්තුව යාන්තමින් බුරුල් වන තෙක් මිශ්‍රණය රත් කරන්නේ නම් ටැංකියෙහි වායුව පිට නොවේ යැයි උපකල්පනය කර එම අවස්ථාවේ දී වායු මිශ්‍රණයෙහි උෂ්ණත්වය ගණනය කරන්න. ($\pi = 1 \times 10^5\ Nm^{-2}$)

20. හරස්කඩ A වූ සංවෘත සිලින්ඩරාකාර භාජනයක මැද ඇති ස්කන්ධය M වූ පිස්ටනයක් මගින් ඒ තුල පුරවා ඇති වායුවක් පරිමාව අනුව සමාන කොටස් දෙකකට වෙන් කෙරේ. පහළ අර්ධයේ ඇති වායු ස්කන්ධය, ඉහළ අර්ධයේ ඇති වායු ස්කන්ධය මෙන් K ගුණයක් වන අතර අර්ධ දෙකෙහිම වායුව එකම උෂ්ණත්වයේ පවතී. පිස්ටනයේ ස්කන්ධය හා සැසඳීමේ දී වායුවේ ස්කන්ධය කුඩා යැයි ද ඝර්ෂණ බල නොසලකා හැරිය හැකි යැයිද සලකා එක් එක් කොටසේ වායු පීඩනය සොයන්න.

21. ඒකාකාර හරස්කඩක් ඇති දිග 20 cm වූ සැහැල්ලු තිරස් නලයක් සුමට තිරස් මේසයක් මත තබා ඇත.නලය සමාන අර්ධ දෙකකට බෙදා වෙන් කර එක් අර්ධයක් ඔක්සිජන් වායුවෙන් ද අනෙක් අර්ධය නයිට්‍රජන් වායුවෙන් ද පුරවා තිබේ. නයිට්‍රජන් වායුවේ පීඩනය ඔක්සිජන් වායුවේ පීඩනය මෙන් දෙගුණයකි. මැද ඇති බෙදුම ඉවත් කලහොත් නලය කොපමණ දුරක් චලනය වේ දැයි සොයන්න. (සමෝෂ්ණ තත්වය උපකල්පනය කරන්න.)

22. ස්කන්ධය m හා හරස්කඩ A වූ පිස්ටනයක් මගින් සිලින්ඩරයක් තුල වායුවක් සිර කර තිබේ. වායුවේ ආරම්භක පරිමාව V වේ. සිලින්ඩරය

i. සිරස්ව ඉහළට a ත්වරණයකින්

ii. සිරස්ව පහළට a ත්වරණයකින් චලනය කලහොත් වායුවේ පරිමාව කුමක් වේද ?

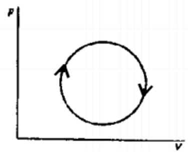
වායුවේ උෂ්ණත්වය නියතව පවතින අතර ඝර්ෂණය නොසලකා හරින්න. (වා.ගෝ.පී. π)

23. රූපයේ දක්වා ඇත්තේ සමාන වායු ස්කන්ධයක් සඳහා සමෝෂ්ණ වක්‍ර දෙකකි.

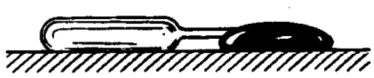
i. එකම වායු වර්ගය සැලකූ විට

ii. සමාන උෂ්ණත්ව වල ඇති වෙනස් වායු වර්ග දෙකක් සැලකූ විට

වක්‍ර දෙකෙහි වෙනස ඇති වූ අයුරු පහදන්න.



24. පරිපූර්ණ වායුවක් සඳහා P - V වක්‍රය රූපයේ දැක්වේ. වායුවේ උෂ්ණත්වය වෙනස් වන අයුරු පහදන්න.



25. රූපයේ දැක්වෙන 5 cm^3 ක අභ්‍යන්තර පරිමාවක් සහිත වීදුරු බඳුන 400^0C සිට 16^0C දක්වා සිසිල් කිරීමේදී ඒ තුලට ඇතුළුවන රසදිය ස්කන්ධය සොයන්න. 16^0C දී රසදියේ ඝනත්වය 13.6 g cm^{-3} වේ.

26. සමාන පරිමා සහිත බල්බ දෙකක් අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය 5mm ක් වූ තිරස් නලයකින් සම්බන්ධ කර ඒ තුල වායුවක් පුරවා තිබේ. නලය තුල ඇති කුඩා රසදිය බිඳක් මගින් පද්ධතිය කොටස දෙකකට බෙදා ඇති අතර උෂ්ණත්වය 0^0C වන විට රසදිය බිඳ නලයේ හරිමැද පිහිටයි. මෙවිට එක් කොටසක පරිමාව 200 cm^3 ක් වේ. එක් බල්බයක් 2^0C කින් රත් කරන විට අනෙක 2^0C කින් සිසිල් කලහොත් රසදිය බිඳ චලනය වන දුර සොයන්න. සමස්ථ පරිමාවේ සිදුවන වෙනස නොසලකා හරින්න.

27. පරිමාව V වූ සිලින්ඩරයක් තුල වායුවක් පුරවා ඇති අතර රූපයේ දක්වෙන ආකාරයේ ආරක්ෂක කපාටයක් ඊට සවි කර ඇත. කපාටයේ ඇති සුමට පිස්ටනයේ හරස්කඩ වර්ගඵලය A වන අතර එය දුනු නියතය K වූ දුන්නකට සම්බන්ධ කර තිබේ. T_1 උෂ්ණත්වයේ දී පිස්ටනය, විවෘත කෙළෙවරේ සිට l දුරකින් පිහිටයි නම් පද්ධතියේ වායුව පිටතට කාන්දු වීම සඳහා සිලින්ඩරය තුල උෂ්ණත්වය කුමන අවම අගයක් දක්වා වැඩිකල යුතු දැයි සොයන්න. වායුවේ ස්කන්ධය m වන අතර මවුලික ස්කන්ධය μ වේ. භාජනයේ පරිමාව හා සැසඳීමේදී කපාටයේ පරිමාව නොසලකා හරින්න.

28. පරිමාව 30 l වූ බඳුනක් තුල $0\,^0C$ උෂ්ණත්වයේදී 1 atm පීඩනයෙන් යුතු වායුවක් සිරකර තිබේ. උෂ්ණත්වය නියතව තිබියදී වායුවෙන් කොටසක් ඉවත් කල විට පීඩනය 0.78 atm ප්‍රමාණයකින් අඩු විය. ආරම්භක වායුවේ ඝනත්වය $1.3\ g\,l^{-1}$ නම් ඉවත් කල වායු ස්කන්ධය සොයන්න.

29. සර්වසම බඳුන් දෙකක් සිහින් නලයකින් එකිනෙකට ඈඳා ඇති අතර නලයට කපාටයක් සවිකර තිබේ. ආරම්භයේදී එක් බඳුනක රික්තයක් පවතින අතර අනෙක 1 atm පීඩනයක් හා $27\,^0C$ ක උෂ්ණත්වයක් යටතේ වායුවකින් පුරවා තිබේ. කපාටය හරහා වායුව ගලන්නේ දෙපස පීඩන වෙනස 1.1 atm ඉක්මවන විට නම් බඳුන් දෙකම $107\,^0C$ උෂ්ණත්වයකට රත් කළ පසු සමතුලිත අවස්ථාවේදී බඳුන් තුල පීඩන වෙන වෙනම සොයන්න.

30. ඝනත්වය $0.84\ kgm^{-3}$ වන වායුවක ව.ම.මූ. වේගය $1414\ ms^{-1}$ වේ. එම වායුවේ පීඩනය සොයන්න.

31. 0^0C දී හයිඩ්‍රජන් සඳහා ව.ම.මූ. ප්‍රවේගය ගණනය කරන්න. (හයිඩ්‍රජන් වල සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය = 2)

32. 300K උෂ්ණත්වයකදී හා $1 \times 10^5\ Nm^{-2}$ පීඩනයක දී හිලියම් වායුවේ පරිමාව $0.04m^3$ වේ. හිලියම් හි ස්කන්ධය හා ප්‍රවේගය සොයන්න. (හිලියම් වල සා.අ.ස්. = 4)

33. ඔක්සිජන් හි සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය 32 ද හයිඩ්‍රජන් හි එය 2 ද වේ. -100^0C උෂ්ණත්වයේ ඇති හයිඩ්‍රජන් හි වර්ග මධ්‍යන්‍ය මූල වේගයට සමාන වර්ග මධ්‍යන්‍ය මූල වේගයක් ඔක්සිජන් ලබා ගන්නේ කවර උෂ්ණත්වයක දීද ?

34. 0^0C දී හා $1 \times 10^5\ Nm^{-2}$ පීඩනයේ දී වායුවක මවුල 1 ක් $2 \times 10^{-2}\ m^3$ පරිමාවක් දරනැයි සලකා 0^0C දී
   i. හයිඩ්‍රජන් අණුවල
   ii. ඔක්සිජන් අණුවල ව.ම.මූ ප්‍රවේගය ගණනය කරන්න. (හයිඩ්‍රජන් වලත් ඔක්සිජන් වලත් සා.අ.ස්. පිළිවෙලින් 2 හා 32වේ.)

35. 27^0C දී හා $1 \times 10^5\ Nm^{-2}$ පීඩනයේදී හිලියම් අණුවල ව.ම.මූ. වේගය $900ms^{-1}$ යැයි සලකා
   i. 127^0C හී දී හා $1 \times 10^5 Nm^{-2}$ පීඩනයේ දී
   ii. 27^0C හීදී හා $2 \times 10^5\ Nm^{-2}$ පීඩනයේ දී හිලියම් වල ව.ම.මූ. වේග සොයන්න.

36. ස. උ. පී. හිදි නයිට්‍රජන් වල ඝනත්වය $1.251\ kg\,m^{-3}$ යැයි සලකා 127^0C දී නයිට්‍රජන් වල ව.ම.මූ. වේගය සොයන්න.

37. ස. උ. පී. හි පවතින වායුවක අණුවල වර්ග මධ්‍යන්‍ය මූල ප්‍රවේගය දෙගුණ වන උෂ්ණත්වය සොයන්න.

38. බෙන්සීන් වාෂ්පයේ අණුවක ස්කන්ධය 1.29×10^{-25}kg වේ. 100^0C උෂ්ණත්වයේ දී බෙන්සීන් වාෂ්ප අණුවක මධ්‍යන්‍ය චාලක ශක්තිය ද ඒවායේ ව.ම.මූ. වේගයද සොයන්න. බෙන්සීන් වාෂ්ප අණු පරිපූර්ණ වායු අණු ලෙස හැසිරෙන බව උපකල්පනය කරන්න.

39. පරිමාව 10 *l* වූ වායු සිලින්ඩරයක් තුල පීඩනය 2 atm වේ වායු අණුවල චාලක ශක්තිය සොයන්න.

40. A සහ B නැමැති සමාන පරිමාවෙන් යුත් බඳුන් දෙකක් තුල පරිපූර්ණ වායුන් දෙකක් අන්තර්ගතව තිබේ. සර්වසම උෂ්ණත්වමාන දෙකක් මගින් A හි උෂ්ණත්වය $50\,^0$C ක් බවත් B හි උෂ්ණත්වය $10\,^0$C ක් බවත් අනාවරණය කර ගන්නා ලදී. A හා B පිළිබඳව ඔබ සතුව ඇත්තේ ඉහත දත්ත පමණක් නම් පහත ප්‍රකාශ වලින් කුමන ඒවා අනිවාර්යෙන්ම සත්‍යද, සත්‍ය විය හැකිද, සත්‍ය විය නොහැකිද යන්න හේතු සහිතව පහදන්න.

i. A හි පීඩනය , B හි පීඩනයට වඩා වැඩිය.
ii. B ට වඩා වැඩි වායු අණු සංඛ්‍යාවක් A හි තිබේ.
iii. A හා B හි ඇති වායුන් සර්වසම විය නොහැක.
iv. A හි ඇති වායු අණුවක මධ්‍යන්‍ය උත්තාරණ චාලක ශක්ති B හි ඇති අණුවක එම අගයට වඩා වැඩිය.
v. A හි ඇති වායු අණු, B හි ඇති වායු අණුවලට වඩා වේගයෙන් ගමන් කරයි.

41. 27^0C උෂ්ණත්වයක ඇති පරිපූර්ණ වායුවක උෂ්ණත්වය 127^0C දක්වා වැඩිකල විට වායු අණුවක මධ්‍යන්‍ය චාලක ශක්තිය වැඩිවන සාධකය සොයන්න.

42. නියත පීඩනයේ ඇති අචල වායු ස්කන්ධයක පරිමාව V වේ. මෙහි පරිමාව 4 V දක්වා වැඩිවන තෙක් නිරපේක්ෂ උෂ්ණත්වය නංවනු ලැබේ. එවිට අණුවල වර්ග මාධ්‍යන්‍ය මුල අගය කී ගුණයක් දක්වා වැඩිවනු ඇත් ද ?

43. ඩියුටීරියම් න්‍යෂ්ටියක් ප්‍රෝටෝනයකින් හා නියුට්‍රෝනයකින් සමන්විත වේ. න්‍යෂ්ටික විලයන ප්‍රතික්‍රියාවට යොදා ගන්නා ඩියුටීරියම් න්‍යෂ්ටිවලින් සැදි ප්ලාස්මාවක උෂ්ණත්වය 300×10^6 K වේ. ඩියුටීරියම් න්‍යෂ්ටි, පරිපූර්ණ වායු අණු ලෙස සලකන්න. ($m_p = 1.66\times10^{-27}$ kg, $m_n = 1.67\times10^{-27}$ kg)

i. මෙම උෂ්ණත්වයේදී ඩියුටීරියම් න්‍යෂ්ටිවල වර්ග මධ්‍යන්‍ය මූල ප්‍රවේගය සොයන්න.
ii. ඉහත අගය ආලෝකයේ වේගයෙහි ($C = 3 \times 10^8$ ms^{-1}) ප්‍රතිශතයක් ලෙස දක්වන්න.
iii. ඩියුටීරියම් න්‍යෂ්ටිවල වර්ග මධ්‍යන්‍ය මූල ප්‍රවේගය 0.1 C වීම සඳහා ප්ලාස්මාවේ උෂ්ණත්වය කුමක් විය යුතුද?

44. වාතය සැදී ඇත්තේ පිළිවෙලින් 28 හා 32 යන සා. අ.ස් ඇති නයිට්‍රජන් අණු 80% කින් හා ඔක්සිජන් අණු 20% කින් යැයි සලකා

i. වාතයේ නයිට්‍රජන් අණුවලත් ඔක්සිජන් අණුවලත් වර්ග ම.මු.වේගවල අනුපාතය
ii. වාතයේ නයිට්‍රජන් හා ඔක්සිජන් අණුවල ආංශික පීඩන වල අනුපාතය.
iii. 10^0C දීත් 100^0C දීත් වාතයේ නයිට්‍රජන් අණුවල ව.ම.මු වේග අතර අනුපාතය සොයන්න.

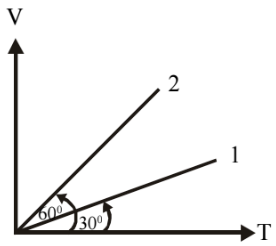
45. වායු අණු සඳහා තනි ප්‍රවේගයක් වෙනුවට ව.ම.මු ප්‍රවේගයක් අර්ථ දැක්වීමේ අවශ්‍යතාව පැහැදිලි කරන්න. උෂ්ණත්වය 27^0C හා පීඩනය 10^{-10}mm Hg වන H_2 වායුව සඳහා

i. එක් ඝන මීටරයක ඇති H_2 අණු සංඛ්‍යාව ගණනය කරන්න.
ii. H_2 වල ග්‍රෑම් අණුක භාරය 2.02 g mol^{-1} නම් එක H_2 අණුවක ස්කන්ධය සොයන්න. මෙමගින් H_2 අණු සඳහා වර්ග මාධ්‍යන්‍ය මූල ප්‍රවේගය හා එක් අණුවක මාධ්‍යන්‍ය චාලක ශක්තිය සොයන්න.
iii. උෂ්ණත්වය නොවෙනස්ව තිබියදී H_2 වායුවෙහි පීඩනය වායු ගෝල දෙකක් දක්වා වැඩි කළහොත් අණුවල නව වර්ග මාධ්‍යන්‍ය මූල ප්‍රවේගය සොයන්න. ($N_A = 6.022 \times 10^{23}$)

MCQ

Time target : 20 minutes

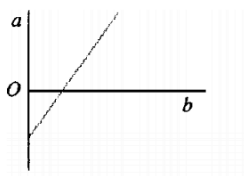
01. අචල පරිපූර්ණ වායු ස්කන්ධයක් සඳහා උෂ්ණත්වය (T) සමඟ එහි පරිමාවේ (V) විචලනය ප්‍රස්ථාරයේ දැක්වේ. 1 හා 2 අවස්ථාවලදී පීඩන පිළිවෙලින් P_1 හා P_2 නම්,



1. $P_2 = P_1$
2. $P_2 = 2P_1$
3. $P_2 = \frac{1}{2} P_1$
4. $P_2 < P_1$
5. $P_2 > P_1$

02. වායු පිළිබඳ චාලක වාදයේ උපකල්පනයක් නොවන්නේ,
1. වායු අණු ලක්ෂීය බව.
2. අණු අතර සිදුවන ගැටුම්වලදී චාලක ශක්ති හානියක් සිදු නොවන බව.
3. අණු අතර ඇති ආකර්ෂණ බල නොගිණිය හැකි තරම් කුඩා බව.
4. සංඝට්ටන අතර තුර කාලය හා සැසඳීමේදී සංඝට්ටනය වී පවතින කාලය කුඩා බව.
5. වායු අණු සම්පූර්ණයෙන්ම නැඹුරු චලිතයක් සිදු කරන බව.

03. අචල වායු ස්කන්ධයක නියත පීඩනයේදී ප්‍රසාරණය ප්‍රස්ථාරයේ දැක්වේ. a හා b පිළිවෙලින් නිරූපණය කරන්නේ,



1. පරිමාව හා සෙල්සියස් උෂ්ණත්වය.
2. පරිමාව හා කෙල්වින් උෂ්ණත්වය.
3. සෙල්සියස් උෂ්ණත්වය හා පරිමාව.
4. කෙල්වින් උෂ්ණත්වය හා පරිමාව.
5. සෙල්සියස් උෂ්ණත්වය හා 1 / පරිමාව.

04. පරිපූර්ණ වායුවක අණු 10^4 සංඛ්‍යාවක් ගත් විට වර්ග මධ්‍යන්‍ය මූල ප්‍රවේගය C_0 වේ. අණු 10^2 සංඛ්‍යාවක් ගෙන කෙල්වින් උෂ්ණත්වය 1 / 100 ක් කල විට නව වර්ග මධ්‍යන්‍ය මූල ප්‍රවේගය,

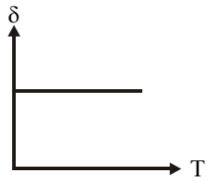
1. C_0
2. $100\,C_0$
3. $C_0/10$
4. $C_0/100$
5. $10\,C_0$

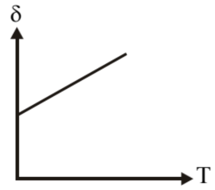
05. වසා ඇති ප්ලාස්කුවක් තුල 27^0C උෂ්ණත්වය යටතේ පරිපූර්ණ වායුවක 13 g අඩංගු වේ. එහි උෂ්ණත්වය 52^0C දක්වා නැංවූ විට මුල් පීඩනය නොවෙනස්ව පැවතීමට ඉවත් කල යුතු වායු ස්කන්ධය වන්නේ,
(ප්ලාස්කුවේ ප්‍රසාරණය නොසලකා හරින්න.)

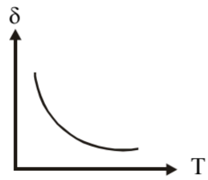
1. 2.5 g
2. 2.0 g
3. 1.5 g
4. 1.0 g
5. 0.5 g

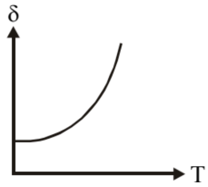
06. පරිපූර්ණ වායුවක ආරම්භක උෂ්ණත්වය T වන අතර එහි පරිමාව V වේ. නියත පීඩනයේදී වායුවේ උෂ්ණත්වය ΔT ප්‍රමාණයකින් වැඩි කරන විට පරිමාව ΔV

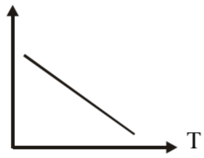
ප්‍රමාණයකින් වැඩිවේ. $\delta = \frac{\Delta V}{V.\Delta T}$ නම් උෂ්ණත්වය සමඟ δ හි විචලනය වඩාත් හොඳින් නිරූපණය වන්නේ පහත කවර ප්‍රස්ථාරයෙන්ද ?

1.


2.


3.


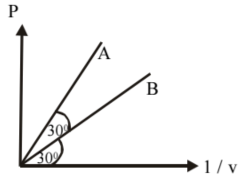
4. 

5. 

07. සම්මත උෂ්ණත්වය හා පීඩනය යටතේ පවතින පරිපූර්ණ වායුවක අණුවල වර්ග මාධ්‍යන්‍ය මූල ප්‍රවේගය දෙගුණ වන උෂ්ණත්වය වන්නේ,

1. $546\,^0C$ 2. $273\,^0C$ 3. $1092\,^0C$ 4. $819\,^0C$ 5. $0\,^0C$

08. A හා B නැමැති බඳුන් දෙකක එකම වායුවක සමාන ස්කන්ධ අන්තර්ගත වේ. A හා B හි නිරපේක්ෂ උෂ්ණත්වය පිළිවෙලින් T_1 හා T_2 හි නියතව තබාගනු ලැබේ. ඒවායේ පීඩනය (P) හා 1 / පරිමාව (1 / v) අතර ප්‍රස්ථාරය රූපයේ දැක්වේ. T_1 / T_2 හි අගය සමාන වන්නේ,



1. 1 2. $1/\sqrt{3}$ 3. $\sqrt{3}$
4. 3 5. 1 / 3

09. සර්වසම A හා B නැමැති බඳුන් දෙකකට සුමට පිස්ටන දෙකක් සවිකර ඇති අතර එක් එක් බඳුන තුල එකම උෂ්ණත්වය හා පරිමාව යටතේ පරිපූර්ණ වායුවක වෙනස් ස්කන්ධ දෙකක් රඳවා තිබේ. දැන් බඳුන් දෙක තුල වායුන්ට සමෝෂ්ණ ලෙස සිය පරිමාව දෙගුණ කර ගැනීමට සලස්වනු ලැබේ. A හා B හි සිදුවන පීඩන වෙනස්වීම් පිළිවෙලින් ΔP හා $1.5\,\Delta P$ වේ. A හා B හි ඇති වායු ස්කන්ධ පිළිවෙලින් m_A හා m_B නම්,

1. $4\,m_A = 9\,m_B$ 2. $2\,m_A = 3\,m_B$ 3. $3\,m_A = 2\,m_B$ 4. $9\,m_A = 4\,m_B$ 5. $3\,m_A = 4\,m_B$

10. සමාන පරිමාවන්ගෙන් යුතු බඳුන් දෙකක් තුල එකම වායුවක් සිරකර තිබේ. බඳුන්වල පීඩන හා නිරපේක්ෂ උෂ්ණත්ව පිළිවෙලින් P_1, P_2 හා T_1, T_2 වේ. කුඩා නලයකින් බඳුන් දෙක එකට ඈඳූ විට ඒවායේ පොදු පීඩනය P හා උෂ්ණත්වය T වේ. P / T හි අගය සමාන වන්නේ,

1. $\dfrac{P_1}{T_1} + \dfrac{P_2}{T_2}$ 2. $\dfrac{P_1 T_2 + P_2 T_1}{(T_1 + T_2)^2}$ 3. $\dfrac{P_1 T_1 + P_2 T_2}{(T_1 + T_2)^2}$ 4. $\dfrac{P_1}{2T_1} + \dfrac{P_2}{2T_2}$ 5. $\dfrac{P_1 + P_2}{T_1 + T_2}$

පිළිතුරු - අභ්‍යාස

01. 713 cm
iii. 22.86 cm

02. i. 16cm ii. 17.78 cm
iv. 26.67 cm

03. 33m, 26.4 m^3

04.

06. $3.66 \times 10^{-3}\ {}^0C^{-1}$, 478 cm^3

07.

10. 77.4 cm

11. i. 1.11 bar ii. 1.18 bar

12. 0.37 g

13. i. 128.62 kPa ii. 83/373

14. 93.39g

15. 53.33 cmHg , 1/3

16. $99.8\ {}^0C$

17. 2.29mg

18. 0.926m

19. $2.1 \times 10^4\ Nm^{-2}$, $2.4 \times 10^4\ Nm^{-2}$, $6 \times 10^4\ Nm^{-2}$, $10.5 \times 10^4\ Nm^{-2}$, 10 g, $70\ {}^0C$

20. $\frac{KMg}{(K-1)A}$, $\frac{Mg}{(K-1)A}$

21. 1.36 cm

22. i. $\frac{mg + \pi A}{\pi A + m(g + a)} \times V$

ii. $\frac{mg + \pi A}{\pi A + m(g - a)} \times V$

23. i. ඉහළින් ඇති වක්‍රය වැඩි උෂ්ණත්වයකට අනුරූප වේ.

ii. ඉහළින් ඇති වක්‍රය අඩු මෞලික ස්කන්ධයක් ඇති වායුවකට අනුරූප වේ.

25. 39 g

26. 7.45 cm

27. $T_1 + \frac{k\, l\mu V}{AmR}$

28. 30.4 g

29. 0.83 atm , 1.93 atm

30. $5.6 \times 10^5\ Nm^{-2}$

31. 1843.6 ms^{-1}

32. 6.43g, 1366.6 ms^{-1}

33. 2495 ${}^0C$

34. i. 1732 ms^{-1}
ii. 433 ms^{-1}

35. i. 1039 ms^{-1}
ii. 900 ms^{-1}

36. 597 ms^{-1}

37. 819 ${}^0C$

38. 7.72×10^{-21} J, 346 ms^{-1}

39. 3 kJ

40. i. සත්‍ය විය හැකිය. ii. සත්‍ය විය හැකිය.
iii. අසත්‍යය. iv. සත්‍යය. v. සත්‍ය විය හැකිය.

41. 4/3

42. දෙගුණවේ.

43. i. $1.9 \times 10^6\ ms^{-1}$ ii. 0.64 % iii. 7.3×10^6 K

44. i. 1.07:1 ii. 4:1 iii. 0.87:1

45. i. 3.28×10^{12} ii. $3.35 \times 10^{-24}\ ms^{-1}$, 1924 ms^{-1}, 6.2×10^{-21} J
iii. 1924 ms^{-1}

MCQ - පිළිතුරු

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

EDUZ official
ටෙලිග්‍රෑම් අවකාශයේ අධ්‍යාපනික කේන්ද්‍රය..
The educational hub of the Telegram space
2025-T
EDUZ official
ටෙලිග්‍රෑම් අවකාශයේ අධ්‍යාපනික කේන්ද්‍රය.
The educational hub of the Telegram space

සටහන්