Department of Education,Sabaragamuwa Province/ Weekly School Department of Education,Sabaragamuwa Province/ Weekly School

පරිපූර්ණ වායු සහ පරිපූර්ණ වායු සමීකරණය

වායු අණු අතර අන්තර්අණුක බල නොමැති බව උපකල්පනය කෙරේ ද, එබඳු වායුවක් **පරිපූර්ණ වායුවක්** ලෙස හැඳින්වේ. එනම් පරිපූර්ණ වායුවක අණු අතර ආකර්ෂණ හෝ විකර්ෂණ හෝ බල නො පවතී. එමෙන් ම වායුව දමා ඇති භාජනයේ පරිමාව සමඟ සැසඳීමේ දී වායු අංශුවක පරිමාව නොසලකා හැරිය හැකි ය.

වායුවක නිරපේක්ෂ උෂ්ණත්වය (T), පීඩනය (P), පරිමාව (V) සහ ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය (n, මවුල) වායුමය හැසිරීම කෙරෙහි බලපාන සාධක වේ. P, T, V සහ n අතර සම්බන්ධතාව පහත ප්‍රකාශනයෙන් නිරූපණය කෙරේ.

$$PV = nRT$$

වායු සිලින්ඩරයක පරිමාව 0.950 dm^3 වේ. යම් පීඩනයක් යටතේ දී මේ සිලින්ඩරය ද්‍රව ප්‍රොපේන්වලින් (C_3H_8) පිරී ඇත. සිලින්ඩරය හිස් වූ විට වායුගෝලීය පීඩනය හා උෂ්ණත්වය යටතේ දී එහි ප්‍රොපේන් වායුව යම් ප්‍රමාණයක් ඉතිරි වේ.

(i) අවට පරිසරයේ තත්ත්ව 25°C සහ 750 torr (1 torr = 133.52 Pa) නම් සිලින්ඩරය හිස්ව ඇති විට එහි ඉතිරි වී ඇති ප්‍රොපේන් වායු මවුල ප්‍රමාණය කොපමණ ද?
(අභ්‍යන්තර පීඩනය බාහිර පීඩනයට සමාන විට දී)

(ii) සිලින්ඩරයේ ඉතිරි වී ඇති ප්‍රොපේන් වායු ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.

(iii) සිලින්ඩරයේ ඉතිරි වී ඇති ප්‍රොපේන් වායුවේ ඝනත්වය ගණනය කරන්න.

නියත T උෂ්ණත්වයක ඇති නියත වායු ප්‍රමාණයක පරිමාව V_1 ද, පීඩනය P_1 ද නම් හා එය V_2 පරිමාවට හා P_2 පීඩනයට පත් කළ විට බොයිල් නියමයට අනුව:

$$P_1V_1 = P_2V_2$$

කාමර උෂ්ණත්වයේ දී බැලූනයක් හයිඩ්‍රජන් වායුව දන්නා ප්‍රමාණයකින් පුරවා ඇත. වායුගෝලීය පීඩනයේ දී (100 kPa), එම වායු ප්‍රමාණය 2.50 dm^3 ක පරිමාවක් ගනී. එම උෂ්ණත්වයේ දී ම ඇතුළත පීඩනය 20 kPa වීමට බැලූනයේ පරිමාව කොපමණ විය කළ යුතු ද?

පොදුවේ ගත් විට නියත පීඩනයේ දී (V_1, T_1) සිට (V_2, T_2) දක්වා සිදු වන වෙනසක් සඳහා

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$$

මෙය $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ ලෙස නැවත සැකසිය හැකි ය.

$$\frac{V}{T} = \text{නියතයක් හෝ } V = kT$$

23 °C දී බැලූනයක් හයිඩ්‍රජන් වායුව යම් ප්‍රමාණයකින් පිරවූ විට එහි පරිමාව 2.0 dm^3 වේ. එම පීඩනයේ දී ම උෂ්ණත්වය 27 °C දක්වා වැඩි කළ විට වායුවේ පරිමාවේ සිදු වන වෙනස ගණනය කරන්න.

සංයුක්ත වායු නියමය

වායු ප්‍රමාණය මවුලවලින් මැන්න විට සියලු වායු, පීඩනය, පරිමාව හා උෂ්ණත්වයට අනුබද්ධව එක ම ආකාරයකට හැසිරේ. නිත්‍ය වායු ප්‍රමාණයක උෂ්ණත්වය, පීඩනය හා පරිමාව ආදි රාශීන් T_1, P_1, V_1 සිට T_2, P_2, V_2 දක්වා වෙනස් කරන විට, පරිපූර්ණ වායු සමීකරණය ම අනුපාතයක් ලෙස ලිවිය හැකි ය.

ආරම්භක අවස්ථාව සඳහා : $nR = \frac{P_1V_1}{T_1}$

අවසාන අවස්ථාව සඳහා: $nR = \frac{P_2V_2}{T_2}$

$$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$$

25 °C දී සහ 760 mm Hg පීඩනයක දී දෙන ලද වායු ප්‍රමාණයක පරිමාව 600 cm^3 වේ.10 °C දී එහි පරිමාව 650 cm^3 වන විට එහි පීඩනය කුමක් වේ ද?

වර්ග මධ්‍යන්‍ය මූල වේගය $\sqrt{\overline{C^2}}$ වේ.

වර්ග මධ්‍යන්‍ය වේගය, $\overline{c^2}$, උෂ්ණත්වය මත රඳා පවතින බව පෙන්වීම සඳහා සමීකරණයක් ව්‍යුත්පන්න කිරීමට චාලක අණුක සමීකරණය යොදා ගත හැකි ය. V පරිමාවක ඇති N අංශු ගණනක් සඳහා සමීකරණය සලකා බලමු.

$P = \frac{mN\overline{c^2}}{3\,V}$ වන බව අප දනිමු. එම නිසා $PV = \frac{mN\overline{c^2}}{3}$ ලෙස ලිවිය හැකි ය.

$N = n\ N_A$ නිසා (N_A යනු ඇවගාඩ්රෝ නියතය වන අතර n යනු මවුල ප්‍රමාණයයි)

$PV = \frac{1}{3}mn\ N_A\ \overline{c^2}$ $\quad M = mN_A$ නිසා (M යනු මවුලික ස්කන්ධය) ඉහත සමීකරණය මෙසේ ප්‍රතිසංවිධානය කළ හැකි ය. $PV = \frac{1}{3}n\ M\ \overline{c^2}$

$PV = nRT$ යන පරිපූර්ණ වායු සමීකරණය, ඉහත සමීකරණයේ ආදේශයෙන්

$$nRT = \frac{1}{3}M\ n\ \overline{c^2}$$

$$\overline{c^2} = \frac{3RT}{M}$$

එම නිසා වර්ග මධ්‍යන්‍ය මූල වේගය,

$$\sqrt{\overline{c^2}} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$$

25 °C දී H_2 සහ N_2 වායුවල වර්ග මධ්‍යන්‍ය මූල වේගය ගණනය කරන්න.