උසස් පෙළ 2022
සිසුන්ගේ විප්ලවය

2022 Revision

පදාර්ථයේ වායු අවස්ථා - I

Chemistry

General Certificate of **ADVANCED LEVEL**

සැනසුම ගෙනේ
අසනා විට ගොතා රහ...

හෘද සාක්ෂියේ විශ්වාසය...

කැළුම් සේනානායක

B.Sc (Hon's) (U.S.J.)P.G. Dip in Edu

Scanned with CamScanner

2022 REVISION

පදාර්ථයේ වායු අවස්ථා

අන්තර්ගතය

1.1 පදාර්ථයේ අවස්ථා තුනෙහි අංශු සැකැස්ම සහ ඒවායේ දර්ශීය ලක්ෂණ

1.2 වායුමය අවස්ථාව

1.2.1 වායු නියම

- පරිපූර්ණ වායු සහ පරිපූර්ණ වායු සමීකරණය
- පරිපූර්ණ වායු සමීකරණය පදනම් වූ ගණනය කිරීම්

1.2.2 බොයිල් නියමය (පීඩන-පරිමා සම්බන්ධය)

1.2.3 චාල්ස් නියමය (උෂ්ණත්ව–පරිමා සම්බන්ධය)

1.2.4 ඇවගාඩ්රෝ නියමය (ප්‍රමාණපරිමා සම්බන්ධය)

1.2.5 මවුලික පරිමාව (V_m)

1.2.6 සංයුක්ත වායු සමීකරණය

1.3 ඩෝල්ටන්ගේ ආංශික පීඩන නියමය

1.3.1 මවුල භාගය අනුසාරයෙන් ආංශික පීඩනය

1.4 වායු පිළිබඳ චාලක අණුක වාදය

1.4.1 චාලක අණුක වාදයේ පරිපූර්ණ වායුවක් සඳහා උපකල්පන

1.4.2 චාලක අණුක වාදයේ සමීකරණය

1.4.3 වර්ග මධ්‍යන්‍ය මූල වේගය සහ මධ්‍යන්‍ය වේගය

1.4.4 මැක්ස්වෙල්-බෝල්ට්ස්මාන් ව්‍යාප්තිය

1.5 තාත්වික වායුවලට ගැළපෙන පරිදි පරිපූර්ණ වායු සමීකරණය සංශෝධනය

1.5.1 වැන් ඩ'වාල්ස් සමීකරණය

1.5.2 අවධි උෂ්ණත්වය සහ වායු ද්‍රව කිරීම

Scanned with CamScanner

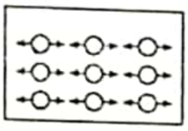
පදාර්ථයේ අවස්ථා

- පදාර්ථයේ ප්‍රධාන වශයෙන් අවස්ථා 03 කින් යුක්ත වේ.

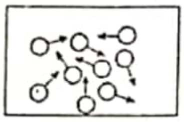
ඝන
(උදා: යකඩ ඇණය)
ස්ථිර හැඩයක් හා පරිමාවක් ඇත.

ද්‍රව
(උදා: ජලය)
ස්ථිර හැඩයක් නැති නමුත් ස්ථිර පරිමාවක් ඇත.

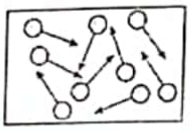
වායු
(උදා: හිලියම් බැලුන)
ස්ථිර හැඩයක් හෝ ස්ථිර පරිමාවක් හෝ නැත.



ඝන
අංශු (පරමාණු, අණු හෝ අයන) අතර ආකර්ෂණ බල ප්‍රබල ය.



ද්‍රව
අංශු (පරමාණු, අණු හෝ අයන) අතර ආකර්ෂණ බල මධ්‍යස්ථ



වායු
අංශු (පරමාණු, අණු හෝ අයන) අතර ආකර්ෂණ බල දුබල ය.

පදාර්ථයේ ත්‍රිවිධ අවස්ථා

ඝන, ද්‍රව හා වායු වල ගුණවල ගුණාත්මක සංසන්දනය

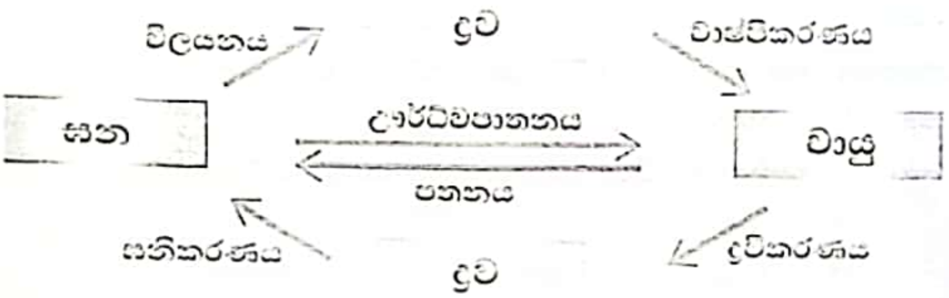
ගුණය	ඝන	ද්‍රව	වායු
හැඩය	නිශ්චිත ය.	අඩංගු බඳුනෙහි හැඩය ගන්නා මුත් බඳුනෙහි මුළු පරිමාව පුරා නො පැතිරෙයි.	බඳුනෙහි හැඩය ගන්නා අතර බඳුනෙහි සමස්ත පරිමාව අත් කර ගනී.
පරිමාව	නිශ්චිත ය.	නිශ්චිත ය.	අඩංගු බඳුනෙහි පරිමාව අත් කර ගනී.
ඝනත්වය (ρ)/ $g\ cm^{-3}$ (293 K දී)	ඉහළ අගයන් ගනී. උදා: යකඩ ($7.874\ g\ cm^{-3}$)	තරමක් ඉහළ අගයන් ගනී. උදා: ජලය ($0.997\ g\ cm^{-3}$)	අගයන් පහළ ය. උදා: හයිඩ්‍රජන් ($0.071 g\ cm^{-3}$)
සම්පීඩ්‍යතාව	සම්පීඩනය කිරීම ඉතා දුෂ්කර ය.	සම්පීඩනය කිරීම ඉතා දුෂ්කර ය.	බෙහෙවින් සම්පීඩනය කළ හැකි ය.

පදාර්ථයේ විවිධ අවස්ථා විපර්යාසය

- රත්කිරීමෙන් හෝ සිසිලනයෙන්, එක් අවස්ථාවක පවතින පදාර්ථය තවත් අවස්ථාවකට පරිවර්තනය කළ හැකි ය. උෂ්ණත්වය වැඩි කිරීමේ දී අංශුවල චලන වේගය ඉහළ යෑමත් අංශු අතර දුර වැඩි වීමත් කරණ කොට පදාර්ථවල අවස්ථාව වෙනස් වේ.

Scanned with CamScanner

- ඒ අනුව උෂ්ණත්වය වැඩි කිරීමේ දී ඝන අවස්ථාවේ ඇති ද්‍රව්‍ය ද්‍රව අවස්ථාවටත්, ද්‍රව අවස්ථාවේ ඇති ද්‍රව්‍ය වායු අවස්ථාවටත් පත් වේ.
- උෂ්ණත්වයේ අඩු වීමත් සමඟ සිදු වන්නේ මෙහි විලෝමයයි. පහත රූපයෙන් පදාර්ථය, එහි අවස්ථා අතර අන්තර් පරිවර්තනයට භාජන කළ හැකි ආකාරය පෙන්නුම් කෙරේ.



පදාර්ථයේ අවස්ථා අතර අන්තර්පරිවර්තනය

විලයනය

ඝනයක් ද්‍රව බවට පත්වීම විලයනය නම් වේ.

ඝනයක් ද්‍රව බවට පත් වන උෂ්ණත්වය ද්‍රවාංකය ලෙස සැලකේ.

ඝනීකරණය

ද්‍රවයක් ඝන බවට පත්කරලීම ඝනීකරණය ලෙස හඳුන්වන අතර ද්‍රවය ඝන බවට පත්වන උෂ්ණත්වය හිමාංකයයි.

වාෂ්පීකරණය

ද්‍රවයක් වායු බවට පත් වීම වාෂ්පීකරණය වේ. ද්‍රවයක් වායු බවට පත්වන උෂ්ණත්වය තාපාංකය වේ.

ද්‍රවීකරණය

වායුවක් ද්‍රව බවට පත්වීම ද්‍රවීකරණය ලෙස සැලකේ. එය පත්වන උෂ්ණත්වය තුෂාරඅංකයයි.

ඌර්ධවපාතනය

ඝනයක් සෘජුවම වාෂ්ප බවට පත් වීම ඌර්ධවපාතනය ලෙස සැලකේ.

පතනය

වායුවක් සෘජුවම ඝනයක් බවට පත්වීම පතනය ලෙස සැලකේ.(තුහින තැන්පත්වීම.)

ඉහත සටහන අනුව

- පදාර්ථයේ ප්‍රධාන අවස්ථා තුනෙහි ගුණ විස්තර කරන විට අංශුවල සැකසුම හා චලනය මූලිකව සලකා බලා ඇත. විශේෂයෙන්ම යම් ද්‍රව්‍යයක ඇති අණු හෝ පරමාණුවල චලනය නිසා හට ගන්නා ශක්තිය තාපජ ශක්තිය වන අතර, එය ද්‍රව්‍යයේ උෂ්ණත්වයට අනුලෝමව සමානුපාතික වේ.
- එමඟින් පදාර්ථයේ ඇති අංශුවල මධ්‍යන්‍යය චාලක ශක්තිය මැනෙන බැවින් එය අංශුවල චලනය හෝ තාපජ චලිතය සඳහා හේතු වේ.

Scanned with CamScanner

- අන්තර් අණුක බල මගින් අණු එකිනෙකට ළං වී පැවතීමට පෙලඹෙන බව අප දැනටමත් දන්නා නමුත් අණුවල තාපජ ශක්තිය මගින් අණු එකිනෙකින් ඈත් වීමට පෙලඹේ.
- ඒ අනුව පදාර්ථයේ ප්‍රධාන අවස්ථා තුනෙහි පැවතීම, අණුවල අන්තර්අණුක බල සහ තාපජ ශක්තිය අතර සමතුලිතයෙහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස සැලකිය හැකි ය.
- අන්තර්අණුක ආකර්ෂණ ඉතා දුබල වන විට, උෂ්ණත්වය අඩු කිරීමෙන් තාපජ ශක්තිය (උෂ්ණත්වය) අඩු නොකළ හොත් අණු, ද්‍රව හෝ ඝන හෝ ලෙස පැවතීමට නො පෙලඹේ.
- අණු එකිනෙකට ඉතා ළඟින් ඇති විට සහ අන්තර්අණුක බල උපරිමව ඇති විට පවා සම්පීඩනය මගින් පමණක් වායු ද්‍රව අවස්ථාවට පත් නො වේ.
- කෙසේ වුව ද උෂ්ණත්වය අඩු කිරීම මගින් අණුවල තාපජ ශක්තිය අඩු වන විට වායු ඉතා පහසුවෙන් ද්‍රව කළ හැකි ය.
- මේ හැසිරීම පහත රූපයෙන් පැහැදිලි කළ හැකි ය.
- පදාර්ථයේ ප්‍රධාන අවස්ථා තුන කෙරෙහි අන්තර්අණුක බලවල හා තාපජ ශක්තියේ ප්‍රතිවිරුද්ධ බලපෑමේ ස්වභාවය අපට එමගින් අවබෝධ කරගත හැකි ය.

අන්තර් අණුක බල වැඩි වේ.

වායු ⟶ ද්‍රව ⟶ ඝන

වායු ⟶ ද්‍රව ⟶ ඝන

තාපජ ශක්තිය අඩු වේ.

අන්තර් අණුක බල හා තාප ශක්තිය අනුව පදාර්ථයේ ප්‍රධාන අවස්ථා තුනෙහි හැසිරීම

- පදාර්ථයේ ප්‍රධාන අවස්ථා තුනක් පැවතීමට හේතුව අප දැනටමත් හදාරා ඇත.
- දැන් අප පදාර්ථයේ වායුමය හැසිරීමට හේතු වන වායු නියම සහ වායුමය අවස්ථාව පිළිබඳ තව දුරටත් සලකා බලමු.

වායුමය අවස්ථාව

දැන් අප සාමාන්‍ය උෂ්ණත්ව පීඩන තත්ත්ව යටතේ ඇති වායුමය අවස්ථාවේ පවතින ද්‍රව්‍යවල හැසිරීම කෙරෙහි අවධානය යොමු කරමු.

වායුමය අවස්ථාව පහත සඳහන් භෞතික ගුණ අනුව විස්තර කෙරේ

- වායු ඉතා සම්පීඩ්‍ය වේ.
- වායු සෑම දිශාවකට ම සමාන අයුරින් පීඩනය ඇති කරයි.
- වායුවලට ඝන සහ ද්‍රවවලට වඩා අඩු ඝනත්වයක් ඇත.
- වායුවල හැඩය සහ පරිමාව නිත්‍ය නො වේ. ඒවා අඩංගු භාජනයේ හැඩය සහ පරිමාව ගනී.

Scanned with CamScanner

- වායු කිසි ම යාන්ත්‍රික බලපෑමකින් තොරව සම්පූර්ණයෙන් ම සහ සමානව එකිනෙක සමඟ මිශ්‍ර වේ.

වායු නියම

- පීඩනය, උෂ්ණත්වය, පරිමාව සහ වායු ප්‍රමාණය යන විචල්‍ය අතර පවතින සම්බන්ධතා මෙහි දී සලකා බලන අතර, ඒවා මඟින් පදාර්ථයේ වායුමය අවස්ථාව පිළිබඳ මානව වර්ගයාට ප්‍රයෝජනවත් වන තොරතුරු රාශියක් ප්‍රකාශ වේ.

පරිපූර්ණ වායු සහ පරිපූර්ණ වායු සමීකරණය

- 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.

$$PV = nRT$$

- මෙය පරිපූර්ණ වායු සමීකරණය හෝ පරිපූර්ණ වායු නියමය ලෙස දැක්වෙන අතර, R යනු සෑම වායුවකට ම පොදු අගයක් ඇති වායු නියතය වේ.
- දෙන ලද ඕනෑම උෂ්ණත්වයක දී හා පීඩනයක දී ඉහත සම්බන්ධතාවට අනුකූලව හැසිරෙන ඕනෑම වායුවක් පරිපූර්ණ වායුවක් ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.
- මෙම තත්ත්ව යටතේ දී පරිපූර්ණ වායු මවුල 1 ක් සඳහා 0°C දී හා 1 atm දී R නියතයේ අගය පහත ආකාරයට ගණනය කල හැක. (0°C දී හා 1 atm හිදී පරිපූර්ණ වායුවක 1 mol ක පරිමාව 22. 414 dm^3 වේ.)

$$R = \frac{PV}{nT} = \frac{101325\ \text{Pa} \times 22.414 \times 10^{-3}\ \text{m}^3}{1\ \text{mol} \times 273.15\ \text{K}} = 8.314\ \text{J K}^{-1}\ \text{mol}^{-1}$$

- පරිපූර්ණ වායු සමීකරණය ඉහත විචල්‍ය හතර අතර ඇති සම්බන්ධතාව වන බව අපට පෙනෙන අතර ඕනෑම වායුවක අවස්ථාව එමඟින් විස්තර කෙරෙන නිසා එය අවස්ථා සමීකරණය ලෙස ද හැඳින්වේ.

Scanned with CamScanner

වායු පිළිබඳව චාලක අණුක වාදය

- වායූන් පිළිබඳව උපකල්පනය ඇතුළත් චාලක අණුක වාදය පහත දැක්වේ.

(01) වායු අංශු අහඹු චලිතයේ යෙදේ. ගැටෙන මොහොතේදි හැර අනෙක් සියළු අවස්ථාවලදී එම අංශු සරල රේඛීයව ගමන් කරයි.

(02) වායු අංශුවක පරිමාව එය අඩංගු භාජනයේ පරිමාව සමග සැසදීමේදී නොගැනිය හැකි තරම් වේ. එනම් වායු අංශු ලක්ෂ්‍ය ස්කන්ධ වේ.

(03) වායු අංශු අතර අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බලයක් නොපවති

Scanned with CamScanner

04. වායු අංශු අතර ඇතිවන ගැටීම් සහ බඳුන අතර ඇතිවන ගැටුම් පූර්ණ ප්‍රත්‍යාස්ථ වේ. එනම් ගැටීම් සිදුවන විට චාලක ශක්තිය හුවමාරු වීමක් සිදුවන නමුත් ශක්ති හානියක් සිදු නොවේ.

05. උෂ්ණත්වය නියත වන විට අණු එකිනෙක සමඟ ගැටීමට ආදළ මධ්‍යන්‍ය චාලක ශක්තිය නියතයකි.

06. වායුවක පීඩනය ඇති වන්නේ වායු අංශු අන්තර්ගත භාජනය බිත්තිය මත ගැටීම නිසාය.

"මෙලෙස චාලක අණුක වාදයට එකඟව හැසිරෙන වායුවක් පරිපූර්ණ වායුවක් ලෙස හැඳින්වේ."

07. පහත සඳහන් ප්‍රකාශන වල සත්‍ය / අසත්‍ය බව දක්වන්න.

i) වායුවක පීඩනය ඇතිවන්නේ එහි අන්තර්ගත වායු අංශුන් බිත්තිය මත ගැටීම නිසාය. ☐

ii) පරිපූර්ණ වායුන් 02 ක් එකිනෙක සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කර බන්ධන සෑදීමක් සිදු කරයි. ☐

iii) පරිපූර්ණ වායු අංශුන් විවිධ වේගවලින් අහඹු චලිතයේ යෙදේ. ☐

iv) පරිපූර්ණ වායුන් අතර ගැටුමේදී ශක්ති හානියක් සිදුවේ. ☐

v) උෂ්ණත්වය නියත විට පරිපූර්ණ වායුන්ගේ මධ්‍යන චාලක ශක්තිය නියතයකි. ☐

Scanned with CamScanner

vi) පරිපූර්ණ වායු අංශුන් අහඹු ලෙස සෑම විටකම සරල රේඛීය මාර්ගවල චලිත වේ.

vii) පරිපූර්ණ වායුන්ගේ වේගයන් එකිනෙකට සමානය.

viii) පරිපූර්ණ වායුවට පරිමාවක් නොමැත.

ix) පරිපූර්ණ වායු අංශුවකට ඝනත්වයක් ඇත.

x) පරිපූර්ණ වායුවට ඝනත්වයක් නැත.

xi) පරිපූර්ණ වායුන් රසායනිකව ප්‍රතික්‍රියා කරයි.

xii) පරිපූර්ණ වායුන් පීඩනයක් සාදා ද්‍රවකල නොහැක.

xiii) වායුවක වර්ගමධ්‍යන්‍ය ප්‍රවේගය උෂ්ණත්වය හා මවුලික ස්කන්ධය මත රඳා පවතී.

xiv) පරිපූර්ණ වායුවක් බඳුනේ බිත්තිය මත ගැටීම නිසා වායුන්ගේ චාලක ශක්තිය වෙනස් නොවේ.

xv) පරිපූර්ණ වායු අංශුවකට පරිමාවක් නොමැත

xvi) උෂ්ණත්වය නියත විට පරිපූර්ණ වායුන්ගේ චාලක ශක්තිය නියතයකි.

xvii) පරිපූර්ණ වායුවක් බඳුනේ බිත්තිය මත ගැටීම එහි වේගය වෙනස් නොවේ.

xviii) පරිපූර්ණ වායුන් අතර සෑම විටම ආකර්ෂණ විකර්ෂණ බලයක් ඇත.

xix) පරිපූර්ණ වායුන් 02 ක් අතර සිදුවන ගැටුමේ දී එම වායුන්ගේ ප්‍රවේගය වෙනස් නොවේ.

xx) පරිපූර්ණ වායු අංශු 02 ක් අතර ගැටුමේදී ඒවායේ වේගය වෙනස් නොවේ.

xxi) සියළුම පරිපූර්ණ වායුන් අතර සිදුවන ගැටුම් වලදී ගම්‍යතාව වෙනස් නොවේ.

xxii) පරිපූර්ණ වායුන්ට ජ්‍යාමිතික හැඩයක් නොමැත.

xxiii) පරිපූර්ණ වායුන් අතර සිදුවන ගැටුම්වල දී වායු අංශුන්ගේ ස්කන්ධ සමාන වන විට ගැටුමට පෙර වායුන්ගේ වේගවල වාර්ගපදයන්ගේ එකතුව ගැටුමට පසු වේගවල වර්ග පදයන්ගේ එකතුවට සමානය.

xxiv) පරිපූර්ණ වායුවක් බඳුනේ බිත්තිය මත ගැටීම නිසා ප්‍රවේගය සහ ගම්‍යතාව යන 02 කම වෙනස් වේ.

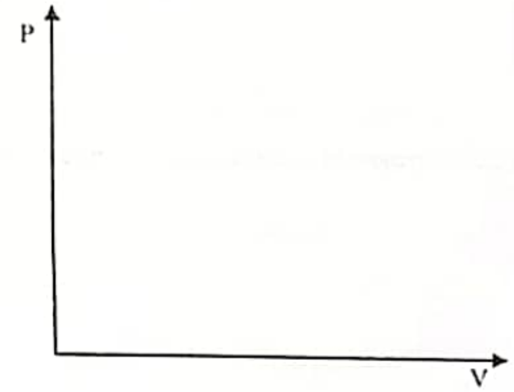
බොයිල් නියමය

"නියත උෂ්ණත්වයක් යටතේ ඇති ස්ථිර වායු ප්‍රමාණයක (ස්කන්ධයක) පීඩනය වායුවේ පරිමාවට ප්‍රතිලෝමව විචලනය වේ (හෝ සමානුපාතික) වේ." බොයිල් නියමය යනුවෙන් හැඳින්වෙන මෙය එසේ නම් කරන ලද්දේ 17 වැනි සියවසේ දී උෂ්ණත්වය නියත වූ තත්ත්ව යටතේ වෙනස් වන පීඩනයන් සමග වායුවක පරිමාව විචලනය වන ආකාරය අයිරිෂ් ජාතික විද්‍යාඥයකු වූ රොබට් බොයිල් **(1627- 1691)** විසින් අධ්‍යයනය කිරීමෙන් පසුව ය. එහි ගණිතමය ආකාරය පහත දැක්වේ.

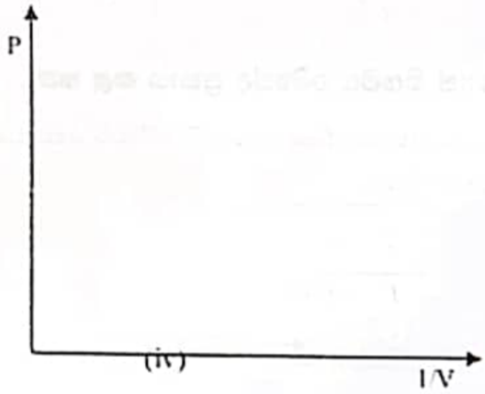
බොයිල් නියමයේ ප්‍රස්ථාර

උෂ්ණත්වය (T) හා ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය (n) නියත විට පීඩනය (P) හා පරිමාව (V) අතර සම්බන්ධතාවය

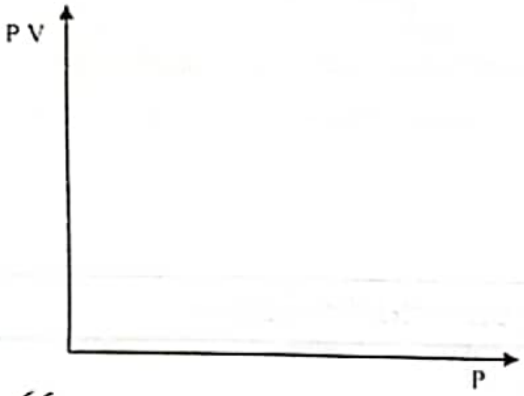
(i)



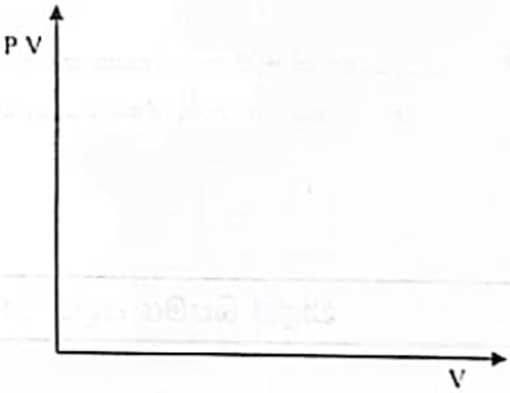
(ii)



(iii)



(iv)



විස්තර කරන්න :-

Scanned with CamScanner

චාල්ස් නියමය

නියත පීඩනයේ ඇති ස්ථිර වායු ස්කන්ධයක උෂ්ණත්වය 1^0C කින් වැඩි කරන විට හෝ 1^0C කින් අඩු කරන විට එම වායු ස්කන්ධයේ 0^0C දී දරන පරිමාවෙන් 1 / 273.15 ක් ප්‍රසාරණය හෝ සංකෝචනය හෝ සිදු වේ. යම් වායු ස්කන්ධයක 0^0C දී පරිමාව V_0 ද නම්,

1^0C දී පරිමාව V_1 නම් $V_1 = \frac{V_0}{273.15} + V0 \times 1$

2^0C දී පරිමාව V_2 නම් $V_2 = V_0 + \frac{V_0}{273.15} \times 2$

3^0C දී පරිමාව V_3 නම් $V_3 = V_0 + \frac{V_0}{273.15} \times 3$

t^0C දී පරිමාව Vනම් $V_t = \frac{V_0}{273.15} \times t$

$$V = V_0 \div \left(1 + \frac{t}{273.15}\right)$$

$$V = V_0 \left(\frac{273+t}{273.15}\right)$$

නමුත් $273 + t = T$ $T =$ නිරපේක්ෂ උෂ්ණත්වය

$$V = T \frac{V_0}{273} = K \text{ නිසා K නියතයක්}$$

$$V = KT$$

$$V \alpha T$$

මේ අනුව චාල්ස් නියමය මෙසේද ප්‍රකාශ කළ හැක.

අචල වායුවක පීඩනය නියත විට එහි පරිමාව කෙල්වින් උෂ්ණත්වයට අනුලෝමව සමානුපාත වේ. m සහ P නියත අවස්ථා 2 සැලකීමෙන්.

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

$$PV = nRT$$

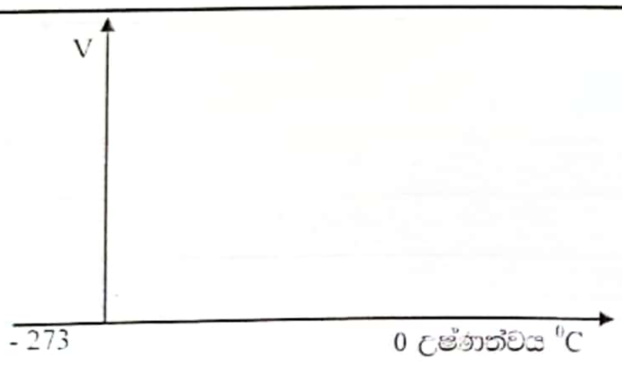
$$\frac{V}{T} = \frac{nR}{P} \leftarrow K$$

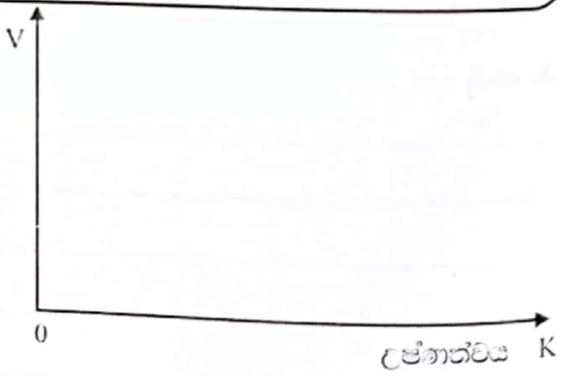
$$\therefore K = \frac{nR}{P}$$

- නියත පරිමාවක් ඇති දෘඪ බඳුනක් තුළ වායුවක් තබා රත් කරන අවස්ථාවක් සලකමු. වායුවේ උෂ්ණත්වය වැඩිවන පීඩනය වැඩිවේ. උෂ්ණත්වය T_1 වන විට පීඩනය P_1 ද උෂ්ණත්වය T_2 වන විට පීඩනය P_2 නම්,

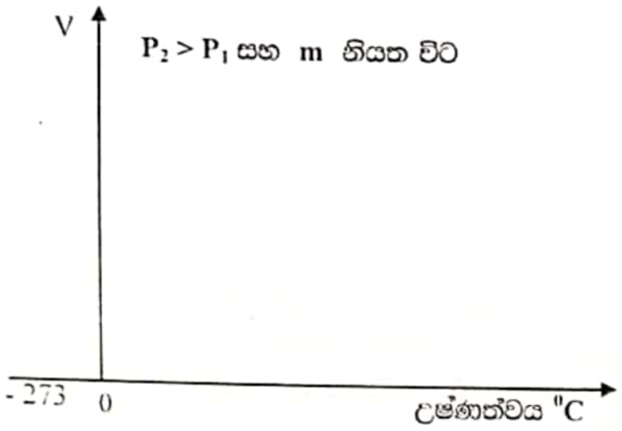
$$\boxed{\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}}$$

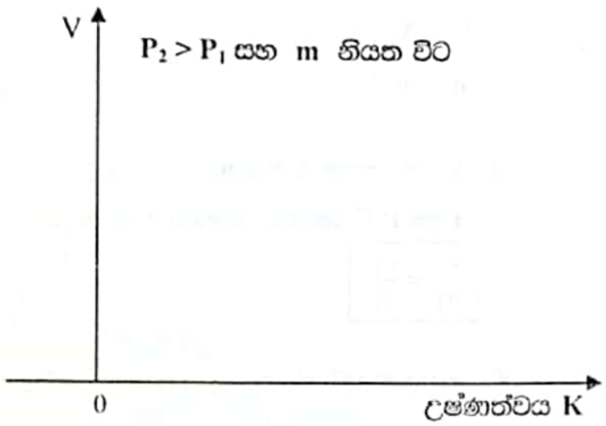
චාල්ස් නියමය අනුව හැසිරෙන වායුවක ප්‍රස්ථාරික නිරූපණ

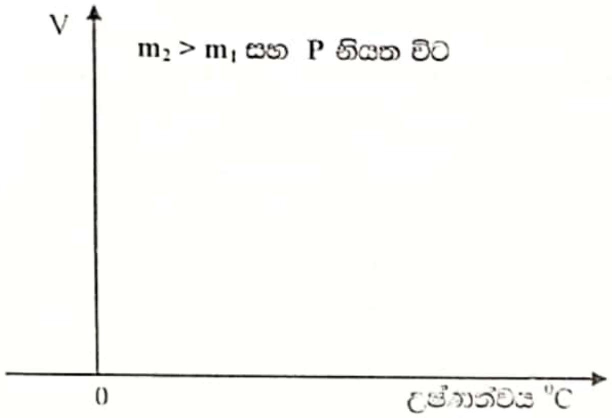


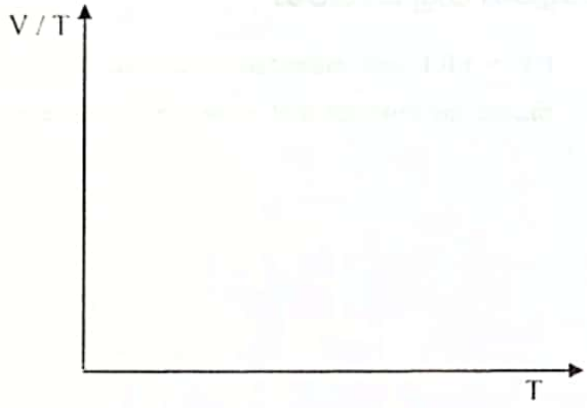


Scanned with CamScanner









සංයුක්ත වායු සමීකරණය

බොයිල් නියමය හා චාල්ස් නියමය යන නියම දෙක සංයෝජනයෙන් පහත පරිදි අවස්ථා සමීකරණය ලබාගත හැක.

බො:නි

$V \propto \frac{1}{P} \longrightarrow (1)$

චා:නි

$V \propto T \longrightarrow (2)$

(1) හා (2) න්,

$V \propto \frac{T}{P}$

$V = K\frac{T}{P}$

$\boxed{\frac{PV}{T} = K}$

$PV = nRT$

$\frac{PV}{T} = nR = K$

එනම් K යන නියතයේ ස්කන්ධය මත රඳා පවති.

m නියත අවස්ථා 2 ක් සඳහා

$$\boxed{\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_1}{T_2}}$$

ඇවගාඩ්රෝ නියමය

එකම උෂ්ණත්වයේ දි හා එකම පීඩනයේ පවතින විවිධ වායුන්ගෙන් සමාන පරිමා තුල සමාන අණු සංඛ්‍යා පවති. එනම්,

එකම උෂ්ණත්වයේ හා එකම පීඩනයේ පවතින වායුවක පරිමාව එහි අණු සංඛ්‍යාවට අනුලෝමව සමානුපාතික වන බවයි.

Scanned with CamScanner

01) P සහ T නියත විට,

$V_1 = V_2$ නම්,

$n_1 = n_2$ වේ.

2) $V \propto n \longrightarrow V = Kn$

T හා P නියත විට අවස්ථා 2 ක් සඳහා

$$\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$$

✓ ඇවගාඩ්රෝ නියමය ප්‍රධාන වශයෙන් ඉහත ලෙස ආකාර 2 කින් ඉදිරිපත් කළ හැකිය.

පරිපූර්ණ වායු සමීකරණ

PV = nRT යන සමීකරණය පරිපූර්ණ වායු සමීකරණය ලෙස හැඳින්වෙන අතර එය බොයිල් නියමය, චාල්ස් නියමය හා ඇවොගඩ්රෝ නියමය ඇසුරෙන් ඔප්පු කළ හැකිය.

R හි අගය ගණනය කිරීම.

(i) SI ඒකක වලින් ,

$PV = nRT$

$R = \frac{PV}{nT}$

$P = 1.01325 \times 10^5\ Nm^{-2}$

$V = 22.414 \times 10^{-3}\ m^3$

$T = 273\ K$. $n = 1\ mol$

$$= \frac{1.01325 \times 10^5 Nm^{-2} \times 22.414 \times 10^{-3} m^3}{1\ mol \times 273\ K} = 8.314\ J\ mol^{-1}\ K^{-1}\ [= {}^{100}/_{12}]$$

(ii) Atm හා l යන ඒකක භාවිතයෙන්

p = 1 atm

V = 22.4147

N = 1 mol

$PV = nRT$

$$\frac{R = 1\ atm \times 22.414\ l}{1\ mol \times 273\ K}$$

$= 0.0821\ atm\ l^{1}\ mol^{-1}\ K^{-1}$

පීඩනය සඳහා විත ඒකක

පීඩන ඒකකය	Pa	bar	atm	torr/mmHg
1 Pa	1 N m^{-2}	10^{-5}	9.87×10^{-6}	7.5×10^{-3}
1 bar	100,000	1bar	0.987	750.06
1 atm	101,325	1.01325	1 atm	760
1 torr/mmHg	133.32	1.3332×10^{-3}	1.3158×10^{-3}	1 torr/ 1 mmHg

Pv = nRT සමීකරණයේ විකල්ප ආකාර

i. සාන්ද්‍රණය සම්බන්ධ කිරීම

ii. කිසියම් වායු ස්කන්ධයක් පිළිබඳ විග්‍රහ කරන විට

iii. වායුවේ ඝනත්වය සම්බන්ධ

ආංශික පීඩනය

කිසියම් උෂ්ණත්වයකදී පවතින වායු මිශ්‍රණයක අඩංගු එක් එක් වායු මගින් භාජනය පුරා පැතිරෙමින් ඇති කරනු ලබන පීඩනයයි.

ඩෝල්ටන් ගේ ආංශික පීඩන නියමය

අචල වායු ස්කන්ධයක උෂ්ණත්වය නියතව ඇති විට එක් එක් වායූන් මගින් ඇති කරන ආංශික පීඩනයන්ගේ එකතුව මුළු පීඩනයට සමාන වේ.

$$P_T = P_A + P_B + P_C$$

Scanned with CamScanner

මවුලික පරිමාව (V_m)

වායුවක පරිමාව මවුල ප්‍රමාණයට අනුලෝමව සමානුපාතික වන බැවින්,

$$V_m = \frac{V}{n}$$

ලෙස අපට ලිවිය හැකි ය.

- සමාන උෂ්ණත්ව හා පීඩන තත්ත්ව යටතේ දී ඕනෑම වායුවක මවුල එකක් අත් කර ග න්නා පරිමාව (Vm) එක ම අගයක් විය යුතු නිසා එය,

$$V_m = \frac{RT}{P}$$

ලෙස ගණනය කළ හැකි ය.

- එම නිසා උෂ්ණත්වයේ දී සහ සම්මත පීඩනයේ දී ඕනෑ ම වායුවක මවුලික පරිමාව V_m එක ම පරිමාවක් විය යුතු ය. සම්මත අගය සඳහා තත්ත්ව තුලක දෙකක් භාවිත කෙරේ.

- **පළමු තත්ත්ව අනුව :**

උෂ්ණත්වය **0°C (273. 15 K)** සහ සම්මත පීඩනය **1 atm (101325 Pa)** වේ. මෙම සම්මත තත්ත්වය යටතේ පරිපූර්ණ වායුවක් හෝ පරිපූර්ණ වායු සංයෝජනයක මවුලික පරිමාව **22. 414 dm^3 mol^{-1}** වේ. මෙම තත්ත්ව යටතේ දී වායුවක මවුලික පරිමාව V^0_m ලෙස නිරූපණය කෙරේ.

- **දෙවන තත්ත්ව අනුව :**

ස්ථානික උෂ්ණත්වය **25 °C (298. 15 K)** සහ සම්මත පීඩනය **1atm (101325Pa)** වේ. මෙහි දී වායුවක මවුලික පරිමාවේ අගය **24. 790 dm^3mol^{-1}** වේ.

සටහන :

ඇවගාඩ්රෝ නියමයට අනුව වායුවක මවුලික ස්කන්ධය **(M)**, එහි ඝනත්වයට **(d)**, අනුලෝමව සමානුපාතික වේ.

V = kn = k (m/ M)

එබැවින් **M = k (m/ V) = kd**

පරිපූර්ණ වායු සමීකරණය ඇසුරෙන් වායු නියම ව්‍යුත්පන්න කිරීම.

01) බොයිල් නියමය ව්‍යත්පන්න කිරීම.

PV= nRT

නියත උෂ්ණත්වයක දි නියත වායු ස්කන්ධයක් සඳහා **nT** ගුණිතය නියත වේ. **R** නියත නිසා **nRT = k** නියතයකි.

PV = k (හෝ $P = \frac{k}{V}$ හෝ $P \alpha \frac{l}{V}$)

එනම් නියත උෂ්ණත්වයක පවතින නියත වායු ස්කන්ධයක පීඩනය, වායුවේ පරිමාවට ප්‍රතිලෝමව සමානුපාතික වේ. එනම් බොයිල් නියමය සත්‍ය වේ.

02) චාල්ස් නියමය ව්‍යුත්පන්න කිරීම.

PV= nRT

$$\frac{V}{T} = \frac{nR}{P}$$

නියත වායු ස්කන්ධයක පීඩනය නියත විට $\frac{nR}{P}$ නියතයකි.

$\frac{V}{T} = k$ (හෝ V = kT හෝ V α T)

එනම් නියත පීඩනයක් යටතේ පවතින වායු ස්කන්ධයක පරිමාව, වායුවේ නිරපේක්ෂ උෂ්ණත්වයට අනුලෝමව සමානුපාතික වේ. (චාලස් නියමය)

Scanned with CamScanner

03) ඇවගාඩ්රෝ නියමය ව්‍යුත්පන්න කිරීම.

$$PV = nRT$$

$$V = \frac{RT}{P} \times n$$

$$V = \frac{RT}{P} \times \frac{N}{L} = \frac{RT}{PL} \times N$$

මෙහි N හා L යනු පිළිවෙලින් වායු අණු ගණන හා ඇවගාඩ්රෝ නියතය වේ. එකම උෂ්ණත්වයේ හා පීඩනයේ පවතින A හා B වායුන්ගේ සමාන පරිමා සඳහා ඉහත සම්බන්ධය යෙදීමෙන්,

$$V = \frac{RT}{PL} \times N_A \quad \text{-----------(1)}$$

$$V = \frac{RT}{PL} \times N_B \quad \text{-----------(2)}$$

$$(1) = (2) \Longrightarrow N_A = N_B$$

එනම් එකම උෂ්ණත්වයේ සහ පීඩනයේ පවතින විවිධ වායුන්ගේ සමාන පරිමා තුළ සමාන අණු ගණනක් අන්තර්ගත වේ. (ඇවගාඩ්රෝ නියමය)

04) ඩෝල්ටන්ගේ ආංශික පීඩන නියමය ව්‍යුත්පන්න කිරීම.

A හා B වායු මිශ්‍රණයක එක් එක් වායුවෙන් පිළිවෙලින් මවුල n_A හා n_B අඩංගු වේ.

A වායුව සඳහා

$$P_A V = n_A RT$$

B වායුව සඳහා $n_A = \frac{P_A V}{RT}$

$$P_B V = n_B RT$$

$$n_B = \frac{P_B V}{RT}$$

වායු මිශ්‍රණය සඳහා

$$n_{total} = \frac{P_{total} V}{RT}$$

$$n_{total} = n_A + n_B$$

$$\frac{P_{total} V}{RT} = \frac{P_A V}{RT} + \frac{P_B V}{RT}$$

මිශ්‍රණය සඳහා V හා T නියතය නිසා $P_T = P_A + P_B$

ව්‍යුහගත රචනා ප්‍රශ්න

08. පරිමාව 4.175 dm^3 ක් වන සංවෘත භාජනයක් තුළ 27^0C උෂ්ණත්වයේදී CO_2 වායු 0.3 mol lao N_2 වායු 0.6 mol ක් ද O_2 වායු 9.6 g ක් ද ඇත.

i. පද්ධතියේ මුළු පීඩනය ගණනය කරන්න.

Scanned with CamScanner

ii. එක් එක් වායුවේ භාග ගණනය කරන්න.

iii. එක් එක් වායුවේ මවුල ආංශික පීඩනය ගණනය කරන්න.

iv. පද්ධතියේ උෂ්ණත්වය 127^0C දක්වා වැඩි කළ විට නව පීඩනය සොයන්න.

v. පද්ධතියේ උෂ්ණත්වය වැඩිකළ විට CO_2 වල මවුල භාගය කෙසේ පවතීද?

09. NH_3 හා O_2 අතර සිදුවන ප්‍රතික්‍රියාව 27^0C ඉතා සෙමින් සිදුවේ. NH_3 හා O_2 හි 0^0C දී 1mol ක වෙන වෙනම පරිමාව $22.4dm^3$ බැගින් වේ. $2dm^3$ ක පරිමාවක් ඇති දෘඩ බඳුනක් තුළට NH_3 හා O_2 වායු පිළිවෙලින් 4 හා 5 ක් එක් කරන ලදි. ඉන් පසුව බඳුන තුළ උෂ්ණත්වය 327^0C තෙක් ඉහල නංවන ලදි. ඉන්පසුව එයට Pt කුඩු එක් කරන ලදි. එවිට ප්‍රතික්‍රියාව ඉතා සිඝ්‍රයෙන් සිදුවේ.

මෙම ප්‍රතික්‍රියාව NH_3 හෝ O_2 අවසන් වනතුරු ප්‍රතික්‍රියාව පහත දැක්වේ.

$4NH_3(g) + 5O_2 \rightarrow 4NO(g) + 6H_2O(g)$

i. 27^0C දී බඳුන තුළ පීඩනය කොපමණද?

ii. 327^0C දී බඳුන තුල නව පීඩනය කොපමණද?

Scanned with CamScanner

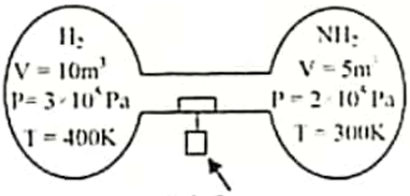
iii. 327^0C දී බඳුන තුළ ඇති එක් එක් වායුවේ ආංශික පීඩනය ගණනය කරන්න.

iv. එම බඳුන තුලට 327^0C දීම Ar වායුවේ 5 mol ප්‍රමාණයක් එක් කරන ලදි. එවිට බඳුන තුළ පීඩනය කොපමණද? එහි වැඩිවීම ප්‍රතිශතයක් ලෙස දක්වන්න.

v. Ar පසුව එක්කළ පසු එක් එක් වායුවේ ආංශික පීඩනය ගණනය කරන්න.

vi. ඉහත (v) සඳහා ලැබුණ පිළිතුරු වල දක්නට ලැබෙන අගයන්ට වඩා ප්‍රායෝගිකව ලැබෙන ආංශික පීඩන අගයන් සියල්ල / සමහරක් වෙනස් වීමට / නොවීමට හේතු පහදන්න.

10.



වායුවල උෂ්ණත්වය එම අගයේම පවත්වා ගනිමින් කරාමය විවෘත කර වායු හොඳින් මිශ්‍ර වීමට සලස්වන ලදි. මෙම වායු පරිපූර්ණ හැසුරුම අනුගමනය කරයි. කරාමයේ සහ නළ තුළ පරිමාව අතපසු කළ හැකි යැයි ද සලකනු ලැබේ.

i. මුලින් P බල්බයේ වූ H_2 හි mol ප්‍රමාණය කොපමණද?

ii. මුලින් Q බල්බයේ වූ NH_2 හි mol ප්‍රමාණය කොපමණද?

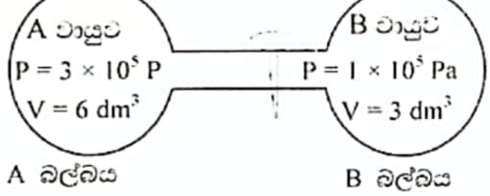
Scanned with CamScanner

iii. බල්බ දෙකේම ඇති මුළු වායු mol ප්‍රමාණය කොපමණද?

iv. Q බල්බයේ වූ වායු මිශ්‍රණයේ අවසාන පීඩනය කොපමණද?

v. P බල්බයේ වූ වායු මිශ්‍රණයේ NH_3 වායුවේ ආංශික පීඩනය කොපමණද?

11. පහත A හා B බල්බය 127^0 උෂ්ණත්වයේ පවති. මේවායේ වායු වෙන වෙනම අඩංගු කර ඇත.



i. ආරම්භක A සහ B වායු වල මවුල සොයන්න.

ii. කරාමය විවෘත කළ එම උෂ්ණත්වයේම වායු මිශ්‍ර වීමට සැලැස්වූ විට මුළු පීඩනය ගණනය කරන්න.

Scanned with CamScanner

iii. කපාටය විවෘත කර එම උෂ්ණත්වයේ ම වායු මිශ්‍ර වීමට ඉඩ හැරිය විට B හි මවුල භාගය ගණනය කරන්න.

iv. ඉහත ii හි පද්ධතියේ පීඩනය ගණනය කරන්න.

v. වායු මිශ්‍රණය සහිත පද්ධතිය 27°C දක්වා රත්කළ විට $A_{(g)} + B_{(g)} \rightarrow 2C_{(g)}$ වේ. මෙහි ප්‍රතික්‍රියාවට පසු මිශ්‍රණ සංයුතිය ගණනය කර මිශ්‍රණයේ P සොයන්න.

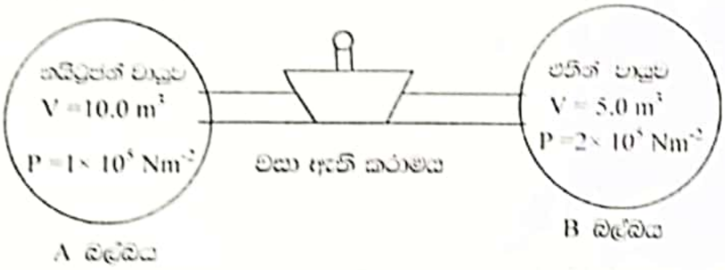
vi. 227°C හි ඇති පද්ධතියේ B බල්බය පමණක් 327°C දක්වා රත්කළ විට නව පද්ධතියේ පීඩනය ගණනය කරන්න.

Scanned with CamScanner

vii ඉහත iv හි අවසානයේ ලැබෙන [illegible] C [illegible] ආංශික පීඩනයක් එක් එක් වායුවල මවුල භාගයද ගණනය කරන්න.

viii. ඉහත ගණනයේ දී සිදුකළ උපකල්පන ලියා දක්වන්න.

12. A සහ B යන බල්බ කරාමයක් මගින් සම්බන්ධ කර ඇත. ආරම්භයේදී කරාමය වසා ඇත. A හි වායුමය නයිට්‍රජන් පමණක්ද B හි වායුමය එතීන් පමණක්ද අන්තර්ගතය. ඒ ඒ වායුව පහත දැක්වෙන රූප සටහනේ සඳහන් තත්ත්ව යටතේ පවතී.



කරාමය විවෘත කිරීමෙන් බල්බ දෙකෙහි අඩංගු වායු වලට එකිනෙක සමඟ නිදහස් ලෙසද සම්පූර්ණ ලෙසද මිශ්‍ර වීමට ඉඩ දෙනු ලැබේ. එසේ වුවද එක් එක් බල්බය සහ එහි අන්තර්ගත වායුවල උෂ්ණත්වය නොවෙනස්ව එහි ආරම්භක අගයෙහිම පවත්වා ගනු ලැබේ.

නයිට්‍රජන් සහ එතීන් වායු පරිපූර්ණ ලෙස හැසිරෙන බවද කරාමයේ පරිමාව නොසලකා හැරිය හැකි බවද උපකල්පනය කරමින් පහත සඳහන් දෑ SI ඒකක වලින් ගණනය කරන්න.

i. ආරම්භයේදී B බල්බයෙහි අඩංගු එතීන් වායු මවුල සංඛ්‍යාව

ii. ආරම්භයේදී A බල්බයෙහි අඩංගු වූ හයිඩ්‍රජන් වායු මවුල සංඛ්‍යාව

iii. බල්බ දෙකෙහිම ඇති මුළු වායු මවුල ගණන

iv. B බල්බයෙහි ඇති වායු මිශ්‍රණයේ අවසාන පීඩනය

v. A බල්බයෙහි ඇති අවසාන වායු මිශ්‍රණයේ එකිනෙක් වායුවේ ආංශික පීඩනය

13. පරිමාව $0.5\ cm^3$ වන භාජනයක් තුළ $27^\circ C$ දීසහ $1.20 \times 10^5\ Nm^{-2}$ යටතේ දී N_2 වායුව තිබේ. පරිමාව $1.5m^3$ වන භාජනයක් තුළ $87^\circ C$ දී සහ $9.00 \times 10^5\ Nm^{-2}$ යටතේ දී He වායුව තිබේ. මෙම භාජන දෙක පරිමාව නොගෙනිය හැකි විදුරු නළයක් මගින් සම්බන්ධ කළවිට ඒවා නිදහසේ මිශ්‍ර වෙමින් පද්ධතියේ උෂ්ණත්වය $47^\circ C$ බවට පත් විය. මෙම පද්ධතිය සම්බන්ධයෙන් පහත ඒවා ගණනය කරන්න.

i. අවසාන පද්ධතියේ N_2 මවුල ගණන.

ii. අවසාන පද්ධතියේ N_2 ආංශික පීඩනය

Scanned with CamScanner

iii. අවසාන පද්ධතියේ He හි මවුල භාගය

iv. අවසාන පද්ධතියේ සමස්ථ පීඩනය

v. 47^0C දී පද්ධතියේ සමස්ථ පීඩනය තුන්ගුණයක් කළ විට He හි ආංශික පීඩනය

vi. අවසාන පද්ධතියේ උෂ්ණත්වය 47^0C දක්වා අඩුකල විට N_2 හි මවුල භාගයට කුමක් වන්නේදැයි ප්‍රකාශ කරන්න.

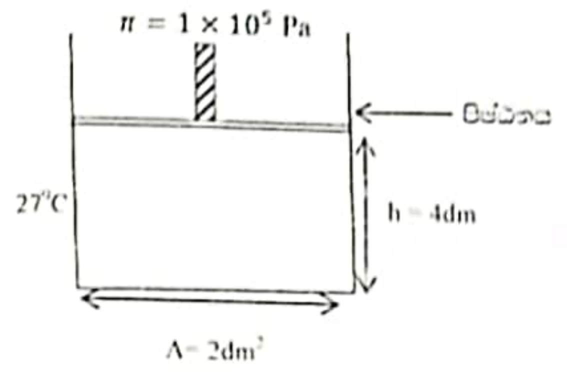
14. පරිමාව 7.76 dm^3 වන සංවෘත්ත භාජනයක් තුළ හීලියම් සහ ඔක්සිජන් යන මේවායේ මිශ්‍රණයක් තිබේ. 280K දී භාජනය තුළ පීඩනය 1.50×10^5 Nm^{-2} විය. මෙම භාජනය තුළ විද්‍යුත් ක්‍රමයකින් ගිණි දැල්විය හැකි මැග්නීසියම් පටියක් තිබේ. මෙම මැග්නීසියම් පටිය ගිණි දැල්වූ විට ඔක්සිජන් සම්පූර්ණයෙන්ම රසායනිකව මැග්නීසියම් සමඟ සංයෝජනය විය. මෙම ප්‍රතික්‍රියාවෙන් පසු , 327.5 K භාජනය තුළ පීඩනය 0.702×10^5 Nm^{-2} විය.

(i) මැග්නීසියම් සහ මැග්නීසියම් ඔක්සයිඩ් හි සමස්ථ පරිමාව නොගිනිය හැකි වේ යැයි උපකල්පනය කරමින් භාජනය තුළ තිබෙන හීලියම් වල ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.

(ii) භාජනය තුළ සෑදෙන මැග්නීසියම් ඔක්සයිඩ් හි ස්කන්ධය ගණනය කරන්න. (He = 4 ; O = 16 ; Mg = 24)

Scanned with CamScanner

15.



i. y හි මවුල ගණන සොයන්න.

ii. $127^{o}C$ රත්කළ විට $2y(g) \rightarrow B(g) + K(g)$ ලෙස ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදුවේ නම් h වල අගය ගණනය කරන්න.

iii. $127^{o}C$ h = 6 dm දක්වා වෙනස් කළ විට අභ්‍යන්තර පීඩනය සොයන්න.

iv. පිස්ටනය නිදහසේ තබා X නම් වායුවක මවුල 0.6 ක් එකතු කලවිට $B(g) + 2x(g) \rightarrow 2C(g)$ ලෙස නව ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදුවිනි. එවිට පද්ධතියේ පිස්ටනය පවතින උස ගණනය කරන්න.

Scanned with CamScanner

v. 227^0C දක්වා රත්කළ විට $K(g) = 2R(g)$ ලෙස ක්‍රියාවක් සිදුවේ න් එවිට පිස්ටනයේ පවතින උස 12 dm නම් K හි වියෝජන ප්‍රතිශතය ගණනය කරන්න.

vi. ඉහත ගණනයේ දී සිදුකල උපකල්පන ලියා දක්වන්න.

16. NH_3 හා O_2 අතර සිදුවන ප්‍රතික්‍රියාව 27^0C ඉතා සෙමින් සිදුවේ. NH_3 හා O_2 හි 0^0C දී 1mol ක වෙන වෙනම පරිමාව $22.4dm^3$ බැගින් වේ. $2dm^3$ ක පරිමාවක් ඇති දෘඩ බඳුනක් තුළට NH_3 හා O_2 වායු පිළිවෙලින් 4 හා 5 ක් එක් කරන ලදි. ඉන් පසුව බඳුන තුළ උෂ්ණත්වය 327^0C තෙක් ඉහල නංවන ලදි. ඉන්පසුව එයට Pt කුඩු එක් කරන ලදි. එවිට ප්‍රතික්‍රියාව ඉතා සීඝ්‍රයෙන් සිදුවේ.
මෙම ප්‍රතික්‍රියාව NH_3 හෝ O_2 අවසන් වනතුරු ප්‍රතික්‍රියාව පහත දැක්වේ.

$$4NH_2(g) + 5O_2 \rightarrow 4NO(g) + 6H_2O(g)$$

i. 27^0C දී බඳුන තුළ පීඩනය කොපමණද?

ii. 327^0C දී බඳුන තුල නව පීඩනය කොපමණද?

iii. 327^0C දී බඳුන තුළ ඇති එක් එක් වායුවේ ආංශික පීඩනය ගණනය කරන්න.

Scanned with CamScanner

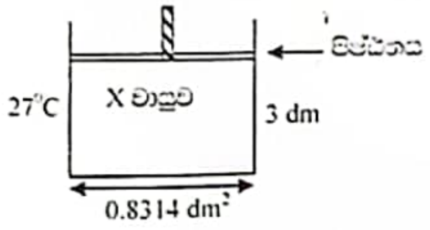
iv. එම බඳුන තුලට 327°C දිම Ar වායුවෙ 5 mol ප්‍රමාණයක් එක් කරන ලදි. එවිට බඳුන තුළ පීඩනය කොපමණද? එහි වැඩිවීම ප්‍රතිශතයක් ලෙස දක්වන්න.

v. Ar පසුව එක්කළ පසු එක් ද න් වායුවේ ආංශික පීඩනය ගණනය කරන්න.

vi. ඉහත (v) සඳහා ල.බුණ පිළිතුරු වල දක්නට ලැබෙන අගයන්ට වඩා ප්‍රායෝගිකව ලැබෙන ආංශික පීඩන අගයන් සියල්ල / සමහරක් වෙනස් වීමට / නොවීමට හේතු පහදන්න.

17. පහත දැක්වෙන පද්ධතියේ ඝර්ෂණයද බරද රහිත වායුරෝධක පිස්ටනයක් මගින් X නම් වායු 27°C දිසිදුකර තිබේ. සිලින්ඩරාකාර බඳුනේ හරස්කඩ ක්ෂේත්‍රඵලය 0.8314 dm^2 වන අතර වායු කඳේ උස 3 dm කි.

$\pi = 1 \times 10^5 Pa$



i. X හා ආරම්භක මවුල සොයන්න.

ii. 127°C දක්වා රත්කල විට පද්ධතියේ පිස්ටනය පවතින උස ගණනය කරන්න.

iii. 127^0C දීම පිෂ්ටනය **1dm** දක්වා වෙනස් කරන්නේ නම් අභ්‍යන්තර පීඩනය ගණනය කරන්න.

iv. පිෂ්ටනය නිදහස් කර 227^0C දක්වා රත්කල විට $X \rightarrow 2P + Q$ ලෙස ප්‍රතික්‍රියාවක් වේ නම් පිෂ්ටනය පවතින උස ගණනය කරන්න.

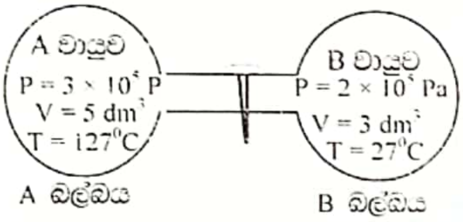
v. ඉහත **iv** හි අවසානයේ ලැබෙන පද්ධතියෙහි පිෂ්ටනය **6dm** තත්ත්වයේ තබා ගැනීමට පද්ධතියේ තිබිය යුතු උෂ්ණත්වය ගණනය කරන්න.

vi. 327^0C දී **Ne** වායුවේ **0.06** ක් මවුල එකතු කල විට උස ගණනය කරන්න.

Scanned with CamScanner

vii. ඉහත ගණනයේ ප්‍රධාන උපකල්පන සටහන් කරන්න.

18. පහත වායු පද්ධතිය සලකන්න.



i. ආරම්භක A සහ B මවුල සොයන්න.

ii. කරාමය විවෘත කල පසු උෂ්ණත්වය $47^{0}C$ නම් පද්ධතියේ මුළු පීඩනය ගණනය කරන්න.

iii. කරාමය විවෘත කර තිබියදීම සමස්ත පද්ධතිය $227^{0}C$ දක්වා රත්කල විට $A_{(g)} + B_{(g)} \rightarrow 3R_{(g)} + D_{(g)}$ ලෙස ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදුවිය. එවිට පද්ධතියේ පීඩනය ගණනය කරන්න.

Scanned with CamScanner

iv. ඉහත iii හි අවසන් පද්ධතියේ එක් එක් සංඝටකයේ මවුල භාගය සහ ආංශික පීඩනය ගණනය කරන්න.

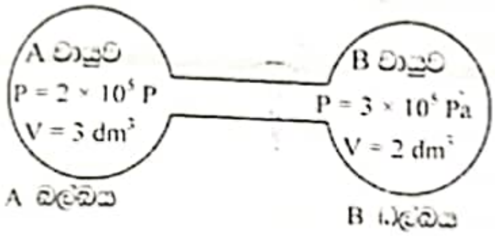
v. 227^0C ඇති පද්ධතියේ B බල්බය පමණක් 127^0C දක්වා පරිවර්තනය කල විට පද්ධතියේ සමස්ත පීඩනය අඩුවන ප්‍රතිශතය ගණනය කරන්න.

vi. ඉහත V හි පද්ධතියේ එක් එක් සංඝටකයේ මවුල භාගය ගණනය කරන්න.

vii. ඉහත ගණනයේදී ඔබ කල උපකල්පන දක්වන්න.

Scanned with CamScanner

19. පහත වායු පද්ධතිය සලකන්න.



i. 300 K සහ 3.0×10^5 N m^{-2} හි දී A වායුව , පරිමාව 2.0 m^3 වන භාජනයක ඇත. 300 K සහ 5.0×10^5 N m^{-2} හි දී B වායුව , පරිමාව 3.0 m^3 වන භාජනයක ඇත. වායු දෙකට සම්පූර්ණයෙන්ම මිශ්‍ර වීමට ඉඩ දෙමින් භාජන සම්බන්ධ කරනු ලැබේ. මිශ්‍රවීමේදී රසායනික ප්‍රතික්‍රියා සිදු නොවේ. තවද, වායු දෙකෙහි උෂ්ණත්වයත් මුළු පරිමාවත් නොවෙනස්ව පවතී. පරිපූර්ණ වායු හැසිරීම උපකල්පනය කරමින් , පහත දැක්වෙන දෑ ගණනය කරන්න **(2010 A/L)**

ii. සම්බන්ධිත භාජනවල මුළු පීඩනය

iii. මිශ්‍රණයෙහි ඇති B වායුවෙහි මවුල භාගය

iv. භාජන දෙකෙහි මුළු පරිමාව එසේ ම පවත්වා ගනිමින් වායු මිශ්‍රණයෙහි උෂ්ණත්වය 350 K තෙක් වැඩි කළ විට සම්බන්ධිත භාජනවල ඇති B වායුවෙහි ආංශික පීඩනය

20. 300 K උෂ්ණත්වයකදී සහ 1.0×10^5Pa පීඩනයකදී පරිමාව V වන දෘඩ භාජනයක් තුළ ස්කන්ධය 3.2g වන ඔක්සිජන් වායු සාම්පලයක් පවතී. පරිමාව V වන සම්පූර්ණයෙන්ම රේචනය කරන ලද තවත් දෘඩ භාජනයක් මෙම භාජනයට සම්බන්ධ කර භාජන දෙක තුළ වායුව පැතිරීමටඉඩ හරිනු ලැබේ.අනතුරු සම්බන්ධිත භාජනවල උෂ්ණත්වය 400 K තෙක් නංවනු ලැබේ.ඉන්පසු එම උෂ්ණත්වයේදීම ම. පීඩනය 2.0×10^5 Pa තෙක් ඉහළ නගින තුරු X වායුව සම්බන්ධිත භාජනවලට එකතු කරනු ලැබේ. මේ සඳහා අවශ්‍ය වන X වායුවේ ස්කන්ධය 8.8g නම්, X හි සාපේක්ෂ මවුලික ස්කන්ධය ගණනය කරන්න. මෙම වායු දෙක පරිපූර්ණ ලෙස හැසිරෙන බව සහ ඒවා එකිනෙක සමඟ ප්‍රතික්‍රියා නොකරන බව උපකල්පනය කරන්න. (O = 16)

(2011 A/L New)

2012 A/L

21. P පීඩනයේදී සහ T උෂ්ණත්වයේදී $O_{2(g)}$ සහ $O_{3(g)}$ මිශ්‍රණයක් පරිමාව V වන දෘඩ සංවෘත භාජනයක් තුළ සමතුලිතතාවයේ පවතී.

i) n_1, n_2, M_1, M_2, සහ V ඇසුරින් වායු මිශ්‍රණයේ ඝනත්වය (d) ප්‍රකාශ ලියන්න.

මෙහි, $n_1 = O_2$ මවුල සංඛ්‍යාව $n_2 = O_3$ සංඛ්‍යාව

$M_1 = O_2$ හි මවුලික ස්කන්ධය $M_2 = O_3$ හි මවුලික ස්කන්ධය

ii) ඉහත සම්බන්ධතාවය X_1, X_2, M_1, M_2 V සහ n ඇසුරින් ප්‍රකාශ කරන්න.

මෙහි $X_1 = O_2$ හි මවුල භාගය $X_2 = O_3$ හි මවුල භාගය

n = වායු දෙකෙහිම මුළු මවුල සංඛ්‍යාව

iii) එනයින් , $X_1 = \left[3 - \frac{dRT}{16P}\right]$ බව පෙන්වන්න.

මෙහි R යනු සර්වත්‍ර වායු නියතය වේ. (O හි සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය =16)

iv) ඉහත පියවර වලදී ඔබ භාවිත කරන උපකල්පන/උපකල්පණය සඳහන් කරන්න.

Scanned with CamScanner

ප්‍රශ්නය

22. වාහනයක අභ්‍යන්තර දහන එන්ජිමක සිලින්ඩරයක් නිර්මාණයේදී එහි පරිමාව සම්පූර්ණයෙන් පෙට්‍රල් {C_8H_{18} සම්පූර්ණයෙන් දහනයට තරම් ප්‍රමාණවත් දැයි සෙවීමට සිලින්ඩරයේ පියනේ ඝනත්වය හා එය වෑල්ඩින් කළ යුතු ආකාරය සෙවීමට පහත පරීක්ෂණය සිදු කරන ලදි. සිලින්ඩරයේ දිග **6.5 cm** වන අතර පතුල අරය **7cm** වන වෘත්තයකි.

i) 127^0C හා 10^5Pa හි ඇති පෙට්‍රල් ප්‍රමාණයක් සම්පූර්ණයෙන් දහනය කිරීමට අවශ්‍ය **1atm , 27^0C** ඇති සාමාන්‍ය වාතය පරිමාව කොපමණද? (වාතයේ පරිමාව අනුව O_2 ප්‍රතිශතය 20%)

ii) මෙම සාමාන්‍ය වාතය පරිමාව සිලින්ඩරයට එකතු කර දහනයට පෙර 127^0C දී පද්ධතියේ පීඩනය කොපමණද?

iii) ක්‍රියාවලිය පුරා පද්ධතිය 127^0C හි පැවතුණි නම් දහනයෙන් පසු පද්ධතියේ පීඩනය කොපමණද? (දහනයේ දී පෙට්‍රල් පමණක් දහනය වන බව සලකන්න)

iv) අවසානයේ සිලින්ඩරය 27^0C ට සිසිල් කළේ නම් පද්ධතියේ අවසාන පීඩනය කොපමණද? (27^0C දී ජලයේ සා. වා : පී : 3.3×10^4 Pa)

පිළිතුරු

22. i. සිලින්ඩරයේ පරිමාව $= \pi r^2 h = 3.14 \times 7^2 \times 6.5 = 1000cm^3 = 1.0\ dm^3$

පෙට්‍රල් වලට PV = nRT මගින්

$$n = \frac{10^5Nm^{-2}\times10^{-3}m^3}{8314Nmmol^{-1}k^{-1}\times400K} = 0.03\ mol$$

$C_8H_{18} + (25/2)O_2 \rightarrow 8CO_2 + 9H_2O$

අවශ්‍ය O_2 මවුල $= (25/2) \times 0.03$ mol $= 0.375$ mol

පරිමාව අනුව ප්‍රතිශතය මවුල ප්‍රතිශයට සමාන නිසා,

මෙම O_2 ලබා ගැනීමට අවශය සාමාන්‍ය වායු මවුල $= \frac{0.375}{20} \times 100 = 1.875$ mol

සාමාන්‍ය වාතයට PV = nRT මගින්

$$V = \frac{1.875mol\times0.082atm./.mol^{-1}K^{-1}\times300K}{1atm} = 1.875\ mol$$

ii) සිලින්ඩරයේ ඇති මුලු වායු මවුල $= 1.875 + 0.03 = 1.905$ mol

127^0C දී සිලින්ඩරය PV = nRT

$$P = \frac{1.905mol\times8.314Nmmol^{-1}K^{-1}\times400K}{10^{-3}m^3} = 6.33 \times 10^6Pa$$

iii) දහනයේදී දීසෑදෙන CO_2 මවුල $= 8\times 0.03 = 0.24$ mol

දහනයේදී සෑදෙන H_2O මවුල $= 9 \times 0.03 = 0.27$ mol

ඉතිරි සාමාන්‍ය වාතය මවුල $= 1.875 – 0.375 = 1.5$ mol

දහනයෙන් පසු ඉතිරි වායු මවුල = CO_2 මවුල +H_2O මවුල + ඉතිරි සාමාන්‍ය වාතය

= 0.24 mol + 0.27 mol + 1.5 mol

= 2.01 mol

දහනයෙන් පසු පද්ධතියට PV = nRT

$$P = \frac{2.0\ mol\times8.314Nmmol^{-1}K^{-2}\times400K}{10^{-3}m^3} = 6.38 \times 10^6Pa$$

Scanned with CamScanner

iv) $27^{0}C$ දී සිලින්ඩරය ජලයෙන් සන්තෘප්ත යැයි සළකා ජල වාෂ්පය $PV = nRT$ මගින්

$$n = \frac{3.3\times10^{4}Nm^{-2}\times10^{-3}m^{3}}{8.314Nmmol^{-1}K^{-1}\times300K} = 0.0312mol$$

පද්ධතියේ ඇති ජලය ප්‍රමාණය මෙය වඩා වැඩි නිසා මෙහිදී පද්ධතිය ජලයෙන් සන්තෘප්ත වෙයි. මෙම නිසා ඇති ජල වාෂ්ප මවුල ගණන 0.0123mol වේ. අනෙක් ජලය සියල්ල ද්‍රව ජලය ලෙස තැන්පත් වේ.

$27^{0}C$ ඇති මුළු වායු මවුල $= CO_2$ මවුල + වාෂ්ප වූ මවුල H_2O + ඉතිරි සාමාන්‍ය වාතය

$$= 0.24\ mol + 0.0123\ mol + 1.5\ mol$$

$$= 1.7532\ mol$$

පද්ධතියට $PV = nRT$ මගින්

$$P = \frac{1.7532mol\times8.314Nmmol^{-1}K^{-1}\times300K}{10^{-3}m^{3}} = 4.37\times10^{6}Pa$$

ප්‍රශ්නය

23. පරිමාව $4dm^3$ වන දෘඪ බඳුනක් තුළ නයිට්‍රජන් සහ ආගන් වායුව ඇත. $27^{0}C$ දී බඳුන තුළ පීඩනය $2.5\times10^{6}\ Nm^{-2}$ විය. මෙම බඳුන තුළට CO_2 හි 0.5mol ක් ඇතුල් කර උෂ්ණත්වය $77^{0}C$ ට ගෙන ආ විට පීඩනය $2.8\times10^{6}Nm^{-2}$ විය. ආරම්භක අවස්ථාවේදී නයිට්‍රජන්වල ආංශික පීඩනය ආගන්වල ආංශික පීඩනය මෙන් තුන් ගුණයක් විය. $77^{0}C$ දී වායු මිශ්‍රණය තුළ ආගන්හි මවුල භාගය ගණනය කරන්න.

පිළිතුරු

23. පද්ධතිය පරිපූර්ණ ලෙස හැසිරේ යැයි උපකල්පනය කරමු

$PV = nRT$ යෙදූවිට

$2.5\times10^{6}\ Nm^{-2}\times4\times10^{-3}m^{3} = (nN_2 + nAr)R\times300K....(2)$

$2.8\times10^{6}Nm^{-2}\times4\times10^{-3} = (nN_2 + nAr + 0.5)R\times350K.......(2)$

$$(1)/(2)\ \frac{2.5}{2.8} = \frac{nN_2+nAr}{nN_2+nAr+0.5}\times\frac{300}{350}$$

$$\frac{nN_2+nAr}{nN_2+nAr+0.5} = \frac{2.5\times7}{2.8\times6} = \frac{17.5}{16.8}$$

$$P_{N_2} = 3P_{Ar} \rightarrow nN_2 = 3nAr$$

$$\frac{3nAr+nAr}{nN_2+nAr+0.5} = \frac{17.5}{16.8}$$

$$\frac{4nAr}{nN_2+nAr+0.5} = \frac{17.5}{16.8}$$

$$A\ \text{හි මවුල භාගය} = \frac{nAr}{nN_2+nAr+0.5} = \frac{17.5}{16.8\times4} = 0.26$$

ප්‍රශ්නය

24\. i. CO_2 අණු අතර පවත්නා ආකර්ශණ බල විශේෂය කුමන නමකින් හැඳින්විය හැකිද?

ii. කාබන්කෘත බීම වර්ග පිළියෙල කිරීමේදී අධික පීඩනයක් යටතේ සිලින්ඩර වල අසුරා ඇති CO_2 උපයෝගී කර ගනී. එවැනි සිලින්ඩරයක අභ්‍යන්තර පරිමාව $2.5\ dm^3$ වන අතර එහි ඇති CO_2 ස්කන්ධය 2.3 kg වේ.

අ). සිලින්ඩරය තුළ අඩංගු වන CO_2 මවුල ප්‍රමාණය සොයන්න.

ආ). 298 K දී සිලින්ඩරය තුළ ඇති CO_2 මගින් ඇතිවන පීඩනය සොයන්න.

ඉ). ඉහත තත්ත්වයන් තුළ සිලින්ඩරය තුළ සත්‍ය පීඩනය 2.2×10^{7} pa වේ. මෙම අගය ඉහත iii. (ආ) හි ගණනය කල අගයෙන් වෙනස් වන්නේ මන්දැයි පහදන්න.

(ඊ). $500cm^3$ කෝලා බීම බෝතලයක් තුළ CO_2 වායුව 2p ක් පීඩනයක් යටතේ දිය කර ඇත. බුබුළු දැමීම නතර වූ පසු පරිසරයට නිදහස් වී ඇති CO_2 පරිමාව සොයන්න. කාමර උෂ්ණත්වයේදී සංතෘප්ත CO_2 ද්‍රාවණයක ඇති $|CO_2| = 1.5\ g\ dm^{-3}$ වේ.

පිළිතුරු

24. i. වැන්ඩර්වාල්ස් බල

ii. අ. CO_2 මවුල $\frac{2.3\times1000}{44} = 52.3\ mol$

ආ. $P \times 2.5 \times 10^{-3} = 52.3 \times 8.314 \times 298$

$P = 5.18 \times 10^{7} \times Pa$

ඇ. 298 K වැනි පහත් T දී වායු අණු අතර සැලකිය යුතු තරම් ආකර්ෂණ බල පවතී. CO_2 අණු අතර පවතින ආකර්ෂණ බල නිසා භාජනයේ බිත්තිය මත ඇති වන ගැටුම් සංඛ්‍යාව පරිපූර්ණ වායුවකින් අපේක්ෂිත ගැටුම් සංඛ්‍යාවට වඩා අඩුය. ∴ බිත්තිය මත ඇතිවෙන පීඩනය පරිපූර්ණ වායුවකින් අපේක්ෂිත පීඩනයට වඩා අඩුවේ.

ඊ. සංතෘප්ත CO_2 $500\ cm^3$
තුළ CO_2 ස්කන්ධය } $= 1.5 \times \frac{1}{2} = 0.75\ g$

ඉවත් වූ CO_2 වලට $PV = nRT$ න්

$1.01\times10^{5} \times V = \frac{1.25}{44} \times 8.314 \times 298$

$V = 697\ cm^3$

නිදහස් වූ CO_2 පරිමාව $= 697\ cm^3$

ප්‍රශ්නය

25. වායු පරමාණු අයනීකරණය කිරීම මඟින් ආලෝකය නිකුත් කිරීම සඳහා තනන ලද වායු විසර්ජක නළවල (උදා - Neon Lights) විවිධාකාර ප්‍රයෝජන සඳහා උච්ච වායු භාවිතා කරයි.

a) වඩාත්ම පහසුවෙන් අයනීකරණය වන උච්ච වායුව (මූලද්‍රව්‍ය) නම් කර ඊට හේතුව පහදන්න.

b) i) He සිට Xe දක්වා යන විට උච්ච වායුවල වුව ද පරිපූර්ණ හැසිරුම ක්‍රමයෙන් අපගමනය වීමට හේතුව පහදන්න.

ii) තාත්වික වායු පරිපූර්ණ හැසිරීමට ළගා වන්නේ කුමන උෂ්ණත්ව හා පීඩන තත්ත්ව යටතේ ද ? මෙය පහදන්න.

c) Krypton හා Xenon අන්තර්ගත $1.0dm^3$ පරිමාවක් සහිත වායු සාම්පලයක් $8 \times 10^4 Pa$ පීඩනයක දී හා 300K ක උෂ්ණත්වයකදී 2.79g ක ස්කන්ධයක් දරයි. වායු මිශ්‍රණයේ දෘශ්‍ය අණුක ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.

d) Kr හි සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය 83.8 හා Xe හි සාපෙක්ෂ අණුක ස්කන්ධය 131.2g නම් වායු මිශ්‍රණයේ වූ වායුන්ගේ ප්‍රතිශත තීරණය කරන්න.

e) වායු මිශ්‍රණයේ Kr හි ආංශික පීඩනය කවරේද ?

පිළිතුරු

25. a) i) Rn- අඩුම අයනීකරණ ශක්ති ඇත.

b) He සිට Xe දක්වා යනවිට අණුක ස්කන්ධය වැඩිවේ. මේ නිසා මෙවා අතර ඇති ලන්ඩන් බලවල ප්‍රබලතාවය වැඩිවේ. එම නිසා පරිපූර්ණ හැසුරුමෙන් අපගමනය වේ. තවද කාණ්ඩය දිගේ පහළට යන විට පරමාණුවේ තරම වැඩිවන නිසා එහි පරිමාව වැඩිවේ. එනම් පරිපූර්ණ හැසුරුමෙන් අපගමනය වේ.

ii. වැඩි උෂ්ණත්වය හා අඩු පීඩන

- පීඩනය අඩුකරනවිට වායු අණු අතර ආකරෂණ බල අඩුවෙයි. මෙවිට පරිමාව අඩුවන නිසා භාජනයේ පරිමාව හා සසඳන විට අණුවක පරිමාව නොගැනිය හැකි තරම් කුඩාවෙයි. එමනිසා පරිපූර්ණ හැසුරුමට ලඟා වෙයි.
- උෂ්ණත්වය වැඩිකරන විට අණුවල චාලක ශක්තිය වැඩිවෙයි. එම නිසා අණු ඉහළ වේගයකින් ගමන් කරයි. එවිට ආකර්ෂණ බල නොගැනිය හැකි තරම් කුඩා වෙයි.

Scanned with CamScanner

c) Pv = nRT මගින්

$$\frac{n=8\times10^{4}Nm^{-2}\times10^{-3}m^{3}}{8.314Nmmol^{-1}k^{-1}\times300K} = 0.032mol$$

මවුලික ස්කන්ධය = 2.79g/ 0.032mol= 87.1875gmol^{-1}

d) Xe මවුල x mol ද Kr මවුල y mol ද නම්,

x + y = 0.032 —— (1)

ස්කන්ධ සලකා

131.2x + 83.8y = 2.79 —— (2)

x = 2.28 x 10^{-3} y = 2.97 x 10^{-2} mol

Kr ස්කන්ධය	= 2.97 x 10^{-2} x 83.8g	= 2.49g
Kr(w/w)%	= 2.49/2.79 x 100%	= 89.2%
Xe (w/w)%	= 100-89.2	= 10.8%

e) Kr මවුල භාගය $= \frac{2.97\times10^{-2}}{0.032} = 0.93$

ආංශික පීඩනය = මුළු පීඩනය x මවුල භාගය

Pkr = 8x 10^{4} x 0.93 = 7.44 x 10^{4}Pa

ප්‍රශ්න

26. කාමර උෂ්ණත්වයේ දී පහත දැක්වෙන ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවේ.

$$2NO(g) + O_2(g) \longrightarrow 2NO_2(g) \longrightarrow N_2O_4(s)$$

262K- දී N_2O_4 ඩයිමරය ඝන අවස්ථාවට පත්වේ

250cm^3 ක ගෝලාවක් සහ 100cm^3 ක ගෝලාවක් කරාමයකින් වෙන්කර ඇත. 300K දී ලොකු බඳුනට පීඩනය 1.053 x10^{5}pa වනතෙක් NO වායුව ඇතුල් කරනු ලැබේ. කුඩා බඳුනට 300K දී පීඩනය 0.789 x 10^{5}Pa වනතෙක් O_2 වායුව ඇතුල් කරනු ලැබේ. කරාමය විවෘත කිරීමෙන් වායු මිශ්‍රවීමට සලස්වා ප්‍රතික්‍රියාව සම්පූර්ණ වූ පසු ගෝලාවන් 220K ට සිසිල් කරනු ලැබේ. ඩයිමරයේ වාෂ්ප පීඩනය නොසලකා හරින්න. පද්ධතිය පරිපූර්ණ ලෙස හැසිරේයයි උපකල්පනය කරන්න.

i) ආරම්භක NO මවුල ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න.

ii) ආරම්භක O_2 මවුල ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න.

iii) 220K දී උපකරණ තුළ අඩංගු වන වායුවේ සංයුතිය ගණනය කරන්න.

iv) 220K දී බඳුන තුළ පීඩනය ගණනය කරන්න.

පිළිතුරු

26. i). PV = nRT [5]

$$nNO = \frac{PV}{RT} = \frac{1.053\times10^{5}Nm^{-2}\times0.250\times10^{-3}m^{3}}{8.314NmK^{-1}mol^{-1}\times300K}$$

0.01055mol = 0.0106 mol

ii). $nO_2 = \frac{PV}{RT} = \frac{0.789\times10^{5}Nm^{-2}\times0.10\times10^{-3}m^{3}}{8.314NmK^{-1}mol^{-1}\times300K}$

0.00316 mol = 0.0032 mol

iii).

	2NO(g) +	$O_2(g) \rightarrow 2NO_2 \rightarrow N_2O_4(g)$	
ආරම්භක	0.0106	0.0032	-
අවසාන	0.0106-2 × 100032	-	0.0032

O_2 වායුව ඉතිරි නොවේ. සීමාකාරී සාධකය O_2 වේ.

උපකරණය තුළ $NO_2(g)$ ප්‍රමාණය

= 0.0106 - 2×0.0032 = 0.0042mol

Scanned with CamScanner

iv). වායුවේ පරිමාව = 250 + 100 = 350cm³

$PV = nRT$

$$P = \frac{nRT}{V} = \frac{0.0042mol \times 8.314NmK^{-1}mol \times 220K}{0.350 \times 10^{-3}m^3} = 2.19 \times 10^4 Nm^{-2}$$

ප්‍රශ්නය

27. A). 127^0C උෂ්ණත්වයේ පවතින N_2O_3 වායු මවුල 0.5 ක් N_2 වායු මවුල 0.3 ක් සහ He වායු මවුල 0.4 ක් දෘඩ විදුරු ගෝලයක සිරකර ඇතිවිට 3atm පීඩනයක් පෙන්වයි.

එම පද්ධතිය 327^0C උෂ්ණත්වයට රත් කර N_2O_3 වායුව එහි සංඝටක මූලද්‍රව්‍ය බවට සම්පූර්ණයෙන්ම තාප වියෝජනය කරන ලදි. එහිදී ලැබෙන වායුමය පද්ධතිය 327^0C උෂ්ණත්වයේ පවත්වා ගනිමින් එය සමඟ සම්පූර්ණයෙන්ම ප්‍රතික්‍රියා වීමට තරම් පමණක් ප්‍රමාණවත් Mg කුඩු සාම්පලයක් ඊට එකතු කරන ලදි.

ප්‍රතික්‍රියාවෙන් පසු ලැබෙන ඝන ඵලයට ජලය එකතු කර එම පද්ධතිය නැවත 27^0C ට සීතල කරන ලදි. 27^0C උෂ්ණත්වයේදී එම භාජනය තුළ වූ කිසිම වායුවක් ජලයේ දිය නොවන බවද , වායුවේ පරිමාවට සාපේක්ෂව ද්‍රව හා ඝන වල පරිමා නොගිණිය හැකි තරම් කුඩා බවද උපකල්පනය කරන්න.

i. ඉහත ප්‍රතික්‍රියා අනුපිළිවෙළ සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න.

ii. සම්පූර්ණ ප්‍රතික්‍රියාවට සහභාගි වූ Mg වල ස්කන්ධය ගණනය කරන්න. (Mg = 24)

iii. 27^0C උෂ්ණත්වයේ වූ පද්ධතියේ පීඩනය ගණනය කරන්න

B) බියරෙට්ටුවක් , Mg පටියක් , 2 moldm⁻³ HCl බෝතලය හා ආසුත ජලය ඔබට සපයා ඇත්නම් , ඒවා භාවිතා කරගෙන විද්‍යාගාරයේදී Mg වල සා. ප. ස් . සොයාගන්නා ආකාරය අදාළ ගණනය කිරීමද සහිතව පැහැදිලිව විස්තර කරන්න.

පිළිතුරු

27. i. $2N_2O_{3(g)} \rightarrow 2N_2(g) + 3O_2(g)$

$3Mg + N_2 \rightarrow Mg_3N_2$

$2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$

$Mg_3N_2 + 6H_2O \rightarrow 3Mg(OH)_2 + 2NH_3$

$MgO + H_2O \rightarrow Mg(OH)_2$

ii).

$2N_2O_{3(g)}$ →	$2N_2$ +	$3O_2$
0.5 mol	0.3 mol	
—	0.5 mol	$\frac{3}{2} \times 0.5$
	0.8 mol	0.75 mol

Mg_3N_2 සෑදීමට වැය වූ mg මවුල = 2.4 mol

MgO සෑදීමට වැය වූ mg මවුල = 1.5 mol

මුළු mg ස්කන්ධය = (3.9 × 24)

= <u>93.6 g</u>

iii). 127^0C දී වායු මිශ්‍රණය සඳහා

$PV = nRT$

$3 \times 10^5 Pa \times V = 1.2 mol \times R \times 400 K$

27^0C $P \times V = (1.6 + 0.4) mol \times R \times 300K$

$P = \underline{3.75 \times 10^5}$ Pa

b). • සිරස් බියුරෙට්ටුවට 2moldm⁻³HCl 25.00cm(නිශ්චිත පරිමාව) මැනගෙන දමන්න.

• O මට්ටමට ජලය එකතු කිරීම

• රූපයේ පරිදි Mg පටිය රැඳවීම

Scanned with CamScanner

- Mg පටියේ ස්කන්ධය (w_1 g) නිවැරදිව මැන ගැනීම
- ජල බිකරයක සවිකරු කළ පැතිමෙහි පාඨාංකය (V_1) ගැනීම
- ක්‍රමයෙන් ජල මට්ටම තවත් පහළ බසී පාඨාංකය ගැනීම (V_2)
- ජල මට්ටම් සමාන කර එම පාඨාංක ගත යුතුය
- බැරෝමීටර පාඨාංකය , උෂ්ණත්ව මාන පාඨාංකය , එම උෂ්. දී සංෘ. වා . පී ලබා ගැනීම

$PV = nRT$ යොදාගෙන $Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$

$(p - p^1) \times 10^5\, pa \times (V_1 - V_2) \times 10^{-6}\, M_1 \frac{w_1}{M} \times 8.314\, JK^{-1}mol^{-1} \times (t_1 + 273)K$

මගින් හෝ

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

මගින් සා. උ . පී . හිදී V^1_2 සොයා ගැනීම

$$\frac{(P-P^1)\times10^5Pa\times(V_1-V_2)\times10^{-6}m^3}{(t_1+23)K} = \frac{1\times10^5Pa\times V_2^1}{273K}$$

$Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$

$\frac{w_1}{M}$ $\left(\frac{w_1}{M}\right) mol$

සා . උ . පී . හිදී $22400\, cm^3 \rightarrow H_2\ 1\, mol$

$V1/2 \rightarrow \left(\frac{1}{22400} \times V_2^1\right) mol$

$\therefore \frac{w_1}{M} = \frac{V_2^1}{22400}$ මගින් M සොයා ගැනීම

ප්‍රශ්නය

28. P පීඩනයේදී සහ T උෂ්ණත්වයේදී $O_{2(g)}$ සහ $O_{3(g)}$ මිශ්‍රණයක් පරිමාව V වන දෘඩ සංවෘත භාජනයක් තුළ සමතුලිතතාවයේ පවතී.

i) n_1, n_2, M_1, M_2, සහ V ඇසුරින් වායු මිශ්‍රණයේ ඝනත්වය (d) ප්‍රකාශ ලියන්න.

මෙහි, $n_1 = O_2$ මවුල සංඛ්‍යාව $n_2 = O_3$ සංඛ්‍යාව

$M_1 = O_2$ හි මවුලික ස්කන්ධය $M_2 = O_3$ හි මවුලික ස්කන්ධය

ii) ඉහත සම්බන්ධතාවය X_1, X_2, M_1, M_2 V සහ n ඇසුරින් ප්‍රකාශ කරන්න.

මෙහි $X_1 = O_2$ හි මවුල භාගය $X_2 = O_3$ හි මවුල භාගය

n = වායු දෙකෙහිම මුළු මවුල සංඛ්‍යාව

iii) එනයින් , $X_1 = \left[3 - \frac{dRT}{16P}\right]$ බව පෙන්වන්න.

මෙහි R යනු සර්වත්‍ර වායු නියතය වේ. (O හි සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය =16)

iv) ඉහත පියවර වලදී ඔබ භාවිත කරන උපකල්පන/උපකල්පණය සඳහන් කරන්න.

පිළිතුර

28. a) i) ඝනත්වය (d) = ස්කන්ධය / පරිමාව $= \frac{m_{O_2} + m_{O_3}}{V}$

$m_{O_2} = n_1M_1$

$m_{O_3} = n_1M_2$

$\therefore d = \frac{n_1M_1 + n_2M_2}{V}$

ii) $n = n_1 + n_2$

$$d = \frac{n\left[\frac{n_1}{n}M_1 + \frac{n_2}{n}M_2\right]}{V} = n.\frac{(X_1M_1 + X_2M_2)}{V}$$

Scanned with CamScanner

iii) $X_1 + X_2 = 1$

$X_2 = 1 - X_1$

$d = \frac{(X_1M_1+(1-X_1)M_2}{V}$. n

මිශ්‍රණය සඳහා PV = nRT හෝ $\frac{n}{v} = \frac{P}{RT}$

$d = [X_1M_1 + (1 - X_1)M_2] \frac{P}{RT}$

$X_1M_1 + (1 - X_1) M_2 = \frac{dRT}{P}$

O_2 වල මවුලික ස්කන්ධය = 32 g mol^{-1} සහ O_3 වල මවුලික ස්කන්ධය = 48 g mol^{-1} බැවින්

$M_1 = 32$, $M_2 = 48$ ආදේශ කිරීමෙන්

$32X_1 + 48 (1-X_1) = \frac{dRT}{P}$

$32X_1 + 48-48 X_1 = \frac{dRT}{P}$

$48 - 16 X_1 = \frac{dRT}{P}$

$16X_1 = 48 - \frac{dRT}{P}$

$X_1 = 3 - \frac{dRT}{16P}$

iv) $O_2(g)$ සහ $O_3(g)$ එකිනෙක ප්‍රතික්‍රියා නොකරයි.

$O_2(g)$ සහ $O_3(g)$ මිශ්‍රණය පරිපූර්ණව හැසිරේ.

ප්‍රශ්නය

29. NH_3 හි O_2 අතර සිදුවන රසායනික ප්‍රතික්‍රියාව කාමර උෂ්ණත්වයේ දී ඉතා සෙමින් සිදුවේ. NH_3 හා O_2 වායූන් වෙන වෙනම 1mol ක් බැගින් සලකන විට දී ඒවා 0^0C දී හා වායුගෝල 1 ක පීඩනයක් යටතේ $22.4dm^3$ ක පරිමාවක් ලබා ගනී. $2dm^3$ ක පරිමාවක් ඇති දෘඩ බඳුනක් තුළට NH_3 හා O_2 වායු පිළිවෙලින් 8mol ක් හා 8mol ක් එක් කරන ලදී. කාමර උෂ්ණත්වය 27^0C ක් වේ. බඳුන තුළ උෂ්ණත්වය 327^0C ක්වන තෙක් රත් කර ඉන්පසුව එයට Pt කුඩු එක් කරන ලදී. එවිට ප්‍රතික්‍රියාව සීඝ්‍රයෙන් සිදුවේ. එක් වායු සාම්පලයක් අවසන් වනතුරු ප්‍රතික්‍රියාව සිදු වේ.

ප්‍රතික්‍රියාවට අදාල සමීකරණ

$4NH_3(g) + 5O_2(g) \rightarrow 4NO(g) + 6H_2O(g)$

i. කාමර උෂ්ණත්වයේ දී බඳුන තුළ පීඩනය කොපමණද?

ii. 273^0C දී බඳුන තුල පීඩනය කවරක් වේද ? (ප්‍රතික්‍රියාව අවසන් වූ පසු)

iii. 273^0C දී බඳුන තුළ ඉතිරිව ඇති එක් එක් වායුවේ ආංශික පීඩනය ගණනය කරන්න.

iv. එම බඳුන තුළට 273^0C දීම Ar වායුවේ 5mol ප්‍රමාණයක් එක් කරන ලදී. එවිට බඳුන තුළ පීඩනය කොපමණද? මෙහි දී සිදුවන පීඩනයේ වැඩිවීම ප්‍රතිශතයක් ලෙස දක්වන්න.

v. Ar එක් කළ පසු එක් එක් වායුවේ ආංශික පීඩනය ගණනය කරන්න.

පිළිතුරු

29. i)

P
2.0
27

කාමර උෂ්ණත්වයේ Pv = nRT

$\frac{P=16mol\times 8.314Nmmol^{-1}k^{-1}\times 300K}{2\times 10^{-3}m^3} = 2 \times 10^7 Pa$

ii) $4NH_3 + 5O_2 \rightarrow 4NO + 6H_2O$

O_2 මවුල / NH_3 මවුල = 5/4

වැයවන NH_3 මවුල = 4/5 x 8 = 6.4 mol

ඉතිරි NH_3 මවුල = 8 – 6.4 = 1.6 mol

NH_3 මවුල /NO මවුල = 4/4

සෑදෙන NO මවුල = 8mol

H_2O මවුල / NH_3 මවුල = 6/4

සෑදෙන H_2O මවුල = 6/4 x 8 = 12mol

Scanned with CamScanner

අවසාන පද්ධතියේ මුළු වායු මවුල = 12 + 8 + 1.6 = 21.6mol

අවසාන පද්ධතියට Pv = nRT

$\frac{P = 21.6 mol \times 8.314 Nm mol^{-1} k^{-1} \times 546 K}{2 \times 10^{-3} m^3} = 4.9 \times 10^7 Pa$

iii) NH_3 මවුල භාගය = 1.6 / 21.6 = 0.074

NO මවුල භාගය = 8/21.6 = 0.37

H_2O මවුල භාගය = 12/21.6 = 0.556

ආංශික පීඩනය = මුළු පීඩනය x මවුල භාගය

$PNH_3 = 4.9 \times 10^7 \times 0.074 = 3.626 \times 10^6$ Pa

$PNO = 4.9 \times 10^7 \times 0.37 = 1.813 \times 10^7$ Pa

$PH_2O = 4.9 \times 10^7 \times 0.556 = 2.7244 \times 10^7$ Pa

iv) පද්ධතියේ මුළු වායු මවුල = 21.6+5 = 26.6mol

පද්ධතියට Pv = nRT

$\frac{P = 26.6 mol \times 8.314 Nm mol^{-1} k^{-1} \times 546 K}{2 \times 10^{-3} m^3} = 6.04 \times 10^7 Pa$

වැඩි වූ පීඩනය = $6.04 \times 10^7 - 4.9 \times 10^7 = 1.14 \times 10^7$ Pa

වැඩි වූ පීඩන ප්‍රතිශතය = $\frac{1.14 \times 10^7}{4.9 \times 10^7} = 100\% = 23.26$

v) නියත පරිමාවේ පවතින පද්ධතියකට නියත උෂ්ණත්වයේදී නිෂ්ක්‍රිය වායුවක් එක් කළ විට අනෙක් සංරචක වල ආංශික පීඩන වෙනස් නොවේ.

$PNH_3 = 3.626 \times 10^6$ Pa

$PNO = 1.813 \times 10^7$ Pa

$PH_2O = 2.7244 \times 10^7$ Pa

$PAr = 1.14 \times 10^7$ Pa

ප්‍රශ්නය

30. පරිමාව V වන දෘඩ බඳුනක් තුළ 300K දී සහ පීඩනය $1.0 \times 10^5 Nm^{-2}$ හිදී ඔක්සිජන් වායුව 3.2 g ක් අඩංගු වේ. පරිමාව V වන වෙනත් බඳුනක් තුළ A නැමැති වායුව 3.2 g ක් තබා ඇත. පරිමාව නොගිනිය හැකි කේශික නලයකින් බඳුන් දෙක සම්බන්ධ කර පද්ධතිය 400 K ට ගෙන ආ විට පද්ධතියේ පීඩනය $1.0 \times 10^5 Nn^{-2}$ විය. වායුන් අතර රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදු නොවේයැයි සලකන්න (O = 16)A වායුවේ අණුක ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.

පිළිතුර

30. පළමු අවස්ථාවට PV = nRT යෙදීම.

$1.0 \times 10^5 Nm^{-2} \times V = \frac{3.2}{32} mol \times R \times 300K$ ----(1)

දෙවන අවස්ථාවට $1.0 \times 10^5 Nm^{-2} \times 2V \times n_T \times R \times 400K$ -----(2)

(1)/(2) $\frac{1}{2} = \frac{0.1}{n_T} \times \frac{3}{4}$

$n_T = 0.1 \times 2 \times \frac{3}{4} = \frac{0.3}{2} = 0.15$ mol

එම නිසා A වායුවේ මවුල ප්‍රමාණය

= (0.15 – 0.10 = 0.05) mol

A වායුවේ 0.05 mol ක ස්කන්ධය = 3.2 g

1 mol ක ස්කන්ධය = $\frac{3.2 g}{0.05 mol} = \frac{320}{5} gmol^{-1} = 64 gmol^{-1}$

ප්‍රශ්නය

31. i). පරිපූර්ණ වායු සමීකරණය යොදා ගනිමින් ඇවගාඩ්‍රෝ නියතය ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

ii). පරිමාව 1.0 mm^3 වන දෘඩ බඳුනක රික්ත පොම්පයකට සම්බන්ධ කර වාතය ඉවත්කර 298 K දී පීඩනය 10^{-6}mmHg වන ලෙස සකස් කරන ලදී. බඳුන තුළ ඉතිරිවන වායු අණු සංඛ්‍යාව ගණනය කරන්න.

iii). පරිමාව V වන දෘඩ බඳුනක් තුළ N_2 සහ He වායුව අඩංගු වන අතර, 300 K දී එහි පීඩනය 1×10^5Pa වේ. ආරම්භයේදී $PN_2 : PH_e = 2 : 3$ වේ. මෙම බඳුන තුළට Ar වායුව 0.1 mol ක් ඇතුල්කර උෂ්ණත්වය 350Kට ගෙන ආ විට බඳුන තුළ පීඩනය 1.4×10^5Pa විය.

බඳුන තුළ N_2 වායුවේ මවුල භාගය ගණනය කරන්න.

Scanned with CamScanner

පිළිතුරු

31. i). PV = nRT

$$N = Ln$$

$$V = \frac{RT}{P}n \qquad n = \frac{N}{L}$$ ← අණු ගණන, ← ඇවගාඩ්රෝ නියතය

$$V = \frac{RT}{P} \times \frac{N}{L}$$

$$V = \frac{RT}{PL} \times N$$

ඉහත සම්බන්ධතාව සමාන උෂ්ණත්ව හා සමාන පීඩන යටතේ ඇති A හා B නම් වායු 2 ක සමාන පරිමා 2කට යොදමු.

$$V_A = \frac{RT}{P_A L} N_A \text{ -----(1)} \qquad V_B = \frac{RT}{P_B L} N_B \text{ -----(2)}$$

$$(1) = (2)$$

$$\therefore \ N_A = N_B$$

එනම් එකම උෂ්ණත්වයේ හා පීඩනයේ පවතින විවිධ වායූන්ගේ සමාන පරිමා තුළ සමාන අණු සංඛ්‍යා පවතී.

ii). බඳුන තුළ පීඩනය $= \frac{10^{-6} mmHg}{760\ mmHg} \times 1.013 \times 10^5 Nm^{-2} = 1.33 \times 10^{-4} Nm^{-2}$

පරිමාව $= 1mm^3 = 1 \times 10^{-9}\ m^3$

වායු මවුල ප්‍රමාණය $n = \frac{PV}{RT} = \frac{1.33 \times 10^{-4} Nm^{-2} \times 1 \times 10^{-9} m^3}{8.314 NmK^{-1}mol^{-1} \times 298\ K}$

$= 5.37 \times 10^{-17}$ mol

බඳුන තුළ වායු අණු සංඛ්‍යාව

$= 5.37 \times 10^{-17} mol \times 6.022 \times 10^{23} mol^{-1} = 3.234 \times 10^7$

iii). PV = nRT

1.0×10^5 Pa x V = (nN_2 + nHe) R × 300 K -----(1)

1.4×10^5 PaxV = (nN_2 +nHe + PAr) R × 350 K ---- (2)

$$(1)/(2)\ \frac{1}{1.4} = \left[\frac{nN_2 + nHe}{nN_2 + nHe + nAr}\right]\frac{300}{350}$$

$$\frac{nN_2 + nHe}{nN_2 + nHe + nAr} = \frac{1}{1.4} \times \frac{350}{300} = \frac{1}{1.2}$$

$$\frac{PN_2}{PHe} = \frac{nN_2}{nHe} = \frac{2}{3}$$

$$nHe = \frac{3nN_2}{2}$$

$$\frac{nN2 + \frac{3}{2}nN_2}{nT} = \frac{1}{1.2}$$

$$\frac{2nN_2 + 3nN_2}{2nT} = \frac{1}{1.2}$$

$$\frac{5nN_2}{nT} = \frac{2}{1.2}$$

$$XN_2 = \frac{nN_2}{nT} = \frac{2}{1.2 \times 5} = \frac{1}{3} = 0.33$$

ප්‍රශ්නය

32. 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?

පිළිතුරු

32. (T_1, V_1, P_1) සිට (T_2, V_2, P_2) දක්වා අපට ලිවිය හැකිය

P_1 = 760 mm Hg = 1 atm = 101325 Pa, V1= 600 cm^3 = 0. 600 dm^3,

T_1 = 25 + 273 = 298 K

V_2 = 650 cm^3 = 0. 650 dm^3, T_2 = 10 + 273 = 283 K, P_2 = ?

සංයුක්ත වායු නියමයට අනුව : $\frac{P_1P_2}{T_1} = \frac{P_1V_2}{T_2}$

Scanned with CamScanner

$$\frac{760\ \text{mm Hg} \times 600\ \text{cm}^3}{298\ K} = \frac{P_2 \times 650\ \text{cm}^3}{283\ K}$$

P_2 = 666. 2 mmHg = 88823 Pa = 88. 823 kPa

ප්‍රශ්නය

33. වායු සිලින්ඩරයක පරිමාව 0.950 dm^3 වේ. යම් පීඩනයක් යටතේ දී මෙ 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. 52Pa) 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 ව ඇති ප්‍රොපේන් වායුවේ ඝනත්වය ගණනය කරන්න.

පිළිතුරු

33. (i) පළමුව දී ඇති තොරතුරු සමාලෝචනය කරන්න.

උෂ්ණත්වය, $T = (25 + 273)\ K = 298\ K$

පීඩනය, $P = 750\ \text{torr} \times 133.32\ \text{Pa}/1\ \text{torr} = 99990\ \text{Pa}$

පරිමාව, $V = 0.950\ dm^3 = 0.950 \times 10^{-3}\ m^3$

n නොදන්නා පදය වේ.

$PV = nRT$ භාවිතයෙන්,

$$n = \frac{PV}{RT} = \frac{99990\ \text{Pa} \times 0.950 \times 10^{-3}\ m^3}{8.314\ J\ K^{-1}\ mol^{-1} \times 298\ K} = 0.038\ mol$$

(ii) ප්‍රොපේන්හි (C_3H_8) මවුලික ස්කන්ධය = 44 g mol^{-1}

ප්‍රොපේන්හි ස්කන්ධය = 0.038 mol × 44 g mol^{-1} = 1.672 g

(iii) ප්‍රොපේන්හි ඝනත්වය = ස්කන්ධය/ පරිමාව = $\frac{1.672\ g}{0.950\ dm^3}$ = 1.76 g dm^{-3}

ප්‍රශ්නය

34. 298 K උෂ්ණත්වයේ දී හා 1 atm පීඩනයේ දී He වායුවේ සහ Ne වායුවේ මවුලික පරිමා සමාන බව පෙන්වන්න.

පිළිතුරු

34. P_{He} = 1 atm = 101325 Pa, T_{He} = 298 K, n_{He} = 1. 00 mol, V_{He} = ?

$P_{He}V_{He} = n_{He}RT_{He}$

$V_{He} = n_{He}RT_{He}/\ P_{He}$

V_{He} = (1mol × 8. 314 J $K^{-1}mol^{-1}$ × 298 K)/ 101325 Pa = 24.4 dm^3

P_{Ne} = 1 atm = 101325 Pa, T_{Ne} = 298 K, n_{Ne} = 1. 00 mol, V_{Ne} = ?

$P_{Ne}V_{Ne} = n_{Ne}RT_{Ne}$

$V_{Ne} = n_{Ne}RT_{Ne}/\ P_{Ne}$

V_{Ne} = (1 mol × 8. 314 J $K^{-1}mol^{-1}$ × 298 K)/ 101325 Pa

V_{Ne} = 24. 4 dm^3

එනම්, එකම උෂ්ණත්වයේ දී සහ පීඩනයේ දී වායු මවුල ප්‍රමාණ සමාන නම්, විවිධ වායු අත් කරගන්නා පරිමා සමාන වේ.

Scanned with CamScanner

ප්‍රශ්නය

35. **(i)** වායු මිශ්‍රණයක නයිට්‍රජන් (N_2) වායුව **0.8 mol** ද ඔක්සිජන් (O_2) වායුව **0.2 mol** ද අඩංගුය. එක්තරා උෂ්ණත්වයක දී වායු මිශ්‍රණයේ මුළු පීඩනය **1. 00 atm** නම්, එක් එක් වායුවේ ආංශික පීඩනය ගණනය කරන්න.

(ii) බඳුන රත් කර නියත උෂ්ණත්වයක තබා ගත් විට, N_2 වායුවල O_2 වායුව සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කර NO_2 වායුව සාදයි. සමතුලිතතාවේ දී බඳුනෙහි N_2 වායු මවුල 0.7 ක් ද, O_2 වායු මවුල 0.15 ක් ද, NO_2 වායු මවුල 0.1ක් ද ඇත. එවිට N_2 වායුවෙහි ආංශික පීඩනය **0. 88atm** නම්, O_2 හා NO_2 වායුවල ආංශික පීඩනය ගණනය කරන්න.

පිළිතුරු

35. (i) $x_{N_2} = \frac{n_{N_2}}{n_{N_2}+n_{O_2}} = \frac{0.8\text{ mol}}{0.8\text{ mol}+0.2\text{ mol}} = 0.8$

$P_{N_2} = x_{N_2}P_T$

$P_{N_2} = 0.8 \times 1.00\text{ atm}$

$P_{N_2} = 0.8\text{ atm}$

එසේ ම O_2 සඳහා,

$P_{O_2} = 0.2\text{ atm}$

(ii) $x_{N_2} = \frac{n_{N_2}}{n_{N_2}+n_{O_2}+n_{NO_2}}$ එම නිසා, $x_{N_2} = \frac{0.7\text{ mol}}{0.7\text{ mol}+0.15\text{ mol}+0.1\text{ mol}} = \frac{0.7}{0.95}$

$P_{N_2} = x_{N_2}P_T$ එම නිසා, $P_T = P_{N_2}/x_{N_2} = \frac{0.88\text{ atm}}{0.7/0.95}$ =1.19 atm

$x_{O_2} = \frac{n_{O_2}}{n_{N_2}+n_{O_2}+n_{NO_2}}$ එම නිසා, $x_{O_2} = \frac{0.15\text{ mol}}{0.7\text{ mol}+0.15\text{ mol}+0.1\text{ mol}} = \frac{0.15}{0.95}$

$P_{O_2} = x_{O_2}P_T$ එම නිසා, $P_{O_2} = \frac{0.15}{0.95} \times 1.19\text{ atm} = 0.19\text{ atm}$

$x_{NO_2} = \frac{n_{NO_2}}{n_{N_2}+n_{O_2}+n_{NO_2}}$ එම නිසා, $x_{NO_2} = \frac{0.10\text{ mol}}{0.7\text{ mol}+0.15\text{ mol}+0.1\text{ mol}} = \frac{0.10}{0.95}$

$P_{NO_2} = x_{NO_2}P_T$ එම නිසා, $P_{NO_2} = \frac{0.10}{0.95} \times 1.19\text{ atm} = 0.12\text{ atm}$

එම නිසා,

$P_{N_2} = 0.88\text{ atm}$, $P_{O_2} = 0.19\text{ atm}$, $P_{NO_2} = 0.12\text{ atm}$,

$P_T = 1.19\text{ atm}$

ප්‍රශ්නය

36) පහත ප්‍රතික්‍රියාවට අනුව $KClO_3(s)$ රත් කිරීමෙන් ඔක්සිජන් වායුව පිළියෙල කරන්නේ යැයි සිතන්න.

$$2KClO_3(s) \rightarrow 2KCl(s) + 3O_2(g)$$

27 °C සහ 760 torr හි දී O_2 වායුව 1.50 dm^3ක් ජලය හරහා එකතු කර ගනු ලැබේ. 27 °C දී ජලයේ සන්තෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය 26.7 torr වේ. සෑදුණ O_2 වායු මවුල ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න.

පිළිතුරු

36. ඩෝල්ටන්ගේ නියමයට අනුව,

$P_{සමස්ත} = P_{ඔක්සිජන්} + P_{ජලය}$

$P_{ඔක්සිජන්} = P_{සමස්ත} - P_{ජලය} = (760 - 26.7)\text{ torr} = 733.3\text{ torr} = 97764\text{ Pa}$

පරිපූර්ණ වායු සමීකරණය යෙදීමෙන්,

$PV = nRT$ සහ $n = \frac{PV}{RT} = \frac{97764\text{ Pa} \times 1.5 \times 10^{-3}\text{ m}^3}{8.314\text{ J K}^{-1}\text{ mol}^{-1} \times 300\text{ K}} = 0.058\text{ mol}$

Scanned with CamScanner

උසස් පෙළ 2022
විශිෂ්ටයන්ගේ විප්ලවය

පිපුණා දෙමැට මල්
මද සුළඟට මුසුවී
වතු සුදු සමන් අරලිය තුරු
හිස නැළැවී
හිමුණා අලුත්
පැතුමක් හද වත දැල්වී
ඉර හඳ දෙපස වාගෙයි තරු
රැස දැල්වී
සුවඳයි මුවග
හිරි සුරතල් කතා බහ
සැනසුම ගෙනේ
අසනා විට ගොතා රහ
පාපොඩි තබා යන්නට දුර
තිබේ මහ
රැකදෙන් සියලු දෙවියනි
සුරතල් සිනහ

CHEMISTRY
ඇත්තෙන්ම අපි වෙනස්
KELUM SENANAYAKE

Chemistry
General Certificate of **ADVANCED LEVEL**

KELUM SENANAYAKE
B.Sc (Hon's) (U.S.J.)P.G. Dip in Edu

Like Us On Official
Facebook Fan Page
kelum senanayake - Chemistry
kmsenanayake@gmail.com
Call : 076 - 7287752,071-3354193

Scanned with CamScanner