14.అణుచలన సిద్ధాంతం

స్టడీ నోట్స్

1. త్వరితగతిన చలించు పరమాణువులు లేక అణువుల సముదాయముగా వాయువును తీసుకొని అణుచలన సిద్ధాంతము వాయువుల ప్రవర్తనను వివరించును.

2. **పరమాణు పరికల్పన:** ప్రతి పదార్థము పరమాణు నిర్మితము. ఒకానొక దూరము కంటె దగ్గరగా ఉన్నపుడు అవి వికర్షించుకొనును. ఆ దూరము కంటె ఎక్కువ దూరములో ఉన్నపుడు ఆకర్షించుకొనును.

3. **స్వేచ్ఛా పథమధ్యమం:** అభిఘాతము జరపకుండా ఒక అణువు ప్రయాణించు సగటు దూరమును స్వేచ్ఛా పథమధ్యమము (mean free path) అని అంటారు.

4. **వాయు నియమములు :** వివిధ పరిస్థితులలో, వాయు పీడనం(P), ఘనపరిమాణం(V), ఉష్ణోగ్రత (T) మరియు మోల్‌ల సంఖ్య (n) మధ్య ఉండు సంబంధములను తెలియజేయు వానిని వాయు నియమములు అని అంటారు.

4.1 **బాయిల్ నియమం :** స్థిర ఉష్ణోగ్రత వద్ద, నియమిత ద్రవ్యరాశి గల వాయువు ఘనపరిమాణం(V) , దాని పీడనమునకు (P) విలోమానుపాతంలో ఉండును. $V \propto \frac{1}{P} \Leftrightarrow PV = k \Rightarrow P_1V_1 = P_2V_2$

4.2.1 **ఛార్లెస్ నియమం :** స్థిర పీడనం వద్ద, నియమిత ద్రవ్యరాశి గల వాయువు ఘనపరిమాణం(V), దాని పరమ ఉష్ణోగ్రత(T)కు అనులోమానుపాతంలో ఉండును. $V \propto T \Leftrightarrow \frac{V}{T} = k \Rightarrow \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$

4.2.2 **ఛార్లెస్ గెలూసాక్ నియమం:** స్థిర ఘనపరిమాణం వద్ద నియమిత ద్రవ్యరాశి గల వాయువు పీడనం(P) , దాని పరమ ఉష్ణోగ్రత (T) కు అనులోమానుపాతంలో ఉండును. $P \propto T \Rightarrow \frac{P}{T} = k \Rightarrow \frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$

4.3. **అవగాడ్రో నియమం:** స్థిర ఉష్ణోగ్రతా పీడనాల వద్ద ఉన్న వాయువులకు సమాన ఘనపరిమాణములు ఉన్నపుడు, వానిలోని అణువులు లేక మోల్‌ల సంఖ్య సమానముగా ఉండును. $V \propto n \Leftrightarrow \frac{V}{n} = k$

4.4. **ఆదర్శ వాయువు సమీకరణం :** $PV = nRT \quad \Leftrightarrow \frac{PV}{T} = k \Rightarrow \frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$.

4.4.1 **R** ను విశ్వవాయు స్థిరాంకం అని అంటారు.

4.4.2 **బోల్ట్జమన్ స్థిరాంకం:** బోల్ట్జమన్ స్థిరాంకం $K_B = \frac{R}{N_A}$ **R** విశ్వవాయు స్థిరాంకం N_A అనునది అవగాడ్రో సంఖ్య (6.023×10^{23})

4.4.3 **ఆదర్శవాయువు:** అన్ని పీడనములు, ఉష్ణోగ్రతల వద్ద వాయు నియమములను పాటించు వాయువులను ఆదర్శ వాయువులు అని అంటారు.

4.4.4 **నిజవాయువు:** అన్ని పీడనములు, ఉష్ణోగ్రతల వద్ద వాయు నియమములను పాటించని వాయువులను నిజ వాయువులు అని అంటారు.

BABY BULLET-Q

5.1 అణుచలన సిద్ధాంత ప్రతిపాదనలు:

1) ఒక నిర్ణీత ద్రవ్యరాశి కల్గిన వాయువు అనేది అధిక సంఖ్యలో ఉండే అణువుల సముదాయం.

2) ఈ అణువులు నిరంతరంగా, క్రమరహితంగా చలనంలో ఉంటాయి.

3) వాయు అణువుల మధ్య ఆకర్షణ మరియు వికర్షణ బలములు ఉండవు.

4) వాయు అణువుల చలనము పై గురుత్వాకర్షణ ప్రభావము ఉండదు.

5) వాయువును కల్గిన పాత్ర ఘనపరిమాణంతో పోలిస్తే వాయు అణువుల ఘనపరిమాణం చాలా తక్కువ.

6) పాత్ర గోడల పై అణువులు చేయు అభిఘాతముల ప్రభావమే వాయు పీడనం.

7) అన్ని అభిఘాతములు స్థితి స్థాపక అభిఘాతములే.

8) వాయు అణువు సగటు గతిశక్తి వాయువు యొక్క పరమ ఉష్ణోగ్రతకు అనులోమాను పాతంలో ఉండును.

$KE \propto T$

5.2 అణుచలన సిద్ధాంతము ప్రకారం వాయు పీడనం, $P = \frac{1}{3} nm\bar{v}^2$

ఇందులో n అనునది అణువుల సంఖ్యాసాంద్రత, m అనునది అణువు ద్రవ్యరాశి $\bar{v}^2$ అనునది సగటు వర్గవడి.

BABY BULLET-Q

ముఖ్య సూత్రాలు

1. $PV = \mu RT = k_B NT$; $k_B = \frac{R}{N_A} = 1.38 \times 10^{-23} JK^{-1}$, $R = 8.314\ J\ mol^{-1}\ K^{-1}$.

2. $P = \frac{1}{3} nm\upsilon^2$

3. స్థానాంతర గతిశక్తి $E = \frac{3}{2} k_B NT$

4. $PV = \frac{2}{3} E$

5. స్వేచ్ఛా పథమధ్యమం = $\bar{l} = \frac{1}{\sqrt{2} n\pi d^2}$