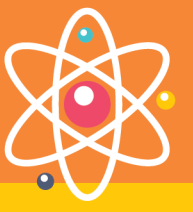




இரசாயனவியல்

4.4 தாற்றனின் பகுதியுக்க விதி





வாயுக் கலவையொன்றின் நடத்தையை விளக்குவதற்கு தாற்றனின் பகுதியழுக்க விதியை பயன்படுத்துவர்.

பகுதியழுக்கம்

- ⇒ பல வாயுக்களை கொண்ட ஒரு கலவையின் மொத்த அழுக்கத்திற்கு அக்கலவையிலுள்ள அமைப்புக்கூறு வாயுக்கள் ஒவ்வொன்றினதும் பங்களிப்பு அந்தந்த வாயுவின் பகுதியழுக்கம் எனக் கருதலாம்.
- ⇒ வாயுக்கலவையிலுள்ள யாதாயினுமொரு வாயுக்கூறு தனித்து கலவையின் கனவளவை அடைக்கும் போது ஏற்படுத்தும் அழுக்கமே பகுதியழுக்கம் என வரையறுக்கப்படும்

தாற்றனின் பகுதியழுக்க விதி

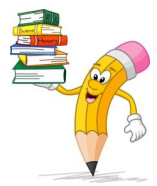
- ⇒ ஒன்றோடொன்று இடைத்தாக்கமுறாத கூறுகளையுடைய ஒரு வாயுக்கலவை ஏற்படுத்தும் மொத்த அழுக்கமானது அதன் அமைப்பு வாயுக்கூறுகளின் தனித்தனி பகுதியழுக்கங்களின் கூட்டுத்தொகைக்குச் சமனாகும்
- ⇒ வாயுக்கள் A, B, C ஐக் கொண்ட கலவையொன்றில் தனித்தனி பகுதியழுக்கங்கள் முறையே P_A, P_B, P_C எனின் மொத்த அழுக்கம் P_T ஆனது பின்வரும் சமன்பாட்டால் தரப்படும்.

$$P_T = P_A + P_B + P_C$$

இலட்சிய வாயுச் சமன்பாட்டினைப் பயன்படுத்தி தாற்றனின் பகுதியழுக்க விதியை நிறுவுதல்

A, B எனும் தம்முள் தாக்கமுறாத வாயுக்கலவையொன்றில் அவற்றின் மூல்கள் முறையே n_A, n_B எனவும் மொத்த மூல்கள் n_T எனவும் கருதுக.

$$\begin{aligned} PV &= nRT \\ \text{வாயு A இற்கு } n_A &= \frac{P_A V}{RT} \\ \text{வாயு B இற்கு } n_B &= \frac{P_B V}{RT} \\ \text{வாயு கலவைக்கு } n_T &= \frac{P_T V}{RT} \end{aligned}$$





$$n_T = n_A + n_B$$

$$\frac{P_T V}{RT} = \frac{P_A V}{RT} + \frac{P_B V}{RT}$$

$$P_T = P_A = P_B$$



Note:

$$\begin{aligned} A \text{ இன் மூலப்பின்னம் } X_A &= \frac{n_A}{n_T} \\ &= \frac{\frac{P_A V}{RT}}{\frac{P_T V}{RT}} = \frac{P_A}{P_T} \\ P_A &= X_A \times P_T \end{aligned}$$

உதாரணம்: 1

ஒரு வாயுக்கலவையானது 0.8 mol நைதரசன் (N_2) வாயு 0.2 mol ஓட்சிசன் (O_2) வாயு என்பவற்றை உடையது. தொகுதியின் மொத்த அழுக்கம் $1 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$ எனின் வாயுக்களின் பகுதியழுக்கங்களைக் கணிக்க.

விடை:

$$P_{N_2} = X_{N_2} \times P_T$$

$$X_{N_2} = \frac{n_{N_2}}{n_{N_2} + n_{O_2}} = \frac{0.8 \text{ mol}}{0.8 \text{ mol} + 0.2 \text{ mol}}$$

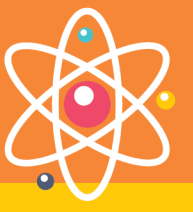
$$X_{N_2} = 0.8$$

$$\text{இதேபோன்று } X_{O_2} = 0.2$$

$$P_{N_2} = X_{N_2} \times P_T = 0.8 \times 1 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2} = 8 \times 10^4 \text{ Nm}^{-2}$$

$$P_{O_2} = 2 \times 10^4 \text{ Nm}^{-2}$$





வினா 1

8.314 dm³ கனவளவுள்ள ஒரு குடுவையில் He வாயு ஆனது 300 K இலும் $3 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$ இலும் உள்ளது. 16.628 dm³ கனவளவுள்ள இன்னொரு குடுவை Y ஆனது 127°C இலும் $4 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$ இலும் Ne வாயுவைக் கொண்டுள்ளது. (He = 4, Ne = 20)

1. He, Ne வாயுக்கள் ஒவ்வொன்றினதும் அளவுகள் யாது?
2. He, Ne வாயுக்கள் ஒவ்வொன்றினதும் அடர்த்தி யாது?
3. இரு குடுவைகளும் புறக்கணிக்கத்தக்க கனவளவுடைய குழாயொன்றினால் இணைக்கப்பட்டு தொகுதியானது 27°C இல் பேணப்பட்டதெனின் தொகுதியின் மொத்த அழுக்கம் யாது?
4. குடுவை X இலுள்ள Ne வாயுவின் பகுதியழுக்கம் (27°C) யாது?
5. இரு குடுவைகளும் இணைக்கப்பட்ட பின் தொகுதியானது 400K இற்கு சூடாக்கப்பட்டதெனின் மொத்த அழுக்கம் யாது?

உதாரணம்:

வாயுக் கலவையொன்று கனவளவு ரீதியாக 75% N₂ ஐயும் 25% O₂ ஐயும் கொண்டுள்ளது.

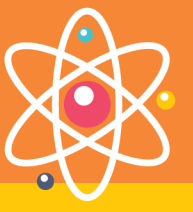
இக்கலவையின் அழுக்கம் $1 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$ உம் வெப்பநிலை 300 K உம் ஆகும்.

இலட்சிய நடத்தையைக் கருதிப் பின்வருவனவற்றைக் கணிக்க

1. இவ்வாயுக் கலவையிலுள்ள O₂ வாயுவின் பகுதியழுக்கம்?
2. கலவைக்குப் பொருத்தமான சார் மூலக்கூற்றுத் திணிவு? (N=14, O=16)
3. வாயுக் கலவையின் அடர்த்தி

கனவளவு $\propto$ மூல் ($PV = nRT$, P,T மாறிலி எனின் $v \propto n$)

∴ கனவளவுப்பின்னம் = மூலப்பின்னம்



1

$$X_{N_2} = \frac{3}{4} \quad X_{O_2} = \frac{1}{4}$$

$$P_{N_2} = \frac{3}{4} \times 1 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2} = 7.5 \times 10^4 \text{ Nm}^{-2}$$

$$P_{O_2} = \frac{1}{4} \times 1 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2} = 2.5 \times 10^4 \text{ Nm}^{-2}$$

2

$$M_{average} = 0.75 \times 28 + 0.25 \times 32$$

$$= 29$$

3

$$d = \frac{PM_{average}}{RT} = \frac{1 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2} \times 29 \times 10^{-3} \text{ kg mol}^{-1}}{8.314 \text{ Nm mol}^{-1} \text{ K}^{-1} \times 300 \text{ K}}$$

$$= 1.16 \text{ Kg m}^{-3}$$

வினா

77°C இல் N₂ வாயுவின் கிட்டிய வர்க்கஇடை மூல வேகம் யாது? (சா.அ.தி N=14)

- 1) $1.77 \times 10^1 \text{ ms}^{-1}$ 2) $3.12 \times 10^2 \text{ ms}^{-1}$ 3) $5.58 \times 10^2 \text{ ms}^{-1}$
4) $7.89 \times 10^2 \text{ ms}^{-1}$ 5) $3.12 \times 10^5 \text{ ms}^{-1}$

வினா

ஒரு வாயு A இன் 4 mol ஆனது ஒரு மாறாக்கனவளவுள்ள பாத்திரத்தில் வைக்கப்பட்டு பின்வருமாறு சமநிலையடைய விடப்பட்டது. $2A_{(g)} \rightleftharpoons A_{2(g)}$ வாயுக் கலவையின் அடர்த்தி 10 Kg m⁻³ ஆகும். A இன் சாரணு திணிவு 30 எனின் A_{2(g)} இன் பகுதியமூலக்கம் யாது?

வினா

இலட்சிய வாயுச் சமன்பாட்டிலிருந்து அமூலக்கத்திற்கும் செறிவிற்குமான தொடர்புடைமையை பெறுக

விடை:

$$PV = nRT$$

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

ஆனால் $\frac{n}{V} = C$, செறிவு

$$\therefore P = CRT$$