



Ejercicios de presión de vapor

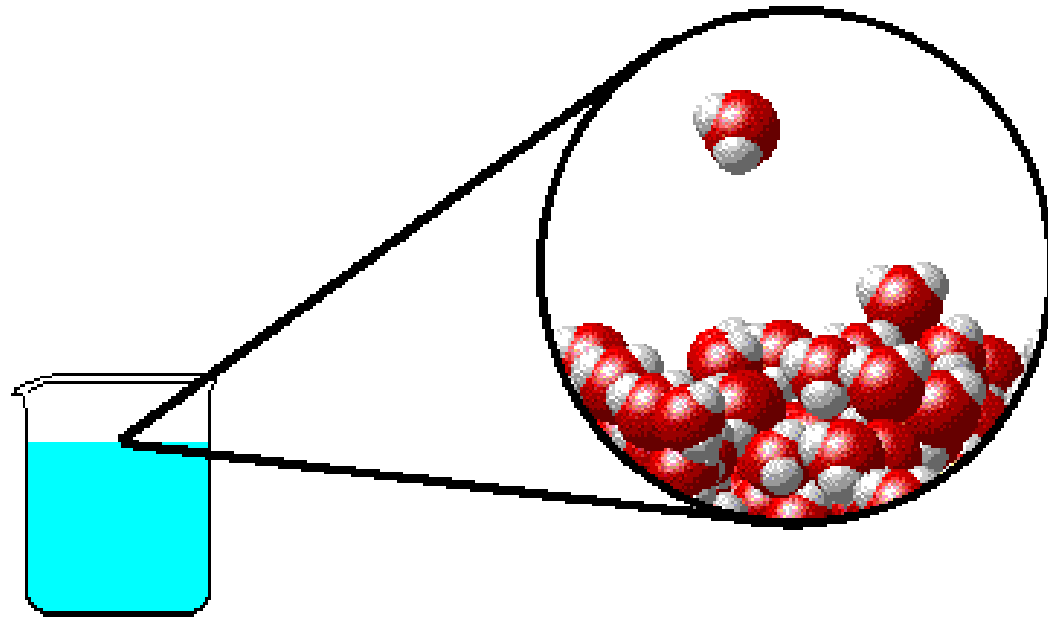
II medio

Clase 10

Miss Sandra Inostroza y Loreto Chartier

30 de abril

Con el propósito de ejercitar este concepto tratado la clase anterior, desarrollaremos 3 ejercicios explicados paso a paso. Posteriormente la clase será revisada en Zoom.



Ejemplo 1:

Consideremos una solución formada por 1 mol de Benceno y 2 moles de Tolueno. El Benceno presenta una presión de vapor (P°) de 75 mmHg y el Tolueno una de 22 mmHg a 20°C. Como se ve el benceno es el más volátil debido a que tiene una presión de vapor puro (P°) mayor que la del tolueno. ¿Que porcentaje aporta cada uno de las sustancias la presión de vapor total?

1) Calculemos la fracción molar de Benceno y Tolueno:

La fracción molar se saca con la siguiente formula :

$$X_{\text{soluto}} = \frac{\text{moles de soluto}}{\text{moles de soluto} + \text{moles de disolvente}}$$

$$X_{\text{solvente}} = \frac{\text{moles de solvente}}{\text{moles de soluto} + \text{moles de disolvente}}$$

Por lo tanto en el caso de cada sustancia queda:

$$X_{\text{benceno}} = \frac{1}{1 + 2} = 0,33$$

$$X_{\text{Tolueno}} = \frac{2}{1 + 2} = 0,67$$

2)-Calculemos la presión de parcial de cada componente y la presión de vapor de la solución:

$$\begin{aligned}P_{\text{benceno}} &= X_{\text{benceno}} P^{\circ}_{\text{benceno}} & P_{\text{tolueno}} &= X_{\text{tolueno}} P^{\circ}_{\text{tolueno}} \\P_{\text{benceno}} &= (0,33) (75 \text{ mmHg}) & P_{\text{tolueno}} &= (0,67) (22 \text{ mmHg}) \\P_{\text{benceno}} &= 25 \text{ mmHg} & P_{\text{tolueno}} &= 15 \text{ mmHg} \\ \\P_{\text{TOTAL}} &= P_{\text{benceno}} + P_{\text{tolueno}} \\P_{\text{TOTAL}} &= 25 \text{ mmHg} + 15 \text{ mmHg} \\P_{\text{TOTAL}} &= 40 \text{ mmHg}\end{aligned}$$

3) Finalmente si calculamos el porcentaje que aporta, a la presión de vapor, cada componente tendremos que:

$$\begin{array}{l} \text{Benceno: } 40 \text{ mmHg} \text{ ----- } 100 \% \\ \quad \quad 25 \text{ mmHg} \text{ ----- } X \\ \quad \quad X = 63 \% \end{array} \qquad \begin{array}{l} \text{Tolueno: } 40 \text{ mmHg} \text{ ----- } 100 \% \\ \quad \quad 15 \text{ mmHg} \text{ ----- } X \\ \quad \quad X = 37 \% \end{array}$$

Podemos concluir que el benceno aporta el 63 % a la presión total, es decir del 100 % de partículas volátiles el 63% corresponde al benceno.

- Ejemplo 2 :**
- Calcular la reducción en la presión de vapor causada por la adición de 100 g de sacarosa (masa molar = 342) a 1000 g de agua. La presión de vapor de agua pura a 25°C es 23,69 mmHg. (respuesta 0,124 mmHg)

Datos :

Soluto : 100g de sacarosa

Masa Molar : 342g/n

Solvente : 1000 g de agua

Masa Molar : 18g/n

Formulas : $\Delta P = P_1^\circ \cdot X_s$ (X_s es la fracción molar del soluto , P_1° es a presión del solvente puro)

1- Para poder sacar la fracción molar del soluto, tengo que sacar los moles de soluto y solvente.

$$n \text{ soluto} = \frac{100 \text{ g sacarosa}}{342 \text{ g/n}} = 0.29 \text{ n}$$

$$n \text{ solvente} = \frac{1000 \text{ g}}{18 \text{ g/n}} = 55,55$$

Sacamos la fracción molar del soluto :

$$X \text{ soluto} = \frac{0,29 \text{ n}}{55,84 \text{ n}} = 5,19 \times 10^{-3}$$

sumando moles del soluto y solvente \longrightarrow

2-Finalmente sacamos la diferencia o delta

$$\Delta P = P_1 \cdot X_s$$

$$\Delta P = 23,69 \text{ mmHg} \times 5,19 \times 10^{-3}$$

$$\Delta P = 0,12 \text{ mmHg}$$

1

Ejercicio 3 :A una temperatura de 26°C, la presión de vapor del agua es 25,21 mmHg. Si a esta temperatura se prepara una solución 2,32 molal de un compuesto no electrolito, no volátil. Determinar la presión de vapor de esta solución suponiendo comportamiento ideal. (24,20 mmHg)

Datos :

Pv del agua 25,21 mmHg

Concentración de la

solución 2,32 m

Incógnita Pv de la solución

Formulas : $\Delta P = P_1^\circ \cdot X_s$ (X_s es la fracción molar del soluto , P_1° es a presión del solvente puro

$$P_1 = P_1^\circ \cdot X_1$$

P_1 es Presión de vapor de la solución

X_1 Fracción molar del solvente

1- Determinamos los moles de soluto y solvente utilizando el dato de la molalidad. Para que sea solución 2,32molal, por definición.

$$2,32 \text{ m} = \frac{\text{moles de soluto}}{\text{Kg de solvente}} \text{ es lo mismo que decir } 2,32 \text{ m} = \frac{2,32 \text{ moles}}{1 \text{ Kg de solvente}}$$

Con este dato sacamos ya los moles de soluto y los del solvente los podemos calcular con la formula de

$$\text{mol } n = \frac{\text{masa g(agua)}}{\text{Masa molar(agua)}}$$

$$n = \frac{1000 \text{ g}}{18 \text{ g/n}} = 55,55 \text{ n}$$

2-Sacamos ahora la fracción molar del solvente . $X_{\text{solvente}} = \frac{\text{moles del solvente}}{\text{moles totales}}$ $X_{\text{solvente}} = \frac{55,55n}{57,87n} = 0,95$

3-Finalmente podemos sacar la presión de vapor de la solución

$$P_v = 25,2 \text{ mmHg} \times 0,95 = 24,19 \text{ mmHg}$$

La presión de vapor de la solución es 24,19 mmHg.

Cierre de clases

- - En tu cuaderno responde las siguientes preguntas:
- ¿Qué dificultades presentas en el desarrollo de los ejercicios?
- ¿De que otra manera podrías desarrollar los ejercicios?

Saludos a todos