

TEMA 7: DISOLUCIONES.

7.1. a) Calcular los gramos de agua que se debe agregar a 26.2 g de cloruro de magnesio para preparar una disolución al 1.5% en masa.

b) Calcular la molalidad de una disolución preparada añadiendo 14.3 g de sacarosa ($C_{12}H_{22}O_{11}$) a 676 g de agua. ¿Cuánto vale la fracción molar de sacarosa?

c) Calcular la molaridad y la molalidad del ácido sulfúrico concentrado, cuya riqueza en masa es del 98% y cuya densidad es 1.83 g/mL.

d) La concentración de dióxido de carbono en los cien primeros metros de profundidad en los mares es del orden de 2 milimoles por cada kilogramo de disolución. Expresar dicha concentración en ppm.

7.2. ¿Verdadero o falso? Razonar las respuestas.

a) Las interacciones intermoleculares en una disolución ideal son despreciables; b) En una disolución ideal todos los componentes obedecen la ley de Raoult; c) Las interacciones soluto-soluto en una disolución diluida ideal son despreciables; d) Para una disolución ideal, la entropía de mezcla es igual a cero; e) En una disolución diluida ideal todos los componentes obedecen la ley de Henry.

7.3. Dos compuestos A y B forman una disolución líquida ideal. Las presiones de vapor de los dos componentes puros son: $P_A^* = 0.20$ atm; $P_B^* = 0.33$ atm. Justificando todas las respuestas, decir:

a) ¿Qué componente es más volátil?

b) Dibujar el diagrama P- x_A correspondiente;

c) Calcular la presión de vapor de la disolución cuando $x_A = 0.4$.

d) A esta composición, ¿cuáles son las fracciones molares de A y B en el vapor?

e) ¿Cuál es la variación de entalpía del proceso de mezcla de A y B?

7.4. A 35°C la presión de vapor de un compuesto A es 512 mmHg y la de un compuesto B de 344 mmHg. Una disolución de A y B en que la fracción molar de A es 0.25 tiene una presión de vapor de 600 mmHg. ¿Cuáles de las siguientes afirmaciones son ciertas?

a) Los compuestos A y B obedecen la ley de Raoult en la disolución indicada.

b) Una mezcla de 100 mL de A y 100 mL de B ocupará un volumen de 200 mL.

c) Cuando mezclamos A y B a 35 °C para formar una disolución se absorberá calor.

d) Al mezclar A y B a 35°C, se libera calor.

e) Las fuerzas de atracción entre una molécula de A y otra de B serán menores que entre dos moléculas del mismo tipo.

7.5. Un sólido de peso molecular desconocido se ha enviado a analizar. Al disolver 0.527 g de la muestra en 40.19 g de cloroformo ($CHCl_3$) se observó que la muestra hervía 0.392°C por encima de la temperatura de ebullición del cloroformo. Calcular el peso molecular del compuesto. [Dato: $k_{eb}(CHCl_3) = 3.63$ K·kg/mol]

7.6. ¿Cuántos gramos de sacarosa ($C_{12}H_{22}O_{11}$) hay que agregar a 552 g de agua para obtener una disolución cuya presión de vapor sea 2.0 mmHg menor que la del agua pura a 20°C (17.5 mmHg)?

7.7. Se disuelven 0.2 g de citocromo C (pigmento celular) en 10 mL de agua. Calcular:

a) El descenso del punto de congelación.

b) La presión osmótica de la disolución a 25°C, suponiendo que el volumen de la disolución es prácticamente igual al volumen de agua.

Datos: M_r (cit. C) = 12400; k_f (H_2O) = 1.86 K·kg/mol; $\rho(H_2O)$ = 1 g/mL.

7.8. Una muestra de 2 g de insulina, hormona que regula el metabolismo de los hidratos de carbono controlando la cantidad de glucosa en la sangre, se disuelve en agua hasta formar 250 mL de disolución. La presión osmótica de la disolución, medida a 30°C, es 26.1 mmHg. ¿Cuál es el peso molecular de la insulina?

7.9. La presión osmótica media de la sangre es de 7.7 atm a 25°C. ¿Qué masa de glucosa, $C_6H_{12}O_6$, deberíamos disolver en agua a fin de preparar medio litro de una disolución que sea isotónica con la sangre?

7.10. A 20°C, 0.164 mg de H_2 se disuelven en 100.0 g de agua cuando la presión de H_2 sobre el agua es 1 atm. Calcular la constante de la ley de Henry para el hidrógeno en agua a 20°C.

7.11. Una muestra de 2.736 g de un líquido orgánico desconocido cuya fórmula empírica es C_3H_6Cl se disuelve en 93.47 g de ciclohexano. El punto de congelación de la disolución formada es de 2.8°C. Haciendo uso de los datos de la tabla 12.7 repartida en clase, determinar la fórmula molecular del compuesto desconocido. ¿Cuál será el punto de ebullición de la disolución?

SOLUCIONES

7.1. a) $1.72 \cdot 10^3$ g; b) $6.18 \cdot 10^{-2}$ m, $1.11 \cdot 10^{-3}$; c) 18.3 M, 500 m; d) 88 ppm

7.2. a) F; b) V; c) V; d) F; e) F

7.3. a) B; c) 0.278 atm; d) 0.288 y 0.712; e) 0

7.4. c) y e)

7.5. 121.4

7.6. $1.3 \cdot 10^3$ g

7.7. a) $3 \cdot 10^{-3}$ K; b) 0.039 atm

7.8. $5.8 \cdot 10^3$

7.9. 28.36 g

7.10. $6.8 \cdot 10^4$ atm

7.11. $C_6H_{12}Cl_2$; 81.2°C