

## PROBLEMAS Y CUESTIONES ADICIONALES

### TEMA 7: DISOLUCIONES.

**7.12.** El martini contiene alrededor de un 30% en masa de alcohol. Si tenemos en cuenta que un 15% del alcohol del martini pasa directamente a la corriente sanguínea (unos 7 L para un adulto) y que una copa de martini pesa alrededor de 142 g, calcular la concentración de alcohol en sangre (en  $\text{g/cm}^3$ ) de una persona que ha tomado dos martinis antes de cenar. Si la persona pretende conducir, ¿supera el límite legal de alcoholemia, establecido actualmente en 0.5 g de alcohol por litro de sangre?

**7.13.** En la etiqueta de una botella de amoníaco acuoso concentrado comercial pone "29.89% en masa de  $\text{NH}_3$ , densidad = 0.8960  $\text{g/mL}$ "

- Calcular la molaridad, la molalidad y la fracción molar de amoníaco en la disolución.
- Si se diluyen 250.0 mL de la disolución de amoníaco con agua hasta obtener 3.00 L de disolución, ¿cuál es la molaridad de la disolución diluida?

**7.14.** El plomo es un metal venenoso que afecta especialmente a los niños, ya que retienen una fracción de plomo mayor que los adultos. Un nivel de plomo igual o superior a 0.250 ppm en la sangre de un niño produce retrasos en el desarrollo del conocimiento. ¿Cuántos moles de plomo presentes en 1.00 g de sangre de un niño representarán 0.250 ppm?

**7.15.** ¿Verdadero o falso? Razonar las respuestas.

- Al formarse a presión constante una disolución ideal a partir de sus componentes puros no se absorbe ni se desprende calor.
- Al mezclar medio litro de un componente A y medio litro de un componente B, siempre obtendremos un litro de disolución.
- Cuando una disolución líquida binaria ideal está en equilibrio con su vapor, la fracción molar de cualquier componente será la misma en las dos fases.
- En una disolución diluida ideal, las interacciones entre dos moléculas de soluto son iguales a las que presenta una de soluto con una de disolvente.
- El comportamiento de toda disolución no electrolítica se aproxima al de una disolución diluida ideal cuando se diluye suficientemente.

**7.16.** Calcular la fracción molar de benceno ( $\text{C}_6\text{H}_6$ ) en una disolución líquida ideal de benceno y tolueno que está en equilibrio a  $25^\circ\text{C}$  con una fase vapor que contiene 62.0% en moles de  $\text{C}_6\text{H}_6$ . (Presiones de vapor a  $25^\circ\text{C}$ :  $\text{C}_6\text{H}_6=95.1$  mmHg,  $\text{C}_7\text{H}_8=28.4$  mmHg).

**7.17.** Calcular la fracción molar de oxígeno disuelto en agua en equilibrio con el aire a 1 atm de presión y  $25^\circ\text{C}$ , sabiendo que el porcentaje en moles del oxígeno en el aire es del 21.0%. (Dato: Constante de la ley de Henry para el oxígeno disuelto en agua a  $25^\circ\text{C} = 3.30 \cdot 10^7$  mmHg).

**7.18.** A 24°C, la presión de vapor del líquido puro C es 328.0 mmHg y la presión de vapor del líquido puro D es 174.6 mmHg. En el vapor en equilibrio con una disolución binaria de C y D a 24°C en la cual la fracción molar de C es 0.048, la presión parcial de C y D son, respectivamente, 18.5 y 166.3 mmHg.

- ¿Obedecen C y D la ley de Raoult?
- Este sistema, ¿puede considerarse una disolución ideal? ¿y disolución diluida ideal?
- El sistema ¿exhibe desviaciones positivas o negativas de la ley de Raoult?
- El volumen de mezcla al formarse la disolución ¿será negativo, positivo o igual a cero? ¿Y la entalpía de mezcla?

**7.19.** Calcular la presión de vapor a 20°C de una disolución de un soluto no volátil, urea ( $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ) en metanol ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ), siendo su concentración 17 g urea/100 mL metanol. La densidad del metanol es 0.792 g/mL y su presión de vapor a 20°C es 95.7 mmHg.

**7.20.** Un químico analiza una sustancia que piensa que puede ser colesterol ( $\text{C}_{27}\text{H}_{45}\text{O}$ ). Para ello disuelve 0.50 g de la sustancia en 8.0 g de benceno. La disolución se congela a 3.9°C. Usando los datos de la tabla repartida en clase, averigua si el químico estaba en lo cierto.

**7.21.** Se llena el radiador de un automóvil con una disolución anticongelante preparada mezclando cuatro litros de etilenglicol  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$  ( $\rho = 1.12 \text{ g/cm}^3$ ) con seis litros de agua ( $\rho = 1.00 \text{ g/cm}^3$ ). Calcular el punto de congelación de la mezcla. Esta mezcla, ¿protegerá los motores de automóvil en San Petersburgo, si la temperatura más baja prevista es de -29°C?

**7.22.** La lisozima es una enzima que rompe las paredes celulares de las bacterias. Una solución que contiene 0.15 g de esta enzima en 210 mL de disolución tiene una presión osmótica de 0.953 mmHg a 25°C. Calcular la masa molecular de esta sustancia.

## SOLUCIONES

**7.12.**  $0.0018 \text{ g/cm}^3$ ; sí.

**7.13.** a) 15.75 M, 25.07 m, 0.31; b) 1.31 M

**7.14.**  $1.21 \cdot 10^{-9}$  moles.

**7.15.** a) V; b) F; c) F; d) F; e) V

**7.16.** 0.33

**7.17.**  $4.84 \cdot 10^{-6}$

**7.19.** 85.9 mmHg

**7.20.** No

**7.21.** -22.4°C; no

**7.22.**  $1.39 \cdot 10^4$