

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 g/cm³) 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 NH₃, densidad = 0.8960 g/mL"

- a) Calcular la molaridad, la molalidad y la fracción molar de amoníaco en la disolución.
- b) 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.

- a) Al formarse a presión constante una disolución ideal a partir de sus componentes puros no se absorbe ni se desprende calor.
- b) Al mezclar medio litro de un componente A y medio litro de un componente B, siempre obtendremos un litro de disolución.
- c) 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.
- d) 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.
- e) 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 (C₆H₆) en una disolución líquida ideal de benceno y tolueno que está en equilibrio a 25°C con una fase vapor que contiene 62.0% en moles de C₆H₆. (Presiones de vapor a 25°C: C₆H₆=95.1 mmHg, C₇H₈=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°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°C = 3.30·10⁷ 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.

- a) ¿Obedecen C y D la ley de Raoult?
- b) Este sistema, ¿puede considerarse una disolución ideal? ¿y disolución diluida ideal?
- c) El sistema ¿exhibe desviaciones positivas o negativas de la ley de Raoult?
- d) 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 (CH_3OH), 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 12.7 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 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. $1.39 \cdot 10^4$