

DISOLUCIONES. DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN

1. Se dispone de una disolución de cloruro de hidrógeno de concentración del 35% en peso y de densidad $1,18 \text{ g/cm}^3$. Determinar qué volumen de disolución contendrá 10.5 g del soluto. **Solución: 25,4 ml**
2. Se dispone de ácido nítrico del 70% en peso y de densidad $1,41 \text{ g/cm}^3$ y se desea preparar 250 cm^3 de disolución de ácido nítrico 2,5 M. Indicar cómo procedería. **Sol: Tomar $39,9 \text{ cm}^3$ de disolución concentrada y diluir en matraz hasta 250 cm^3 .**
3. Se disuelven 23 g de alcohol etílico (etanol) en 36 g de agua. Calcular la fracción molar de cada componente. **Solución: 0.2 y 0.8.**
4. ¿Qué volumen de disolución de glucosa 0,25 M se necesita para preparar 750 ml de otra disolución 0,013 M por dilución? **Solución: 39 ml.**
5. (A) Calcular la normalidad de una disolución acuosa de hidróxido de sodio que contiene 10 g de soluto en 2 litros de disolución? (B) Si en lugar de ser hidróxido de sodio fuese hidróxido de calcio, ¿Cuál sería entonces la normalidad? **Solución: (A) 0,125 N; (B) 0,137 N**
6. Deseamos preparar 0,15 litros de disolución de sulfato de cobre 0,24M ¿Cuántos gramos necesitamos del reactivo sulfato de cobre pentahidratado cristalizado del 97% de pureza? **Solución: 9,26 g.**
7. Se disolvieron 68 g de nitrato de plata en suficiente agua hasta completar 200 ml. La densidad de esta disolución es de $1,2 \text{ g/ml}$. Calcular la molaridad de la disolución. **Solución: 2 M**
8. ¿En qué caso se tiene mayor masa de soluto, dadas un litro de las siguientes disoluciones?
 - a. Acido sulfurico 2M
 - b. Acido nitrico 2M
 - c. Acido clorhidrico 2M
 - d. Acido sulfuroso 2M
 - e. Todos tienen igual masa**Solución: (a)**
9. Se prepara una disolución añadiendo 1,69 g de cloruro de sodio en 869 ml de agua. ¿Cuál es su concentración molar? **Solución: 0,033 M**
10. El suero fisiológico es una disolución de cloruro de sodio con una concentración del 0,9% (m/v). Determinar cómo prepararía 250 ml de suero partiendo de una disolución al 2% (m/v) de NaCl. **Solución: Tomando 112,5 ml de la disolución inicial y añadiendo agua hasta los 250 ml.**
11. Determina las molaridades de las disoluciones preparadas mezclando 50 ml de ácido nítrico 0,25 M con (suponga volúmenes aditivos): a) 80 ml de agua; b) 120 ml de ácido nítrico 1,5 M. **Solución: a) 0,096 M; b) 1,13 M.**
12. Tenemos dos disoluciones de ácido clorhídrico, una del 36% y la otra del 10% (ambos en peso). Calcula la masa que hay que tomar de cada una de ellas para preparar 500 g de disolución al 30%. **Solución:**
13. ¿Qué volúmenes hay que mezclar de una disolución de ácido clorhídrico del 36% (densidad $1,179 \text{ g/ml}$) y de otra del 5% en peso (densidad $1,023 \text{ g/ml}$) para preparar 500 ml de disolución al 15% en peso (densidad $1,073 \text{ g/ml}$)? **Solución: 146,8 ml de la del 36% y 355,3 ml de la del 5%.**
14. La presión de vapor sobre el agua pura a 120°C es 1480 mmHg. Si se sigue la Ley de Raoult, ¿Que fracción de etilenglicol debe agregarse al agua para reducir la presión de vapor de este disolvente a 760 mmHg?. **Solución: 0,486**

PRESIÓN DE VAPOR

15. A una temperatura de 26°C , la presión de vapor del agua es 25,21 mmHg. Si a esta temperatura se prepara una disolución 2,32 molal de un compuesto no electrolito, no volátil, determinar la presión de vapor de esta disolución suponiendo comportamiento ideal. **Solución: 24,20 mmHg.**
16. Una disolución contiene 8,3 g de una sustancia no electrolito y no volátil, disuelta en un mol de cloroformo (CHCl_3), esta solución tiene una presión de vapor de 510,79 mmHg. La presión de vapor del cloroformo a esta temperatura es 525,79 mmHg. En base a esta información determine: a) La fracción molar de soluto. b) El número de moles de soluto disueltos. c) La masa molar de soluto. **Solución: a) 0,0285; b) 0,0294 moles; c) 272,42 g/mol**
17. La presión de vapor del Benceno (C_6H_6) a 25°C es 93,76 mmHg. Determine la presión de vapor de una disolución preparada disolviendo 56,4 g de un soluto no volátil ($\text{C}_{20}\text{H}_{42}$) en un kilogramo de Benceno. **Solución: 92,32 mmHg.**
18. La presión de vapor del agua a 60°C es 149,4 mmHg. Si desea preparar una disolución donde la presión de vapor disminuya a 140 mmHg. Determine la masa de glucosa ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) que debe disolverse en 150 g de agua para lograr dicho efecto. **Solución: 95,76 g.**
19. Se disuelven 0,3 moles de sulfato de sodio, electrolito fuerte y no volátil, en 2 Kg de agua a 60°C . Si la presión de vapor del agua a esta temperatura es 149,4 mmHg. Determine la presión de vapor de la disolución resultante. **Solución: 148,20 mmHg.**
20. Una disolución de cloruro de calcio (CaCl_2) fue preparada disolviendo 25 g de esta sal en 500 g de agua. Cuál será la presión de vapor de la disolución a 80°C , sabiendo que a esta temperatura el cloruro de calcio se comporta como un electrolito fuerte y que la presión de vapor del agua es 355,10 mmHg (Datos: masa molar de cloruro de calcio es 111 g/mol y del agua es 18 g/mol). **Solución: 346,51 mmHg.**
21. A 40°C , la presión de vapor del heptano puro es de 92,0 torr y la presión de vapor del octano puro es de 31,0 torr. Considera una disolución que contiene 1 mol de heptano y 4 moles de octano. Calcula la presión de vapor de cada componente y la presión de vapor total sobre la disolución. **Solución: 18,4; 24,8 y 43,2 torr.**

AUMENTO DE LA TEMPERATURA DE EBULLICIÓN

Disolvente	Punto de ebullición normal ($^{\circ}\text{C}$)	Cte ebulloscópica ($^{\circ}\text{C/molal}$)
Agua	100,00	0,52
Benceno	80,10	2,53
Tetracloruro de carbono	76,80	5,02
Etanol	78,40	1,22
Cloroformo	61,20	3,63

22. Calcular el punto de ebullición de una disolución de 100 g de anticongelante etilenglicol($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$) en 900 g de agua. **Solución: 100,9319 $^{\circ}\text{C}$**
23. Qué concentración molal de sacarosa en agua se necesita para elevar su punto de ebullición en $1,3^{\circ}\text{C}$. **Solución: 2,5 molal.**
24. Se disuelven 0,572 g de resorcina en 19,31 g de agua y la disolución hierve a $100,14^{\circ}\text{C}$. Calcular la masa molar de resorcina. **Solución: 110,12 g/mol.**
25. Si se disuelven 5,65 g de $\text{C}_{16}\text{H}_{34}$ en 100 g de benzol, se observa una elevación en el punto de ebullición del benzol de $0,66^{\circ}\text{C}$. En base a estos datos calcule K_{eb} del benzol. **Solución: 2,64 $^{\circ}\text{C/molal}$.**

- 26.Cuál es el punto de ebullición de 100 g de una disolución acuosa de urea al 20 % en peso, si la masa molar de urea es 60 g/mol. **Solución: 102,166 °C.**
27. Determine la masa molar de un compuesto no electrolito sabiendo que, al disolver 384 g de este compuesto en 500 g de benceno, se observó una temperatura de ebullición de la disolución de 85,1 °C. **Solución: 388,66 g/mol.**
28. Si 40 g de un compuesto de fórmula molecular $C_6H_{10}O_5$ se disuelven en 500 g de agua, determine el punto de ebullición de esta disolución. **Solución: 100,26 °C.**
29. Si al disolver 20 g de urea (masa molar 60 g/mol) en 200 g de disolvente se observa que el punto de ebullición de la disolución es de 90 °C, determine el punto de ebullición de un solvente puro cuya constante ebulloscópica es 0,61 °C/molal. **Solución: 88,98 °C.**
30. Se vertió en 200 g de agua, una cierta cantidad de NaCl. La disolución resultante hirvió a 100,30 °C ¿Cuánta sal se había vertido en el agua? Datos: $i = 2$, $K_{eb} = 0,52/\text{molal}$, masa molar de NaCl = 58,5 g/mol. **Solución: = 3,39 g.**
31. Ordene las siguientes soluciones acuosas en orden creciente de sus puntos de ebullición.
- Glicerina 0,03 m (Solución: T_{eb} : 100,0156 °C)
 - KBr 0,02 m; $i = 2$ (Solución: T_{eb} : 100,0208 °C)
 - Ácido benzoico 0,03 m; $\alpha = 0,043$ (Solución: T_{eb} : 100,0163 °C)
 - NaCl 0,02 m; $i = 1,94$ (Solución: T_{eb} : 100,0202 °C)

DESCENSO DE LA TEMPERATURA DE CONGELACIÓN

Disolvente	Constante crioscópica (°C/molal)
Agua	1,86
Benceno	5,12
Etanol	1,99
Ácido acético	3,90
Ciclohexano	20,00
Alcanfor	37,70
Naftaleno	6,90
Fenol	7,27
Ácido fórmico	2,77
Benzofenona	9,80
Difenilamina	8,60
Nitrobenceno	7,00

32. Calcular el punto de congelación de una disolución de 100g de anticongelante etilenglicol ($C_2H_6O_2$), en 900 g de agua. **Solución: 3,33 °C bajo cero o -3,33 °C.**
33. El alcanfor, $C_{10}H_{16}O$, se congela a 179,8 °C. Cuando se disuelven 0,816 g de sustancia orgánica de masa molar desconocida en 22,01 g de alcanfor líquido, el punto de congelación de la mezcla es 176,7 °C ¿Cual es el peso molecular aproximado del soluto? **Solución: 109 g/mol.**
34. Se disuelven 10 g de naftaleno en 50 ml de benceno ($d = 0,88 \text{ g/ml}$) ¿Cuál es el punto de congelación de esta disolución sabiendo que la masa molar de naftaleno es 128 g/mol? Dato: benceno: $T_c = 5,5 \text{ °C}$. **Solución: 3,82 °C bajo cero.**
35. Una disolución acuosa contiene el aminoácido glicina (NH_2CH_2COOH). Suponiendo que este aminoácido no ioniza, calcule la molalidad de la disolución si se congela a -1,1 °C. **Solución: 0,59 molal.**

36. Calcular la temperatura de congelación de una disolución acuosa al 1,26% p/p de un compuesto no electrolito. (agua: $K_c = 1,86\text{ }^{\circ}\text{C/molal}$ y $T_c = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$; masa molar de soluto 51 g/mol). **Solución: $-0,465\text{ }^{\circ}\text{C}$.**
37. Calcule el peso molecular de un no electrolito si el agua se congela a $-0,50\text{ }^{\circ}\text{C}$ cuando en 20g de ella se disuelven 12 g de soluto. **Solución: 2232 g/mol .**
38. ¿Cuál será el punto de congelación de una disolución que contiene 17,25 g de ácido cítrico ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$) disueltos en 250 g de agua? Nota: Suponga que el ácido no está disociado. **Solución: $-0,668\text{ }^{\circ}\text{C}$.**
39. Si se disuelven 3,96 g de ácido benzoico en 80,6 g de benceno y la disolución congela a $-4,47\text{ }^{\circ}\text{C}$, hallar el peso molecular aproximado del ácido benzoico. **Solución: $244,3\text{ g/mol}$.**

PRESIÓN OSMÓTICA

40. La presión osmótica promedio de la sangre es $7,7\text{ atm}$ a $25\text{ }^{\circ}\text{C}$. ¿Qué concentración de glucosa $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ será isotónica con la sangre? **Solución: $0,31\text{ M} \approx 5,3\%$ en peso.**
41. Calcular el valor de la presión osmótica que corresponde a una disolución que contiene 2 moles de soluto en un litro de disolución a una temperatura de $17\text{ }^{\circ}\text{C}$. **Solución: $47,585\text{ atm}$.**
42. Qué masa de anilina habría que disolver en agua para tener 200 ml de una disolución cuya presión osmótica, a $18\text{ }^{\circ}\text{C}$, es de 750 mmHg ; sabiendo que la masa molar de la anilina es $93,12\text{ g/mol}$. **Solución: $0,7699\text{ g}$.**
43. Cuantos gramos de sacarosa $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ deberán disolverse por litro de agua para obtener una disolución isoosmótica con otra de urea $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ que contiene 80 g de soluto por litro de disolución a $25\text{ }^{\circ}\text{C}$. **Solución: $454,86\text{ g}$.**
44. Se midió la presión osmótica de una disolución acuosa de cierta sustancia a fin de determinar su masa molar. La disolución contenía 3,50 mg de la misma disueltos en agua suficiente para formar 500 ml de disolución. Se encontró que la presión osmótica de la disolución a $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ es $1,54\text{ mmHg}$. Calcular la masa molar del soluto. **Solución: 85 g/mol .**
45. Disolviendo 6,73 g de sacarosa (masa molar 342 g/mol) hasta formar 1500 ml de disolución a $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. ¿Cuál es la presión osmótica que teóricamente corresponderá? **Solución: $0,315\text{ atm}$.**
46. ¿Qué presión osmótica ejercerá una disolución de urea en agua al 1% a $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ (masa molar de urea 60 g/mol)? **Solución: 4 atm .**
47. Calcular la masa molar aproximada del tiofeno sabiendo que una disolución de 100 ml que contiene 0,32 g de ese compuesto en alcohol dio una presión osmótica de 510 mmHg a $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. **Solución: $114,7\text{ g/mol}$.**
48. Determinar la presión osmótica a $18\text{ }^{\circ}\text{C}$ de una disolución acuosa de NaCl que contiene 2,5 g de sal en 100 ml de solución, si el factor de *Van't Hoff* es 1,83 y la masa molar de NaCl es 58,5. **Solución: $18,67\text{ atm}$.**
49. Si 7,1 g de Na_2SO_4 se disuelven en agua obteniendo 200 ml de disolución. Calcule la presión osmótica de esta disolución a $25\text{ }^{\circ}\text{C}$. ($i = 3$, masa molar de Na_2SO_4 es 142 g/mol). **Solución: $18,34\text{ atm}$.**
50. Los Hematíes de la sangre son isotónicos con una disolución al 0,91 % de NaCl en agua, cuya densidad es prácticamente uno. El grado de disociación del cloruro de sodio a esta concentración es del 90 %, determinar: a) La presión osmótica de la sangre a $37\text{ }^{\circ}\text{C}$; b) Su punto de congelación. **Solución: a) $7,52\text{ atm}$; b) $-0,555\text{ }^{\circ}\text{C}$**