

# LAS DISOLUCIONES: Problemas propuestos

1. Determinar la cantidad de hidróxido de sodio que se necesita para preparar 250 ml de disolución 0,5 Molar y densidad 1,016 g/ml. ¿Cual será su concentración expresada en g/l y % en peso?  
(Sol.: 5 g de hidróxido de sodio)
2. Expresar la concentración de una disolución de ácido nítrico en g/l, % en peso y molaridad, sabiendo que en 3 litros de la misma hay 21 g de dicho ácido si su densidad es 1,007 g/ml. (Sol.: 7 g/l ; 0,7% y 0,11 Molar)
3. ¿Qué cantidad de sulfato de aluminio se necesitará para preparar 2 litros de una disolución al 5% en peso, si su densidad es 1,01 g/ml? ¿Cual será su concentración expresada como Molaridad y g/litro?  
(Sol.: 101 g de sal ; 0,15 Molar y 50,5 g/litro)
4. Para preparar una disolución de ácido sulfúrico se añaden 2,5 g de dicho ácido sobre agua, completando después con más agua hasta obtener un volumen total de 125 ml, ¿Cual será la concentración expresada como g/l, % en peso y Molaridad, si su densidad es 1,012 g/ml? (Sol.: 20 g/l ; 1,98% y 0,20 Molar)
5. ¿Cual será la concentración expresada en g/l y % en peso, de una disolución 0,25 Molar de cloruro de calcio si su densidad es 1,02 g/ml? ¿Qué cantidad de soluto se necesitará para preparar 750 ml de la misma?  
(Sol.: 27,75 g/litro ; 2,72% en peso. Se necesitan 20,81 g de sal)
6. Calcular la concentración de una disolución de HCl del 2,5% en peso y densidad 1,01 g/ml, expresándola como Molaridad, g/litro, Normalidad, molalidad y fracción molar.  
(Sol.: 0,69 Molar, 25,25 g/l ; 0,69 Normal, 0,70 molal y 0,012)
7. Se quieren preparar 100 ml de una disolución de hidróxido de sodio al 11% en peso. Y densidad 1,1 g/ml ¿Qué cantidad de soluto se necesita? ¿Cual será su concentración expresada como Molaridad, g/litro, Normalidad molalidad y fracción molar?  
(Sol.: 12,1 g de soluto se necesitan . 3,025 Molar , 121 g/litro , 3,025 Normal 3,09 molal y X= 0,053)
8. ¿Qué cantidad de disolución de cloruro de hierro(III) al 5% en peso y densidad 1,05 g/ml se necesita para obtener 6,5 gramos de dicha sal? ¿Cual será su concentración expresada como Molaridad y g/litro?  
(Sol.: 0,32 Molar y 52,50 g/l)
9. ¿Qué cantidad de ácido sulfúrico del 15% en peso y del 62% en peso hemos de mezclar para obtener 20 Kg de un ácido del 40% en peso? (Sol.: 9,36 litros del ácido sulfúrico del 15% y 10,64 litros del ácido sulfúrico del 62%)
10. ¿Cuántos gramos de sulfato de sodio se necesitan para preparar 500 ml de disolución 0,2 Molar de densidad 1,02 g/ml? Expresa la concentración de esta disolución en g/l y en % en peso.
11. ¿Cual es la Molaridad de una disolución de nitrato de potasio si 100 ml de la misma contienen 10 g de soluto?  
(Sol.: 0,99 Molar)
12. Se tienen 500 ml de una disolución de ácido nítrico 0,5 Molar y se le añaden 250 ml de agua. Calcular la concentración de la disolución resultante, expresándola como Molaridad, % en peso y g/litro?
13. ¿Cuántos g. de sal de Mohr ( $\text{FeSO}_4 \cdot (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ) se necesitan para preparar 400 g. de una disolución 0,100 molal? Si su densidad es 1,060 g/cm<sup>3</sup> ¿Cual es su Molaridad? (Sol.: 15,25 g de sal de Mohr; 0,103 Molar)
14. Se tiene tres disoluciones de hidróxido de potasio, ácido clorhídrico y yoduro de sodio, todas ellas con una concentración de 15 g/litro. ¿Tendrán todas la misma molaridad? Razone la contestación.
15. Ordenar las siguientes disoluciones según un orden creciente de concentración, expresada como  
a) Molaridad, y b) en g/litro  
1) ácido sulfúrico al 7,70% en peso y d = 1,05 g/ml  
2) ácido clorhídrico al 3,65% en peso y d = 1,017 g/ml  
3) nitrato de hierro(III), que contiene 30,25 g en 250 ml de disolución y d = 1,12 g/ml
16. Qué cantidad de una disolución de sulfato de sodio al 8% se necesita para tener 3 g de dicha sal? ¿Cual será su molalidad?
17. ¿Cómo se prepararían 50 g. de una disolución de  $\text{BaCl}_2$  al 12% en peso a partir de agua pura y  $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  ?

¿Qué cantidad de agua y de sal necesitaríamos? (Sol.: con 7,04 g de sal y 42,96 g de agua)

18. Se quiere preparar una disolución 0,5 Molar y se dispone de cloruro de sodio, carbonato de sodio y nitrato de potasio. ¿De cual de los tres se necesitará menos cantidad? Razone la contestación.
19. Queremos preparar 17,31 ml de disolución de  $\text{KMnO}_4$  0,692 N para utilizarlos en una reacción redox en la que el  $\text{KMnO}_4$  pasa a ion manganeso ¿Cuántos gramos de permanganato se necesitan?  
(Sol.: se necesitan 0,378 g de  $\text{KMnO}_4$ )
20. En un recipiente de 5 litros de capacidad se colocan 25 g de clorato de potasio y se le añade después agua hasta llenarlo. ¿Cual será la concentración de la disolución resultante?
21. ¿Qué cantidad de una disolución de bromuro de litio al 6% en peso se necesita para obtener 2 gramos de dicha sal? ¿Cual será su concentración expresada como Molaridad y g/litro si su densidad es 1,05 g/ml?  
(Sol.: se necesitan 33,33 g de disolución ; 0,72 Molar y 63,00 g/l)
22. Calcula la concentración, expresándola en % en peso, Molaridad y g/litro de una disolución de clorato de potasio si sabemos que al evaporar 20 ml de la misma, que pesaban 21 g, se ha obtenido un residuo de 1,45 g de dicha sal.
23. ¿Cuánto ácido nítrico del 94% en peso hay que agregar a 5 Kg de un ácido nítrico del 70%, en peso para obtener un ácido del 84% en peso? ¿Cuánto obtenemos?  
(Sol.: 7 litros del ácido nítrico del 94%)
24. En un frasco de laboratorio se lee "Disolución acuosa de ácido perclórico, 35% (debe sobreentenderse en peso) y densidad 1,252 g/ml . Calcula todas las demás expresiones de la concentración
25. Se tienen 500 ml de una disolución de cloruro de sodio 0,2 Molar y se le añade agua hasta completar un volumen total de 1 litro. Calcular la concentración de la nueva disolución. Expresarla en g/l y molaridad.  
(Sol.: 5,85 g/litro; 0,1 Molar )
26. Se mezclan 250 ml de una disolución de ácido nítrico 0,1 Molar con otros 250 ml de ácido nítrico del 5% en peso. Calcular la concentración de la disolución final en g/l, % peso y Molaridad.(Sol.:29,47 g/litro; 0,47 Molar; 2,88% )
27. Calcular todas las demás expresiones de la concentración de las disoluciones  
a) Ac. clorhídrico del 6% en peso y  $d= 1,03 \text{ Kg/litro}$   
b) Hidróxido de potasio del 10% en peso y  $d=1,11 \text{ g/ml}$ .  
c) Ácido nítrico del 36% en peso y  $d=1,22 \text{ g/ml}$   
d) Hidróxido de amonio del 11% en peso y  $d= 0,93 \text{ K g/litro}$ .
28. Calcular N, M, X y % en peso de las disoluciones siguientes:  
a) Ácido clorhídrico 2 molal y  $d=1,05 \text{ g/ml}$ .  
b) Ácido nítrico 6,8 molal y  $d= 1,18 \text{ Kg/litro}$   
c) Ácido sulfúrico 2, 5 molal y  $d= 1,14 \text{ g/ml}$
29. Se dispone de tres disoluciones de ácido sulfúrico:  
A: 1,686 M y  $d= 1,1000 \text{ g/ml}$ ;  
B: 2, 559 M y  $d= 1,1500 \text{ g/ml}$  y  
C: 27,72 % y  $d= 1,2000 \text{ g/ml}$  .  
- Se toman 200 ml de A, 150 ml de B y 100 ml de C y se lleva finalmente a un volumen de 500 ml con lo que se obtiene una disolución de  $d= 1,1250$ . - Expresar las concentraciones de las disoluciones A, B y C y de la disolución final en N, M, m y % en peso.(Sol.: 2,12 Molar ; 4,24 Normal ; 2,31 molal y del 18,47% en peso)
30. ¿Cual de las siguientes disoluciones tendrá mayor de concentración, expresada como Molaridad, y como % en peso  
1) Contiene 2,1 g de ácido nítrico en 500 ml de disolución.  
2) Contiene 19,5 g de cloruro de sodio en 3 litros de disolución.  
3) Carbonato de calcio al 0,5%.
31. Se sabe que 150 g. de vermut contienen un 30% en peso de alcohol.- Si el 15% de este alcohol pasa directamente a la sangre y si un adulto tiene 7,0 l. de sangre; calcular la concentración de alcohol en sangre, en g/ml de un individuo que bebe 2 vermouths. ¿Cuándo estará legalmente borracho?.-Se considera si la concentración en sangre es superior a 3 mg/ml. (Sol: Se necesitan 21 g de alcohol en sangre, y se consigue con 3,1 vermouths)
32. Para preparar 4 litros de una disolución de cloruro de calcio de una determinada concentración se pesan

- exactamente 11,1 g de dicho compuesto y se añaden sobre 500 ml de agua. Cuando están completamente disueltos, se añade más agua hasta completar los 4 litros. Calcular la concentración de la disolución final expresándola en g/l, % en peso y Molaridad. ¿Por qué crees que debe realizarse la operación de esa manera?
33. Se dispone de una disolución al 30% de ác. sulfúrico ( $d = 1,120 \text{ g/ml}$ ). Se toman 100 ml de esta disolución y se mezclan con 200 ml de otra disolución 1 M de dicha sustancia ( $d = 1,063 \text{ g/ml}$ ) y con 400 ml de otra disolución 2,5 M de la misma sustancia ( $d = 1,150 \text{ g/ml}$ ) añadiendo finalmente el conjunto 100 ml de agua. - Calcular la M, N, m y % en peso de la disolución final. (Suponer los volúmenes aditivos).  
(Sol.: 1,93 Molar, 3,86 Normal, 2,10 molal y 17,09 %)
  34. ¿Bajo qué condiciones la molalidad de un soluto puede ser menor que su Molaridad?
  35. Se mezclan 200 ml de una disolución 2 M de hidróxido de sodio y densidad 1,070 g/ml con 500 ml de otra disolución de la misma sustancia, del 5% en peso y densidad 1,05 g/ml, añadiéndole después 300 ml de agua. Calcular la concentración de la disolución resultante expresándola en g/l, Molaridad y molalidad. Considérense los volúmenes aditivos. (Sol.: 42,25 g/l ; 1,06 Molar, 1,05 molal )
  36. Una disolución de ácido sulfúrico del 44% en peso tiene una densidad de 1,34 g/ml. Calcular su Molaridad, molalidad y Fracción molar (Sol.: 6 Molar, 8,01 molal y  $X = 0,126$ )
  37. Una disolución de 6,6 g de un ácido bórico en 150 g. de agua hizo que el punto de ebullición se elevara  $0,363^\circ\text{C}$  ¿Cual es su peso molecular? ¿De qué ácido se trata?
  38. Una disolución de 2,337 g de glicerina ( $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$ ) en 100 ml de agua congela a  $-0,48^\circ\text{C}$  ¿Cual es el peso molecular de la glicerina? ¿Y cual será su presión osmótica a  $27^\circ\text{C}$ ?
  39. ¿Cuántos átomos contiene la molécula de fósforo si 2,4 g. de fósforo disueltos en 100 g. de sulfuro de carbono producen una elevación del punto de ebullición de  $0,443^\circ\text{C}$  sabiendo que la elevación molar del punto de ebullición para el sulfuro de carbono es de  $2,29^\circ\text{C}$ ?
  40. ¿Cuántos átomos posee la molécula de iodo si 3,14 g de yodo disueltos en 50 g de éter producen una elevación del punto de ebullición de  $0,454^\circ\text{C}$ , si la elevación molar del punto de ebullición para el éter es de  $1,83^\circ\text{C}$ ?
  41. Calcular aproximadamente cuanto etanol sería necesario por 1 litro de agua de un radiador para que ésta no congele hasta temperaturas  $5^\circ\text{C}$  por debajo del punto de congelación.- ¿Y si se tratará de glicerina ( $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$ )? ¿Y de glicol ( $\text{C}_2\text{O}_2\text{H}_2$ )?
  42. Para determinar el peso molecular de la hemoglobina de la sangre se preparó una disolución acuosa conteniendo 6,82 g de hemoglobina bien seca en 100 ml de disolución y se midió su presión osmótica, que resultó ser de 19,2 mm de Hg a  $25^\circ\text{C}$ .- A partir de estos datos calcular el peso molecular de la hemoglobina
  43. ¿Cuál sería la presión osmótica a  $17^\circ\text{C}$  de una disolución acuosa que contenga 1,75 g de sacarosa ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ) por cada 150 ml de disolución?
  44. Se prepara una disolución de 3,75 g de un hidrocarburo puro en 95,0 g de acetona.- El punto de ebullición de la acetona era de  $55,95^\circ\text{C}$  y el de la disolución  $56,50^\circ\text{C}$ .- Calcular el peso molecular del hidrocarburo si la constante molal de ebullición de la acetona es de  $1,71^\circ\text{C/mol}$ .
  45. Una disolución saturada de una cierta proteína en agua contiene 4,60 g de soluto por litro de disolución.- La disolución tiene una presión osmótica de 3,10 mm, de Hg a  $20^\circ\text{C}$  ¿Cuál es el peso molecular de dicha proteína? ¿Cuál es el punto de congelación? ¿Y el de ebullición?
  46. Justifique de forma razonada la veracidad, o en su caso la falsedad, de cada una de las siguientes aseveraciones: a) Al analizar una disolución que contiene  $\text{Fe}^{3+}$  como soluto se da como resultado el siguiente dato: 4 ppm. Esto significa que hay 4 mg de  $\text{Fe}^{3+}$  por  $\text{cm}^3$  de disolución. B) Una disolución acuosa de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  tiene una densidad de  $1,830 \text{ g/cm}^3$  y un 93,64% de riqueza en peso; por lo tanto su molaridad es 34,94.
  47. Se preparó una disolución acuosa de ácido sulfúrico a partir de 95,94 g de agua y 10,60 ml de ác. Sulfúrico de densidad 1,84 g/ml y 97% de pureza. El volumen de la disolución resultante resultó ser de  $100 \text{ cm}^3$ . A) Calcule la molaridad de la disolución resultante. B) Calcule la riqueza de esta disolución expresada en % en peso. (Sol.: 1,83 M y 17,93%)
  48. Se dispone de ácido nítrico de densidad 1,40 g/ml y riqueza 65% en peso. A) Calcule la molalidad del mismo. B)

Indicar qué material de laboratorio se necesitaría y la cantidad de ácido inicial que habría que tomar para preparar 250 ml de disolución 2,89 M.

49. Debido al riesgo que los nitratos suponen para nuestra salud, las empresas embotelladoras de agua realizan controles para evitar que el contenido en nitratos del agua exceda de 10 ppm.  
A) Será apta para el consumo un agua que contenga una concentración de 0,009 g/l de nitrato?  
B) Razone si es correcta la siguiente proposición: *Cuando una disolución acuosa es muy diluida la molalidad es prácticamente igual a la molaridad*
50. Se desea preparar 10,0 L de ácido fosfórico,  $H_3PO_4$ , 2,00 M. a) Determínese el volumen de ácido fosfórico de densidad 1,53 g/mL y 80% en peso que debe tomarse. b) Considere si la proposición siguiente es cierta: La fracción molar de  $H_3PO_4$  depende de la temperatura" (Sol.: a) 1601,3 ml ; b) Es falsa)
51. Se desea preparar 250 cc de una disolución 0,29 molar de ácido clorhídrico y para ello se dispone de agua destilada y de un reactivo comercial de tal ácido, cuya etiqueta, entre otros, contiene los siguientes datos: HCl densidad 1,184 g/mL y 37,5 % en peso . a) ¿Cuántos mililitros del reactivo comercial se necesitarán para preparar la citada disolución? b) Explique cómo actuará para preparar la disolución pedida y el material utilizado. (SOL: 5,96 ml de la disolución de H Cl comercial)
52. Se mezclan las siguientes cantidades de hidróxido de calcio en un matraz: 0,435 g;  $1,55 \cdot 10^{-3}$  moles; 30 ml de una disolución 0,011 M en esta sustancia; 50 ml de una disolución que contiene 0,61 moles de este compuesto en 1 litro de disolución. Suponiendo que el volumen final de disolución es de 80 ml y que la densidad de la disolución final es igual a 1,053 g / ml. Calcule:  
a) La molaridad de la disolución resultante.  
b) La molalidad de la misma. (SOL: 0,48 Molar y 0,47 molal)
53. Indicar, razonadamente, si son ciertas o falsas las proposiciones siguientes:  
a) Para preparar 100 ml de una disolución acuosa de ácido clorhídrico 0,1 M se deben utilizar 0,858 ml cuando se parte de una disolución acuosa de ácido clorhídrico comercial del 36% en peso y de densidad 1,18 g/ml  
B) Una disolución acuosa de ácido clorhídrico 1,2 M posee mayor número de moles y mayor número de gramos de soluto por litro de disolución que una disolución acuosa de ácido nítrico 0,8 M (SOL: a) Cierta ; b) La disolución de H Cl contiene mayor número de moles, pero menor número de gramos )
54. A) ¿Cuántos gramos de  $K_2Cr_2O_7$  serán necesarios para preparar 100 mL de una disolución acuosa que contenga 50 mg de ion  $Cr_2O_7^{2-}$  por mL ?  
B) Expresar, en partes por millón (p.p.m.), la concentración del aluminio contenido en una planta cuyo análisis dio como resultado un contenido en Al del 0,0025% (SOL: a) 6,77 g de  $K_2Cr_2O_7$ , b) 25 ppm)
55. La etiqueta de una botella de ácido nítrico señala como datos del mismo: densidad 1,40 Kg/L y riqueza 65% en peso, además de señalar las características de peligrosidad.  
A) ¿Qué volumen de la misma se necesitará para preparar 250 ml de una disolución 0,5 Molar  
B) Explique el procedimiento seguido en el laboratorio y dibuje y nombre el material necesario para su preparación (SOL: a) 8,66 ml)
56. Se tiene una disolución de ácido sulfúrico de riqueza del 98 % en peso y densidad  $1,84 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ . a) Calcule la molalidad del citado ácido. b) Calcule el volumen de ácido sulfúrico necesario para preparar  $100 \text{ cm}^3$  de disolución del 20% y densidad  $1,14 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$  (SOL: a) 500 molal, b) 12,64 ml )
57. Se disuelven 54,9 g de hidróxido de potasio en la cantidad de agua precisa para obtener 500 mL de disolución. Calcule:  
a) La molaridad de la disolución.  
b) El volumen de disolución de hidróxido de potasio necesario para preparar 300 mL de disolución 0,1 M.  
c) Indique el material de laboratorio que utilizaría y qué haría para preparar la disolución inicial. (SOL: a) 1,957 M, b) 15,3 ml )
58. Una disolución acuosa al 8% en masa de amoníaco tiene una densidad de 0,96 g/ml.  
a) Calcule la molaridad, molalidad y la fracción molar del amoníaco.  
b) ¿Cómo prepararía 100 mL de dicha disolución en el laboratorio a partir de una disolución 4 M de amoníaco?  
c) Nombre y dibuje el material de laboratorio empleado. (SOL: a) 4,52 M, b) 5,11 molal ; X = 0,084. B) No se puede pues habría que evaporar disolvente y el amoníaco es volátil)