



FÍSICA Y QUÍMICA DE 1º de bachillerato
"DISOLUCIONES"



Problemas

1. Calcular la molaridad de un vinagre que contiene un 5 % en masa de ácido acético (CH_3COOH) siendo su densidad 1,005 g/mL.

Datos : $A_r(\text{H})=1$, $A_r(\text{C})=12$; $A_r(\text{O})=16$

Solución : 0,8 M.

2. Calcular la normalidad y molaridad de una disolución de ácido sulfúrico que contiene 60 g de ácido del 90 % en masa en medio litro de disolución.

Dato : $A_r(\text{H})=1$, $A_r(\text{S})=32$; $A_r(\text{O})=16$.

Solución : 1,102 M, 2,204 N.

3. ¿Dónde hay más ácido sulfúrico : en 40 mL de una disolución 2,5 N o en 40 mL de disolución al 25 % en masa y densidad 1,4 g/mL ?

Datos : $A_r(\text{H})=1$, $A_r(\text{S})=32$; $A_r(\text{O})=16$.

Solución : en la segunda.

4. Calcular la fracción molar de metanol (CH_3OH) en una disolución acuosa 0,1 molal de densidad 1,002 g/mL.

Datos : $A_r(\text{H})=1$, $A_r(\text{C})=12$; $A_r(\text{O})=16$.

Solución : $1,8 \cdot 10^{-3}$.

5. ¿Cómo prepararía 100 mL de una disolución de ácido clorhídrico 2 M a partir de ácido clorhídrico 12 M ?

Datos : $A_r(\text{H})=1$, $A_r(\text{Cl})=35,5$.

Solución : se toman 16,6 mL de HCl 12 M y se vierten sobre un matraz aforado de 100 mL completando a continuación el volumen con agua destilada.

6. Una disolución de H_2SO_4 tiene una riqueza del 15 % y una densidad a 25 °C de 1,1 g/cm³.

a) Calcular la molaridad, molalidad, concentración en g/L, normalidad y fracción molar.

b) Si se toman de dicha disolución 200 cm³ y se añade agua hasta completar medio litro, calcular la normalidad de la nueva disolución.

c) Si se mezclan 50 cm³ de la disolución anterior con 250 cm³ de otra 0,1 N de dicho ácido, deduzca la normalidad y la molaridad de la disolución resultante.

Datos : $A_r(\text{H})=1$, $A_r(\text{S})=32$; $A_r(\text{O})=16$.

Solución : a) 1,68 M, 1,8 m, 164,8 g/L, 3,4 N, 0,03% de soluto ; b) 1,344 N ; c) 0,15 M, 0,3 N.

7. Se mezclan 50 g de etanol ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) y 50 g de agua para obtener una disolución cuya densidad es de $0,954 \text{ g/cm}^3$. Para la disolución de etanol y agua que se forma calcúlese:

a) La concentración molar de etanol.

b) La fracción molar del agua ?

Datos : $A_r(\text{H})=1$, $A_r(\text{C})=12$; $A_r(\text{O})=16$.

Solución: a) $10,37 \text{ M}$; b) $0,719$.

8. Se tiene un litro de ácido sulfúrico concentrado de densidad $1,827 \text{ g/mL}$ y del 92,77 de riqueza en masa. Calcúlese :

a) El volumen de agua que hay que añadir para preparar una disolución que tenga 1 g de ácido por mL de disolución.

b) La normalidad y la molaridad de la disolución final, si se tiene una densidad de $1,549 \text{ g/mL}$.

Datos : $A_r(\text{H})=1$, $A_r(\text{S})=32$; $A_r(\text{O})=16$.

Solución : a) 695 cm^3 ; b) $20,4 \text{ N}$, $10,2 \text{ M}$.

9. Calcular el volumen de ácido fosfórico del 70 % de riqueza y de densidad $1,526 \text{ g/cm}^3$, que se necesita para preparar 5 L de disolución 3 N de dicho ácido.

Datos : $A_r(\text{H})=1$, $A_r(\text{P})=31$; $A_r(\text{O})=16$.

Solución : $0,459 \text{ L}$.

10. La densidad de una disolución de ácido sulfúrico del 95 % en masa es de $1,84 \text{ g/mL}$. ¿Qué masa de dicho ácido hay en 200 mL de disolución ? ¿Cuántos moles hay en ese volumen ? ¿Cuál es su molaridad ?

Datos : $A_r(\text{H})=1$, $A_r(\text{S})=32$; $A_r(\text{O})=16$.

Solución : $349,6 \text{ g}$; $3,6 \text{ mol}$; 18 M .

11. Calcular la cantidad de ácido clorhídrico necesaria para obtener 3 L de disolución 0,5 M de ácido en agua. Calcular la cantidad de agua necesaria para rebajar la concentración de esta disolución hasta $0,1 \text{ M}$.

Datos : $A_r(\text{Cl})=35,5$, $A_r(\text{H})=1$.

Solución: $54,75 \text{ g}$; 12 L .

12. Se dispone de 250 g de ácido sulfúrico al 60 % en masa. ¿Qué cantidad, en volumen, de agua hay que añadir a esa disolución para rebajarla a una concentración del 40 % en masa ?

Datos : $A_r(\text{H})=1$, $A_r(\text{S})=32$; $A_r(\text{O})=16$.

Solución : 125 mL .

13. ¿Qué masa de ácido sulfúrico hay que añadir a la disolución del problema anterior para que su concentración pase a ser del 90 % también en masa ?

Solución : 750 g .

14. Se dispone en el laboratorio de una disolución de hidróxido de sodio al 20 % en masa y de densidad $1,3 \text{ g/mL}$. ¿Qué volumen de esta disolución se necesita para preparar 500 mL de otra cuya concentración debe ser $0,5 \text{ M}$?

Datos : $A_r(\text{H})=1$, $A_r(\text{Na})=23$; $A_r(\text{O})=16$.

Solución: $38,5 \text{ mL}$.

15. Un martini seco contiene un 30 % en masa de alcohol etílico ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$). Aproximadamente, el 15 % del alcohol ingerido pasa a la sangre. Calcular la concentración en g/cm^3 y en mol/L de alcohol en la sangre de un hombre tras beber en una fiesta tres martinis si el hombre tenía 70 kg de masa. Si una concentración de $0,003 \text{ g}/\text{cm}^3$ es indicativa de intoxicación etílica, ¿se habrá intoxicado el hombre ?

Datos: masa del martini=150 g ; $A_r(\text{H})=1$, $A_r(\text{C})=12$; $A_r(\text{O})=16$; el volumen de la sangre varía según la masa del cuerpo (en el hombre es en litros el resultado del 8 % de la masa corporal).

Solución : $0,001205 \text{ g}/\text{cm}^3$, $0,0262 \text{ mol}/\text{L}$

16. Una bebida alcohólica contiene un 11 % en volumen de alcohol (alcohol etílico $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$). ¿Cuál será el contenido de alcohol etílico en sangre, expresado en g/L , de una persona adulta que bebe 500 mL y que tiene un volumen sanguíneo de 5 L ? Se supone que la densidad del alcohol etílico es de $0,789 \text{ g}/\text{mL}$ y se supone que no elimina inicialmente el alcohol etílico, todo pasa a la sangre.

Datos : $A_r(\text{H})=1$, $A_r(\text{C})=12$; $A_r(\text{O})=16$.

Solución : $8,7 \text{ g}/\text{L}$.

17. El alcohol que se expende en farmacias como desinfectante se llama alcohol de 96° porque consta de 96 partes de alcohol etílico y 4 partes de agua. Si mezclamos ese alcohol de 96° con agua en partes iguales obtendremos un alcohol que será mayoritariamente agua, ya que la mezcla resultante contendrá 48 partes de etanol y 52 partes de agua. ¿Donde hay mayor cantidad de agua, en medio litro de ese alcohol aguado o en 10 litros de alcohol puro de 96° ? ¿Qué podemos deducir del resultado obtenido ?

Solución : $0,4 \text{ L}$ en alcohol de farmacia y $0,26 \text{ L}$ en alcohol aguado.

18. A un servicio de urgencias llega un paciente afectado de infarto de miocardio. El jefe del servicio decide inyectarle solinitrina (disolución de nitroglicerina que contiene $10 \text{ mg}/100 \text{ mL}$) y manda a la enfermera que le administre una dosis de $30 \text{ mL}/\text{h}$. Sin embargo, la medida que trae el recipiente de la solución de solinitrina es en microgotas/minuto. Teniendo en cuenta los siguientes datos : 1 gota = 3 microgotas = $0,05 \text{ mL}$.

a) ¿Cuántas microgotas/minuto son los $30 \text{ mL}/\text{h}$?

b) ¿Cuál será la dosis en mg/h de nitroglicerina?

c) ¿Y en mL/min ? ¿Y en gotas/min ?

d) ¿Cuál es la concentración molar de la disolución en nitroglicerina ?

Datos : $\text{C}_3\text{H}_5(\text{NO}_3)_3$ =nitroglicerina. $A_r(\text{H})=1$, $A_r(\text{N})=14$, $A_r(\text{O})=16$, $A_r(\text{C})=12$.

Solución : a) $30 \text{ microgotas}/\text{min}$; b) $3 \text{ mg}/\text{h}$; c) $0,5 \text{ mL}/\text{min}$, $10 \text{ gotas}/\text{min}$; d) $0,00044 \text{ M}$.

19. Cincuenta gramos de cinc impuro se disuelven en 129 mL de disolución acuosa de ácido clorhídrico de densidad $1,18 \text{ g}/\text{mL}$ y concentración del 35 % en masa. Calcular :

a) La normalidad de la disolución usada de ácido clorhídrico.

b) El tanto por ciento de impurezas que contenía el cinc.

Datos : $A_r(\text{H})=1$, $A_r(\text{Cl})=35,5$; $A_r(\text{Zn})=63,5$.

Solución: a) $11,315 \text{ N}$; b) $7,31 \%$ de impurezas.

20. Un volumen de 105 mL de agua se satura con gas amoníaco, obteniéndose una disolución al 30 % en masa y densidad 0,9 g/mL. Hallar la masa de amoníaco disuelto y el volumen de la disolución resultante.

Datos : A_r (H) = 1, A_r (N) = 14.

Solución : 45 g y 167 mL.

21. El perclorato de potasio tiene una solubilidad de unos 7,5 g/L en agua a 0° C. ¿Cuál es la molaridad de una disolución saturada a 0° C ?

Datos : A_r (K) = 39,102, A_r (Cl) = 35,5, A_r (O) = 16.

Solución : 0,054 M.

22. Se mezclan 120 mL de una disolución de ácido nítrico 0,2 M con 80 mL de disolución de ácido clorhídrico 0,1 M. Calcula las concentraciones molares de los iones hidrógeno, nitrato y cloruro de la disolución resultante.

Datos : A_r (N) = 14, A_r (Cl) = 35,5; A_r (O) = 16, A_r (H) = 1.

Solución : 0,16, 0,12 y 0,04.

23. ¿En cuántos centímetros cúbicos de disolución 0,001 M amoníaco hay un trillón de moléculas de amoníaco ? ¿Y si esa disolución fuera de ácido nítrico ?

Datos : A_r (N) = 14, A_r (O) = 16, A_r (H) = 1.

Solución : 1,6 cm³ y 1,6 cm³.

Cuestiones

1. ¿Qué puede medirse más exactamente en un laboratorio, la molalidad o la molaridad ?
2. ¿Por qué es más fácil descorchar una botella de champán “caliente” que “fría” ?
3. ¿Por qué es peligroso para la vida acuática verter agua “caliente” en ríos y lagos ?
4. ¿Por qué el agua carbónica quita tan bien la sed ?
5. ¿Por qué nos emborrachamos antes con una cerveza fría que con un vaso de vino suponiendo la misma concentración en alcohol ?
6. ¿Por qué al mezclar 1 L de agua con 1 L de alcohol la mezcla tiene un volumen inferior a 2 L ?
7. ¿Cuál es el fundamento de las plantillas de carbón activado para prevenir el mal olor de los pies ?