

EJERCITACIÓN SOLUCIONES I**Reducciones entre %m/m, %m/v, g/l**

MOMENCLATURA	FÓRMULAS
m_s : Masa de solución m_{sv} : Masa de solvente. m_s : Masa de soluto $\bar{\delta}_{sl}$: Densidad de la solución v_{sl} : Volumen de la solución g/l: gramos de soluto/litro de solución	$\text{conc \%m/m} = \frac{m_{st}}{m_{sl}} \times 100$ $\text{conc \%m/v} = \frac{m_{st}}{v_{sl}} \times 100$ $\delta = \frac{m}{v}; \quad m_{sl} = m_{st} + m_{sv}$

- 1.- Se tiene una solución 30%m/m de ácido sulfúrico.
Calcular la masa de solución necesaria para obtener 45 g de soluto.

$m_{st} = 45 \text{ g}$	concentración: 30 %m/m
$m_{sv} =$	
$m_{sl} = 150 \text{ g}$	
$\bar{\delta}_{sl} =$	
$v_{sl} =$	

30 g de st -----100 g de sc
45 g de st- -----x g de sc

$$x = \frac{45 \text{ g st} \times 100 \text{ g de sc..}}{30 \text{ g st}} = 150 \text{ g de sc}$$

- 2.- Se disuelven 20 g de ácido nítrico en 400 g de agua. Calcular el valor de la solución %m/m

$m_{st} = 20 \text{ g de ácido nítrico}$	concentración: 4.76 %m/m
$m_{sv} = 400 \text{ g de agua}$	
$m_{sl} = 420 \text{ g}$	
$\bar{\delta}_{sl} =$	
$v_{sl} =$	

420 g de sc -----20 g de st
100 g de sc-----x g de st

$$x = \frac{20 \text{ g st} \times 100 \text{ g de sc..}}{420 \text{ g st}} = 4.76 \text{ g de sc}$$

3.- Una solución de cierta sal en agua tiene una concentración del 20 % m/m densidad de 1,15 g/cm³ Calcular su concentración en % m/v (g/cm³)

$m_{st} = 20 \text{ g}$	concentración: 20 %m/m 23 %m/v
$m_{sv} =$	
$m_{sl} = 100 \text{ g}$	
$\bar{\delta}_{sl} = 1,15 \text{ g/cm}^3$	
$v_{sl} = 86.96 \text{ cm}^3$	

$$\delta = \frac{m}{v} \Rightarrow v = \frac{m}{\delta} = \frac{100 \text{ g}}{1.15 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 86.96 \text{ cm}^3$$

$$\text{conc \%m/v} = \frac{m_{st}}{v_{sl}} \times 100 = \frac{20 \text{ g}}{86.96 \text{ cm}^3} \times 100 = 23\% \text{m/v}$$

4.- Una solución de yodo en alcohol al 5 % m/v tiene una densidad 0,94 g/cm³. Calcular el valor de la solución en % m/m.

$m_{st} = 5 \text{ g}$	concentración: 5 %m/v 5.3 %m/m
$m_{sv} =$	
$m_{sl} = 94 \text{ g}$	
$\bar{\delta}_{sl} = 0,94 \text{ g/cm}^3$	
$v_{sl} = 100 \text{ cm}^3$	

$$\delta = \frac{m}{v} \Rightarrow m = \delta \times v = 0.94 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times 100 \text{ cm}^3 = 94 \text{ g}$$

$$\text{conc \%m/m} = \frac{m_{st}}{m_{sl}} \times 100 = \frac{5 \text{ g}}{94 \text{ cm}^3} \times 100 = 5.3\% \text{m/v}$$

5.- Se tenemos un litro de una solución que contiene 15 g de sulfato de cobre. Sabiendo que la densidad de dicha solución es 1,1 g/cm³ calcular el valor de su concentración en % m/m.

$m_{st} = 15 \text{ g}$	concentración: 0.50 %m/v 0.45 %m/m
$m_{sv} =$	
$m_{sl} = 1100 \text{ g}$	
$\bar{\delta}_{sl} = 1,1 \text{ g/cm}^3$	
$v_{sl} = 1000 \text{ cm}^3$	

$$\delta = \frac{m}{v} \Rightarrow m = \delta \times v = 1.1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times 1000 \text{ cm}^3 = 1100 \text{ g}$$

$$\text{conc \%m/m} = \frac{m_{st}}{m_{sl}} \times 100 = \frac{15 \text{ g}}{1100 \text{ cm}^3} \times 100 = 1.36\% \text{m/v}$$

6.- Calcular el valor de la concentración en %m/m para una solución que tiene una concentración 1776 g/l y una densidad $\delta = 1,85 \text{ g/cm}^3$.

$m_{st} = 1776 \text{ g}$	concentración: 1776 g/l 96 %m/m
$m_{sv} =$	
$m_{sl} = 1850 \text{ g}$	
$\delta_{sl} = 1,85 \text{ g/cm}^3$	
$v_{sl} = 1000 \text{ cm}^3$	

$$\delta_{sl} = \frac{m_{sl}}{v_{sl}} \Rightarrow m_{sl} = \delta_{sl} \times v_{sl} = 1,85 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times 1000 \text{ cm}^3 = 1850 \text{ g}$$

$$\text{conc \%m/m} = \frac{m_{st}}{m_{sl}} \times 100 = \frac{1776 \text{ g}}{1850 \text{ cm}^3} \times 100 = 96 \% \text{m/v}$$

7.- Se mezclan en un recipiente 50 ml de una solución de cloruro de sodio en agua de concentración 20 g/l, con 100 ml de otra disolución. también de cloruro de sodio 30 g/l.

a) ¿Cuál es la concentración de la nueva disolución en %m/v?

Solución 1

$m_{st} = 1 \text{ g}$	concentración: 20 g/l
$m_{sv} =$	
$m_{sl} =$	
$\delta_{sl} =$	
$v_{sl} = 50 \text{ cm}^3$	

Solución 2

$m_{st} = 3 \text{ g}$	concentración: 30 g/l
$m_{sv} =$	
$m_{sl} =$	
$\delta_{sl} =$	
$v_{sl} = 100 \text{ cm}^3$	

nueva solución = Solución 1+ Solución 2

$m_{st} = 4 \text{ g}$	concentración: 2.67 %m/v
$m_{sv} =$	
$m_{sl} =$	
$\delta_{sl} =$	
$v_{sl} = 150 \text{ cm}^3$	

$$\delta_{sl} = \frac{m_{sl}}{v_{sl}} \Rightarrow m_{sl} = \delta_{sl} \times v_{sl} = 1,85 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times 1000 \text{ cm}^3 = 1850 \text{ g}$$

$$\text{conc \%m/v} = \frac{m_{st}}{m_{sl}} \times 100 = \frac{4 \text{ g}}{150 \text{ cm}^3} \times 100 = 2,67 \% \text{m/v}$$

8.- Se mezclan 60 g de solución de cierta sal en agua al 40 % m/m con 120 g de solución de la misma sal en agua al 25 % m/m, Calcular el valor de la solución obtenida en %m/m.

Solución 1

$m_{st} = 24 \text{ g}$	concentración: 40 % m/m
$m_{sv} =$	
$m_{sl} = 60 \text{ g}$	
$\bar{\rho}_{sl} =$	
$V_{sl} =$	

Solución 2

$m_{st} = 30 \text{ g}$	concentración: 25 % m/m
$m_{sv} =$	
$m_{sl} = 120 \text{ g}$	
$\bar{\rho}_{sl} =$	
$V_{sl} =$	

Solución obtenida = Solución 1+ Solución 2

$m_{st} = 54 \text{ g}$	concentración: 30 %m/m
$m_{sv} =$	
$m_{sl} = 180 \text{ g}$	
$\bar{\rho}_{sl} =$	
$V_{sl} =$	

$$\text{conc \%m/m} = \frac{m_{st}}{m_{sl}} \times 100 = \frac{54 \text{ g}}{180 \text{ g}} \times 100 = 30\% \text{m/m}$$

9.- Tenemos 20 ml. de una solución de alcohol en agua al 40 % m/v. Diluimos añadiendo 60 ml de agua destilada. Calcular el valor de la nueva solución en %m/v

Solución original

$m_{st} = 8 \text{ g}$	concentración: 40 % m/v
$m_{sv} =$	
$m_{sl} =$	
$\bar{\rho}_{sl} =$	
$V_{sl} = 20 \text{ cm}^3$	

Solución final

$m_{st} = 8 \text{ g}$	concentración: 6,4 % m/v
$m_{sv} =$	
$m_{sl} =$	
$\bar{\rho}_{sl} =$	
$V_{sl} = 80 \text{ cm}^3$	

$$\text{conc \%m/v} = \frac{m_{st}}{v_{sl}} \times 100 = \frac{8 \text{ g}}{80 \text{ cm}^3} \times 100 = 10\% \text{m/v}$$

10.- Se agregan 300 cm³ de agua destilada a 500 cm³ de una solución de cloruro de potasio en agua destilada cuya concentración es de 35 g/l. Calcular el valor de la nueva solución en g/l y % m/m.

Solución original

$m_{st} = 17.5 \text{ g}$	concentración: 35 g/l
$m_{sv} =$	
$m_{sl} =$	
$\bar{\rho}_{sl} =$	
$v_{sl} = 500 \text{ cm}^3$	

Solución final

$m_{st} = 17.5 \text{ g}$	concentración: 2.19 % m/v = 21.875 g/l
$m_{sv} =$	
$m_{sl} =$	
$\bar{\rho}_{sl} =$	
$v_{sl} = 500 \text{ cm}^3 + 300 \text{ cm}^3 = 800 \text{ cm}^3$	

$$\text{conc \%m/v} = \frac{m_{st}}{v_{sl}} \times 100 = \frac{17.5 \text{ g}}{800 \text{ cm}^3} \times 100 = 2.187\% \text{m/v}$$

11.- A 1,5 kg de solución 30 %m/m se le agregan 150 gramos de sal, calcular el valor de la concentración en %m/m

Solución original

$m_{st} = 450 \text{ g}$	concentración: 30 % m/m
$m_{sv} =$	
$m_{sl} = 1500 \text{ g}$	
$\bar{\rho}_{sl} =$	
$v_{sl} =$	

Solución final

$m_{st} = 450 \text{ g} + 150 \text{ g} = 600 \text{ g}$	concentración: 36.36 % m/m
$m_{sv} =$	
$m_{sl} = 1500 \text{ g} + 150 \text{ g} = 1650 \text{ g}$	
$\bar{\rho}_{sl} =$	
$v_{sl} =$	

$$\text{conc \%m/m} = \frac{m_{st}}{m_{sl}} \times 100 = \frac{600 \text{ g}}{1650 \text{ g}} \times 100 = 36.36\% \text{m/m}$$

12.- A 150 g de solución 20 %m/m se le agregan 15 gramos de sal y 45g de agua. calcular el valor de la concentración en %m/m

Solución original

$m_{st} = 30 \text{ g}$	concentración: 20 % m/m
$m_{sv} =$	
$m_{sl} = 150 \text{ g}$	
$\bar{\rho}_{sl} =$	
$V_{sl} =$	

Solución final

$m_{st} = 30 \text{ g} + 15 \text{ g} = 45 \text{ g}$	concentración: 23 % m/m
$m_{sv} =$	
$m_{sl} = 150 \text{ g} + 45 \text{ g} = 195 \text{ g}$	
$\bar{\rho}_{sl} =$	
$V_{sl} =$	

13.- A 250 g de solución 5 %m/m se le agregan 2.5 gramos de sal y 50 g de agua, La densidad de la nueva solución obtenida es 1.12 g/cm^3 . Calcular el valor de la concentración en %m/v

Solución original

$m_{st} = 12.5 \text{ g}$	concentración: 5 % m/m
$m_{sv} = 237.5$	
$m_{sl} = 250 \text{ g}$	
$\bar{\rho}_{sl} =$	
$V_{sl} =$	

Solución final

$m_{st} = 15 \text{ g}$	concentración: 5 % m/m 5,5 % m/v
$m_{sv} = 287.5 \text{ g}$	
$m_{sl} = 302.5 \text{ g}$	
$\bar{\rho}_{sl} = 1.12 \text{ g/cm}^3$	
$V_{sl} = 270 \text{ cm}^3$	

$$\text{Solución original : } m_{sv} = \text{conc} \times m_{sl} = 0.05 \times 250 = 312.5 \text{ g}$$

$$m_{sv} = m_{sl} - m_{st} = 250 \text{ g} - 12.5 \text{ g} = 237.5 \text{ g}$$

$$\text{Solución final: } m_{st} = 12.5 \text{ g} + 2.5 \text{ g} = 15 \text{ g}$$

$$m_{sv} = 237.5 \text{ g} + 50 \text{ g} = 287.5 \text{ g}$$

$$m_{sl} = m_{st} + m_{sv} = 15 \text{ g} + 287.5 \text{ g} = 302.5 \text{ g}$$

$$\text{concentración en peso: } \frac{m_{st}}{m_{sl}} = \frac{15 \text{ g}}{302.5 \text{ g}} \times 100 = 0.05 \% \text{ m/m}$$

$$\text{Volumen de la solución: } \bar{\rho}_{sl} = \frac{m_{sl}}{V_{sl}} \Rightarrow V_{sl} = \frac{m_{sl}}{\bar{\rho}_{sl}} = \frac{302.5 \text{ g}}{1.12 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 270 \text{ cm}^3$$

$$\text{concentración} = \frac{m_{st}}{V_{sl}} \times 100 = \frac{15 \text{ g}}{270 \text{ cm}^3} \times 100 = 5.55 \% \text{ m/v}$$

VEINTE EJERCICIOS DE REVISIÓN

1.- Para sazonar el agua para cocinar pastas se deben añadir 16 g de sal a 2 kg de agua.

- ¿Cuál es la concentración de sal g de soluto g de solvente?
- Si separamos 150 g de solución ¿cuál será su concentración en %m/m? ¿Qué cantidad de sal contendrán esos 150 g?

2.- En la etiqueta de una botella de suero de 500 cm³ está escrito: "Disolución de glucosa en agua, concentración 55 g/l".

- Ponemos en un plato 50 cm³ y dejamos que se evapore el agua, ¿Qué cantidad de glucosa quedará en el plato?
- Un enfermo necesita tomar 40 g de glucosa cada hora ¿Qué volumen de suero de la botella anterior se le debe inyectar en una hora?

3.- En la etiqueta de una bebida alcohólica dice: 13,5 % vol. Si una botella contiene 750 cm³ de la bebida ¿Qué volumen de alcohol contiene?

4.- En un vaso de precipitados que contiene 250 g de alcohol se disuelven 2 g de yodo.

- Calcular la concentración de la solución en % m/m.
- ¿Cuántos gramos de solución habrá que tomar para que al evaporarse el alcohol queden 0,5 g de yodo sólido?
- Si tomamos 50 g de solución y dejamos evaporar el alcohol. ¿Cuántos gramos de yodo quedan?

5.- En el prospecto de un medicamento se lee: la siguiente composición por cada 5 ml de disolución: "40 mg de trimetropina, 200 mg de sulfametoxazol., 5 mg de sacarina sódica, excipiente: etanol c.s."

- Calcular la concentración de cada componente en g/l.
- Calcular la concentración de cada componente en %m/v..

6.- Hemos preparado una solución de cloruro de cobre (Cu Cl₂) en agua disolviendo 12 g de cloruro de cobre en 98 g de agua, de forma que una vez completamente disuelta ocupa un volumen de 100 cm³

- Calcula la concentración en % en peso y en g/l.
- ¿Qué concentración tendrán 10 cm³ de esa disolución?
- Si evaporamos todo el agua que hay en los 10 cm³ de disolución, ¿cuánto cloruro de cobre se recupera?

7.- Queremos preparar 250 cm³ de solución de sal en agua, con una concentración de 5 g/l. ¿Qué cantidad de sal debemos disolver en agua?

8.- Calcular qué volumen de aceite debemos disolver en 600 ml de gasolina para lograr una concentración del 15 % vol.

9.- Las aleaciones metálicas son verdaderas soluciones en las que los componentes están en estado sólido. Para medir la concentración de oro en una aleación (el resto suele ser plata) se usa una unidad llamada quilate. Una concentración de 1 quilate es de 1/24 del total, es decir, de cada 24 g de aleación, 1 g es de oro puro.

- ¿Qué % en peso corresponde a una aleación de 1 quilate?
- ¿Qué % contendrá una aleación de 18 quilates? ¿y de 24 quilates?
- ¿Puede existir una aleación de 30 quilates? ¿por qué?
- ¿Qué cantidad de oro puro posee un lingote de oro de 18 quilates de 4 kg de masa?

10.- El ácido clorhídrico (HCl) de los recipientes de laboratorio se encuentra disuelto en agua, con una concentración del 35 % m/m.

- ¿Qué cantidad de ácido clorhídrico contendrá un recipiente de 1,5 Kg
- ¿Qué cantidad de solución debemos coger para que contenga 6 g de HCl?

11.- Se desea conocer la concentración de una solución de azúcar en agua. Para determinarla se toman 10 ml de solución, se deja evaporar el agua, luego se mide la masa sólida que queda y resulta ser de 0,65 g de azúcar. Con esos datos calcular en en dos unidades diferentes el valor de la concentración.

12.- Una una solución de sal en agua tiene una concentración del 20 % m/m y una densidad de 1,15 g/cm³. Con estos datos calcular su concentración en g/l y en %m/v.

13.- La concentración de una solución de yodo en alcohol es 5 % en peso (% m/m) y su densidad 0,94 g/cm³. Calcular su concentración en g/l y en %m/v.

14.- Partiendo de una solución de sulfato de cobre en agua de concentración 15 g/l y densidad es de 1,1 g/cm³, Calcular la concentración en % en peso y % en volumen.

15.- Calcular la concentración en % m/m y % m/v de una solución de ácido sulfúrico en agua de concentración 1776 g/l y densidad 1,85 g/cm³.

16.- Se mezclan en un balón dos soluciones de sal en agua, 50 ml de concentración 20 g/l, y 100 ml de concentración 30 g/l.

- ¿Qué cantidad de sal tenemos en total?
- ¿Cuál es la concentración de la nueva solución?

17.- Cuál será el valor de la concentración de la solución obtenida al mezclar en un vaso de precipitados 60 g de solución de sal en agua al 40 % en peso y 100 g de disolución de sal en agua al 25 % en peso. Calcular además cuántos gramos de sal habrá en 50 g de solución.

18.- Se agregan 60 ml de agua destilada a 20 ml de una disolución de alcohol en agua de concentración 40 % v/v. Calcular la concentración de la nueva solución.

19.- En un recipiente hay 500 cm^3 de solución de cloruro de potasio en agua cuya concentración es de 35 g/l , se le añaden 250 cm^3 de agua destilada. Calcular el valor de la nueva concentración.

20.- Partiendo de 600 g de una solución de hidróxido de sodio $20\% \text{ m/m}$ se pretende obtener 200 g una solución $6\% \text{ m/m}$. Calcular la cantidad de la solución original que se deberá tomar y la cantidad de solvente que se debe agregar.

RESPUESTAS

- 1.- a) $0.8 \text{ gsal/gsolvente}$ b) $0.79\% \text{ m/m}$ c) 1.185 g
- 2.- a) 2.75 g b) 727.27 ml
- 3.- $97,5 \text{ ml}$
- 4.- a) 0.8 b) 62.5 g c) 0.4 g
- 5.- a) 8 g/l 40 g/l 1 g/l b) 0.8 \%m/v 4 \%m/v $0.1\% \text{ m/v}$
- 6.- a) 10.9 \% en peso b) 99.09 g/l c) 10.9 \% en peso d) 9.909 g
- 7.- 1.25 g
- 8.- 105.88 cm^3
- 9.- a) 4.167 b) 75% 100% c) no d) 3 kg
- 10.- a) 525 g b) 17.142 g
- 11., 65 g/l $6.5\% \text{ m/m}$
- 12.- 173.9 g/l 17.39 \%m/v
- 13.- 53.19 g/l 5.319 \%m/v
- 14.- . 13.636 \% m/m 1.5 \% m/v
- 15.- 177.6 \% m/v 96 \% m/m
- 16.- a) 4 g b) 26.667 g/l
- 17.- $30.625 \text{ \% en peso}$ 15.312 g
- 18.- 10 \% v/v
- 19.- 23.33 g/l
- 20.- 60 g 140 g

©Rubén Víctor Innocentini-2012