# Problemas Química

## DISOLUCIONES

### Disoluciones:

Una ***disolución*** es una mezcla homogénea de dos componentes en la que la sustancia que está en menor proporción se llama ***soluto*** (normalmente un sólido) y la sustancia que está en mayor proporción ***disolvente*** (normalmente agua).

**1.-** Calcula la concentración en % en masa de una disolución obtenida disolviendo 10 g de NaOH en 150 g de agua.

Sol: 6,25% en masa

**2.-** Calcula el porcentaje en volumen de alcohol en una solución preparada diluyendo 80 mL de alcohol en agua hasta completar 1 L.

Sol: 8% en volumen

**3.-** Calcula la concentración en gramos por litro de la disolución obtenida al mezclar 319 g de $CuSO_4$ con agua hasta completar dos litros.

Sol: 159,5 g/L

**4.-** ¿Qué volumen de disolución debemos preparar con 500 mL de alcohol para que la solución resultante tenga un 40% en volumen de alcohol?

Sol: 1.250 mL (1,25 L)

**5.-** Una botella contiene 750 de agua azucarada que contiene un 60% de azúcar. Calcula cuantos gramos de azúcar contiene.

Sol: 450 gramos

**6.-** Una disolución está formada por 8 g de soluto y 250 g de agua. Sabiendo que la densidad de la disolución es de 1,08 g/cm3. Calcula la concentración de la disolución en g/l.

Sol: 33,49 g/l

**7.-** Calcula la molaridad de una disolución que se obtiene disolviendo 175,35 g de NaCl en agua hasta completar 6 litros de disolución. Datos: A(Na)=23; A(Cl)=35,4

Sol: 0,5 molar

**8.-** Calcula la molaridad de una disolución que se obtiene disolviendo 25 g de KCl en 225 g de agua, sabiendo que la densidad de la disolución es de 2,1g/mL. Datos: A(K)=39,1; A(Cl)=35,4

Sol: 2,8 M

**9.-** ¿Cuántos gramos de $HNO_3$ se encuentran en 200 mL de una disolución 2,5 M? Datos: A(H)=1; A(N)=14; A(O)=16;

Sol: 31,5 gramos

**10.-** Calcula la molaridad de una disolución acuosa que contiene 10,5 g de NaCl en 350 mL de disolución.

Sol: 0,513 M

**11.-** Calcula el % en volumen de una disolución preparada mezclando 250 $cm^3$ de alcohol etílico con agua hasta completar dos litros.

Sol: 12,5% en volumen

**12.-** Una disolución esta formada por 25 g de $Ca(OH)_2$ en 750 mL de disolución. Calcula su molaridad. Datos: A(Ca)=40; A(O)=16; A(H)=1

Sol: 0,45 M

**13.-** Se tiene una disolución de $H_2SO_4$ al 48% en masa. Sabiendo que su densidad es de 1,18 g/mL, calcula la molaridad de la disolución. Datos: A(S)=32; A(O)=16; A(H)=1

Sol: 5,77 M

**14.-** Se tiene una disolución de KOH al 20 % y densidad 1,05 g/mL. Calcula el volumen que debemos tomar de ésta disolución para preparar 1 litro de disolución 2 M.

Sol: 534,29 mL

**15.-** Si una disolución tiene una densidad de 1,2 g/$cm^3$. a) ¿Cuánto pesa 1 litro de dicha disolución? b) Si esta disolución es de NaOH del 30%, ¿cuál es su molaridad? Datos: A(Na)=23; A(O)=16; A(H)=1

Sol: a) 1200 g; b) 9 M

**16.-** El HCl comercial contiene un 35% en masa de ácido y su densidad es 1,18 g/mL. ¿Cuál es su molaridad? Datos: A(Cl)=35,4; A(H)=1

Sol: 11,35 M

**17.-** Se disuelven 5 g de HCl en 35 g de agua. La densidad de la disolución es 1,06 g/mL. Hallar la concentración de la disolución en: **a)** % en masa; **b)** En g/l ; **c)** Mol/l . Datos: A(Cl)=35,4; A(H)=1

Sol: 12,5% ; 132,5 g/l ; 3,63 M

**18.-** Determina la masa de hidróxido de sodio comercial, de pureza 90%, necesaria para preparar 100 mL de disolución 1,25 molar. Datos: A(Na)=23; A(O)=16; A(H)=1

Sol: 5,56 g

**19.-** Determina el volumen de ácido clorhídrico comercial, de densidad 1,2 g/mL y pureza el 30%, que hay que tomar para preparar 250 mL de disolución 0,3 M. Datos: A(Cl)=35,4; A(H)=1

Sol: 7,58 mL

**20.-** Se desea preparar un litro de disolución 1M de ácido sulfúrico a partir de un ácido comercial cuya etiqueta indica que su concentración centesimal es de 90% y su densidad 1,85 g/mL. Determina: **a)** La molaridad del ácido comercial. **b)** El volumen necesario para preparar la disolución pedida. Datos: A(S)=32; A(O)=16

Sol: a) 16,99 M; b) 58,86 mL

**21.-** Calcula el porcentaje en masa de $CaCl_2$en una solución que contiene 16,5 g de $CaCl_2$ en 456 g de agua.

Sol: 3,49%

**22.-** Calcula el porcentaje en masa de yodo, $I_2$, en una solución que contiene 0,065 moles de $I_2$ en 120 g de tetracloruro de carbono $CCl_4$. Datos: A(I)=129,9

Sol: 12,34% en masa

**23.-** Calcula la molaridad de una disolución acuosa que contiene 25 g de $MgBr_2$ en 0,355 L de disolución. Datos: A(Mg)=24,3 ; A(Br)=79,9

Sol: 0,38 M

**24.-** El ácido nítrico acuoso comercial tiene una densidad de 1,42 g/mL y es 16 M. Calcula el porcentaje en masa de $HNO_3$ en la disolución.

Sol: 71% en masa.

**25.-** El amoniaco acuoso concentrado comercial tiene 28% en masa de $NH_3$ y una densidad de 0,90 g/mL. Calcula la molaridad de esta disolución. N=14; H=1

Sol: 14,82 M

**26.-** El ácido ascórbico (vitamina C) es una vitamina soluble en agua. Una solución que contiene 80,5 g de ácido ascórbico ($C_6H_8O_6$) disuelto en 210 g de agua tiene una densidad de 1,22 g/mL a 55 °C. Calcula **a)** el porcentaje en masa y **b)** la molaridad de ácido ascórbico en la disolución.

Sol: a) 27,7% b) 1,92 M

**27.-** Una disolución que contiene 571,6 g de $H_2SO_4$ por litro de disolución tiene una densidad de 1,329 g/cm3. Calcula **a)** el porcentaje en masa y **b)** la molaridad de $H_2SO_4$ en dicha disolución.

Sol: a) 43,01% en masa; b) 5,83 M

**28.-** Calcula el número de moles de soluto que están presentes en cada una de las disoluciones siguientes: **a)** 400 mL de $MgBr_2$ 0,240 M; **b)** 80,0 µL de glucosa ($C_6H_{12}O_6$) 0,460 M; **c)** 3,00 L de $Na_2CrO_4$ 0,040 M.

Sol: a) $9{,}6\cdot10^{-2}$ mol; b) $3{,}68\cdot10^{-5}$mol; c) 0,12 mol

**29.-** Calcula el número de moles de soluto que hay en 75 g de una disolución acuosa que tiene 2,50 % en masa de azúcar (sacarosa, $C_{12}H_{22}O_{11}$). Datos: C=12; H=1; O=16.

Sol: $5{,}48\cdot10^{-3}$moles

**30.-** Cuánto alcohol se podría extraer por destilación de 750 mL de un vino del 11% en volumen.

Solución: 82,5 mL

**31.-** Queremos preparar 1,5 L de una disolución de cloruro de sodio (NaCl) de concentración 5 g/L Indica qué masa de sal se debe tomar.

Solución: 7,5 g

**32.-** Preparamos 5 L de una disolución de nitrato de potasio ($KNO_3$) a partir de 150 gramos de este compuesto. ¿Cuál será su concentración molar?

Solución: 0,30 M

**33.-** Calcula la molalidad de una disolución que se prepara añadiendo 35 gramos de cloruro de sodio (sal común) a 500 mL de agua (densidad 1 g/mL).

Solución: 1,20 m

**34.-** Si evaporamos todo el disolvente de 150 mL de una disolución 0,2 M de hidróxido de sodio NaOH, ¿cuánta sosa recogeremos?

Solución: 1,2 g

**35.-** Disolvemos 2 gramos de cloruro de calcio en 12 L de agua. ¿Cuál será la molaridad de dicha disolución?

Solución: 0,0015 M

**36.-** Queremos preparar 250 $cm^3$ de disolución de sal en agua, con una concentración de 5 g/L. ¿Qué cantidad de sal debemos disolver en agua?

Solución: 1,25 g

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

Solución: 105,88 mL

**38.-** Como sabes, las aleaciones metálicas son disoluciones 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. **a)** ¿Qué % en peso corresponde a una aleación de 1 quilate? **b)** ¿Qué % contendrá una aleación de 18 quilates? ¿y de 24 quilates? **c)** ¿Puede existir una aleación de 30 quilates? ¿Por qué? **d)** ¿Qué cantidad de oro puro posee un lingote de oro de 18 quilates de 4 kg de masa?

Solución: a) 4,16% b) 75%; 100% c) NO d) 3 kg

**39.-** ¿Cómo se prepararían 25 mL de una disolución 1,2 M de KCl a partir de una disolución de repuesto que es 3,0 M? Datos: A(K)=39,1; A(Cl)=35,5

Sol: Tomaría 10 mL de la disolución 3 M y añadiría 15 mL de agua

**40.-** Calcula la cantidad de sulfato de cobre (II) ($CuSO_4$) que se obtiene al evaporar todo el disolvente de 120 mL una disolución al 15% en masa si su densidad es 1,1 g/mL.

Solución:19,8 g

**41.-** Disponemos de ácido clorhídrico comercial (densidad = 1,2 g/$cm^3$ y riqueza 36 % en peso) y deseamos preparar 500 $cm^3$ de una disolución de ácido clorhídrico 0,1 M. Explica detalladamente cómo lo harías, indicando los cálculos correspondientes.

Sol:

**42.-** Se prepara una disolución con 5 g de hidróxido de sodio en 25 g de agua destilada. Si el volumen final es de 27,1 ml, calcula la concentración de la disolución en: a) Porcentaje en masa b) gramos por litro c) Molaridad.

Sol.: 16,7 % 184,5 g/l 4,6 M

**43.-** Se disuelven 180 g de sosa caustica en 800 g de agua. La densidad de la disolución, a 20ºC resulta ser de 1,340 g/cc. Calcula la concentración de la disolución en: **a)** Tanto por ciento en peso, **b)** Gramos por litro, **c)** Molaridad y **d)** Molalidad.

Solución: 18,36%; 246,0g/l; 6,15M; 5,625m

**44.-** Queremos obtener una disolución 0,08 M de ácido fosfórico, y la que tenemos en el laboratorio es 0,32 M. Si partimos de 50 cc de la disolución del laboratorio, ¿hasta qué volumen debemos diluirla?.

Solución: hasta 200 cc

**45.-** Mezclamos 400 ml de una disolución 0,5 M de amoniaco con 100 ml de una disolución 2 M de la misma sustancia. ¿Qué concentración en molaridad tendrá la disolución restante?

Sol.: 0,8 M

**46.-** Se desea preparar un litro de disolución 1M de ácido sulfúrico a partir de un ácido comercial cuya etiqueta indica su concentración centesimal 97,6 % y su densidad 1,85 g/$cm^3$. Determina: **a)** La molaridad de dicho ácido. **b)** El volumen necesario para preparar la disolución pedida.

Sol.: 18,424 M; V= 54,3 $cm^3$

**47.-** Queremos preparar 2 L de disolución de ácido clorhídrico 0,5 M. Calcula el volumen de ácido clorhídrico comercial del 37,5% y densidad 1,19 g/$cm^3$ que debemos añadir al matriz aforado, así como la cantidad de agua destilada necesaria para completar el volumen de disolución.

Sol: 81,8 ml; 1918,2 ml.

**48.-** Una disolución saturada de cloruro de potasio, a 20ºC, contiene 296 g por litro de disolución. La densidad es 1,17 g/ml. Calcúlese su molaridad y su molalidad.

Solución: 3,97M; 4,55 m

**49.-** Calcula la cantidad, en gramos, de nitrato de potasio y agua destilada necesarios para preparar 250 $cm^3$ de disolución al 20 %. La densidad de la disolución es de 1,2 g/$cm^3$.

Sol.: 60 g de nitrato de potasio y 240 g de agua destilada.

**50.-** ¿Cuál es la molaridad de una disolución de ácido sulfúrico del 63 % y 1,700 g/cc de densidad?. ¿Qué volumen de dicha disolución deberemos tomar si se quiere preparar 3 litros de disolución 0,25 M del mismo ácido?.

Solución: 10,93M; 68,6 cc

**51.-** En un matraz aforado de 250 ml se mezclan 150 cc de disolución NaOH de concentración 80 g/l con 100 ml de disolución de NaOH, 6 M, enrasando el matraz, a continuación, con agua destilada. Halla la concentración, expresada en g/l y en mol/l, de la disolución obtenida.

Solución: 3,6 M; 144 g/l

**52.-** ¿Cuántos gramos de ácido nítrico hay en 20 ml de disolución 0,02 M? Determina la cantidad de agua que habrá que añadir a los 20 ml para qué la disolución pase a ser 0,0125 M.

Sol.: 0,0252g; 12 ml de agua.

**53.-** En 40 g de agua se disuelven 5 g de ácido sulfhídrico. La densidad de la disolución formada es de 1,08 g/cm$^3$. Calcula el porcentaje en masa y la molaridad.

Sol.: 11,11 % y 3,53 M

**54.-** Un ácido sulfúrico concentrado de densidad 1,8 g/cm$^3$ tiene una pureza del 90,5 %. Calcula: **a)** Su concentración en gr/l. **b)** El volumen necesario para preparar ¼ l de disolución 0,2 M.

Sol.: a) 1.629 g/l ; b) 3 cm$^3$

**55.-** Un litro disolución de HCl al 20 % en peso tiene una densidad de 1,098 g/cm$^3$. Expresar la concentración de la misma en **a)** molaridad; **b)** normalidad; **c)** molalidad; **d)** fracción molar.

Sol.: 6,03 M; 6,03 N; 6,87 m; $X_{HCl}$= 0,110; $X_{H2O}$=0,89

**56.-** Se desea preparar 1 litro de una disolución de ácido nítrico 0,2 M a partir de un ácido nítrico comercial de densidad 1,50 g/cm$^3$ y 33,6 % de riqueza en peso. ¿Qué volumen deberemos tomar de la disolución comercial? Explica el procedimiento que seguiremos para su preparación.

Sol:

**57.-** Se toman 200 mL de una disolución de $MgCl_2$ de concentración 1 M y se mezclan con 400 cm$^3$ de otra, también de $MgCl_2$, 2,5 M. Finalmente se añade al conjunto 400 mL de agua. Suponiendo que los volúmenes son aditivos y la densidad final es 1,02 g/mL. ¿Cuál será la molaridad resultante?, ¿Cuál será la molalidad final?

Sol: 1,2 M b) 136 m

**58.-** Calcula la molaridad resultante de una disolución que se prepara mezclando 50 mL de $H_2SO_4$ 0,136M con: **a)** 70 mL de $H_2O$, **b)** 90 mL de $H_2SO_4$ de concentración 0,068 M.

Sol:

**59.-** Se dispone de un ácido nítrico de riqueza del 25 % en peso y densidad 1,40 g/mL. **a)** ¿Cuál es la molaridad de este ácido?, **b)** ¿Cuántos mL deben tomarse de esta disolución para preparar 5 litros de disolución 0,01 M?. Datos: masas atómicas H = 1; O = 16; N = 14.

Sol:

**60.-** El ácido fluorhídrico concentrado, HF, tiene habitualmente una concentración del 49 % en masa y su densidad relativa es 1,17 g/mL. **a)** ¿Cuál es la molaridad de la disolución? **b)** ¿Cuál es la molaridad de la disolución que resulta de mezclar 500 mL de este ácido con 1 L de ácido fluorhídrico 2 M?

Sol:

**61.-** El análisis de un compuesto orgánico presenta la siguiente composición: 38,7 % de carbono, 9,7 % de hidrógeno y 51,6 % de oxígeno. ¿Cuál es su fórmula empírica? Datos: C=12, O=16, H=1.

Sol:

**62.-** Queremos preparar una disolución de una sal en agua cuya concentración sea del 30%, para ello disolvemos 30 g de Soluto en 100 m L de agua. ¿Qué error cometemos?.

Sol: Error del 23,1 % por defecto.

**63.-** El grado alcohólico de una bebida expresa la concentración centesimal en volumen de alcohol. Sabiendo que la densidad del etanol es 0,8 g/cm$^3$. Calcular el volumen y Los gramos de alcohol contenidos en 1 litro de bebida de 20º.

Sol. 200 mL y 160 g de alcohol por cada litro de bebida.

**64.-** Se disuelven 20 g de ácido sulfúrico puro en 0,1 l de agua y la disolución alcanza un volumen de 0,111 litros. Calcular la concentración de la disolución en: **a)** % masa; **b)** Molaridad; **c)** Normalidad. S=32; O=16; H =1

Sol: a) 16,67 %; b) 1,84 M; c) 3,68 N.

**65.-** Se mezclan 200 g de hidróxido de sodio y 1000 g de agua resultando una disolución de densidad 1'2 g/mL. Calcule la molaridad de la disolución y la concentración de la misma en tanto por ciento en masa. Masas atómicas: Na=23; O=16; H=1

Sol: 5M, 16,67%

**66.-** Mezclamos 50 cm$^3$ de una disolución 0,2 M de ácido nítrico con otros 50 cm$^3$ de otra disolución 0,4 M del mismo ácido. Calcular la molaridad de la disolución resultante.

Sol: 0,3 mol. L$^{-1}$.

**67.-** En un matraz aforado de 250 mL preparamos una disolución con 4 g de NaOH y agua hasta enrasar. Calcular: **a)** la molaridad de la disolución; **b)** la molaridad de nueva disolución preparada tomando 100 mL de la disolución anterior y añadiendo agua hasta completar 250 mL. Masas atómicas: Na=23; O=16; H=1.

Sol: a) 0,4 moles/l; b) 0,16 moles/l .

**68.-** La glucosa, uno de los componentes del azúcar, es una sustancia sólida soluble en agua. La disolución de glucosa en agua (suero glucosado) se usa para alimentar a los enfermos cuando no pueden comer. En la etiqueta de una botella de suero de 500 cm$^3$ aparece: "Disolución de glucosa en agua, concentración 55 g/L". **a)** ¿Cuál es el disolvente y cuál el soluto en la disolución? **b)** Ponemos en un plato 50 cm$^3$. Si dejamos que se evapore el agua, ¿Qué cantidad de glucosa quedará en el plato? **c)** 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?

Sol: b) 2,75 gr. c) 727,27 cm$^3$

**69.-** ¿Qué cantidades deben mezclarse de dos disoluciones de ácido clorhídrico del 10% y del 30% en masa, para obtener 1 Kilogramo de disolución al 25% en masa?

Sol: 750 gr de la disol al 30% y 250 gr de la disol al 10%

**70.-** Una disolución acuosa de $HNO_3$ 15 M tiene una densidad de 1'40 g/mL. Calcule: **a)** La concentración de dicha disolución en tanto por ciento en masa de $HNO_3$. **b)** El volumen de la misma que debe tomarse para preparar 1 L de disolución de $HNO_3$ 0'5 M. Masas atómicas: N = 14; O = 16; H = 1

Sol: a) 67,5 %, b) 33,33 ml

**71.-** ¿Cuál es la molaridad y la molalidad de una disolución de etanol en agua, si la fracción molar del etanol es 0.05? Suponga que la densidad de la disolución es 0,977 g/ml. Pesos atómicos: C=12; 0=16; H=1 g/mol.

Sol: m=2,92 mol/kg; M=2,52 mol/l

**72.-** Se prepara una disolución mezclando 54.9 g de hidróxido de potasio con 500 g de $H_2O$ líquida hasta obtener una disolución de densidad 1.09 g/cm$^3$. Suponga que los volúmenes son aditivos. **a)** Calcule la molaridad del hidróxido de potasio. **b)** Calcule el volumen de disolución de hidróxido de potasio necesario para preparar 500 ml de disolución 0.1 M. **c)** Calcule la molaridad de una disolución preparada mezclando 50 ml de la disolución del apartado a) con 40 ml de KOH, 0,82 M y completando hasta 100 ml con agua. Masas atómicas: K= 39,1; O= 16; H= 1

Sol: a) M=1,922 mol/l; b) V=26 cm3; c) 1,289 mol/l

**73.-** Calcule el volumen de agua que hay que añadir a 100 ml de ácido sulfúrico al 26 % en peso y de densidad 1,19 g/l para obtener una disolución 3 N. Masas atómicas: S= 32; O= 16; H= 1

Sol: V=110 cm$^3$

**74.-** Calcule la masa de NaOH del 93 % de pureza necesaria para preparar 250 ml de una disolución 0,2 M. Masas atómicas: Na=23; O=16

Sol: 2,15 g

**75.-** Calcule el volumen de HCl del 36 % en peso y densidad 1,18 g/ cm$^3$ necesarios para preparar 250 mL de una disolución 0,5 M en dicho acido. Cl=35,5; H=1,0

Sol: 10,74 ml

**76.-** Calcule la masa de hidróxido de sodio del 80 % de riqueza necesaria para preparar 250 mL de una disolución 0,25 M en NaOH.

Sol: 3,125 g

**77.-** La etiqueta de un frasco de ácido clorhídrico indica que tiene una concentración del 20% en peso y que su densidad es 1,1 g/mL. **a)** Calcule el volumen de este ácido necesario para preparar 500 mL de HCl 1,0 M. **b)** Se toman 10 mL del ácido más diluido y se le añaden 20 mL del más concentrado, ¿cuál es la molaridad del HCl resultante? Datos: Masas atómicas Cl=35,5; H=1. Se asume que los volúmenes son aditivos.

Sol: a) 83 ml, b) 4,35 M

**78.-** Se preparan 25 mL de una disolución 2'5M de $FeSO_4$. **a)** Calcule cuántos gramos de sulfato de hierro (II) se utilizarán para preparar la disolución. **b)** Si la disolución anterior se diluye hasta un volumen de 450 mL ¿Cuál será la molaridad de la disolución? Masas atómicas: S=32; O=16 ; Fe=56 gr/mol.

Sol: a) 9,5 gr, b) 0,14 M

**79.-** Calcule la molaridad de una disolución pre-parada mezclando 150 mL de ácido nitroso 0'2M con cada uno de los siguientes líquidos: **a)** Con 100 mL de agua destilada. **b)** Con 100 mL de una disolución de ácido nitroso 0'5 M.

Sol: a) 0,12 M, b) 0,32 M

**80.-** Se dispone de una botella de ácido sulfúrico cuya etiqueta aporta los siguientes datos: densidad 1'84 g/mL y riqueza en masa 96 %. Calcule: **a)** La molaridad de la disolución y la fracción molar de los componentes. **b)** El volumen necesario para preparar 100 mL de disolución 7 M a partir del citado ácido. Indique el material necesario y el procedimiento seguido para preparar esta disolución. Masas atómicas: H=1; O=16; S=32.

Sol: a) 18,02 M, $x_{H_2SO_4} = 0,815; x_{H_2O} = 0,185$ b) 38,85 ml

**81.-** En una botella de ácido clorhídrico concentrado figuran los siguientes datos: 36 % en masa, densidad 1'18 g/mL. Calcule: **a)** La molaridad de la disolución y la fracción molar del ácido. **b)** El volumen de éste ácido concentrado que se necesita para preparar 1 litro de disolución 2 M. Masas atómicas: H=1; O=16; Cl =35'5

Sol: 11,64 M, X=0,2172; b) 0,172 L