

2. LA DIVERSIDAD DE LA MATERIA

¿Qué es la materia?

1. Cita dos propiedades generales de la materia y dos propiedades características de la materia
Dos propiedades generales: la masa y el volumen. Dos propiedades características: la densidad y la temperatura de fusión o ebullición.
2. ¿Pueden dos sustancias diferentes tener las mismas propiedades características?
Dos sustancias puras diferentes no pueden tener las mismas propiedades características.

Clasificaciones de los sistemas materiales

3. Define sistema material, sistema material heterogéneo, sistema material homogéneo, disolución y sustancia pura.
Sistema material: porción de materia que se separa para realizar su estudio experimental.
Sistema material heterogéneo: aquel que no presenta un aspecto uniforme en todos sus puntos.
Sistema material homogéneo: aquel que presenta un aspecto uniforme en todos sus puntos.
Disolución: Sistema material homogéneo formado por dos o más sustancias diferentes.
Sustancia pura: Sistema material homogéneo formado por una única sustancia. Las sustancias puras tienen una composición y unas propiedades características constantes.
4. Clasifica las siguientes mezclas en homogéneas y heterogéneas:
 - a) Azúcar y cacao en polvo.
 - b) Leche con azúcar.
 - c) Agua con sal y azúcar.
 - d) Agua con arcilla.
 - e) Agua con aceite.
 - f) Agua con alcohol

Mezclas homogéneas: leche con azúcar, agua con sal y azúcar y agua con alcohol.

Mezclas heterogéneas: azúcar y cacao en polvo, agua con arcilla y agua con aceite.

5. Indica de forma razonada cuáles de las siguientes sustancias son puras y cuáles, mezclas: agua destilada, agua del grifo, diamante, gasolina, vino, oro, detergente en polvo, un refresco.
Sustancias puras: agua destilada, diamante y oro.
Mezclas heterogéneas: agua del grifo, gasolina, vino, detergente en polvo y refresco.

6. Clasifica las sustancias siguientes en sustancias simples y compuestos: plata (Ag), agua H₂O, platino (Pt), cloruro de sodio (NaCl), helio (He) y ácido sulfúrico (H₂SO₄). ¿De qué elementos están constituidas estas sustancias?

Sustancias simples: plata, platino y helio

Compuestos: agua (elementos: hidrógeno y oxígeno), cloruro de sodio (elementos: cloro y sodio) y ácido sulfúrico (elementos: azufre, oxígeno e hidrógeno).

7. Un líquido transparente incoloro se calienta hasta ebullición y esta temperatura se mantiene constante durante todo el tiempo. Si el líquido se somete a electrolisis, se descompone en dos sustancias gaseosas incoloras. ¿Se trata de una disolución o de una sustancia pura?

Se trata de una sustancia pura porque su temperatura de ebullición permanece constante y se trata de un compuesto porque se descompone por electrolisis en dos sustancias gaseosas.

8. ¿Cuál habría sido tu respuesta en el ejercicio anterior si la temperatura de ebullición no hubiera permanecido constante durante todo el tiempo?

Si la temperatura de ebullición no se hubiera mantenido constante durante todo el tiempo se trataría de una disolución.

Separación de mezclas heterogéneas

9. ¿Qué método utilizarías para separar las siguientes mezclas heterogéneas en sus componentes?

- a) El cloruro de plata que se encuentra precipitado (sólido) en el fondo de un vaso con agua.
- b) Azufre en polvo mezclado con limaduras de hierro.
- c) Una mezcla de gasolina y agua.

- a) El cloruro de plata que se encuentra precipitado en el fondo de un vaso con agua se separa por filtración.
- b) El azufre en polvo mezclado con limaduras de hierro se separa mediante separación magnética.
- c) Una mezcla de gasolina y agua se separa por decantación.

10. ¿Qué características deben tener dos sustancias para que puedan separarse por los siguientes métodos?

- a) Separación magnética
- b) Decantación
- c) Filtración

- a) Para utilizar la separación magnética una de las sustancias debe ser susceptible de imanación.
- b) Para utilizar la decantación las sustancias deben ser inmiscibles y tener diferentes densidades.
- c) Para utilizar la filtración una de las sustancias debe ser insoluble.

Las disoluciones

11. Copia en tu cuaderno y completa las frases siguientes:

- a) Una disolución es una mezcla _____ formada por dos o más sustancias puras en proporción _____.
- b) El componente de la disolución que se halla en mayor cantidad se denomina _____, y el que aparece en menor cantidad, _____.
- a) Una disolución es una mezcla **homogénea y uniforme** formada por dos o más sustancias puras en proporción **variable**.
- b) El componente de una disolución que se halla en mayor cantidad se denomina **disolvente** y el que aparece en menor cantidad **soluto**.

12. Cita ejemplos de disoluciones de:

- a) Gas en gas
 b) Líquido en gas
 c) Sólido en gas
 d) Gas en líquido
 e) Líquido en líquido
 f) Líquido en sólido
- a) Aire.
 b) Agua en el aire .
 c) Polvo en el aire.
 d) Refresco con gas
 e) Alcohol en agua
 f) Amalgamas

13. ¿Qué significa que una disolución de yodo en alcohol está al 1% en masa?

Significa que hay 1 g de yodo en 100 g de disolución.

14. Se disuelven 12g de cloruro de sodio (NaCl) y 13g de cloruro de potasio (KCl) en 250g de agua destilada. Halla el porcentaje en masa de cada soluto en la disolución obtenida.

$$\text{Porcentaje en masa de NaCl} = \frac{12g}{(12 + 13 + 250)g} \times 100 = 4.4\%$$

$$\text{Porcentaje en masa de KCl} = \frac{13g}{(12 + 13 + 250)g} \times 100 = 4.7\%$$

15. Preparamos una disolución que contiene 116g de acetona, 138g de etanol y 126g de agua. Determina el tanto por ciento en masa de cada componente en la disolución.

$$\text{Porcentaje en masa de acetona} = \frac{116g}{(116 + 138 + 126)g} \times 100 = 30.5\%$$

$$\text{Porcentaje en masa de etanol} = \frac{138g}{(116 + 138 + 126)g} \times 100 = 36.3\%$$

$$\text{Porcentaje en masa de agua} = \frac{126g}{(116 + 138 + 126)g} \times 100 = 33.2\%$$

16. Calcula el porcentaje en masa de una disolución que se ha preparado disolviendo en 120g de agua, 30g de hidróxido de sodio (NaOH).

$$\text{Porcentaje en masa de NaOH} = \frac{30g}{(30+120)g} \times 100 = 20\%$$

17. La composición de cierta crema hidratante es:

- Derivado de vitamina C: 0.5 %
- Complejo hidratante: 10.05 %
- Dermolípidos: 6.5 %
- Filtros físicos UV: 2.7 %

Si la crema se presenta en un envase de 50 mL, calcula el volumen que contiene de cada componente.

Partimos de la siguiente relación:

$$\% \text{ Volumen de soluto} = \frac{V_{\text{Soluto}}}{V_{\text{disolución}}} \times 100$$

Tenemos que aplicar la siguiente relación:

$$V_{\text{Soluto}} = \frac{V_{\text{disolución}} \times \% \text{ Volumen de soluto}}{100}$$

$$\text{Derivado vitamina C} = \frac{50 \text{ mL} \times 0.5}{100} = 0.25 \text{ mL}$$

$$\text{Complejo hidratante} = \frac{50 \text{ mL} \times 10.05}{100} = 5.025 \text{ mL}$$

$$\text{Dermolípidos} = \frac{50 \text{ mL} \times 6.5}{100} = 3.25 \text{ mL}$$

$$\text{Filtros UV} = \frac{50 \text{ mL} \times 2.7}{100} = 1.35 \text{ mL}$$

18. La sal más abundante en el agua de mar es el cloruro de sodio (NaCl), que se encuentra en una proporción de 28'5 kg de sal por metro cúbico de agua de mar. Teniendo en cuenta que la densidad del agua de mar es de 1030 kg/m³, calcula la concentración en masa del cloruro de sodio.

$$\text{Porcentaje en masa NaCl} = \frac{28.5 \text{ kg} / \text{m}^3}{1030 \text{ kg} / \text{m}^3} \times 100 = 2.76\%$$

19. Calcula la concentración en g/L de una disolución que se ha preparado disolviendo 25 g de soluto en 100 mL de disolución.

$$\text{Porcentaje de soluto} = \frac{25 \text{ g}}{0.1 \text{ L}} = 250 \text{ g} / \text{L}$$

20. El tanto por ciento en masa de cloruro de potasio en una disolución de cloruro de potasio en agua destilada es del 10%. ¿Qué cantidad de este componente se encuentra disuelta en 250 g de disolución?

Partimos de la siguiente relación:

$$\% KCl = \frac{M_{KCl}}{M_{disolución}} \times 100$$

Despejando M_{KCl} :

$$M_{KCl} = \frac{\% KCl \times M_{disolución}}{100} = \frac{10\% \times 250 \text{ g}}{100} = 25 \text{ g}$$

21. Calcula el tanto por ciento en volumen de una disolución preparada disolviendo 25 cm³ de alcohol en agua destilada hasta tener un volumen total de disolución de 250 cm³.

$$\% \text{ Volumen de alcohol en agua} = \frac{V_{Alcohol}}{V_{disolución}} \times 100 = \frac{25}{250} \times 100 = 10 \%$$

22. Se prepara una disolución de éter y cloroformo agregando 10 mL de éter a 90 mL de cloroformo. ¿Cuál es el tanto por ciento en volumen de esta disolución?

$$\% \text{ Volumen de éter} = \frac{V_{éter}}{V_{disolución}} \times 100 = \frac{10}{10 + 90} \times 100 = 10 \%$$

$$\% \text{ Volumen cloroformo} = \frac{V_{cloroformo}}{V_{disolución}} \times 100 = \frac{90}{10 + 90} \times 100 = 90 \%$$

Solubilidad

23. Copia en tu cuaderno las afirmaciones que sean verdaderas y corrige las falsas:

- a) Una disolución saturada es aquella que contiene la máxima cantidad de soluto posible.
- b) La solubilidad de un soluto en un disolvente depende de la temperatura.
- c) Una sustancia es muy soluble cuando se disuelve rápidamente.
- d) Una disolución diluida nunca puede estar saturada.

- a) Falsa. Una disolución saturada es aquella que contiene la máxima cantidad de soluto posible a determinada temperatura y disolvente.
- b) Verdadera.
- c) Falsa. Una sustancia es muy soluble cuando se disuelve gran cantidad de soluto en 100 g de disolvente.
- d) Falsa. Una disolución diluida puede estar saturada.

24. Si se afirma que una disolución está saturada, ¿se está indicando que tiene mucho soluto disuelto?

No, se está afirmando que el disolvente no admite más soluto.

25. ¿Cómo podemos obtener una disolución sobresaturada en una determinada temperatura?

Se prepara una disolución saturada a una temperatura y se deja enfriar; la disolución estará sobresaturada a una temperatura inferior de la inicial.

26. Fíjate en las curvas de solubilidad del clorato de sodio y del sulfato de potasio de la página 43 y responde a las cuestiones siguientes:

- ¿La solubilidad de cuál de estas dos sustancias varía menos con la temperatura?
- ¿Cuál es la solubilidad de estas dos sustancias a 0 °C?
- ¿Cuál es la solubilidad del clorato de sodio a 20 °C?
- ¿Cuál es la solubilidad del sulfato de potasio a 80 °C?
- ¿Qué masa de cristales de clorato de sodio se formará si una disolución saturada en 100g de agua se enfría de 20 °C a 0 °C?
- ¿Qué masa de cristales de sulfato de potasio se formará si una disolución saturada en 100 g de agua se enfría de 80 °C a 0 °C?
- ¿A qué temperatura tiene el clorato de sodio una solubilidad de 110g por 100g de agua?

- La solubilidad del sulfato de potasio varía menos con la temperatura que la del clorato de potasio.
- La solubilidad del sulfato de potasio a 0 °C es de 8 g en 100 g de agua; la solubilidad del clorato de potasio a 0 °C es de 76 g en 100 g de agua.
- La solubilidad del clorato de sodio a 20 °C es de 102 g en 100 g de agua.
- A 80 °C la solubilidad del sulfato de potasio es de 20 g en 100 g de agua.
- Si a una disolución saturada de clorato de sodio a 20 °C se enfría hasta 0 °C se depositan 26 g de cristales de clorato de sodio.
- Si a una disolución saturada de sulfato de potasio a 80 °C se enfría hasta 0 °C se depositan 12 g de cristales de sulfato de potasio.
- El clorato de potasio tiene una solubilidad de 110 g en 100 g de agua a 26 °C.

Métodos de separación de disoluciones

27. ¿Cómo separarías en sus componentes una disolución de agua y nitrato de potasio?

Separaría el nitrato de potasio por cristalización.

28. La cafeína es poco soluble en agua, pero muy soluble en diclorometano, que, además, es inmisible en agua. Describe un procedimiento que permita obtener la cafeína existente en un refresco de cola.

Se agrega diclorometano al refresco de cola y se agita. Se forman dos capas inmiscibles; la cafeína se concentra en la que tiene el diclorometano y se puede separar de la capa acuosa mediante un embudo de decantación.

29. El agua y la trementina son inmiscibles, ¿cómo separarías una mezcla de ambos disolventes?

Mediante un embudo de decantación.

Cómo preparar disoluciones

30. ¿Cómo prepararías una disolución saturada de cloruro de sodio en agua a 25° C? Consulta la curva de solubilidad.

Agregando 38 g de cloruro de sodio a 100 g de agua a 25 °C.

31. ¿Cómo prepararías una disolución saturada de nitrato de potasio (KNO_3) en agua a 30° C? Consulta la curva de solubilidad.

Agregando 44 g de nitrato de potasio a 100 g de agua a 30 °C.