

## 2. LA DIVERSIDAD DE LA MATERIA

---

1. Si la masa de los gases es constante, pero no su volumen, ¿qué podemos decir de su densidad? ¿cómo ha de ser el volumen para poder comparar la densidad de gases diferentes en igualdad de condiciones?

La densidad de los gases es variable. Para poder comparar la densidad de diferentes gases en igualdad de condiciones, su volumen debe ser constante.

2. ¿Por qué se dice que la forma de los líquidos y de los gases es variable?

Porque los líquidos y los gases adoptan el volumen del recipiente que los contiene.

3. ¿Qué sustancia puede encontrarse en la naturaleza en los tres estados de la materia al mismo tiempo?

El agua puede encontrarse en los tres estados de la materia.

4. ¿Por qué el gas butano en el interior de una bombona se mide en kilogramos y no en litros o decímetros cúbicos?

La masa del gas de una bombona se mide en kilogramos porque la masa permanece constante y no depende de las condiciones de presión y temperatura en las que se encuentre el gas, mientras que el volumen puede ser variable dependiendo de esas condiciones.

5. ¿Cómo calcularías la masa de gas butano que hay dentro de la bombona?

Para calcular la masa del gas butano que hay en una bombona la pesamos primero llena y después vacía, y luego hallamos la diferencia.

6. Pon ejemplos de tres sistemas materiales heterogéneos frecuentes de la vida diaria.

Una bebida con hielo, arena de playa, una ensalada de fruta.

7. Clasifica en heterogéneos y homogéneos los sistemas materiales siguientes: granito, polvo de talco, azúcar, vidrio, arena de playa, esta página del libro.

SISTEMAS	MATERIALES
Homogéneos	polvo de talco, azúcar y vidrio
Heterogéneos	granito, arena de playa, página libro

8. Se dispone de una mezcla de yeso en polvo y fragmentos de yeso, ¿se trata de un sistema material homogéneo o heterogéneo?

Se trata de un sistema heterogéneo aunque esté formado por una misma sustancia ya que no presenta un aspecto uniforme en todos sus puntos.

### 9. ¿Es la leche un sistema material homogéneo o heterogéneo?

La leche es un sistema material homogéneo (salvo que tenga una capa de nata) ya que presenta un aspecto uniforme en todos sus puntos.

### 10. Un líquido transparente anaranjado se calienta hasta que rompe a hervir. La temperatura de ebullición se mantiene constante durante todo el tiempo. Si se somete el líquido a electrolisis, desaparece y se obtienen nuevas sustancias gaseosas diferentes. ¿Se trata de una disolución o de una sustancia pura? Y en este último caso, ¿se trataría de una sustancia simple o de un compuesto?

El líquido transparente anaranjado es una sustancia pura porque su temperatura de ebullición se mantiene constante. Se trata de un compuesto porque se descompone por electrolisis. Está formado por dos elementos porque se descompone en dos sustancias gaseosas diferentes.

### 11. Se calienta hasta la ebullición un líquido transparente e incoloro y se observa que la temperatura de ebullición va aumentando paulatinamente. Cuando todo el líquido desaparece, queda un residuo de color blanco en las paredes y en el fondo del recipiente. Se trata de una disolución o de una sustancia pura.

El líquido transparente e incoloro es una disolución porque su temperatura de ebullición varía paulatinamente y porque queda un residuo de color blanco en las paredes y en el fondo del recipiente.

### 12. Un sólido de color rojo se calienta hasta que se funde, lo que sucede a temperatura constante. Si se continúa calentando, se descompone en un gas de color rojizo y en el fondo del recipiente queda un residuo de color pardo. ¿Qué es este sólido de color rojo: una mezcla, una sustancia simple o compuesto?

El sólido de color rojo es un compuesto porque su temperatura de fusión es constante y al calentarlo se descompone en al menos dos sustancias diferentes: un gas rojizo y un sólido de color pardo.

### 13. ¿Cómo comprobarías si un líquido de aspecto homogéneo y de color pardo es una disolución o una sustancia pura?

Comprobaría si tu temperatura de ebullición se mantiene constante. Si lo hace es una sustancia pura y si varía se trata de una disolución.

### 14. ¿Cómo separarías las siguientes mezclas heterogéneas en sus componentes?

- Una mezcla de limaduras de aluminio y limaduras de hierro.
- Una mezcla de serrín y arena.
- Una mezcla de arena y sal.
- Una mezcla de agua y gasolina.
- Una mezcla de arena, sal y limaduras de hierro.

a) ¿En qué propiedades de esas sustancias te has basado para elegir el método de separación?. b) ¿Cómo separarías un líquido de un sólido que no es soluble en él?. c) ¿Cómo separarías dos líquidos que no se mezclan entre si?

Por separación magnética separaría las limaduras de hierro de las limaduras de aluminio que no es una sustancia magnética.

Si se agrega agua a la mezcla de serrín y arena en un recipiente, el serrín flota y la arena no. Por filtración separaría el serrín y la arena quedaría en el fondo del recipiente.

Si se agrega agua a la mezcla de arena y sal en un recipiente, la sal se disuelve y la arena no. Por filtración se separa el agua salada de la arena. La sal puede recuperarse posteriormente.

Separaría el agua y la gasolina mediante un embudo de decantación.

Por separación magnética se separan las limaduras de hierro de la arena y la sal. Después separaría la sal de la arena como se ha descrito anteriormente.

- Propiedades magnéticas. Diferente flotabilidad. Diferente solubilidad en agua. Diferente densidad e inmiscibles. Propiedades magnéticas y diferente solubilidad en agua.
- Por filtración.
- Por decantación.

15. ¿Qué tanto por ciento de cloruro de sodio (NaCl) contiene el agua de mar si de 1 kg de agua se obtienen 25 g de dicha sal.

$$\% NaCl = \frac{M_{NaCl}}{M_{Disolución}} \times 100 = \frac{25 \text{ g}}{1000 \text{ g}} \times 100 = 2.5 \%$$

16. Calcula el tanto por ciento en masa de cada soluto en una disolución que se ha preparado disolviendo 5 g de nitrato de potasio (KNO<sub>3</sub>) y 10 g de cloruro de potasio (KCl) en 200 g de agua destilada.

$$\% KNO_3 = \frac{M_{KNO_3}}{M_{Disolución}} \times 100 = \frac{M_{KNO_3}}{M_{KNO_3} + M_{KCl} + M_{H_2O}} \times 100 = \frac{5 \text{ g}}{5 \text{ g} + 10 \text{ g} + 200 \text{ g}} \times 100 = 2.3 \%$$

$$\% KCl = \frac{M_{KCl}}{M_{Disolución}} \times 100 = \frac{M_{KCl}}{M_{KNO_3} + M_{KCl} + M_{H_2O}} \times 100 = \frac{10 \text{ g}}{5 \text{ g} + 10 \text{ g} + 200 \text{ g}} \times 100 = 4.6 \%$$

17. Se sabe que el tanto por ciento en masa de yoduro de potasio (KI) en una disolución es del 2 %. ¿Qué cantidad de esta sustancia se encuentra disuelta en 25 g de disolución?

$$M_{KI} = \% KI \times M_{Disolución} = 0.02 \times 25 \text{ g} = 0.5 \text{ g}$$

18. ¿Qué significa que una disolución de cloruro de sodio (NaCl) esté al 3 % en masa?

Significa que en 100 g de disolución hay 3 g de soluto (NaCl).

19. Se disuelve 0.01 kg de cloruro de potasio (KCl) en 990 g de agua. ¿Cuál es la concentración de esta disolución en porcentaje en masa?

$$\% KCl = \frac{M_{KCl}}{M_{Disolución}} \times 100 = \frac{10 \text{ g}}{10 \text{ g} + 990 \text{ g}} \times 100 = 1\%$$

20. Tenemos una disolución de glucosa al 30 %. ¿Cómo se ha preparado?. Copia en tu cuaderno la respuesta correcta:

- a) La disolución se ha preparado disolviendo 30 g de glucosa en 100 g de agua.
- b) La disolución se ha preparado disolviendo 30 g de glucosa en 70 g de agua.

La respuesta correcta es la b)

21. La composición de cierto producto cosmético es la siguiente: 2.14 % de aceite de almendras dulces, 2.14 % de aceite de maíz, 4.29 % de aceite de cacahuete y 2.88 % de aceite de copra hidrogenado. Si el producto se presenta en un envase de 200 mL, calcula el volumen contenido de cada uno de sus componentes.

$$V_{Soluta} = \% V_{Soluta} \times V_{Disolución}$$

$$V_{aceite \text{ de almendras}} = 0.0214 \times 200 \text{ mL} = 4.28 \text{ mL}$$

$$V_{aceite \text{ de maíz}} = 0.0214 \times 200 \text{ mL} = 4.28 \text{ mL}$$

$$V_{aceite \text{ de cacahuete}} = 0.0429 \times 200 \text{ mL} = 8.58 \text{ mL}$$

$$V_{aceite \text{ de copra}} = 0.0228 \times 200 \text{ mL} = 4.56 \text{ mL}$$

22. La composición de una disolución formada por tres componentes líquidos es: A, 15 %, B, 35 %. ¿En qué porcentaje se encuentra el componente C?

Porcentaje componente C = 50 %.

23. Ordena de mayor a menor la concentración de las siguientes disoluciones: 8 g/100 cm<sup>3</sup>; 14.5 g/L; 0.12 g/cm<sup>3</sup>.

$$a) \frac{8 \text{ g}}{100 \cancel{\text{ cm}^3}} \times \frac{1000 \cancel{\text{ cm}^3}}{1 \cancel{\text{ dm}^3}} \times \frac{1 \cancel{\text{ dm}^3}}{1 \text{ L}} = 80 \frac{\text{g}}{\text{L}}$$

$$b) 14.5 \frac{\text{g}}{\text{L}}$$

$$c) 0.12 \frac{\text{g}}{\cancel{\text{ cm}^3}} \times \frac{1000 \cancel{\text{ cm}^3}}{1 \cancel{\text{ dm}^3}} \times \frac{1 \cancel{\text{ dm}^3}}{1 \text{ L}} = 120 \frac{\text{g}}{\text{L}}$$

$$0.12 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} > \frac{8 \text{ g}}{100 \text{ cm}^3} > 14.5 \frac{\text{g}}{\text{L}}$$

24. En un frasco de ácido clorhídrico, HCl, se puede leer "densidad: 1.190 g/cm<sup>3</sup>; 40 % en masa de ácido puro". Calcula:

- a) La masa de un litro de esta disolución.
- b) La concentración de esta disolución en gramos por litro.

a) La masa de 1 L de esta disolución es:

$$M = \rho V = 1.190 \frac{g}{cm^3} \times 1000 \cancel{cm^3} = 1190 g$$

b) La concentración de esta disolución en gramos por litro:

$$C = \frac{M_{Soluta}}{L_{Disolución}} = \frac{1190 g \times 0.40}{1 L} = 476 g/L$$

25. ¿Por qué es imprescindible indicar la temperatura a la que se encuentra una disolución cuando hablamos de la solubilidad de un soluto en un disolvente?

Porque la solubilidad de un soluto en un disolvente depende de la temperatura.

26. ¿Cuándo desprenderá más burbujas una botella de refresco, al abrirla a temperatura ambiente o recién sacada del frigorífico?

Al ser menor la temperatura del refresco que está en el frigorífico, la solubilidad del gas (CO<sub>2</sub>) contenido en el líquido es mayor que en el refresco a temperatura ambiente, por lo que el líquido de la botella del frigorífico desprenderá más burbujas una vez abierto. No obstante, la botella que se encuentra a temperatura ambiente desprenderá, nada más abrirla, todo el gas que está en el espacio libre entre el líquido y el tapón, porque ese gas no está disuelto en el líquido.

27. Si se calienta un refresco, ¿qué le ocurre al gas que contiene?

Si se calienta un refresco se desprende todo el gas que contiene.

28. Fíjate en las curvas de solubilidad de la gráfica anterior.

- a) ¿La solubilidad de qué sustancia varía menos con la temperatura?
- b) ¿Y de cuál varía más?

- a) El cloruro de sodio es la sustancia cuya solubilidad varía menos con la temperatura.
- b) La solubilidad del clorato de sodio y la del nitrato de potasio varían mucho con la temperatura.

29. Observa atentamente la curva de solubilidad del nitrato de potasio y contesta las siguientes preguntas:

- a) ¿Cuál es el valor de la solubilidad del nitrato de potasio a 25°C y a 45°C?
- b) ¿Qué masa de cristales de nitrato de potasio se formará si una disolución saturada en 100 g de agua se enfría de 45°C a 25°C? ¿Y de 50°C a 20°C?
- c) ¿Qué masa de nitrato de potasio se disolverá en 1 kg de agua a 50°C?
- d) ¿Qué masa de agua se necesita para disolver 100g de nitrato de potasio a 45°C?
- e) A qué temperatura tiene el nitrato de potasio una solubilidad de 20 g por 100 g de agua?

- a) A 25°C es algo más de 35 g de nitrato de potasio en 100 g de agua y a 45°C es de 70 g de nitrato de potasio en 100 g de agua.
- b) En el primer caso  $70 - 35 = 35$  g de cristales y el segundo  $80 - 30 = 50$  g
- c) 800 g
- d) 143 g
- e) A 10 °C

**30. ¿Qué métodos emplearías para separar los componentes de las disoluciones siguientes: la sal disuelta en un vaso de agua; el alcohol disuelto en un vaso con agua?**

La sal disuelta en un vaso con agua se separa por cristalización. El alcohol disuelto en un vaso con agua se separa por destilación simple.

**31. ¿De qué forma se recuperaría el sulfato de cobre (cristales azules) que se encuentran disueltos en un determinado volumen de agua?**

El sulfato de cobre se puede recuperar por cristalización.

**32. ¿Qué es el petróleo?**

El petróleo es un combustible fósil de color negrozco y de aspecto aceitoso que impregna ciertas rocas.

**33. Clasifica el petróleo como un sistema material natural o artificial, heterogéneo u homogéneo.**

El petróleo es un sistema material natural y homogéneo.

**34. Se trata de una sustancia pura o una mezcla.**

Se trata de una mezcla.

**35. ¿Cómo se ha formado el petróleo? ¿Qué condiciones favorecen su formación?**

El petróleo se formó a partir de la materia orgánica contenida en los restos de pequeños animales y algas que se depositaron en el fondo del mar y quedaron cubiertos por una capa de sedimentos. Las condiciones que favorecen la formación del petróleo son: a) mares poco profundos ricos en nutrientes; b) aportes fluviales de sedimentos; c) nulo o escaso movimiento del agua en el fondo.

**36. ¿Cómo se encuentra el petróleo en la actualidad? ¿De qué forma se extrae?**

El petróleo se encuentra en yacimientos en forma de bolsas. Se extrae perforando un pozo y se lleva hasta la superficie mediante tuberías.

**37. Clasifica los productos del petróleo en función de la fase en la que se encuentran en un yacimiento.**

La fase sólida son los asfaltos; la fase líquida, el crudo y la fase gaseosa, el gas natural.

38. Los yacimientos de petróleo se distribuyen por todo el mundo en zonas terrestres y marítimas. Busca información al respecto y localiza en un mapa los principales yacimientos del petróleo en el mundo.

Respuesta libre.

39. Explica el significado de los siguientes términos: yacimiento petrolífero, pozo petrolífero, torre de perforación y plataforma flotante petrolífera.

- **Yacimiento petrolífero:** bolsa donde se encuentra el petróleo impregnando ciertas rocas a cientos o miles de metros de profundidad bajo la superficie.
- **Pozo petrolífero:** perforación que llega hasta la bolsa de petróleo y que se recubre de tubos de acero.
- **Torre de perforación:** estructura sobre la superficie que permite perforar el pozo.
- **Plataforma flotante petrolífera:** torre de perforación que permite extraer el petróleo que se encuentra bajo el fondo marino.

40. ¿Se puede utilizar directamente el petróleo obtenido en un yacimiento?

No se puede utilizar directamente el petróleo extraído de un yacimiento.

41. Investiga qué problemas medioambientales puede generar la extracción del petróleo y su transporte hasta las refinerías.

Respuesta libre.

42. ¿Cómo se obtienen los diferentes derivados del petróleo? ¿Qué propiedad se aprovecha para separar las diferentes fracciones del petróleo?

Los diferentes derivados del petróleo se obtienen por destilación fraccionada. La propiedad que se aprovecha para separar las diferentes fracciones del petróleo es su diferente punto de ebullición.

43. Cita cuatro derivados del petróleo y menciona alguna de sus aplicaciones.

Véase el cuadro de la página 47 del libro.