

Examen resuelto · Unidad 2 - Propiedades de la materia

Fecha:

1. Indica si los siguientes enunciados son verdaderos o falsos, justificando tu respuesta:
- La densidad de los sólidos es mayor que la de los líquidos.
 - Si la densidad de un sólido es superior a la del agua, se hundirá en este líquido.
 - La densidad depende de la cantidad de sustancia que tengamos.

Respuesta

Con esta actividad repasamos el concepto de densidad. El alumno debe razonar las respuestas justificando su respuesta en todas ellas. Con ello desarrolla su competencia lingüística.

Las respuestas son las siguientes:

- FALSO. Aunque en general las sustancias son más densas en estado sólido que en estado líquido hay excepciones a esto, muy notablemente la del agua: el hielo (agua en estado sólido) flota en el agua líquida, lo que prueba que su densidad es menor.
- VERDADERO. Si la densidad de un cuerpo es mayor que la del fluido que le rodea se hundirá en este.
- FALSO. La densidad depende efectivamente de la cantidad de materia (es decir, de la masa) del cuerpo, pero también del espacio que ocupa (es decir, de su volumen) a través de la relación: $d = m / v$

2. Tenemos una mezcla de gasolina, agua, aceite y alcohol. Indica cómo quedará la mezcla en capas, basándote en sus densidades. Para ello, busca sus valores.

Respuesta

Con esta actividad desarrollamos la competencia digital del alumno al solicitar la búsqueda de información. El alumno debe buscar la densidad de cada sustancia y, así, ordenar en capas una mezcla formada por todas ellas (con el material más denso en el fondo y el menos denso en la capa superior).

El orden será el siguiente:

$$d (\text{alcohol}) = 790 \text{ kg/m}^3$$

$$d (\text{petróleo}) = 850 \text{ kg/m}^3$$

$$d (\text{aceite}) = 920 \text{ kg/m}^3$$

$$d (\text{agua}) = 1\,000 \text{ kg/m}^3$$

3. Los contaminantes gaseosos muestran efectos más dañinos cuando se encuentran al aire libre. ¿A qué es debido?

Respuesta

Nos encontramos una vez más con una aplicación de la teoría cinética de la materia a la vida real, de forma que el alumno comprenda y valore la aplicabilidad de la teoría a fenómenos cotidianos. La actividad le permite, además, tomar conciencia de la problemática de los contaminantes gaseosos, de forma que también fomenta su conciencia moral y cívica.

Los efectos más dañinos de los contaminantes en estado gaseoso se fundamentan en las propiedades que posee este estado de la materia. Los gases poseen gran libertad de movimiento, de forma que pueden expandirse con facilidad, así que resulta sencillo que un contaminante gaseoso se propague sin control en el exterior, lo que lo vuelve potencialmente más dañino.

4. La temperatura de fusión y de ebullición del aluminio son 660 °C y 2 519 °C, respectivamente.
- Indica en qué estado se encontrará el aluminio a una temperatura de 800 °C.
 - ¿Cuál es la temperatura de condensación del aluminio?

Respuesta

En esta actividad el alumno debe deducir cuál es el estado físico de una sustancia a una temperatura dada conociendo sus temperaturas de fusión y de ebullición.

- A 800 °C nos encontramos a una temperatura superior a la de fusión, pero inferior a la de ebullición. De lo primero podemos deducir que el aluminio no se encuentra en estado sólido; de lo segundo, que no se encuentra en estado gaseoso. Por tanto, se encontrará en estado líquido.
- La condensación es el nombre del cambio de gas a líquido: dicho cambio ocurre a la misma temperatura que el cambio contrario, es decir, de líquido a gas (evaporación). Puesto que la evaporación del aluminio se produce a 2 519 °C (temperatura de ebullición), la condensación tendrá lugar a la misma temperatura.

5. Si vertemos perfume en una habitación, al cabo de un tiempo podemos oler su aroma. Explica este hecho, basándote en la teoría cinética.

Respuesta

Pretendemos ahora que los alumnos razonen este hecho usando la teoría cinética de la materia. Por lo tanto, esta actividad nos servirá para ampliar lo tratado en la anterior.

Este ejercicio demanda también del alumno una buena competencia lingüística, ya que debe transmitir sus conocimientos de una forma ordenada y clara.

De forma parecida a la actividad arriba mencionada, también aquí, para poder explicar el fenómeno, nos centramos en una propiedad de los gases: su facilidad para expandirse. Este hecho explica que sus volúmenes se adapten a los de los recipientes en que se encuentren confinados.

Debido a que las fuerzas de atracción entre las moléculas del gas son pequeñas, estas se expandirán hasta encontrar un obstáculo que las pare, en este caso, las paredes de la habitación. Esto provocará que el olor del perfume se transmita por toda la habitación.

6. Un cilindro con un émbolo móvil se llena con 25 cm³ de aire a 7 °C de temperatura. Si el volumen máximo que puede tener el recipiente es de 30 cm³, ¿hasta qué temperatura se puede calentar el cilindro a presión constante? La temperatura debe ir siempre en unidades del SI.

Respuesta

Nos encontramos con una actividad de aplicación de las leyes de los gases. Puesto que estamos trabajando a presión constante la ley a utilizar será la ley de Charles, según la cual la temperatura y el volumen son directamente proporcionales.

Debemos hacer hincapié en el manejo de las unidades de temperatura, recordando su obligada conversión a Kelvin.

Utilizando su expresión matemática tendremos:

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

Sustituyendo los valores del enunciado:

$$\frac{25}{273 + 7} = \frac{30}{T_2}$$

$$T_2 = 360 \text{ K} = 87 \text{ °C}$$

Al aumentar la temperatura el volumen aumenta. Alcanzado el volumen máximo del émbolo (30 cm³), un aumento adicional de la temperatura sólo sería posible a costa de un aumento de la presión.

7. Se miden, con una probeta graduada, 200 mL de aceite de oliva y se vierten en un vaso. Se pesa el vaso con su contenido, obteniendo un valor de 456 g. ¿Cuál es la densidad del aceite si la masa del vaso es 272 g? Expresa el resultado en g/cm³.

Respuesta

Nuevamente nos encontramos con una actividad de carácter matemático. En este caso se debe calcular la densidad de una sustancia a partir de su masa y su volumen.

Para ello es necesario conocer la expresión matemática que define a la densidad y situar los datos de forma correcta. La masa debe figurar en este caso en g y el volumen, en cm³.

La masa de aceite será la diferencia entre la masa del vaso lleno y la masa del vaso vacío:

$$m = 456 \text{ g} - 272 \text{ g} = 184 \text{ g}$$

$$V = 200 \text{ mL} = 200 \text{ cm}^3$$

$$d = \frac{m}{V} = \frac{184 \text{ g}}{200 \text{ cm}^3} = 0,92 \text{ g/cm}^3$$

8. Indica a qué estado de agregación pertenece el siguiente dibujo e indica las características que posee dicho estado.



Respuesta

El alumno conoce la teoría cinética de la materia y los tres estados de la materia: con esta actividad pretendemos que relacione ambos conceptos.

Según la teoría cinética de la materia, un sólido está formado por partículas que ocupan posiciones fijas, en torno a las cuales realizan movimientos vibratorios, lo que otorga al sólido forma y volumen propios. En un líquido, sin embargo, las partículas disponen de más libertad de movimiento, lo que le otorga volumen fijo, pero forma variable. En un gas las partículas poseen total libertad de movimiento, lo que resulta en volumen y forma variables. De acuerdo a ello el dibujo corresponde al estado sólido.

9. Calcula el volumen en el SI de una esfera de 10 cm de radio.

Respuesta

Con esta actividad aumentamos el nivel de dificultad matemática. Aunque es una actividad más propia de un libro de matemáticas, es adecuado tratarla también en nuestro proyecto, de forma que los alumnos comprueben cómo las materias están todas conectadas entre sí, especialmente, como ocurre en este caso, las Matemáticas con la Física y Química.

El alumno debe conocer la expresión matemática para hallar el volumen de la esfera a partir de su radio. Para obtener el resultado correcto, debe expresar el radio utilizando la unidad de longitud en el SI. De esta forma desarrollamos la competencia de aprender a aprender.

$$R = 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m}$$

$$V = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3 = \frac{4}{3} \cdot 3,14 \cdot (0,1)^3 \text{ m}^3 = 0,00418 \text{ m}^3 = 4,18 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$

10. Disponemos de un gas a temperatura constante con un volumen inicial de 500 mL y una presión de 2,3 atm. Disminuimos la presión hasta un valor de 1,7 atm. Calcula el nuevo volumen alcanzado por el gas.

Respuesta

Nos encontramos con una actividad de aplicación de las leyes de los gases. Puesto que estamos trabajando a temperatura constante la ley apropiada es la de Boyle-Mariotte, según la cual el volumen y la presión son inversamente proporcionales.

Sustituyendo los valores del enunciado:

$$P_1 = 2,3 \text{ atm} \quad P_2 = 1,7 \text{ atm}$$

$$V_1 = 500 \text{ mL} \quad V_2 = ?$$

$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$$

$$2,3 \cdot 500 = 1,7 \cdot V_2$$

$$V_2 = 676,5 \text{ mL}$$