

## DENSIDAD Y CAMBIOS DE ESTADO

1. Al triturar una piedra, ¿Cambia su masa? ¿Y su volumen?

2. A partir de los siguientes datos: densidad del benceno: 0,88 g/cm<sup>3</sup> y densidad del oro: 19,3 g/cm<sup>3</sup>

Decir quién tiene mayor masa: 2 litros de benceno o 100 cm<sup>3</sup> de oro.

3. Hemos medido en el laboratorio la masa y el volumen de diferentes trozos de una sustancia y resulta lo siguiente:

m(g)	28	80	120	150	180
V (ml)	3,8	11	16,4	20,5	24,7

a) ¿Qué relación constante se puede establecer entre estas magnitudes? b) Representar la masa frente al volumen. ¿Qué representa?

c) A partir de la gráfica indica el volumen de un trozo de la sustancia masa 100g

d) A partir de la grafica indica la masa de un trozo de sustancia de volumen 15ml

4. a) ¿Qué estado de la materia se caracteriza por tener fuerzas intermoleculares débiles? b) ¿En qué estado o estados vibran las moléculas?

5. Cuando un sistema cambia de estado ¿Cambia su masa? ¿Cambia su volumen? ¿Por qué?

6. ¿Cuándo se evapora más rápida el agua si coloco la misma cantidad en un plato llano o en un vaso?

7. La temperatura de fusión y solidificación de una sustancia puede ser la misma? ¿Y la temperatura a la que evapora una sustancia es siempre la misma que la temperatura de ebullición?

8. Las siguientes frases se refieren a uno o varios de los estados de agregación (sólido, líquido o gas). Escribe al lado de cada una de ellas a qué estado o estados corresponde: a) Pueden comprimirse fácilmente. b) Las partículas se ejercen fuerzas. c) Se expanden hasta ocupar el recipiente que los contiene.

9. ¿Por qué cuando te duchas se empaña el espejo del baño? Razónalo.

10. ¿A qué efecto crees que se debe el fenómeno de percibir los olores al destapar en una habitación una botella de colonia? Razónalo.

11. ¿Por qué se mantiene constante la temperatura durante un cambio de estado?

12. Un cocinero pone a hervir agua en una olla. Cuando el agua está hirviendo introduce un termómetro y observa que marca 100°C. Como necesita cocer los alimentos a 110°C, aumenta la llama del fuego. ¿Crees que variará la temperatura que marca el termómetro?

13. En qué se parece y en qué se diferencia la evaporación y la ebullición. Cita un ejemplo de cada uno de ellos.

14. En qué estado físico se encuentran estas tres sustancias a 200C Justifícalo:

SUSTANCIA	Tª DE FUSIÓN (°C)	Tª DE EBULLICIÓN (°C)
Yodo	-113,7	183
Cloro	-101	-35
Alcohol	-114	78,4

15. Haz la gráfica temperatura-tiempo para cada uno de estos casos:

a) Tenemos una sustancia a -20oC y sabiendo que su punto de fusión es de 20oC la calentamos hasta 60oC

b) Haz la gráfica de enfriamiento de la sustancia anterior de 60oC a – 20oC

16. Se calienta cierta cantidad de potasio, inicialmente a 20oC, durante cierto y se toman medidas cada dos minutos. Los datos se recogen en la siguiente tabla:

Tiempo(min)	0	2	4	6	7	8	9	10
Tª (°C)	20	40	50	60	63	63	63	70

Representa estos datos en una gráfica temperatura-tiempo

17. Un anillo tiene una masa de 6,5g y ocupa un volumen de 1,4 ml ¿será de oro? La densidad del oro es 19300 kg/m<sup>3</sup>

18. Expresa en grados Kelvin las siguientes temperaturas: 20oC , -36,8 oC, 500 oC, -200 oC

19. Expresa en grados Celsius las siguientes temperaturas: 370 K, 150K, 600K

20. Cuando se compra una botella de butano (gas), indica la respuesta correcta y explícala

a) Compramos 13 kg de butano

b) Compramos 50 l de butano

21. Se ha desenterrado un objeto metálico en una excavación y se quiere saber si es de cobre o no. La balanza arroja un valor de 137 g y, al sumergirlo en 100 ml de agua, el volumen aumenta hasta 115´4 cm<sup>3</sup>. ¿A qué

conclusión llegarías, sabiendo que la densidad del cobre vale 8930 kg/m<sup>3</sup>?

22.- Cuando se solidifican 1000 cm<sup>3</sup> de agua se obtienen 1090 cm<sup>3</sup> de hielo. Si la densidad del agua líquida es de 1 g/cm<sup>3</sup>, determinar la densidad del hielo. ¿Cómo es su valor en comparación con la del agua?

23.- Calcular la masa de combustible del depósito lleno de un automóvil de 60 L, si su densidad es igual a 700 kg/m<sup>3</sup>.

24.- Si una persona bebe todas las mañanas un vaso de 250 cm<sup>3</sup> de leche, cuya densidad es 1´03 g/mL, hallar la masa de leche bebida al cabo de 7 días.

25.- Un lingote de oro tiene un volumen de 250 ml. Determinar su masa sabiendo que la densidad del oro es 19300 kg/m<sup>3</sup>.

26.- Una de las sustancias más densas que existen es el platino, un metal cuya densidad vale 21´4 g/cm<sup>3</sup>. Si tenemos un bloque de platino de 1 litro, ¿cuál será su masa?

27.- Un plástico ultraligero de última generación tiene una densidad de 0´75 g/cm<sup>3</sup>.

a) ¿Cuál es la masa de un bloque cúbico de plástico de 27 litros?

b) ¿Qué volumen ocupará una masa de 10 kg de plástico?

28.- Un barril pesa vacío 18´4 kg; lleno de aceite, pesa 224 kg. Averiguar su capacidad, expresada en litros, sabiendo que la densidad del aceite vale 0´92 g/cm<sup>3</sup>.

29.- La densidad de la sal común vale 2160 kg/m<sup>3</sup>. ¿Qué volumen, expresado en ml, habrá en un salero que, lleno, contiene 220 g de sal?

30.- Un trozo de hierro de forma cúbica pesa 1490 g. Si lo partimos justo por la mitad, ¿qué masa, qué volumen y qué densidad tendrá cada trozo? La densidad del hierro vale 7900 kg/m<sup>3</sup>.

31.- La densidad de una sustancia desconocida vale 8400 kg/m<sup>3</sup>. Si ponemos 100 ml de dicha sustancia en el platillo de una balanza, ¿qué volumen de aceite habría que colocar en el otro platillo para equilibrar la balanza?

La densidad del aceite vale  $900 \text{ kg/m}^3$ .

32.- ¿Caben 5 kg de leche en una garrafa de 5 litros? ¿Y 5 kg de alcohol? La densidad de la leche vale  $1'03 \text{ g/cm}^3$ , y la del alcohol,  $0'9 \text{ g/cm}^3$ .

33.- En un vaso de 200 ml caben  $2'72 \text{ kg}$  de mercurio. ¿Qué volumen de mercurio habrá en un termómetro en el que hay 10 g de mercurio?

34.- Responder de forma razonada las siguientes cuestiones:

a) ¿Qué pesa más, un clavo de hierro o una viga de hierro? ¿Cuál de los dos objetos tiene una densidad mayor, el clavo o la viga?

b) ¿Qué sucedería si no existiesen fuerzas de atracción entre las partículas que forman la materia?

c) ¿Cómo se encontrarán las partículas que formen parte de un grano de sal?

d) ¿Por qué disminuye la densidad de los cuerpos al calentarlos?

e) La densidad del plomo es una propiedad característica de dicha sustancia, y la densidad del cuerpo humano, ¿es también una propiedad característica del mismo?

f) ¿Por qué la densidad de los gases es muy inferior a la de los sólidos y líquidos?

35.- Explicar los siguientes fenómenos utilizando la teoría cinético-molecular de la materia:

1. Cuando se construyen las vías del tren, se deja un pequeño espacio entre cada tramo de vía.

2. La carne guisada puede olerse a una gran distancia, mientras que la carne cruda apenas huele.

3. El olor de los perfumes se nota más, pero dura menos, en verano que en invierno.

4. Cuando se agita una bebida gaseosa contenida en una lata y ésta se abre, entonces sale despedida.

5. En verano revientan más fácilmente las ruedas de los coches.

6. Si dejamos una pelota de plástico al sol durante un cierto tiempo se hincha.

7. En la etiqueta de los desodorantes aparece la siguiente inscripción: "Envase a presión. Protéjase de la luz solar y no exponer a temperaturas superiores a  $50 \text{ }^\circ\text{C}$ . No perforar ni tirar al fuego incluso vacío".

8. El butano es una sustancia gaseosa. Sin embargo, si se agita una bombona se escucha cómo se mueve un líquido.

9. ¿Por qué se deshincha un globo cuando se abre la boquilla?

10. ¿Por qué cuando se expone un vaso de cristal directamente al fuego puede llegar a romperse?

36.- ¿A qué estado o estados de agregación corresponde cada una de las siguientes propiedades?

a) No se puede comprimir.

b) Se difunde fácilmente.

c) Mantiene su forma.

d) Puede fluir.

e) Se puede comprimir.

f) Las partículas se mueven libremente en todas las direcciones.

g) Las partículas están en contacto.

h) Las partículas están tan fuertemente unidas que sólo pueden vibrar.

i) Sus partículas se deslizan unas sobre otras sin perder el contacto.

j) Las partículas están muy separadas.

37.- Observar la siguiente tabla:

SUSTANCIA	PUNTO DE FUSIÓN	PUNTO DE EBULLICIÓN
Oxígeno	$-218'9 \text{ }^\circ\text{C}$	$-183'0 \text{ }^\circ\text{C}$
Hierro	$1536'0 \text{ }^\circ\text{C}$	$3000'0 \text{ }^\circ\text{C}$
Alcohol	$-114'7 \text{ }^\circ\text{C}$	$78'5 \text{ }^\circ\text{C}$

1. ¿En qué estado de agregación se encuentra el oxígeno a temperatura ambiente ( $20 \text{ }^\circ\text{C}$ )? ¿Y a  $0 \text{ }^\circ\text{C}$ ?

¿Y a 10 K?

2. ¿En qué estado de agregación se encuentra el hierro a temperatura ambiente (20 °C)? ¿Y a 2000 °C?

¿Y a 0 °C?

3. ¿En qué estado de agregación se encuentra el alcohol a temperatura ambiente (20 °C)? ¿Y a 90 °C?

¿Y a 90 K?

38.- El punto de fusión de una marca de mantequilla comercial es de 29 °C. ¿Cómo se encontrará la mantequilla mientras está guardada en el frigorífico? ¿Qué ocurrirá al untarla sobre una tostada caliente?

39.- Explicar los siguientes fenómenos a partir de la teoría cinético-molecular de la materia:

1. El agua de un charco desaparece al cabo de un rato cuando deja de llover.
2. Se derrite un cubito de hielo que se ha sacado del congelador.
3. En muchas mañanas frías de invierno, es frecuente observar que el aliento que expulsamos por la boca lo hace en forma de “nube blanquecina”.
4. Los aviones que vuelan a gran altura dejan una estela blanca tras ellos.
5. Las bebidas frías se colocan sobre un posavasos.
6. El espejo del cuarto de baño se empaña después de ducharse.

40.- Identificar los cambios de estado que tienen lugar en las siguientes situaciones, e indicar qué los produce:

- a) Se forma el magma en el interior de la Tierra.
- b) Hacemos helado en el congelador.
- c) Al calentar mercurio emite vapores muy tóxicos.
- d) Los cristales del coche se empañan en invierno.

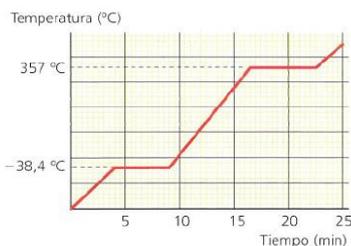
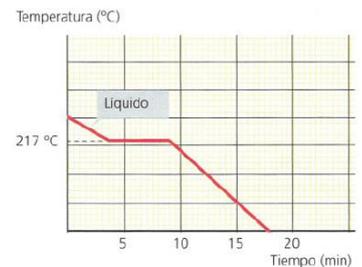
41.- Observar la gráfica de la derecha, correspondiente a una cierta sustancia:

a) ¿Se trata de una gráfica de calentamiento o de enfriamiento? ¿Por qué?

b) ¿Cuánto tiempo permanece, aproximadamente, la sustancia en estado líquido?

c) ¿Qué cambio de estado tiene lugar? ¿Cuánto tiempo dura?

d) ¿Cuánto vale el punto de fusión de la sustancia?



42.- Observar la gráfica de la izquierda, correspondiente a una cierta sustancia:

a) ¿Se trata de una gráfica de calentamiento o de enfriamiento? ¿Por qué?

b) ¿Cuánto tiempo permanece, aproximadamente, la sustancia en estado sólido? ¿Y en estado líquido?

c) ¿Cuánto valen los puntos de fusión y ebullición de la sustancia?

d) ¿Cuánto tiempo dura la fusión? ¿Y la evaporización?

43.- Observar la gráfica de la derecha, correspondiente a una cierta sustancia:

a) ¿Se trata de una gráfica de calentamiento o de enfriamiento?

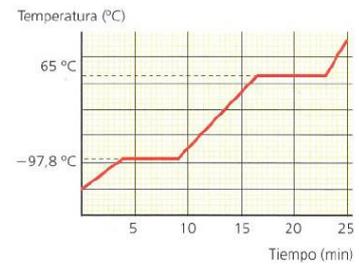
¿Por qué?

b) ¿Cuánto tiempo permanece, aproximadamente, la sustancia

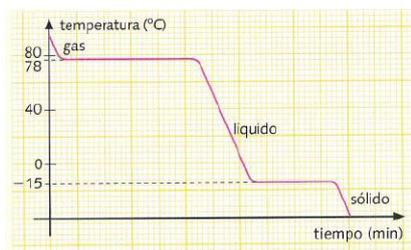
en estado sólido? ¿Y en estado líquido?

c) ¿Cuánto valen los puntos de fusión y ebullición de la sustancia?

d) ¿Cuánto tiempo dura la fusión? ¿Y la evaporización?



44.- Observar la gráfica de la izquierda, correspondiente a una cierta sustancia:



a) ¿Se trata de una gráfica de calentamiento o de enfriamiento?

¿Por qué?

b) ¿Qué cambios de estado tienen lugar?

c) ¿Cuánto valen los puntos de fusión y ebullición de la sustancia?

45.- Observa la siguiente gráfica, correspondiente a una cierta sustancia que se encuentra inicialmente en estado sólido:

a) ¿Se trata de una gráfica de calentamiento o de enfriamiento?

¿Por qué?

b) ¿Cuál es la temperatura inicial de la sustancia?

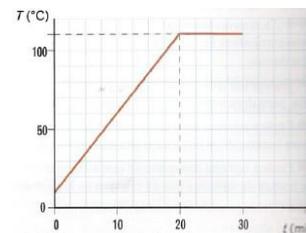
c) ¿Qué cambio de estado ocurre?

d) ¿Cuánto tiempo permanece la sustancia en estado sólido?

e) ¿Cuánto vale el punto de fusión de la sustancia?

f) ¿Cuánto tiempo dura el cambio de estado que tiene lugar?

g) ¿En qué estado se encuentra la sustancia a 0°C? ¿Y a 120°C?



#### PROBLEMAS: GASES

1. Una masa de gas en un recipiente a  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ , ejerce una presión de  $0,01\text{ atm}$ . El gas se calienta a volumen constante hasta que su presión sea de  $0,03\text{ atm}$ . ¿Cuál es la temperatura final del gas? **SOL:  $516\text{ }^{\circ}\text{C}$**

2. Si tenemos  $700\text{ cm}^3$  de gas oxígeno a  $8\text{ atm}$  de presión y  $37\text{ }^{\circ}\text{C}$ . ¿Qué volumen ocupará si la temperatura aumenta hasta  $57\text{ }^{\circ}\text{C}$  manteniendo constante la presión? ¿Y si mantenemos la temperatura constante y disminuimos la presión hasta  $2\text{ atm}$ ? **SOL:  $745,2\text{ cm}^3$ ;  $2800\text{ cm}^3$**

3. Si disponemos de  $5\text{ m}^3$  de hidrógeno a  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$  y  $8\text{ atm}$ , ¿qué presión ejercerá si lo calentamos, a volumen constante hasta  $47\text{ }^{\circ}\text{C}$ ? **SOL:  $8,59\text{ atm}$**

4. Tenemos  $20\text{ dm}^3$  de un gas a  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Si aumenta la temperatura hasta los  $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ , el doble, a presión constante, ¿el volumen que ocupará el gas será el doble? Conteste sin hacer ningún cálculo.

5. Una masa de gas encerrada en un recipiente a  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  ejerce una presión de  $0,02\text{ atm}$ . La calentamos, a volumen constante, hasta que la presión ejercida sea de  $0,038\text{ atm}$ . ¿Cuál es la temperatura final del gas, expresada en  $^{\circ}\text{C}$ ? **SOL:  $226,7\text{ }^{\circ}\text{C}$**

6. ¿A qué temperatura habrá que calentar  $10\text{ L}$  de un gas para que su volumen se duplique sin variar la presión, siendo la temperatura inicial  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ? **SOL:  $313\text{ }^{\circ}\text{C}$**

7. Un gas ocupa un volumen de  $5\text{ L}$  a  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ . ¿Cuál será su temperatura si ha pasado a ocupar un volumen de  $10\text{ L}$  sin que varíe la presión? **SOL:  $546\text{ }^{\circ}\text{K}$**

8. En un recipiente de  $5\text{ L}$  se introduce gas oxígeno a la presión de  $4\text{ atm}$ . ¿Qué presión ejercerá si duplicamos el volumen sin variar la temperatura? **SOL:  $2\text{ atm}$**

9. En un recipiente de  $5\text{ L}$  se introduce gas oxígeno a la presión de  $4\text{ atm}$  y se observa que su temperatura es de  $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ . ¿Cuál será su presión si la temperatura pasa a ser de  $127\text{ }^{\circ}\text{C}$  sin que varíe el volumen? **SOL:  $5,37\text{ atm}$**

10. Una determinada cantidad de aire está contenida en un recipiente dotado de émbolo, de manera que siempre la presión será la misma que la del exterior (la atmosférica del momento). Si el volumen resulta ser de  $4\text{ litros}$  y la temperatura  $20^{\circ}\text{C}$ , y calentamos el aire hasta  $200^{\circ}\text{C}$  ¿cuál será el Volumen de aire (del recipiente)? ¿Y si lo enfriamos hasta  $0^{\circ}\text{C}$ ? **SOL:  $6,46\text{ L}$  ;  $3,73\text{ L}$**

11. Una determinada cantidad de aire que ocupa un recipiente cerrado de  $4\text{ litros}$  de capacidad (asimilable a una olla a presión), a la temperatura de  $100^{\circ}\text{C}$ , la presión resulta ser de  $1,7\text{ atm}$ ósferas. Si bajamos la temperatura a  $0^{\circ}\text{C}$  ¿cuál será la nueva presión? ¿Y si la subimos a  $250^{\circ}\text{C}$ ? **SOL:  $1,24\text{ atm}$ ;  $2,38\text{ atm}$**

12. Una determinada cantidad de gas que ocupa un recipiente de  $2,5\text{ L}$  y ejerce una presión sobre las paredes del mismo de  $3,2\text{ atm}$  ¿qué presión ejercerá si el volumen lo reducimos a  $1,2\text{ L}$  manteniendo constante la temperatura? ¿y si lo aumentamos a  $4,6\text{ L}$ ? **SOL:  $6,67\text{ at}$ ;  $1,74\text{ atm}$**

LEY DE BOYLE-MARIOTTE ( $T=\text{cte}$ )

1. A presión de  $17\text{ atm}$ ,  $34\text{ L}$  de un gas a temperatura constante experimenta un cambio ocupando un volumen de  $15\text{ L}$  ¿Cuál será la presión que ejerce? **Solución:  $38,53\text{ atm}$**

2. Una cantidad de gas ocupa un volumen de  $80\text{ cm}^3$  a una presión de  $0,98$ . ¿Qué volumen ocupará a una presión de  $1,2\text{ atm}$  si la temperatura no cambia? **Solución:  $65,8\text{ cm}^3$**

3. Se tienen  $4,5\text{ litros}$  de un gas sometido a  $4,8\text{ atm}$  y de pronto se reduce esa presión a  $2,4\text{ atm}$ , ¿Cuál será el volumen que ocupa el gas? **Solución:  $9\text{ litros}$**

LEY DE GAY-LUSSAC ( $V=\text{cte}$ )

4. Un gas que ocupaba un volumen de  $1,5\text{ litros}$  se calienta de  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $55\text{ }^{\circ}\text{C}$  a presión constante. ¿Cuál es el nuevo volumen que ocupará? **Solución:  $1,78\text{ l}$ .**

5. La rueda de un coche contiene aire a una presión de  $2,5\text{ atm}$  y la temperatura es de  $20^{\circ}\text{C}$ . Después de un largo recorrido la temperatura del aire asciende hasta  $50^{\circ}\text{C}$ . ¿Qué presión tendrá el aire de la rueda? **Solución:  $2,75\text{ atm}$**

6. Un gas se encuentra a una presión de  $2\text{ atm}$  y a una temperatura de  $27^{\circ}\text{C}$ . ¿Hasta qué temperatura hemos de calentar el gas para que la presión se duplique? El volumen del gas no cambia. **Solución:  $600\text{ K}$**

LEY DE CHARLES ( $P=\text{cte}$ )

7. Un gas ocupa un volumen de 3.5 litros a una temperatura de 60K. Si la presión permanece constante, ¿a qué temperatura en volumen sería de 6.5 litros? **Solución: 111,42K**

8. Si el volumen del aire de una habitación a 8°C es de 900 litros. ¿Cuánto aire escapara de la habitación si se calienta hasta 30°C? **Solución: 64,3 litros.**

9. Se encuentran 6 litros de un gas ideal a 24°C y presión constante. ¿Cuánto disminuye su temperatura para que su volumen sea de 4 litros? **Solución: 99K**