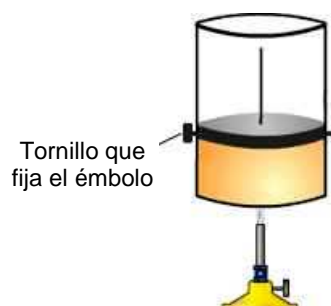


VI MINIOLIMPIADA DE QUÍMICA ASTURIAS – 2012

- Se responderá escribiendo un aspa (X) en la HOJA DE RESPUESTAS en el recuadro correspondiente a la respuesta correcta o a la que, con carácter más general, suponga la contestación cierta más completa.

- Las magnitudes fundamentales son siete: Longitud, Masa, Tiempo, Cantidad de sustancia y:
 - Intensidad de corriente eléctrica, Resistencia eléctrica e Intensidad luminosa
 - Resistencia eléctrica, Calor e Intensidad luminosa
 - Intensidad de corriente eléctrica, Calor y Energía
 - Intensidad de corriente eléctrica, Temperatura e Intensidad luminosa

- La figura muestra el calentamiento de un gas contenido en un recipiente dotado de un émbolo que se fija mediante los tornillos laterales. Como resultado del calentamiento:



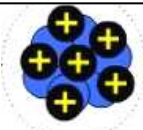
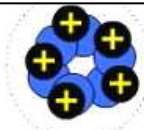

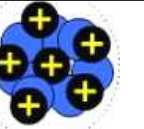
- Aumentará su presión
- Disminuirá su presión
- Su presión se mantendrá estable
- Aumentará el volumen

- Se deja una disolución de NaCl en un frasco, en el que, por estar mal cerrado, al cabo de unas semanas aparece un sólido en el fondo del recipiente. La disolución que queda sobre este sólido es:

- Diluida
- Saturada
- Sobresaturada
- Insaturada

- En la imagen se muestran cuatro núcleos. ¿Cuáles de ellos son isótopos?

- A y B
- A y D
- B y C
- B y D

Núcleo A	Núcleo B	Núcleo C	Núcleo D
			
$\text{+} = 6$	$\text{+} = 5$	$\text{+} = 4$	$\text{+} = 6$
$\bullet = 6$	$\bullet = 6$	$\bullet = 5$	$\bullet = 7$

- Una persona toma 330 cm^3 de una cerveza con un $4,5^\circ$ de alcohol. Esa persona ha ingerido una cantidad de alcohol puro, medida en cm^3 , de:

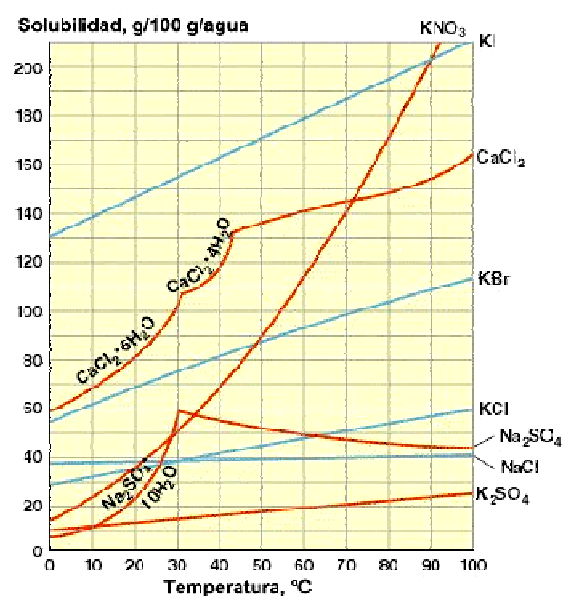
- 4,5
- 3,30
- 14,85
- 330

- Sea la reacción sin ajustar: $w \text{ C}_4\text{H}_9\text{OH} + x \text{ O}_2 \rightarrow y \text{ CO}_2 + z \text{ H}_2\text{O}$. Cuando la reacción está ajustada correctamente, x , que corresponde al oxígeno es:

- 6
- 9
- $13/2$
- 13

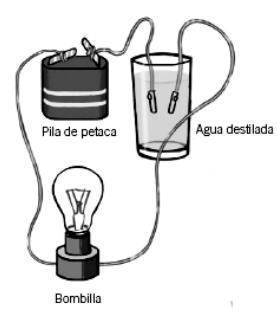
7. De los siguientes instrumentos ¿en cuáles podemos calentar sustancias?
- Cápsulas de porcelana y vasos de precipitados
 - Frascos volumétricos y probetas
 - Erlenmeyer y buretas
 - Tubos de ensayo y pipetas
8. Tenemos cuatro recipientes de volúmenes: 1) 752 cm³; 2) 0,025 dm³; 3) 8,5 L; 4) 950 mL. Si los ordenamos de mayor a menor, el orden sería:
- 4 – 3 – 1 – 2
 - 4 – 1 – 3 – 2
 - 3 – 4 – 2 – 1
 - 3 – 4 – 1 – 2
9. La temperatura a la que ocurre un cambio de estado:
- Siempre vale lo mismo
 - Depende de la presión exterior
 - Depende del volumen de muestra
 - Ninguna es cierta

10. Mezclamos 80 g de KBr en 100 g de agua a 40 °C aumentamos la temperatura hasta 60 °C. Teniendo en cuenta la gráfica adjunta:
- Todo el soluto precipita al fondo del recipiente
 - Precipitarán unos 13 g de soluto
 - Precipitarán unos 93 g de soluto
 - No se apreciaría ningún cambio



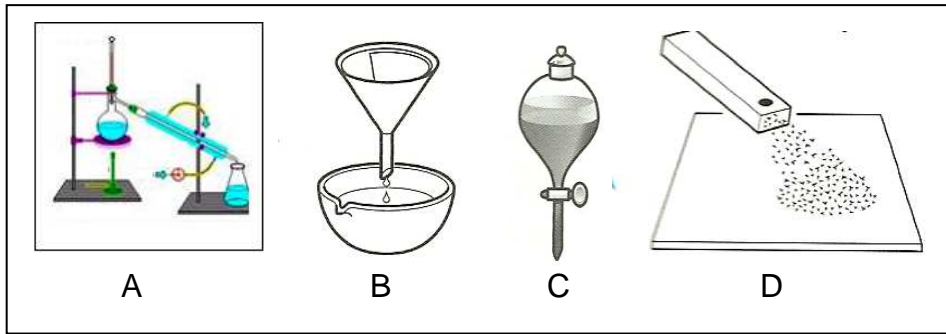
11. Las centrales nucleares utilizan el proceso de fisión para obtener la energía necesaria para evaporar agua y que esta mueva una turbina que genere electricidad. La fisión consiste en:
- Unión de dos átomos para formar una molécula con gran desprendimiento de energía
 - Fragmentación del átomo en neutrones y electrones con gran desprendimiento de energía
 - Fragmentación de un núcleo en dos núcleos, liberación de neutrones y desprendimiento de energía
 - Todas las respuestas son falsas, aunque exista gran desprendimiento de energía

12. La bombilla se enciende cuando al vaso conteniendo agua destilada se le añade:
- Azúcar
 - Cloruro de sodio
 - Limaduras de hierro
 - Trozos de mármol



13. Queremos transportar una viga de hierro de 1,4×10⁴ kg y sección cuadrada de 6,5 dm de lado. Disponemos para ello de un camión cerrado con una caja de dimensiones 5,0 × 2,5 × 3,0 metros y con una capacidad de carga de 30 toneladas. Dato: densidad del hierro = 7800 kg/m³. Elige la respuesta correcta:
- Este camión nos sirve
 - Debemos llamar a otro camión ya que la viga es demasiado grande y no cabe en la caja
 - Debemos llamar a otro camión ya que la viga es demasiado pesada para este camión
 - Necesitamos conocer más datos de la viga para poder decidir

14. El dibujo adjunto representa varios métodos de separación de mezclas, ¿qué apartado es correcto?



- a. A: extracción; B: filtración; C: destilación; D: separación magnética
- b. A: cromatografía; B: cristalización; C: decantación; D: separación magnética
- c. A: destilación; B: filtración; C: decantación; D: separación magnética
- d. A: destilación; B: cristalización; C: decantación; D: extracción

15. ¿Qué temperatura tendrá el agua de una cubitera que está descongelándose a una temperatura ambiente de 20°C?

- a. 0 °C
- b. 20 °C
- c. Entre 0 °C y 20 °C
- d. La misma temperatura del hielo inicial

16. La solubilidad del hidróxido de calcio a 20 °C es de 0,165 g de soluto/100 g de agua y a 80 °C es de 0,094 g de soluto /100 g de agua.

Tomamos 200 g de agua y echamos la cantidad justa de hidróxido de calcio para preparar una disolución saturada a 20 °C. Luego calentamos hasta 80 °C ¿Qué sucederá?

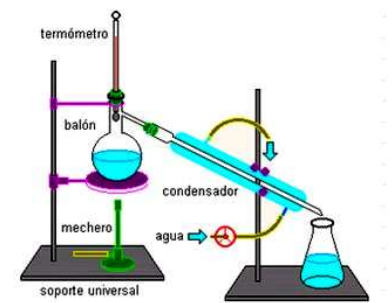
- a. Lo único que sucede es que se disuelve más deprisa
- b. Habrá que echar 0,094 g más de soluto para que la disolución se sature
- c. Cristalizarán en el fondo 0,071 g de hidróxido de calcio
- d. Cristalizarán en el fondo 0,142 g de hidróxido de calcio

17. El magnesio arde en el aire produciendo una luz muy viva, la reacción que se produce es:

- a. No es una reacción, es un proceso físico
- b. El magnesio se desintegra y produce la luz
- c. El magnesio reacciona con el oxígeno y se obtiene óxido de magnesio
- d. El magnesio reacciona con el vapor de agua del ambiente y se obtiene hidróxido de magnesio

18. El siguiente esquema representa un método de separación de sustancias, señala la respuesta que NO es correcta:

- a. Este proceso se denomina destilación
- b. Se utiliza para separar dos líquidos inmiscibles
- c. Se utiliza para separar dos líquidos miscibles de diferente punto de ebullición
- d. Este proceso se utiliza a nivel industrial para obtener alcoholes



19. Los elementos químicos se clasifican en la tabla periódica por orden creciente de:

- a. Tamaño de átomo
- b. Año de descubrimiento
- c. Masa atómica
- d. Número atómico

20. El mercurio es un metal que, a temperatura ambiente, se encuentra en estado líquido y su densidad es de $13,6 \text{ g/cm}^3$. En una probeta graduada con $0,2 \text{ mL}$ de precisión, se echa el mercurio contenido en un frasco que tiene la siguiente etiqueta: 40 g de mercurio. El mercurio llegará en la probeta hasta la marca:
- $2,8 \text{ mL}$
 - $2,9 \text{ mL}$
 - $3,0 \text{ mL}$
 - $3,1 \text{ mL}$

21. Si a una disolución saturada le añadimos más soluto:
- El soluto se disuelve
 - La concentración de la disolución aumenta
 - La concentración de la disolución disminuye
 - La concentración de la disolución no varía

22. Se mezcla medio litro de una disolución de azúcar de concentración $65,5 \text{ g/L}$ con un cuarto de litro de otra de concentración $85,6 \text{ g/L}$. Suponiendo que los volúmenes sean aditivos, la concentración de la nueva disolución, en g/L , es:
- $70,6$
 - $72,2$
 - $113,3$
 - $151,1$

23. El número atómico, Z , y el número másico, A , nos permiten conocer el número de partículas que integran un átomo. Su significado es:
- $Z =$ número de neutrones. $A =$ número de nucleones
 - $Z =$ número de electrones. $A =$ número de protones
 - $Z =$ número de protones. $A =$ número de nucleones
 - $Z =$ número de electrones. $A =$ número de protones

24. Si consideramos la siguiente reacción sin ajustar: $a \text{ C}_4\text{H}_{10} (\text{g}) + b \text{ O}_2 (\text{g}) \rightarrow c \text{ CO}_2 (\text{g}) + d \text{ H}_2\text{O} (\text{g})$. La masa de oxígeno, expresada en gramos, necesaria para que reaccionen 116 g de C_4H_{10} es:

DATOS: Masas molares: $\text{C}_4\text{H}_{10} : 58 \text{ g}$; $\text{O}_2 : 32 \text{ g}$; $\text{CO}_2 : 44 \text{ g}$; $\text{H}_2\text{O} : 18 \text{ g}$

- 32
 - 64
 - 416
 - 208
25. Muchos monumentos conservados en buen estado durante siglos han acelerado su deterioro en los últimos 30 años. La gárgola de la figura sufre el denominado "mal de la piedra", como consecuencia de:
- El smog fotoquímico
 - La lluvia ácida
 - El deterioro de la capa de ozono
 - El calentamiento global



26. Un globo que contiene helio tiene un volumen de $0,50 \text{ L}$ a ras de suelo ($P = 760 \text{ mm Hg}$). Sabiendo que la presión atmosférica desciende a medida que nos elevamos según:

$$P = 101\,325 - 12 h$$

Donde $P =$ presión medida en pascales (Pa); $h =$ altura en metros y $760 \text{ mm Hg} = 101\,325 \text{ Pa}$

En una primera aproximación (suponiendo que la temperatura no varía apreciablemente), la altura a la que se encontrará el globo cuando su volumen sea de $0,56 \text{ L}$, está comprendida entre:

- 400 y 600 m
- 600 y 800 m
- 800 y 1000 m
- 1000 y 1200 m

27. El tipo de enlace químico que poseen las siguientes sustancias Cl_2 , NaBr , SO_2 , en el orden que están escritas es:
- Covalente, iónico, covalente
 - Covalente, iónico, metálico
 - Iónico, covalente, iónico
 - Covalente, metálico, iónico

28. Hemos determinado la masa de un trozo de metal (325,4 g) y su volumen (36 mL). Con estos datos estamos en condiciones de afirmar que probablemente sea de:

Metal	d (g/cm^3)
Al	2,70
Cu	8,96
Zn	7,14
Fe	7,86

- Aluminio
- Cobre
- Cinc
- Hierro

29. La nicotina es una de las drogas más tóxicas que se conocen. El contenido en nicotina de una marca de tabaco es de 25 mg/cigarrillo. Sabiendo que al fumar el 10% de este contenido pasa al humo, la cantidad diaria de nicotina que ingiere una persona que fuma 20 cigarrillos es

- 0,05 g
- 0,5 cg
- 5 mg
- 500 mg

30. Las sustancias cuya fórmula es FeO , CO , BaCl_2 , FeCl_2 pueden nombrarse como:

- Óxido de hierro, óxido de carbono, cloruro de bario, cloruro de hierro(II)
- Óxido de hierro(II), óxido de carbono, cloruro de bario, cloruro de hierro
- Óxido de hierro, óxido de carbono(II), cloruro de bario(II), cloruro de hierro(II)
- Óxido de hierro(II), monóxido de carbono, cloruro de bario, cloruro de hierro(II)

31. En un proceso químico:

- Siempre hay energía en juego aunque a veces no se detecta
- Se reconoce al ser exotérmico
- Se reconoce al ser endotérmico
- Sólo hay redistribución de átomos

32. Para preparar 500 cm^3 de disolución de hidróxido de sodio de concentración 20 g/L, habría que mezclar:

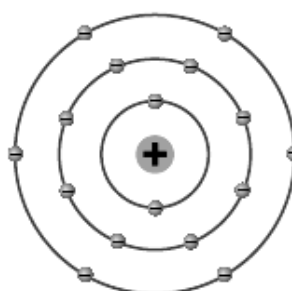
- 10 g de soluto con 490 g de agua
- 10 g de soluto con 500 cm^3 de agua
- 10 g de soluto con agua suficiente hasta 500 cm^3 de disolución
- 20 g de soluto con agua suficiente hasta 500 cm^3 de disolución

33. A un laboratorio llega una sustancia para ser analizada. Después de muchos estudios se llega a la conclusión de que esa sustancia no puede ser separada en otras sustancias.

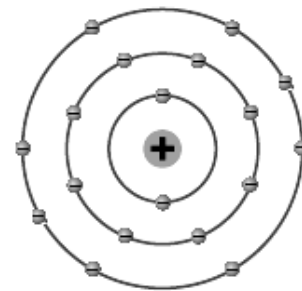
- Se trata de una mezcla pura
- Se trata de una sustancia pura y es un elemento químico
- Se trata de una sustancia pura y es un compuesto químico
- En el laboratorio falta el aparato que podría separarla

34. Observa las figuras:

- Representa un átomo neutro y su ion dinegativo
- Representa al oxígeno (número másico 16) y un ion de este elemento
- Representa un átomo neutro y su ion dipositivo
- Al no conocer el número de neutrones no podemos concretar de que elemento e ion se trata



Z= 16



Z= 16

35. La tasa de alcoholemia que se mide en los controles de carretera se puede calcular por medio de la siguiente fórmula: $TASA\ DE\ ALCOHOLEMIA = \frac{masa\ de\ alcohol\ consumido(g) \times 0,15}{masa\ del\ cuerpo(kg) \times 0,08}$

La masa de alcohol en cierto volumen de la bebida se calcula empleando la densidad del alcohol (0,8 g/mL) y el volumen de alcohol que, a su vez, se calcula multiplicando el volumen de líquido ingerido por la graduación de la bebida.

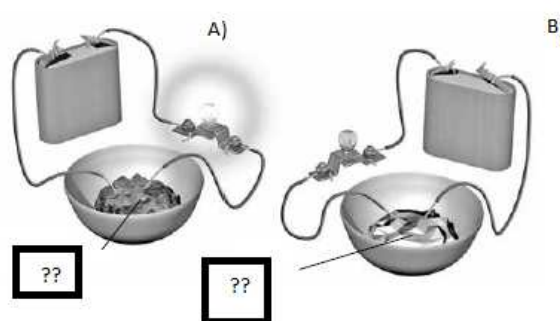
Imagina que una mujer de 50 kg de masa, bebe un vaso de vino cuyo volumen es 100 mL de 12°. Sabiendo que el volumen de alcohol que ingiere es 12 mL, la tasa de alcoholemia que tendrá en sangre es:

- 0,09 g de alcohol / litro de sangre
- 0,18 g de alcohol / litro de sangre
- 0,36 g de alcohol / litro de sangre
- 0,52 g de alcohol / litro de sangre

36. En sendas cápsulas de porcelana hemos puesto dos sustancias. Al introducir en ellas los electrodos hemos comprobado que la bombilla se enciende en (A) y no en (B)

Podremos decir que:

- En A) puede haber sodio y en B) puede haber cristales de cloruro de sodio
- En A) puede haber cristales de cloruro de sodio y en B) puede haber sodio
- En A) puede haber agua y en B) puede haber cristales de yodo
- En A) puede haber cristales de yodo y en B) puede haber agua



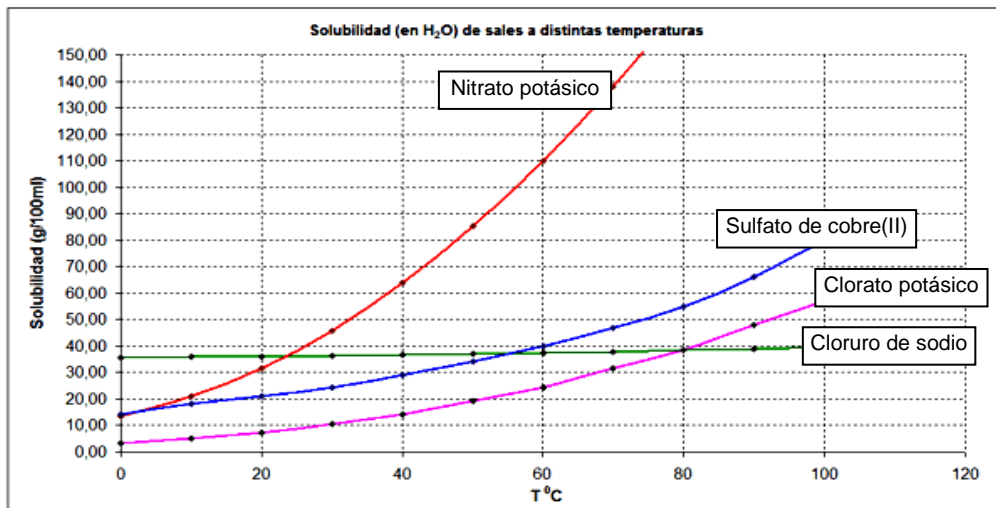
37. Dos sustancias X e Y reaccionan químicamente para dar al menos, el producto Z. Se ignora si se obtienen otros productos. Una investigadora ha realizado dos experiencias sobre esta reacción y recogió los siguientes datos:

Experiencia	Masa de X(g)	Masa de Y(g)	Masa de Z(g)
1	7,6	9,2	16,8
2	11,4	13,8	25,2

Si en una tercera experiencia partimos de 247 g de X y 299 g de Y, al final de la reacción se obtendrá:

- No puede saberse, depende de que se obtenga sólo Z o también otros productos
 - 494 g de Z y cierta cantidad de otro producto W
 - 546 g de Z
 - 564 g de Z
38. Con una pipeta tomamos 5 mL. Entre la señal 4 mL y la señal 5 mL hay 10 divisiones. El resultado, en mL, debe expresarse como:
- $5,00 \pm 0,01$
 - $5,0 \pm 0,1$
 - 5 ± 1
 - $5,00 \pm 0,1$
39. La precisión de una balanza electrónica es de 0,01 g. Si con ella se mide la masa de un cuerpo de 8 cm^3 y densidad $11\ 300\text{ kg/m}^3$, el resultado que aparece en la pantalla es:
- 90,4
 - 90,40
 - 1,41
 - 1,4

40. Se dispone de cuatro compuestos: nitrato potásico, sulfato de cobre(II), clorato potásico y cloruro de sodio. Queremos preparar una disolución en agua tal que contenga la máxima cantidad posible de compuesto (medida en gramos). A 20 °C emplearemos:
- Nitrato potásico
 - Sulfato de cobre(II)
 - Clorato potásico
 - Cloruro de sodio



41. El número de neutrones del flúor es uno más que el de protones. Sabiendo que su número másico es 19, el número de electrones que tiene el átomo neutro es:
- 9
 - 10
 - 11
 - 19

42. Selecciona la opción que asigne correctamente los nombres a los símbolos de los elementos:

	K	P	Sb	Hg
a.	Potasio	Plomo	Seaborgio	Hidrógeno
b.	Californio	Fósforo	Estaño	Mercurio
c.	Kriptón	Polonio	Azufre	Helio
d.	Potasio	Fósforo	Antimonio	Mercurio

43. Una de las fases de la metalurgia del estaño es según la reacción: $\text{SnO}_2 + 2\text{C} \rightarrow 2\text{CO} + \text{Sn}$. Para obtener 1 tonelada (t) de estaño necesitamos de carbono:

DATOS: Masas molares: SnO_2 : 150,7 g; C: 12 g; CO: 28 g; Sn: 118,7 g

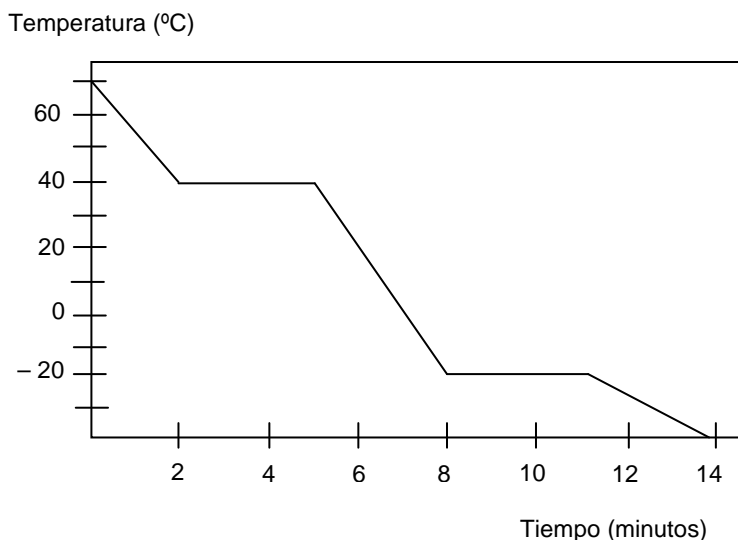
- 202,19 t
 - 202,19 kg
 - 24 kg
 - 2 t
44. El hidrogeno es el elemento mas abundante y mas sencillo de todo el universo. Es el principal componente de las estrellas. No es coincidencia que la NASA lo utilice como fuente de propulsión para todos los trasbordadores lanzados desde Cabo Cañaveral ya que es tres veces más potente que la gasolina. La reacción de combustión del hidrógeno:
- Precisa las mismas cantidades de hidrógeno y oxígeno.
 - Produce la tercera parte de dióxido de carbono que la combustión de la gasolina.
 - Se produce la misma masa de vapor de agua que la consumida de hidrógeno.
 - Produce una energía limpia.



45. ¿Cuál de las siguientes medidas viene expresada con tres cifras significativas?
- 0,345 L
 - 120,0 g
 - 0,026 m³
 - 3x10⁻³ m

46. En el siguiente gráfico se representa la temperatura en función del tiempo para el enfriamiento de una masa de gas. Indica cuál de estas afirmaciones es verdadera:

- El punto de ebullición de la sustancia es $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$
- El punto de fusión de la sustancia es $40\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Durante el intervalo de tiempo $[2, 5]$ tiene lugar un cambio de estado de gas a líquido
- Durante el intervalo de tiempo $[5, 8]$ tiene lugar un cambio de estado.

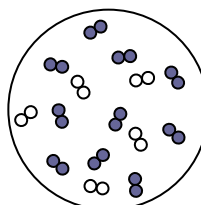


47. La solubilidad del fluoruro de bario (BaF_2) a 26°C es de $1,3\text{ g/L}$. La cantidad máxima de soluto que podemos añadir a 5L de disolución cuya concentración es de $0,8\text{ g/L}$ será:

- No se puede añadir nada de soluto
- $0,5\text{ g}$
- $1,5\text{ g}$
- $2,5\text{ g}$

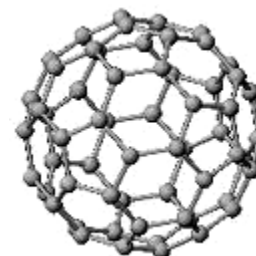
48. El siguiente esquema es la representación de:

- Una sustancia pura
- Dos sustancias en estado líquido
- Dos gases que están en la misma proporción
- Dos gases en proporción $1:2$

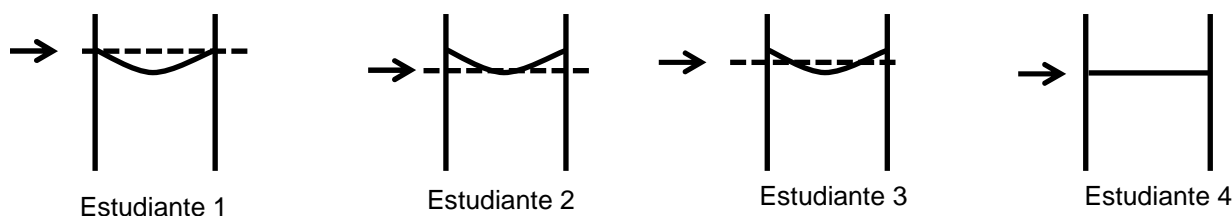


49. El fullereno C_{60} es una de las formas en las que se presenta el elemento carbono. Su geometría es parecida a un balón de fútbol y contiene 60 átomos de carbono. A la vista de su estructura se puede decir que se trata de:

- Una red iónica
- Un cristal covalente
- Una molécula
- Una red tridimensional infinita



50. Cuatro estudiantes se disponen a medir un volumen en el laboratorio utilizando una pipeta. En los siguientes esquemas se muestra la superficie del líquido dentro del instrumento cuando cada alumno/a hace la medida. Todos los estudiantes sitúan sus ojos a la altura de la flecha para efectuar la lectura de la escala incorporada a la pipeta:



El estudiante que hace correctamente la medida es el:

- Estudiante 1
- Estudiante 2
- Estudiante 3
- Estudiante 4