

# IV MINIOLIMPIADA DE QUÍMICA

## ASTURIAS-2010

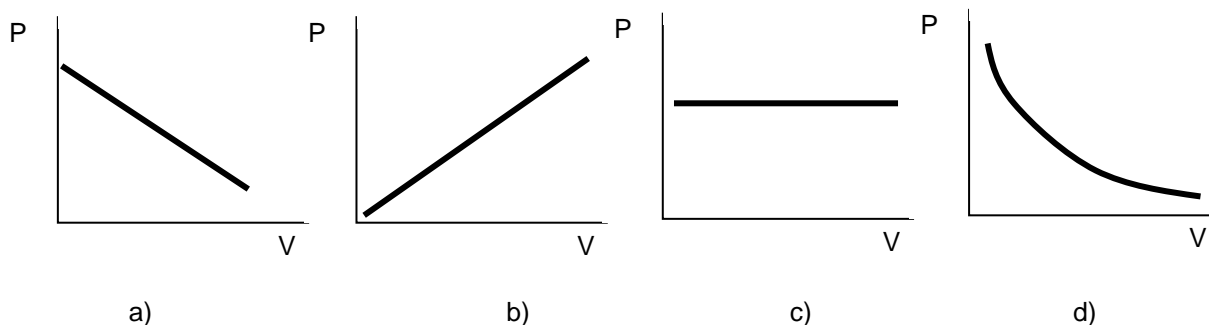
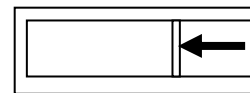
- Se responderá escribiendo un aspa en el recuadro correspondiente a la respuesta correcta o a la que con carácter más general suponga la contestación cierta más completa en la HOJA DE RESPUESTAS.
- Se facilitan las constantes necesarias. Las masas atómicas se encuentran en el sistema periódico facilitado como anexo.

$$N_A = 6,02 \times 10^{23}$$

1. La magnitud 0,0000024mm expresada en notación científica es:

- a)  $2,4 \times 10^{-6}$  mm
- b)  $2,4 \times 10^{-5}$  mm
- c)  $24 \times 10^{-5}$  mm
- d)  $24 \times 10^{-6}$  mm

2. Disponemos de un recipiente cerrado con un émbolo que contiene aire en su interior. Si hacemos fuerza en el émbolo como se indica en el esquema, ¿qué gráfica representa la variación presión / volumen?



3. Una disolución saturada es la que:

- a) No puede disolver más cantidad de soluto en una cantidad dada de disolvente.
- b) Tiene mucha cantidad de soluto en gran cantidad de disolvente.
- c) Tiene poco soluto en poca cantidad de disolvente.
- d) Tiene disuelto mucho soluto en una pequeña cantidad de disolvente a una temperatura dada.

4. La relación que existe entre los átomos  ${}_{92}^{235}\text{U}$  y  ${}_{92}^{237}\text{U}$  es que:

- a) No existe ninguna relación, se trata del mismo átomo.
- b) Tienen el mismo número másico.
- c) Tienen el mismo número atómico.
- d) Tienen el mismo A y diferente Z.

5. La concentración de una disolución de sal en agua es de 50 g/L. El volumen de la disolución que debemos tomar para tener 1 g de soluto es, expresado en  $\text{cm}^3$

- a) 2
- b) 20
- c) 200
- d) 2000

6. En la siguiente tabla se da el pH de diferentes disoluciones.

Disolución	A	B	C	D	E	F
pH	2	6	12	8,5	1,2	7

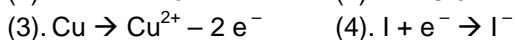
Indica la afirmación correcta para las disoluciones citadas

- a) B es más básica que la D.  
 b) A, B y E son ácidas.  
 c) F es básica.  
 d) C es la más ácida.
7. Disponemos de 25 g de dióxido de carbono, 19,09 L de oxígeno en condiciones normales y  $3,42 \times 10^{23}$  moléculas de amoníaco. Señalar la respuesta **INCORRECTA**:

Masas atómicas: C: 12,0 u; O: 16,0 u

- a) Hay tantas moléculas de dióxido de carbono como de amoníaco.  
 b) Hay más moléculas de oxígeno que de amoníaco.  
 c) Hay más átomos en la muestra de amoníaco que en la de oxígeno.  
 d) Hay más átomos en la muestra de dióxido de carbono que en la de oxígeno.

8. Las ecuaciones que se indican corresponden a la formación de iones:

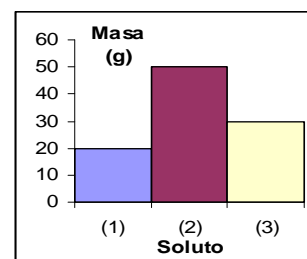


De ellas son correctas:

- a) (1) y (3)  
 b) (1) y (4)  
 c) (2) y (3)  
 d) (2) y (4)
9. El cloro reacciona con el hidrógeno para formar cloruro de hidrógeno según la reacción:  $Cl_2(g) + H_2(g) \rightarrow 2 HCl(g)$ , si se combinan dos moles de cloro con dos moles de hidrógeno medidos en condiciones normales, el volumen de cloruro de hidrógeno será:

- a) 89,6 L  
 b) 44,8L  
 c) 22,4L  
 d) 4 L

10. Preparamos 5,0 L de una disolución que contiene tres solutos (1), (2) y (3). Las cantidades disueltas de cada uno son las del gráfico adjunto. A la vista de la misma podemos decir que:



- a) El (2) es el más soluble y el (1) el menos soluble.  
 b) La concentración del (2) es de 50 g/L.  
 c) La concentración de (3) es 6 g/L.  
 d) Quién formará primero una disolución saturada es (2).
11. La solubilidad del hidróxido de calcio a 20 °C es 0,165 g/100 g de agua y a 80 °C es de 0,094 g/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) Cristalizarán en el fondo 0,142 g de hidróxido de calcio.  
 b) Habrá que echar 0,094 g mas de soluto para que la disolución se sature.  
 c) Cristalizarán en el fondo 0,071 g de hidróxido de calcio.  
 d) Lo único que sucede es que se disuelve más deprisa.

12. Cuando un átomo forma un catión es que ha:

- a) Ganado protones.
- b) Ganado electrones.
- c) Perdido protones.
- d) Perdido electrones.

13.Cuál de las siguientes ecuaciones químicas **NO** es correcta:

- a)  $2 \text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{MgO}$
- b)  $\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$
- c)  $\text{Zn} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$
- d)  $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$

14. En la combustión del carbón se obtiene  $\text{SO}_2$  como consecuencia de las impurezas de azufre que lleva el carbón. Podemos afirmar que esta sustancia es responsable de:

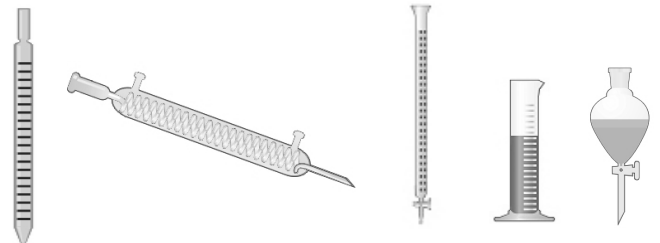
- a) La destrucción de la capa de ozono.
- b) El efecto invernadero.
- c) La lluvia ácida.
- d) Esta sustancia no crea problemas ambientales.

15. De un elemento que tiene sus átomos con 16 electrones puede decirse que:

- a) Será no reactivo.
- b) Formará iones negativos.
- c) Formará enlaces covalentes solamente.
- d) Conducirá la electricidad.

16. Sea el dibujo esquemático de diferentes aparatos de laboratorio, el nombre de ellos enumerado de izquierda a derecha es:

- a) Pipeta, refrigerante, bureta, probeta, embudo de decantación.
- b) Bureta, refrigerante, pipeta, probeta, embudo de decantación.
- c) Pipeta, cuentagotas de precisión, probeta, bureta, embudo de llave.
- d) Pipeta, probeta, cuentagotas de precisión, bureta, embudo de llave.



17. Localiza la afirmación **FALSA**.

- a) Los sistemas materiales pueden ser homogéneos y heterogéneos.
- b) Los sistemas heterogéneos se pueden separar en varios sistemas homogéneos.
- c) Los sistemas homogéneos pueden ser disoluciones o sustancias puras.
- d) Las disoluciones pueden ser homogéneas y heterogéneas.

18. El número de cifras significativas de los números:  $5,3 \times 10^9$ ; 0,32 ; 36,00 es:

- a) Todos tienen 2.
- b) 2, 2 y 4 respectivamente.
- c) 2, 3 y 4 respectivamente.
- d) 1, 2 y 2 respectivamente.

19. Cuál de los siguientes elementos, a temperatura ambiente está formado por moléculas diatómicas?

- a) Argón.
- b) Calcio.
- c) Nitrógeno.
- d) Azufre.

20. De las siguientes características de la materia, hay una que **NO** es una magnitud:

- a) Temperatura.
- b) Volumen.
- c) Color.
- d) Densidad.

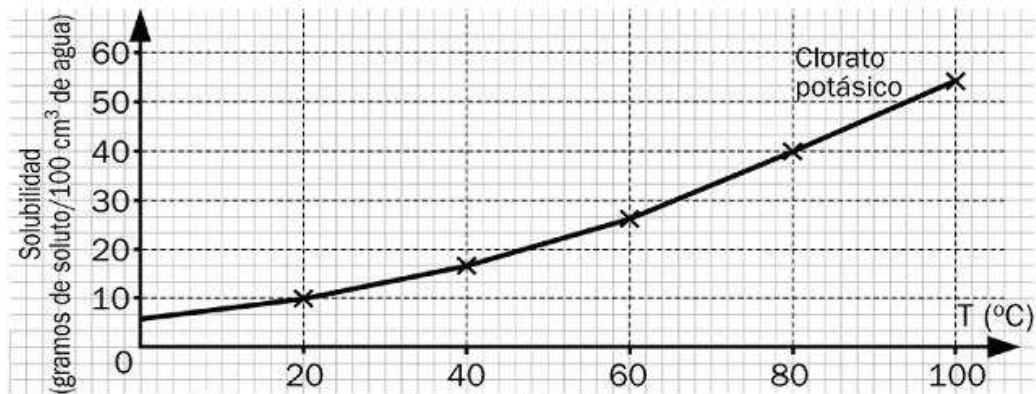
21. Una cerveza contiene un 4 % en volumen de alcohol. Esto quiere decir que:

- a) Un litro de cerveza contiene 4 mL de alcohol.
- b) En un botellín de cerveza 4 partes son de cerveza y el resto de agua.
- c) Al beber un botellín de una cerveza ingerimos 4mL de alcohol.
- d) Al beber 100 mL de cerveza ingerimos 4 mL de alcohol.

22. En una rueda de una bicicleta hay aire a una presión de 1,20 atm y a 20 °C de temperatura. Después de rodar durante un rato, la rueda se calienta por efecto de la fricción con el suelo hasta 30 °C. Si suponemos que el volumen no varía, la presión que ejerce ahora el aire es:

- a) 943 mm Hg
- b) 1,8 atm
- c) 0,8 atm
- d) No puede saberse con esos datos.

23. Observa la curva de solubilidad del clorato potásico y marca la respuesta **FALSA**

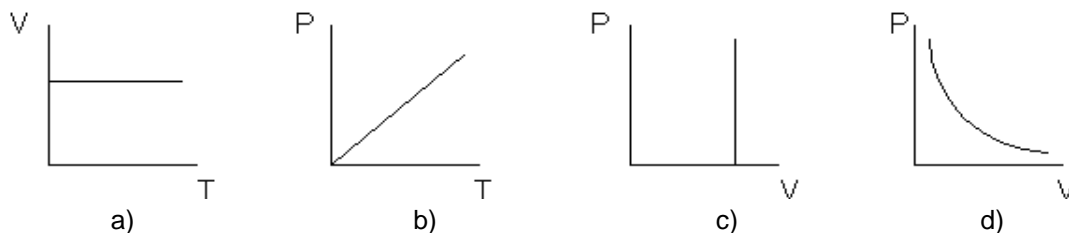


- a) A 80 °C le corresponde una solubilidad de 40 g de clorato potásico en 100 cm<sup>3</sup> de agua.
- b) A 80 °C en un litro de agua hay 400 g de clorato potásico.
- c) A 80 °C se disuelven completamente 250 g de clorato de potasio en 500 mL de agua.
- d) Si preparamos una disolución saturada con un litro de agua a 80 °C y la enfiamos hasta 20 °C quedan 300 g de soluto sin disolver.

24. Un cilindro contiene 2 moles de un gas ideal. A continuación se introducen otros 2 moles más de dicho gas en el cilindro sin que varíen ni su volumen ni su presión. Para ello, la temperatura absoluta tendría que:

- a) Hacerse la mitad.
- b) Hacerse el doble.
- c) Permanecer constante.
- d) No se puede responder con esta información.

25. Una masa de gas se ha calentado, no variando su volumen. La gráfica que **NO** corresponde a este proceso es:



26. En 250 mL de agua disolvemos 12 g de sulfato de cobre(II) ( $\text{CuSO}_4$ ). El porcentaje en masa de sulfato de cobre (II) en la disolución resultante es:

- a) 4,58
- b) 5,15
- c) 6,35
- d) 7,00

27. ¿Cuál es la carga de los iones que forman los metales alcalinotérreos

- a) +1
- b) +2
- c) -1
- d) -2

28. Tenemos una sustancia a  $-275\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Su temperatura absoluta será:

- a)  $-2\text{ K}$
- b)  $-548\text{ K}$
- c)  $0\text{ K}$
- d) El enunciado es incorrecto. Esa temperatura no puede existir.

29. En un recipiente cerrado hay 13 moles de  $\text{CO}_2$ , esto quiere decir que hay:

- a)  $7,83 \times 10^{24}$  átomos de C y  $1,57 \times 10^{25}$  átomos de oxígeno.
- b) 13 moles de carbono y  $13 \times 10^{23}$  átomos de oxígeno.
- c) 13 átomos de carbono y 26 átomos de oxígeno.
- d) 13 moléculas de dióxido de carbono.

30. ¿Cuál de los átomos siguientes contiene más electrones que neutrones?

(1).  ${}^1_1\text{H}$       (2).  ${}^6_4\text{Be}$       (3).  ${}^{35}_{17}\text{Cl}$       (4).  ${}^{39}_{19}\text{K}$

- a) (1)
- b) (4)
- c) (1) y (2)
- d) (2) y (3)

31. Acerca de la destilación podemos afirmar que:

- a) Es un método químico para obtener sustancias nuevas.
- b) Es un método físico de separación basado en la diferencia de los puntos de ebullición de los componentes a separar.
- c) Sólo se puede emplear si todos los componentes a separar son líquidos.
- d) Sólo se puede emplear si existe un soluto líquido y el disolvente es líquido también.

32. Para eliminar los restos de una mancha se ha preparado una disolución concentrada de hidróxido sódico en agua, juntando 2 kg de hidróxido con 8 litros de agua. El volumen final de disolución resulta ser de 8,8 litros. La densidad de la disolución es:

- a) 227,3 g/L
- b) 1,14 g/cm<sup>3</sup>
- c) 20 g/cm<sup>3</sup>
- d) 1140 Kg/L

33. Para preparar 500 mL de una disolución 0,5 M de hidróxido sódico habría que mezclar:

*Masas atómicas: H: 1,0 u; O: 16,0 u; Na: 23,0 u*

- a) 10 g de NaOH con 490 mL de agua.
- b) 10 g de NaOH con 500 mL de agua.
- c) 10 g de NaOH con agua suficiente hasta 500 mL.
- d) 20 g de NaOH con agua suficiente hasta 500 mL.

34. Cuál de las secuencias corresponde a los enlaces existentes en las sustancias Na<sub>2</sub>O, Cl<sub>2</sub>O, LiBr, I<sub>2</sub>.

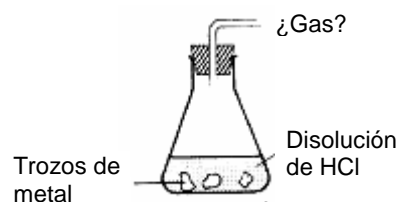
- a) Iónico, covalente, iónico, covalente.
- b) Covalente, iónico, iónico, covalente.
- c) Iónico, iónico, iónico, covalente.
- d) Covalente, covalente, iónico, iónico.

35. Tenemos dos botellas llenas de agua en el mismo ambiente, de capacidad uno y dos litros. Indica el enunciado correcto:

- a) La temperatura del agua es mayor en la botella de 2 L que en la de 1 L.
- b) La temperatura de ebullición del agua de la botella de 2 L es la misma que en la de 1 L.
- c) La densidad del agua es menor en la botella de 2 L que en la de 1 L.
- d) El número de moléculas agua en la botella de 2 litros es el mismo que en la de 1 L.

36. Cuando el HCl cae sobre una chapa de metal como aluminio o hierro:

- a) Se obtiene hidrógeno gaseoso.
- b) Se obtiene cloro gaseoso.
- c) Se produce una reacción de combustión.
- d) No ocurre ningún fenómeno.



37. Si se rompe un termómetro de mercurio, y se derrama, deberías:

- a) Dejar que otros lo descubran. Los accidentes son normales. El mercurio es fácil de reconocer.
- b) Recogerlo correctamente con papel de filtro, y tirarlo a la basura.
- c) Dejarlo, y llamar inmediatamente al profesor para que lo solucione.
- d) Limpiarlo, asegurándose de tirar lo que quedó contaminado por mercurio.

38. Elige la respuesta que consideres correcta. La solubilidad de una sustancia:

- a) Depende de la temperatura.
- b) No es una propiedad característica de la materia.
- c) Se mide en °C.
- d) Cambia si se añade más agua.

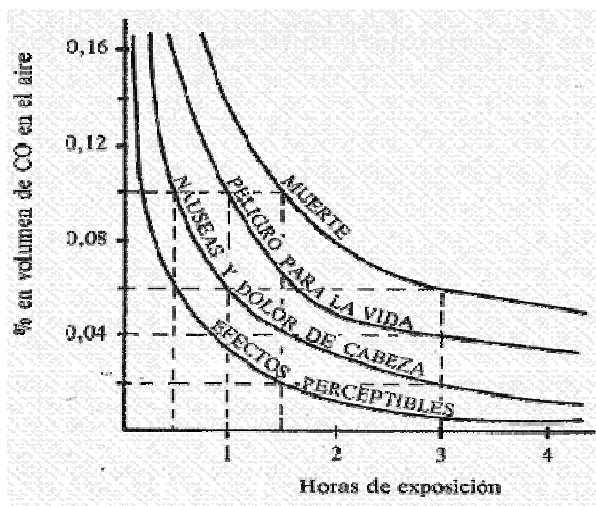
39. La reacción de descomposición del óxido de mercurio(II) es:

- a)  $\text{HgO} \rightarrow \text{Hg} + \text{O}$
- b)  $2 \text{HgO} \rightarrow 2 \text{Hg} + \text{O}$
- c)  $\text{HgO}_2 \rightarrow \text{Hg} + \text{O}_2$
- d)  $2 \text{HgO} \rightarrow 2 \text{Hg} + \text{O}_2$

40. La gráfica adjunta representa los efectos del monóxido de carbono, CO, sobre las personas. En una habitación de  $4\text{m} \times 3\text{m} \times 5\text{m}$  se ha producido una combustión parcialmente incompleta de carbono que ha originado la formación de 36 L de CO.

¿Qué efectos producirá el aire de la habitación sobre una persona sometida a 1 hora de exposición?

- a) Ninguno.
- b) La muerte inmediata.
- c) Náuseas y dolor de cabeza.
- d) Peligro para la vida.



41. Cuando el hidrógeno reacciona con el azufre lo hace en una proporción de 16,07 g de azufre por cada 1,01 g de hidrógeno y producen 17,08 g de un compuesto.

Si hacemos reaccionar en un recipiente 9,07 g de azufre y 8 g de hidrógeno, los gramos del compuesto que se obtiene son:

- a) No podemos hallarla sin conocer la reacción.
- b) 135,3
- c) 17,08
- d) 9,64

42. Los iones más estables del sodio y azufre son respectivamente:

- a)  $\text{Na}^+$  y  $\text{S}^-$
- b)  $\text{Na}^{2+}$  y  $\text{S}^-$
- c)  $\text{Na}^{2+}$  y  $\text{S}^{2-}$
- d)  $\text{Na}^+$  y  $\text{S}^{2-}$

43. Descomponemos por calentamiento una muestra de 6,34 g de óxido de mercurio obteniendo 5,87 g de mercurio. Señalar la respuesta **INCORRECTA**:

- a) Es un proceso químico.
- b) El compuesto contenía 0,47 g de oxígeno.
- c) Si el producto final lo enfriásemos, no obtendríamos la sustancia inicial.
- d) Es un proceso exotérmico.

44. Un trozo de mármol de 12,5 g del cual se sabe que contiene un 80% de carbonato cálcico ( $\text{CaCO}_3$ ), se hace reaccionar con ácido clorhídrico. El dióxido de carbono desprendido se recoge en un matraz. El volumen (teórico) de gas recogido medido en condiciones normales es:

Masas atómicas: C: 12,0 u; O: 16,0 U; Ca: 40,1 u

- a) 2,0 L
- b) 2,8 L
- c) 22,4 L
- d) 5,5 L

45. Señalar la afirmación **FALSA**. La temperatura de ebullición del mercurio es de 356,7 °C y la temperatura de fusión es de -38,9 °C , según esto, el mercurio está en estado

- a) Sólido cuando se encuentra a la temperatura de - 40,1 °C
- b) Líquido a 0 °C
- c) Gas a 356 °C
- d) Líquido a 30 °C

46. ¿Qué tipo de enlace une al nitrógeno y el oxígeno en el N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> y cuál es el nombre de dicho compuesto?

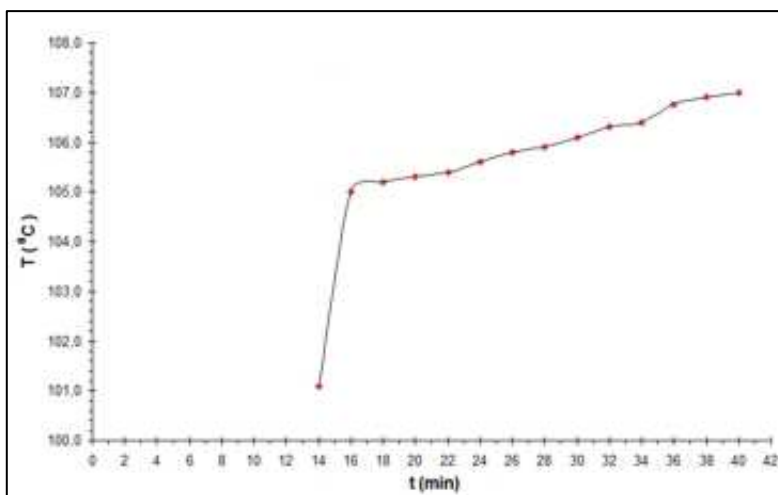
- a) Covalente, tetraóxido de dinitrógeno.
- b) Covalente, tetraóxido de nitrógeno.
- c) Iónico, tetraóxido de dinitrógeno.
- d) Iónico, óxido de dinitrógeno.

47. El hierro se obtiene a partir del óxido de hierro (III) haciéndolo reaccionar con el carbono: Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(s) + C(s) → Fe(s) + CO<sub>2</sub>(g). Para obtener una tonelada de hierro necesitamos una cantidad de carbono de:

Masas atómicas: C: 12,0 u; O: 16,0 u; Fe: 55,9 u

- a) 1000 moles
- b) 1000 kg
- c) 161 moles
- d) 161 kg

48. En la figura puedes ver la gráfica temperatura-tiempo obtenida una vez que un líquido comienza a hervir (lo que sucede a los 16 min de comenzar a calentar). A la vista de la gráfica podemos afirmar que:



- a) Es un líquido puro, pero no agua.
- b) No es un líquido puro, es una mezcla. Probablemente tenga un sólido disuelto.
- c) El líquido es agua.
- d) Tiene el comportamiento típico de cualquier sustancia pura que se calienta en las proximidades de su punto de ebullición.

49. Tres sustancias sólidas A, B y C tienen la propiedad citada en la tabla adjunta

	A	B	C
Solubilidad en agua a 20 °C (g/100 mL de agua)	60	10 <sup>-4</sup>	100

- a) Para separar A disolveremos la mezcla en agua y realizaremos una cristalización a continuación.
- b) Para separar B disolveremos la mezcla en agua y filtraremos posteriormente.
- c) Para separar C se puede tamizar la mezcla sólida.
- d) Esta propiedad es irrelevante para separar alguna de las tres sustancias.

50. Señala la afirmación correcta:

- a) Los sistemas heterogéneos tienen distinta composición pero iguales propiedades en todos sus puntos.
- b) Los sistemas heterogéneos presentan discontinuidades a simple vista.
- c) Los sistemas homogéneos tienen la misma composición en todos sus puntos
- d) Los sistemas materiales son de dos tipos: puros y compuestos.