

VII MINIOLIMPIADA DE QUÍMICA ASTURIAS – 2013

1. El prisma de la figura tienen unas dimensiones de 100,0 mm × 45,0 mm × 22,0 mm y su masa es de 0,2673 kg.

Con estos datos podemos decir que el prisma es de:

- Cobre
- Zinc
- Aluminio
- Titanio



Metal	d(g/cm ³)
Cobre	8,96
Zinc	7,14
Aluminio	2,70
Titanio	4,51

2. Una de las siguientes afirmaciones es FALSA:

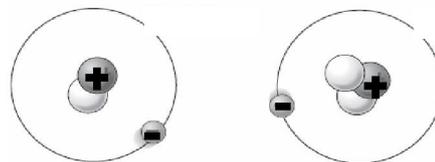
- En un laboratorio la medición de volumen de líquidos se realiza mediante pipetas
- Normalmente los productos sólidos reaccionan peor si están muy divididos
- La arena no es soluble en agua
- Un vaso de precipitados se emplea para disolver sustancias en agua

3. Para hallar la densidad de un mineral, lo pesamos en una balanza (12,5 g) y a continuación lo introducimos en una probeta que contiene 15,0 cm³ de agua. Si leemos que el nuevo volumen es 17,5 cm³, su densidad es:

- 5×10³ kg/m³
- 2×10² kg/m³
- 1,4×10³ kg/m³
- 1×10³ kg/m³

4. En la figura se representan:

- Un átomo de hidrógeno (Z=1) y un átomo de litio (Z=3)
- Un átomo de helio (Z=4) y un átomo de litio (Z=3)
- Un catión monovalente y un catión divalente
- Dos isótopos del mismo elemento



5. Cuando hacemos reaccionar el aluminio con ácido clorhídrico para dar tricloruro de aluminio e hidrógeno, la reacción que representa este proceso es:

- $2 \text{ Al} + 6 \text{ HCl} \rightarrow 2 \text{ AlCl}_3 + 3 \text{ H}_2$
- $3 \text{ Al} + 6 \text{ HCl} \rightarrow 3 \text{ AlCl}_2 + 3 \text{ H}_2$
- $2 \text{ Al} + 2 \text{ HCl} \rightarrow 2 \text{ AlCl}_2 + \text{ H}_2$
- $2 \text{ Al} + 6 \text{ HCl} \rightarrow 3 \text{ AlCl}_3 + 3 \text{ H}_2$

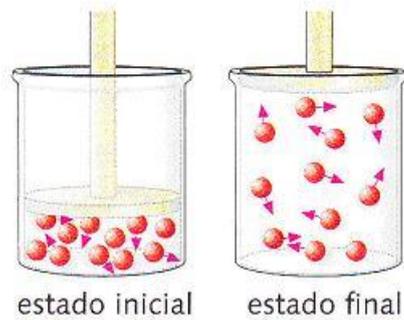
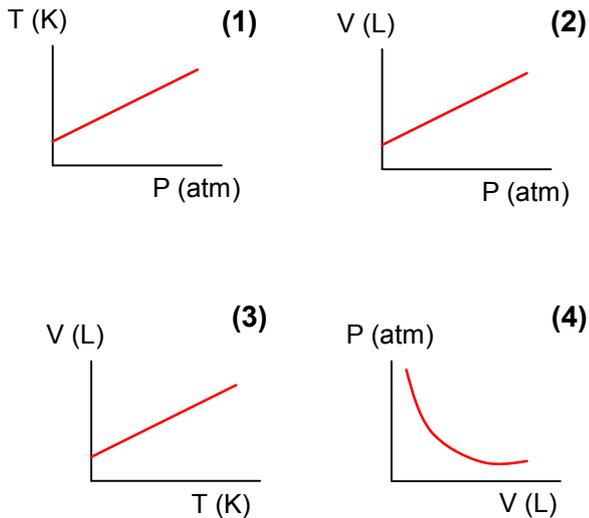
6. El propano, C₃H₈, es un hidrocarburo gaseoso muy utilizado como combustible en calefacciones domésticas e industriales. En la reacción de combustión ajustada, los coeficientes estequiométricos son:

	C ₃ H ₈	CO ₂	O ₂	H ₂ O
a.	1	1	3	4
b.	2	6	5	4
c.	1	3	5	4
d.	1	3	7	8

7. Para determinar el área de una mesa medimos con una regla que aprecia 0,5 mm la anchura y obtenemos un valor de 45,05 cm. A continuación medimos su longitud con una cinta métrica que aprecia milímetros obteniendo 70,2 cm. La expresión correcta para la superficie de la mesa, en cm², será:

- 3,16251×10³
- 3,1625×10³
- 3,163×10³
- 3,16×10³

8. El gráfico que mejor representa la situación indicada en la figura es el:



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

9. Completa la siguiente tabla:

Disolvente	Sólido	Líquido	Líquido	Gas
Soluto	Sólido	Sólido	Líquido	Gas
Ejemplo de disolución	i	j	k	l

- a. i = aleación j = agua mineral k = agua de colonia l = gas natural
- b. i = amalgama j = agua mineral k = agua de colonia l = gas natural
- c. i = carbonato de sodio j = agua mineral k = agua oxigenada l = dióxido de carbono
- d. i = carbonato de sodio j = agua mineral k = agua de colonia l = gas natural

10. Cuando reaccionan el berilio y el yodo forman un compuesto químico cuya fórmula es:

- a. BeI
- b. BeI₂
- c. Be₂I
- d. Estos dos elementos no reaccionan

11. De las especies: $^{32}_{16}\text{S}^{2-}$; $^{40}_{18}\text{Ar}$ y $^{39}_{19}\text{K}^{+}$ podemos decir:

- a. Tienen el mismo número de protones
- b. Tienen el mismo número de neutrones
- c. Tienen el mismo número de electrones
- d. No tienen entre sí ninguna relación

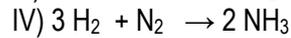
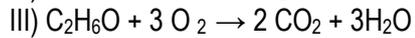
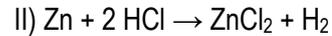
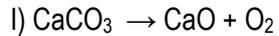
12. El ácido clorhídrico reacciona con el magnesio dando cloruro de magnesio e hidrógeno gaseoso (diatómico) que se desprende. En un experimento se comprobó que 7,3 g de magnesio reaccionaron totalmente y se obtuvieron 0,6 g de hidrógeno y 28,6 g de cloruro de magnesio. La masa de ácido clorhídrico que reaccionó con el magnesio es:

- a. 20,7 g
- b. 21,9 g
- c. 22,5 g
- d. 36,5 g

13. Cuatro grupos de alumnos han determinado la masa en gramos de varios objetos con una balanza que aprecia décimas de gramo. El resultado lo han anotado en una tabla. Elige el grupo que ha anotado correctamente las masas de los objetos.
- Grupo A
 - Grupo B
 - Grupo C
 - Grupo D

Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D
1,5	1,5	1,50	1,5
2,0	2	2,00	2
3,2	3,20	3,20	3,2
4,3	4,300	4,30	4,3

14. Las reacciones:

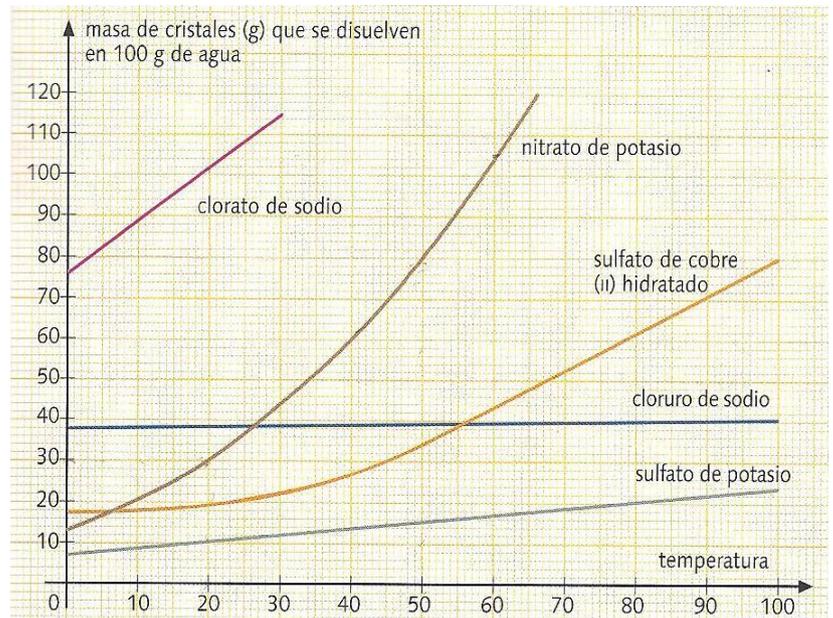


son reacciones de

- Descomposición, desplazamiento, sustitución y síntesis
 - Oxidación, doble desplazamiento, combustión y síntesis
 - Descomposición, desplazamiento, combustión y síntesis
 - Descomposición, hidrogenación, combustión y formación
15. Se dispone de dos cubos de igual arista, uno de aluminio (2,7 g) y otro de plomo (11,3 g). Al introducir el cubo de aluminio en una probeta con agua se observa una subida de nivel de 1 mL. Si en lugar del cubo de aluminio se introdujera el de plomo observaríamos que el nivel del agua:
- Sube 1 mL puesto que el tamaño es idéntico
 - Sube menos de 1 mL porque su densidad es mayor
 - Sube más de 1 mL ya que su masa es mayor
 - Sube más de 1 mL debido a que su densidad es menor

16. De la gráfica que se muestra podemos deducir que:

- La sal más soluble es el nitrato de potasio.
- El cloruro de sodio y el nitrato de potasio apenas varían su solubilidad con la temperatura
- A 15 °C la sal más soluble es el cloruro de sodio
- No es más soluble a cualquier temperatura el nitrato de potasio que las otras sales



17. Sobre las siguientes afirmaciones relativas al ${}^7_3\text{Li}$:

- Tiene 7 electrones
- Tiene 3 protones
- Tiene 4 neutrones
- Tiene 10 partículas
- Tiene 13 partículas

Puede decirse que son correctas:

- La 1, 3 y 5
- La 1, 4 y 5
- La 2, 3 y 4
- La 2, 4 y 5

18. Las sustancias C, NO, Li y NaBr, tienen respectivamente enlaces:

- a. Covalente, covalente, metálico, iónico
- b. Metálico, covalente, iónico, covalente
- c. Covalente, iónico, covalente, covalente
- d. Metálico, iónico, metálico, iónico

19. De las afirmaciones siguientes:

- 1. *Se disuelven mejor sólidos de gran tamaño, pues aportan gran cantidad de soluto.*
- 2. *Una disolución saturada no puede admitir más cantidad de soluto.*
- 3. *Una disolución saturada de una sal puede convertirse en una concentrada si aumentamos la temperatura.*
- 4. *Una disolución de una sal no cambia nunca de concentrada a diluida o viceversa al variar la temperatura.*

- a. Todas son ciertas
- b. Ninguna es cierta
- c. Son ciertas la 1 y la 4
- d. Son ciertas la 2 y la 3

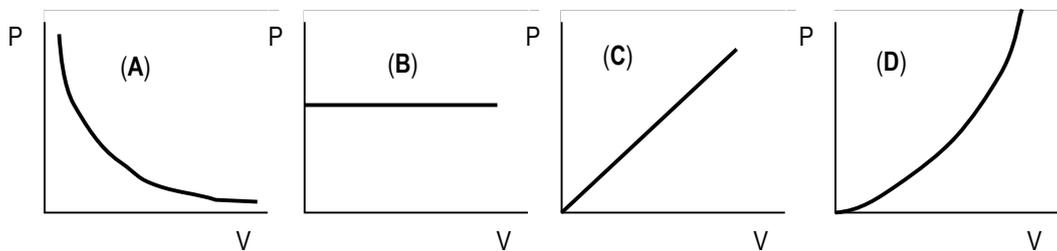
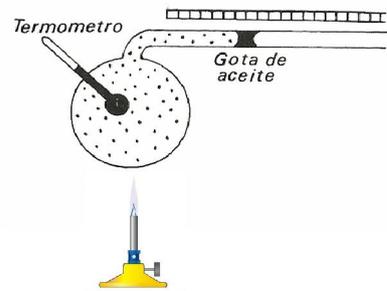
20. En una reacción química que está ajustada, siempre se cumple que, en reactivos y productos:

- a. Hay el mismo número de átomos
- b. Hay el mismo número de moléculas
- c. Hay el mismo número de sustancias
- d. Todas son ciertas

21. Observa el diseño experimental adjunto:

El volumen del gas encerrado en el matraz puede medirse directamente en la escala graduada. La gota de aceite se desplaza sin rozamiento por el tubo lateral que está abierto al aire.

En estas condiciones, ¿cuál de las siguientes gráficas representa el comportamiento del gas al calentar el matraz?



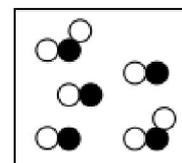
- a. La (A)
- b. La (B)
- c. La (C)
- d. La (D)

22. ¿Cuál de los siguientes científicos es célebre por haber utilizado por primera vez el método científico?

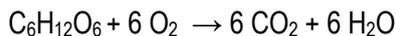
- a. Lavoisier
- b. Dalton
- c. Newton
- d. Galileo

23. Fíjate en la figura y decide cuál de las siguientes afirmaciones es correcta:

- a. Es una mezcla de dos compuestos químicos
- b. Es una mezcla en la que intervienen tres sustancias químicas diferentes
- c. Son dos elementos químicos en diferentes estados
- d. Se trata de una sustancia pura



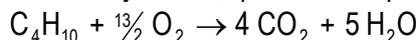
24. La reacción de oxidación de la glucosa ($C_6H_{12}O_6$) es el proceso mediante el cual obtienen la energía la mayoría de los seres vivos:



Si se oxidan 180 g de glucosa y se obtienen 264 g de dióxido de carbono y 108 g de agua ¿cuántos gramos de oxígeno reaccionan?

- 1080 g
 - 192 g
 - 264 g
 - 32 g
25. ¿Cuál (o cuáles) de los siguientes elementos, a temperatura ambiente, NO forma moléculas?
Aluminio / Argón / Nitrógeno / Oxígeno / Yodo
- El argón y el aluminio
 - El yodo y el oxígeno
 - El nitrógeno
 - Todos los elementos forman moléculas

26. La siguiente ecuación representa un proceso muy común, que se utiliza para:



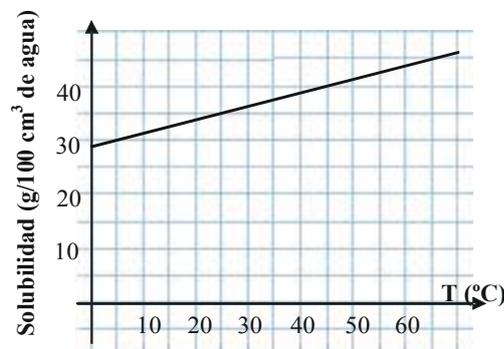
- Eliminar C_4H_{10}
 - Generar CO_2
 - Obtener energía
 - Obtener agua
27. Son magnitudes derivadas del Sistema Internacional:
- La masa, el volumen y la densidad
 - El volumen, la temperatura y la presión
 - El volumen, la densidad y la presión
 - El tiempo, la posición y la velocidad

28. Dada la reacción química: óxido de hierro(III) + monóxido de carbono \rightarrow hierro + dióxido de carbono, los coeficientes estequiométricos de la reacción ajustada son:

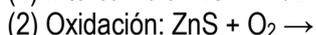
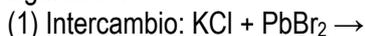
- 1; 2; 2; 2
 - 1; 3; 2; 3
 - 1; 3; 1; 3
 - 1; 2; 1; 1
29. La gráfica representa la solubilidad de una sal frente a la temperatura. En un vaso de precipitados que contiene 140 g de agua a $35^\circ C$ se echan 56 g de la sal. Se remueve y, pasado un tiempo, cuando la mezcla está a $25^\circ C$, se filtra y se vuelve a calentar hasta alcanzar los $45^\circ C$.

¿Qué concentración tiene, a $45^\circ C$, esa disolución?

- $0,35 \text{ g/cm}^3$ de agua
 - $0,49 \text{ g/cm}^3$ de agua
 - $37,5 \text{ g/100 cm}^3$ de agua
 - 40 g/100 cm^3 de agua
30. La fórmula del compuesto Na_2S nos indica que está formado por:
- Moléculas que contienen dos átomos de sodio y uno de azufre
 - Una cantidad muy grande de partículas en una proporción 2:1
 - Átomos de azufre y de sodio en una red cristalina tridimensional
 - Moléculas Na_2S ubicadas en una red cristalina tridimensional



31. Sean las reacciones siguientes:



Los productos de reacción que se obtendrán son, respectivamente:

- a. (1) $\text{K}_2\text{Pb} + \text{BrCl}$ (2) $\text{ZnO} + \text{S}$ (3) $\text{AlCu} + \text{Cl}_2$ (4) $\text{KBr} + \text{H}_2\text{O}$
 b. (1) $\text{K}_2\text{Pb} + \text{BrCl}$ (2) $\text{ZnO} + \text{SO}_2$ (3) $\text{AlCl}_3 + \text{Cu}$ (4) $\text{K} + \text{H}_2\text{BrO}$
 c. (1) $\text{KBr} + \text{PbCl}_2$ (2) $\text{Zn} + \text{SO}_2$ (3) $\text{AlCl}_3 + \text{Cu}$ (4) $\text{KH} + \text{BrOH}$
 d. (1) $\text{KBr} + \text{PbCl}_2$ (2) $\text{ZnO} + \text{SO}_2$ (3) $\text{AlCl}_3 + \text{Cu}$ (4) $\text{KBr} + \text{H}_2\text{O}$

32. A continuación se indican las densidades de tres sustancias que se encuentran en los tres estados de agregación de la materia.

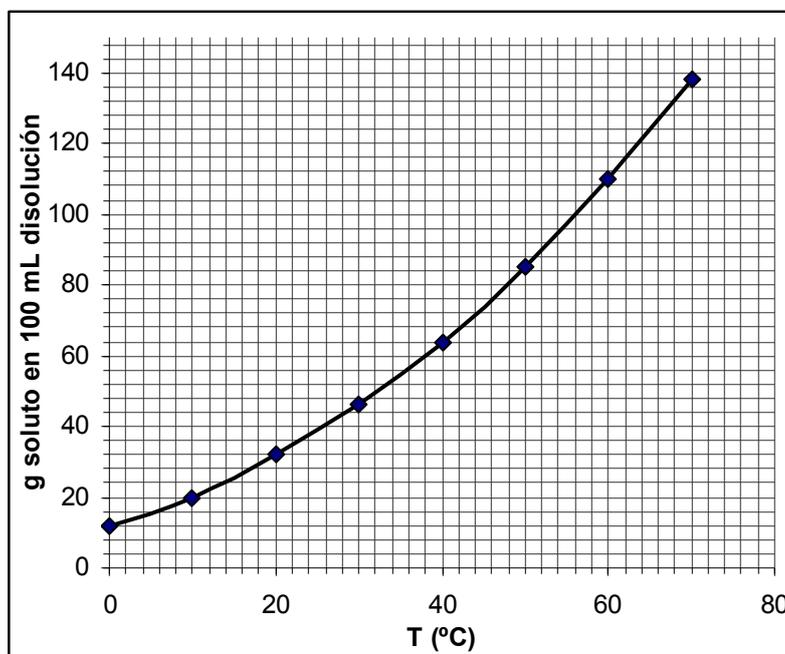
Sustancia	A	B	C
Densidad (g/cm^3)	0,79	7,9	0,0014

Decide cuál es cuál.

- a. Líquido – Sólido – Gas
 b. Líquido – Gas – Sólido
 c. Sólido – Líquido – Gas
 d. Gas – Sólido – Líquido
33. ¿Dónde hierve a menor temperatura el agua?
 a. En todos los lugares hierve igual
 b. En una olla a presión
 c. A nivel del mar
 d. En la cima de una montaña
34. Un átomo neutro de número másico 85 pierde un electrón. La distribución electrónica del ion formado es: 2, 8, 18, 8.
 Su número atómico es:
 a. 35
 b. 36
 c. 37
 d. 49

35. Se mezclan 100 mL de una disolución de nitrato de potasio de concentración 520 g/L con 150 mL de otra disolución de la misma sal de concentración 250 g/L, ambas a la misma temperatura de 50 °C. El volumen de la disolución resultante es de 0,25 L y su temperatura se baja hasta los 18 °C. Ayudándote de la gráfica adjunta señala cuál de las afirmaciones siguientes es la verdadera:

- a. La disolución resultante tendrá una concentración de 280 g/L
 b. La disolución resultante tiene una concentración de 175 g/L
 c. La disolución resultante tiene un concentración de 358 g/L
 d. Quedan sin disolver (depositados en el fondo) 47 g

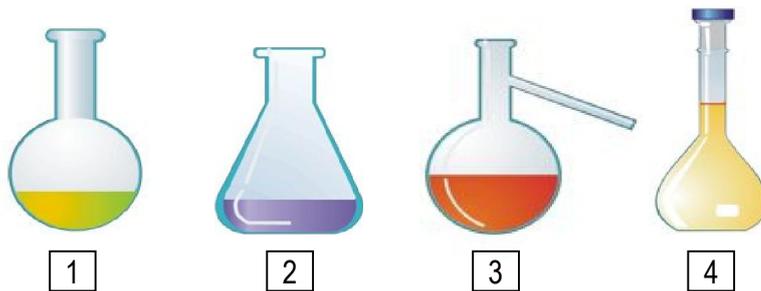


36. Las sustancias cuyas fórmulas son Na_2O , NiO , BaI_2 y Al_2O_3 pueden nombrarse respectivamente como:

- a. Óxido de sodio(I), óxido de níquel(II), yoduro de bario(II), óxido de aluminio(III)
 b. Óxido de sodio, óxido de níquel(II), yoduro de bario(II), óxido de aluminio(III)
 c. Óxido de sodio(I), óxido de níquel(II), yoduro de bario(II), óxido de aluminio
 d. Óxido de sodio, óxido de níquel(II), yoduro de bario, óxido de aluminio

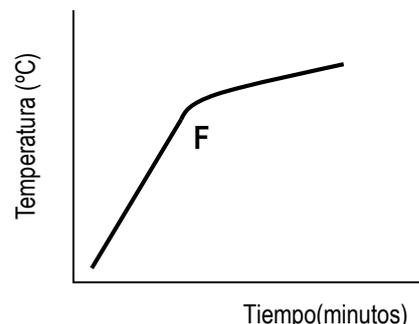
37. Cuando reaccionan 32,0 g de azufre con 63,6 g de cobre se forman 95,6 g de sulfuro de cobre(II). Si hiciéramos reaccionar 64 g de azufre con 63,6 g de cobre, se formarían:
- 127,6 g de sulfuro de cobre(II)
 - 95,6 g de sulfuro de cobre(II)
 - 63,6 g de sulfuro de cobre(II)
 - Esas cantidades no pueden reaccionar

38. Los nombres de los matracos que se pueden ver en la figura son:



- 1- De balón o esférico 2- Aforado 3- De destilación 4- Erlenmeyer
 - 1- De balón o esférico 2- Erlenmeyer 3- De destilación 4- Aforado
 - 1- De destilación 2- De balón o esférico 3- Aforado 4- Erlenmeyer
 - 1- De destilación 2- Erlenmeyer 3- De balón o esférico 4- Aforado
39. Un cilindro metálico está cerrado por un émbolo y contiene aire a 0 °C y presión 912 mm Hg cuando el émbolo está a 50 cm del fondo del cilindro. Si a temperatura constante el émbolo se mantiene a 30 cm del fondo la presión del interior del cilindro es (1 atm = 760 mm Hg):
- 0,7 atm
 - 1,0 atm
 - 1,2 atm
 - 2,0 atm

40. Tenemos una sustancia sólida que vamos calentando y registramos la variación de temperatura a medida que pasa el tiempo. La gráfica que se obtiene es la indicada en la figura adjunta estando indicado el punto en que se observa el comienzo de la fusión (F). Por tanto, podemos afirmar que:



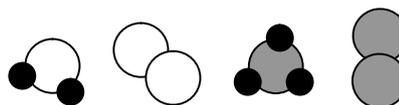
- Es una sustancia pura
- Es una mezcla de sustancias
- Sin realizar alguna otra prueba no podremos decir si es una sustancia pura o una mezcla de sustancias
- Sin hacer más pruebas, sólo podemos decir que se ha calentado muy suavemente ya que la variación de temperatura es gradual

41. Para preparar 200 g de disolución de azúcar en agua del 14 % (en masa) se necesitan:

- 14 g de azúcar y 100 g de agua
- 14 g de azúcar y 186 cm³ de agua
- 28 g de azúcar y 172 g de agua
- 28 g de azúcar y 200 cm³ de agua

42. Las sustancias representadas en la figura son respectivamente:

- Dióxido de carbono, carbono, amoniac e hidrógeno
- Sulfuro de hidrógeno, hidrógeno, agua y oxígeno
- Bromuro de hidrógeno, bromo, metano y carbono
- Agua, oxígeno, amoniac e hidrógeno

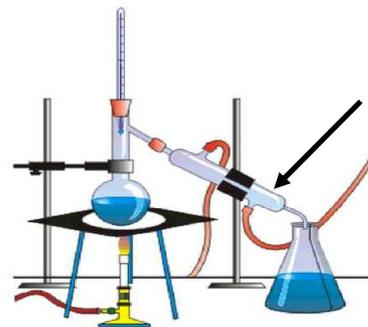


43. En una experiencia sobre reacciones químicas se hace reaccionar hierro y azufre hallando que 5,4 g de hierro reaccionan con 3,1 g de azufre; en otra experiencia partiendo de 2,7 g de azufre se halla que reaccionaron con 4,7 g de hierro. Se pueden decir entonces que:

- Se obtiene el mismo compuesto (un sulfuro de hierro)
- Se obtienen en un caso 8,5 g de un compuesto y en otro 7,4 g de un compuesto distinto
- Son dos compuestos distintos ya que, salvo que las cantidades sean idénticas, no se obtendrá el mismo compuesto
- Las tres respuestas son falsas

44. En la figura se muestra el montaje experimental que se utiliza habitualmente para llevar a cabo una destilación simple. El tubo señalado con una flecha se denomina:

- Congelante
- Refrigerante
- Matraz
- Matraz de destilación



45. La nieve carbónica o hielo seco que se utiliza en máquinas de humo de teatros, discotecas y para efectos especiales de películas es dióxido de carbono sólido que sublima a $-78,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ y, por tanto, a temperatura ambiente es un:

- Sólido cristalino
- Sólido covalente
- Líquido
- Gas

46. En un cuaderno de laboratorio hemos encontrado anotadas las siguientes fórmulas: MgCl ; Li_3Br ; NaI_2 ; BaS . La fórmula o formulas erróneas son:

- MgCl
- MgCl y NaI_2
- MgCl ; Li_3Br ; NaI_2
- Todas

47. A un laboratorio de aguas llega una muestra para analizar su contenido (cantidades) en cuya etiqueta indica:
"Muestra de aguas residuales conteniendo arena, limaduras de hierro, etanol y aceites"

Indica la secuencia de separación más adecuada para los distintos componentes de la mezcla.

- Centrifugación – Cristalización – Destilación – Cromatografía
- Destilación – Tamizado – Decantación – Separación magnética
- Centrifugación - Floculación – Filtración – Destilación
- Filtración – Separación magnética – Decantación – Destilación

48. Disponemos de 100 mL de una disolución de sal en agua de un 20 % en masa y densidad 1,15 g/mL. La masa de sal, medida en gramos, que debemos añadir para hacer que la disolución sea de un 25 % en masa es:

- 5,00
- 5,75
- 7,67
- No se puede hallar sin conocer la densidad de la disolución al 25 %

49. Para la combustión del propeno, los valores correspondientes a las masas que faltan son:

Propeno	+	oxígeno	→	dióxido de carbono	+	agua
42 g		A		132 g		54 g
21 g		72 g		66 g		B
126 g		C		396 g		D

- A: 216 g; B: 18 g; C: 36 g; D: 9 g
- A: 144 g; B: 27 g; C: 432 g; D: 162 g
- A: 288 g; B: 13,5 g; C: 18 g; D: 6,75 g
- A: 32 g; B: 18 g; C: 64 g; D: 36 g

50. Si sabemos que el pH de una disolución es 8, podemos afirmar que:

- Se trata de una disolución neutra
- Se trata de una disolución ácida
- Se trata de una disolución básica
- No podemos afirmar nada sobre la acidez o basicidad de la disolución

