

## XII MINIOLIMPIADA DE QUÍMICA – ASTURIAS 2019

1. De las siguientes magnitudes, señala aquella que **NO** es derivada:
- Densidad
  - Volumen
  - Intensidad eléctrica
  - Fuerza

*La intensidad eléctrica es una de las siete magnitudes fundamentales. La respuesta correcta es la opción c.*

2. Se dispone de tres disoluciones con las siguientes densidades: A 250 hg/kL, B 450 µg/mL y C 75 kg/m<sup>3</sup>. El orden creciente de las densidades de estas disoluciones sería:
- A < B < C
  - B < C < A
  - B < A < C
  - A < C < B

*En unidades del sistema internacional las densidades de las disoluciones serían A: 25 kg/m<sup>3</sup>, B 0,45 kg/m<sup>3</sup> y C 75 kg/m<sup>3</sup>. La respuesta correcta es la opción c.*

3. En una experiencia se estudió la variación que sufría el volumen de un gas cuando se modificaba la temperatura, manteniendo invariable la presión, obteniéndose la siguiente tabla de valores:

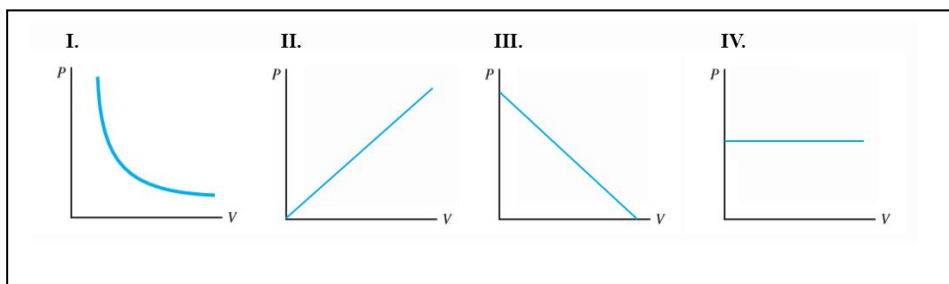
Temperatura, T(°C)	- 70	-20	0	30	100
Volumen, V(dm <sup>3</sup> )	0,65	0,80	0,90	1,00	1,05

En ese experimento:

- La temperatura es la variable controlada
- El volumen es la variable dependiente
- La presión es la variable independiente
- La gráfica que se obtiene es una hipérbola

*De la descripción del experimento se deduce que la temperatura es la variable independiente y el volumen la dependiente. La respuesta correcta es la opción b.*

4. En una jeringuilla de cristal, cerramos la salida. Al modificar la presión mediante el desplazamiento del émbolo, la representación de la presión frente al volumen, manteniendo constante la temperatura, tendrá la forma:



- I
- II
- III
- IV

*Ley de Boyle-Mariotte. A temperatura constante, el volumen de una masa fija de gas es inversamente proporcional a la presión que este ejerce.  $P = k/V$ . Las gráficas I representa una función hiperbólica del tipo  $y = k/x$ . La respuesta correcta es la opción a.*

5. De las siguientes medidas, la que está expresada con tres cifras es:
- 140,0 g
  - 0,045 m
  - 2,50 N
  - $7 \times 10^{-3}$  s

*La respuesta a tiene cuatro cifras significativas, la b tiene 2 y la d tan solo una. La respuesta correcta es la opción c.*

6. Recientemente se ha publicado la primera fotografía de un agujero negro que se encuentra a una distancia de 55 millones de años-luz. En unidades del Sistema Internacional son:
- Dato: velocidad de la luz = 300000 km/s
- $9,5 \cdot 10^{12}$  km
  - $9,5 \cdot 10^{15}$  m
  - $5,2 \cdot 10^{20}$  km
  - $5,2 \cdot 10^{23}$  m

$$3 \cdot 10^8 \frac{m}{1 s} \cdot \frac{3600 s}{1 h} \cdot \frac{24 h}{1 dia} \cdot \frac{365 dias}{1 año} \cdot 55 \cdot 10^6 años = 5,2 \cdot 10^{23} m$$

Teniendo en cuenta que la velocidad de la luz es 300000 km/s y tomando 365 días como la duración de 1 año. La respuesta correcta es la **opción d**.

7. Una mezcla gaseosa se encuentra en un recipiente cerrado. Si su presión y su volumen se duplican, su temperatura:
- Se cuadruplica
  - Se reduce a la cuarta parte
  - Se reduce a la mitad
  - Se mantiene constante

Según las leyes de los gases, PV/T se mantiene constante. Luego al duplicarse P y V, T se cuadruplicará. La respuesta correcta es la **opción a**.

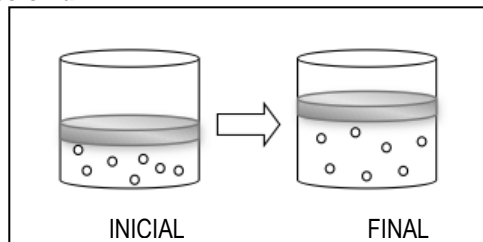
8. Dadas las siguientes medidas:
- 32 kilogramos
  - 5 atmósferas
  - 1 Kelvin
  - 40 Kilómetros por hora

Puede afirmarse que están expresadas en unidades del S.I:

- (1) y (3)
- (2) y (3)
- (1), (2) y (3)
- Todas

Las unidades del SI son kilogramo y Kelvin. La respuesta correcta es la **opción a**.

9. En la figura se representa la transformación que experimenta un gas manteniendo la temperatura constante, en un recipiente cerrado. Se puede afirmar que:



- La masa aumenta
- La presión disminuye
- La velocidad de las partículas disminuye
- La densidad del gas permanece constante

Se dan las condiciones en las que se cumple la ley de Boyle por lo que a mayor volumen menor presión. La respuesta correcta es la **opción b**.

10. Según el modelo cinético-molecular:
- Las partículas en los sólidos se encuentran en reposo
  - Las partículas en los líquidos tienen unas fuerzas de interacción muy intensas
  - Las partículas en los gases siempre son moléculas
  - Las partículas, en cualquier estado de la materia, se encuentran en movimiento

La Teoría cinético-molecular fue desarrollada por Maxwell y Boltzman a finales del siglo XIX y sus postulados fueron: a) La materia está formada por un conjunto de átomos y moléculas en continuo movimiento; b) El tamaño de las partículas es despreciable frente a la distancia que las separa entre sí; c) Las partículas chocan entre sí, y con otras superficies, de manera elástica (por lo tanto están en movimiento). La respuesta correcta es la **opción d**.

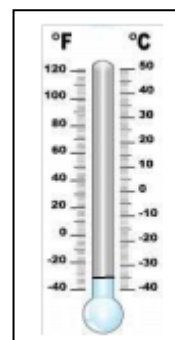
11. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- La temperatura de 0 °C equivale a 0 K
  - La temperatura más baja conocida es de -0,1 K
  - El intervalo de un grado Celsius es igual que el intervalo de un grado Kelvin
  - Sólo son conocidas dos escalas de temperaturas en el mundo

En 1742 Anders Celsius utilizó los puntos de fusión y de ebullición del agua para establecer su escala de temperatura, y dividió su intervalo en 100 partes. En 1848 William Thomson Kelvin creó la escala absoluta tomando como base la escala centígrada. La respuesta correcta es la **opción c**.

12. Con una presión exterior de una atmósfera y la temperatura que marca el termómetro de la figura, la o las sustancias que se encontrará/n en estado sólido será/n:

- Sólo A
- A y B
- B y C
- Ninguna.

	Punto Fusión (K)	Punto Ebullición (K)
A	315	560
B	290	310
C	210	300
D	120	340



La temperatura que marca el termómetro es de  $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$  que corresponde a  $238,15\text{ K}$ , según los valores de la tabla, a esa temperatura, por debajo de su punto de fusión, las sustancias A y B estarán en estado sólido, mientras que B y C estarán en estado líquido a  $238,15\text{ K}$ , temperatura comprendida entre su punto de fusión y de ebullición. La respuesta correcta es la **opción b**.

13. El fabricante de un desodorante en aerosol señala en su etiqueta que no debe arrojarse al fuego ni aun cuando aparente estar vacío(\*). Sabiendo que el recipiente no soporta presiones superiores a  $6080\text{ mm Hg}$ , si un desodorante parece agotado a  $1\text{ atm}$  y  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$  y por negligencia se arroja al fuego y se produce la explosión, la temperatura mínima que ha alcanzado es:



(\*) Un desodorante parece agotado cuando su presión interior es igual a la atmosférica.

- a.  $200\text{ }^{\circ}\text{C}$
- b.  $980\text{ K}$
- c.  $1000\text{ }^{\circ}\text{C}$
- d.  $2385\text{ K}$

Aplicando la ley de los gases a volumen constante (suponemos que el recipiente es rígido hasta el momento de la explosión y que explota cuando alcanza la presión máxima que soporta)  $\frac{P}{T} = \text{cte}$ ;  $\frac{760\text{ mmHg}}{(25+273,15)\text{K}} = \frac{6080\text{ mmHg}}{T}$ ;  $T = 2385\text{ K}$ .

La respuesta correcta es la **opción d**.

14. Se vierten  $80\text{ g}$  de agua en un vaso de precipitados. Pesamos en una balanza  $34\text{ g}$  de nitrato de potasio, lo echamos al agua y agitamos hasta que la disolución no admite más soluto. Introducimos un termómetro en la disolución y medimos la temperatura:  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Filtramos y pesamos el residuo sólido:  $10\text{ g}$ . A partir de este experimento se puede deducir que la solubilidad del nitrato de potasio en agua, a  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  es:
- a.  $10\text{ g}/100\text{ g}$  de agua
  - b.  $24\text{ g}/100\text{ g}$  de agua
  - c.  $30\text{ g}/100\text{ g}$  de agua
  - d.  $34\text{ g}/100\text{ g}$  de agua

Masa de soluto disuelto:  $34\text{ g} - 10\text{ g} = 24,0\text{ g}$  se han disuelto en  $80\text{ g}$  de agua;

$24\text{ g}$  de soluto/ $80\text{ g}$  de agua =  $0,30\text{ g}$  de soluto/ $\text{g}$  de agua; Solubilidad:  $30\text{ g}/100\text{ g}$  de agua. La respuesta correcta es la **opción c**.

15. Se desea separar una mezcla homogénea de dos líquidos miscibles a partir de los siguientes métodos de separación:
- I. Destilación
  - II. Decantación
  - III. Criba
  - IV. Filtración

Los métodos posibles serían:

- a. I
- b. II
- c. I y II
- d. I, II y IV

De las técnicas mencionadas, sólo la destilación permite separar dos líquidos miscibles. La respuesta correcta es la **opción a**.

16. Una botella de vinagre de sidra indica que tiene una acidez de  $5,0^{\circ}$ , que indica los gramos de ácido acético que hay en  $100\text{ mL}$  de vinagre. Si se tiene una botella de  $25\text{ cL}$  y se determina la masa del vinagre con una balanza, **NO** podemos obtener:
- a. El % en masa
  - b. El % en volumen
  - c. La densidad
  - d. La concentración en  $\text{g/L}$

El % en volumen es la relación entre el volumen de soluto y el volumen de disolución, y necesitamos la densidad del ácido acético para calcular el volumen del soluto. La respuesta correcta es la **opción b**.



17. A un paciente hospitalario se le administran  $4$  bolsas diarias de suero fisiológico de  $450\text{ mL}$  cada una de ellas durante una semana. Si la concentración en cloruro de sodio de dicho suero es del  $9\text{ g/L}$ , los gramos

de cloruro de sodio que ha recibido el paciente durante su tratamiento son:

- a. 12,6 g
- b. 16,2 g
- c. 28,35 g
- d. 113,4 g

$7 \text{ días} * \frac{4 \text{ bolsas}}{1 \text{ día}} * \frac{450 \text{ mL}}{1 \text{ bolsa}} * \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} * \frac{9 \text{ g}}{1 \text{ L}} = 113,4 \text{ g de cloruro de sodio. La respuesta correcta es la opción d.}$

18. La densidad del agua del mar Cantábrico es  $1025 \text{ Kg/m}^3$  y la concentración de sal común (NaCl) en el mismo  $35,5 \text{ g/L}$ . Un día de playa con el mar revuelto una ola nos da un revolcón y tragamos  $300 \text{ g}$  de agua de mar. La cantidad de sal ingerida es de:

- a. 10,4 g de sal
- b. 30,7 g de sal
- c. 106 g de sal
- d. 307 g de sal

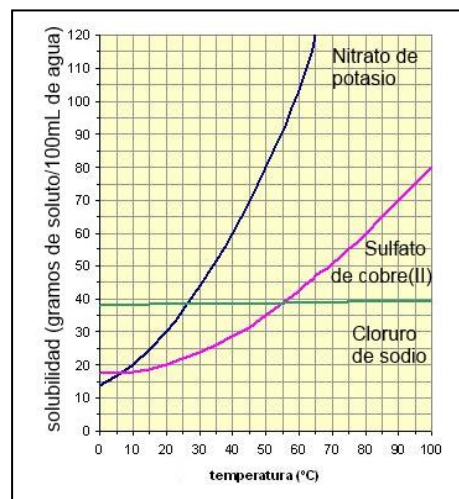
$1025 \text{ kg de agua/m}^3 \text{ de agua} = 1025 \text{ g de agua/L de agua.}$

$300 \text{ g de agua. } \frac{1 \text{ L de agua}}{1025 \text{ g de agua}} * \frac{35,5 \text{ g de sal}}{1 \text{ L de agua}} = 10,4 \text{ g de sal. La respuesta correcta es la opción a.}$

19. Se dispone de tres vasos de precipitados con  $200 \text{ mL}$  de agua destilada a  $40 \text{ }^\circ\text{C}$  y se les añade  $40 \text{ g}$  de sal de cada uno de los tres tipos representados en la gráfica, a cada vaso respectivamente. Se puede afirmar que:

- a. Aparecerá precipitado en los tres vasos
- b. Las sales se disuelven completamente en los tres casos
- c. Aparece precipitado en el vaso que contiene  $\text{CuSO}_4$
- d. Aparece precipitado en el vaso que contiene NaCl.

La concentración es igual en los tres vasos  $\frac{20 \text{ g sal}}{100 \text{ mL agua}}$ . A  $40 \text{ }^\circ\text{C}$  la sal menos soluble, con una solubilidad más baja es el  $\text{CuSO}_4$ , y está por encima de la concentración de sal en los vasos. La respuesta correcta es la **opción b.**



20. El número másico es el número de:

- a. Protones
- b. Neutrones
- c. Electrones más neutrones
- d. Protones más neutrones

Definición de número másico. La respuesta correcta es la **opción d.**

21. Sobre las especies químicas neutras,  ${}^{235}_{92}\text{A}$ ,  ${}^{232}_{89}\text{B}$ ,  ${}^{238}_{94}\text{C}^{2+}$  y  ${}^{238}_{92}\text{D}$  puede afirmarse que:

- a. A y D son isótopos
- b. A y C tienen el mismo número de electrones
- c. A y B tienen el mismo número de neutrones
- d. Todas las afirmaciones anteriores son ciertas

A y D tienen igual número atómico y distinto número másico por lo que son isótopos; C ha perdido dos electrones por lo que tiene 92 igual que A; Restando  $A-Z$  se comprueba que A y B tienen igual número de neutrones. La respuesta correcta es la **opción d.**

22. Mediante el experimento de los rayos catódicos se descubrió:

- a. El núcleo del átomo
- b. El electrón
- c. El protón
- d. El neutrón

Thomson, en 1897, al estudiar los rayos catódicos, deduce su carácter corpuscular y su naturaleza eléctrica negativa. A propuesta Stoney se llamó a estas partículas *electrones*. La respuesta correcta es la **opción b.**

23. Un isótopo neutro del átomo cuyo número atómico es 3 y su número másico es 7 tendrá:

- a. 3 protones y 4 neutrones
- b. 4 protones y 4 electrones
- c. 3 electrones y 3 neutrones
- d. 3 electrones y 4 neutrones

Isótopos son átomos con el mismo número atómico y diferente número másico. Si el átomo propuesto tiene  $Z = 3$  y  $A = 7$ , el isótopo planteado tiene que tener 3 protones (y 3 electrones porque no es un ion) y un número de neutrones

diferente a 4. La respuesta correcta es la **opción c**.

24. El plomo presenta cuatro isótopos:  $^{204}_{82}\text{Pb}$ ,  $^{206}_{82}\text{Pb}$ ,  $^{207}_{82}\text{Pb}$  y  $^{208}_{82}\text{Pb}$ . Sabiendo que las abundancias de los dos primeros son 1,4% y 24,1%, y la masa atómica del Pb es 207,2 u, las abundancias de los otros dos isótopos serán respectivamente:
- 60,4% y 0%
  - 48,3% y 24,1%
  - 32,2% cada uno de ellos
  - 26,2% y 48,3%

$$M = \frac{204 * 1,4 + 206 * 24,1 + 207 * x + 208 * (100 - 1,4 - 24,1 - x)}{100} = 207,2$$

Despejando  $x=26,2\%$  y por tanto el otro  $(100-1,4-24,1-26,2)=48,3\%$  La respuesta correcta es la **opción d**.

25. En el Sistema Periódico:
- Los elementos se ordenan alfabéticamente
  - Los elementos se sitúan en orden creciente de masas atómicas
  - Los elementos se sitúan en orden creciente de números atómicos
  - Los elementos se sitúan en orden creciente de números másicos

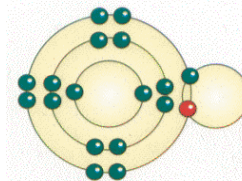
Criterio de ordenación de elementos en el S.P. La respuesta correcta es la **opción c**.

26. Un elemento alcalino, X, se combina con otro elemento, Y, del grupo del oxígeno.
- X es un no-metal
  - Y es un metal
  - La fórmula del compuesto es  $X_2Y$
  - El compuesto será covalente

Los elementos de esos grupos se unen en esa proporción. La respuesta correcta es la **opción c**.

27. El dibujo de la figura representa la molécula de:

- Agua
- Amoniaco
- Sulfuro de hidrógeno
- Cloruro de hidrógeno



En la figura puede reconocerse el átomo de cloro por tener 17 electrones y 7 en su capa más externa y el átomo de hidrógeno por tener un solo electrón. La respuesta correcta es la **opción d**.

28. Un sólido metálico está formado por.
- Iones negativos únicamente
  - Iones positivos y negativos
  - Iones positivos y una nube de electrones
  - Átomos neutros atraídos por fuerzas eléctricas

Modelo del enlace metálico. La respuesta correcta es la **opción c**.

29. Relativo al cloruro de sodio ( $\text{NaCl}$ ), señala la afirmación **FALSA**:
- Los elementos están unidos por enlace iónico
  - Está formado por moléculas compuestas de dos átomos, uno de cloro y uno de sodio
  - Conduce la electricidad en disolución acuosa
  - Tiene puntos de fusión y ebullición muy altos

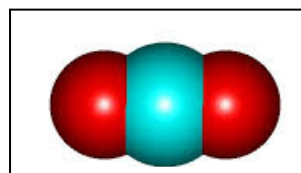
El cloruro de sodio no forma moléculas. La respuesta correcta es la **opción b**.

30. La fórmula correcta para un posible compuesto de flúor y oxígeno sería:
- $\text{F}_2\text{O}$
  - $\text{OF}_2$
  - No hay compuestos de flúor y oxígeno
  - FO

La solución propuesta es la única que respeta el orden de los elementos en un compuesto químico. La respuesta correcta es la **opción b**.

31. La fórmula a la que corresponde la sustancia de la figura es:

- $\text{O}_3$
- $\text{MgF}_2$
- $\text{CO}_2$
- HCN



Dos átomos iguales y uno desigual y el  $\text{MgF}_2$  deben descartarlo por que formaría una red iónica tridimensional. La

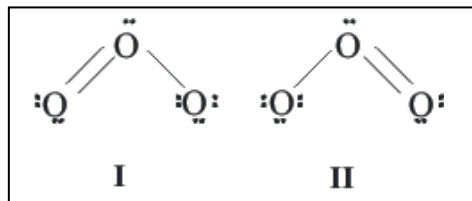
respuesta correcta es la **opción c**.

32. En una muestra de  $N_2O_3$ :
- El número de átomos de oxígeno es el doble que el de nitrógeno
  - El número de átomos de nitrógeno es el doble que el de oxígeno
  - El número de átomos de oxígeno es el doble que el de moléculas del compuesto
  - El número de átomos de nitrógeno es el doble que el de moléculas del compuesto

Cada molécula de trióxido de dinitrógeno contiene dos átomos de nitrógeno y tres de oxígeno. La respuesta correcta es la **opción d**.

33. El ozono es un gas de color azulado, que protege la Tierra de la acción de los rayos ultravioleta del Sol. En la figura están representadas las estructuras electrónicas del ozono, por lo tanto, el ozono **NO** es:

- Un elemento
- Un compuesto
- Una sustancia covalente
- Una sustancia simple



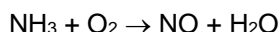
Un compuesto químico es una sustancia formada por la combinación de dos o más elementos distintos de la tabla periódica. La respuesta correcta es la **opción b**.

34. El sulfato de aluminio ( $Al_2(SO_4)_3$ ) es un compuesto con una masa molecular de 342 u, sabiendo que la masa atómica del azufre es 32 u y la del oxígeno 16 u, la masa atómica del aluminio será:
- 27 u
  - 48 u
  - 54 u
  - 96 u

$$M = 2 * Al + 3 * 32 + 3 * 4 * 16 = 342$$

Despejando, la masa atómica del aluminio será de 27 u. La respuesta correcta es la **opción a**.

35. Para la siguiente ecuación química, señala el ajuste que **NO SEA CORRECTO**



- $2NH_3 + \frac{5}{2}O_2 \rightarrow 2NO + 3H_2O$
- $NH_3 + \frac{5}{4}O_2 \rightarrow NO + \frac{3}{2}H_2O$
- $2NH_3 + 2O_2 \rightarrow 2NO + 3H_2O$
- $4NH_3 + 5O_2 \rightarrow 4NO + 6H_2O$

En la reacción c en reactivos hay cuatro átomos de oxígeno y cinco en productos. La respuesta correcta es la **opción c**.

36. La molécula que contiene mayor número de átomos es la de:
- Agua
  - Amoniaco
  - Gas oxígeno
  - Metano

De la fórmula de cada molécula se deduce su número de átomos: tres, cuatro, cinco y dos. La respuesta correcta es la **opción d**.

37. Cuando la caliza (carbonato de calcio:  $CaCO_3$ ) se calienta, se descompone en óxido de calcio y dióxido de carbono. Si se han obtenido 88,0 g de dióxido de carbono, las cantidades de carbonato de calcio y óxido de calcio en la reacción serán:

Datos. Masas atómicas: C = 12,01 u; O = 16,00 u; Ca = 40,08 u

- |    | $CaCO_3(s)$ | $CaO(s)$ |
|----|-------------|----------|
| a. | 200,1 g     | 112,1 g  |
| b. | 200,1 g     | 100,1 g  |
| c. | 188,1 g     | 100,0 g  |
| d. | 100,1 g     | 112,0 g  |

La reacción que se produce es  $CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$ . Las masas molares de las sustancias intervinientes son:  $M(CaCO_3) = 100,09 \text{ g/mol}$ ;  $M(CaO) = 56,08 \text{ g/mol}$  y  $M(CO_2) = 44,01 \text{ g/mol}$ . De acuerdo con la estequiometría de la

$$\text{reacción: } 88,0 \text{ g } CO_2 \cdot \frac{1 \text{ mol } CO_2}{44,01 \text{ g } CO_2} \cdot \frac{1 \text{ mol } CaCO_3}{1 \text{ mol } CO_2} \cdot \frac{100,09 \text{ g } CaCO_3}{1 \text{ mol } CaCO_3} = 200,1 \text{ g } CaCO_3$$

y por diferencia hallamos la cantidad de CaO:  $200,1 \text{ g} - 88,0 = 112,1 \text{ g CaO}$ . La respuesta correcta es la **opción a**.

38. Dados los siguientes procesos:

1. La disolución de sal en agua
2. La cocción de un bizcocho en el horno
3. La destilación del vino
4. La disolución de una pastilla efervescente en agua

Tiene lugar una reacción química en:

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

(2) En el proceso de cocción ocurren numerosas reacciones químicas: la levadura se descompone originando gases que hacen que quede esponjoso, las proteínas del huevo se desnaturalizan....;

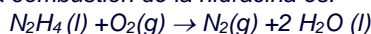
(4) Cuando las pastillas efervescentes se disuelven en el agua se producen burbujas que suben a la superficie. Los participantes deben asociar ese desprendimiento gaseoso con el que se esté produciendo una reacción. La respuesta correcta es la **opción d**.

39. La hidracina,  $\text{N}_2\text{H}_4(\text{l})$  es un combustible usado en la propulsión de vehículos espaciales. Cuando se combina con oxígeno, se obtiene nitrógeno gaseoso y agua. Suponiendo un rendimiento del 100 % en el proceso y que no sobra nada de hidracina ni de oxígeno tras la combustión.

- a. El número de moléculas después de la reacción (productos) es menor que el número de moléculas de reactivos
- b. El número de moléculas de reactivos es igual al número de moléculas de productos.
- c. Se producen el doble de moléculas de agua que de nitrógeno gaseoso
- d. Reaccionan el doble de moléculas de gas oxígeno que de hidracina



La reacción ajustada que corresponde a la combustión de la hidracina es:



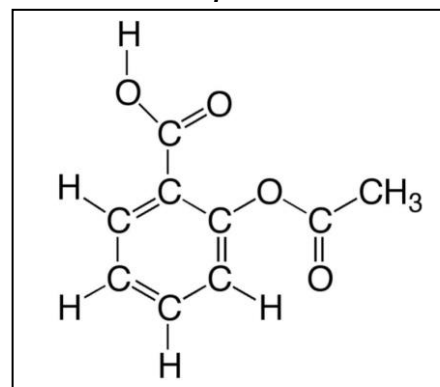
Se producen dos moléculas de agua por cada molécula de nitrógeno. La respuesta correcta es la **opción c**.

40. El ácido acetilsalicílico, conocido popularmente como aspirina, es un fármaco compuesto de carbono, oxígeno e hidrógeno, que se utiliza para tratar el dolor, la fiebre y la inflamación y que se fabrica Asturias, en la planta de Bayer de La Felguera.

Su masa molecular es:

- a) 180 u
- b) 180 g
- c) 200 u
- d) 200 g

Datos:  $M(\text{H})=1 \text{ u}$ ;  $M(\text{C})=12 \text{ u}$ ;  $M(\text{O})=16 \text{ u}$ ;



Se deduce la fórmula molecular:  $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$ ; sumando los datos de masas atómicas obtiene como resultado 180 y, por último, la unidad en que se miden las masas atómicas y moleculares: unidad de masa atómica (u). La respuesta correcta es la **opción a**.

41. En el laboratorio es posible obtener hidrógeno con el aparato de Kipp, en el que se produce la reacción ajustada  $2 \text{HCl}(\text{ac}) + \text{Zn}(\text{s}) \rightarrow \text{ZnCl}_2(\text{ac}) + \text{H}_2(\text{g})$ . De esta reacción podemos decir:

- I. 2 moléculas de HCl y 1 molécula de Zn producen 1 molécula de  $\text{ZnCl}_2$  y 1 molécula de  $\text{H}_2$
- II. 2 mol de HCl y 1 mol de Zn producen 1 mol de  $\text{ZnCl}_2$  y 1 mol de  $\text{H}_2$
- III. 2 L de HCl y 1 L de Zn producen 1 L de  $\text{ZnCl}_2$  y 1 L de  $\text{H}_2$
- IV. 36,46 g HCl y 65,41 g de Zn producen 136,31 g de  $\text{ZnCl}_2$  y 2,02 g de  $\text{H}_2$

Serán ciertas:

- a. I y II
- b. I, II y IV
- c. II
- d. III

Datos. Masas:  $\text{HCl} = 36,46 \text{ g/mol}$ ;  $\text{Zn} = 65,41 \text{ g/mol}$ ;  $\text{ZnCl}_2 = 136,31 \text{ g/mol}$ ;  $\text{H}_2 = 2,02 \text{ g/mol}$

Afirmación I: Es falsa ya que el Zn es un metal que no forma moléculas y el  $\text{ZnCl}_2$  es una sustancia iónica que no forma moléculas.

Afirmación II: Correcta ya que se corresponden con los moles de los coeficientes estequiométricos.

*Afirmación III: Es falsa ya que los volúmenes no son aditivos en una reacción y el Zn y el ZnCl<sub>2</sub> no son gases.*

*Afirmación IV: Es falsa ya que se corresponde con las cantidades en gramos de la reacción sin igualar.*

*La respuesta correcta es la opción c.*

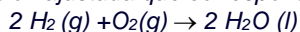
42. Durante este año 2019, se cumplen 150 años de la publicación de la primera tabla periódica. El científico al que se atribuye esta primera publicación es:
- Mendeleiev
  - Marie Curie
  - Lavoisier
  - Avogadro

La tabla periódica de Mendeleiev, publicada en el año 1869, fue la primera tabla periódica de los elementos. La respuesta correcta es la **opción a**.

43. El hidrógeno es el elemento más abundante y más ligero de todo el universo. Es el principal componente de las estrellas. La Nasa lo utiliza, en ocasiones, 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 con el oxígeno del aire:
- Precisa el mismo número de moléculas de oxígeno que de hidrógeno consumido
  - 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

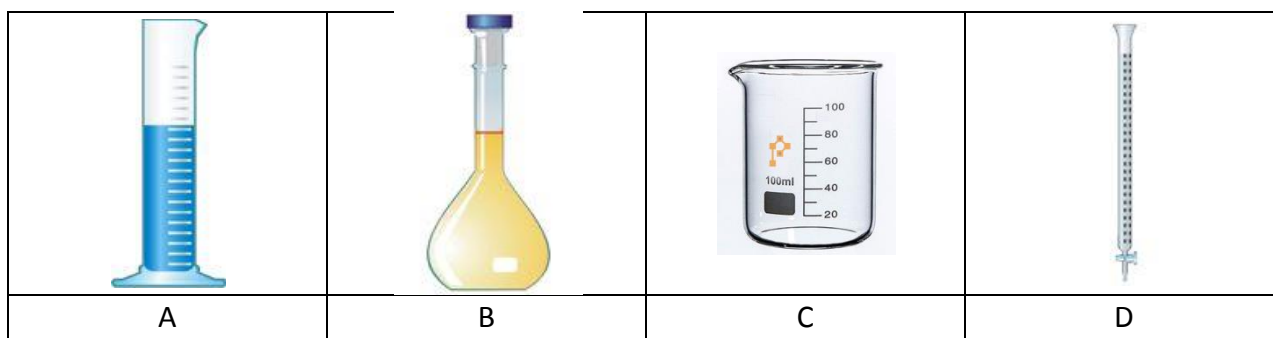


La reacción ajustada que corresponde a la combustión del hidrógeno es:



Precisa el doble de moléculas de hidrógeno que de oxígeno (a es falsa), y se producen las mismas moléculas de agua que moléculas se consumen de hidrógeno (pero no la misma masa, c es falsa). Esta combustión no produce dióxido de carbono (b es falsa), gas de efecto invernadero, por ello se produce energía limpia. La respuesta correcta es la **opción d**.

44. De estos útiles de laboratorio, el menos adecuado para medir un volumen de líquido es:



- A
- B
- C
- D

El vaso de precipitados no es adecuado para medir un volumen de líquidos por el error que se cometería dada su baja precisión. La respuesta correcta es la **opción c**.

45. La combustión incompleta (en deficiencia de oxígeno) de combustibles fósiles como la gasolina, el gasóleo, el queroseno, carbón...etc. producen monóxido de carbono, gas invisible e incoloro muy peligroso ya que se inhala sin ser percibido y produce intoxicaciones muy graves e incluso la muerte (se le llama el asesino silencioso). El CO representa, junto a las sobredosis por drogas de abuso, la principal causa de muerte de origen tóxico. El nivel considerado como peligroso para la salud o para la vida es de 1100 ppm (1260 mg de CO/ m<sup>3</sup> de aire) en el aire inspirado.

En una habitación de 3 m alto, 7 m de largo y 5 m de ancho, la masa de CO a partir de la que se considera peligroso es:

- 1323 mg de CO
- 132,3 g de CO
- 1260 mg de CO
- Es imposible saberlo con esos datos

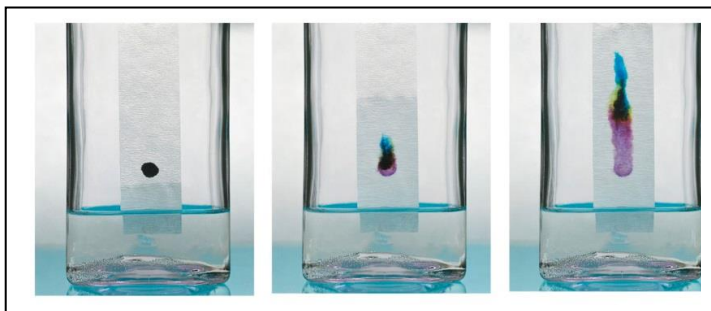
$V = 3\text{m} \cdot 5\text{m} \cdot 7\text{m} = 105 \text{ m}^3$ ;  $105 \text{ m}^3 \cdot 1260\text{mgCO} / \text{m}^3 \text{ de aire} = 132300 \text{ mg CO} = 132,3 \text{ g de CO}$ ; La respuesta correcta es la



**opción b.**

46. El método de separación en el que diferentes sustancias se mueven a diferente velocidad con una fase móvil que se desplaza sobre una fase fija se denomina:

a. Decantación  
 b. Filtración  
 c. Colorimetría  
**d. Cromatografía**



La cromatografía es uno de los métodos de separación de mezclas homogéneas. La respuesta correcta es la **opción d.**

47. En la imagen siguiente se puede ver un método de separación. Se trata de:

a. Evaporación  
 b. Destilación  
 c. Cromatografía  
**d. Decantación**



La imagen corresponde a un embudo de decantación. La respuesta correcta es la **opción d.**

48. Queremos medir 40 mL de un líquido. El instrumento de medida más adecuado es:
- a. Una pipeta de 10 mL y precisión  $\pm 0,05$  mL  
 b. Un vaso de precipitados de 100 mL  
**c. Una bureta de 50 mL y precisión  $\pm 0,1$  mL**  
 d. Una probeta de 100 mL y precisión  $\pm 1$  mL

Para medirlo de una sola vez con el mínimo error se usará la bureta. La respuesta correcta es la **opción c.**

49. Para preparar 200 mL de una disolución de cloruro de sodio de concentración 8 g/L:
- a. Pesaremos 0,25 g de sal y completaremos con agua hasta un volumen de 200 mL  
 b. Pesaremos 2,5 g de sal y añadiremos 200 mL de agua  
**c. Pesaremos 1,6 g de sal y completaremos con agua hasta un volumen de 200 mL**  
 d. Pesaremos 1,6 g de sal y añadiremos 200 mL de agua

La cantidad de soluto es:  $200 \text{ mL disol.} \cdot \frac{1 \text{ L disol.}}{10^3 \text{ mL disol.}} \cdot \frac{8 \text{ g NaCl}}{1 \text{ L disol.}} = 1,6 \text{ g NaCl}$ . Por lo tanto, serán necesarios 1,6 g de la

sal y añadir agua hasta completar un volumen de disolución de 200 mL. La respuesta correcta es la **opción c.**

50. Los siguientes pictogramas de seguridad indican:

**a. Explosivo/Inflamable/Corrosivo**  
 b. Explosivo/Oxidante/Tóxico  
 c. Corrosivo/Inflamable/Tóxico  
 d. Corrosivo/Inflamable/Corrosivo



Desde julio de 2008 los pictogramas tienen forma de rombo, con borde rojo y fondo blanco. Explosivo: bomba hecha añicos; los dibujos correspondientes a inflamable y a corrosivo no se han modificado. La respuesta correcta es la **opción a.**