

IX MINIOLIMPIADA DE QUÍMICA – ASTURIAS 2015

1. Con la balanza de la imagen pesamos un trozo de metal dando como resultado 0,784 g. La masa verdadera del objeto es 0,825 g. Podremos decir que los errores absoluto y relativo de la pesada son:

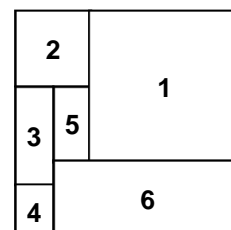
Error absoluto Error relativo

- a. 0,001 g 0,041 g
b. 0,041 g 5,0 %
 c. 0,041 g 5,2 %
 d. 5,2 % 0,001 g



2. Medimos las superficies de la figura con diferentes instrumentos. Lo valores que se han hallado son: $S_1 = 1,00 \text{ m}^2$; $S_2 = 0,25 \text{ m}^2$; $S_3 = 0,1875 \text{ m}^2$; $S_4 = 0,0875 \text{ m}^2$; $S_5 = 0,125 \text{ m}^2$; $S_6 = 0,625 \text{ m}^2$. Aceptando que los valores expresados son correctos, la superficie total es:

- a. $2,2750 \text{ m}^2$
 b. $2,275 \text{ m}^2$
c. $2,28 \text{ m}^2$
 d. $2,3 \text{ m}^2$



3. Un estudiante grabó el volumen de un gas como $0,002730 \text{ dm}^3$. ¿Cuántas cifras significativas tiene este valor?

- a. 3
b. 4
 c. 5
 d. 6

4. La medida que indica la bureta es:

- a. 19,8 mL
 b. $19,8 \text{ cm}^3$
 c. 19,9 mL
d. 20,0 mL



5. ¿Cuál de las siguientes unidades NO es fundamental?

- a. Kilómetro**
 b. Kilogramo
 c. Candela
 d. Kelvin

6. Un vaso de precipitados está lleno con líquido hasta el borde a una temperatura de $20 \text{ }^\circ\text{C}$. Calentamos el líquido hasta que la temperatura es de $80 \text{ }^\circ\text{C}$ sin que comience a hervir. Podremos observar que:

- a. El líquido se derrama ya que las partículas que forman el líquido aumentan de tamaño con la temperatura y por tanto aumenta el volumen total del líquido
 b. El líquido se derrama ya que la distancia entre las partículas que forman el líquido aumenta y por tanto aumenta el volumen total del líquido
c. El líquido puede no derramarse ya que, aunque aumente de volumen, también lo hace el vaso que lo contiene
 d. Pase lo que pase al vaso de precipitados el líquido nunca se derrama

7. Una muestra de mercurio, cuya densidad es $1,36 \cdot 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$, tiene una masa de 680 mg. Esta muestra tendrá un volumen de:

a. 0,050 mL
 b. 5 mL
 c. 50 mL
 d. $9,25 \cdot 10^3 \text{ mL}$

ANULADA

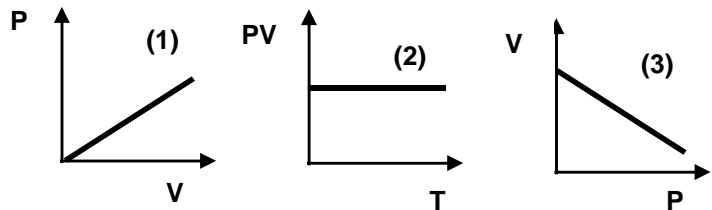
El dato correcto sería $13,6 \cdot 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$. La solución con este dato es la indicada (a)

8. Un gas en un recipiente cerrado ocupa un volumen de 600 mL cuando la presión es de 1,5 atm. Si triplicamos la presión, a temperatura constante, el volumen del gas será:

a. 200 mL
 b. 600 mL
 c. 900 mL
 d. 1800 mL

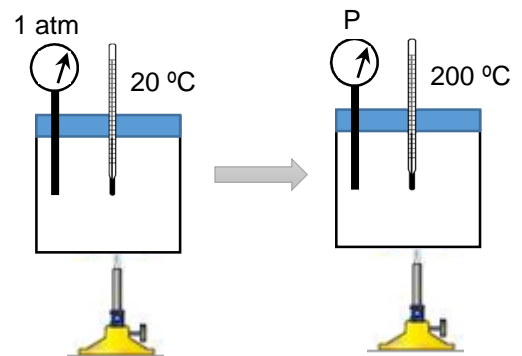
9. La gráfica que representa la variación de volumen con la presión (a temperatura constante) es:

a. (1)
 b. (2)
 c. (3)
 d. Ninguna



10. Cerramos herméticamente un recipiente de volumen 2,00 L a la presión de 1,0 atm y temperatura de 20 °C. Este recipiente lo calentamos hasta alcanzar una temperatura diez veces mayor (200 °C). La presión que soporta el recipiente ahora es:

a. 0,1 atm
 b. 1,0 atm
 c. 1,6 atm
 d. 10,0 atm



11. El proceso que experimenta el agua cuando se tiende la ropa a secar después de lavada se denomina:

a. Vaporización
 b. Sublimación
 c. Ebullición
 d. Condensación

12. Para preparar una disolución de cloruro de sodio en agua al 8 % en masa haremos lo siguiente:

a. Pesaremos en un vidrio de reloj 8 g de cloruro de sodio, lo verteremos en un vaso de precipitados; en una probeta mediremos 100 mL de agua, lo añadiremos al vaso de precipitados y agitamos hasta disolución total
 b. Pesaremos en un vidrio de reloj 8 g de cloruro de sodio, lo echaremos en una probeta y añadiremos agua hasta 100 mL, y agitaremos hasta disolución total
 c. Pesaremos en un vidrio de reloj 8 g de cloruro de sodio, lo vertemos en un matraz aforado de 100 mL, añadimos agua, agitamos hasta total disolución y completamos con agua hasta el enrase.
 d. Pesaremos en un vaso de precipitados 8 g de cloruro de sodio y añadimos agua hasta un peso total de 100 g (excluido el vaso de precipitados)

13. Se disuelven 100 g de sacarosa ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) en un litro de agua resultando una disolución de densidad $1,12 \text{ g/cm}^3$. La concentración de la disolución en g/L será

Dato: densidad del agua = $1,0 \text{ g/cm}^3$

a. 98,2
 b. 100,0
 c. 101,8
 d. 112,0

14. Un equipo de investigadores liderados por el español Javier Martín-Torres, tras analizar los datos de la humedad y la temperatura atmosférica de Marte ($-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ durante la noche y $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ por el día), acaba de demostrar que puede haber agua líquida en Marte durante la noche. El agua presente por el día en la atmósfera, al bajar la temperatura, es absorbido por las sales presentes en el suelo formándose durante la noche agua líquida salada (salmuera).
Al proceso que experimenta el agua en la superficie de Marte cuando se pasa de la noche al día se le denomina:

- Vaporización
- Sublimación
- Cristalización
- Condensación

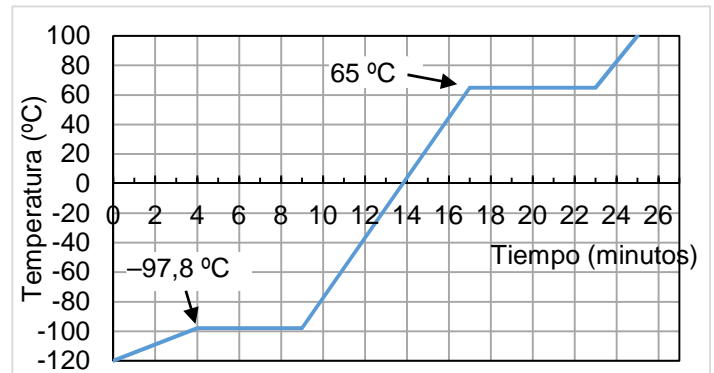
15. A Hierón II, rey de Siracusa en el siglo III a.C. y pariente de Arquímedes, cierto orfebre le había fabricado una corona de oro. El rey, dudando de la honestidad del artesano, encargó a Arquímedes averiguar si la corona era de oro puro. Arquímedes llenó de agua un recipiente, metió la corona y midió el volumen de agua desplazada. Luego hizo lo propio con un peso igual de oro puro; el volumen desplazado era menor. Este experimento demostró que:

- El oro de la corona había sido mezclado con un metal más denso
- El oro de la corona había sido mezclado con un metal menos denso
- El oro de la corona no había sido mezclado con otros metales
- El volumen de la corona era menor



16. Señala la proposición FALSA, relativa al metanol:

- Se encuentra en estado gaseoso a $70\text{ }^{\circ}\text{C}$
- A los 15 minutos está en estado líquido
- A $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ se está evaporando
- Al alcanzar los $-97,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ deja de haber metanol sólido



17. La decantación es una técnica de separación que:

- Permite separar disoluciones (mezclas homogéneas)
- Se basa en que los sistemas a separar tienen distinta densidad
- Se puede usar para separar dos sólidos cuyas partículas tengan tamaño muy distinto.

De las afirmaciones anteriores podemos decir que son ciertas:

- La I
- La II
- La II y la III
- Las tres

18. Una botella de plástico llena de aire, herméticamente cerrada, se pone sobre el platillo de una balanza electrónica y ésta indica una masa de 12,09 g. Se pone la botella al sol durante un rato, hasta que el aire de su interior se calienta. Entonces se vuelve a pesar con la balanza electrónica. Señala la afirmación correcta:

- La balanza marca más de 12,09 g porque, al elevarse la temperatura del aire dentro de la botella, ejerce más presión sobre el fondo de ésta y aumenta el peso
- La balanza marca menos de 12,09 g porque las moléculas del aire, al aumentar la temperatura, se separan entre sí y disminuye la densidad del aire
- La balanza marca lo mismo porque se mantiene la cantidad de aire en el interior de la botella
- No se puede responder sin conocer las temperaturas inicial y final, así como el volumen del aire contenido en la botella

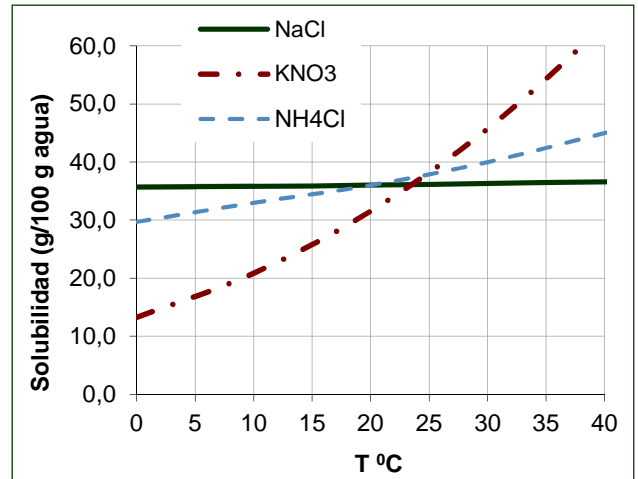
19. Nuestro organismo necesita yoduro para sintetizar hormonas tiroideas, muy importantes para cualquier ser vivo ya que regulan la respiración celular y especialmente necesarias en los bebés porque su organismo está en pleno desarrollo. La Organización Mundial de la Salud recomienda para un neonato un aporte de yoduro de $30 \mu\text{g}$ por kg de masa.

En la etiqueta de un preparado lácteo se indica que cada litro de leche contiene $0,2 \text{ mg}$ de yoduro. ¿Qué volumen mínimo de esa leche debería tomar un bebé de $4,5 \text{ kg}$ al cabo del día, para satisfacer su necesidad de yodo?

- 270 mL
- 475 mL
- 675 mL
- 2,70 L

20. La gráfica muestra la variación de la solubilidad con la temperatura para tres sustancias. Disolvemos en 200 g de agua 30 g de cada una de las tres sustancias que se indican a la temperatura de $20 \text{ }^\circ\text{C}$; enfriamos el sistema hasta que la temperatura es de $15 \text{ }^\circ\text{C}$. en estas condiciones quedará en el fondo de la vasija un residuo de:

- NaCl
- NaCl y NH_4Cl
- KNO_3 y NH_4Cl
- Ningún residuo



21. Se pueden preparar $0,5 \text{ L}$ de una bebida refrescante de té con melocotón disolviendo en agua el contenido de un sobre (3 g). En el envase se indica que 100 mL de la bebida así preparada contienen $0,5 \text{ g}$ de hidratos de carbono. De ello se deduce que el porcentaje en masa de hidratos de carbono en los 3 g de sólido que contiene cada sobre es:

- 7,5 %
- 17 %
- 30 %
- 83 %



22. Se echa la cantidad suficiente de soluto como para saturar una disolución. Al echar 1 g más de la misma sustancia (señalar la frase **NO** correcta):

- La concentración sigue aumentando
- Aparece un precipitado
- La concentración no varía
- La disolución sigue estando saturada

23. Sabiendo que el contenido en azúcar de una botella de coca cola es del 11% en masa, la cantidad de azúcar que habrá en una botella de 500 mL de coca cola será (densidad coca cola: $1,2 \text{ g/cm}^3$)

- 11 g
- 33 g
- 55 g
- 66 g



IX MINIOLIMPIADA DE QUÍMICA – ASTURIAS 2015

24. El núcleo de un átomo de potasio tiene 20 neutrones y 19 protones, esto nos indica que el número atómico es:
- 1
 - 19
 - 20
 - 39
25. Sea la tabla adjunta en la que se dan las características del núcleo y los electrones de la corteza de dos especies X e Y. Podremos decir que:
- | | Z | A | electrones |
|---|----|----|------------|
| X | 35 | 80 | 36 |
| Y | 13 | 27 | 10 |
- X e Y son dos átomos neutros
 - X es un ion monopositivo e Y uno trin negativo
 - X es un ion monopositivo e Y uno tripositivo
 - X es un ion mononegativo e Y uno tripositivo
26. ¿Qué afirmación es correcta acerca de los isótopos de un elemento?
- tienen el mismo número de masa
 - tienen la misma disposición de electrones
 - tienen más protones que neutrones
 - tienen el mismo número de protones y neutrones
27. ¿En qué se diferencian dos átomos neutros representados por los símbolos ${}^{210}_{84}\text{Po}$ y ${}^{210}_{85}\text{At}$?
- Sólo en el número de neutrones
 - Sólo en el número de protones y electrones
 - En el número de protones, neutrones y electrones
 - Sólo en el número de protones y neutrones
28. Tenemos un elemento químico con la siguiente información: ${}^{113}_{42}\text{Cd}^{2+}$. Podemos afirmar:
- Que tendrá dos protones más que el número de electrones
 - Que tendrá el mismo número de protones que de electrones
 - Que tendrá 42 neutrones
 - Que tendrá 42 electrones
29. ¿Qué especie tiene 54 electrones y 52 protones?
- ${}^{132}_{54}\text{Xe}^{2+}$
 - ${}^{132}_{54}\text{Xe}^{2-}$
 - ${}^{128}_{52}\text{Te}^{2+}$
 - ${}^{128}_{52}\text{Te}^{2-}$
30. Los elementos X e Y tienen respectivamente 2 y 6 electrones de valencia. Cuando reaccionan:
- Forman un compuesto covalente de fórmula XY
 - Forman un compuesto covalente de fórmula X₂Y
 - Forman un compuesto iónico de fórmula XY
 - Forman un compuesto iónico de fórmula XY₂
31. Las propiedades de las siguientes sustancias: bromuro de sodio, hierro, monóxido de carbono y cloruro de calcio, se pueden explicar teniendo en cuenta que poseen, respectivamente, un enlace:
- Iónico, metálico, covalente, iónico
 - Metálico, iónico, iónico, covalente
 - Covalente, metálico, iónico, covalente
 - Iónico, metálico, iónico, iónico
32. Una sustancia es sólida a temperatura ambiente, insoluble en agua y disolventes orgánicos y aislante térmica y eléctricamente. Probablemente, la sustancia pueda ser:
- ZnO
 - NaCl
 - PCl₃
 - SiC

33. En un laboratorio se han investigado ciertos elementos que pertenecen a uno de estos tres grupos: metales alcalinos, halógenos o gases nobles y se ha encontrado que presentan las siguientes propiedades:
De la información anterior se puede deducir:
- | Elemento | Propiedades |
|----------|--|
| A | Gaseoso a temperatura ambiente y muy reactivo |
| B | Buen conductor de la electricidad pero reacciona con facilidad |
| C | Gas inerte que no reacciona químicamente |
| D | $s^2 p^5$ sus átomos tienen una gran tendencia a ganar un electrón |
- a. A: gas noble; B: metal alcalino; C: halógeno; D: halógeno
b. A: halógeno; B: metal alcalino; C: gas noble; D: halógeno
 c. A: halógeno; B: metal alcalino; C: gas noble; D: metal alcalino
 d. A: gas noble; B: halógeno; C: gas noble; D: metal alcalino
34. ¿Qué enunciados sobre la estructura atómica y la tabla periódica son correctos?
 I. Un elemento del grupo 2 tiene 2 electrones en su capa de valencia (el más exterior).
 II. Un elemento del periodo 3 tiene electrones en 3 niveles energéticos diferentes
 III. Todos los elementos que se encuentran en el mismo periodo tienen propiedades químicas similares.
- a. Solo I y II**
 b. Solo I y III
 c. Solo II y III
 d. I, II y III
35. Tenemos 2 mg de virutas de hierro. Podemos afirmar:
 a. No hay enlace entre sus átomos porque hay un único elemento
 b. Se produce un enlace iónico entre las partículas que lo forman
c. Se produce un enlace metálico entre las partículas que lo forman
 d. No hay enlace porque se encuentra como virutas
36. Las sustancias FeO, Fe₂O₃, NaCl, reciben en la nombre, de acuerdo con la nomenclatura de la IUPAC, de:
 a. Óxido ferroso, óxido férrico, cloruro sódico
b. Óxido de hierro(II), óxido de hierro(III), cloruro de sodio
 c. Monóxido de hierro, óxido de hierro(III), cloruro sódico
 d. Las tres respuestas anteriores son correctas
37. La fórmula de una sustancias nos indica:
 a. El tipo de átomos que intervienen en una sustancia
 b. El número de átomos que intervienen en una sustancia
 c. El tipo y número de átomos que intervienen en una sustancia
d. El tipo y proporción mínima de átomos que intervienen en una sustancia
38. El carborundo es un compuesto de carbono y silicio, casi tan duro como el diamante, que se emplea en la fabricación de herramientas de corte, en electrónica de alto voltaje, etc. Esta sustancia contiene un 70,1 % en masa de silicio y un 29,9 % en masa de carbono lo que nos indica que las cantidades en que reaccionarían carbono y silicio para obtener el carborundo serían:
 Datos: Masas atómicas (u): C = 12,0; Si = 28,1
- | | Silicio | Carbono | Carborundo |
|-----------|---------------|--------------|---------------|
| a. | 18,5 g | 8,9 g | 27,4 g |
| b. | 18,7 g | 7,5 g | 26,2 g |
| c. | 19,2 g | 8,2 g | 27,4 g |
| d. | 19,2 g | 7,0 g | 26,2 g |
39. El hidróxido de sodio es un compuesto químico utilizado en los hogares para desatascar tuberías, cuya fórmula es:
 a. So(OH)₂
 b. Na(OH)₂
 c. NaH₂
d. NaOH

40. En un alto horno se obtiene hierro mediante el proceso representado por la ecuación (sin ajustar) $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + \text{C}(\text{s}) \rightarrow \text{Fe}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$. Si el óxido de hierro(III) contiene un 70 % en masa de hierro, la cantidad de hierro puro que obtendremos de una tonelada de óxido de hierro(III) es:
Datos: Masa atómicas (u): C = 12,0; O = 16,0; Fe = 55,9
- 350 kg
 - 700 kg
 - Sin igualar la ecuación no se puede resolver
 - Es necesario conocer el concepto de mol para resolverlo
41. Un proceso químico se identifica porque siempre hay:
- Reordenación de átomos en las sustancias participantes
 - Variación de temperatura entre los productos iniciales y finales
 - Mezcla de reactivos y productos
- De estas afirmaciones son ciertas:
- La I
 - La I y la II
 - La II y la III
 - Todas
42. En la reacción de combustión de un gas como el propano (C_3H_8) se desprenden dióxido de carbono y vapor de agua. Para la combustión completa de 44 g de propano se precisan exactamente 160 g de dióxígeno y se forman 132 g de dióxido de carbono. Si reaccionasen 60 g de propano, la cantidad de dióxígeno que se necesita y el agua que se forma es:
Datos: Masas atómicas (u): H = 1,0; C = 12,0; O = 16,0
- | | dioxígeno | agua |
|----|-----------|------|
| a. | 218 g | 98 g |
| b. | 160 g | 72 g |
| c. | 117 g | 98 g |
- Sin la ecuación química igualada no puede resolverse
43. El aluminio reacciona con el ácido clorhídrico, formándose tricloruro de aluminio y desprendiéndose gas hidrógeno (molécula diatómica). La reacción que representa este proceso es:
- $\text{Al} + \text{HCl} \rightarrow \text{AlCl}_3 + \text{H}_2$
 - $\text{Al} + 3 \text{HCl} \rightarrow \text{AlCl}_3 + 3 \text{H}$
 - $2 \text{Al} + 6 \text{HCl} \rightarrow 2 \text{AlCl}_3 + 3 \text{H}_2$
 - $3 \text{Al} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{Al}_3\text{Cl}_2 + \text{H}_2$
44. La ecuación de la reacción del sodio con el agua es: $\text{Na}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{NaOH}(\text{ac}) + \text{H}_2(\text{g})$. ¿Cuál es el valor de la suma de todos los coeficientes si ajustamos con los números enteros más bajos posibles?
- 3
 - 4
 - 6
 - 7
45. Sobre la velocidad de una reacción química, leemos las siguientes frases:
- La naturaleza de los reactivos influye en la velocidad de una reacción química ya que depende de la rapidez con se rompan los enlaces en los reactivos y se formen en los productos
 - En las reacciones entre gases, al aumentar la presión aumenta la velocidad de reacción ya que, al disminuir el volumen, aumenta la concentración de los reactivos
 - En las reacciones entre sólidos, el mezclarlos bien no influye en la velocidad de reacción
- Son ciertas:
- La I
 - La I y la II
 - La II y la III
 - Todas

46. Para obtener gasolina, durante el refinado del petróleo interesa eliminar los compuestos de azufre pues su combustión da lugar a SO_2 , nocivo para el medio ambiente debido a que origina:
- El efecto invernadero
 - Destrucción de la capa de ozono
 - La lluvia ácida
 - Todos los anteriores
47. El petróleo crudo se somete a distintos procesos, físicos y químicos, para obtener de él múltiples productos. Antes de someterlo a la destilación es preciso eliminar las sales minerales que contiene. Para ello se le añade agua hasta formar una emulsión crudo-agua, pasando las sales a la fase acuosa. Seguidamente la mezcla se deja reposar, para separar la fase acuosa por:
- Decantación
 - Filtración
 - Destilación fraccionada
 - Evaporación
48. Al aumentar la concentración de una disolución de ácido clorhídrico:
- Aumenta el pH
 - Disminuye el pH
 - No varía el pH
 - No hay datos suficientes para determinar si habrá alguna variación

49. Para realizar las siguientes operaciones en un laboratorio:

Material	Procedimiento
A	Preparar disoluciones llenándolo hasta la marca del aforo
B	Calentar una disolución
C	Medir pequeños volúmenes de líquidos con precisión
D	Tomar pequeñas porciones de sustancias sólidas

Los objetos o aparatos más apropiados son:

- A: vaso de precipitados; B: matraz erlenmeyer; C: probeta; D: cápsula de porcelana
 - A: frasco lavador; B: cápsula de porcelana; C: matraz aforado; D: vidrio de reloj
 - A: probeta; B: tubo de ensayo; C: vaso de precipitados; D: balanza
 - A: matraz aforado; B: vaso de precipitados; C: bureta; D: espátula
50. El pictograma siguiente indica:
- Peligroso para el medio ambiente
 - Peligroso para los seres vivos
 - Peligroso para peces y árboles
 - Peligro de muerte

