XVII MINIOLIMPIADA QUÍMICA ASTURIAS – 2024

Asturias – 2024

*Debe elegirse la única alternativa VERDADERA o la que tenga **MAYOR GRADO DE VERACIDAD**, salvo que el enunciado indique explícitamente que se señale la alternativa **FALSA** o la única **NO** correcta*

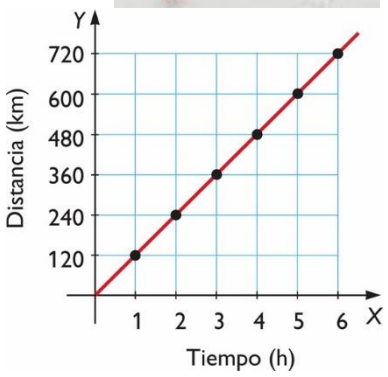
1. Las magnitudes con unidades básicas del Sistema Internacional son:
   a. 2 metros, 20 segundos y 3,5 litros
   b. 13,6 Kg·m^{-3}; 340 m·s^{-1}; 600 K
   c. 8 kilogramos; 600 centímetros; 100 segundos
   d. 1 g/mL; 9,8 m/s^2; 3600 segundos

2. Alguna célula del cuerpo humano tiene un tamaño de 0,0000035 m. La expresión correcta en notación científica es:
   a. $3{,}5\times10^{-7}$ m
   b. 35×10^{-7} m
   c. $3{,}5\times10^{-6}$ m
   d. 35×10^{-6} m

3. Tres sustancias tienen densidades de 1270 kg/m^3, 2,7 kg/L y 13,6 g/mL el orden de densidad creciente es:
   a. 1270 kg/m^3; 2,7 kg/L; 13,6 g/mL
   b. 1270 kg/m^3; 13,6 g/mL; 2,7 kg/L
   c. 13,6 g/mL; 2,7 kg/L; 1270 kg/m^3
   d. 2,7 kg/L; 1270 kg/m^3; 13,6 g/mL

4. La imagen muestra una parte de un cronómetro en el que la aguja roja tarda 60 segundos en recorrer toda la circunferencia. La medida correcta que se recoge en la figura es:
   a. 4 ± 1 s
   b. $4 \pm 0{,}1$ s
   c. $4{,}0 \pm 0{,}1$ s
   d. $4{,}0 \pm 0{,}2$ s

5. La gráfica de la figura representa la distancia que recorre un automóvil frente al tiempo empleado en recorrerla. Podemos decir que:
   a. Las magnitudes son proporcionales ya que la gráfica es una línea recta
   b. Las magnitudes son variables ya que varían ambas
   c. Las magnitudes son directamente proporcionales ya que la gráfica es una línea recta que pasa por el origen
   d. Las magnitudes tienen una relación creciente ya que cuando aumenta una, lo hace la otra.

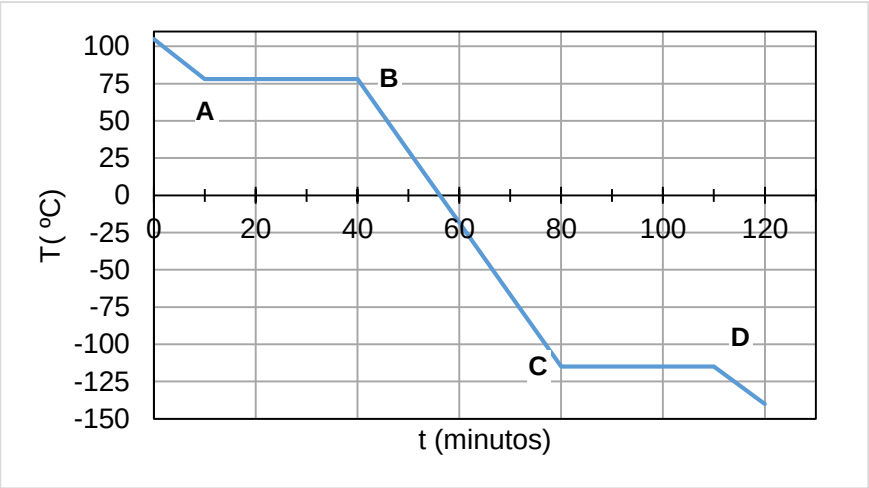


6. Para separar una mezcla de azufre, hierro y sal común debemos:
   a. Añadir agua para disolver la sal, filtrar el hierro y el azufre, cristalizar la sal, secar el hierro y el azufre y separar el hierro con un imán
   b. Separar el hierro con un imán, añadir agua para disolver la sal, filtrar el azufre y cristalizar la sal
   c. Tamizar para separar la sal y separar el hierro con un imán
   d. Separar el hierro con un imán, añadir agua para disolver el azufre, filtrar la sal y cristalizar el azufre

7. Una muestra de un gas en el estado (I) (ver tabla) pasa, a volumen constante, hasta el estado (II) para después evolucionar hasta el estado (III). Los valores T_2 y V_3 de la tabla son:
   a. 393 ºC y 0,44 L
   b. 120 ºC y 0,09 L
   c. 666 K y 2,0 L
   d. 120 ºC y 2,1 L

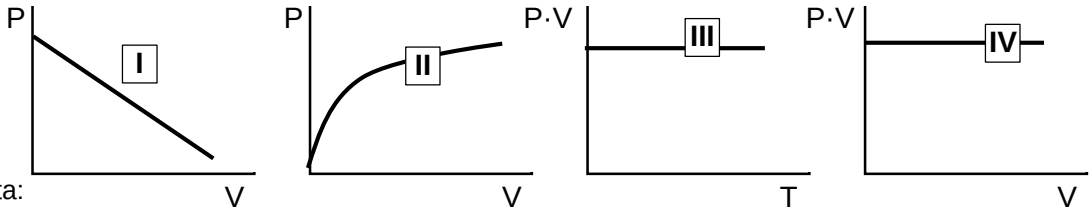
Estado	p (atm)	V (L)	t (ºC)
I	1,3	2,0	60
II	2,6	2,0	**T_2**
III	5,0	**V_3**	10

8. La gráfica muestra la curva de enfriamiento del etanol a la presión de 1 atm. De ella podemos deducir que:
   a. A los 30 minutos el etanol está como gas
   b. La línea entre 40 y 80 minutos corresponde al enfriamiento del etanol líquido
   c. Para pasar de B a D el etanol debe absorber energía
   d. A unos 75 ºC le hemos dejado de quitar calor al etanol (la temperatura no cambia)



9. El cilindro de la figura con un embolo móvil contiene argón a 20 ºC y el volumen es de 2,5 L, y un manómetro conectado a él marca la presión de 0,13 atm. Si se realiza una transformación a temperatura constante de modo que la presión pasa a ser de 0,19 atm podremos afirmar que:
   a. El émbolo baja y marca un volumen de 1,7 L
   b. El embolo sube y el volumen es de 3,7 L
   c. El embolo baja y el volumen es de 1,25 L
   d. Las tres afirmaciones anteriores son todas falsas

10. La ley de Boyle y Mariotte afirma que para un gas a temperatura constante la presión y el volumen son inversamente proporcionales, por lo que las gráficas:



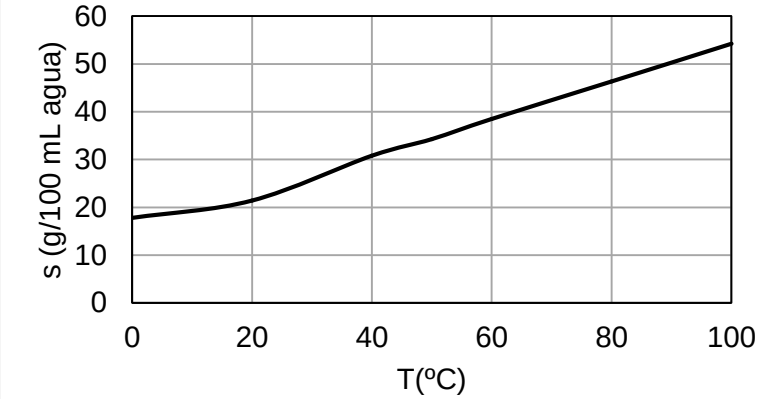
Es correcta:
   a. **I**
   b. **II**
   c. **III**
   d. **IV**

11. El suero contiene una concentración de 0,9 % en masa de cloruro de sodio en agua (similar a la concentración en la sangre). Para preparar en casa medio litro de suero de esa concentración debemos añadir a medio litro de agua hervida una cantidad de cloruro de sodio igual a (se supone que el volumen de líquido no cambia con la adición de la sal y que la densidad de la disolución es la misma que la del agua):
    a. 0,9 g
    b. 4,5 g
    c. 9,0 g
    d. 45 g

12. Señale la afirmación **FALSA**. La concentración de una disolución puede expresarse como
    a. Tanto por ciento en masa (masa de soluto en 100 g de disolución)
    b. Densidad (masa por unidad de volumen)
    c. Gramos por litro (gramos de soluto en un litro de disolución)
    d. Molaridad (moles de soluto en un litro de disolución)

13. En la etiqueta de una botella de 500 mL de disolución acuosa de glucosa se lee: "*disolución de glucosa de 55 g/L, densidad 1,25 g/mL"*. Sobre esta disolución señale la afirmación correcta:
    a. Si vertemos 50 mL de la disolución en un plato y dejamos que se evapore a sequedad, nos queda un residuo sólido de 55 g
    b. Para prepararla se tomaron 27,5 g de glucosa y se disolvieron en 500 mL de agua
    c. Si un enfermo necesita tomar por vía intravenosa 10 g de glucosa por hora, en un día necesitamos suministrarle 4,4 L de la disolución de glucosa
    d. Si la densidad del agua es 1 g/mL, la masa de la disolución contenida en la botella será 555 g

14. La solubilidad del sulfato de cobre(II) en agua se muestra en la gráfica adjunta. Preparamos una disolución saturada disolviendo la cantidad necesaria de sulfato de cobre(II) en 500 mL de agua a 40 ºC. La llevamos a 100 ºC y esperamos a que el volumen se reduzca a 300 mL, (suponga que es el volumen de agua) si la dejamos que enfríe hasta los 40 ºC iniciales:



    a. Aparecerá un precipitado de 60 g de sulfato de cobre(II) en el fondo de recipiente
    b. Permanecerá disuelto 30 g de sulfato de cobre(II)
    c. No parece precipitado alguno ya que la sustancia estaba disuelta
    d. No aparece precipitado alguno ya que al llevarlo a 100 ºC la solubilidad es mayor

15. Mezclamos 200 mL de una disolución de NaCl de concentración 10,3 g/L con 300 mL de otra disolución de NaCl de concentración 15,2 g/L. Suponiendo que los volúmenes son aditivos, la concentración de la nueva disolución será:
    a. 6,9 g/L
    b. 13,2 g/L
    c. 31 g/L
    d. 66,2 g/L

16. ¿Qué par de las siguientes especies químicas son isoelectrónicas?
    a. Na y Na^+
    b. Na^+ y He
    c. Na^+ y Ne
    d. Na^+ y Cl^-

17. El cloro posee dos isótopos estables, el ^{35}Cl de masa 34,969 u y abundancia del 75,78 % y el ^{37}Cl de masa 36,966 u. Si la masa atómica del cloro natural es de 35,45 u, la abundancia del ^{37}Cl será:
    a. 17,12 %
    b. 24,21 %
    c. 48,02 %
    d. 50,0 %

18. Una especie química posee 27 protones, 32 neutrones y 25 electrones. La especie es:
    a. $^{32}_{25}X^{2+}$
    b. $^{57}_{25}X^{2-}$
    c. $^{59}_{27}X^{2+}$
    d. $^{59}_{27}X^{2-}$

19. El ion de un elemento químico posee 13 protones y 10 electrones, su representación es:
    a. Ne
    b. Ne^{3+}
    c. Al^{3+}
    d. V^{3+}

20. Los átomos ^1_1H y ^2_1H
    a. Son el mismo átomo
    b. Son distintos átomos, pero tienen el mismo número másico
    c. Son distintos átomos, pero tienen el mismo número de neutrones
    d. Son distintos átomos, pero tienen el mismo número de electrones

21. La secuencia correcta de tipo de enlaces para las sustancias: TiO_2, NH_3, CuO, Br_2O es:
    a. Iónico, covalente, iónico, covalente
    b. Iónico, covalente, metálico, covalente
    c. Metálico, covalente, metálico, iónico
    d. Metálico, covalente, iónico, covalente

22. Una sustancia XY tiene las siguientes propiedades:
    – Líquido a temperatura ambiente
    – Soluble en acetona
    – Conducción térmica y eléctrica bajas

    Podemos deducir que:
    a. Uno de los elementos que la forman es un metal y el otro un no metal
    b. Los dos son metales
    c. Los dos son no metales
    d. Las propiedades descritas no son coherentes con ningún tipo de enlace

23. Si los elementos de número atómico 12 y 16 se unen para formar un compuesto, el compuesto que se forma:
    a. Se unen mediante un enlace iónico
    b. Se unen mediante un enlace covalente
    c. Será una sustancia soluble en disolventes orgánicos
    d. Su fórmula será X_2Y
24. El grupo de elementos que forma preferentemente cationes es:
    a. Alcalinotérreos
    b. Gases nobles
    c. Halógenos
    d. Calcógenos

25. Una sustancia es dura (7 en la escala de Mohs) tiene un punto de ebullición de 3456 ºC y el de fusión 1414 ºC, además es muy mal conductor térmico y eléctrico tanto en fase sólida como fundido, así como insoluble tanto en disolventes orgánicos como en agua. Esta sustancia:
    a. No puede existir, es incoherente la relación de propiedades
    b. Es una sustancia con enlace preferentemente iónico
    c. Es una sustancia con enlace covalente
    d. Tiene una mezcla de propiedades iónicas y covalentes, por lo que su enlace será la combinación de ambos tipos

26. Selecciona la respuesta correcta:
    a. Una molécula de agua (H_2O) tiene dos átomos de hidrógeno por cada átomo de oxígeno, pero multiplicado por el número de Avogadro de veces
    b. Una molécula de ozono (O_3) tiene oxígenos con 3 protones (Z = 3)
    c. Un cristal de sal común (NaCl) tiene un átomo de sodio y un átomo de cloro
    d. Un cristal de cuarzo (SiO_2) tiene dos átomos de oxígeno por cada átomo de silicio

27. El elemento que, a temperatura ambiente, está formado por átomos aislados es:
    a. Hidrógeno
    b. Oro
    c. Argón
    d. Carbono

28. El nombre IUPAC del compuesto formado por iones Fe^{3+} y S^{2-} es:
    a. Sulfuro de hierro
    b. Sulfuro de hierro(III)
    c. Disulfuro de dihierro
    d. Sulfato de hierro(III)

29. Si disponemos de un mol de la sustancia A y 2 mol de la sustancia B,
    a. Hay más átomos en B que en A
    b. Hay más masa en B que en A
    c. Hay más moléculas en B que en A
    d. Las tres respuestas anteriores son falsas

30. En un examen se han encontrado escritas las siguientes fórmulas: CO, Ca_2O_3, ZnCl, Mg_3S_2, son erróneas:
    a. Todas
    b. Mg_3S_2
    c. Ca_2O_3, Mg_3S_2
    d. Ca_2O_3, ZnCl, Mg_3S_2

31. La aplicación práctica de una nevera es que:
    a. Al bajar la temperatura, la velocidad de las reacciones de descomposición de los alimentos se reduce, por lo que se conservan en perfecto estado durante más tiempo
    b. Al bajar la temperatura, la solubilidad de los contaminantes disminuye, por lo que los alimentos se conservan en perfecto estado durante más tiempo
    c. Al bajar la temperatura, se extrae el calor de los alimentos, reduciendo la energía con la que se descomponen
    d. Ninguna de las anteriores es correcta

32. Los seres vivos obtenemos la energía por la oxidación de la glucosa según la ecuación no ajustada:
    $C_6H_{12}O_6 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$
    En la ecuación química ajustada, la proporción en moles de glucosa y dióxido de carbono es:
    a. 1 a 1
    b. 1 a 6
    c. 2 a 6
    d. 6 a 1

33. El hidrogeno reacciona de modo explosivo con oxígeno para formar agua cuando están en una proporción aproximada de 1 g de hidrogeno y 8 g de oxígeno. Si en un recipiente cerrado introducimos 6 g de hidrógeno y 40 g de oxígeno y lo hacemos reaccionar, al final de la reacción, si analizamos el contenido del recipiente hallaremos:
    a. 46 g de agua
    b. 1 g de hidrógeno y 45 g de agua
    c. 10 g de oxígeno y 45 g de agua
    d. 5 g de hidrógeno, 32 g de oxígeno y 9 g de agua

34. El óxido de hierro(III) reacciona a elevada temperatura con carbono para producir hierro metálico y dióxido de carbono. En un experimento se comprobó que 9,6 g del óxido de hierro(III) reaccionan completamente con carbono y se obtuvo 6,7 g de hierro y 4,0 g de dióxido de carbono. La masa de carbono que reaccionó con el óxido de hierro(III) es:
    a. 1,1 g
    b. 2,9 g
    c. 7,3 g
    d. No se puede saber sin conocer la ecuación química del proceso

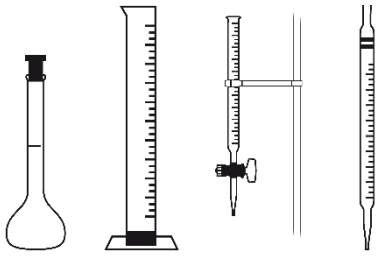
35. El carbono y el oxígeno se encuentran formando el dióxido de carbono en la proporción 3/8. Si se prepara una reacción entre 3,8 g de carbono y 3,8 g de oxígeno:
    a. Parte de oxígeno quedará sin reaccionar
    b. Parte de carbono quedará sin reaccionar
    c. Todo el oxígeno quedará sin reaccionar
    d. Todo el carbono reaccionará con todo el oxígeno

36. La catedral de Oviedo es uno de los mejores ejemplos de arquitectura a base de roca caliza ($CaCO_3$). Sin embargo, los gases resultantes de la contaminación, como el SO_2 o el NO_2, la destruyen progresivamente. Indica cuál de las siguientes explicaciones es correcta.
    a. Estos gases reaccionan con la caliza de los edificios, generando huecos y fisuras por los que se deshace la roca
    b. El agua del ambiente debilita la caliza de los edificios, ya que es un sólido que se disuelve fácilmente, pero el problema se agrava cuando esta caliza disuelta entra en contacto con los gases, ya que se produce una reacción llamada "desgaste calizo" por la que la roca se consume
    c. Estos gases se transforman en la atmósfera en ácido sulfúrico y ácido nítrico, respectivamente, caen disueltos en el agua de lluvia ("lluvia ácida") y reaccionan con la roca caliza disolviéndola
    d. Estos gases contaminantes tienen mayor densidad que el aire, por lo que se concentran en las partes bajas de la atmósfera y ejercen tal presión sobre la caliza que acaban por desgastarla

37. En los últimos tiempos el agujero de la capa de ozono ha disminuido bastante debido a que:
    a. Ha disminuido la quema de combustibles fósiles
    b. Ha aumentado la producción de energía eólica
    c. Ya no se usan compuestos clorofluorocarbonados como refrigerantes en los frigoríficos
    d. Hay una moratoria nuclear con la interrupción de la instalación de nuevas centrales nucleares

38. Para medir correctamente 14 mL de agua oxigenada con precisión, se usará:
    a. Una probeta
    b. Un vaso de precipitados de 14 mL
    c. Un matraz erlenmeyer
    d. Una pipeta Pasteur

39. El material volumétrico del esquema adjunto recibe el nombre de:
    a. Matraz aforado, probeta, bureta, pipeta
    b. Matraz aforado, probeta, pipeta, bureta
    c. Probeta, matraz, bureta, pipeta
    d. Matraz volumétrico, probeta, bureta, pipeta



40. Un embudo de decantación es un instrumento de laboratorio que permite:
    a. Separar un sólido (arena) en suspensión en un líquido (agua)
    b. Separar dos líquidos miscibles (alcohol y agua)
    c. Separar dos sólidos con distinto tamaño de partícula
    d. Separa dos líquidos inmiscibles con distinta densidad