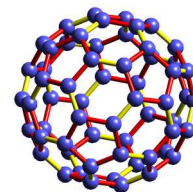
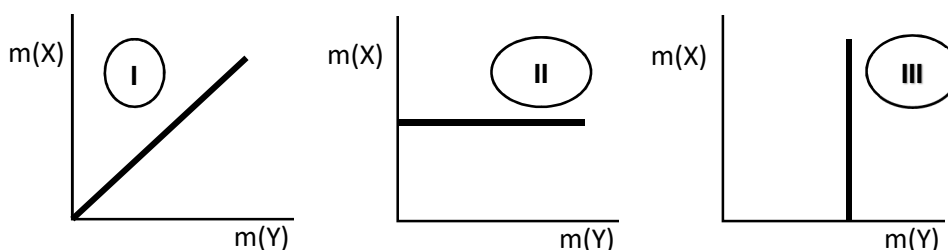


XI MINIOLIMPIADA DE QUÍMICA – ASTURIAS 2017

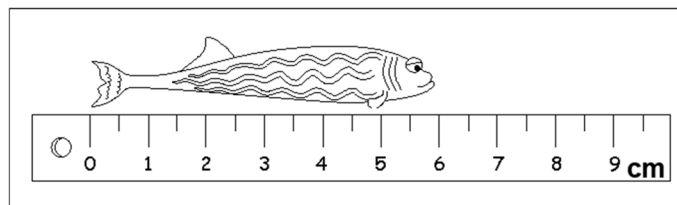
1. El fullereno, C_{60} , tiene una masa de 720,0 u y cada unidad de masa atómica se puede tomar como $1,66 \cdot 10^{-27}$ kg. La masa del fullereno expresada en el sistema internacional en notación científica será:
- $1,2 \cdot 10^{-24}$ kg
 - $1,20 \cdot 10^{-24}$ kg**
 - $1,195 \cdot 10^{-24}$ kg
 - $1,1952 \cdot 10^{-24}$ kg



2. Una de las leyes que rigen las reacciones químicas nos indica que: “cuando dos elementos reaccionan entre sí lo hacen en una relación en masa constante”. Si los elementos X e Y reaccionasen, la gráfica que se obtendría al representar las masas de cada uno sería:



- La I**
 - La II
 - La III
 - Ninguna
3. Unos estudiantes miden la longitud de un pez con la regla que se indica en el dibujo, dando los siguientes resultados:



- $5,5 \pm 0,5$ cm
- $5,9 \pm 0,1$ cm
- $6 \pm 0,1$ cm
- $6 \pm 0,5$ cm
- $6,0 \pm 0,5$ cm

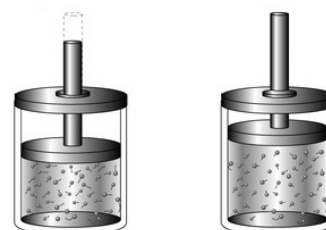
Se pueden considerar correctos:

- La I y la V**
 - La IV y la V
 - La II y la III
 - Todas.
4. Si calentamos un gas en un recipiente a presión constante, el volumen del gas aumenta. En una experiencia de laboratorio se han obtenidos los siguientes datos:

V (L)	16,4	25,0	33,0	41,0
T (K)	200	300	400	500

La ley que podemos deducir de estos datos es:

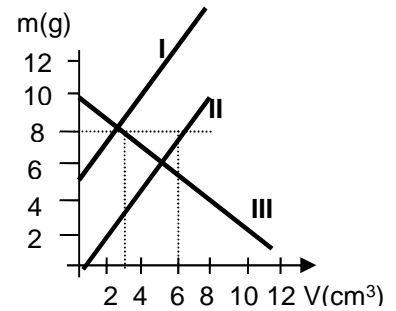
- V y T son inversamente proporcionales
 - V y T son proporcionales
 - V y T son directamente proporcionales**
 - Sin conocer la presión no es posible precisar la relación entre estas magnitudes
5. La densidad del aluminio es $2,7 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$. También se podrá expresar como:
- 2,7 g/mL**



- b. $0,0027 \text{ kg}\cdot\text{cm}^{-3}$
- c. $2700 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$
- d. Las tres opciones anteriores son correctas

6. La gráfica representa datos de dos magnitudes: masa frente a volumen a temperatura constante, la que representa la densidad de un cuerpo será la línea:

- a. I
- b. II
- c. III
- d. La I y la II

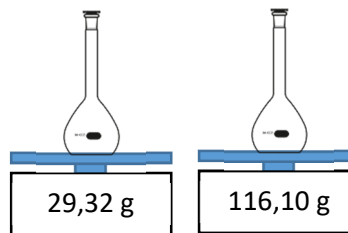


7. Se desea averiguar la densidad de un objeto irregular. Para ello, con una balanza de precisión se determina su masa (6,8 g) y la del líquido que se derrama cuando se introduce ese objeto en un recipiente lleno a rebosar de glicerina ($d = 1,3 \text{ g/mL}$), obteniéndose 3,3 g.

Con esos datos, se puede concluir que la densidad del objeto vale:

- a. $0,63 \text{ g/mL}$
- b. $2,1 \text{ g/mL}$
- c. $2,7 \text{ g/mL}$
- d. $3,8 \text{ g/mL}$

8. Con el fin de intentar identificar una sustancia, pesamos un matraz aforado de 100 mL vacío en la balanza del esquema. La masa es de 29,32 g. Llenamos el matraz con el líquido problema y la masa pasa a ser de 116,10 g.



sustancia	Densidad ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$)
Alcohol	791
Trementina	870
Agua	1000
Glicerina	1240

Teniendo en cuenta los datos de la tabla adjunta, la sustancia problema será:

- a. Agua
- b. Alcohol
- c. Glicerina
- d. Trementina

9. Al dejar una pelota al aire libre por la noche, al día siguiente aparece algo desinflada, aunque la cámara es estanca y estamos seguros que no ha salido nada de aire. La pelota está algo desinflada ya que:

- a. Ha disminuido la presión
- b. Ha disminuido la presión y la temperatura
- c. Ha aumentado el volumen
- d. Ninguna de las anteriores es correcta

10. Disponemos de un gas que ocupa un cierto volumen y en un momento determinado se reduce la presión a la mitad y la temperatura absoluta se aumenta al doble. En estas nuevas condiciones, el volumen:

- a. Se hace el doble de su valor inicial
- b. No varía
- c. Se reduce a la mitad
- d. Se cuadruplica

11. Tenemos 800 mL de gas hidrógeno a una presión de 2,4 atm. Si reducimos su volumen a 400 mL manteniendo constante su temperatura, la presión será de:

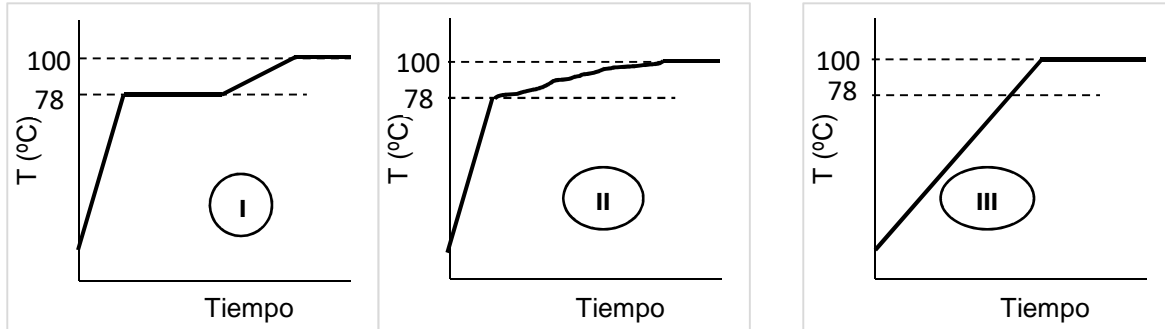
- a. 1,2 atm
- b. 2,4 atm
- c. 4,8 atm
- d. No se puede hallar sin conocer la temperatura

12. Los tornillos laterales del émbolo de la figura han sido apretados de manera que el émbolo queda fijo. El volumen ocupado por el gas es de 500 mL y su presión 1,0 atm. Si, tal y como se indica en la figura, se calienta el gas situado en su interior desde 18 °C hasta 80 °C ¿cuál es el resultado final?



- El volumen aumenta hasta 2222 mL
- El volumen aumenta hasta 607 mL
- La presión aumenta hasta 1,2 atm**
- La presión aumenta hasta 4,4 atm

13. Tenemos una sustancia de punto de ebullición 78 °C y preparamos una disolución con ella en agua, la gráfica de calentamiento será:



- La I ya que hay dos temperaturas de ebullición (78 °C y 100 °C)
- La II ya que hay una disolución**
- La III ya que la temperatura más alta es la de 100 °C
- No podemos saberlo sin conocer la composición de la disolución

14. Dada la siguiente tabla de solubilidad de tres sustancias (en g/100 cm³ de agua) a diferentes temperaturas, si añadimos a 100 mL 50 g de cada sustancia a 60 °C y, posteriormente lo enfriamos hasta 20 °C

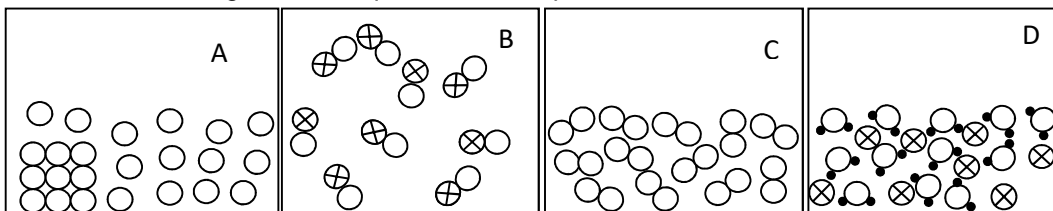
	0°C	20°C	40°C	60°C	80°C
Cloruro de potasio	28	34	40	45	51
Sulfato de cobre(II)	14	21	29	40	55
Nitrato de potasio	13	32	64	110	169

- Habrá un resto sólido de 63 g mezcla de las tres sustancias añadidas**
- Habrá un resto sólido de 45 g de las dos primeras sustancias al haberse disuelto a 60 °C la totalidad de la tercera
- El sólido no disuelto será de sulfato de cobre(II) la sustancia más insoluble a 20 °C
- Habrá un resto sólido de 15 de las dos primeras sustancias que no se disolvieron a 60 °C

15. Tenemos una disolución de azúcar en agua de concentración desconocida. Tomamos con una pipeta 10 mL de esa disolución y los colocamos en un cristizador. Por diferencia de pesada conocemos que la masa de la disolución es de 11,5 g, y cuando se evapora el agua, queda un residuo de 0,65 g de azúcar. La concentración de la disolución será de:

- 1,15 g/mL
- 6,5 g/L
- 65 g/L**
- 56,5 g/L

16. Los sistemas de la figura en los que las bolas representan átomos:



Podemos clasificarlos según:

- B, C y D: compuestos; A: elemento
- A, B y C: sustancias puras; D: mezcla homogénea**
- A, B y C: mezclas homogéneas
- C y D: gases

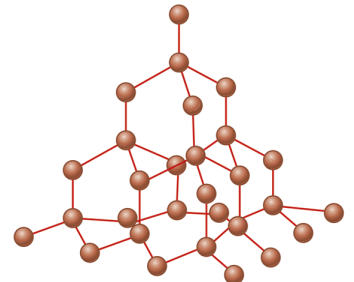
17. Para preparar 250,0 mL de una disolución de una sal en agua necesitamos 57,7 g de sal y 230,6 g de agua, la densidad de la disolución será:
- 1,15 g/L
 - 970 kg·m⁻³
 - 0,97 g/L
 - 1153 kg·m⁻³
18. Tenemos una disolución de azúcar en un vaso, en el que aparece azúcar sin disolver en el fondo. Al añadir una nueva cucharada de azúcar, la concentración de azúcar:
- Aumenta
 - Disminuye
 - No varía
 - No podemos saber el resultado sin conocer la temperatura.
19. Cuando un átomo se convierte en un catión
- Cede electrones
 - Capta protones
 - Capta electrones
 - Todas las anteriores son ciertas
20. El catión ${}_{50}^{118}\text{Sn}^{2+}$ tiene:
- 48 protones, 50 electrones y 66 neutrones
 - 50 protones, 52 electrones y 68 neutrones
 - 50 protones, 48 electrones y 68 neutrones
 - 52 protones, 50 electrones y 68 neutrones
21. Sean los átomos representados por: ${}_{49}^{118}\text{T}$; ${}_{50}^{118}\text{X}$ y ${}_{51}^{119}\text{Z}$, podremos afirmar que:
- X y T son isótopos ya que tienen los dos un A = 118
 - X y Z son isótopos ya que tienen el mismo número de neutrones (68)
 - T y Z no son isótopos ya que tienen distinto número de neutrones
 - No son isótopos entre si ya que tienen distinto número de protones
22. Indica cuál de las siguientes afirmaciones es **FALSA**:
- Si dos átomos tienen el mismo número de protones y de neutrones, pero diferente número de electrones, son del mismo elemento químico
 - Si dos átomos tienen el mismo número de protones, pero diferente número de neutrones y de electrones, son iones del mismo elemento químico
 - Si dos átomos tienen diferente número de electrones, pero mismo número de protones, son de diferente elemento químico
 - Si dos átomos tienen el mismo número de protones, pero diferente número de neutrones y de electrones, son isótopos del mismo elemento químico
23. Sean las siguientes frases relativas a los isótopos radiactivos que se usan en medicina:
- Que emitan radiación que atraviese con facilidad los tejidos del cuerpo humano
 - Que la radiación que emiten sea detectada con eficiencia por los dispositivos que formarán la imagen
 - Que tengan una vida media adecuada para el tiempo de duración de la exploración (algunas horas)
 - Que se elimine fácilmente por la orina
- Podremos decir que son ciertas:
- Las cuatro
 - Las I, II y III
 - Las I, II y IV
 - Las I y II

24. Los símbolos P / Cr / Pt / C corresponden, respectivamente, a los siguientes elementos:
- Flúor; Cobalto; Plomo; Cloro
 - Fósforo; Criptón; Potasio; Calcio
 - Potasio; Cromo; Plata; Carbono
 - Fosforo; Cromo; Platino; Carbono**
25. Una sustancia sólida con apariencia cristalina, tiene una solubilidad media en agua, funde a 186 °C y no conduce la corriente eléctrica ni en fase sólida, ni fundida, ni disuelta. Podremos decir que el enlace predominante en la sustancia será:
- Covalente**
 - Iónico
 - Metálico
 - Mezcla de iónico y covalente
26. Entre las siguientes sustancias, indica cuál de ellas aparece como un sólido en la naturaleza a temperatura y presión ambientales:
- CO
 - Ar
 - Ag**
 - NH₃
27. Sean los elementos: potasio, oxígeno y cloro, los tipos de enlace predominantes cuando se unen entre sí será:
- | | O – Cl | K – Cl | O – O | K – K | Cl – Cl |
|----|------------------|---------------|------------------|-----------------|------------------|
| a. | Covalente | Iónico | Covalente | Metálico | Covalente |
| b. | Covalente | Covalente | Covalente | Iónico | Covalente |
| c. | Iónico | Covalente | Metálico | Metálico | Iónico |
| d. | Iónico | Iónico | Covalente | Metálico | Covalente |
28. Las sustancias que poseen un enlace predominantemente iónico son conductoras eléctricas:
- En estado sólido debido ya que poseen iones positivos y negativos fijos en la red
 - Cuando están disueltas ya que entonces los iones positivos y negativos no están fijos en los nodos de una red cristalina**
 - Debido a que poseen electrones en la corteza de los átomos que la forman
 - Su conductividad es muy baja
29. En un grupo del sistema periódico, los elementos que lo forman, al descender en el grupo:
- Tienen mayor masa atómica
 - Va aumentando el número de electrones de la última capa
- Son falsas las dos
 - Es cierta I**
 - Es cierta II
 - Son ciertas las dos
30. La masa molar del (NH₄)₂HPO₄ es:
 Datos: Masas atómicas (u): H = 1,0; N = 14,0; O = 16,0; P = 31,0
- 114 g
 - 131 g
 - 132 g**
 - 150 g
31. Para las sustancias óxido de sodio, Na₂O, y óxido de nitrógeno(I), N₂O, podremos decir que:
- En ambas hay presentes iones óxido, O²⁻
 - En el óxido de sodio hay iones positivos y negativos y en el de óxido de nitrógeno(I) no los hay**
 - El N₂O significa que en una red cristalina hay el doble de átomos de nitrógeno que de oxígeno
 - Las moléculas de Na₂O contienen el doble de átomos de sodio que de oxígeno

32. Las sustancias: K_2O , H_2S , $Fe(OH)_2$, $CaCl_2$, reciben, respectivamente, el nombre de:
- Óxido de potasio(I), sulfuro de hidrógeno, hidróxido de hierro(II), cloruro cálcico
 - Óxido de potasio, sulfuro de dihidrógeno, hidróxido ferroso, cloruro de calcio
 - Monóxido de dipotasio, sulfuro de dihidrógeno, hidróxido de hierro, cloruro de calcio(II)
 - Óxido de potasio, sulfuro de hidrógeno, hidróxido de hierro(II), cloruro de calcio

33. El yoduro de cobre(II), CuI_2 , es una sustancia iónica lo que indica que:
- La molécula contiene un átomo de cobre por cada dos átomos de yodo
 - La molécula contiene un ion Cu^{2+} por cada dos iones I^-
 - Forma una red cristalina con átomos de cobre y de yodo
 - Forma una red cristalina con iones Cu^{2+} e iones I^-

34. La figura adjunta representa la estructura del diamante, en la que cada átomo de carbono se enlaza de forma covalente a otros 4 átomos de carbono formando un tetraedro. Por ello, podemos decir:
- La fórmula correcta del diamante es C_5
 - Es un compuesto iónico pues forma cristales
 - Es un sólido covalente
 - Su fórmula dependerá del tamaño del diamante



35. El hierro reacciona con oxígeno según la siguiente reacción química: $4 Fe(s) + 3 O_2(g) \rightarrow Fe_2O_3(s)$
Si 223,4 g de hierro reaccionan con la cantidad estequiométrica correspondiente de dióxígeno, se forman 319,4 g de Fe_2O_3 . Si reaccionan 60,0 g de hierro con 15,0 g de dióxígeno, la cantidad de Fe_2O_3 obtenida es:

Datos: Masa atómicas (u): $O = 16,0$; $Fe = 55,9$

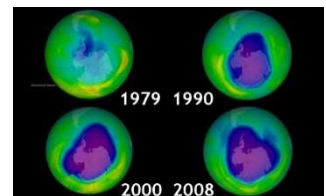
- 20
 - 49,9 g
 - 75 g
 - 285 g
36. En la búsqueda de combustibles alternativos al petróleo, se ha investigado el poder calorífico de determinados alcoholes como el etanol según la reacción de combustión:
- $$C_2H_5OH(l) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(l)$$
- Ajustando la reacción con los coeficientes estequiométricos enteros más pequeños, al dióxígeno le corresponde el coeficiente:
- 3
 - 7/2
 - 4
 - 5
37. Sea la reacción sin ajustar de combustión del metano: $CH_4(g) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(l)$. Si reaccionan 16,0 g de metano con 64,0 g de dióxígeno se producen 36,0 g de agua. La cantidad de dióxido de carbono que se forma en la combustión completa de 10,0 g de metano es:
- Datos: Masas atómicas (u): $H = 1,0$; $C = 12,0$; $O = 16,0$
- 13,8 g
 - 27,5 g
 - 41,3 g
 - 55,0 g

38. De los siguientes procesos:
- La obtención de agua a partir de oxígeno e hidrógeno
 - Proceso de putrefacción de una manzana
 - Encender una bombilla

son químicos:

- I y II
- I y III
- II y III
- Los tres procesos

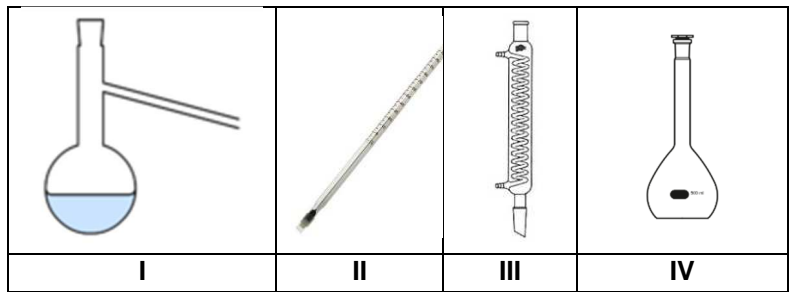
39. El benceno es un líquido que arde con cierta facilidad. Si se recogen todas las sustancias producidas en la combustión de 20 g de benceno:
- Tienen una masa mayor de 20 g
 - Tienen una masa igual a 20 g porque la masa se conserva
 - Tienen una masa menor de 20 g porque aparecen sustancias gaseosas
 - No se puede predecir el resultado
40. Si en un tubo de ensayo se introduce un trozo de cinta de magnesio y se añade una disolución diluida de ácido clorhídrico se observa la formación de burbujas. La ecuación química correspondiente al proceso será:
- $\text{HCl} + \text{Mg} \rightarrow \text{MgCl} + \text{H}$
 - $2 \text{HCl} + \text{Mg} \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{MgH}_2$
 - $2 \text{HCl} + \text{Mg} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$
 - $2 \text{HCl} + \text{Mg} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2 + \text{O}_2$
41. En la planta de Asturiana de Zinc se lleva a cabo un proceso que sirve para transformar los sulfuros de hierro que acompañan al mineral de Zinc en óxidos de hierro y se denomina:
- Destilación
 - Lixiviación
 - Cromatografía
 - Tostación
42. Los compuestos llamados clorofluorocarbonados (CFC's), son capaces de destruir la capa de ozono que hay en la atmósfera. Esto es peligroso para la vida en la Tierra ya que esta capa:
- Nos protege de la radiación ultravioleta
 - El ozono, gas muy reactivo, contribuye a aumentar el CO_2 de la atmósfera
 - El ozono, gas muy reactivo, contribuye a aumentar no sólo el CO_2 de la atmósfera, sino también los óxidos de azufre y nitrógeno responsables de la lluvia ácida
 - Las tres afirmaciones son ciertas
43. En el proceso de obtención de celulosa a partir de madera que se realiza en Navia, uno de los procesos consiste en tratar la madera triturada con una disolución de sosa cáustica (NaOH) y sulfuro de sodio (Na_2S), los residuos líquidos de este proceso:
- No es necesario reciclarlos ya que son poco contaminantes
 - No es necesario reciclarlos ya que son muy baratos
 - Se reciclan solo por razones económicas
 - Deben reciclarse como cualquier producto químico
44. Un procedimiento para obtener energía es la combustión que podemos definir como:
- Una reacción química, bastante rápida, en la que interviene el dióxígeno como combustible y otra sustancia llamada comburente
 - Una reacción, normalmente bastante rápida, con liberación de gran cantidad de energía
 - Una reacción en la que se produce siempre manifestación de llamas o radiación visible
- De estas definiciones podemos decir que es cierta:
- La I
 - La II
 - La I y la III
 - Todas



Imágenes del agujero de ozono en la Antártida

45. Para llevar a cabo una destilación **NO** es necesario el siguiente instrumento:

- a. La I
- b. La II
- c. La III
- d. La IV



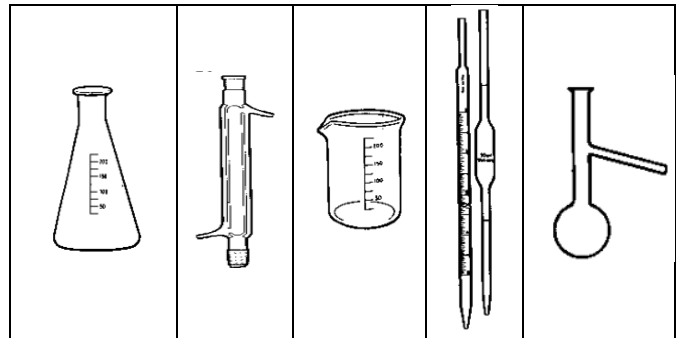
46. En la ficha de seguridad del monóxido de carbono, entre otras advertencias, observamos los pictogramas siguientes. Esto nos indica que:

- a. Es inflamable y tóxico
- b. Si se respira causa la muerte
- c. Su combustión origina gases tóxicos que, si se respiran, causan la muerte
- d. Es inflamable y no lo pueden usar enfermos del corazón ya que les puede causar la muerte.



47. Los aparatos de laboratorio mostrados en el esquema se llaman, respectivamente:

- a. Matraz Erlenmeyer, refrigerante, vaso de precipitados, pipetas, matraz de destilación
- b. Matraz Erlenmeyer, separador de líquidos inmiscibles, vaso de precipitados, buretas, matraz de destilación
- c. Matraz triangular, separador de líquidos inmiscibles, vaso de decantación, buretas, matraz tubular
- d. Matraz Erlenmeyer, probeta (dos salidas), vaso de decantación, pipetas, matraz de destilación



48. La lectura correcta en el aparato volumétrico de la figura será:

- a. $2 \pm 0,1$ mL
- b. $2,0 \pm 0,1$ mL
- c. $2,1 \pm 0,1$ mL
- d. $3,9 \pm 0,1$ mL

ANULADA



49. Para preparar 100 mL de una disolución de cloruro de sodio necesitaremos, al menos, inexcusablemente, una balanza y:

- a. Bureta
- b. Vaso de precipitados
- c. Matraz erlenmeyer
- d. Matraz aforado

50. El instrumento de laboratorio más adecuado para medir 100 mL con precisión sería:

- a. Un matraz aforado de 100 mL
- b. Un matraz erlenmeyer de 100 mL
- c. Una probeta de 100 mL
- d. Un vaso de precipitados de 100 mL