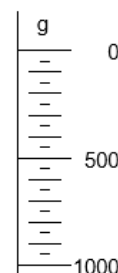


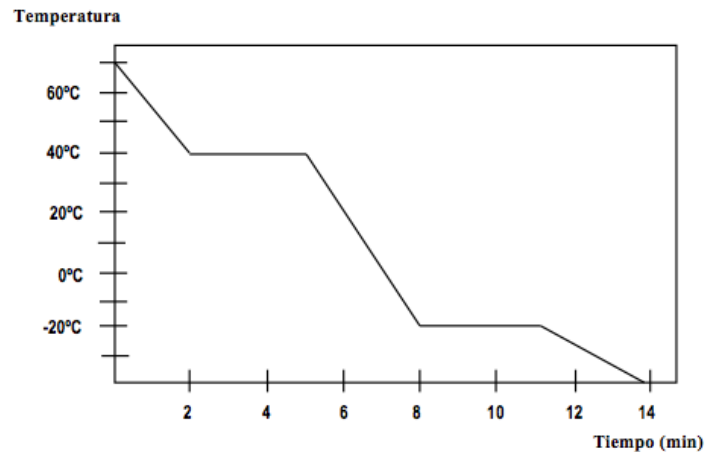
XII MINIOLIMPIADA DE QUÍMICA – ASTURIAS 2018

CUESTIONES

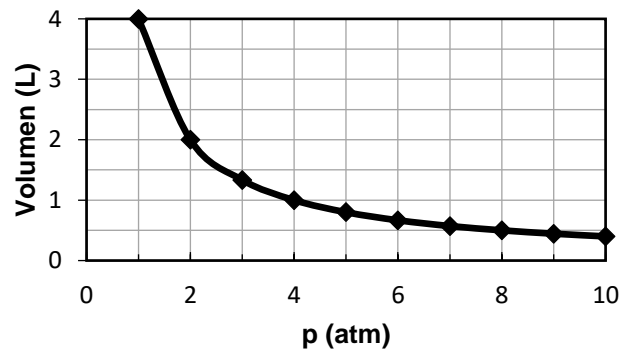
- Si las magnitudes expresadas en la operación: $60,56 \text{ m} + 8,123 \text{ m} - 4,5001 \text{ m}$ están correctamente escritas, el resultado de las misma correctamente escrito es:
 - 64,2 m
 - 64,18 m
 - 64,183 m
 - 64,1829 m
- Para determinar la masa de un trozo de hierro, medimos su masa con una balanza que aprecia gramos obteniendo $m = 365,2 \text{ g}$. También determinamos el volumen de esa masa que, medido por diferencia en una probeta, resultó ser de $46,5 \text{ mL}$. Con estos datos, la densidad expresada correctamente, será:
 - 7,85 g/mL
 - 7,854 g/mL
 - 7,8538 g/mL
 - 7,9 g/mL
- El tamaño medio de una célula es de $1,5 \mu\text{m}$ que, expresado en notación científica es:
 - $1,5 \cdot 10^{-4} \text{ m}$
 - $1,5 \cdot 10^{-6} \text{ m}$
 - $1,5 \cdot 10^{-8} \text{ m}$
 - $1,5 \cdot 10^{-9} \text{ m}$
- Al lado se reproduce parte de la etiqueta de un paquete de papel de hojas A4. El valor en el sistema internacional de la masa de una hoja de este papel de dimensiones $210 \text{ mm} \times 297 \text{ mm}$ es:
 - $4,990 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$
 - $5,0 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$
 - 4,990 g
 - 5,0 g
- La figura muestra una parte de la escala de un dinamómetro con el que se mide la masa de dos objetos cuyos valores nominales son 530 g y 550 g . La masa que puede expresarse correctamente con este dinamómetro es:
 - 550 g
 - 530 g
 - La dos
 - Ninguna



6. Observa el siguiente gráfico e indica el estado en se encuentra la sustancia en el minuto 10.
- En estado líquido
 - Una mezcla de gas y líquido
 - Una mezcla de líquido y sólido en equilibrio
 - En estado gaseoso

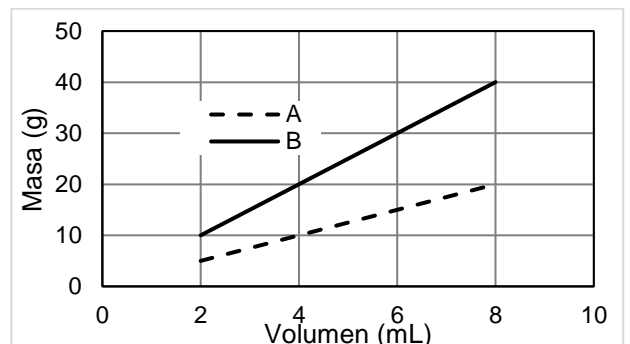


7. A temperatura constante, un gas presenta un comportamiento como el que se indica en la figura. ¿Qué volumen ocupará a una presión de 20 atm?
- 0,25 L
 - 0,2 L
 - 0,15 L
 - 0,1 L

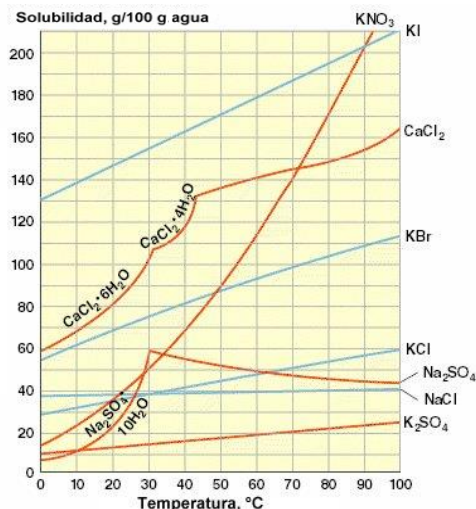


8. La presión en el interior de un neumático de coche es de 2,5 atm a la temperatura ambiente de 20 °C, y la presión máxima que puede soportar es de 4,0 atm. En una situación de frenado intenso, la temperatura alcanzada por el neumático es de 80 °C. Supuesto el volumen del neumático constante, este
- Reventará al superarse la presión de 4 atm
 - Llegará a una situación límite al llegar a 4 atm
 - No le pasará nada ya que la presión final es de 3,0 atm
 - No le pasará nada ya que la presión final es de 2,1 atm
9. Señale la respuesta correcta:
- La temperatura de ebullición del agua depende de la cantidad de agua
 - La temperatura de ebullición del agua es siempre 100°C
 - La temperatura de ebullición del agua es 100°C a la presión de una atmósfera
 - La temperatura de ebullición del agua aumenta si seguimos calentando

10. En la figura se representa la masa frente al volumen para dos sólidos distintos A y B. De ella podemos deducir que:
- La densidad de A es mayor que la de B
 - La densidad de B es mayor que la de A
 - Hay un punto en que las densidades son iguales
 - La densidad de B es doble que la de A



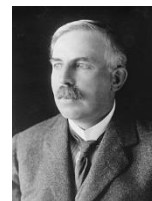
11. A partir de las representaciones gráficas de la figura, selecciona el enunciado verdadero:
- Una disolución de KBr en agua preparada a 70 °C a partir de 90 g de KBr y 100 g de agua es saturada
 - Una disolución preparada a partir de 200 g de agua y 20 g de K_2SO_4 a 60 °C, no admite más soluto
 - Una disolución preparada 50 °C a partir de 200 g de agua y 180 g de KNO_3 , será diluida.
 - Si a 50 °C mezclamos 200 g de KNO_3 con 200 g de agua, no se disolverán 20 g de soluto



12. Se añaden 30,0 g de azúcar a 1,50 dL de glicerina ($d = 1,26 \text{ g/mL}$). La disolución resultante tiene una densidad de 1,30 g/mL. La concentración del azúcar en la disolución en % en masa será:
- 66,7 %
 - 15,9 %
 - 13,7 %
 - 26,0 %
13. Para separar una mezcla cuyos componentes tienen distinta solubilidad en agua, podemos usar:
- Cristalización
 - Destilación
 - Evaporación a sequedad
- Será correcto usar:
- I
 - I y III
 - II
 - II y III
14. El agua del mar Cantábrico tiene una densidad de 1,025 g/mL y la concentración en sal (cloruro de sodio) es de 3,46 % en masa. La concentración en g/L será:
- 29,6
 - 33,8
 - 34,6
 - 35,5
15. Al considerar la solubilidad [masa disuelta en 100 g de agua] frente a la temperatura (en °C) del clorato de sodio, $NaClO_3$, se observa que la solubilidad a 0 °C es 76 g $NaClO_3$ / 100 g de agua, y que a 20 °C es 102 g $NaClO_3$ / 100 g de agua. La masa de cristales de $NaClO_3$ que se obtiene si una disolución saturada en 100 g de agua se enfría desde 20 °C hasta 0 °C es:
- 26 g
 - 50 g
 - 76 g
 - 178 g
16. La tasa legal de alcoholemia en España es de 0,25 mg/L aire expirado o de 0,5 g de alcohol /litro de sangre. Si la densidad media de la sangre es de 1,060 g/mL, el % en masa de alcohol en sangre para que una persona de "positivo" en el control de alcoholemia es:
- 0,047 %
 - 0,50 %
 - 0,53 %
 - 0,62 %
17. Indica cuál de las siguientes frases se puede aplicar a la fusión nuclear:
- Se rompen las partículas presentes en un núcleo y se libera mucha energía
 - Se desintegra el núcleo en varios fragmentos, liberándose gran cantidad de energía

- c. Los átomos de un elemento se transforman en otros diferentes.
d. Se unen varios núcleos liberándose mucha energía

18. En el modelo atómico de Rutherford podemos considerar que:
- I. El tamaño del átomo depende del tamaño del núcleo atómico
 - II. El núcleo contiene toda la carga positiva y casi toda la masa del átomo
 - III. La corteza contiene toda la carga negativa y casi no tiene masa
- son verdaderas,
- a. Todas
 - b. La I y la II
 - c. La I y la III
 - d. La II y la III**



19. Para dos átomos neutros, isótopos del mismo elemento, podemos decir que tienen el mismo número de:
- a. electrones**
 - b. neutrones
 - c. protones y de neutrones
 - d. partículas subatómicas
20. El boro tiene dos isótopos, el ^{11}B de masa 11,01 u y abundancia del 80,00 % y el ^{10}B de abundancia 20,00 %. Si la masa del boro natural es de 10,81 u, la masa del ^{10}B será:
- a. 10,6 u
 - b. 10,5 u
 - c. 10,01 u**
 - d. 10 u

21. El cromo es un metal usado en la protección de otros metales de la corrosión (cromado). Si consideramos el isótopo ^{52}Cr y los datos de la imagen mostrada, podremos asegurar que un átomo de cromo contiene:
- a. 24 electrones, 24 protones y 28 neutrones**
 - b. 24 electrones, 28 protones y 28 neutrones
 - c. 28 electrones, 28 protones y 24 neutrones
 - d. 52 electrones, 52 protones y 28 neutrones

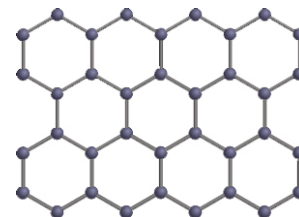
24	51,996
	2,3,4,5,6
2665	Cr
1875	
7,19	
[Ar]3d ⁵ 4s ¹	
Cromo	

22. Los símbolos K / S / Ca / Ag corresponden, respectivamente, a los siguientes elementos:
- a. Calcio; Sodio; Carbono; Argón
 - b. Calcio; Silicio; Cadmio; Oro
 - c. Criptón; Selenio; Calcio; Argón
 - d. Potasio; Azufre; Calcio; Plata**
23. Los gases nobles se caracterizan porque:
- a. Tienen una temperatura de ebullición elevada
 - b. Todos tiene ocho electrones en su última capa
 - c. Están situados en el periodo 18
 - d. Aparecen en la naturaleza como especies monoatómicas**
24. Los elementos del grupo de los anfígenos (grupo 16) tienen tendencia a formar:
- a. Iones dinegativos ganando dos electrones para adoptar la configuración de gas noble**
 - b. Iones dipositivos perdiendo dos electrones para adoptar la configuración de gas noble
 - c. Iones monopositivos perdiendo un electrón para adoptar la configuración de gas noble
 - d. Iones mononegativos ganando un electrón para adoptar la configuración de gas noble

25. El cuarzo es un sólido de aspecto homogéneo, de color gris acerado, inodoro e insípido. Aunque se necesitan condiciones muy extremas para descomponerlo, se sabe que está compuesto de silicio y oxígeno (SiO_2). Es transparente y similar al diamante. Tiene un punto de fusión muy elevado, 1420°C. Es muy duro e insoluble en agua. Es mal conductor del calor y de la electricidad. Por lo tanto, en función del enlace será:
- a. Un compuesto iónico, porque es sólido

- b. Un compuesto metálico porque tiene un punto de fusión elevado
c. Un compuesto covalente no molecular
 d. Un compuesto covalente molecular

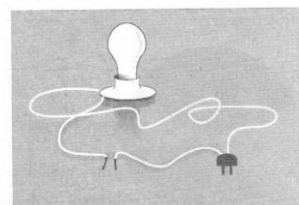
26. El grafeno, compuesto de carbono que puede ser utilizado en los móviles para hacer pantallas flexibles, tiene enlace:
 a. Iónico
b. Covalente
 c. Metálico
 d. Hexagonal.



27. Para las sustancias puras: SiO_2 , K_2S , Ar, C, Fe_2O_3 , podemos afirmar que pueden presentar un enlace covalente:
 a. El K_2S y el C
b. El C y el SiO_2
 c. El Ar y el Fe_2O_3
 d. El SiO_2 y el Fe_2O_3

28. Para observar la relación que existe entre el tipo de enlace que presenta un compuesto y su conductividad eléctrica, un alumno realiza el siguiente experimento utilizando el montaje experimental que se presenta en la figura 1 y verificó que la bombilla se enciende al unir los cables.

Figura 1

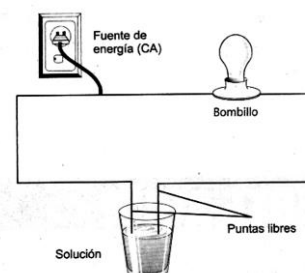


Ahora dispone de:

- I. Una disolución concentrada de cloruro de potasio
- II. Un vaso de precipitados con tetracloruro de carbono.
- III. Un clip metálico.
- IV. Unos gramos de cloruro de sodio.

Introdujo los electrodos sin unirlos, como muestra la figura 2, en la disolución cloruro de potasio. Después procede de igual modo con el cloruro de sodio sólido, con el tetracloruro de carbono y con el clip metálico. Antes de cambiar la sustancia con la que pone en contacto los electrodos los lava con agua destilada. Observa que se enciende la luz en los casos:

Figura 2



- a. **I, III**
 b. **I, IV**
 c. **III, IV**
 d. Todos

29. Cuando los elementos sodio y azufre se unen entre sí, forman un compuesto de fórmula:
 a. NaS
b. Na_2S
 c. NaS_2
 d. Na_3S

30. Las sustancias: MgO , H_2Se , BeBr_2 , I_2O_5 , se llaman correctamente según la IUPAC:
 a. Óxido de manganeso(II), seleniuro de hidrógeno, dibromuro de berilio y pentaóxido de yodo
b. Óxido de magnesio, seleniuro de hidrógeno, bromuro de berilio, óxido de yodo(V)
 c. Óxido de manganeso, Dihidruo de selenio, bromuro de berilio, óxido yódico
 d. Óxido de magnesio(II), seleniuro de hidrógeno, bromuro de berilio(II), óxido de yodo(V)

31. Las fórmulas de los compuestos: bromuro de potasio, sulfuro de aluminio, óxido de bario e hidruo de litio son respectivamente:
 a. KBr , Al_2S_3 , Ba_2O , LiH
 b. BrK , AlS_2 , BaO , LiH
 c. KBr , Al_3S_2 , BaO_2 , LiH
d. KBr , Al_2S_3 , BaO , LiH

32. Se conocen tres óxidos de hierro: monóxido de hierro (FeO), trióxido de dihierro (Fe_2O_3) y tetraóxido de trihierro (Fe_3O_4). Sabiendo que la proporción entre la masa de hierro y la masa de oxígeno en el monóxido

de hierro vale $m(\text{Fe}):m(\text{O})=3,49$, se puede afirmar que, de las siguientes composiciones centesimales, la que **NO** corresponde a ninguno de estos óxidos es:

- 69,9 % de Fe y 30,1 % de O
- 72,4 % de Fe y 27,6 % de O
- 77,7 % de Fe y 22,3 % de O
- 79,3 % de Fe y 20,7 % de O**

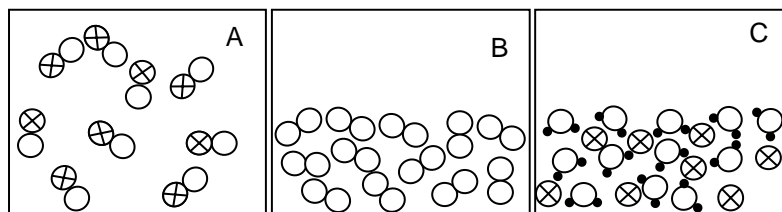
33. Un abono comercial de una sal de amonio (NH_4^+) no indica cuál es su fórmula química, pero sabiendo que las riquezas en nitrógeno y en azufre son el 21 % y el 24 %, respectivamente, podemos afirmar que la fórmula es

Datos: Masas atómicas: $H = 1,01 u$; $N = 14,01 u$; $O = 16,00 u$; $S = 32,07 u$

- $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$**
- $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$
- $(\text{NH}_4)\text{HSO}_4$
- $(\text{NH}_4)\text{HSO}_3$



34. Los sistemas representados en las figuras pueden clasificarse como:



	A	B	C
a.	Gas, sustancia pura, compuesto XY	Líquido, sustancia pura, elemento Z_2	Líquido, mezcla homogénea de un compuesto XR_2 y un elemento Y
b.	Gas, mezcla de dos elementos X e Y	Líquido, mezcla homogénea de Z_2	Líquido, mezcla homogénea de un compuesto XR_2 y un elemento Y
c.	Líquido, dos sustancias puras X e Y	Líquido, sustancia pura, elemento Z_2	Sólido, mezcla de dos componentes
d.	Gas, sustancia pura, compuesto XY	Sólido, sustancia pura de un elemento	Sólido, mezcla homogénea de un compuesto XR_2 y un elemento Y

35. Un vaso de agua contiene, aproximadamente, 250 g de agua. Esta cantidad contiene:

Datos: $M(\text{H}_2\text{O}) = 18,02 \text{ g/mol}$; $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$

- 13,88 moléculas de agua
- 4503 moles de agua
- $8,35 \cdot 10^{24}$ átomos de oxígeno**
- $1,51 \cdot 10^{26}$ moléculas de agua

36. El bromo puede formar diferentes óxidos y sulfuros, entre ellos podemos citar: Br_2O , Br_2O_3 , Br_2S y Br_2S_3 . La especie que tiene más riqueza en bromo es:

Datos: Masas atómicas: $O = 16,00 u$; $\text{Azufre} = 32,07 u$; $\text{Bromo} = 79,90 u$

- Todos tienen la misma ya que contienen dos bromos cada especie
- El Br_2O_3 ya que el oxígeno tiene menos masa que el azufre
- El Br_2S_3 ya que es el que mayor masa molar posee
- El Br_2O ya que es el que menos oxígeno contiene y el oxígeno tiene menos masa que el azufre**

37. Disponemos de 50 kg de un mineral de hierro que contiene el 80 % de Fe_2O_3 . La máxima cantidad de hierro que se puede obtener es:

Datos. Masas atómicas: $O = 16,00 u$; $\text{Fe} = 55,85 u$

- 14,0 kg
- 28,0 kg**
- 40,0 kg
- 55,9 kg

38. En las profundidades del océano existen unos gusanos que obtienen energía de la glucosa, no por la fotosíntesis, sino por quimiosíntesis cuya reacción no igualada es: $\text{H}_2\text{S} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{H}_2\text{O} + \text{S}$

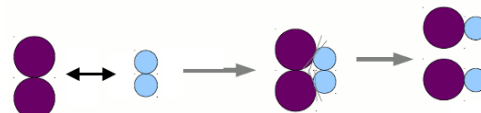
el coeficiente del azufre en la ecuación igualada con los coeficientes enteros más sencillos es:

- a. 4
- b. 8
- c. 12**
- d. 16



39. El siguiente esquema en el que las bolas representan átomos, se puede afirmar que corresponde a una reacción de:

- a. Síntesis**
- b. Combustión
- c. Ácido-base
- d. Sustitución



40. En la reacción de descomposición $2 \text{KClO}_3 \rightarrow 2 \text{KCl} + 3 \text{O}_2$, cuando disponemos de 24,51 g de KClO_3 , se obtienen 14,91 g de KCl . La cantidad de KClO_3 necesaria para obtener 18 g de dióxigeno es:

Datos. Masas atómicas: O = 16,00 u; Cl = 35,45 u; K = 39,10 u

- a. 23,00 g
- b. 46,00 g**
- c. 92,00 g
- d. 245,10 g

41. La ecuación sin ajustar de la combustión de la acetona es: $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$
Los gramos de oxígeno gaseoso necesarios para quemar 30 gramos de acetona son:

Datos: Masas atómicas (u): H = 1,01; C = 12,0; O = 16,0;

- a. 2,2 g
- b. 16,6 g
- c. 66,1 g**
- d. 74,5 g

42. Para las reacciones químicas:

- I. Para sólidos y líquidos la masa permanece constante, pero para gases permanece constante el volumen
- II. El número de moles de reactivos y productos es el mismo
- III. Cuando intervienen gases el número de moléculas es el mismo entre reactivos y productos

son ciertas:

- a. I
- b. II
- c. I y III
- d. Ninguna**

43. El ácido clorhídrico reacciona con el cinc, en una proporción en masa de $1,115 \frac{\text{gHCl}}{\text{gZn}}$, dando cloruro de cinc

e hidrógeno gaseoso. La reacción se puede representar mediante la siguiente ecuación química: $2 \text{HCl}(\text{ac}) + \text{Zn}(\text{s}) \rightarrow \text{ZnCl}_2(\text{ac}) + \text{H}_2(\text{g})$. En un experimento se introdujeron 3,270 g de Zn en una disolución que contenía 3,920 g de HCl. Señale la respuesta correcta

Datos. Masas atómicas: H = 1,01 u; Cl = 35,45 u; Zn = 65,41 u

- a. El Zn está en exceso
- b. Reaccionan 3,646 g de HCl**
- c. Se formarán 0,101 g de hidrógeno y 7,089 g de ZnCl_2
- d. La masa de las sustancias que reaccionan es 7,190 g

44. El veneno que contiene la picadura de la abeja tiene un pH aproximado de 5, mientras que el veneno de la avispa tiene un pH aproximado de 8.

Las sustancias más indicadas para neutralizar ambas picaduras son:

- a. Agua para las dos porque el agua es una sustancia neutra

- b. Disolución de amoniaco en agua para la de la avispa y disolución de vinagre en agua para la de la abeja
- c. Disolución de amoniaco en agua para las dos
- d. Disolución de amoniaco en agua para la de la abeja y disolución de vinagre en agua para la de la avispa

45. En la fabricación de Aspirina en Lada (Langreo) se usa la reacción igualada siguiente.

<i>Nombre</i>	salicilato de metilo	+	anhídrido acético	→	ácido acetilsalicílico (aspirina)	+	ácido acético
<i>Fórmula</i>	$C_6H_4OH-COOH$	+	$(CH_3CO)_2O$	→	$CH_3COO-C_6H_4OH-COOH$	+	CH_3COOH
<i>M(g/mol)</i>	138,13		102,10		180,17		60,06

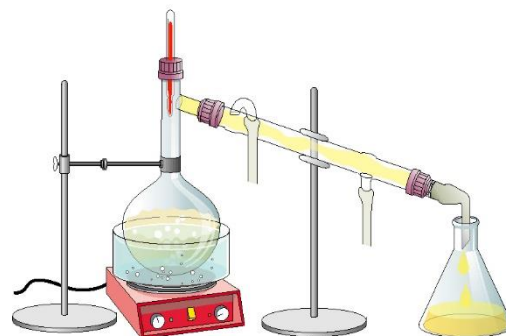
En un reactor se introducen 770 kg de salicilato de metilo y una cantidad ligeramente superior a la necesaria de anhídrido acético. Se sabe que se produce un poco menos (rendimiento inferior al 100 %) de aspirina. Con estos datos las cantidades de anhídrido acético y de aspirina podrán ser:

	Anhídrido acético	Aspirina
a.	550 kg	950 kg
b.	550 kg	1100 kg
c.	590 kg	900 kg
d.	610 kg	1150 kg

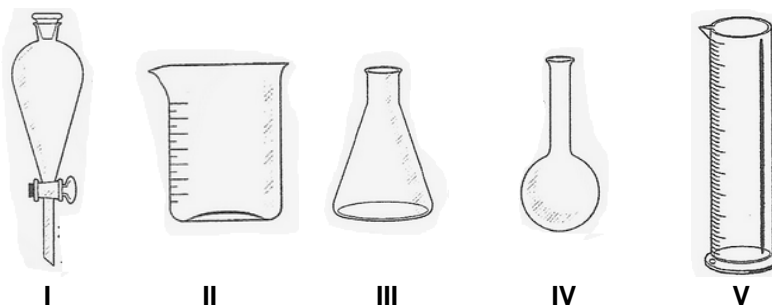
46. La destrucción de la capa de ozono se debe principalmente a:
- a. El CO_2 emitido a la atmósfera por la combustión de combustibles fósiles
 - b. La emisión de dióxido de azufre a la atmósfera al quemar combustibles fósiles que contengan azufre como impureza
 - c. Liberación a la atmósfera de ciertos productos químicos usados como gases refrigerantes en frigoríficos y aparatos de aire acondicionado
 - d. Todas las sustancias reseñadas anteriormente

47. El siguiente montaje experimental corresponde a una destilación. En él podemos localizar los siguientes materiales de laboratorio:

- a. Soporte metálico, pinza de bureta, bureta y matraz erlenmeyer.
- b. Matraz de destilación, termómetro, matraz aforado y soporte metálico.
- c. Cristalizador, matraz de fondo redondo, matraz erlenmeyer y tubo refrigerante.
- d. Matraz erlenmeyer, matraz de destilación, tubo refrigerante y pinza de bureta.



48.



Los instrumentos del esquema usados en el laboratorio y esquematizados más arriba son, respectivamente:

- a. Quitasato, vaso de precipitados, matraz triangular, matraz de balón y probeta
 - b. Embudo de decantación, vaso de precipitados, matraz erlenmeyer, matraz de balón y probeta
 - c. Embudo con llave, vaso, matraz Erlenmeyer, matraz de destilación, matraz graduado
 - d. Embudo para gases, probeta, matraz triangular, matraz, matraz tubular graduado
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

50. El esquema representa una parte de un termómetro, la indicación que debemos expresar será:

- a. $-17 \pm 1 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- b. $-24 \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- c. $-17 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- d. $-10,7 \pm 1 \text{ }^{\circ}\text{C}$

