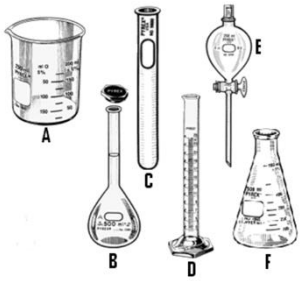
I MINIOLIMPIADA QUÍMICA CASTILLA Y LEÓN – 2023

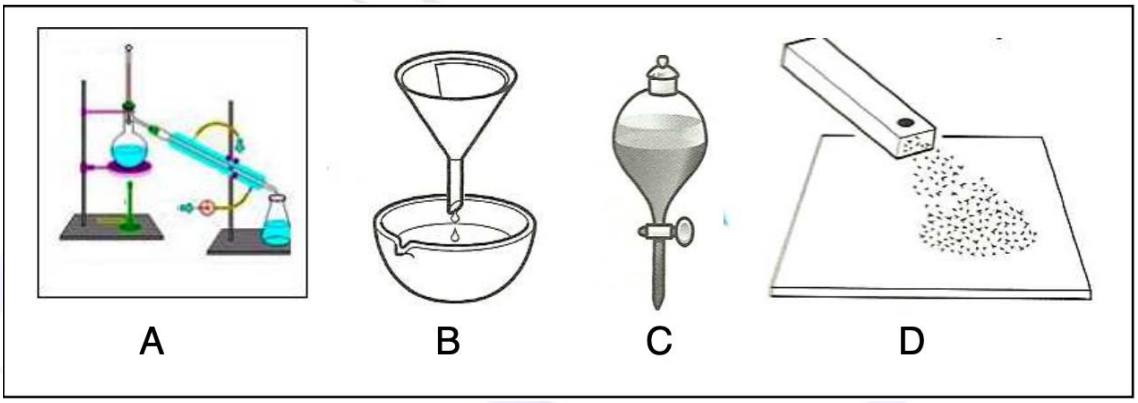
1. El dibujo adjunto representa material de laboratorio, ¿qué apartado es correcto?



   a) A: Matraz; B: Matraz aforado; C: Tubo de ensayo; D: Probeta; E: Embudo de decantación; F: Erlenmeyer
   b) A: Probeta; B: Matraz aforado; C: Tubo de ensayo; D: Vaso; E: Embudo de decantación; F: Erlenmeyer
   c) A: Vaso de precipitados; B: Matraz; C: Tubo de ensayo; D: Probeta; E: Embudo de decantación; F: Erlenmeyer
   d) A: Vaso de precipitados; B: Matraz aforado; C: Tubo de ensayo; D: Probeta; E: Embudo de decantación; F: Erlenmeyer

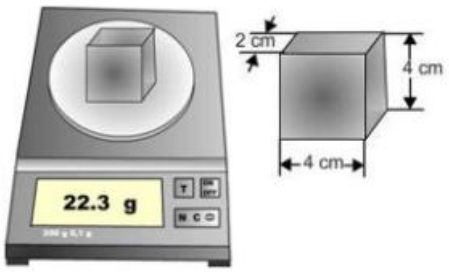
2. ¿Cuáles de las siguientes reacciones químicas, cuando se produce en la atmósfera, da lugar a la lluvia ácida?
   a) $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$
   b) $C + O_2 \rightarrow CO_2$
   c) $N_2 + 3\,H_2 \rightarrow 2\,NH_3$
   d) $CH_4 + 2\,O_2 \rightarrow CO_2 + 2\,H_2O$

3. El dibujo adjunto representa varios métodos de separación de mezclas, ¿qué apartado es correcto?

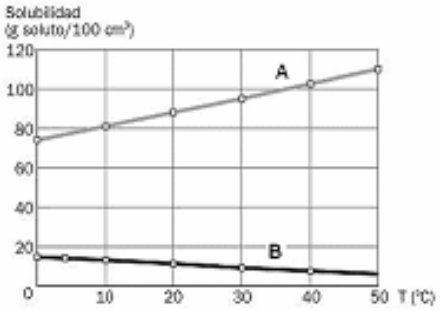


   a) A: extracción; B: filtración; C: destilación; D: separación magnética
   b) A: cromatografía; B: cristalización; C: decantación; D: separación magnética
   c) A: destilación; B: filtración; C: decantación; D: separación magnética
   d) A: destilación; B: cristalización; C: decantación; D: extracción

4. La densidad del objeto de la figura vale:
   a) 0,70 g/cm^3
   b) 1,43 g/cm^3
   c) 2,23 g/cm^3
   d) 6,97 g/cm^3



5. La gráfica adjunta representa la solubilidad de dos sustancias puras A y B en 100 cm^3 de agua. De la gráfica podemos decir que:
   a) Previsiblemente la sustancia A es un gas y la B un sólido
   b) Previsiblemente la sustancia A es un sólido y la B un gas.
   c) Si a 10 ºC disolvemos 70 g de la sustancia A en 100 cm3 de agua la disolución obtenida es saturada
   d) A 30 ºC se pueden disolver 20 g de sustancia B en 100 cm3 de agua.



6. ¿Cómo se le llama al compuesto que está formado por un No Metal+ Oxigeno?
   a) Oxido Básico
   b) Hidruros Hidrácidos
   c) Anhídridos
   d) Sales Binarias

7. La tasa de alcoholemia que se mide en los controles de carretera se puede calcular por medio de la siguiente fórmula:

$$\text{TASA DE ALCOHOLEMIA} = \frac{masa\ de\ alcohol\ consumido\ (g) x\ 0.15}{masa\ del\ cuerpo\ (kg) x\ 0.08}$$

   La masa de alcohol en cierto volumen de la bebida se calcula empleando la densidad del alcohol (0,8 g/mL) y el volumen de alcohol que, a su vez, se calcula multiplicando el volumen de líquido ingerido por la graduación de la bebida. Imagina que una mujer de 50 kg de masa, bebe un vaso de vino cuyo volumen es 100 mL de 12º. Sabiendo que el volumen de alcohol que ingiere es 12 mL, la tasa de alcoholemia que tendrá en sangre es:
   a) 0,09 g de alcohol / litro de sangre.
   b) 0,18 g de alcohol / litro de sangre.
   c) 0,36 g de alcohol / litro de sangre.
   d) 0,52 g de alcohol / litro de sangre.

8. En el átomo se distinguen dos zonas, corteza y núcleo, donde se sitúan:
   a) En la corteza los neutrones y en el núcleo los protones.
   b) En la corteza los electrones y en el núcleo los protones y los neutrones.
   c) En el núcleo los protones y en la corteza los electrones y los neutrones.
   d) En el núcleo los electrones y en la corteza los protones.

9. La nieve carbónica o hielo seco que se utiliza en máquinas de humo de teatros, discotecasypara efectos especiales de películas es dióxido de carbono sólido que sublima a –78,5ºC y, por tanto, a temperatura ambiente es un:
   a) Sólido cristalino
   b) Sólido covalente
   c) Líquido
   d) Gas

10. Para formar HCl hay que combinar Cl_2 gas con H_2 gas. Si partimos de 4,0 g de H_2 gas, la máxima masa de HCl que se podría obtener es:
    Datos: H = 1,0; Cl = 35,5
    a. 36,5 g
    b. 146,0 g
    c. 71 g
    d. 73,0 g

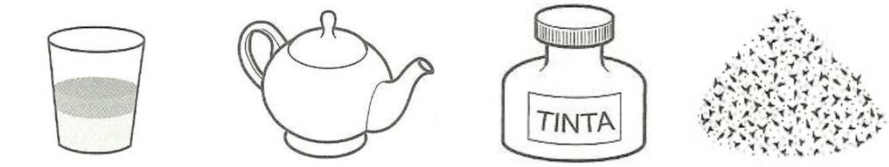
11. Todos los elementos de un grupo de la tabla periódica tienen propiedades químicasparecidas. Esto es debido a que:
    a) A que su peso atómico varía de forma regular.
    b) Tienen el mismo número de electrones de valencia.
    c) Tienen un tamaño similar.
    d) Tienen densidades muy parecidas

12. Los elementos X e Y tienen respectivamente 2 y 7 electrones de valencia. Cuando reaccionan:
    a) Forman un compuesto iónico de fórmula XY
    b) Forman un compuesto iónico de fórmula XY_2
    c) Forman una molécula covalente
    d) No pueden reaccionar

13. El llamado efecto invernadero se debe principalmente a:
    a) El CO_2 emitido a la atmósfera por la quema de combustibles fósiles
    b) La eliminación de ozono en las altas capas de la atmósfera
    c) La destrucción masiva de bosques
    d) Las cubiertas de plástico que se ponen para poder cultivar frutas y verduras durante todo el año

14. De las especies: ${}^{39}_{19}K^{+}$; ${}^{40}_{18}Ar$; ${}^{32}_{16}S^{2-}$, podemos decir:
    a) Tienen el mismo número de protones.
    b) Tienen el mismo número de neutrones.
    c) Tienen el mismo número de electrones.
    d) No tienen entre sí ninguna relación.

15. El dibujo adjunto representa cuatro mezclas. El apartado que recoge los métodos más adecuados para separar sus componentes es:



A. Agua y aceite | B. Agua y hojas de te | C. Tinta | D. Limaduras de aluminio y sal.

    a) A: Decantación; B: Filtración; C: Destilación; D: Separación magnética
    b) A: Destilación; B: Decantación; C: Destilación; D: Filtración
    c) A: Decantación; B: Destilación; C: Cromatografía; D: Separación magnética
    d) A: Decantación; B: Filtración; C: Cromatografía; D: Disolución en agua

16. Las sustancias NaCl, Mg y Cl_2 poseen enlace:
    a) El NaCl iónico, el Mg metálico y el Cl_2 covalente.
    b) El NaCl y Cl_2 iónico, el Mg metálico.
    c) El NaCl y el Mg iónico, y el Cl_2 covalente.
    d) El NaCl covalente, el Mg metálico y el Cl_2 iónico.

17. ¿Cuál de los siguientes científicos es célebre por haber utilizado por primera vez el método científico?
    a) Lavoisier
    b) Dalton
    c) Newton
    d) Galileo

18. Cuatro grupos de alumnos han determinado la masa en gramos de varios objetos con una balanza que aprecia décimas de gramo. El resultado lo han anotado en una tabla. Elige el grupo que ha anotado correctamente las masas de los objetos.

Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D
1,5	1,5	1,50	1,5
2,0	2	2,00	2
3,2	3,20	3,20	3,2
4,3	4,300	4,30	4,3

a) Grupo A
b) Grupo B
c) Grupo C
d) Grupo D

19. Dadas las reacciones:

[1] $2\,HgO\,(s) \rightarrow 2\,Hg\,(l) + O_2\,(g)$
[2] $C_3H_8\,(g) + 5\,O_2\,(g) \rightarrow 3\,CO_2\,(g) + 4\,H_2O\,(l)$
[3] $H_2SO_4\,(ac) + Ba(OH)_2\,(ac) \rightarrow BaSO_4\,(s) + 2\,H_2O\,(l)$
[4] $4\,Fe\,(s) + 3\,O_2\,(g) \rightarrow 2\,Fe_2O_3\,(s)$

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

a) (1) es una reacción de descomposición, (2) es una reacción de análisis, (3) es una reacción de neutralización y (4) es una reacción de combustión
b) (1) es una reacción de síntesis, (2) es una reacción de análisis, (3) es una reacción de neutralización y (4) es una reacción de combustión
c) (1) es una reacción de descomposición, (2) es una reacción de combustión, (3) es una reacción de neutralización y (4) es una reacción de síntesis
d) (1) es una reacción de descomposición, (2) es una reacción de combustión, (3) es una reacción de análisis y (4) es una reacción de síntesis

20. Son magnitudes derivadas del Sistema Internacional:
a) La masa, el volumen y la densidad
b) El volumen, la temperatura y la presión
c) El volumen, la densidad y la presión
d) El tiempo, la posición y la velocidad

21. A un laboratorio de aguas llega una muestra para analizar su contenido (cantidades) en cuya etiqueta indica:
"Muestra de aguas residuales conteniendo arena, limaduras de hierro, etanol y aceites" Indica la secuencia de separación más adecuada para los distintos componentes de la mezcla.
a) Centrifugación – Cristalización – Destilación – Cromatografía
b) Destilación – Tamizado – Decantación – Separación magnética
c) Centrifugación - Floculación – Filtración – Destilación
d) Filtración – Separación magnética – Decantación – Destilación

22. La técnica de cristalización permite separar:
a) Dos sustancias (soluto y disolvente) con distinto punto de ebullición
b) Dos sustancias (soluto y disolvente) con distinto tamaño de partícula
c) Dos sustancias (soluto y disolvente) debido a que el soluto alcanza la saturación por evaporación
d) Dos sustancias (soluto y disolvente) inmiscibles una en la otra

23. Para mantenerse sanas, las células del cuero cabelludo necesitan un medio ácido. De acuerdo con esto, ¿cuál de los siguientes champús es el más idóneo?
a) Uno de pH igual a 7
b) Uno de pH mayor que 7
c) Uno de pH menor que 7
d) Uno suave, para lavado diario, de niños

24. La Teoría cinética establece que, tanto en líquidos como en gases, las partículas que los constituyen se mueven libremente. Además, la velocidad de estas partículas determina la temperatura del fluido. Gracias a esta teoría se sabe que:
    a) Las partículas que constituyen los sólidos están en reposo
    b) Cuando se aumenta la temperatura, estas partículas se rompen debido a los choques que sufren
    c) Al aumentar la temperatura estamos favoreciendo una mayor velocidad de la reacción
    d) Ninguna de las anteriores es correcta

25. ¿Cuál es el nombre correcto del compuesto formado por Fe^{2+} y Cl^{-}?
    a) Cloruro de hierro
    b) Cloruro de hierro(I)
    c) Cloruro de hierro(II)
    d) Clorato de hierro(II)

26. ¿Cuáles son las valencias del Cloro?
    a) 1
    b) 1,3
    c) 1,3,5
    d) 1,3,5,7

27. Dado el átomo $^{31}_{15}X$, si:
    a) Pierde un protón, se transforma en un ion del mismo elemento.
    b) Gana un protón, se transforma en un catión.
    c) Pierde dos neutrones, se transforma en un isótopo del elemento.
    d) Pierde un electrón, se transforma en otro elemento.

28. Sea la reacción sin ajustar: $w\ C_4H_9OH + x\ O_2 \rightarrow y\ CO_2 + z\ H_2O$, donde w, x, y, z son los coeficientes del ajuste. Cuando la reacción está ajustada correctamente, x, que corresponde al oxígeno es:
    a) 6
    b) 9
    c) 13/2
    d) 13

29. El número atómico de un elemento es 13 y su número másico 27. De estos datos deduces que el átomo en estado neutro:
    a) Tiene 27 protones en el núcleo y 13 electrones en la corteza.
    b) Tiene 14 neutrones en el núcleo y 13 electrones en la corteza.
    c) Tiene 14 neutrones en la corteza y 13 protones en el núcleo.
    d) Tiene 14 protones en el núcleo y 13 electrones en la corteza.

30. De los procesos que se indican a continuación:
    A. Se calienta hierro y se obtiene hierro fundido.
    B. Se calienta clorato de sodio y se obtiene cloruro de sodio y gas oxígeno.
    C. Se hace pasar una corriente eléctrica a través de bromuro de plomo fundido y se obtiene plomo y bromo.
    a) Los tres son procesos químicos
    b) A y B son procesos químicos y C físico
    c) A y C son procesos químicos y B físico
    d) B y C son procesos químicos y A físico