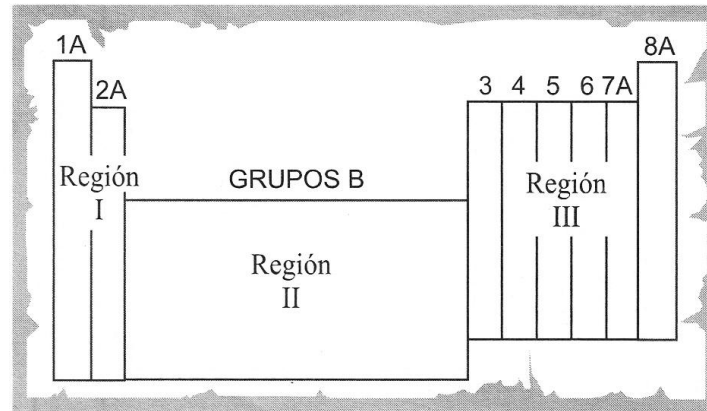
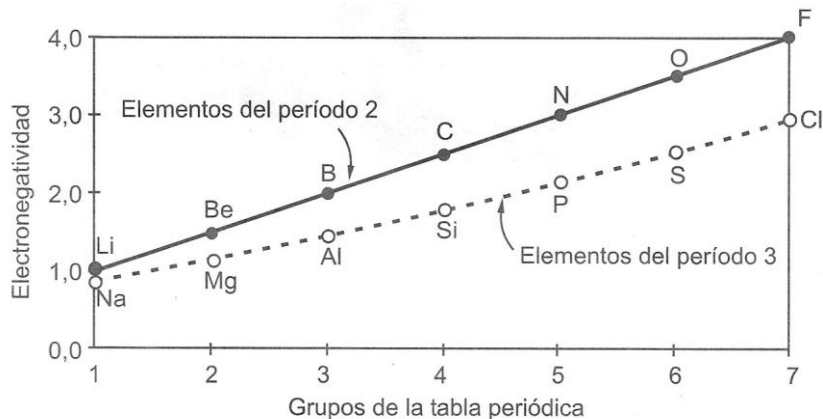


LA TABLA PERIÓDICA



El trabajo de dos científicos Meyer y Medeleiev, condujo a la organización de los elementos químicos en grupos y periodos determinados, según sus propiedades físicas y químicas. Esta organización se conoce hoy como Tabla Periódica de los Elementos.

Esta Tabla se basa en la ley de la periodicidad química. Con ella se pueden predecir algunas características sobre el comportamiento de átomos, moléculas, iones y compuestos, y en general de la interacción frente a sí mismos y frente a otros sistemas con distintos entornos químicos y físicos. La siguiente gráfica muestra el valor de la electronegatividad para algunos elementos químicos.



1. El enlace que se forma entre un elemento de la región I de la tabla periódica con otro de la región III, presenta alta polaridad e incluso carácter iónico. Lo anterior es debido a

- A. la diferencia en el valor de sus radios atómicos.
- B. la semejanza en el valor de sus radios iónicos.
- C. la misma naturaleza metálica de los dos elementos.
- D. la diferencia de electronegatividad entre los dos elementos.**

2. Es conocido que uno de los factores que más influye en el valor del punto de fusión de un sólido es la naturaleza de su enlace, es decir, entre más alta sea su diferencia de electronegatividad mayor será el punto de fusión. Con lo anterior, entre el NaCl, LiCl, NaF y LiF, el compuesto que funde a la menor temperatura es

- A. NaCl
- B. LiCl**
- C. NaF
- D. LiF

3. En la siguiente tabla, se muestra la configuración electrónica, el grupo en la tabla periódica y algunas propiedades de tres elementos, que se han simbolizado como M, G y T. El número del grupo indica el número de electrones de valencia.

Elemento	Configuración electrónica	Grupo	Propiedades
M	$1s^2 2s^1$	1A	Tiene brillo, es sólido, conduce la corriente eléctrica. Forma cationes y reacciona con el oxígeno.
G	$1s^2 2s^2 2p^3$	5A	Se encuentra en estado gaseoso y es muy electronegativo. Reacciona con el oxígeno, el hidrógeno y los halógenos.
T	$1s^2 2s^2 2p^5$	7A	Es gaseoso a temperatura ambiente en su grupo y es el de mayor electronegatividad. Es un elemento muy activo y forma aniones.

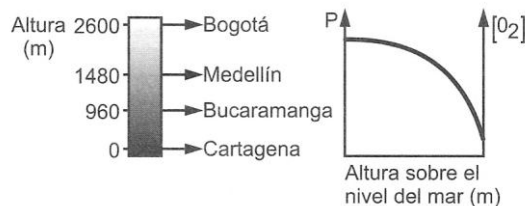
La forma más correcta de clasificar los elementos M, G y T es

- A. todos son no metales.
- B. M y G son metales y T no metal.
- C. todos son metales.
- D. G y T son no metales, y M metal.**

4. De acuerdo con la información de la tabla, un catión del elemento M se puede representar como M^{1+} y su configuración electrónica es $1s^2$. La configuración electrónica más probable para el anión J^{1-} del elemento J con $Z = 17$ es

- A. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$**
- B. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
- C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$
- D. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$

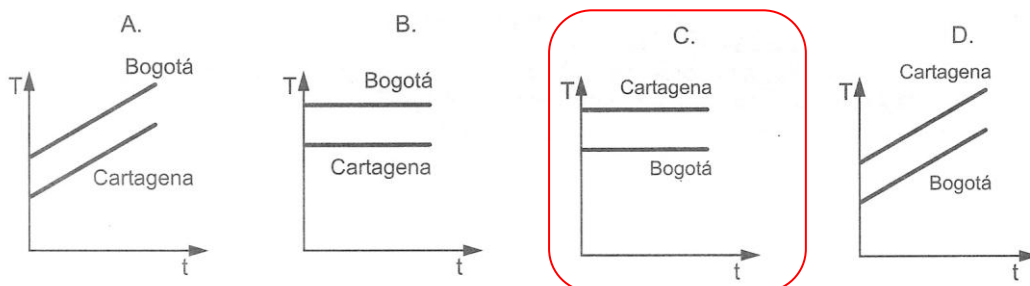
5. En las siguientes gráficas se muestra la relación entre la concentración de oxígeno $[O_2]$ presente en el aire y la presión atmosférica P.



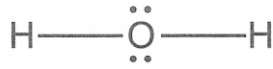
De acuerdo con lo anterior, de los sitios mencionados en la figura en el que se puede presentar mayor dificultad para respirar, debido a la menor concentración de oxígeno en el aire es

- A. Bogotá.**
- B. Medellín.
- C. Bucaramanga.
- D. Cartagena.

6. El punto de ebullición es la temperatura a la cual se alcanza el equilibrio entre la presión de vapor del líquido y la presión atmosférica. La gráfica que mejor representa el comportamiento de la temperatura (T) con respecto al tiempo (t) para el agua cuando aún se sigue calentando, una vez alcanzado su punto de ebullición, tanto en Bogotá como en Cartagena, es



7. Un alumno escribió la siguiente representación para la geometría molecular del agua:



La representación anterior está errada porque

- A. los átomos de hidrógeno carecen de electrones libres.
- B. la molécula de agua es polar y por tanto no puede ser lineal.**
- C. los átomos de hidrógeno están ubicados en sentido opuesto.
- D. la distribución electrónica del oxígeno no cumple con la regla del octeto.

8. Con 10 ml de una solución A de HCl neutralizan 20 ml de una solución de NaOH; 5ml de una solución de H₂SO₄ neutralizan 10 ml de la solución de NaOH y con 20 ml de KOH 0,1 M se neutralizan 20ml de la solución A de HCl. Al mezclar 20 ml de la solución de H₂SO₄ con 20 ml de KOH 0,1M, es válido afirmar que la solución resultante es de carácter

- A. neutro, porque se utilizan iguales volúmenes de solución.
- B. básico, porque la concentración de OH⁻ es mayor que la de H⁺.
- C. ácido, porque hay un exceso de iones H⁺.**
- D. neutro, porque los iones H⁺ son neutralizados completamente por los OH⁻.

9. Algunos productos líquidos desinfectantes usados en el hogar contienen hipoclorito de sodio, cuya representación química es NaClO. Las especies químicas presentes en una solución acuosa de este compuesto son

- A. Na⁺ + ClO⁻**
- B. NaCl + O²⁻
- C. Na₂O + Cl⁻
- D. Na⁺ + Cl⁻ + O₂

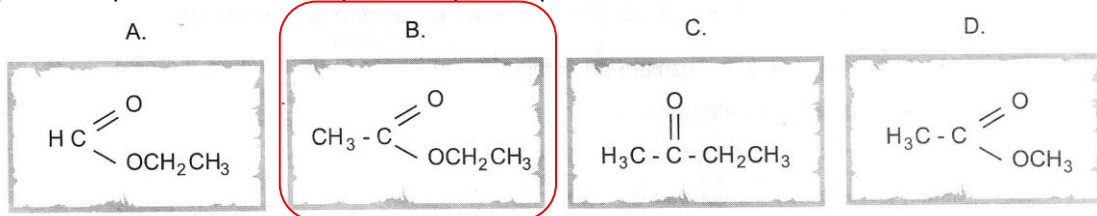
10. El análisis de dos muestras de naturaleza orgánica produce los resultados que se ilustran en la siguiente tabla:

	Fórmula molecular	Masa molar (gr/mol)	Solubilidad en agua	Estabilidad química
Muestra uno	C ₆ H ₁₀ O	98	poco soluble	baja
Muestra dos	C ₆ H ₁₀ O	98	poco soluble	alta

De acuerdo con los datos de la tabla, es correcto afirmar que las dos muestras

- A. presentan iguales propiedades químicas.
- B. pertenecen al mismo grupo funcional.
- C. presentan la misma estructura molecular.
- D. pertenecen a dos compuestos distintos.**

11. En la obtención industrial de un producto para remover el esmalte de las uñas se emplea el etanoato de etilo, conocido comercialmente como acetato de etilo. De las siguientes etiquetas que se encuentran en distintos reactivos de un laboratorio, la que corresponde a la materia prima empleada para obtener el removedor es

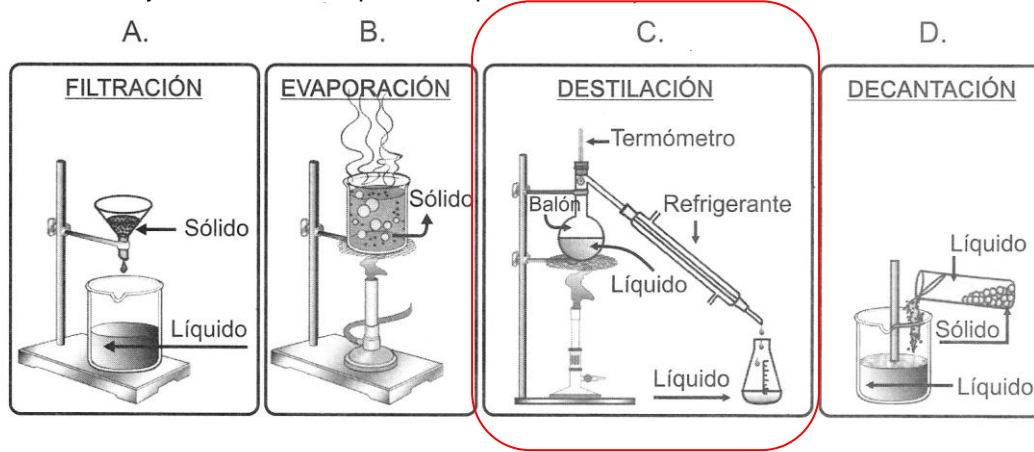


12. El removedor es una mezcla líquida de varios compuestos solubles entre sí. Si se desea separar tres de estos compuestos X, Y, Z, se debe tener en cuenta el punto de ebullición de cada uno, a 1 atmósfera de presión, de acuerdo con la siguiente tabla.

Líquido	X	Y	Z
---------	---	---	---

Punto de ebullición (° C)	40	53.1	82.3
---------------------------	----	------	------

De acuerdo con esto, el montaje más adecuado para la separación es



BIOCOMBUSTIBLES

Los biocombustibles son un tipo de combustibles derivados de la biomasa. La biomasa es una fuente de energía renovable, constituida por materia orgánica proveniente de un proceso biológico. Con la biomasa se obtienen combustibles líquidos como el etanol y el biodiésel, y combustibles gaseosos como el hidrógeno y el metano, entre otros. Los biocombustibles se utilizan principalmente como fuente de energía para vehículos a motos y para producir energía eléctrica.

El etanol es un alcohol producido por fermentación y se utiliza en los vehículos como único combustible o en mezclas con otros combustibles derivados del petróleo. La composición de estas mezclas debe encontrarse entre un 5-10% en volumen de etanol para climas fríos o templados, y no debe sobrepasar de un 20% en zonas cálidas. El biodiesel se produce a partir de la reacción química de los triglicéridos con un alcohol, empleando catalizadores que actúan como acelerantes, sin intervenir en los productos de la reacción.

Adaptado de los reportes de corpodib. Bogotá, 2005.

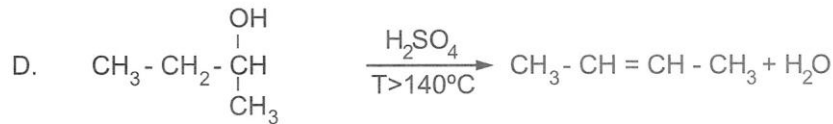
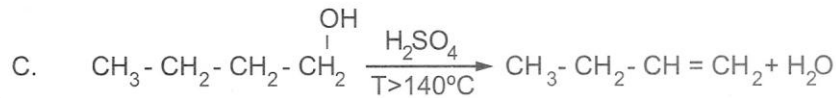
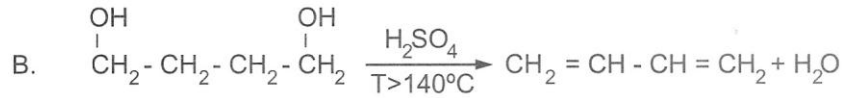
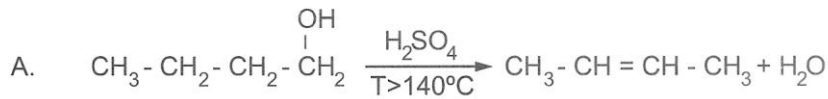
13. La afirmación "la composición de mezclas etanol-gasolina debe encontrarse entre un 5-10% en volumen de etanol para climas fríos o templados" significa que en la mezcla

- A. el máximo porcentaje de etanol es del 10% en volumen.
- B. la gasolina debe encontrarse entre el 5-10% del volumen de etanol.
- C. el contenido máximo de etanol no depende de la temperatura del medio.
- D. es recomendable adicionar un valor superior al 10% de etanol.

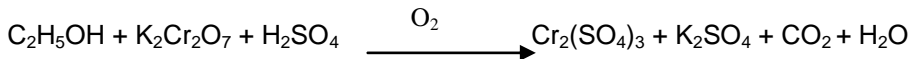
14. La palabra catalizadores que aparece en el texto para la obtención de biodiesel, hace referencia a compuestos que

- A. permiten obtener un mayor porcentaje de etanol en los biocombustibles.
- B. realizan cambios en la velocidad de reacción sin contaminar el biodiesel final.
- C. generan diversos tipos de productos de gran importancia en el transporte.
- D. intervienen en la reacción generando productos menos contaminantes.

15. Si un alcohol primario se calienta a una temperatura mayor de 140°C en presencia de H₂SO₄ concentrado, que es el catalizador, se obtiene el alqueno correspondiente más agua. Si se hace la anterior reacción con el alcohol 1-butílico, la ecuación que representa el proceso es



16. Una manera de detectar el alcohol es haciéndolo reaccionar con dicromato de potasio para observar el paso de una coloración naranja a una verde, tal como lo hacen las autoridades de tránsito con el alcoholímetro. La reacción global que sucede es la siguiente

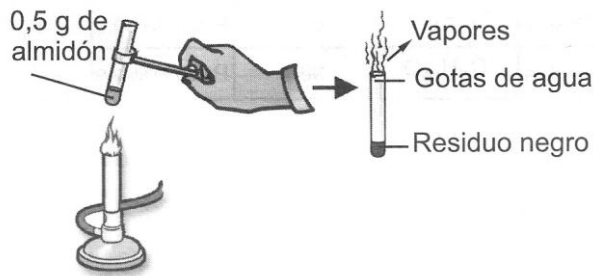


El cambio de coloración cuando sucede la reacción se debe a que

- A. el cromo se reduce de +6 a +3.
- B. el alcohol se oxida a CO_2 .
- C. el ácido contamina el producto.
- D. el oxígeno genera radicales libres.

RESPONDA LAS PREGUNTAS 17 Y 18 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

Se colocan en un tubo de ensayo 0,5 g de almidón puro, luego se calienta directamente a la llama, como se ilustra en la figura. En la siguiente tabla se resume la experiencia.



	INICIAL	FINAL		
Color	Blanco	Vapores Residuo negro		
composición	$(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$ n=unidades de maltosa	carbono	Dióxido de carbono	agua
estado	sólido	sólido	gas	liquido

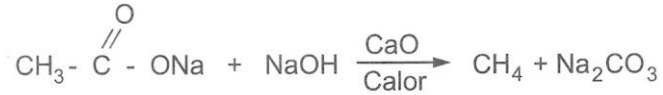
17. Se analiza el residuo negro obtenido de la combustión del almidón y se determina que es carbono, por lo cual, es válido afirmar que en el almidón ocurre un cambio

- A. químico, porque hay un cambio de estado.
- B. físico, porque no se altera su composición.
- C. químico, porque cambia su composición.
- D. físico, porque hay un cambio de color.

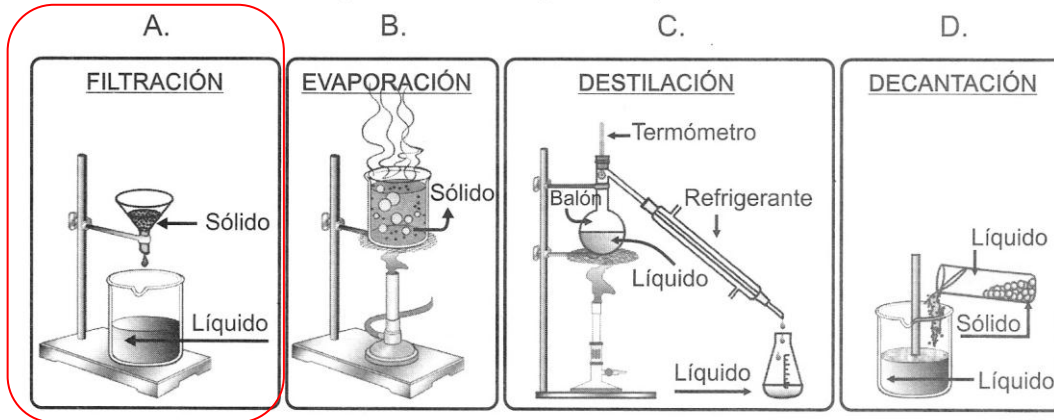
18. Del almidón puede decirse que es

- A. una mezcla de los elementos carbono, hidrógeno y oxígeno.
B. un compuesto formado por carbono, hidrógeno y oxígeno.
 C. un elemento que puede descomponerse en carbono, hidrógeno y oxígeno.
 D. un compuesto formado por la mezcla de los elementos agua, carbono y dióxido de carbono.

19. A 202 ° C y 1atm de presión, el metano (CH₄) es gaseoso, menos denso que el aire e insoluble en el agua. Sus puntos de fusión y de ebullición son -182,5°C y -164,05°C, respectivamente. En la siguiente ecuación se indica una forma de obtener metano.



El montaje más adecuado para preparar y recoger el metano en el laboratorio es



20. A condiciones normales, se requiere la obtención- industrial de 48 L de metano. El número de gramos de NaOH requeridos para la reacción es:

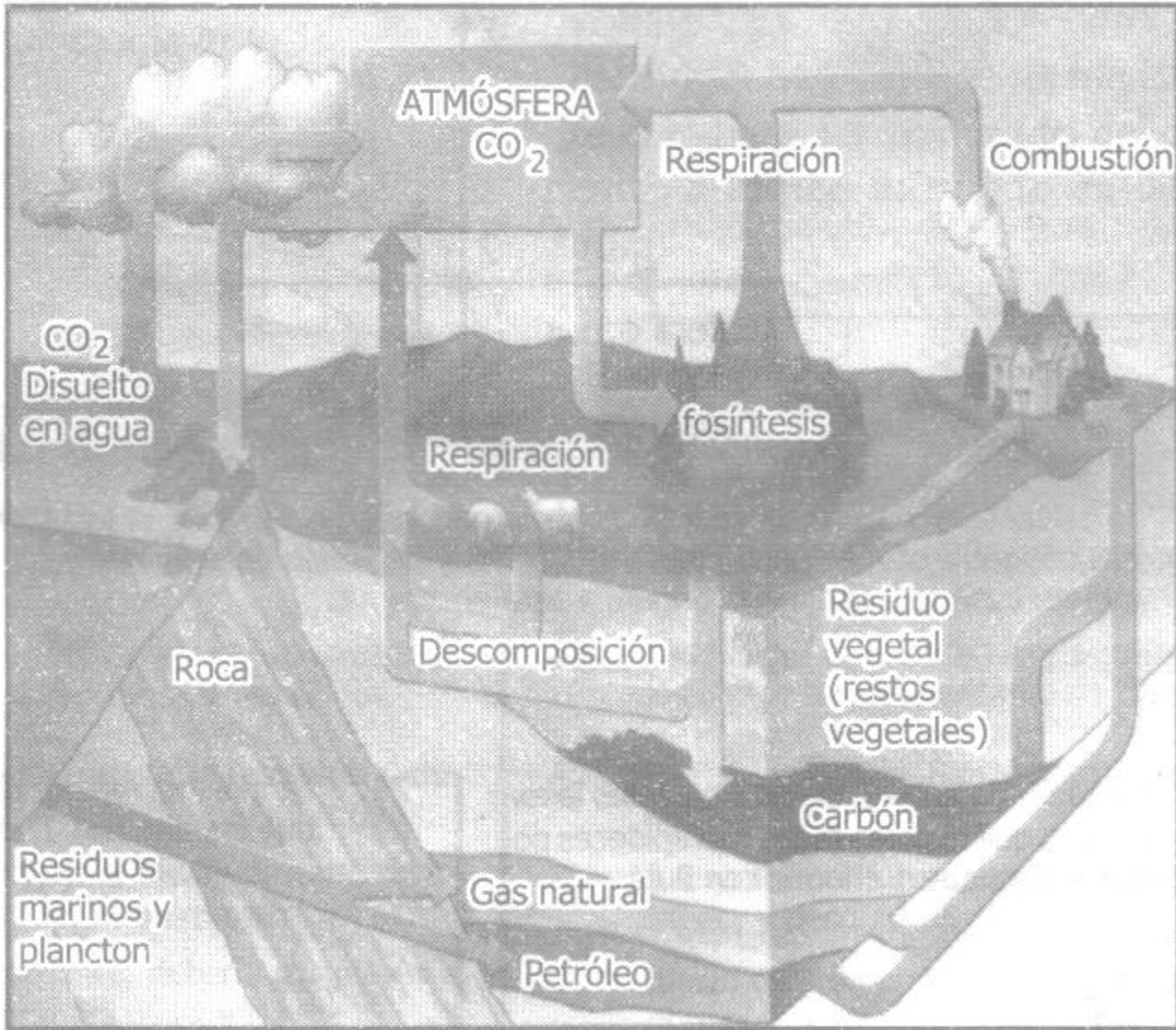
$PV = nRT$ $RT = 24 \text{ atm.L/mol.K}$	Compuesto	Masa molar g/mol
	NaOH	40
	CH ₄	16

- A. 160 g
 B. 32 g
C. 80 g
 D. 64 g

RESPONDA LAS PREGUNTAS 21 A 27 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

CICLO DEL CARBONO

El ciclo del carbono es la sucesión de transformaciones que presenta el carbono a lo largo del tiempo. Es un ciclo biogeoquímico de gran importancia para la regulación del clima de la Tierra y en él se ven implicadas actividades básicas para el sostenimiento de la vida.



El almacenamiento del carbono en los depósitos fósiles supone en la práctica una disminución de los niveles atmosféricos de dióxido de carbono. Si éstos depósitos se liberan, como se viene haciendo desde hace mucho tiempo con el uso del carbón y más recientemente, con el petróleo y el gas natural, el ciclo se desplaza hacia un nuevo equilibrio en el que la cantidad de CO_2 atmosférico es mayor; más aún, si las posibilidades de reciclado natural de mismo se reducen al disminuir los bosques y la vegetación en general.

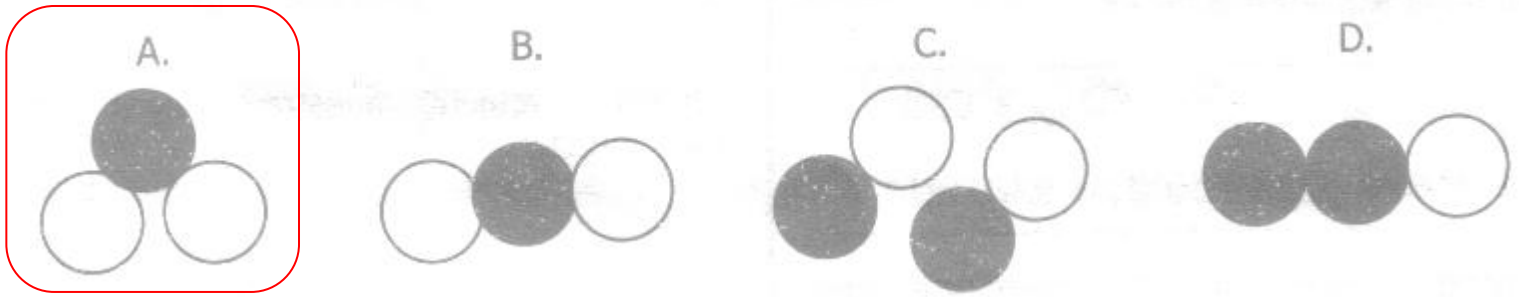
21. Uno de los procesos que contribuye a la liberación de CO_2 proveniente de los depósitos fósiles es la

- A. combustión.
- B. fotosíntesis.
- C. descomposición.
- D. respiración.

22. El yacimiento de petróleo se encuentra en equilibrio con una fase gaseosa conocida como gas natural. El sistema **gas natural -petróleo** conforma una mezcla

- A. de dos compuestos.
- B. azeotrópica.
- C. de dos elementos.
- D. heterogénea.

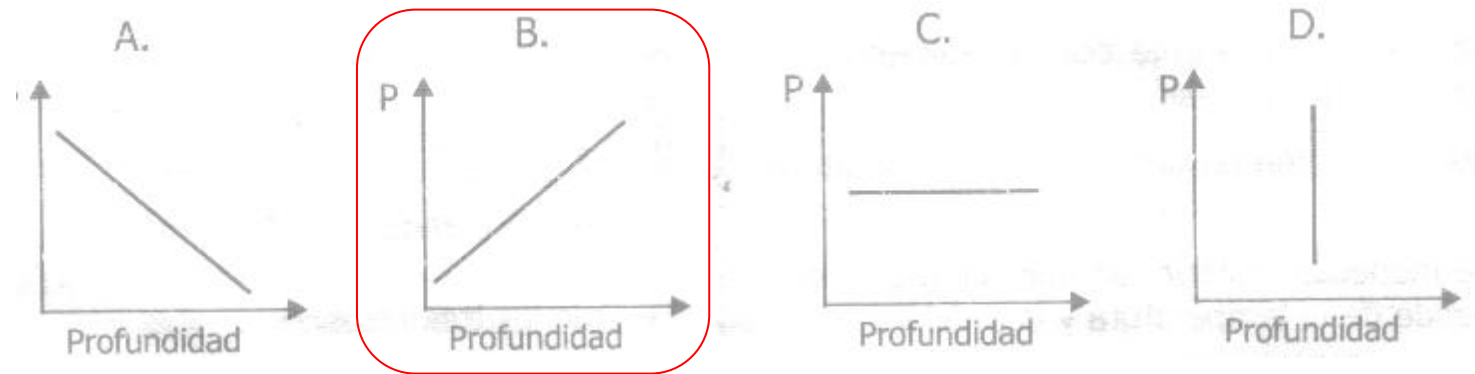
23. El dióxido de carbono es una sustancia presente en la atmósfera y constituye un paso en el ciclo del carbono. Es una molécula no polar debido a que presenta dos momentos dipolares iguales y de sentido contrario. De acuerdo con lo anterior, la representación más adecuada de una molécula de dicho compuesto es



24. El gas natural puede extraerse del yacimiento mediante la perforación e instalación de una tubería. Es correcto afirmar que durante este proceso, la instalación de la tubería permite

- A. la salida del gas a la superficie debido al aumento de su presión.
- B. la extracción del gas como líquido debido a la licuefacción del mismo.
- C. la liberación del gas a la superficie con la disminución de su presión.
- D. la salida del gas a la superficie sin alterar su presión natural inicial.

25. La presión a la que se encuentra el yacimiento de gas natural depende, entre otros factores, del peso de las rocas que están sobre él. Si se tienen yacimientos a diferente profundidad en la tierra, la gráfica que mejor representa la variación de la presión del gas (P) con respecto a la profundidad es



26. Las tuberías empleadas para la extracción del gas pueden sufrir fenómenos de corrosión por ataque ácido, tal como se muestra en la siguiente ecuación.



De acuerdo con la ecuación, es correcto afirmar que la sustancia que actúa como agente oxidante es el

- A. Fe
- B. H_2CO_3
- C. FeO
- D. H_2

27. La separación física del hierro mediante el uso de un imán es posible debido a que

- A. el hierro es un metal magnético y se atraerá al polo respectivo del imán.
- B. todos los metales por naturaleza se unen a los polos de un imán.
- C. todos los metales tienen una excelente conductividad térmica y eléctrica.
- D. el hierro es un metal de baja densidad y por tanto es muy liviano.

RESPONDA LAS PREGUNTAS 28 A 30 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

La siguiente tabla muestra algunas propiedades de ciertos componentes del petróleo a 1 atm. de presión y 25°C.

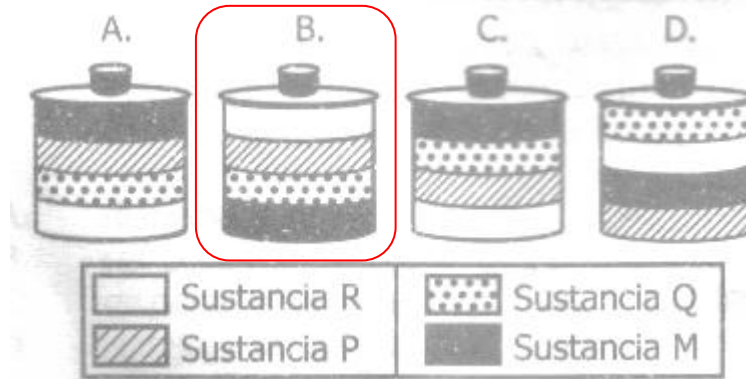
Sustancia	Densidad (g/mL)	Punto de ebullición (°C)	Masa molar (g/mol)
M	1,00	100,0	18,0

P	0,70	125,7	114,0
Q	0,87	140,5	132,3
R	0,50	-42,1	44,0

28. De acuerdo con los datos de la tabla, es válido afirmar que a temperatura ambiente

- A. la sustancia R es un líquido y P es un gas.
- B. las sustancias M y P son gases.
- C. la sustancia P es un líquido y R es un gas.
- D. las sustancias Q y R son líquidos.

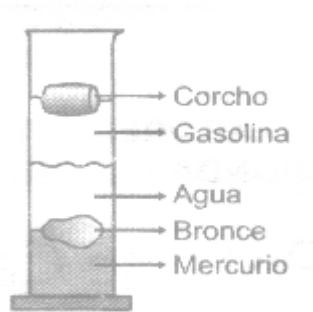
29. Un recipiente cerrado herméticamente contiene una mezcla de proporciones iguales de las sustancias M, P, Q, y R. De acuerdo con lo anterior, el dibujo que representa la distribución más probable de las cuatro sustancias en el recipiente es



30. El procedimiento más adecuado para obtener por separado cada uno de los componentes de la mezcla contenida en el recipiente anterior es

- A. una decantación, porque cada uno de los componentes presenta diferentes densidades.
- B. una filtración, porque la mayoría de los componentes se encuentra en una fase diferente.
- C. una destilación, porque los puntos de ebullición de los componentes son diferentes.
- D. una evaporación, porque se separan primero los componentes de menor peso molecular.

31. En un recipiente se vierten 100 ml de agua, 100 ml de gasolina y 100 ml de mercurio. Cuando a la mezcla se le adiciona un trozo de corcho y uno de bronce y se deja en reposo, se observa la distribución que se muestra en la figura.

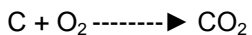


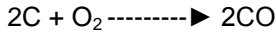
De acuerdo con lo anterior, el recipiente contiene una mezcla

- A. homogénea porque todas las fases son iguales.
- B. heterogénea con 3 fases diferentes.
- C. homogénea porque los sólidos están suspendidos.
- D. heterogénea con 5 fases diferentes.

RESPONDA LAS PREGUNTAS 31 Y 33 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

El carbono reacciona con el oxígeno formando dióxido de carbono (CO₂) o monóxido de carbono (CO) dependiendo de las cantidades relativas de carbono y oxígeno, de acuerdo con las ecuaciones siguientes.





Masa molar (g/mol)	
Carbono	12
Oxígeno	16

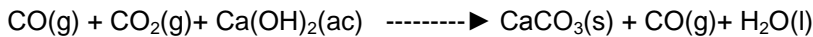
En un experimento se realizaron cuatro ensayos en los que se hicieron reaccionar distintas cantidades de oxígeno con carbono, de acuerdo con los datos que se presentan en la siguiente tabla.

ENSAYO	Cantidad de Reactivo (g)	
	Carbono	Oxígeno
1	48	40
2	12	12
3	60	160
4	72	192

32. De acuerdo con la información anterior, es correcto afirmar que se produce mayor cantidad de dióxido de carbono (CO_2) en los ensayos

- A. 1 y 2
- B. 2 y 3
- C. 1 y 4
- D. 3 y 4

33. Se requiere cuantificar el CO_2 producido en cada uno de los ensayos haciendo burbujear los productos de la combustión en una solución de hidróxido de calcio, $Ca(OH)_2$, tal como lo muestra la siguiente ecuación.



El procedimiento anterior permite la separación y la cuantificación del dióxido de carbono porque

- A. sólo el CO reacciona con el $Ca(OH)_2$ formando un precipitado.
- B. el CO_2 forma un precipitado insoluble y el CO se recoge como gas.
- C. los dos gases reaccionan con el $Ca(OH)_2$ y se precipitan.
- D. el CO se disuelve en el agua y el CO_2 se precipita como carbonato.

RESPONDA LAS PREGUNTAS 34 A 36 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

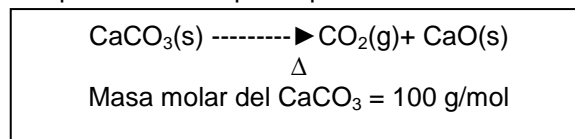
Bajo condiciones adecuadas de concentración de iones calcio y de iones carbonato en la naturaleza se logra la formación del carbonato de calcio, $CaCO_3$, como parte del ciclo del carbono. Estos carbonatos al hacerlos reaccionar con un ácido se descomponen liberando CO_2 .

34. Si el ácido empleado para llevar a cabo la reacción es ácido clorhídrico, la ecuación química que representa la descomposición del carbonato es

- A. $MCO_3(s) + 2HCl(ac) \text{-----} \blacktriangleright MCl_2(ac) + CO_2(g) + H_2O(l)$
- B. $M(CO_3)_2(s) + 2HCl(ac) \text{-----} \blacktriangleright MCl_2(ac) + CO_2(g) + H_2O(l)$
- C. $MCO_3(s) + HCl(ac) \text{-----} \blacktriangleright MCl(ac) + CO_2(g) + H_2O(l)$
- D. $M(CO_3)_2(s) + HCl(ac) \text{-----} \blacktriangleright MCl_2(ac) + CO_2(g) + H_2O(l)$

M representa un metal alcalinotérreo

35. El carbonato de calcio también se puede descomponer por calentamiento como se muestra en la siguiente ecuación.



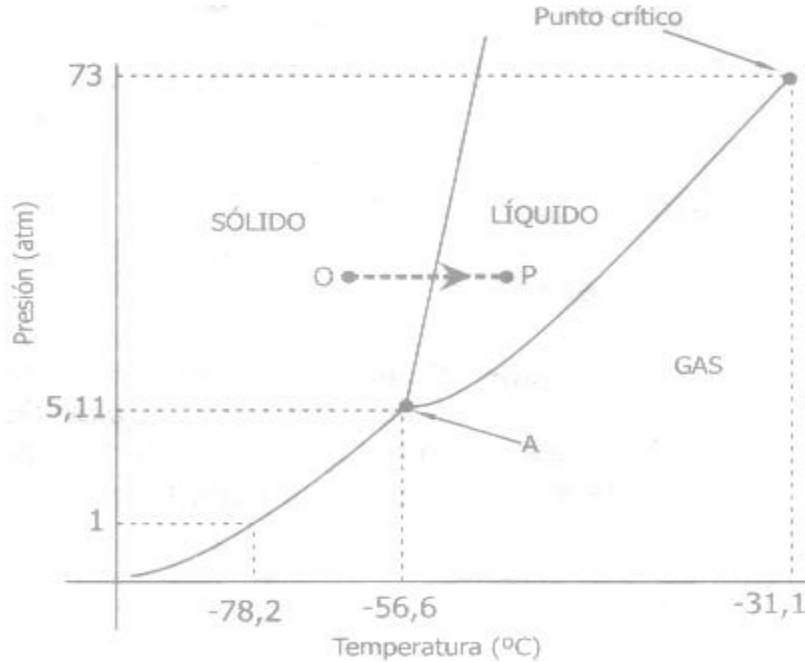
A condiciones normales, se determina el contenido de CO_2 a partir de la descomposición de una muestra de 500 gramos de roca que contiene 25% de carbonato de calcio. De acuerdo con lo anterior, la cantidad de moles de CO_2 que se produce es

- A. 0,25
- B. 1,25
- C. 2,50
- D. 5,00

36. La cantidad de CO_2 recogido se almacena a condiciones normales en un recipiente de volumen constante. Si el recipiente se lleva a una temperatura de 25°C y a una presión de 1 atm, la cantidad de gas

- A. aumenta porque aumenta la temperatura y disminuye la presión.
- B. permanece constante porque aumentan la temperatura y presión.
- C. disminuye porque disminuye la temperatura y aumenta la presión.
- D. permanece constante porque la masa no depende de la temperatura y la presión.

RESPONDA LAS PREGUNTAS 37 Y 38 DE ACUERDO CON EL SIGUIENTE DIAGRAMA.



37. De acuerdo con la gráfica anterior, es correcto afirmar que en el punto A coexiste un equilibrio

- A. líquido - sólido.
- B. gas - sólido.
- C. gas - líquido.
- D. de las tres fases.

38. Siguiendo el curso de la línea OP en el diagrama, es posible afirmar que ocurre una

- A. condensación a temperatura y presión constantes.
- B. evaporación con el incremento de la presión y a temperatura constante.
- C. fusión a presión constante con un aumento de la temperatura.
- D. sublimación a presión constante con un aumento de la temperatura.

39. En una solución en la que el soluto es no volátil, la presión de vapor del solvente varía de acuerdo con la cantidad de soluto agregado (ver figuras):



De acuerdo con lo anterior, es correcto afirmar que la presión de vapor es

- A. mayor en la solución 1 que en el solvente puro.
- B. menor en el solvente puro con respecto a la solución 2.
- C. mayor en la solución 1 que en la solución 2.
- D. menor en las soluciones con respecto al solvente puro.

40. A continuación se muestra la solubilidad en agua de algunas sustancias a varias temperaturas y 1 atm de presión.

Sustancia	Solubilidad a diferentes temperaturas (g de soluto /Kg de agua)		
	0°C	40°C	80°C
AgNO ₃ (s)	1220	3760	6690
KCl(s)	276	400	511
NaCl(s)	357	366	384
O ₂ (g)	0.069	0.031	0.014
CO ₂ (g)	3.34	0.97	0
He(g)	0.00167	0.00152	0.00137

De la información presentada en la tabla, es válido afirmar que la solubilidad de los tres

- A. sólidos disminuye cuando aumenta la temperatura.
- B. gases disminuye cuando disminuye la temperatura.
- C. sólidos es la única que se afecta con la variación de la temperatura.
- D. gases disminuye cuando aumenta la temperatura.