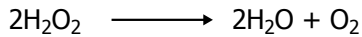


PRUEBA DE QUÍMICA

148. La siguiente reacción muestra la descomposición del peróxido de hidrógeno (H_2O_2):

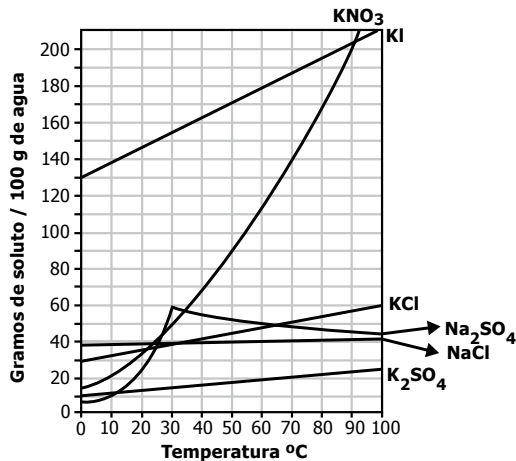


Un docente quiere estudiar esta reacción para lo cual adiciona 10 mL de H_2O_2 en un tubo de ensayo. Cuando el tubo se encuentra a $15^\circ C$ observa que la reacción termina a los 15 minutos, mientras que al calentarlo finaliza a los 5 minutos. ¿Qué variable ocasiona el cambio de velocidad en la reacción?

- A. La concentración de O_2 .
- B. La temperatura.
- C. La concentración de H_2O_2 .
- D. El volumen.

RESPONDA LAS PREGUNTAS 149 Y 150 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

La solubilidad de un compuesto se define como la cantidad máxima de soluto que puede disolverse en una determinada cantidad de disolvente a una presión y temperatura dadas. En la gráfica siguiente se representan las curvas de solubilidad para diferentes sustancias.



Cuando existe un equilibrio entre el soluto disuelto y el disolvente, se dice que la solución es saturada. Las zonas por debajo de las curvas representan las soluciones no saturadas y las zonas por encima, las soluciones sobresaturadas.

149. A partir de la información anterior, es correcto afirmar que en una solución no saturada la cantidad de soluto disuelto es

- A. suficiente para la cantidad de disolvente.
- B. insuficiente para la cantidad de disolvente.
- C. demasiada para la cantidad de disolvente.
- D. exactamente igual a la cantidad de disolvente.

150. Un estudiante realiza un experimento en el que toma tres vasos de precipitados con 100 g de agua a $20^\circ C$ y sigue el procedimiento que se describe a continuación:

Al vaso 1 le agrega 15 g de KCl y agita. Luego, agrega un cristal adicional de KCl que se disuelve. Al vaso 2 le agrega 35 g de KCl y agita. Al cabo de un tiempo, agrega un cristal adicional de KCl que cae al fondo. Al vaso 3 le agrega 50 g de KCl, calienta hasta $70^\circ C$ y lo deja reposar para disminuir la temperatura lentamente. Después de un tiempo, agrega un cristal adicional de KCl, el cual empieza a crecer aglomerando la cantidad de soluto que está en exceso.

La tabla que mejor representa la conclusión del estudiante sobre el tipo de solución que se obtiene en cada uno de los vasos es

A.

Vaso	Conclusión
1	La solución se encontraba saturada porque no disuelve más sal.
2	La solución es sobresaturada porque no disuelve más sal y permite formar cristales.
3	La solución es no saturada porque aun puede disolver más sal.

B.

Vaso	Conclusión
1	La solución es sobresaturada porque no disuelve más sal y permite formar cristales.
2	La solución es no saturada porque aun puede disolver más sal.
3	La solución se encontraba saturada porque no disuelve más sal.

C.

Vaso	Conclusión
1	La solución es no saturada porque aun puede disolver más sal.
2	La solución se encontraba saturada porque no disuelve más sal.
3	La solución es sobresaturada porque no disuelve más sal y permite formar cristales.

D.

Vaso	Conclusión
1	La solución es sobresaturada porque no disuelve más sal y permite formar cristales.
2	La solución se encontraba saturada porque no disuelve más sal.
3	La solución es no saturada porque aun puede disolver más sal.

- 151.** Cuando ocurre una reacción química, generalmente, se presenta un cambio en la temperatura de los compuestos en la reacción, lo cual se mide con la entalpía ΔH . Cuando la temperatura de la reacción aumenta es porque la reacción es exotérmica y su entalpía es negativa $\Delta H (-)$, liberando energía como calor. Cuando la temperatura de la reacción disminuye, la reacción es endotérmica y su entalpía es positiva $\Delta H (+)$, absorbiendo calor. La energía libre de Gibbs, ΔG , indica el grado de espontaneidad de una reacción a temperatura y presión constantes. Cuando el valor de ΔG es positivo, la reacción es no espontánea y cuando ΔG es negativa, la reacción es espontánea.

A continuación se observan algunos valores termodinámicos para cuatro reacciones:

No	Reacción	Valor termodinámico (kJ)
1	$C_{(\text{grafito})} + O_2 (g) \longrightarrow CO_2 (g)$	$\Delta H = -393,5$
2	$C_2H_4 (g) + H_2O (l) \longrightarrow C_2H_5OH (l)$	$\Delta H = -44,0$
3	$N_2 (g) + O_2 (g) \longrightarrow 2NO(g)$	$\Delta G = +173,1$
4	$CaC_2 (s) + 2H_2O (l) \longrightarrow Ca(OH)_2 (s) + C_2H_2 (g)$	$\Delta G = -145,4$

De acuerdo con la información anterior, es correcto afirmar que la reacción

- A. 1 es endotérmica, porque el valor de la entalpía es el más pequeño de las cuatro reacciones.
- B. 2 es exotérmica, porque el valor de la energía libre de Gibbs es negativo.
- C. 3 es no espontánea, porque el valor de la energía libre de Gibbs es positivo.
- D. 4 es espontánea, porque el valor de la entalpía de reacción es intermedio entre los cuatro valores.

- 152.** Un estudiante leyó que el investigador Joseph Priestley, en 1771, realizó el siguiente experimento: metió un ratón dentro de una caja de vidrio transparente que impedía que entrara aire del exterior y después de poco tiempo el ratón murió. Luego colocó una vela encendida en la misma caja de vidrio transparente y después de poco tiempo la vela se apagó.

El estudiante cree que en el aire hay un componente indispensable para el proceso de combustión y de respiración. ¿Qué debería hacer el estudiante para estar seguro de su afirmación?

- A. Repetir el experimento con diferentes clases de velas.
- B. Buscar información actual acerca del tema.
- C. Repetir el experimento con diferentes animales.
- D. Buscar la opinión de un compañero.

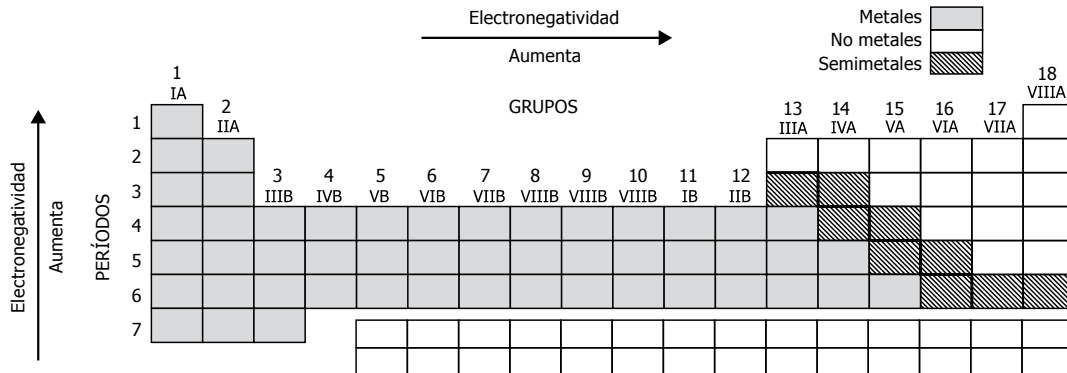
- 153.** Andrés introduce una cantidad inicial de aire (volumen inicial) en un recipiente con un émbolo móvil. Luego, pone libros sobre el émbolo y registra el cambio de volumen observado, (volumen final). A continuación se observan los datos obtenidos:

Número de libros	Volumen inicial (mL)	Volumen final (mL)	Diferencia de volumen (volumen inicial - volumen final) (mL)
0	6,0	6,0	0,0
1	6,0	5,4	0,6
2	6,0	4,8	1,2
3	6,0	4,2	1,8
4	6,0	3,6	2,4

De acuerdo con lo anterior, una conclusión que puede sacar Andrés sobre el cambio de volumen en el experimento es que

- A. la presión ejercida por los libros siempre es la misma y el volumen aumenta.
- B. a mayor número de libros hay mayor presión y el volumen disminuye.
- C. la presión ejercida por los libros siempre es la misma y el volumen disminuye.
- D. a menor número de libros hay mayor presión y el volumen aumenta.

154. En la tabla periódica, los elementos se organizan en grupos de acuerdo con propiedades físicas y químicas similares. Los elementos se clasifican como metales, no metales y semimetales. La siguiente figura muestra la ubicación de los metales, no metales y semimetales en la tabla periódica.



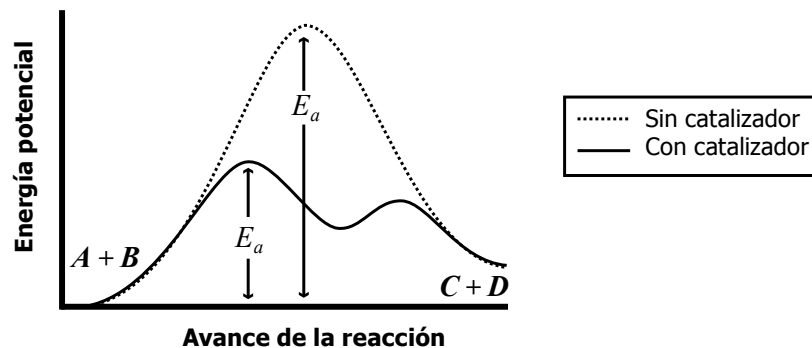
Las siguientes fichas muestran información sobre las propiedades físicas y químicas de cuatro elementos del cuarto período.

<p>X</p> <ul style="list-style-type: none"> • Electronegatividad = 0,8 • Es maleable. • Presenta alta conductividad. • Electrones de valencia = 1 	<p>Q</p> <ul style="list-style-type: none"> • Electronegatividad = 2,8 • No es dúctil. • Presenta baja conductividad. • Electrones de valencia = 7 	<p>R</p> <ul style="list-style-type: none"> • Electronegatividad = 1,5 • Tiene brillo. • Presenta alta conductividad. • Electrones de valencia = 5 	<p>T</p> <ul style="list-style-type: none"> • Electronegatividad = 1,9 • Sólido maleable. • Presenta alta conductividad. • Electrones de valencia = 6
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

De acuerdo con la información anterior, ¿cuál es el orden de los elementos de izquierda a derecha en la tabla periódica?

- A. Q, T, R y X.
 B. Q, R, T y X.
 C. X, R, T y Q.
 D. X, T, R y Q.

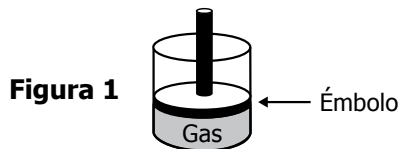
155. Los catalizadores son sustancias que no aparecen en la ecuación estequiométrica y sin embargo alteran el camino por el cual los reactivos se transforman en productos, es decir, modifican el mecanismo de reacción.



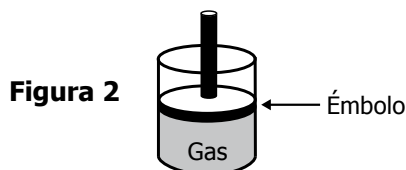
Al comparar la energía de activación de una reacción en equilibrio no catalizada y la de la misma reacción en presencia de un catalizador, se puede afirmar que éste altera el mecanismo de una reacción porque

- A. disminuye la energía de activación de la reacción.
 B. aumenta la energía de activación de la reacción.
 C. modifica la constante de equilibrio de la reacción.
 D. mantiene constante la rapidez de la reacción.

156. A un pistón se le agregan 5 cm³ de un gas a presión atmosférica constante, como se observa en la figura 1.



Posteriormente se aumenta la temperatura, sin afectar su presión, y se observa un cambio como se muestra en la figura 2.

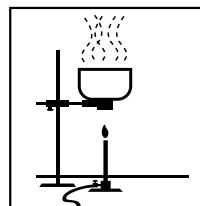


Con base en la información anterior, puede concluirse que la relación entre el volumen y la temperatura en el interior del pistón es

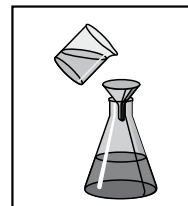
- A. inversamente proporcional, porque el volumen del gas aumenta cuando aumenta la temperatura.
- B. inversamente proporcional, porque el volumen del gas aumenta cuando disminuye la temperatura.
- C. directamente proporcional, porque el volumen del gas aumenta cuando aumenta la temperatura.
- D. directamente proporcional, porque el volumen del gas aumenta cuando disminuye la temperatura.
157. El fluoruro de sodio, NaF, es uno de los ingredientes activos de la crema dental. El número atómico del átomo de flúor es $Z = 9$ y su configuración electrónica es $1s^2 2s^2 2p^5$. De acuerdo con la información anterior, es correcto afirmar que cuando el flúor se enlaza o se une con el sodio, su configuración electrónica cambia a:

- A. $1s^2 2s^2 2p^3$, porque el flúor cede dos electrones de su último nivel de energía al sodio.
- B. $1s^2 2s^2 2p^6$, porque el flúor recibe en su último nivel de energía un electrón del sodio.
- C. $1s^2 2s^2 2p^5$, porque el flúor no gana ni pierde electrones del último nivel de energía.
- D. $1s^2 2s^2 2p^4$, porque el flúor cede un electrón del último nivel de energía al sodio.

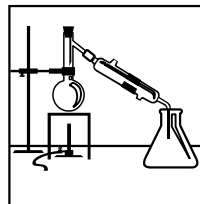
158. Las siguientes figuras ilustran diferentes métodos de separación.



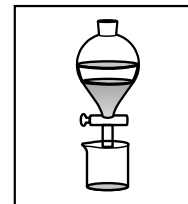
Evaporación



Filtración



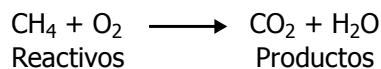
Destilación



Decantación

Juan tiene una mezcla homogénea de sal y agua. El método más apropiado para obtener por separado el agua es la

- A. evaporación.
- B. destilación.
- C. filtración.
- D. decantación.
159. Un estudiante propone la siguiente ecuación para la combustión del metano (CH_4):



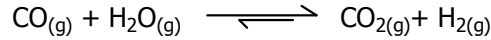
El estudiante no está seguro de si la ecuación está balanceada, por lo que le pide a su profesor explicarle una de las razones por la cual la ecuación está o no balanceada.

¿Qué debería responderle el profesor?

- A. No está balanceada, porque en los reactivos no había agua.
- B. Sí está balanceada, porque hay 1 átomo de carbono tanto en los reactivos como en los productos.
- C. No está balanceada, porque hay 4 átomos de hidrógeno en los reactivos y 2 átomos de hidrógeno en los productos.
- D. Sí está balanceada, porque reaccionan 1 mol de metano y de O_2 , que producen 1 mol de H_2O y de CO_2 .

- 160.** Según el principio de Le Chatelier, cuando se introduce una modificación en un sistema en equilibrio (existe un equilibrio entre reactivos y productos), la reacción se desplaza en el sentido necesario para compensar el aumento o disminución de la concentración de reactivos o productos.

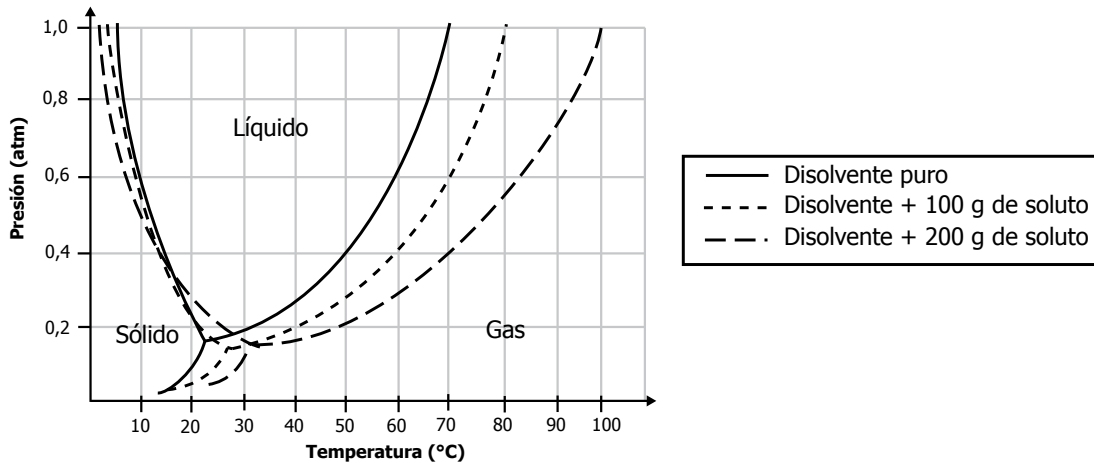
La siguiente ecuación representa la reacción entre el CO y el H₂O en la obtención del CO₂ :



De acuerdo con la información anterior, el sistema se modifica cuando se disminuye la concentración de CO₂ y el equilibrio se desplaza hacia los

- A. productos, porque se favorece la formación de CO₂.
- B. reactivos, porque se favorece la formación de CO.
- C. productos, porque se favorece la formación de CO.
- D. reactivos, porque se favorece la formación de CO₂.

- 161.** La siguiente gráfica muestra la relación entre la presión y la temperatura de un disolvente puro y con cantidades de soluto disueltos.



¿Cuál de las siguientes tablas registra los datos que muestran el comportamiento de la gráfica anterior a 1 atm de presión?

A.

Solución	Temperatura de congelación (°C)	Temperatura de ebullición (°C)
Disolvente puro	70	6
Disolvente + 100 g de soluto	80	4
Disolvente + 200 g de soluto	100	1

B.

Solución	Temperatura de congelación (°C)	Temperatura de ebullición (°C)
Disolvente puro	6	70
Disolvente + 100 g de soluto	4	80
Disolvente + 200 g de soluto	1	100

C.

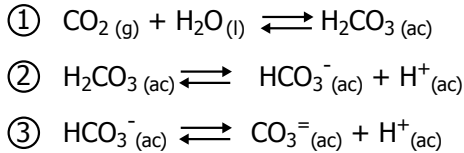
Solución	Temperatura de congelación (°C)	Temperatura de ebullición (°C)
Disolvente puro	1	100
Disolvente + 100 g de soluto	4	80
Disolvente + 200 g de soluto	6	70

D.

Solución	Temperatura de congelación (°C)	Temperatura de ebullición (°C)
Disolvente puro	100	1
Disolvente + 100 g de soluto	80	4
Disolvente + 200 g de soluto	70	6

RESPONDA LAS PREGUNTAS 162 A 166 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

Durante la respiración celular se genera CO_2 que se libera al torrente sanguíneo, donde puede reaccionar con agua para formar ácido carbónico, H_2CO_3 y contribuir, consecuentemente, al equilibrio ácido - base; el proceso se ilustra mediante la siguiente serie de ecuaciones.



La siguiente tabla muestra algunas teorías que describen el concepto de ácido y base.

Autores	Teoría
J.N Bronsted y T.M. Lowry	Ácido: molécula o ion capaz de donar un protón (ion H^+) a otra sustancia. Base: molécula o ion capaz de aceptar un protón (ion H^+).
Gilbert Newton Lewis	Ácido: molécula o ion capaz de aceptar un par de electrones libres para formar un enlace covalente. Base: molécula o ion capaz de donar un par de electrones libres para formar un enlace covalente.

162. De acuerdo con la información anterior, el ion bicarbonato, HCO_3^- , actúa en la ecuación

- A. 2, como una base porque tiene átomos de H en su estructura.
- B. 3, como una base porque dona al medio un par de electrones libres.
- C. 3, como un ácido porque libera al medio protones (iones H^+).
- D. 2, como un ácido porque puede aceptar protones (iones H^+) del medio.

163. Es correcto afirmar que durante el cambio químico que describe la primera ecuación

- A. las sustancias iniciales cambian su composición al pasar de estado gaseoso a líquido.
- B. los átomos de las sustancias iniciales se reorganizan para producir nuevas sustancias.
- C. los enlaces entre los átomos de las sustancias iniciales **no** cambian durante la reacción.
- D. la naturaleza de las sustancias iniciales **no** cambia pero existe intercambio de electrones.

164. El principio de Le Chatelier establece que si se aumenta la concentración de una sustancia en un sistema químico en equilibrio, el sistema responde oponiéndose a dicho aumento, es decir, el equilibrio se desplazará en el sentido que disminuya la concentración de esa sustancia. En el cuerpo, la acidemia se define como una disminución en el pH sanguíneo, esto es un incremento en la concentración de iones hidrógeno H^+ ; de acuerdo con el principio de Le Chatelier, la sustancia cuyo aumento contribuye a la disminución del pH sanguíneo es

- A. HCO_3^-
- B. H^+
- C. CO_3^{2-}
- D. CO_2

165. El pH es una medida indirecta de la concentración de protones, iones H^+ , en una solución. Entre mayor es la cantidad de protones, menor es el pH. De acuerdo con las ecuaciones anteriores, el incremento de CO_2 en la sangre

- A. incrementa la concentración de protones (iones H^+) y disminuye el pH.
- B. desplaza el equilibrio hacia la izquierda e incrementa la concentración de protones.
- C. incrementa la concentración de protones (iones H^+) sin modificar el equilibrio.
- D. disminuye la concentración de protones (iones H^+) y desplaza el equilibrio hacia la derecha.

166. Un tratamiento utilizado normalmente para disminuir la acidemia metabólica, o acidez del plasma es el suministro del ion bicarbonato HCO_3^- . De acuerdo con las ecuaciones 1 y 2, el tratamiento de la acidemia metabólica consiste en aumentar la concentración de HCO_3^- en el equilibrio para

- A. disminuir la concentración de CO_2 y aumentar el pH.
- B. desplazar a la izquierda el equilibrio y aumentar el pH.
- C. neutralizar la concentración de H^+ y disminuir el pH.
- D. aumentar la concentración de H_2O y disminuir el pH.

167. Un estudiante cuenta con la siguiente información sobre algunos metales.

Metal	Densidad (g/cm ³)	Punto de fusión (K)	Conductividad eléctrica (S/m)
Aluminio (Al)	2,71	933,5	37,7 x 10 ⁻⁶
Cobre (Cu)	8,94	1.357,8	58,1 x 10 ⁻⁶
Mercurio (Hg)	13,60	234,3	1,04 x 10 ⁻⁶
Plomo (Pb)	11,34	600,6	4,81 x 10 ⁻⁶

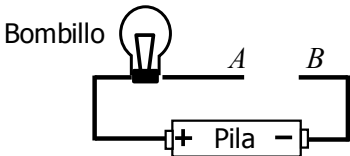
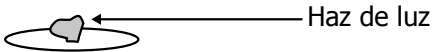
El estudiante analiza una muestra de agua contaminada que pasa cerca de una población y que por su consumo ha causado la muerte de muchos animales. Para ello, utiliza una muestra de esta agua y la somete a un proceso de evaporación. Obtiene una sal que posteriormente reduce. Como resultado final, encuentra que hay un metal con una densidad de 11,34 g/cm³ y compara el valor con los de la tabla. A partir de estos resultados, ¿qué pregunta de investigación puede resolverse?

- A. ¿Cuál es el metal que está contaminando el agua?
- B. ¿Cuál es la solubilidad del metal en agua?
- C. ¿Fundir los metales permite descontaminar el agua?
- D. ¿La presencia de metales en el río se debe a la conductividad eléctrica del agua?

168. Unos estudiantes observan la siguiente información en un libro, relacionada con las reacciones de unos elementos con hidrógeno y oxígeno.

Reactivo 1	Reactivo 2	Producto
H ₂	Metal	Hidruro
H ₂	No metal	Ácido hidrácido
O ₂	Metal	Óxido básico
O ₂	No metal	Óxido ácido

Ellos hicieron reaccionar 4 elementos con oxígeno y con sólo 2 de ellos obtuvieron un óxido básico; luego realizaron los siguientes experimentos.

Experimento 1	Experimento 2
<p>Tomaron una muestra de cada uno de los cuatro elementos y lo pusieron entre los extremos A y B del circuito.</p> 	<p>Los estudiantes observaron los cuatro elementos y determinaron si son brillantes o no.</p> 

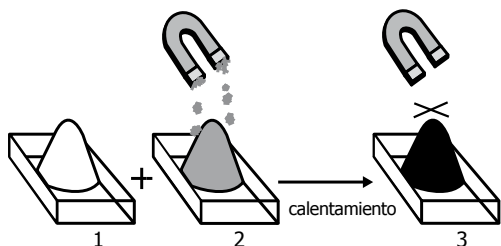
Los resultados obtenidos en los dos experimentos anteriores se observan a continuación

Elemento	Experimento 1	Experimento 2
	El bombillo	Brillo
1	Enciende	Sí
2	No enciende	Sí
3	No enciende	No
4	Enciende	Sí

De acuerdo con la información, ¿cuáles de los elementos son metales y permiten obtener un óxido básico?

- A. 1 y 2, porque tienen brillo.
- B. 2 y 3, porque conducen la electricidad.
- C. 1 y 4, porque conducen la electricidad.
- D. 1, 2 y 4, porque tienen brillo.

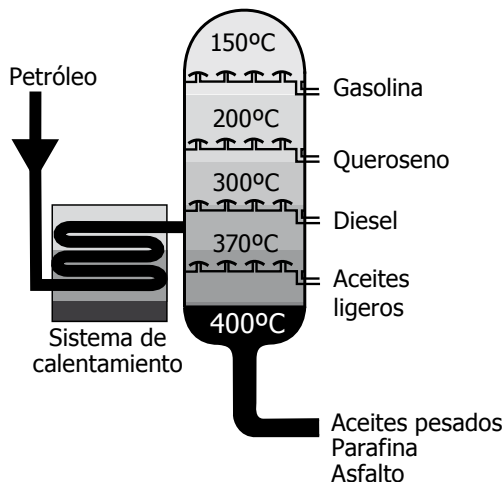
169. Observe el siguiente dibujo:



En el recipiente 1 se encuentra una cantidad de azufre (sólido color amarillo) y en el recipiente 2, una cantidad de hierro (sólido color gris). El hierro presenta propiedades magnéticas. Cuando estos dos elementos se mezclan y se calientan, en el recipiente 3 se obtiene un sólido color pardo que no presenta propiedades magnéticas. El material que se obtuvo en el recipiente 3 fue

- un nuevo elemento, porque las propiedades físicas de los elementos iniciales se mantuvieron.
- un compuesto, porque las propiedades físicas de los elementos iniciales se mantuvieron.
- un nuevo elemento, porque posee características físicas diferentes a las de los elementos iniciales.
- un compuesto, porque posee características físicas diferentes a las de los elementos iniciales.

170. La destilación fraccionada es un proceso utilizado en la refinación del petróleo; su objetivo es separar sus diversos componentes mediante calor, como se representa en el siguiente esquema.



Si en la torre de destilación se daña el sistema de calentamiento, impidiendo llegar a temperaturas superiores a 250°C, se esperaría separar

- aceites ligeros y diésel.
- diésel y gasolina.
- gasolina y queroseno.
- aceites pesados y parafina.

171. Unos estudiantes realizaron una serie de experimentos para determinar la tendencia de solubilidad de varios alcoholes lineales en agua. José realizó una sola vez el experimento y concluyó que a medida que aumenta el número de carbonos del alcohol su solubilidad aumenta. Sin embargo, Luisa realizó el mismo experimento varias veces y obtuvo los resultados que se muestran en la siguiente tabla.

Compuesto	Solubilidad promedio en agua (g/100 g) a 20°C
CH ₃ OH	Muy soluble
CH ₃ CH ₂ OH	Muy soluble
CH ₃ CH ₂ CH ₂ OH	Muy soluble
CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ OH	9,0
CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ OH	2,7

De acuerdo con los resultados de Luisa, ¿qué debería hacer José para estar seguro de su conclusión?

- Mantener su idea original porque él trabajó con otros alcoholes.
- Repetir su experimento y comparar los resultados con los de Luisa.
- Repetir el experimento con alcoholes ramificados y comparar los resultados con los de Luisa.
- Mantener su idea original y comprobarla con ácidos lineales.