

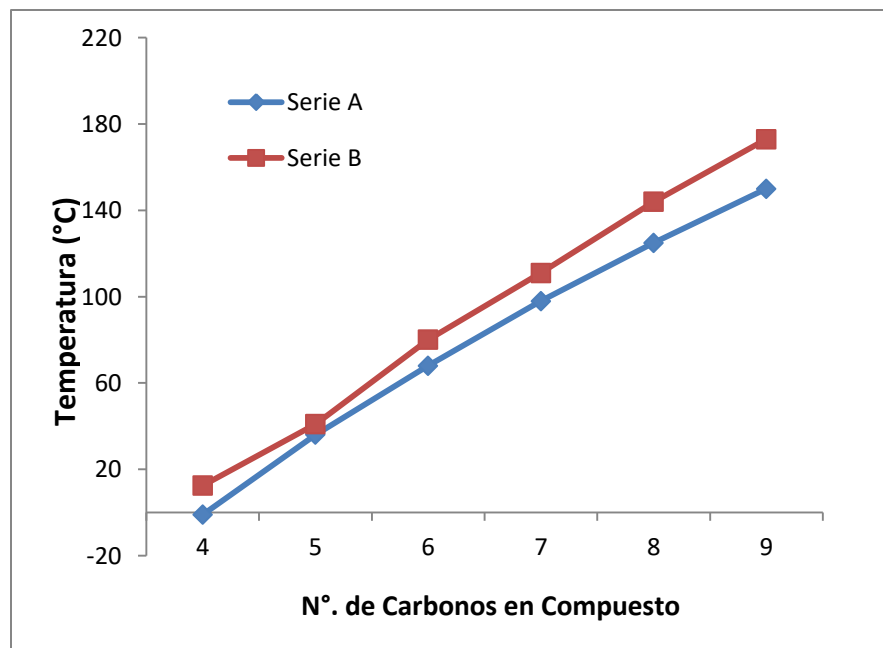


FUERZAS ENTRE LAS MOLÉCULAS

1. Busque los puntos de ebullición de los compuestos en la tabla. Haga un gráfico comparando los puntos de ebullición de las dos series. Explique las razones físico químicas involucradas a nivel molecular que hacen que haya una diferencia clara en ambas series. Note que las sustancias son no polares todas ellas. Note que la diferencia en ambas líneas en el gráfico es pequeña pero es una diferencia importante.

No. Carbonos	Serie A	Serie B
4	Butano	Ciclobutano
5	Pentano	Ciclopentadieno
6	Hexano	Benceno
7	Heptano	Tolueno
8	Octano	orto-Xileno
9	Nonano	Alfa-metilestireno

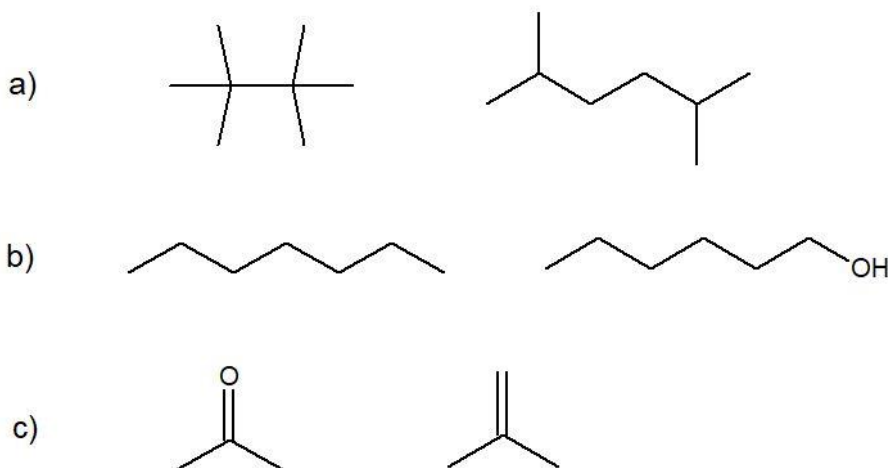
ESTRATEGIA: Esta es una pregunta experimental y clásica en trabajo de ciencia. Se debe buscar información de fuentes confiables para luego proceder a hacer los gráficos solicitados. Una vez graficada la tendencia, se apoya en la literatura disponible: artículos científicos y libros para explicar la tendencia. Con esto en mente, el gráfico se ve de esta manera.



La literatura suministrada en la entrada del blog llamado *El Caso de las Fuerzas Entre Las Moléculas: Punto de Fusión y Ebullición - Parte 1*, más específicamente en el artículo *Making Sense of Boiling Points and Melting Points* nos indica que las estructuras cíclicas optimizan el área de contacto entre las moléculas al reducir el número de conformaciones de la molécula (formas que puede adoptar una molécula). Al hacer esto, las fuerzas intermoleculares se ven optimizadas lo cual se traduce en un mayor punto de ebullición.



2. Para cada par de compuestos, encierre en un círculo el que espera que tenga el punto de ebullición más elevado. Explique su razonamiento.



ESTRATEGIA: De acuerdo a Wade, L. Química Orgánica, 7ª Edición. Hay varias tendencias en cuanto a características en la estructura de una molécula y sus características físicas. Por ende, primero, hay que identificar las características de las moléculas, qué las hace diferentes una con la otra y posteriormente relacionar esto con el punto de ebullición.

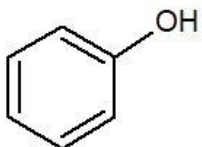
- a) Entre más ramificado un compuesto, menor superficie expuesta, menor la interacción de fuerzas intermoleculares, menor la fuerza que mantiene unidas sus moléculas, menor la energía necesaria para hacer que las moléculas pasen al estado gaseoso, menor su punto de ebullición. Este es el tren de pensamiento que deben seguir. La molécula de la derecha tiene un punto de ebullición más alto.
- b) La presencia de $-OH$ en la molécula de la derecha ofrece un puente de hidrógeno el cual ejerce una fuerza intermolecular de influencia considerable al compararlo con el heptano dibujado a la izquierda. Los puentes de hidrógeno son tan fuertes que aumentan la interacción entre las moléculas, provocando que se necesite más energía para llevar la sustancia a estado gaseoso, aumentando su punto de ebullición. El 1-hexanol es el compuesto con mayor punto de ebullición.
- c) El compuesto de la izquierda tiene un dipolo, el compuesto de la derecha no tiene dipolos. La presencia de dipolos hace que se dé una interacción intermolecular dipolo-dipolo con la cual se necesita mayor energía para pasar las moléculas al estado gaseoso, lo cual se traduce en mayor punto de ebullición. La acetona (molécula a la izquierda) tiene el punto de ebullición más alto.



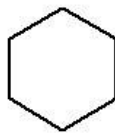
3. Ordene los siguientes compuestos en orden creciente de punto de fusión.



1



2



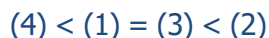
3



4

ESTRATEGIA: De nuevo, hay que identificar las diferencias entre las moléculas, entender cómo estas diferencias aportan a las fuerzas intermoleculares y a las interacciones intermoleculares y entonces hacer una predicción al respecto.

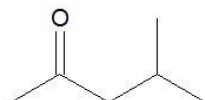
De las moléculas mostradas, todas guardan gran simetría pero hay diferencias fundamentales en cada una de ellas. La presencia de puentes de hidrógeno en fenol (2) hace que sus fuerzas intermoleculares sean fuertes y podríamos esperar altos puntos de fusión. Las otras moléculas no tienen dipolos o puentes de hidrógeno por lo que esperaríamos puntos de fusión más bajos siendo el más bajo para el propano (4) gracias a que tiene menor cantidad de átomos. Entre benceno (1) y ciclohexano (3) la simetría y tamaño se parecen tanto que podríamos esperar puntos de fusión muy parecidos con lo que podríamos ordenar de la forma siguiente.



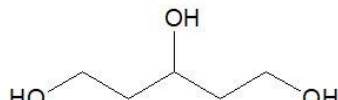
4. Ordene en orden creciente de solubilidad en agua los siguientes compuestos.



1



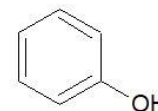
2



3



4



5

ESTRATEGIA: De nuevo, como en los casos anteriores, hay que ver las características de los compuestos y establecer cómo interactúan con el solvente seleccionado, en este caso, el agua. El agua, por sus puentes de hidrógeno y su alta polaridad es afín a disolver sales y sustancias polares o aquellas sustancias que puedan hacer puentes de hidrógeno con ella. Por tanto, cloruro de sodio (4) que es una sal de sodio es muy soluble en agua. Hay ciertas reglas para las sales pero por lo general, todas las sales de sodio son solubles en agua. Luego tenemos el triol (3) con muchos hidroxilos (-OH) los cuales pueden hacer puentes de hidrógeno con el agua. En el caso de la cetona (2) que es un receptor de puentes de hidrógeno y el fenol (5), que es un receptor y donador de puentes de hidrógeno, esta última característica es más importante y el fenol resulta más soluble en agua. Por último, el hexano no tiene forma de hacer puentes de hidrógeno por lo que es totalmente insoluble. El orden sería como sigue:

