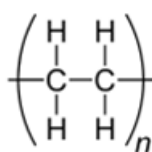
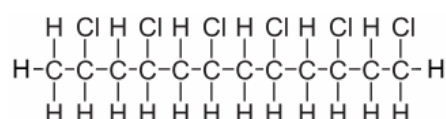
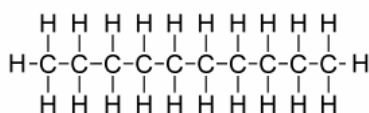


25ª OLIMPIADA ARGENTINA DE QUÍMICA
 1 DE SEPTIEMBRE DE 2015
 CERTAMEN INTERCOLEGIAL – NIVEL 1

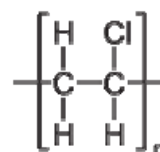
Utiliza la información de tu tabla periódica para obtener los datos atómicos que consideres necesarios. A menos que se indique lo contrario, puedes suponer que las sustancias en estado gaseoso se comportan idealmente.

EJERCICIO 1. Los polímeros son moléculas de gran tamaño o “macromoléculas” formadas por la asociación repetitiva de unidades a las que se denomina “monómeros”, los cuales pueden ser todos iguales o diferentes.

Ejemplos de polímeros formados por un solo tipo de monómeros son el *polietileno* y el *policloruro de vinilo (PVC)*.



Polietileno



Policloruro de vinilo (PVC)

En todos los casos, se especifica la fórmula molecular del monómero, siendo el subíndice “n” el número de monómeros que forma la cadena del polímero. En los extremos de la cadena, en lugar de un monómero se encuentra un átomo de hidrógeno.

- (a) La masa molar promedio del *policloruro de vinilo (PVC)* empleado en tuberías es 50.000. Calcula el número promedio de monómeros presentes por polímero.
- (b) Calcula la composición elemental (% de C, % de H y % de Cl, en peso) del *PVC*.

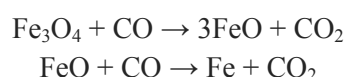
Para mejorar su flexibilidad en las aplicaciones industriales habitualmente se agregan compuestos “plastificantes”, tales como el *dietil hexil ftalato* ($\text{C}_{24}\text{H}_{38}\text{O}_4$). El plastificante y el polímero se mezclan a alta temperatura formando una solución.

- (c) Calcula el porcentaje de *dietil hexil ftalato* (en peso) presente en una solución de *dietil hexil ftalato en PVC*, sabiendo que el porcentaje de Cl (en peso) en la solución es 45,09 %.
- (d) Sabiendo que la densidad del material es $0,845 \text{ g.mL}^{-1}$, expresa el resultado del punto (c) como concentración molar (mol.L^{-1}) de la solución de *dietil hexil ftalato en PVC*. Nota: Si no pudiste calcular el resultado del ítem c, considera que el % de *dietil hexil ftalato en PVC* es 20,0%.

EJERCICIO 2. La hematita y la magnetita son dos minerales a partir de los cuales se puede obtener hierro.

- (a) Se tienen dos minerales: una muestra de hematita compuesta principalmente por Fe_2O_3 y una muestra de magnetita compuesta principalmente por Fe_3O_4 . Suponiendo que ambas tengan un 85,0 % de pureza (y que las impurezas presentes no contengan hierro), ¿cuál de las dos muestras tendrá mayor contenido de hierro?

La obtención de hierro metálico a partir de estos minerales es costosa desde el punto de vista energético, ya que se requieren altas temperaturas. Un proceso industrial (representado por las siguientes ecuaciones químicas) utiliza monóxido de carbono para la obtención de hierro a partir de magnetita:



- (b) Si se parte de 40 Kg de magnetita de 85,0 % de pureza y 8000 L de CO a 1000 °C y una presión de 8 bar, ¿Cuál será el reactivo limitante?
- (c) ¿Qué masa de hierro metálico se obtendrá, si el proceso tiene un rendimiento del 90 %?

EJERCICIO 3.

- (a) El hidrógeno se combina con muchos elementos formando compuestos binarios. Para los siguientes elementos, indica la fórmula del compuesto binario correspondiente, completando el siguiente cuadro. Si el elemento no se combina con el hidrógeno para formar un compuesto estable completa “---” en la casilla correspondiente.

Elemento	Fórmula del compuesto binario
Litio	LiH
Sodio	
Calcio	
Oxígeno	
Cloro	

Elemento	Fórmula del compuesto binario
Estroncio	
Nitrógeno	
Selenio	
Argón	
Silicio	

- (b) Otros compuestos binarios con H incluyen la fosfina (PH_3), el fluoruro de hidrógeno (HF) y el sulfuro de hidrógeno (H_2S). Escribe una estructura de Lewis aceptable para cada una de estas moléculas.
- (c) Predice la geometría de cada una de las cuatro moléculas del ítem d en base a la Teoría de Repulsión Entre Pares de Electrones de Valencia (TREPEV).

DATOS

$$R = 0,082 \text{ L atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}; \quad 1 \text{ atm} = 1,013 \text{ bar}$$