

Otra propiedad física: la masa molecular

Capacidades específicas a trabajar con las tablas o gráficos

Al igual que en la clase anterior, espero que:

- relacionen una tabla de datos con su correspondiente curva en los ejes cartesianos
- identifiquen las variables y magnitudes representadas
- analicen la relación entre ambas variables y como es el comportamiento de la curva, si es lineal o exponencial
- puedan trasponer esta relación al concepto de masa como cantidad de materia.

Y en ésta clase además se busca que:

- Hipoteticen acerca de cómo continúa la curva en los valores que no están graficados.

Masa molecular en alcanos

En esta clase trabajaremos sobre otra propiedad física: la masa molecular. Sabemos que los alcanos están formados por hidrógenos y carbonos, y cada elemento tiene su masa molecular, cuyo valor encontramos en la tabla periódica, y que está conformada mayoritariamente por protones y neutrones que se encuentran en los núcleos atómicos. Para el carbono, vamos a considerar una masa de 12, y para el hidrógeno la masa es de 1.

Con estos datos y conociendo la fórmula del metano CH_4 , su masa será de

$$\begin{array}{l} \text{C} = 12\text{g} \cdot 1 = 12\text{g} \\ \text{H} = 1\text{g} \cdot 4 = 4\text{g} + \\ \hline \text{Pm CH}_4 = 16\text{g/mol} \end{array}$$

16:

¿Puedo, sabiendo la estructura de los alcanos, conocer la masa de un alcano de n (donde n es cualquier número entero) cantidad de carbonos?.

Aquí podemos utilizar la fórmula general para los alcanos, recuerden que es una fórmula que permite calcular la cantidad de hidrógenos que tendrá cualquier alcano, conociendo la cantidad de carbonos de la cadena: $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$

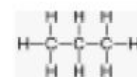
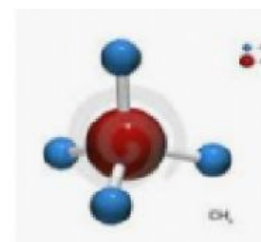
Según esta expresión, por cada carbono, la cadena tendrá el doble de hidrógenos más dos. Así que:

- si la cadena tiene 2 carbonos, $(2 \times 2 + 2)$ tendrá 6 hidrógenos
- si tiene 3 carbonos, $(3 \times 2 + 2)$ tendrá 8 hidrógenos
- si tiene 4 carbonos, $(4 \times 2 + 2)$ tendrá 10 hidrógenos
- si tiene 5 carbonos, $(5 \times 2 + 2)$ tendrá 12 hidrógenos

y así sucesivamente. Esto implica que por cada carbono que se agrega (con masa 12), se agregan siempre 2 hidrógenos (masa de 1 cada uno). Así que cada vez que se agregan (CH_2) , se suman $(12 + 2 = 14)$ de masa a la cadena.

Es decir que por cada carbono que se suma a la cadena la masa siempre aumenta en la misma proporción → aumenta 1 carbono y 2 hidrógenos → aumenta 14 de masa.

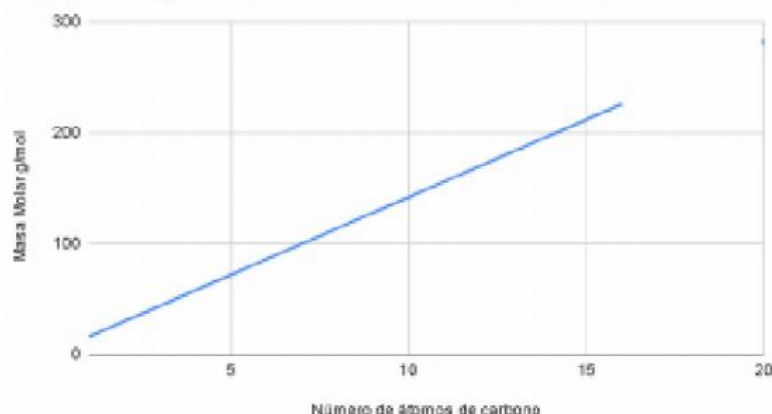
- ❖ Decimos entonces que tenemos una relación entre dos variables:
 - 1.- cantidad de carbonos de la cadena y
 - 2.- masa molecular
- ❖ que ésta relación es directa porque a medida que aumenta la cantidad de carbonos, aumenta la masa
- ❖ y es también proporcional porque el aumento es siempre en la misma proporción.



Aumenta una variable y en la misma medida aumenta la otra variable, en este caso como dijimos, para un mol de sustancia, si aumenta la cadena en 1 carbono, y aumenta la masa molecular en 14 g/mol.

Trabajaremos sobre el gráfico confeccionado a partir de la tabla de la clase anterior, pero ahora en la variable “masa molecular”. Completar las siguientes actividades:

Masa Molar g/mol contra Número de átomos de carbono



Número de átomos de carbono	Nombre	Masa molecular
1	metano	16
2	etano	30
3	propano	44
4	butano	58
5	pentano	72
6	hexano	86
7	heptano	100
8	octano	114
9	nonano	128
10	decano	142
11	undecano	156
12	dodecano	170
13	tridecano	184
14	tetradecano	198
15	pentadecano	212
16	hexadecano	226
20	icosano	282

1. La variable “masa molecular” se encuentra graficada en el eje de abscisas/ordenadas. Y está expresada en la unidad de
2. La segunda variable graficada es
3. Si observamos los datos consignados en la tabla, la masa molecular del hexano es de 86, y la del pentano es de 72. Entre ambos valores la diferencia es de 14, y ocurre lo mismo si comparas cada cadena con la que le precede, y con la que le sigue. La diferencia en el valor de la masa siempre es constante. Elige los términos correctos y completa en la siguiente explicación para justificar este comportamiento:
 “En cadenas de hidrocarburos lineales, cada vez que se un a la cadena (por ejemplo pasamos del pentano al hexano), también se

Por lo tanto se g/mol. Y esto ocurre :
 aumenta un carbono en la cadena y en proporción aumenta la masa molecular.

4. A diferencia de las curvas de la clase anterior, este gráfico muestra una recta. En un gráfico es importante poder interpretar la forma de las curvas y su orientación. En éste caso, se trata de una recta ascendente:

- ascendente porque aumenta una variable y aumenta /disminuye la otra: aumentan las x y aumentan las y
 - recta por que la relación entre ambas variables no es /es proporcional, es decir, en la misma proporción que varían las x, también varían las y
- aquí va una cuestión, ¿ por qué decimos que aumenta la masa en la misma proporción con cada átomo de carbono? Elegí la opción correcta:

- a) porque se suman átomos
- b) porque cada mol de átomos de carbono tiene una masa de 12 g
- c) porque el carbono que aumenta la cadena enlazará con 2 carbonos de la cadena y para los otros dos enlaces se unirá también a 2 hidrógenos.
Sumando siempre un carbono y dos hidrógenos.

5. Conociendo esta proporcionalidad, y teniendo la curva hasta la cadena de 16 carbonos, confecciona el resto de la curva correspondiente a los alcanos de 17, 18 y 19 carbonos. Lo pueden hacer en papel y subir a la actividad o, si se animan, hacerlo en excel, descargarlo y subirlo a la actividad. En el excel tienen un programa que les va a resultar muy útil, animense porque es rápido y muy fácil:

Les dejo un tutorial para excel: <https://www.youtube.com/watch?v=kD2JQ2QE610>