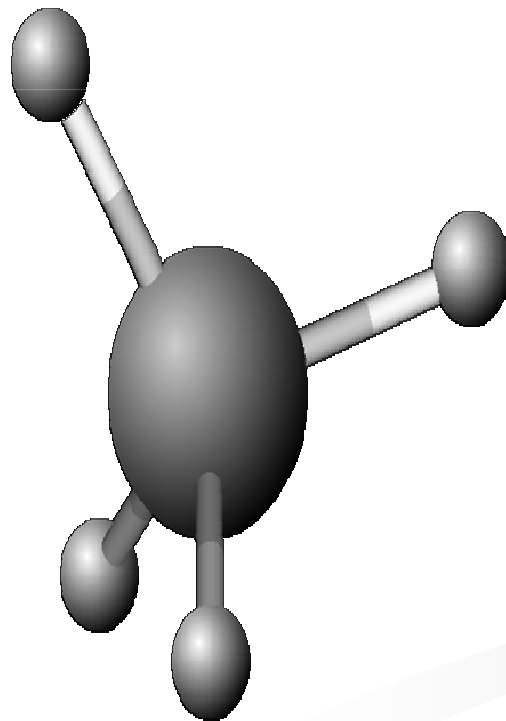


Ejercicio n° 2:

La molécula de metano (CH_4) tiene cuatro átomos de hidrógeno localizados en los vértices de un tetraedro regular de lado 1.4 nm con el átomo de carbono en el centro.

Determinar el momento de inercia de esta molécula respecto al eje de rotación que pasa a través de un átomo de hidrógeno y el átomo de carbono.



Metano

El momento de inercia viene dado por la ecuación:

$$I = \sum_i m_i \cdot r_i^2$$

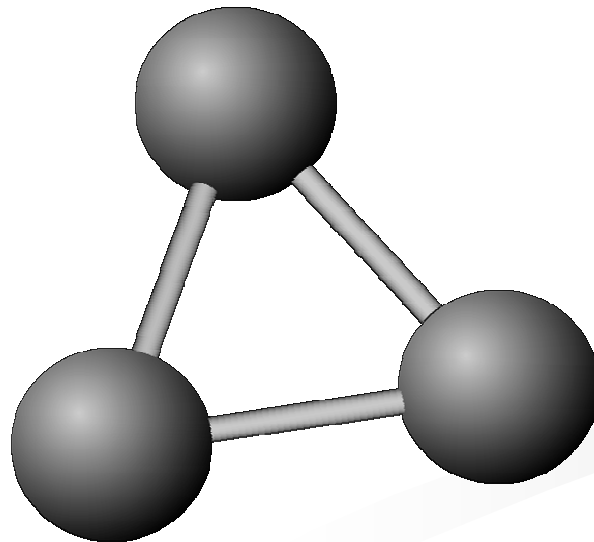
Como el eje de giro nos dice que pasa por el carbono y uno de los hidrógenos, entonces la distancia de éstos respecto al eje de giro es cero, lo cual, lo calculamos simplemente para los tres hidrógenos que forman la base.

Antes de realizar los cálculos pasamos todo al sistema internacional:

$$\text{Masa: } 1 \text{átH}_2 \cdot \frac{1 \text{molH}_2}{6,023 \cdot 10^{23}} \cdot \frac{1 \text{grH}_2}{1 \text{molH}_2} = 1,66 \cdot 10^{-24} \text{kg}$$

$$\text{Distancia: } 1,4 \text{nm} = 1,4 \cdot 10^{-9} \text{m}$$

Y el radio lo tenemos que calcular a partir de los lados del triángulo de la base y el ángulo. El triángulo que se forma es el siguiente:



Los ángulos de cada vértice miden 60° ya que la suma de los lados de un triángulo equilátero son 180°

Por lo tanto, para calcular la distancia del Carbono (que se encuentra en el centro) a cada H (que se encuentran en los vértices) tenemos que tener en cuenta que los ángulos no miden 60° sino que el eje pasa por el centro, por lo tanto, el ángulo es 30° :

$$\cos 30^\circ = (1,4 \cdot 10^{-9} / 2) / R$$

$$\text{Por lo tanto: } R = 8,08 \cdot 10^{-10} \text{ m}$$

Calculado esto, calculamos ya la inercia, que al estar los tres hidrógenos a la misma distancia nos quedaría lo siguiente:

$$\begin{aligned} I &= m_{H1} \cdot r_1^2 + m_{H2} \cdot r_2^2 + m_{H3} \cdot r_3^2 = 3(m_H \cdot r^2) = \\ &= 3(1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}) \cdot (8,08 \cdot 10^{-10} \text{ m})^2 = \\ &= 3,25 \cdot 10^{-45} \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \end{aligned}$$