CÓMO HACER "VISIBLE" LA ENORME MAGNITUD DEL NÚMERO DE AVOGADRO

- La estrategia que se puede seguir en clase comienza escribiendo (de forma aproximada) el Número de Avogadro con todos sus ceros en el encerado:

$$600.000_3000.000_2000.000_1000.000$$

- Aún después de leerlo : seiscientos mil trillones, el número sigue pareciendo muy grande, pero tampoco se tiene conciencia de su enormidad.
- Preguntemos ¿cuántos habitantes tiene el planeta Tierra (en números redondos)?

  Respuesta: seis mil millones. Esto ya da una idea de "número grande" ya que la impresión general es que en este planeta hay "mucha" gente.

- Comparemos ambos números escritos como potencias de diez:

  Habitantes del planeta Tierra: $6 \cdot 10^{9}$

  Número de átomos que hay en 12,0 g de carbono: 6.10^{23}

- Empezamos a lograr que el N_A sea considerado como un número realmente grande, ya que es del orden de cien billones de veces mayor que el número de habitantes de nuestro planeta.
- Planteemos el siguiente experimento mental:

  Imaginaos que ponemos a contar átomos a todos los habitantes del planeta Tierra a razón de 100 átomos por segundos ¿cuánto tardarían en contar $6{,}02.10^{23}$?

- Anotar las posibles respuestas (es muy difícil que alguien se acerque al resultado correcto)
- Calculemos ahora:

  Átomos contados por segundo por todos los habitantes de la Tierra: $6 \cdot 10^{11}$ átomos/s. Aún estamos muy lejos del **N_A.**

  Supongamos que cuentan durante 1 día sin parar. Contarían:

$$6.10^{11}\ \frac{\text{átomos}}{\cancel{s}} \cdot \frac{3600\ \cancel{s}}{1\ \cancel{h}} \cdot \frac{24\ \cancel{h}}{1\,\text{día}} = 5{,}2.10^{16}\ \frac{\text{átomos}}{\text{día}}$$

  Ya estamos más cerca, pero la diferencia aún es enorme.

Vale, ¡acabemos! ¡Qué cuenten un año entero!:

$$5{,}2.10^{16}\ \frac{\text{átomos}}{\cancel{\text{día}}}\cdot\frac{365\ \cancel{\text{días}}}{1\,\text{año}} = 2{,}0.10^{19}\ \frac{\text{átomos}}{\text{año}}$$

Aún no llegamos. El número es diez mil veces menor. ¿Cómo es posible? (primeras exclamaciones)

- ¿Entonces cuál es la solución?:

$$6{,}02.10^{23}\ \cancel{\text{átomos}}\cdot\frac{1\,\text{año}}{2{,}0.10^{19}\ \cancel{\text{átomos}}} = 30.100\ \text{años}$$

¡Más de 30.000 años!

- **Otro cálculo** que puede dar idea de la magnitud del número es el siguiente:

Hace muchos, muchos años (unos 150 millones de años, en el Jurásico) vivieron los dinosaurios. ¿Cuántos segundos pasaron desde entonces?

$$1{,}5.10^{8}\ \cancel{\text{años}}\ \frac{365\ \cancel{\text{días}}}{\cancel{\text{año}}}\cdot\frac{24\ \cancel{\text{horas}}}{1\ \cancel{\text{día}}}\cdot\frac{3600\ \text{s}}{1\ \cancel{\text{hora}}} = 4{,}7.10^{15}\ \text{s}$$

¡El número de moléculas de agua contenidas en el matraz de la figura es del orden de 100 millones de veces superior al número de segundos transcurridos desde el Jurásico!

¿Cuántas millonésimas de segundo han pasado desde entonces?

$$4{,}7.10^{15}\ \cancel{\text{s}}\ \frac{1\,\mu\text{s}}{10^{-6}\ \cancel{\text{s}}} = 4{,}7.10^{21}\ \mu\text{s}$$

Este número todavía es ¡cien veces menor que el número de Avogadro!

Luis Ignacio García

(27 -04-2008)