

MÓDULO 11

¿Qué aprenderé en el presente módulo?

El objetivo de este módulo es que aprendas sobre el concepto de cantidad química y su unidad: el mol.

Asimismo, tendrás la oportunidad de ejercitarte y poner a prueba los conceptos a través de diferentes actividades que te proponemos al final de la unidad.

¿Qué es la cantidad química?

Todas las muestras de sustancias tienen propiedades comunes que son medibles que constituyen magnitudes físicas. Estas muestras de sustancias tienen la propiedad de ser atraídas por el campo gravitatorio de la tierra y de ofrecer determinada resistencia a modificar su estado de reposo o movimiento. Esto se define como la magnitud física **masa**, cuyo símbolo es **m** y cuya unidad es el **kilogramo** en el Sistema Internacional de Unidades (SI).



Una magnitud que muchas veces usamos en Química es la **cantidad química**, cuyo símbolo es **n** y su unidad es el **mol** en el SI.

El mol se define de la siguiente forma: “el mol, símbolo mol, es la unidad SI de cantidad de sustancia de una entidad elemental, la cual puede ser un átomo, molécula, ion, electrón, o cualquier otra partícula o un grupo específico de tales partículas; su magnitud se establece mediante la fijación del valor numérico de la constante N_A de Avogadro que es $6,02214076 \times 10^{23}$ (*), cuando es expresado en la unidad SI mol⁻¹.” (*) valor establecido hasta el momento.

La expresión “*entidades elementales*” refiere a átomos, moléculas, iones, electrones u otras partículas con dimensiones del orden ultramicroscópico.

El número de átomos que hay en 12 g de carbono puro es $6,02 \times 10^{23}$. Este número se conoce como **Constante de Avogadro**, en honor al científico italiano Amadeo Avogadro. Este número es muy grande pues corresponde a **602.000 trillones**.



$$N_A = 6,023 \cdot 10^{23}$$

Relación cantidad química (n) y número de partículas (N)

La magnitud cantidad química es directamente proporcional al número de partículas presentes en una muestra, ambas magnitudes se relacionan mediante la constante de Avogadro.

Expresión matemática: $N = n \times N_A$ $n = N / N_A$

Por ejemplo:

1. ¿Cuántas moléculas hay en 3,40 mol de agua?

Aplicando la expresión matemática: $N = n \times N_A$

$$N = 3,40 \text{ mol} \times 6,02 \cdot 10^{23} = 2,0468 \cdot 10^{24}$$

Redondeando **$2,05 \cdot 10^{24}$ moléculas de agua**

2. ¿Qué cantidad química de cloruro de sodio hay en $2,45 \cdot 10^{23}$ partículas?

Aplicando la expresión matemática $n = N / N_A$

$$n = 2,45 \cdot 10^{23} / 6,02 \cdot 10^{23} = 0,4069$$

Redondeando **0,407 mol.**

SABÍAS QUE...

↳ Si se pudiese viajar a la velocidad de la luz tomaría más de 62 000 millones de años recorrer $6 \cdot 10^{23}$ km

↳ $6 \cdot 10^{23}$ pelotas de béisbol cubren la tierra hasta una altura de más de 160 km.



↳ Un mazo de papel de $6 \cdot 10^{23}$ hojas llegaría de la tierra al sol más de un millón de veces.

↳ Si tuvieras $6 \cdot 10^{23}$ de dólares, podrías gastar mil millones por segundo durante toda tu vida y tendrías más del 99,99% para dejarlo a tus hijos.



Material extraído y adaptado de: Hill, J y Kolb, D. (1999). Química para el nuevo milenio (Octava edición). México: Pearson.

Saravia, G et al (2012) Todo se transforma. Química- 4º Año (1º BD). Montevideo, Uruguay: Contexto.



> Cantidad química

Cuestionario: Repasando cantidad química

1. ¿Cuál es la unidad de cantidad química en el Sistema Internacional? Explica.
2. ¿Cuántas moléculas hay en 2,00 mol de agua? Seleccione una:
 - a. $2,20 \times 10^{24}$
 - b. $1,20 \times 10^{24}$
 - c. $3,20 \times 10^{24}$
3. ¿Qué es la constante de Avogadro?
4. La magnitud cantidad química no es directamente proporcional al número de partículas presentes en una muestra dada. Seleccione una:
 - Verdadero
 - Falso
5. Selecciona la opción correcta:
 - a. $N = n / N_A$
 - b. $N_A = n \times N$
 - c. $N = n \times N_A$
6. En un mol de agua hay:
Seleccione una:
 - a. $6,02 \times 10^{23}$ moléculas de agua.
 - b. $6,02 \times 10^{23}$ mol de agua.
 - c. $6,02$ partículas de agua.
 - d. No es posible saberlo.



> Cantidad química

Para continuar aplicando los conceptos

Resuelve los siguientes ejercicios:

1- Calcula el **número de partículas** que constituyen a cada una de las siguientes muestras:

a- 0,345 mol de H₂O

b- 2.33 mol de Ne

c- 0,489 mol de electrones

d- $8,17 \times 10^{-3}$ mol de Na⁺

2- ¿Qué **cantidad química** de Mg son $2,75 \times 10^{24}$ partículas?

3- Se tienen **dos muestras** de dióxido de carbono gaseoso, la primera contiene 0,085 mol de CO₂ y la segunda está formada por $4,32 \times 10^{23}$ moléculas de CO₂. ¿Cuál de las muestras contiene **más moléculas de CO₂**?

Constante de Avogadro

El siguiente [video](#) resume lo que hemos analizado en este módulo.

Recuerda activar los subtítulos en español.

Sugerencias didácticas

Resulta interesante la lectura del [artículo](#): Aspectos Históricos y Pedagógicos sobre la Constante de Avogadro.

Créditos:

Bibliografía consultada:

- Hill, J. y Kolb, D. (1999). *Química para el nuevo milenio* (8^{va} edición). México: Pearson Prentice Hall.
- Saravia, G; Segurola, B; Franco, M. y Nassi, M. (2012) *Todo se transforma. Química- 4º Año (1º BD)*. Montevideo, Uruguay: Contexto.
- Pinto, G., Martín, M., Martín, M. T. y Escudero, P. (Diciembre 2011-Enero 2012). Aspectos históricos y pedagógicos de la constante de Avogadro. *Química e industria*. (598). pp. 38-41. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/258119168_Aspectos_Historicos_y_Pedagogicos_sobre_la_Constante_de_Avogadro



> Cantidad química

- Irazoquí, R; Rebollo, C y Soubirón, E. (2012). *Primer año de Bachillerato. Química. Un abordaje sustentable*. C. Suiza, Uruguay; Correo del Maestro.
- LATU. (s.f.). Redefinición de mol. Recuperado de: <https://www.latu.org.uy/wp/wp-content/uploads/2018/05/Redefinici%C3%B3n-del-mol.pdf>

Vídeos, páginas y/o simuladores utilizados:

- TED-Ed. (2012, 11 de septiembre). Howbigis a mole? (Notthe animal, theotherone.) - Daniel Dulek. [Archivo de vídeo]. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=TEI4jeETVmg>

Las imágenes utilizadas fueron tomadas de:

- Descriptiva: Balanza 1 | Autor: AnarellaGatto | Licencia: CC0 PublicDomain
- <http://3.bp.blogspot.com/-qUIYrgz7avc/VXyW-6Z1Hvl/AAAAAAAAAG8I/eBBWByj9cwM/s1600/13-06-2015%2B08-29-57.png>
- Balanza 2 | Autor: AnarellaGatto | Licencia: CC0 PublicDomain
- https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/28/Baseball_%28crop%29.png
- https://cdn.pixabay.com/photo/2014/08/24/07/33/dollars-426026_960_720.jpg

Autoría del Módulo: Profesoras AnarellaGatto y Melody García.

agatto@uruguayeduca.edu.uy

Esta obra está bajo una Licencia [Creative Commons Atribución 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Portal Uruguay Educa.

Julio de 2017.