



# Electrones de valencia

¿Qué encontrará esta semana?



Gilbert N. Lewis.



El mundo de las ciencias naturales.



Representando los electrones de valencia con materiales reciclados.

**Esta semana logrará:**

- ✓ Identificar los aportes del científico Gilbert N. Lewis.
- ✓ Definir con sus palabras qué es el número de valencia y su relación con la formación de sustancias químicas.
- ✓ Representar simbólicamente el número de valencia a través de la estructura de Lewis y el modelo atómico de Bohr.
- ✓ Poner en práctica lo aprendido, a través de la simulación de un átomo con sus respectivos electrones de valencia, utilizando materiales reciclados o reutilizados.
- ✓ \_\_\_\_\_



## ¡Para comenzar!



Gilbert Newton Lewis

### Gilbert Newton Lewis

Gilbert Lewis fue un fisicoquímico estadounidense, que nació en 1875 y murió en 1946. Postuló la estructura de electrón-punto. (Estructura de Lewis.)

Entre sus principales trabajos destaca el estudio de los electrones más externos de los átomos, las reacciones termodinámicas<sup>1</sup>, la fosforescencia<sup>2</sup>, enlaces químicos, ácidos<sup>3</sup> y bases<sup>4</sup>, entre otros.

Enunció la regla del octeto, que dice que los iones de los elementos químicos tienden a completar sus últimos niveles de energía con 8 electrones para adquirir estabilidad.

También se le atribuye el término “fotón”, que es la partícula más elemental de energía lumínica.

### ¡A trabajar!

Escriba tres aportes de Gilbert Lewis al campo de la física.

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

<sup>1</sup> Rama de la física que estudia el equilibrio de los constituyentes de un sistema, como la presión, el volumen y la temperatura.

<sup>2</sup> Fenómeno que ocurre cuando algunas sustancias químicas o cuerpos absorben energía, que luego emiten en forma de luz.

<sup>3</sup> Sustancia que acepta electrones de otro átomo.

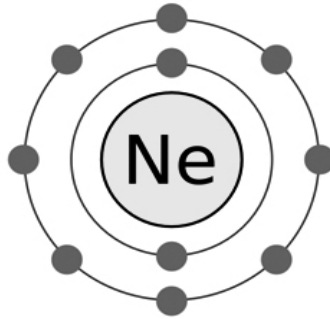
<sup>4</sup> Sustancia que cede electrones a otro átomo.



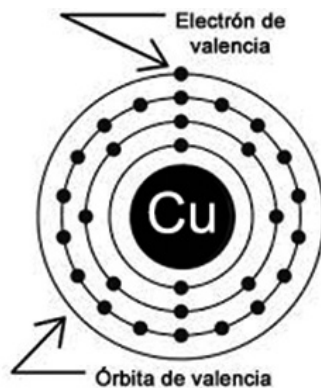
# El mundo de las ciencias naturales

## 1. Número de valencia

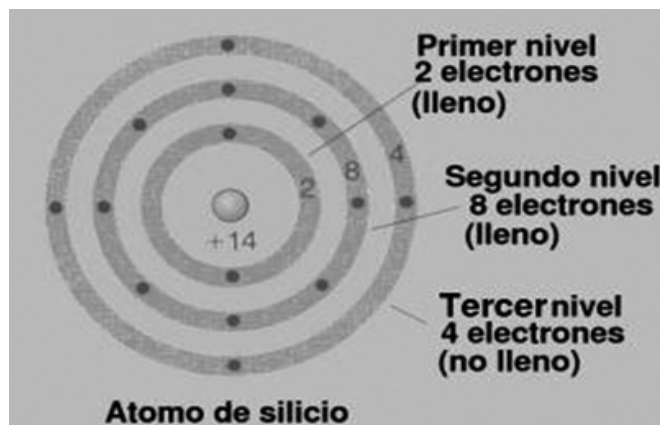
Cuando un átomo tiene todos sus niveles de energía completamente llenos de electrones (incluido el último), es estable y no reacciona con otros átomos.



Sin embargo, la mayoría de átomos tienen incompleto su último nivel de energía, lo que los hace inestables y, por tanto, fácilmente se combinan con otros átomos, formando compuestos.



Por tanto, el **número de valencia** es la cantidad de electrones que están en el nivel de energía más externo de un átomo.



Por ejemplo, el átomo de sodio tiene 11 electrones. Si los ordenamos según la tabla de la cantidad máxima de electrones que caben en cada nivel energético, tenemos lo siguiente:

| Nivel        | Cantidad máxima de electrones que le caben | Electrones del átomo de sodio |
|--------------|--------------------------------------------|-------------------------------|
| 1            | 2                                          | 2                             |
| 2            | 8                                          | 8                             |
| 3            | 18                                         | 1                             |
| <b>Total</b> |                                            | <b>11</b>                     |

Como podemos observar, el átomo de sodio tiene dos de sus niveles completamente llenos (1 y 2). Pero su último nivel está incompleto, porque solo tiene un electrón, por lo que se dice que el número de valencia del sodio es 1.



## Ejercicio 1

1. Explique con sus palabras, ¿qué es el número de valencia?

---



---



---

2. El número atómico del oxígeno es ocho (8). Indique cuántos electrones de valencia tiene: \_\_\_\_\_

Los llamados **gases nobles** son elementos que tienen su nivel de energía más externo completamente lleno, por lo que son estables y su número de valencia es cero. Se llaman nobles, pues casi no se combinan con otros elementos.

Por ejemplo, el helio (He) tiene dos electrones que completan la capacidad del nivel 1 de energía.

El neón (Ne) tiene diez electrones. Dos de estos electrones completan el primer nivel y ocho el segundo, con lo cual su último nivel se encuentra completamente lleno.

En la naturaleza existen siete gases nobles: helio (He), neón (Ne), argón (Ar), kriptón (Kr), xenón (Xe), radón (Rn) y ununocio (Uuo).

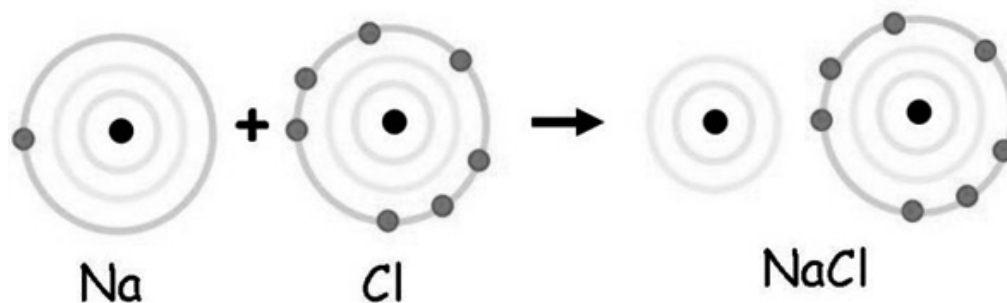
El helio es utilizado para llenar globos.



¿Por qué es importante estudiar la valencia de los átomos?

Los átomos ganan o pierden electrones constantemente al unirse a otros átomos, formando compuestos. Los electrones involucrados en estas reacciones son los de valencia.

Por ejemplo, la sal de mesa (cloruro de sodio) es un compuesto formado por átomos de cloro y sodio que se atraen entre sí, a través de enlaces químicos.



## Ejercicio 2

En la semana 7 vimos qué es un ion. Ahora, según el concepto de valencia, responda: ¿cree usted que los electrones de valencia son los responsables de la formación de iones?

---

---

---

## 2. Estructura de Lewis

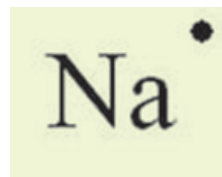
Cuando un átomo tiene todos sus niveles de energía completamente llenos de electrones (incluido el último), es estable y no reacciona con otros átomos.

Para representar de manera sencilla el número de valencia de un elemento, el científico Gilbert Lewis ideó un sistema a través de puntos.

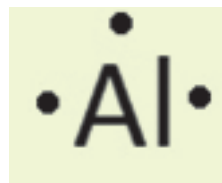
En la representación de la **estructura de Lewis**, se coloca el símbolo del elemento rodeado de puntos, que representan los electrones de valencia.

Por ejemplo:

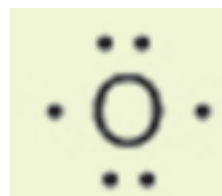
El sodio tiene un electrón de valencia, y se representa así:



El aluminio tiene tres electrones de valencia, y se representa así:



El oxígeno tiene siete electrones de valencia, y se representa así:



### Ejercicio 3

Dibuje las estructuras de Lewis de los siguientes elementos:

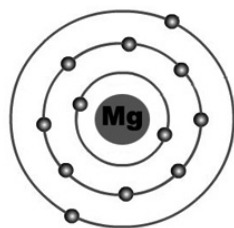
| Nombre del elemento | Símbolo | Número de electrones de valencia | Estructura |
|---------------------|---------|----------------------------------|------------|
| Cloro               | Cl      | 7                                |            |
| Azufre              | S       | 6                                |            |
| Carbono             | C       | 4                                |            |
| Calcio              | Ca      | 2                                |            |
| Potasio             | K       | 1                                |            |

### 3. Representación de los electrones de valencia según el modelo de Bohr

Para facilitar la comprensión de los electrones de valencia, los podemos representar según el modelo de Bohr. Esto nos servirá para entender cómo se unen diferentes átomos para formar moléculas o compuestos, temas que veremos en las siguientes semanas.

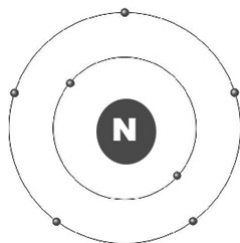
Veamos unos ejemplos:

1. El átomo de magnesio (Mg) se representa así:



Podemos observar que el último orbital del átomo tiene dos electrones, que son sus electrones de valencia.

2. El átomo de nitrógeno (N) se representa así:



Podemos observar que el último orbital del átomo tiene cinco electrones, que corresponden a los electrones de valencia.



#### Ejercicio 4

Dibuje los modelos de Bohr de los siguientes elementos y colorea con rojo los electrones de valencia.

| Nombre del elemento | Símbolo | Número total de electrones | Número de electrones de valencia | Modelo atómico de Bohr |
|---------------------|---------|----------------------------|----------------------------------|------------------------|
| Boro                | B       | 5                          | 3                                |                        |
| Silicio             | Si      | 14                         | 4                                |                        |
| Litio               | Li      | 3                          | 1                                |                        |



## ¡A la ciencia por la experiencia!

# Representando los electrones de valencia con materiales reciclados o reutilizados

## Introducción

Recuerde que los electrones de valencia son los que se encuentran en el nivel de energía más externo de un átomo, y son los responsables de que los átomos reaccionen entre sí.

En este experimento, representaremos los electrones de valencia de tres elementos, utilizando materiales reciclados o reutilizados.

## Materiales

- Diversos materiales reciclados o reutilizados.

## Procedimiento

Busque en la tabla periódica los números atómicos y símbolos de los siguientes elementos, para saber cuántos electrones tiene cada uno:

| Nombre del elemento | Símbolo | No. atómico |
|---------------------|---------|-------------|
| Berilio             |         |             |
| Oxígeno             |         |             |
| Hidrógeno           |         |             |

1. Construya una maqueta en la cual debe colocar la representación de los átomos de los tres elementos. Para construir cada átomo use materiales reciclados o reutilizados y eche a volar su imaginación y creatividad.



2. A cada átomo, colóquele una etiqueta que identifique el símbolo del elemento representado.



3. Señale las partes de cada átomo y los electrones de valencia.
4. Lleve la maqueta con su orientador, para montar una exposición. Se premiará a los estudiantes más creativos.



5. Puede tomar una fotografía de su maqueta y pegarla aquí, o enviarla al correo: iger@iger.edu.gt para compartirla con sus compañeros.





## Resumen

El **número de valencia** es la cantidad de electrones que están en el nivel de energía más externo de un átomo. Los átomos ganan o pierden electrones constantemente al unirse a otros átomos, formando compuestos. Los electrones involucrados en estas reacciones son los de valencia.

Los llamados **gases nobles**, son elementos que tienen su último nivel de energía completamente lleno, por lo que son estables y su número de valencia es cero. Se llaman nobles, pues casi no se combinan con otros elementos.

La **estructura de Lewis**, es una representación en la cual se utilizan puntos alrededor del símbolo de un elemento, para indicar cuántos electrones de valencia tiene.



## Investigue en la red...

Complemente sus conocimientos sobre los electrones de valencia, a través del siguiente sitio web:

<http://www.youtube.com/watch?v=nSHV-f1g1yA>

Conozca más sobre los gases nobles aquí: <http://elementos.org.es/gases-nobles>



## Autocontrol

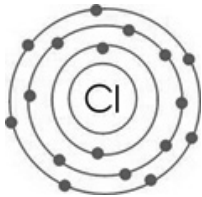
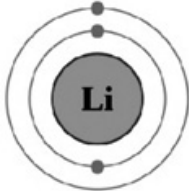
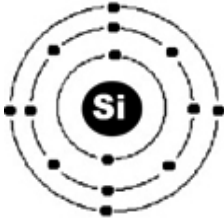
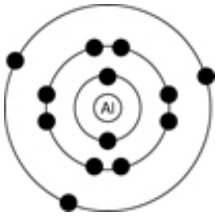
### Actividad 1. Demuestre lo aprendido.

A. Escriba V si la oración es verdadera o F si es falsa.

1. Cuando un átomo tiene todos sus niveles de energía llenos es inestable y reacciona con otros elementos. (    )
2. El número de valencia es la cantidad de electrones que están en el nivel de energía más externo de un átomo. (    )
3. Los gases nobles son elementos que tienen su último nivel de energía incompleto. (    )
4. Los electrones involucrados en las reacciones de un átomo con otro, se llaman electrones de valencia. (    )
5. La estructura de Lewis es una representación sencilla del número de valencia de un elemento, en la cual se utilizan puntos. (    )

## Actividad 2. Aplique lo aprendido.

1. Observe los siguientes esquemas, escriba el nombre de cada elemento con la ayuda de la tabla periódica. Cuente la cantidad de electrones del último orbital e indique cuántos electrones de valencia tienen.

| Esquema                                                                             | Nombre del elemento | No. de electrones de valencia |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------|
|    |                     |                               |
|    |                     |                               |
|   |                     |                               |
|  |                     |                               |
|  |                     |                               |

2. Complete el siguiente cuadro. Vea el ejemplo:

| Símbolo del elemento | Nombre del elemento | No. de electrones de valencia | Estructura de Lewis                                                                 |
|----------------------|---------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| I                    | Yodo                | 7                             |  |
| N                    |                     | 5                             |                                                                                     |
| Rb                   |                     | 1                             |                                                                                     |
| Si                   |                     | 4                             |                                                                                     |
| K                    |                     | 1                             |                                                                                     |
| Be                   |                     | 2                             |                                                                                     |

### Actividad 3. Desarrolle nuevas habilidades.

Capacidad de análisis.

Resuelva los siguientes problemas:

- A. El helio es un gas noble, con número atómico 2.  
 1. Explique por qué no tiene número de valencia.

---



---



---

2. ¿Cree usted que los átomos de este elemento se combinan fácilmente para formar compuestos? Explique su respuesta.

---

---

---

B. El carbono tiene número atómico 6.

1. Indique cuál es su número de valencia y cómo lo calculó.

---

---

---

2. ¿Cree usted que los átomos de este elemento se combinan fácilmente para formar compuestos? Explique su respuesta.

---

---

C. Aplicando el concepto de número de valencia, explique una diferencia entre el helio y el carbono.

---

---



## Glosario

**ácido:** Sustancia que acepta electrones de otro átomo.

**base:** Sustancia que cede electrones a otro átomo.

**fosforescencia:** Fenómeno que ocurre cuando algunas sustancias químicas o cuerpos absorben energía, que luego emiten en forma de luz.

**termodinámica:** Es la rama de la física que estudia el equilibrio de los constituyentes de un sistema, como la presión, el volumen y la temperatura.



## Revise su aprendizaje

Marque con un cheque ✓ la casilla que mejor indique su rendimiento.

Después de estudiar...

Identifico los aportes del científico Gilbert N. Lewis.

Defino con mis palabras qué es el número de valencia y su relación con la formación de sustancias químicas.

Represento simbólicamente el número de valencia a través de la estructura de Lewis y el modelo atómico de Bohr.

Pongo en práctica lo aprendido, a través de la simulación de un átomo con sus respectivos electrones de valencia, utilizando materiales reciclados o reutilizados.

| logrado | en proceso | no logrado |
|---------|------------|------------|
|         |            |            |
|         |            |            |
|         |            |            |
|         |            |            |

## Notas:

Escriba aquí sus inquietudes, descubrimientos o dudas para compartir en el círculo de estudio.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---