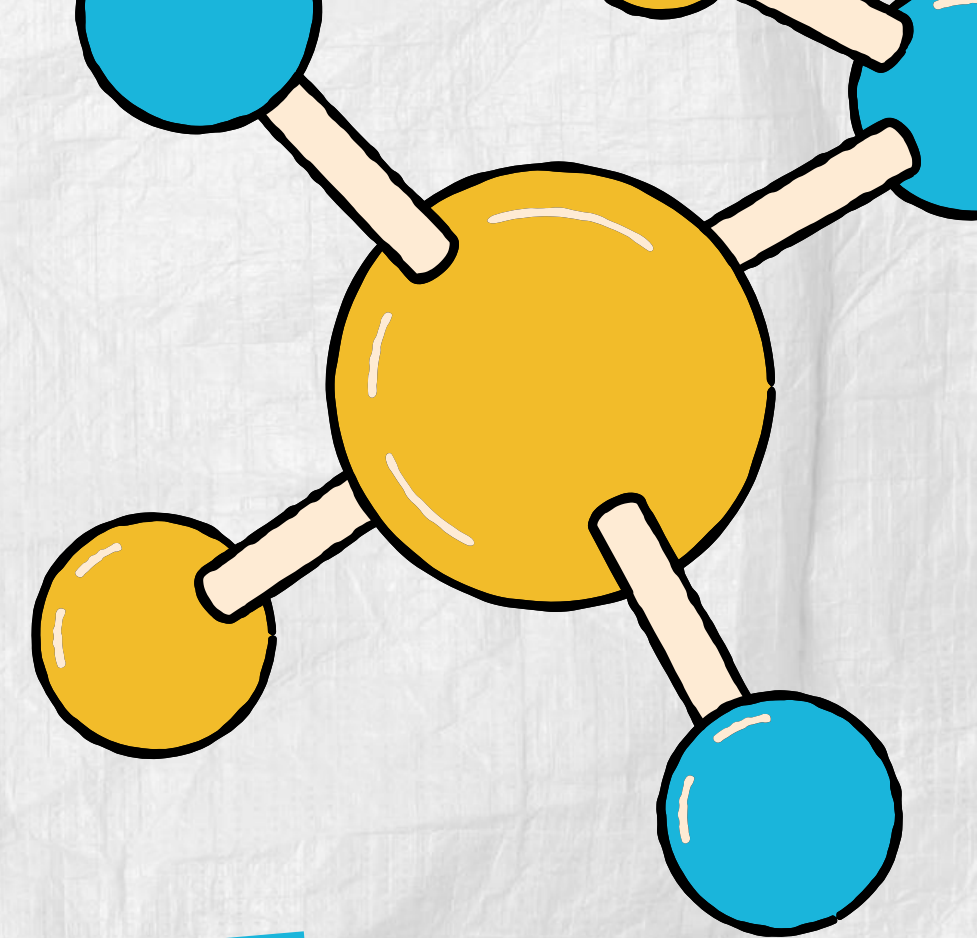
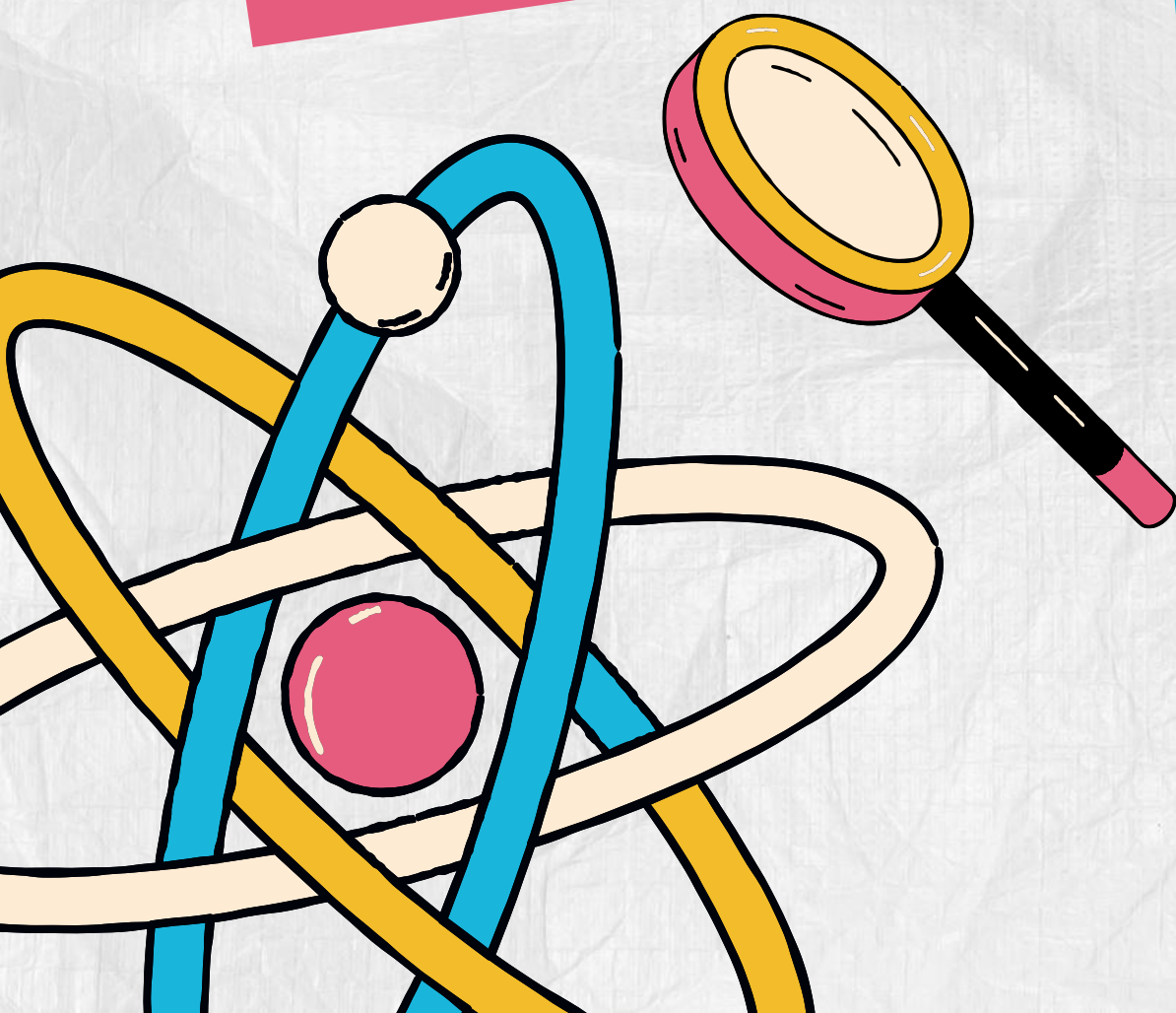
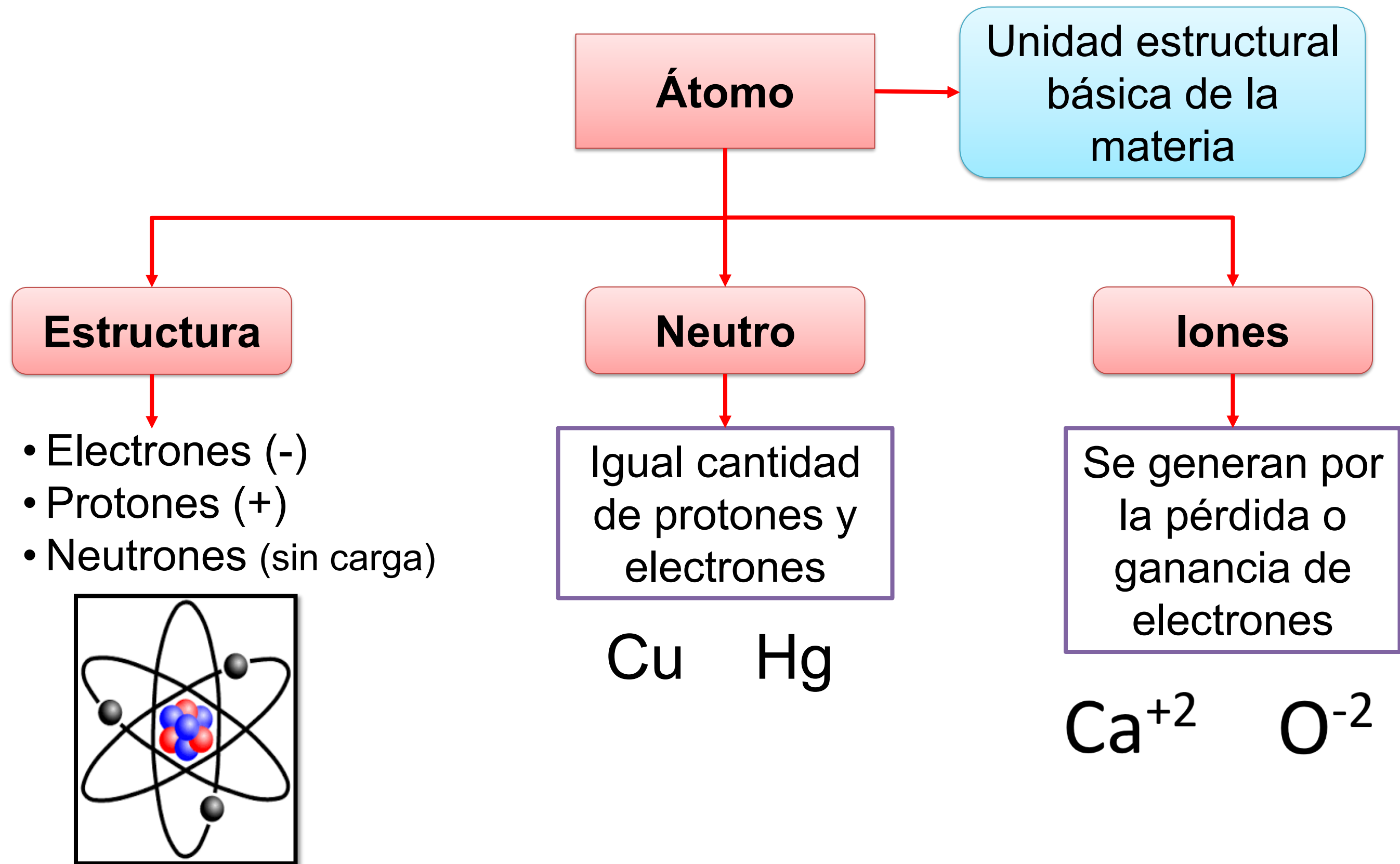
 **FUTURO**  
Preuniversitario

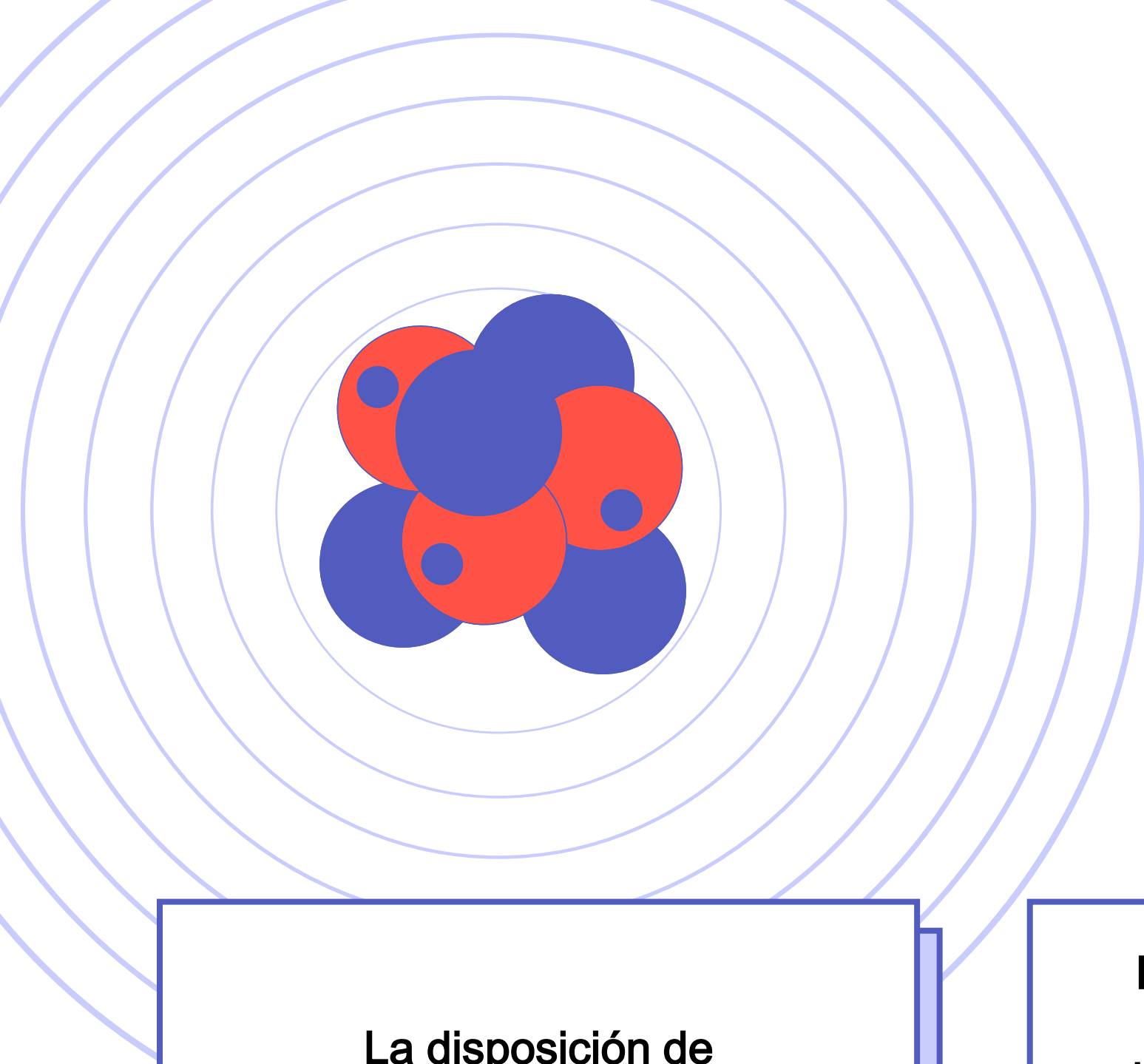


**MÓDULO COMÚN  
QUÍMICA**



**NATALIA DÍAZ**





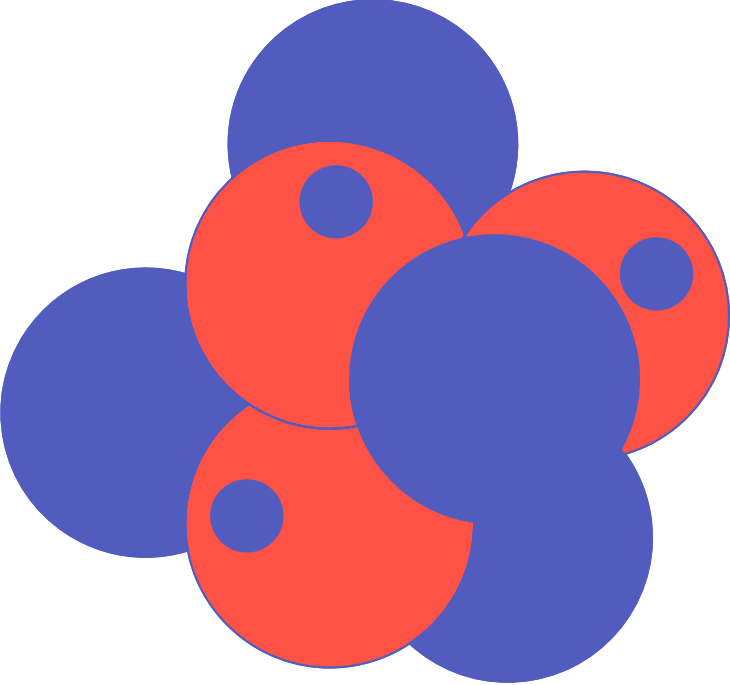
# ¿Qué es la configuración electrónica?

La disposición de electrones en órbita alrededor del núcleo se llama configuración electrónica

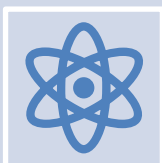
La configuración electrónica determina cómo un átomo interactúa con otros átomos, lo que influye en su capacidad para formar enlaces químicos y participar en reacciones.

Esta comprensión es fundamental para explicar las propiedades y comportamientos de los elementos en la tabla periódica.

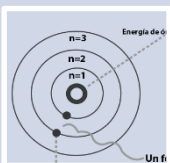
# configuración electrónica

|                                                                                    |    |      |         |            |            |         |      |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|------|---------|------------|------------|---------|------|
| Nivel                                                                              | 1  | 2    | 3       | 4          | 5          | 6       | 7    |
| Número de electrones por nivel                                                     | 2e | 8e   | 18e     | 32e        | 32e        | 18e     | 8e   |
|  |    |      |         |            |            |         |      |
| Nombre de la orbita                                                                | K  | L    | M       | N          | O          | P       | Q    |
| Subniveles de energía                                                              | s  | s, p | s, p, d | s, p, d, f | s, p, d, f | s, p, d | s, p |

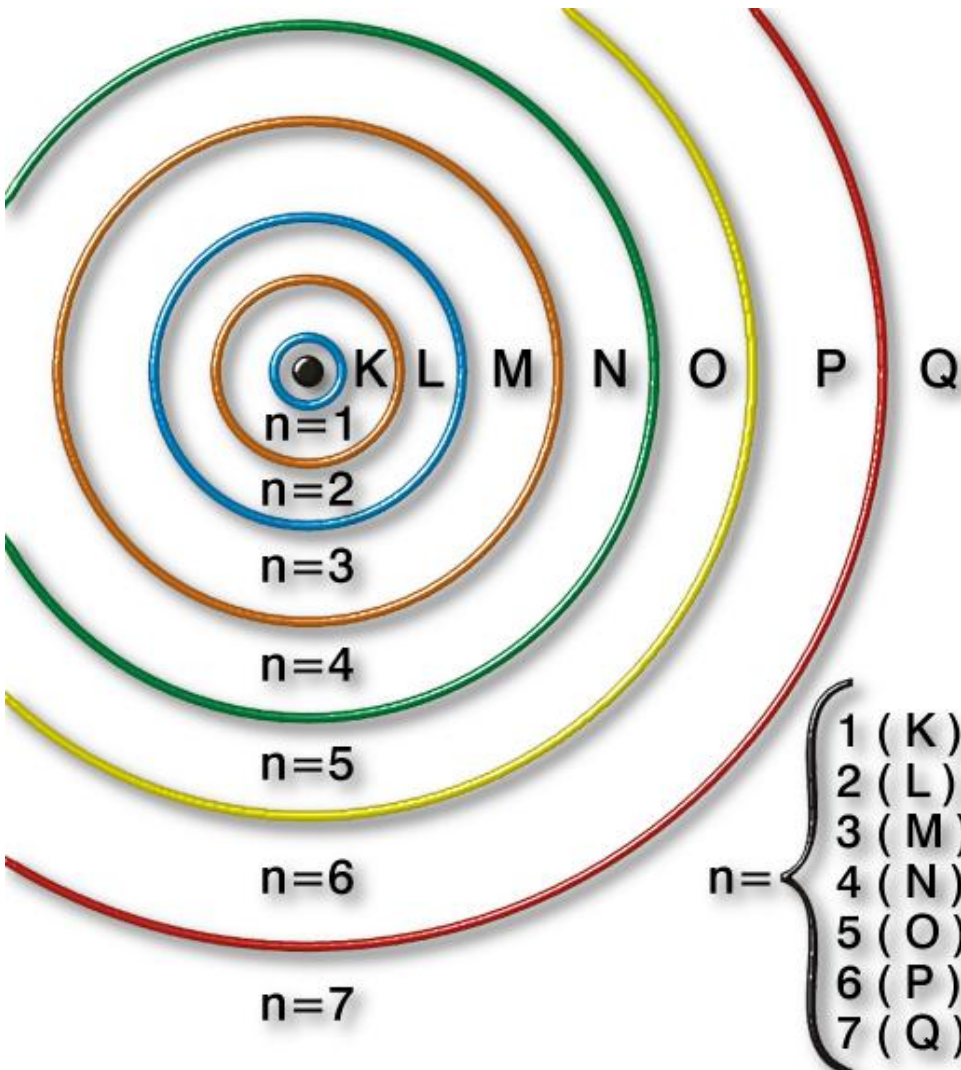
# Niveles de energía



Son estados energéticos en donde se pueden encontrar los electrones.



Estos niveles son 7.



De acuerdo con la capacidad de cada orbital, la cantidad de electrones por nivel se indica en la tabla 1.

|                |   |   |    |    |    |    |   |
|----------------|---|---|----|----|----|----|---|
| nivel          | 1 | 2 | 3  | 4  | 5  | 6  | 7 |
| e <sup>-</sup> | 2 | 8 | 18 | 32 | 32 | 18 | 8 |

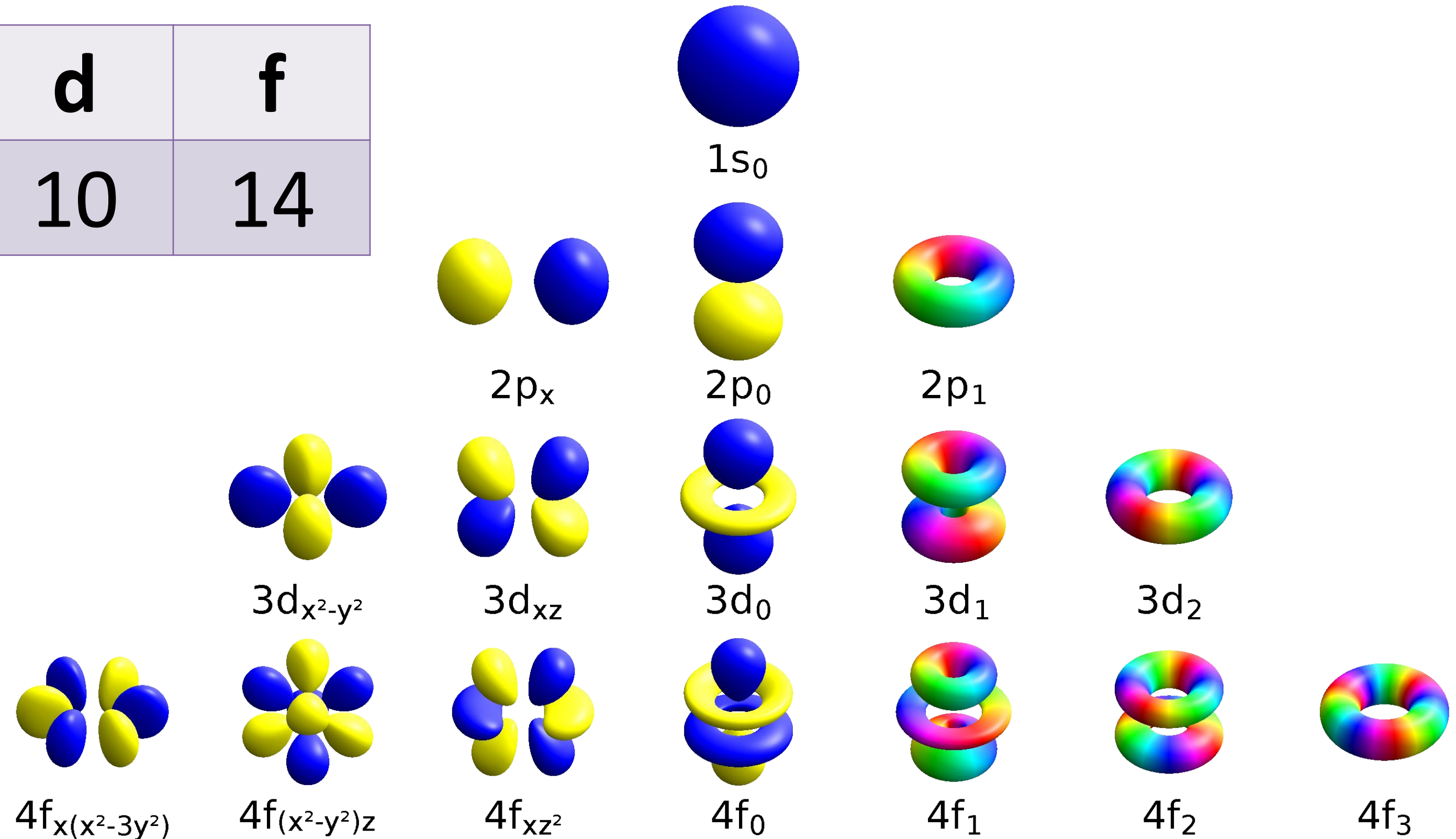
Tabla 1. Cantidad de electrones por nivel atómico.

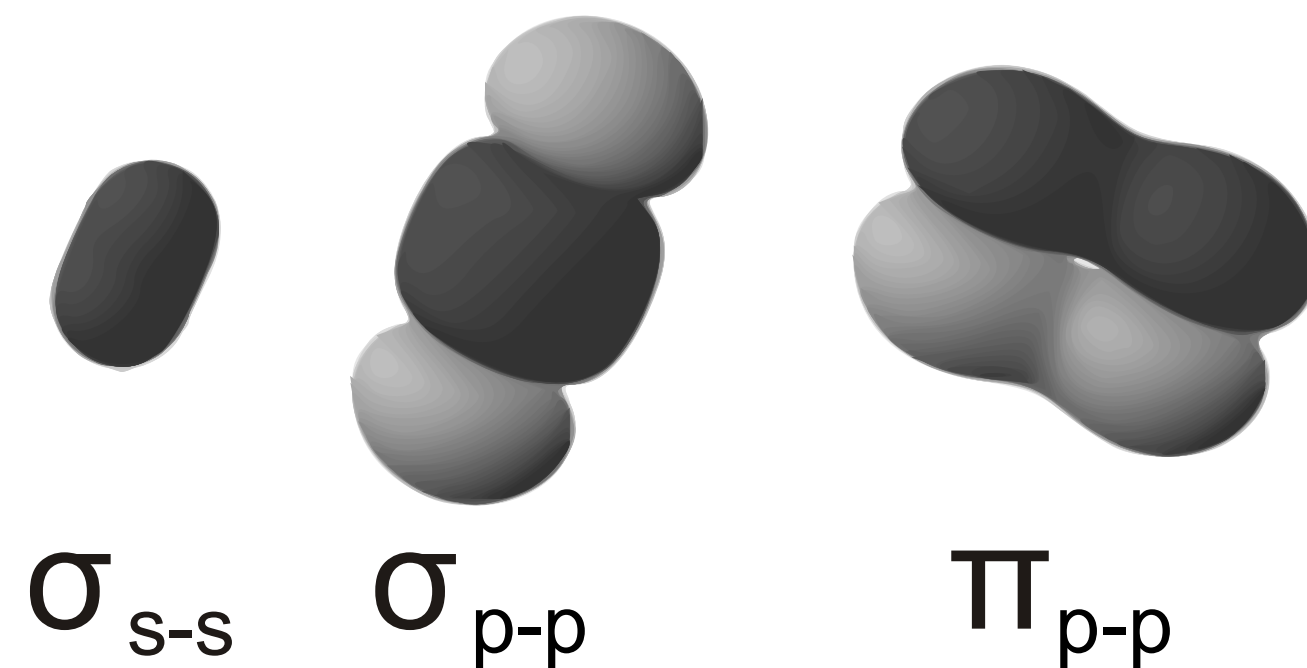
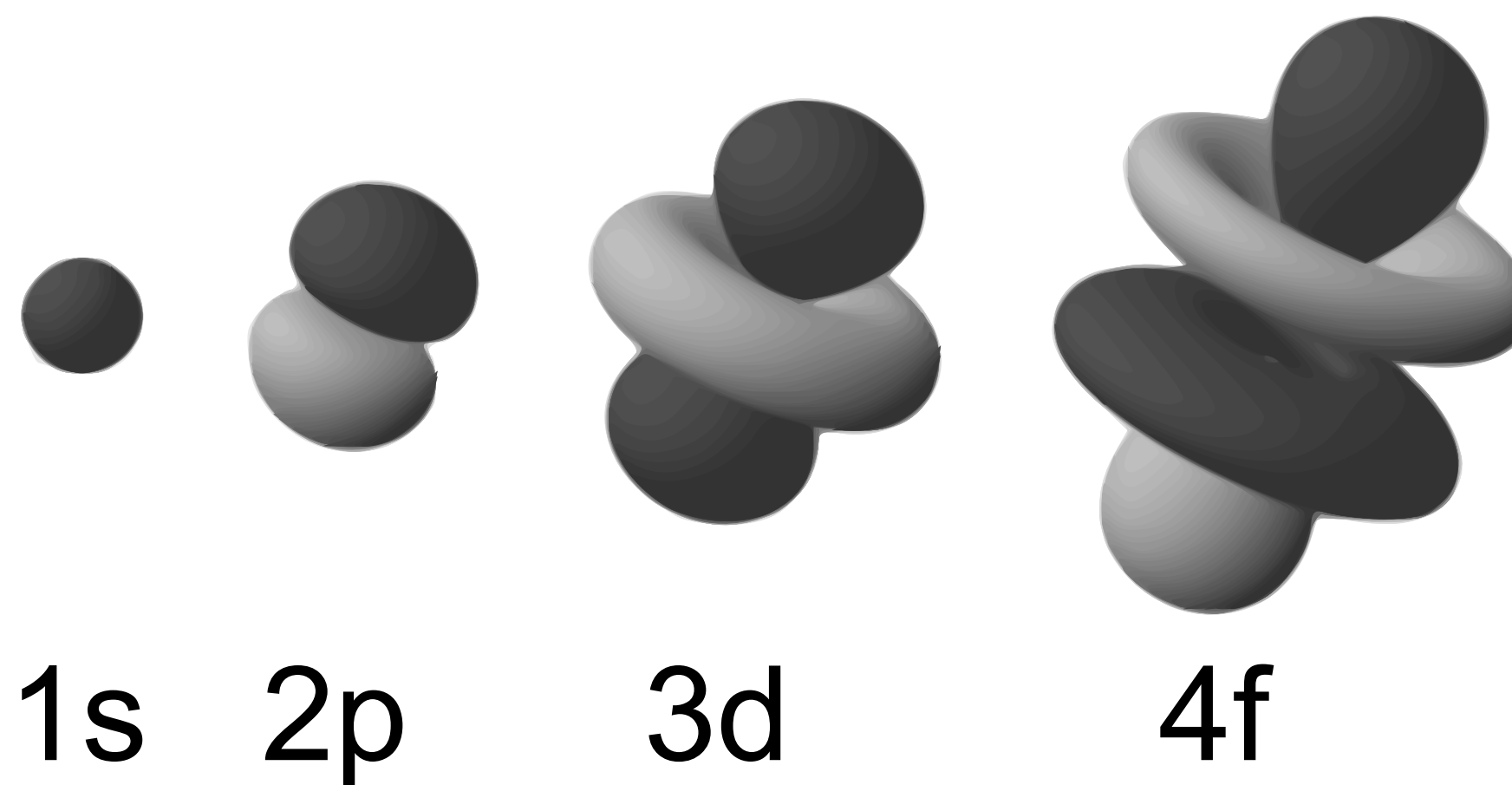
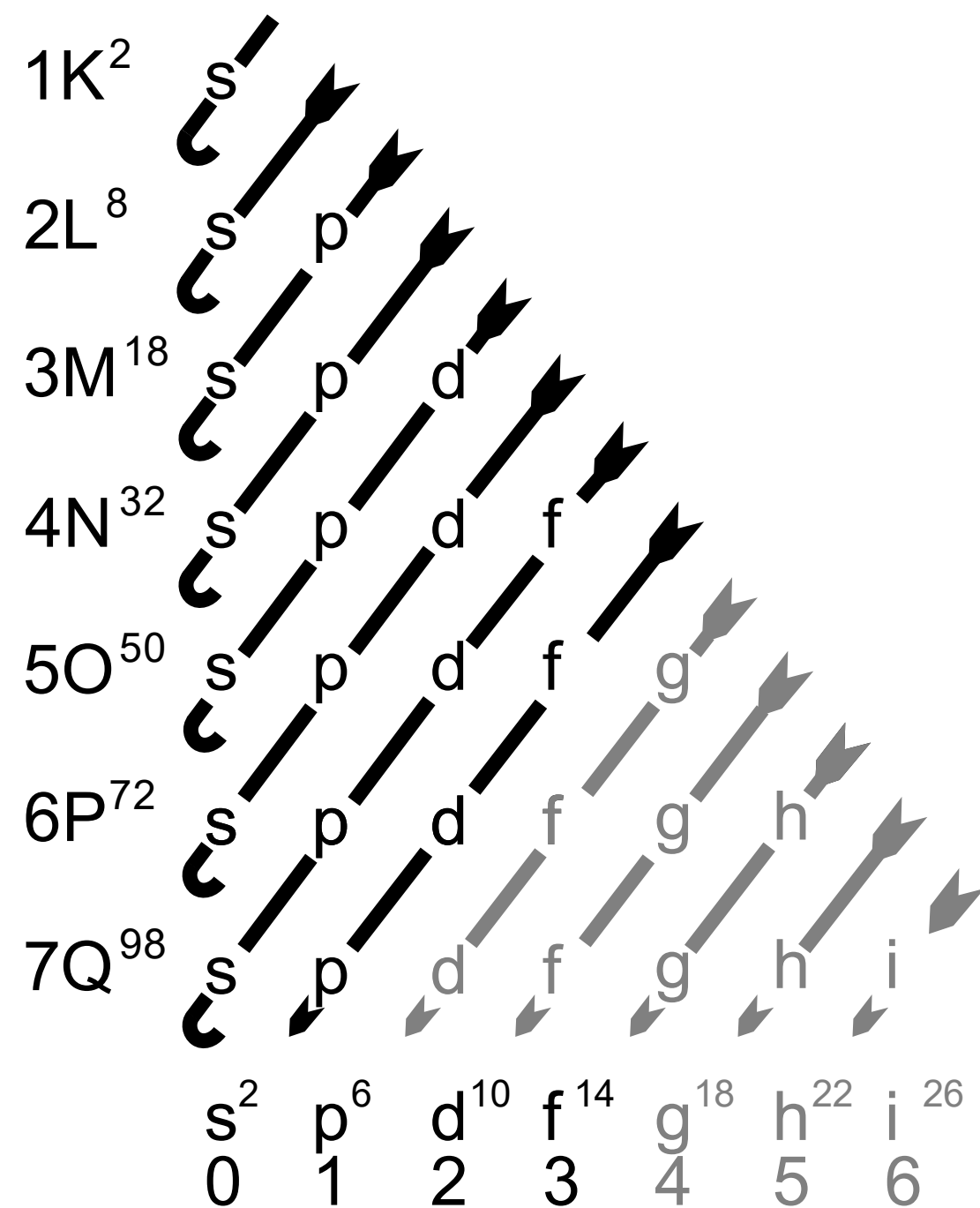
# Modelo Mecano-Cuántico



- Los electrones se organizan en ORBITALES.

| s | p | d  | f  |
|---|---|----|----|
| 2 | 6 | 10 | 14 |





1s<sup>2</sup><sub>2</sub> 2s<sup>2</sup><sub>4</sub> 2p<sup>6</sup><sub>10</sub> 3s<sup>2</sup><sub>12</sub> 3p<sup>6</sup><sub>18</sub> 4s<sup>2</sup><sub>20</sub> 3d<sup>10</sup><sub>30</sub> 4p<sup>6</sup><sub>36</sub> 5s<sup>2</sup><sub>38</sub> 4d<sup>10</sup><sub>48</sub> 5p<sup>6</sup><sub>54</sub> 6s<sup>2</sup><sub>56</sub> 4f<sup>14</sup><sub>70</sub> 5d<sup>10</sup><sub>80</sub> 6p<sup>6</sup><sub>86</sub> 7s<sup>2</sup><sub>88</sub> 5f<sup>14</sup><sub>102</sub> 6d<sup>10</sup><sub>112</sub> 7p<sup>6</sup><sub>118</sub>

# Modelo Mecano-Cuántico

Números cuánticos: describen las propiedades de los electrones en los átomos, incluyendo su energía, forma del orbital, orientación espacial y espín.

| Nº cuántico            | Representación | Valores posibles                       | Información                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------|----------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nº cuántico principal  | $n$            | $n = 1, 2, 3, \dots$                   | <ul style="list-style-type: none"><li>-Define la energía del nivel principal donde podría estar el electrón.</li><li>-La distancia media de los electrones al núcleo.</li><li>-Volumen del orbital</li></ul> |
| Nº cuántico secundario | $l$            | $L=0 \rightarrow n-1$<br>desde hasta   | <ul style="list-style-type: none"><li>-Define la energía de los subniveles en que se divide cada nivel principal.</li><li>-Superficie de los orbitales</li></ul>                                             |
| Nº cuántico magnético  | $m_l$          | $m_l = -l, 0, +l$<br>( $2l+1$ valores) | <ul style="list-style-type: none"><li>-Representa la posible orientación de los subniveles en el campo magnético del átomo.</li><li>-Define a los orbitales</li></ul>                                        |
| Nº cuántico spin       | $m_s$          | $+1/2 \quad -1/2$                      | <ul style="list-style-type: none"><li>-Indica el sentido de giro del electrón en su desplazamiento alrededor del núcleo</li></ul>                                                                            |

| ORBITALES PERMITIDOS |                |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |
|----------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                    | 0              | 0                                                                                     | 1s                                                                                    | 2                                                                                     | 0                                                                                     | 0                                                                                     | 2s                                                                                    | 3                                                                                     | 0                                                                                     | 0                                                                                     | 3s                                                                                    | 3                                                                                     | 1                                                                                     | -1                                                                                    | 3px                                                                                   |
|                      |                |                                                                                       |                                                                                       | 2                                                                                     | 1                                                                                     | -1                                                                                    | 2px                                                                                   | 3                                                                                     | 1                                                                                     | 0                                                                                     | 3pz                                                                                   | 3                                                                                     | 1                                                                                     | 1                                                                                     | 3py                                                                                   |
|                      |                |                                                                                       |                                                                                       | 2                                                                                     | 1                                                                                     | 0                                                                                     | 2pz                                                                                   | 3                                                                                     | 2                                                                                     | -2                                                                                    | 3d xy                                                                                 | 3                                                                                     | 2                                                                                     | -1                                                                                    | 3d xz                                                                                 |
|                      |                |                                                                                       |                                                                                       | 2                                                                                     | 1                                                                                     | 1                                                                                     | 2py                                                                                   | 3                                                                                     | 2                                                                                     | 0                                                                                     | 3d z <sup>2</sup>                                                                     | 3                                                                                     | 2                                                                                     | 1                                                                                     | 3d xy                                                                                 |
|                      |                |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       | 3                                                                                     | 2                                                                                     | 2                                                                                     | 3d x <sup>2</sup> -y <sup>2</sup>                                                     |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |
|                      |                |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |
| s (l=0)              |                | p (l=1)                                                                               |                                                                                       |                                                                                       | d (l=2)                                                                               |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       | f (l=3)                                                                               |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |
| m=0                  | m=0            | m=0                                                                                   | m=±1                                                                                  | m=±1                                                                                  | m=0                                                                                   | m=±1                                                                                  | m=±2                                                                                  | m=±2                                                                                  | m=±2                                                                                  | m=0                                                                                   | m=±1                                                                                  | m=±2                                                                                  | m=±3                                                                                  | m=±3                                                                                  | m=±3                                                                                  |
| s                    | p <sub>z</sub> | p <sub>x</sub>                                                                        | p <sub>y</sub>                                                                        | d <sub>z<sup>2</sup></sub>                                                            | d <sub>xz</sub>                                                                       | d <sub>yz</sub>                                                                       | d <sub>xy</sub>                                                                       | d <sub>x<sup>2</sup>-y<sup>2</sup></sub>                                              | f <sub>z<sup>3</sup></sub>                                                            | f <sub>xz<sup>2</sup></sub>                                                           | f <sub>yz<sup>2</sup></sub>                                                           | f <sub>xyz</sub>                                                                      | f <sub>x(x<sup>2</sup>-y<sup>2</sup>)</sub>                                           | f <sub>y(x<sup>2</sup>-y<sup>2</sup>)</sub>                                           | f <sub>z(3x<sup>2</sup>-y<sup>2</sup>)</sub>                                          |
| n=1                  | •              |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |
| n=2                  | •              |  |  |  |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |
| n=3                  | •              |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |
| n=4                  | •              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

---

- **El número atómico:** Es la cantidad de protones que tiene un átomo neutro.

- **La masa atómica:** Es la suma de protones y neutrones que tiene un átomo en su núcleo.

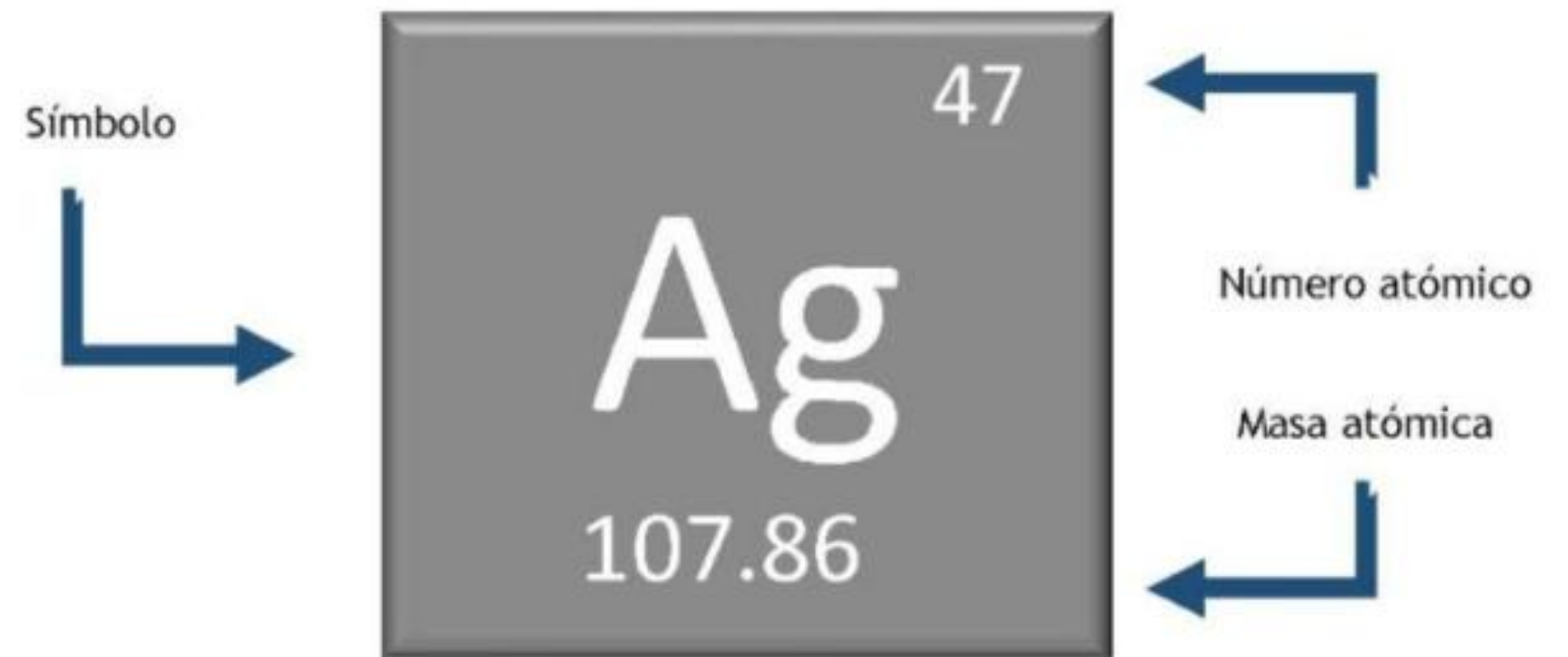


Figura 3. Información del casillero de la plata en la tabla periódica.

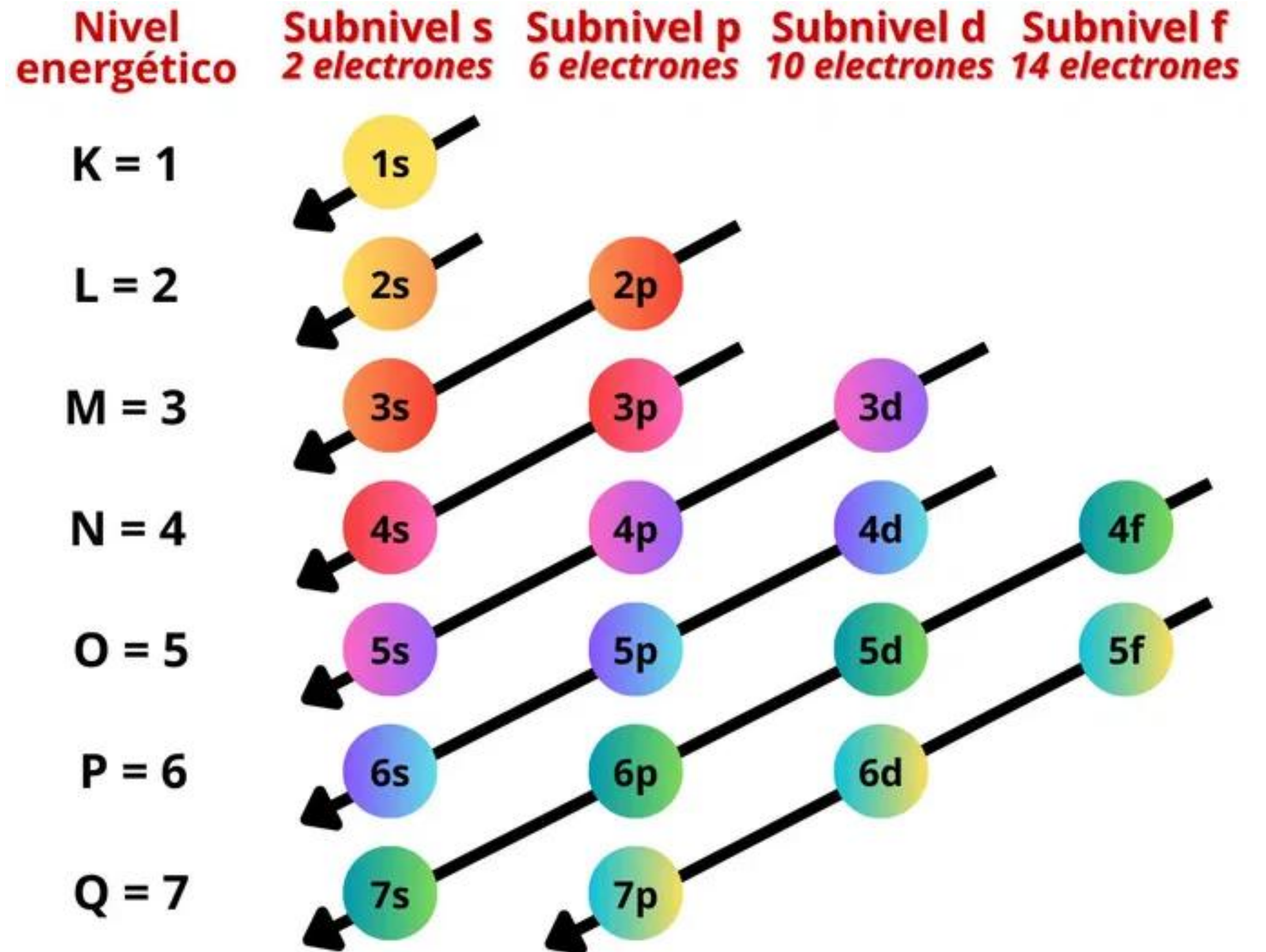
Representan cómo están distribuidos los electrones en los diferentes niveles y subniveles de energía alrededor del núcleo atómico.

## 741

| Átomo | Z  | Configuración electrónica |               |               |               |               |               |  |
|-------|----|---------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--|
| Li    | 3  | $1s^2 2s^1$               | <div>↑↓</div> | <div>↑</div>  |               |               |               |  |
| Be    | 4  | $1s^2 2s^2$               | <div>↑↓</div> | <div>↑↓</div> |               |               |               |  |
| B     | 5  | $1s^2 2s^2 2p^1$          | <div>↑↓</div> | <div>↑↓</div> | <div>↑</div>  | <div></div>   | <div></div>   |  |
| C     | 6  | $1s^2 2s^2 2p^2$          | <div>↑↓</div> | <div>↑↓</div> | <div>↑</div>  | <div>↑</div>  | <div></div>   |  |
| N     | 7  | $1s^2 2s^2 2p^3$          | <div>↑↓</div> | <div>↑↓</div> | <div>↑</div>  | <div>↑</div>  | <div>↑</div>  |  |
| O     | 8  | $1s^2 2s^2 2p^4$          | <div>↑↓</div> | <div>↑↓</div> | <div>↑↓</div> | <div>↑</div>  | <div>↑</div>  |  |
| F     | 9  | $1s^2 2s^2 2p^5$          | <div>↑↓</div> | <div>↑↓</div> | <div>↑↓</div> | <div>↑↓</div> | <div>↑</div>  |  |
| Ne    | 10 | $1s^2 2s^2 2p^6$          | <div>↑↓</div> | <div>↑↓</div> | <div>↑↓</div> | <div>↑↓</div> | <div>↑↓</div> |  |

# Configuración electrónica

Disposición de electrones alrededor del núcleo del átomo.



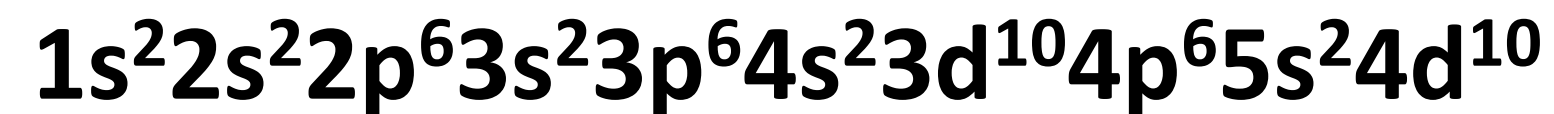
| 1<br>1A | 2<br>2A |         |         |         |         |         |         |         |          |          |          | 13<br>3A | 14<br>4A | 15<br>5A | 16<br>6A | 17<br>7A | 18<br>8A |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| •H      |         |         |         |         |         |         |         |         |          |          |          | •B•      | •C•      | •N•      | •O•      | •F•      | He:      |
| •Li     | •Be•    |         |         |         |         |         |         |         |          |          |          | •Al•     | •Si•     | •P•      | •S•      | •Cl•     | •Ne•     |
| •Na     | •Mg•    | 3<br>3B | 4<br>4B | 5<br>5B | 6<br>6B | 7<br>7B | 8<br>8B | 9<br>8B | 10<br>8B | 11<br>1B | 12<br>2B | •Al•     | •Si•     | •P•      | •S•      | •Cl•     | •Ar•     |
| •K      | •Ca•    |         |         |         |         |         |         |         |          |          |          | •Ga•     | •Ge•     | •As•     | •Se•     | •Br•     | •Kr•     |
| •Rb     | •Sr•    |         |         |         |         |         |         |         |          |          |          | •In•     | •Sn•     | •Sb•     | •Te•     | •I•      | •Xe•     |
| •Cs     | •Ba•    |         |         |         |         |         |         |         |          |          |          | •Tl•     | •Pb•     | •Bi•     | •Po•     | •At•     | •Rn•     |
| •Fr     | •Ra•    |         |         |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |

**Figura 9.1** Símbolos de puntos de Lewis para los elementos representativos y los gases nobles. El número de puntos desapareados corresponde al número de enlaces que un átomo del elemento puede formar en un compuesto.

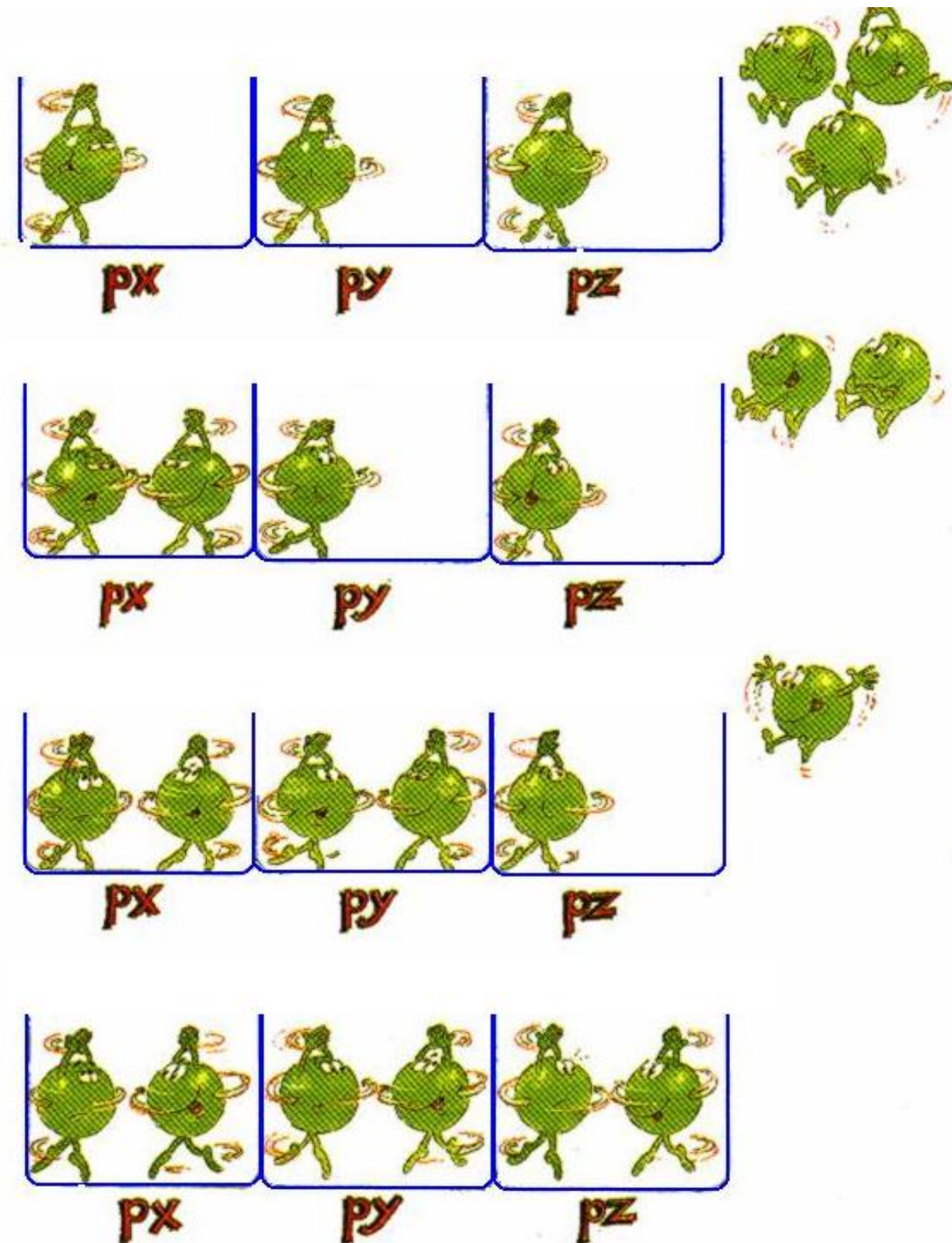
| Átomo | Z  | Configuración electrónica |               |               |               |               |               |               |
|-------|----|---------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Li    | 3  | $1s^2 2s^1$               | <div>↑↓</div> | <div>↑</div>  |               |               |               |               |
| Be    | 4  | $1s^2 2s^2$               | <div>↑↓</div> | <div>↑↓</div> |               |               |               |               |
| B     | 5  | $1s^2 2s^2 2p^1$          | <div>↑↓</div> | <div>↑↓</div> | <div>↑</div>  | <div></div>   | <div></div>   |               |
| C     | 6  | $1s^2 2s^2 2p^2$          | <div>↑↓</div> | <div>↑↓</div> | <div>↑</div>  | <div>↑</div>  | <div></div>   |               |
| N     | 7  | $1s^2 2s^2 2p^3$          | <div>↑↓</div> | <div>↑↓</div> | <div>↑</div>  | <div>↑</div>  | <div>↑</div>  |               |
| O     | 8  | $1s^2 2s^2 2p^4$          | <div>↑↓</div> | <div>↑↓</div> | <div>↑↓</div> | <div>↑</div>  | <div>↑</div>  |               |
| F     | 9  | $1s^2 2s^2 2p^5$          | <div>↑↓</div> | <div>↑↓</div> | <div>↑↓</div> | <div>↑↓</div> | <div>↑</div>  |               |
| Ne    | 10 | $1s^2 2s^2 2p^6$          | <div>↑↓</div> | <div>↑↓</div> | <div>↑↓</div> | <div>↑↓</div> | <div>↑↓</div> | <div>↑↓</div> |

# Principio de Mínima energía

- Los electrones ocupan los orbitales de **menor energía** y, progresivamente, se van llenando los orbitales de mayor energía.
- De acuerdo a este principio, la configuración electrónica de un átomo se establece de acuerdo a la secuencia:



# Regla de máxima Multiplicidad de Hund

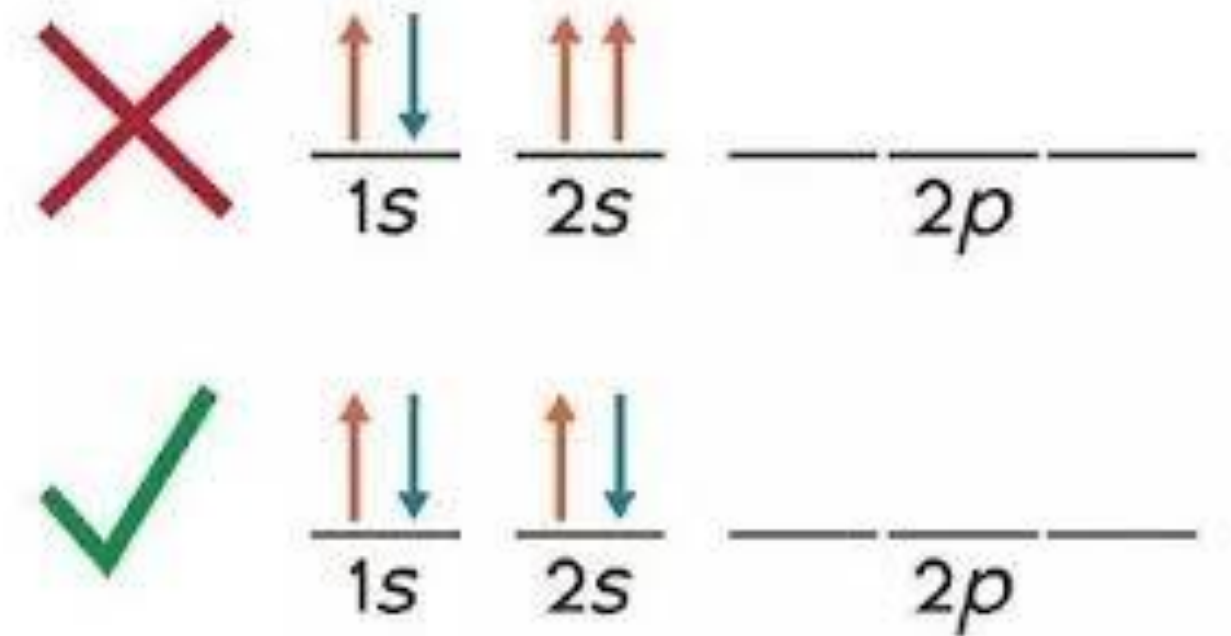


- Los electrones van ocupando los orbitales, de a uno por orbital y con el mismo spin.
- Una vez completado el semilllenado de un orbital recién comienza su apareamiento con otro electrón pero con spin contrario.

**Figura 2-18** Regla de Hund. La figura recrea la forma de cómo seis electrones van ocupando los diferentes orbitales del subnivel  $p$ .

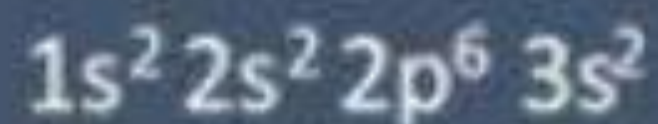
# Principio de Exclusión de W. Pauli (1925)

“Dos electrones del mismo átomo no pueden tener los mismos números cuánticos idénticos”



## Configuración simple

Aplica  
Regla de Auf Bau



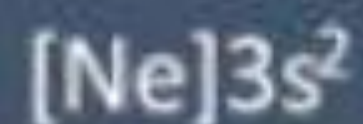
## Configuración vectorial

Aplican:  
Regla de Auf Bau  
Regla de Hund

|                      |                      |                      |                      |                      |                      |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow\downarrow$ |
| 1s                   | 2s                   | 2p                   | 2p                   | 2p                   | 3s                   |

## Configuración Kernel

Aplica:  
Configuración gas noble del período anterior

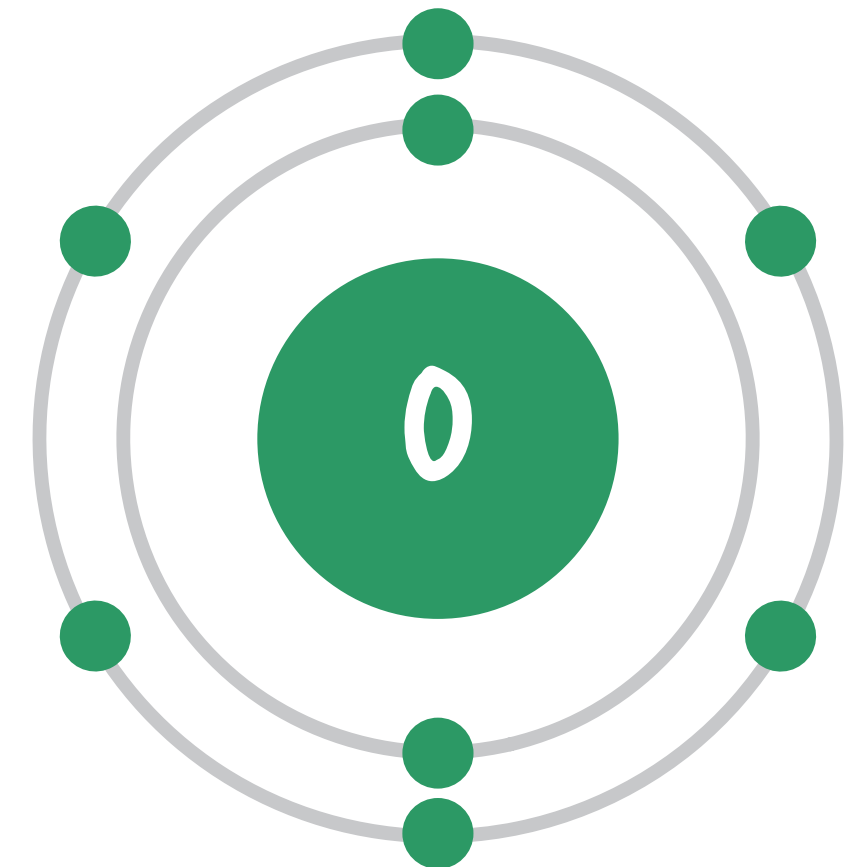
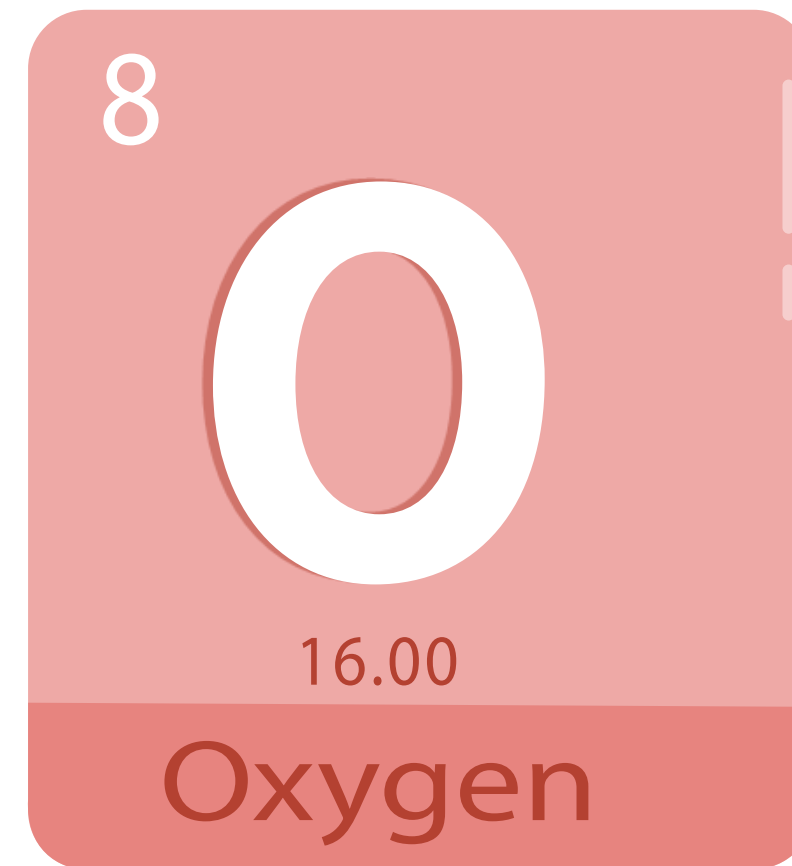


| Configuración        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |                      |                      |                      |                      |            |            |  |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |            |            |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|------------|------------|--|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|------------|------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Simple               | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                      |                      |                      |                      |                      |            |            |  |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |            |            |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Vectorial            | <table><tr><td><math>\uparrow\downarrow</math></td><td><math>\uparrow\downarrow</math></td><td><math>\uparrow\downarrow</math></td><td><math>\uparrow\downarrow</math></td><td><math>\uparrow\downarrow</math></td><td><math>\uparrow\downarrow</math></td><td><math>\uparrow\downarrow</math></td><td><math>\uparrow</math></td><td><math>\uparrow</math></td></tr><tr><td>1s</td><td>2s</td><td>2p</td><td>2p</td><td>2p</td><td>3s</td><td>3p</td><td>3p</td><td>3p</td></tr></table> |                      |                      |                      |                      |                      |            |            |  | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow$ | $\uparrow$ | 1s | 2s | 2p | 2p | 2p | 3s | 3p | 3p | 3p |
| $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow\downarrow$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow$ | $\uparrow$ |  |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |            |            |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 1s                   | 2s                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2p                   | 2p                   | 2p                   | 3s                   | 3p                   | 3p         | 3p         |  |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |            |            |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Kernel               | $[\text{Ne}]3s^2 3p^4$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                      |                      |                      |                      |                      |            |            |  |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |            |            |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

Ejemplo 1. Hacer las configuraciones electrónicas del S ( $z = 16$ )

El oxígeno tiene número atómico 8. ¿Cuál es su configuración electrónica y cuántos electrones desapareados posee en su estado fundamental?

- A)  $1s^2 2s^2 2p^4$ ; 2
- B)  $1s^2 2s^2 2p^3$ ; 3
- C)  $1s^2 2s^2 2p^5$ ; 1
- D)  $1s^2 2s^2 2p^6$ ; 0
- E)  $1s^2 2s^2 2p^2$ ; 2



¿Cuál es la configuración electrónica del magnesio ( $Z = 12$ )?

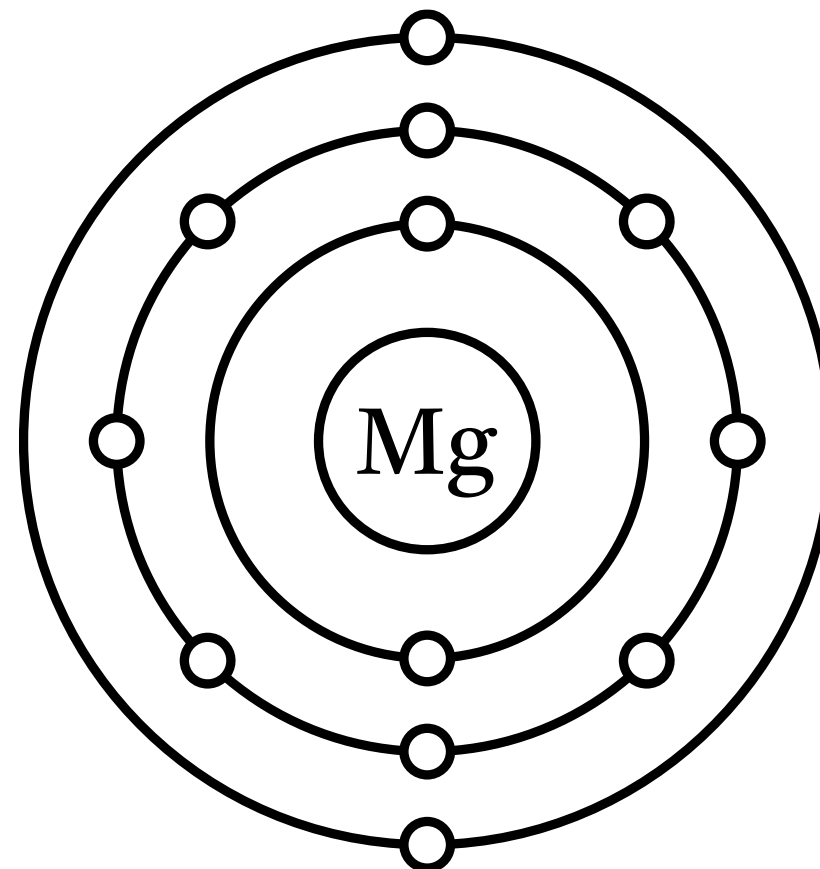
A)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

B)  $1s^2 2s^2 2p^6 3p^2$

C)  $1s^2 2s^2 2p^6$

D)  $1s^2 2s^2 2p^6 4s^2$

E)  $1s^2 2s^2 2p^6 3d^2$



Como puedes apreciar la siguiente tabla muestra la configuración electrónica simple de los gases nobles e indica cuántos electrones tiene en su nivel más externo, así como la representación de Kernel.

| Gas noble        | Configuración electrónica simple                                                                                                                                                                                                                    | Nivel completo | Representación Kernel |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------|
| He <sup>2</sup>  | 1s <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                     | 1 : 2e         | [He]                  |
| Ne <sup>10</sup> | 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup>                                                                                                                                                                                                     | 2 : 8e         | [Ne]                  |
| Ar <sup>18</sup> | 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup>                                                                                                                                                                     | 3 : 8e         | [Ar]                  |
| Kr <sup>36</sup> | 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 4s <sup>2</sup> 3d <sup>10</sup> 4p <sup>6</sup>                                                                                                                    | 4 : 8e         | [Kr]                  |
| Xe <sup>54</sup> | 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 4s <sup>2</sup> 3d <sup>10</sup> 4p <sup>6</sup> 5s <sup>2</sup> 4d <sup>10</sup> 5p <sup>6</sup>                                                                   | 5 : 8e         | [Xe]                  |
| Rn <sup>86</sup> | 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 4s <sup>2</sup> 3d <sup>10</sup> 4p <sup>6</sup> 5s <sup>2</sup> 4d <sup>10</sup> 5p <sup>6</sup> 6s <sup>2</sup> 4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6p <sup>6</sup> | 6 : 8e         | [Rn]                  |

Tabla 2. Configuración de los gases nobles.

1) ¿Cuál es la configuración electrónica del elemento con número atómico 15?

A)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$

B)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

C)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 4s^1$

D)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$

1) El ion  $Ti^{3+}$  ( $Z = 22$ ) presenta la siguiente configuración electrónica:

A)  $[Ar] 3d^2$

B)  $[Ar] 3d^3 4s^2$

C)  $[Ar] 4s^1$

D)  $[Ar] 3d^1$

2) ¿Cuál de los siguientes elementos tiene electrones desapareados en el subnivel 3p?

A) Argón ( $Z = 18$ )

B) Cloro ( $Z = 17$ )

C) Magnesio ( $Z = 12$ )

D) Neón ( $Z = 10$ )

3) ¿Cuál de los siguientes iones es isoelectrónico con el neón ( $Z = 10$ )?

A)  $\text{Na}^+$

B)  $\text{Mg}^{2+}$

C)  $\text{F}^-$

D) Todas las anteriores