



SISTEMA PERIÓDICO

Química 2.º Bach

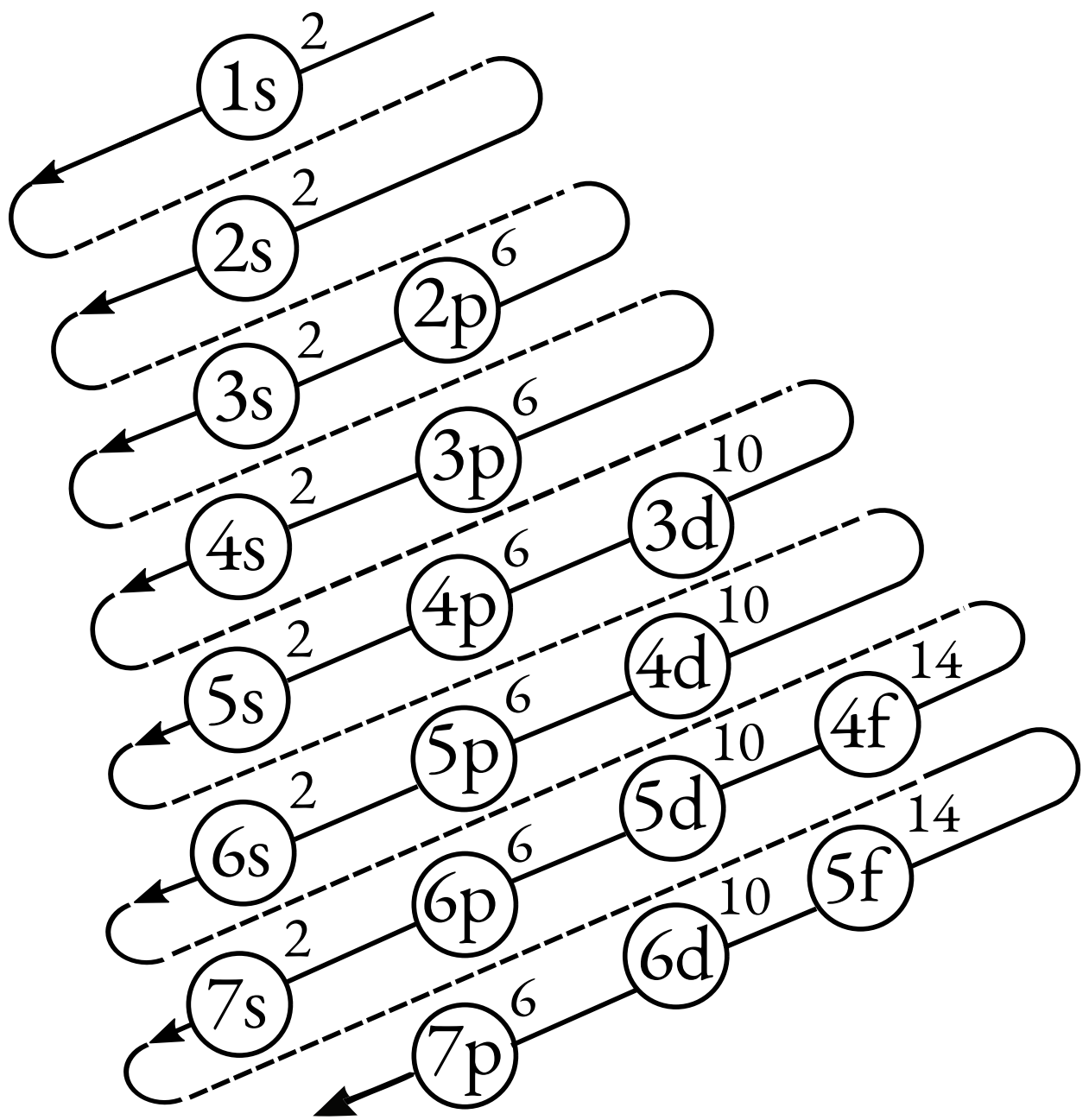
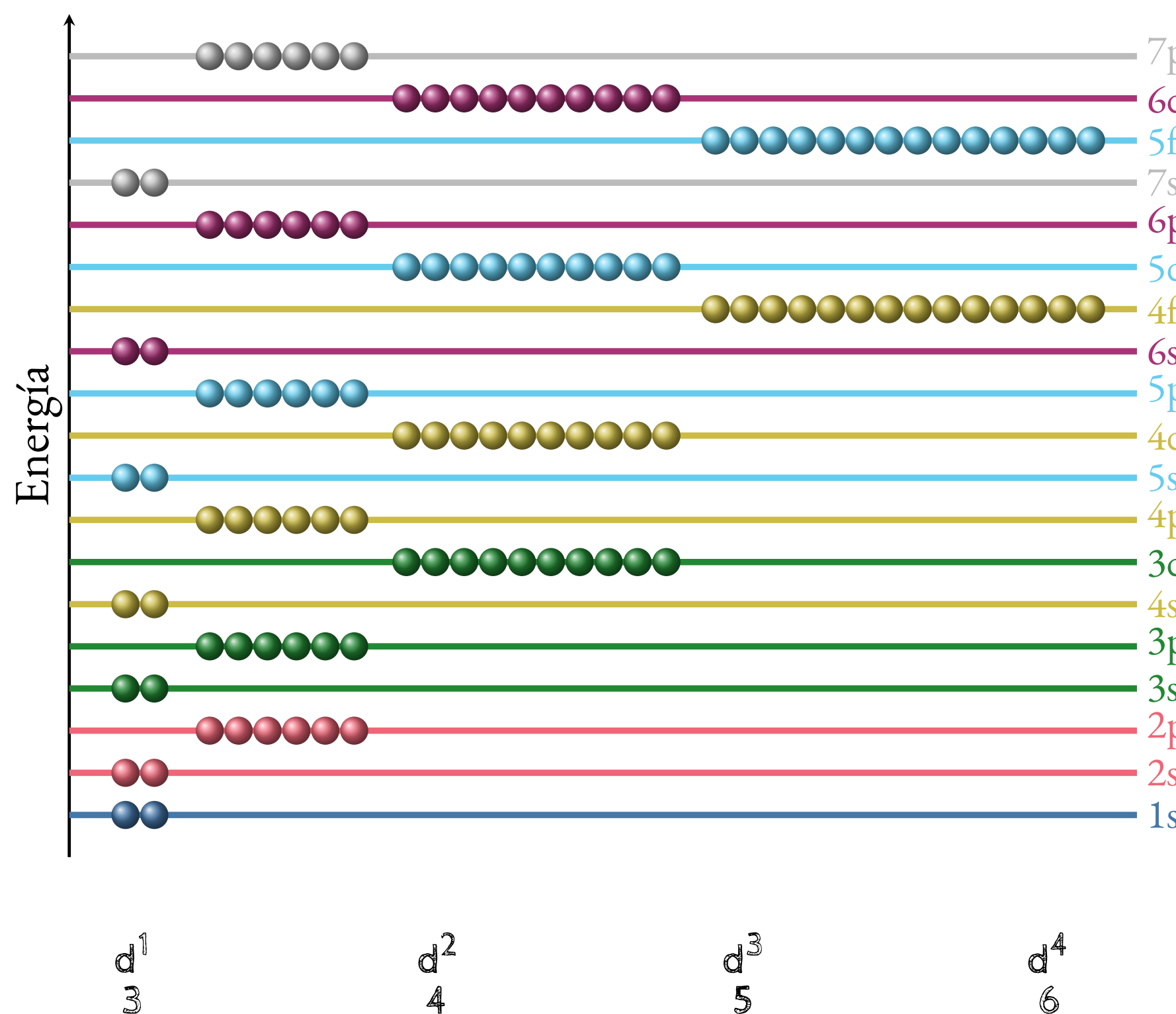
Rodrigo Alcaraz de la Osa



Tabla periódica y configuración electrónica

La **tabla periódica** de los **elementos** organiza los **118 elementos** conocidos en **7 periodos** (filas) y **18 grupos** (columnas), **ordenados** por su **número atómico Z**.

| | | | |
|---|---|---|--|
| 1 | 1.0079 | | |
| 1 | H 1s ¹ Hidrógeno | | |
| 2 | 3 Li [He] 2s ¹ Litio | 4 Be [He] 2s ² Berilio | |
| 3 | 11 Na [Ne] 3s ¹ Sodio | 12 Mg [Ne] 3s ² Magnesio | |
| 4 | 19 K [Ar] 4s ¹ Potasio | 20 Ca [Ar] 4s ² Calcio | |
| 5 | 37 Rb [Kr] 5s ¹ Rubidio | 38 Sr [Kr] 5s ² Estroncio | |
| 6 | 55 Cs [Xe] 6s ¹ Cesio | 56 Ba [Xe] 6s ² Bario | |
| 7 | 87 Fr [Rn] 7s ¹ Francio | 88 Ra [Rn] 7s ² Radio | |



Z Masa
Símbolo
Configuración
electrónica
Nombre

| | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|----------------------|
| | p ¹ 13 | p ² 14 | p ³ 15 | p ⁴ 16 | p ⁵ 17 | p ⁶ 18 |
| 5 | 10.811 | 12.011 | 14.007 | 15.999 | 18.998 | 20.180 |
| B [He] 2s ² 2p ¹ Boro | C [He] 2s ² 2p ² Carbono | N [He] 2s ² 2p ³ Nitrógeno | O [He] 2s ² 2p ⁴ Oxígeno | F [He] 2s ² 2p ⁵ Flúor | Ne [He] 2s ² 2p ⁶ Neón | |
| 13 | 26.982 | 28.086 | 30.974 | 32.065 | 35.453 | 39.948 |
| Al [Ne] 3s ² 3p ¹ Aluminio | Si [Ne] 3s ² 3p ² Silicio | P [Ne] 3s ² 3p ² Fósforo | S [Ne] 3s ² 3p ⁴ Azufre | Cl [Ne] 3s ² 3p ⁵ Cloro | Ar [Ne] 3s ² 3p ⁶ Argón | |
| 31 | 69.723 | 72.64 | 74.922 | 78.96 | 79.904 | 83.8 |
| Ga [Ar] 4s ² 3d ¹⁰ 4p ¹ Galio | Ge [Ar] 4s ² 3d ¹⁰ 4p ² Germanio | As [Ar] 4s ² 3d ¹⁰ 4p ³ Arsénico | Se [Ar] 4s ² 3d ¹⁰ 4p ⁴ Selenio | Br [Ar] 4s ² 3d ¹⁰ 4p ⁵ Bromo | Kr [Ar] 4s ² 3d ¹⁰ 4p ⁶ Kriptón | |
| 49 | 114.82 | 118.71 | 121.76 | 127.6 | 126.9 | 131.29 |
| In [Kr] 5s ² 4d ¹⁰ 5p ¹ Indio | Sn [Kr] 5s ² 4d ¹⁰ 5p ² Estaño | Sb [Kr] 5s ² 4d ¹⁰ 5p ³ Antimonio | Te [Kr] 5s ² 4d ¹⁰ 5p ⁴ Telurio | I [Kr] 5s ² 4d ¹⁰ 5p ⁵ Iodo | Xe [Kr] 5s ² 4d ¹⁰ 5p ⁶ Xenón | |
| 81 | 204.38 | 207.2 | 208.98 | 209 | 210 | 222 |
| Tl [Xe] 6s ² 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6p ¹ Talio | Pb [Xe] 6s ² 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6p ² Plomo | Bi [Xe] 6s ² 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6p ³ Bismuto | Po [Xe] 6s ² 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6p ⁴ Polonio | At [Xe] 6s ² 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6p ⁵ Ástato | Rn [Xe] 6s ² 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6p ⁶ Radón | |
| 113 | 284 | 289 | 288 | 293 | 292 | 294 |
| Nh [Rn] 7s ² 5f ¹⁴ 6d ¹⁰ 7p ¹ Nihonio | Fl [Rn] 7s ² 5f ¹⁴ 6d ¹⁰ 7p ² Flerovio | Mc [Rn] 7s ² 5f ¹⁴ 6d ¹⁰ 7p ³ Moscovio | Lv [Rn] 7s ² 5f ¹⁴ 6d ¹⁰ 7p ⁴ Livermorio | Ts [Rn] 7s ² 5f ¹⁴ 6d ¹⁰ 7p ⁵ Teneso | Og [Rn] 7s ² 5f ¹⁴ 6d ¹⁰ 7p ⁶ Oganesón | |

- BLOQUE S
- BLOQUE P
- BLOQUE D
- BLOQUE F

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|--|--|--|---|--|---|---|--|--|---|
| f ¹ | f ² | f ³ | f ⁴ | f ⁵ | f ⁶ | f ⁷ | f ⁸ | f ⁹ | f ¹⁰ | f ¹¹ | f ¹² | f ¹³ | f ¹⁴ |
| 57 La [Xe] 6s ² 5d ¹ Lantano | 58 Ce [Xe] 6s ² 4f ¹ 5d ¹ Cerio | 59 Pr [Xe] 6s ² 4f ³ Praseodimio | 60 Nd [Xe] 6s ² 4f ⁴ Neodimio | 61 Pm [Xe] 6s ² 4f ⁵ Prometio | 62 Sm [Xe] 6s ² 4f ⁶ Samario | 63 Eu [Xe] 6s ² 4f ⁷ Europio | 64 Gd [Xe] 6s ² 4f ⁷ 5d ¹ Gadolinio | 65 Tb [Xe] 6s ² 4f ⁹ Terbio | 66 Dy [Xe] 6s ² 4f ¹⁰ Disprosio | 67 Ho [Xe] 6s ² 4f ¹¹ Holmio | 68 Er [Xe] 6s ² 4f ¹² Erbio | 69 Tm [Xe] 6s ² 4f ¹³ Tulio | 70 Yb [Xe] 6s ² 4f ¹⁴ Yterbio |
| 89 Ac [Rn] 7s ² 6d ¹ Actinio | 90 Th [Rn] 7s ² 6d ² Torio | 91 Pa [Rn] 7s ² 5f ² 6d ¹ Protactinio | 92 U [Rn] 7s ² 5f ³ 6d ¹ Uranio | 93 Np [Rn] 7s ² 5f ⁴ 6d ¹ Neptunio | 94 Pu [Rn] 7s ² 5f ⁶ Plutonio | 95 Am [Rn] 7s ² 5f ⁷ Americio | 96 Cm [Rn] 7s ² 5f ⁷ 6d ¹ Curio | 97 Bk [Rn] 7s ² 5f ⁹ Berkelio | 98 Cf [Rn] 7s ² 5f ¹⁰ Californio | 99 Es [Rn] 7s ² 5f ¹¹ Einsteinio | 100 Fm [Rn] 7s ² 5f ¹² Fermio | 101 Md [Rn] 7s ² 5f ¹³ Mendelevio | 102 No [Rn] 7s ² 5f ¹⁴ Nobelio |



SISTEMA PERIÓDICO

Química 2.º Bach

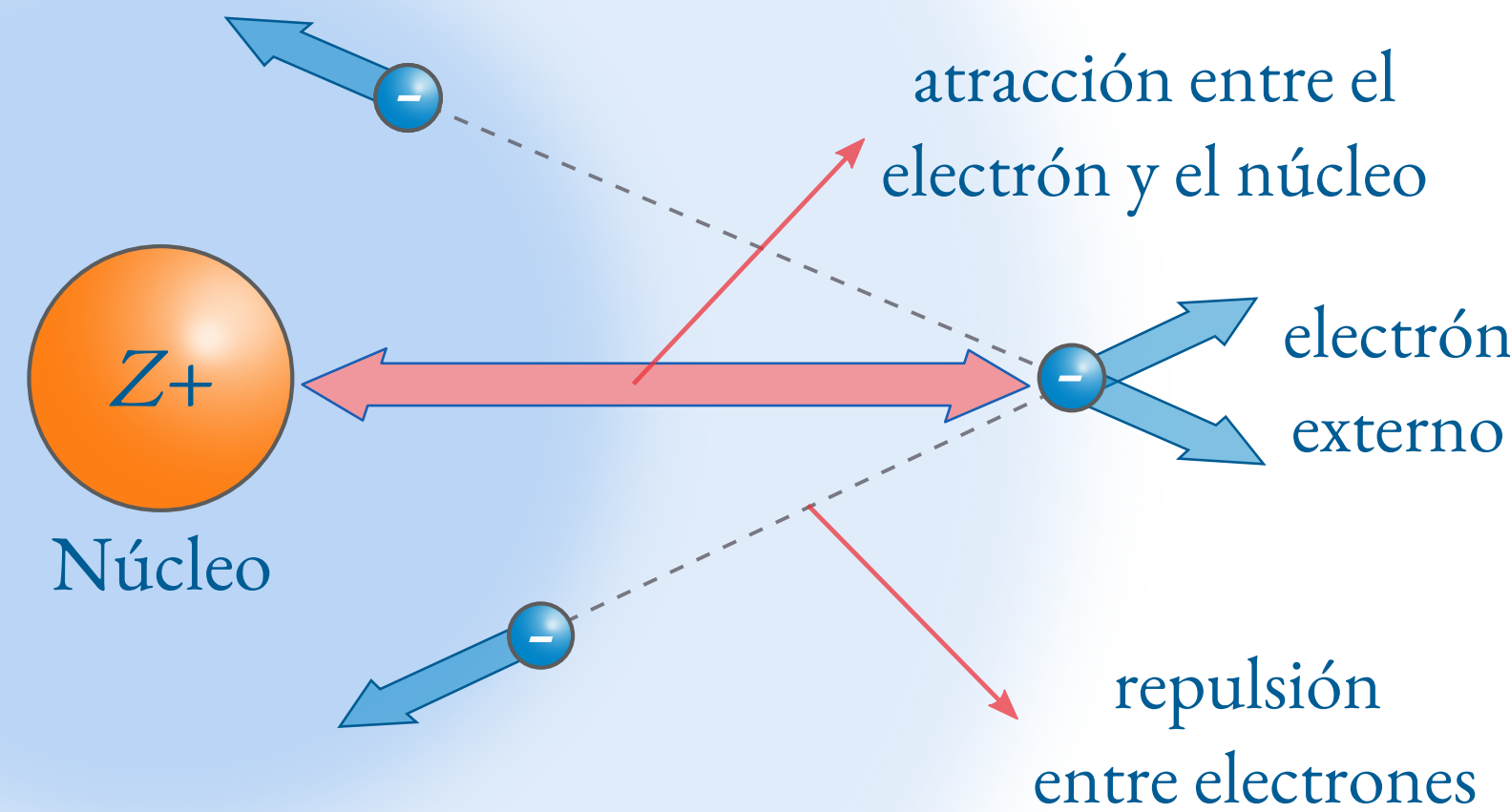
Rodrigo Alcaraz de la Osa



Apantallamiento y carga nuclear efectiva

Apantallamiento

El **efecto pantalla** o **apantallamiento**, a , consiste en la **atenuación** de la **fuerza** de **atracción** del núcleo sobre un electrón, debido a la **repulsión** de otros **electrones**. Cuanto más alejado esté un electrón del núcleo, más apantallado estará.



Traducida de [https://chem.libretexts.org/Courses/University_of_California_Davis/UCD_Chem_110A%3A_Physical_Chemistry__I/UCD_Chem_110A%3A_Physical_Chemistry_I_\(Koski\)/Text/07%3A_Approximation_Methods/7.2%3A_The_Variational_Method](https://chem.libretexts.org/Courses/University_of_California_Davis/UCD_Chem_110A%3A_Physical_Chemistry__I/UCD_Chem_110A%3A_Physical_Chemistry_I_(Koski)/Text/07%3A_Approximation_Methods/7.2%3A_The_Variational_Method).

Carga nuclear efectiva

Se trata de la **carga positiva neta**, Z_{eff} , que experimenta un electrón debido al apantallamiento. La carga nuclear efectiva **aumenta** de izquierda a derecha a lo largo de un **periodo** y es **constante** a lo largo de un **grupo**.

Las **reglas de Slater** nos permiten calcularla, de acuerdo a la expresión:

$$Z_{\text{eff}} = Z - a,$$

donde Z es el número atómico del elemento y a el apantallamiento sufrido por el electrón, teniendo en cuenta que los electrones *de core* (internos) producen un mayor apantallamiento que los que se encuentran en su mismo nivel energético:

electrones *de core* (internos) $\rightarrow a = 1$

electrones de valencia (mismo nivel) $\rightarrow a < 1$

EJEMPLO: átomo de berilio (${}_4\text{Be}$) $\rightarrow 1s^2 2s^2$

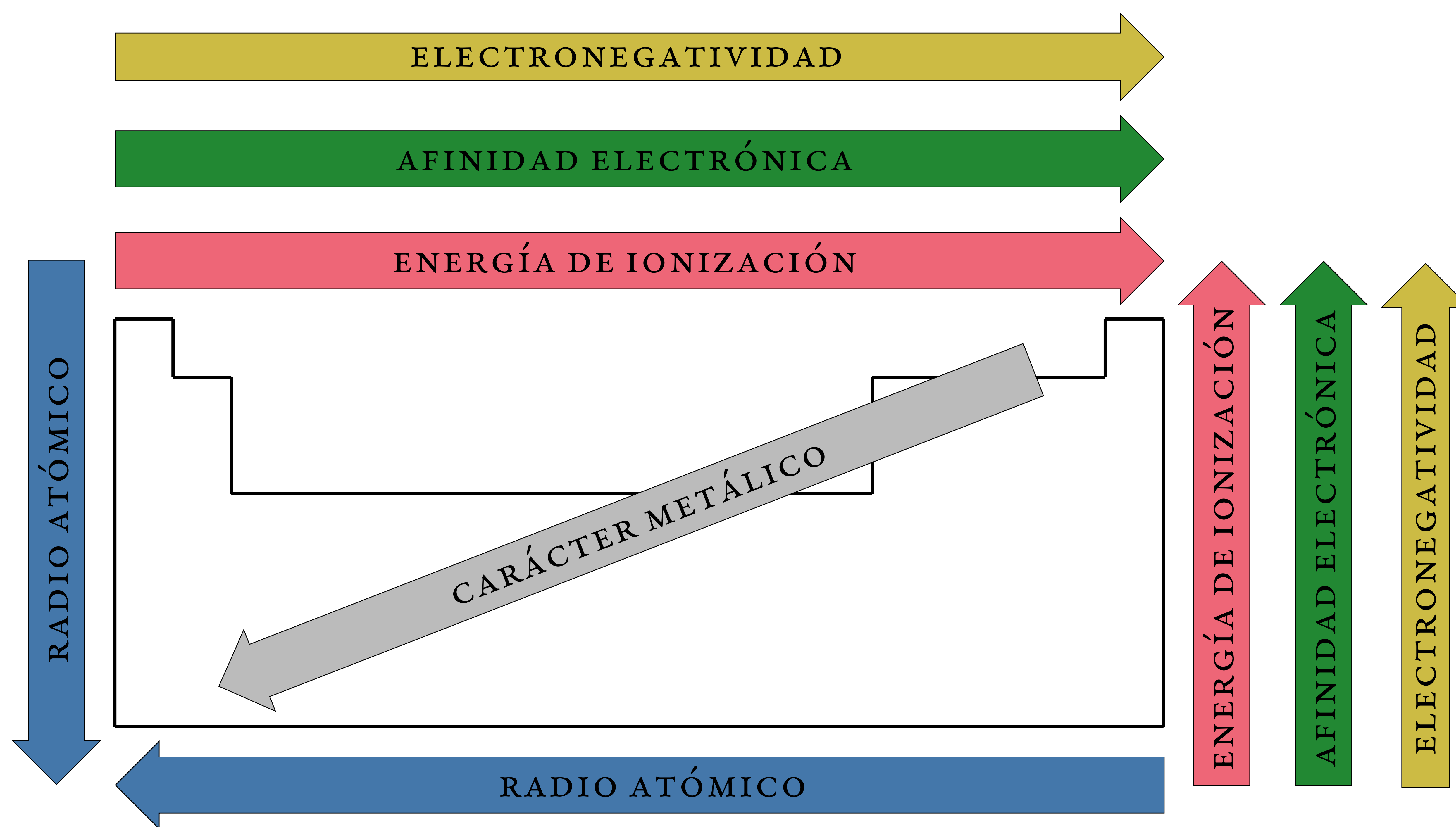
Cada uno de los dos electrones de valencia sufre el siguiente apantallamiento:

Electrones de core $1s^2$ Cada uno de ellos produce un apantallamiento máximo: $a = 2$.

Electrones de valencia $2s^1$ $a < 1$.

Siendo el apantallamiento total $2 < a < 3$, por lo que $1 < Z_{\text{eff}} < 2$.

Propiedades periódicas



Radio atómico r

Definimos el **radio atómico** de un elemento como la **mitad** de la **distancia internuclear** mínima que presenta una **molécula diatómica** de ese elemento en estado sólido.

A lo largo de un periodo La **carga nuclear efectiva aumenta**, los **electrones** de valencia son **más atraídos** por el núcleo y por tanto **disminuye** el **radio atómico**.

A lo largo de un grupo La **carga nuclear efectiva** es **constante** pero **aumenta** el **número** de **capas**, por lo que el **radio atómico aumenta**.

Radio iónico

Es el **radio** que presenta un **ion** monoatómico en un **crystal iónico**.

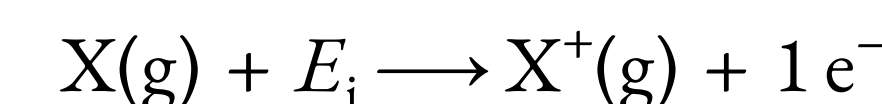
Cationes Tienen un **menor número** de **electrones**, por lo que el **apantallamiento** sufrido por los electrones de valencia es **menor**, **aumentando** por tanto la **carga nuclear efectiva** que experimentan y provocando que tengan un **menor radio** atómico que sus elementos neutros de referencia.

Aniones Tienen un **mayor número** de **electrones**, por lo que el **apantallamiento** sufrido por los electrones de valencia es **mayor**, **disminuyendo** por tanto la **carga nuclear efectiva** que experimentan y provocando que tengan un **mayor radio** atómico que sus elementos neutros de referencia.

$$r_{\text{catión}} < r_{\text{neutro}} < r_{\text{anión}}$$

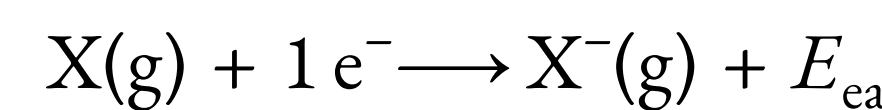
Potencial de ionización E_i

Definimos el **potencial** o **energía** de **ionización** como la mínima **energía** que hay que **proporcionar** a un átomo neutro, X, en estado gaseoso y en su estado electrónico fundamental, para **arrancar** un **electrón** de su corteza, formando un catión X^+ .



Afinidad electrónica E_{ea}

La **afinidad electrónica** es la **energía liberada** cuando un átomo neutro, X, en estado gaseoso y en su estado fundamental, **capta** un **electrón**, formando un anión X^- .



Electronegatividad χ

La **electronegatividad** es una **medida** de la **tendencia** de un átomo a **atraer** un par de **electrones** que comparte con otro átomo al que está unido mediante un enlace químico.

A lo largo de un periodo La **carga nuclear efectiva aumenta**, los **electrones** de valencia son **más atraídos** por el núcleo y por tanto **aumentan** la **energía** de **ionización**, la **afinidad electrónica** y la **electronegatividad**.

A lo largo de un grupo La **carga nuclear efectiva** es **constante** pero **aumenta** el **radio**, por lo que los **electrones** son **menos atraídos** y por tanto **disminuyen** la **energía** de **ionización**, la **afinidad electrónica** y la **electronegatividad**.