

SISTEMA PERIÓDICO

Química 2.º Bach

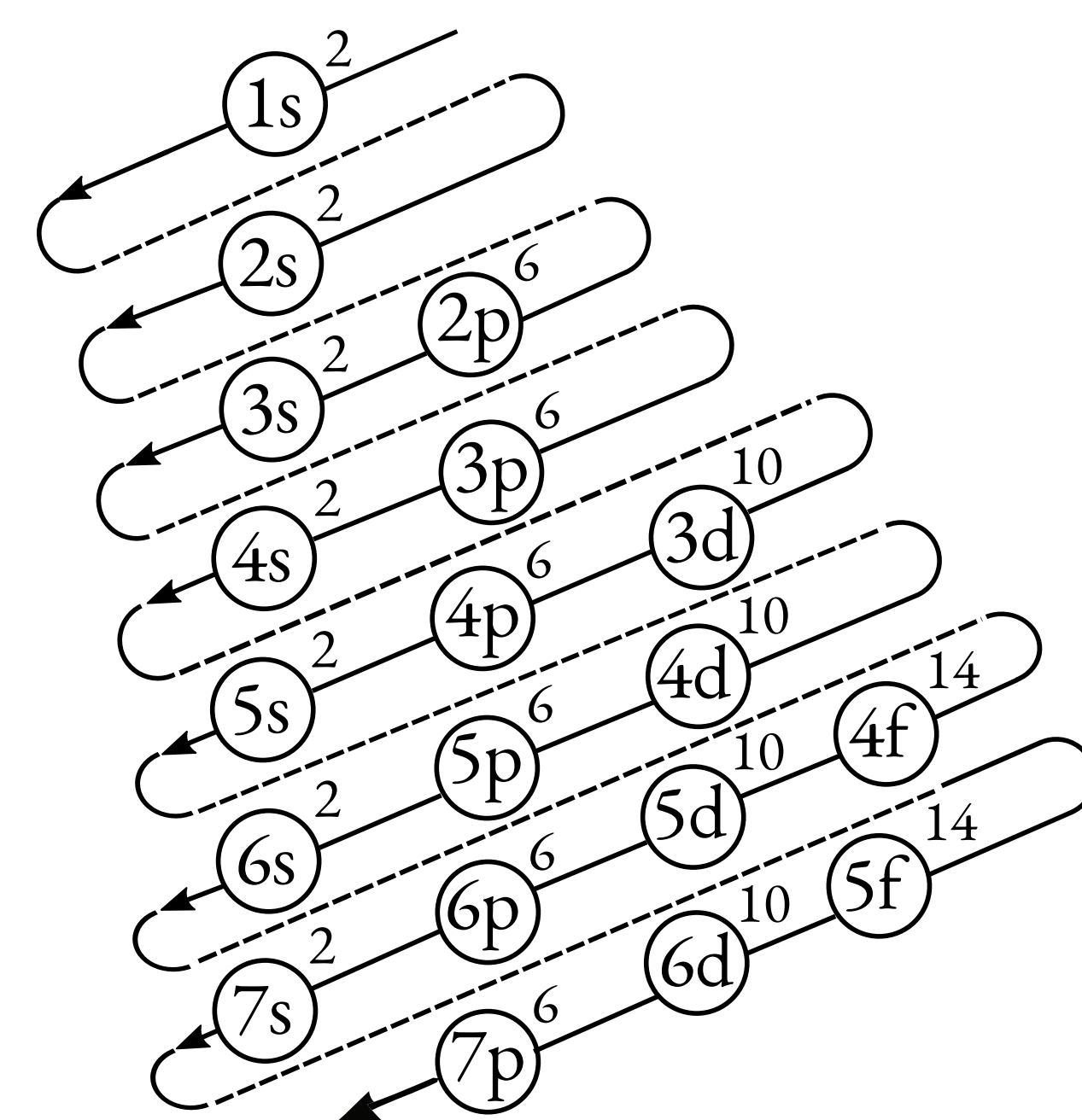
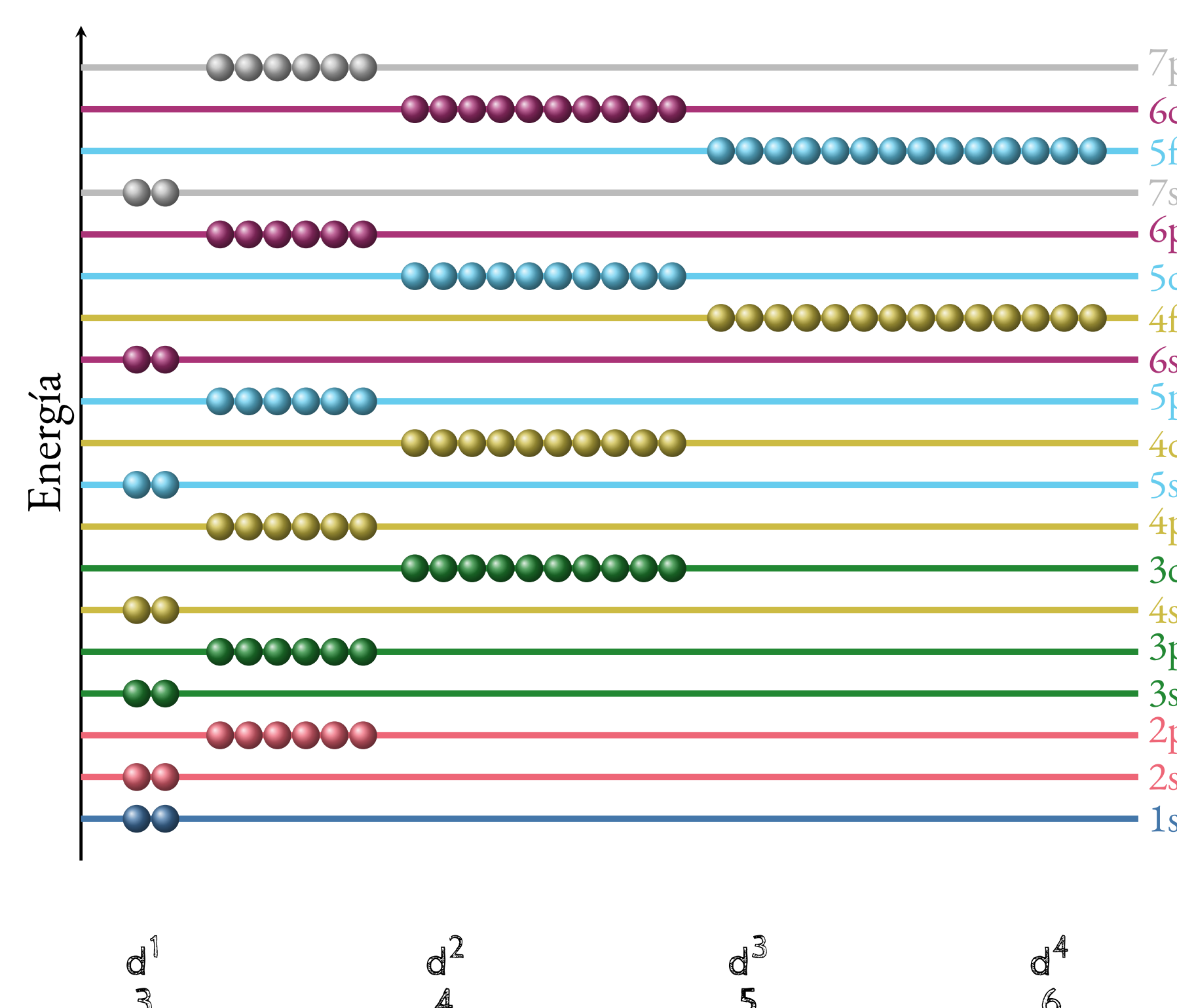
Rodrigo Alcaraz de la Osa



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	1.0080		
1	H 1s ¹ Hidrógeno		
2	3 6.94	4 9.0122	
2	Li [He] 2s ¹ Litio	Be [He] 2s ² Berilio	
3	11 22.990	12 24.305	
3	Na [Ne] 3s ¹ Sodio	Mg [Ne] 3s ² Magnesio	
4	19 39.098	20 40.078	
4	K [Ar] 4s ¹ Potasio	Ca [Ar] 4s ² Calcio	
5	37 85.468	38 87.62	
5	Rb [Kr] 5s ¹ Rubidio	Sr [Kr] 5s ² Estroncio	
6	55 132.91	56 137.33	
6	Cs [Xe] 6s ¹ Cesio	Ba [Xe] 6s ² Bario	
7	87 223	88 226	
7	Fr [Rn] 7s ¹ Francio	Ra [Rn] 7s ² Radio	

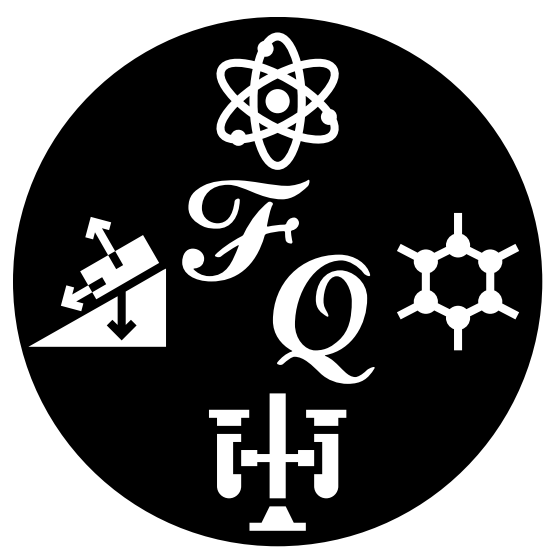


Z Masa
Símbolo
Configuración electrónica
Nombre

21 44.956	22 47.867	23 50.942	24 51.996	25 54.938	26 55.845	27 58.933	28 58.693	29 63.546	30 65.38	31 69.723	32 72.630	33 74.922	34 78.971	35 79.904	36 83.798
Sc [Ar] 4s ² 3d ¹ Escandio	Ti [Ar] 4s ² 3d ² Titanio	V [Ar] 4s ² 3d ³ Vanadio	Cr [Ar] 4s ¹ 3d ⁵ Cromo	Mn [Ar] 4s ² 3d ⁵ Manganeso	Fe [Ar] 4s ² 3d ⁶ Hierro	Co [Ar] 4s ² 3d ⁷ Cobalto	Ni [Ar] 4s ² 3d ⁸ Níquel	Cu [Ar] 4s ¹ 3d ¹⁰ Cobre	Zn [Ar] 4s ² 3d ¹⁰ Zinc	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
39 88.906	40 91.224	41 92.906	42 95.95	43 97	44 101.07	45 102.91	46 106.42	47 107.87	48 112.41	49 114.82	50 118.71	51 121.76	52 127.60	53 126.90	54 131.29
Y [Kr] 5s ² 4d ¹ Ytριο	Zr [Kr] 5s ² 4d ² Zirconio	Nb [Kr] 5s ¹ 4d ⁴ Niobio	Mo [Kr] 5s ¹ 4d ⁵ Molibdeno	Tc [Kr] 5s ² 4d ⁵ Tecnecio	Ru [Kr] 5s ¹ 4d ⁷ Rutenio	Rh [Kr] 5s ¹ 4d ⁸ Rodio	Pd [Kr] 4d ¹⁰ Paladio	Ag [Kr] 5s ¹ 4d ¹⁰ Plata	Cd [Kr] 5s ² 4d ¹⁰ Cadmio	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
71 174.97	72 178.49	73 180.95	74 183.84	75 186.21	76 190.23	77 192.22	78 195.08	79 196.97	80 200.59	81 204.38	82 207.2	83 208.98	84 209	85 210	86 222
Lu [Xe] 6s ² 4f ¹⁴ 5d ¹ Lutecio	Hf [Xe] 6s ² 4f ¹⁴ 5d ² Hafnio	Ta [Xe] 6s ² 4f ¹⁴ 5d ³ Tántalo	W [Xe] 6s ² 4f ¹⁴ 5d ⁴ Wolframio	Re [Xe] 6s ² 4f ¹⁴ 5d ⁵ Renio	Os [Xe] 6s ² 4f ¹⁴ 5d ⁶ Osmio	Ir [Xe] 6s ² 4f ¹⁴ 5d ⁷ Iridio	Pt [Xe] 6s ¹ 4f ¹⁴ 5d ⁹ Platino	Au [Xe] 6s ¹ 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ Oro	Hg [Xe] 6s ² 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ Mercurio	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
103 262	104 267	105 268	106 269	107 270	108 269	109 277	110 281	111 282	112 285	113 286	114 290	115 290	116 293	117 294	118 294
Lr [Rn] 7s ² 5f ¹⁴ 7p ¹ Lawrencio	Rf [Rn] 7s ² 5f ¹⁴ 6d ² Rutherfordio	Db [Rn] 7s ² 5f ¹⁴ 6d ³ Dubnio	Sg [Rn] 7s ² 5f ¹⁴ 6d ⁴ Seaborgio	Bh [Rn] 7s ² 5f ¹⁴ 6d ⁵ Bohrio	Hs [Rn] 7s ² 5f ¹⁴ 6d ⁶ Hasio	Mt [Rn] 7s ² 5f ¹⁴ 6d ⁷ Meitnerio	Ds [Rn] 7s ¹ 5f ¹⁴ 6d ⁹ Darmstatio	Rg [Rn] 7s ² 5f ¹⁴ 6d ⁹ Roentgenio	Cm [Rn] 7s ² 5f ¹⁴ 6d ¹⁰ Copernicio	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

57 138.91	58 140.12	59 140.91	60 144.24	61 145	62 150.36	63 151.96	64 157.25	65 158.93	66 162.50	67 164.93	68 167.26	69 168.93	70 173.05
La [Xe] 6s ² 5d ¹ Lantano	Ce [Xe] 6s ² 4f ¹ 5d ¹ Cerio	Pr [Xe] 6s ² 4f ³ Praseodimio	Nd [Xe] 6s ² 4f ⁴ Neodimio	Pm [Xe] 6s ² 4f ⁵ Prometio	Sm [Xe] 6s ² 4f ⁶ Samario	Eu [Xe] 6s ² 4f ⁷ Europio	Gd [Xe] 6s ² 4f ⁷ 5d ¹ Gadolinio	Tb [Xe] 6s ² 4f ⁹ Terbio	Dy [Xe] 6s ² 4f ¹⁰ Disprosio	Ho [Xe] 6s ² 4f ¹¹ Holmio	Er [Xe] 6s ² 4f ¹² Erbio	Tm [Xe] 6s ² 4f ¹³ Tulio	Yb [Xe] 6s ² 4f ¹⁴ Yterbio
89 227	90 232.04	91 231.04	92 238.03	93 237	94 244	95 243	96 247	97 247	98 251	99 252	100 257	101 258	102 259
Ac [Rn] 7s ² 6d ¹ Actinio	Th [Rn] 7s ² 6d ² Torio	Pa [Rn] 7s ² 5f ² 6d ¹ Protactinio	U [Rn] 7s ² 5f ³ 6d ¹ Uranio	Np [Rn] 7s ² 5f ⁴ 6d ¹ Neptunio	Pu [Rn] 7s ² 5f ⁶ Plutonio	Am [Rn] 7s ² 5f ⁷ Americio	Cm [Rn] 7s ² 5f ⁷ 6d ¹ Curio	Bk [Rn] 7s ² 5f ⁹ Berkelio	Cf [Rn] 7s ² 5f ¹⁰ Californio	Es [Rn] 7s ² 5f ¹¹ Einstenio	Fm [Rn] 7s ² 5f ¹² Fermio	Md [Rn] 7s ² 5f ¹³ Mendelevio	No [Rn] 7s ² 5f ¹⁴ Nobelio



SISTEMA PERIÓDICO

Química 2.º Bach

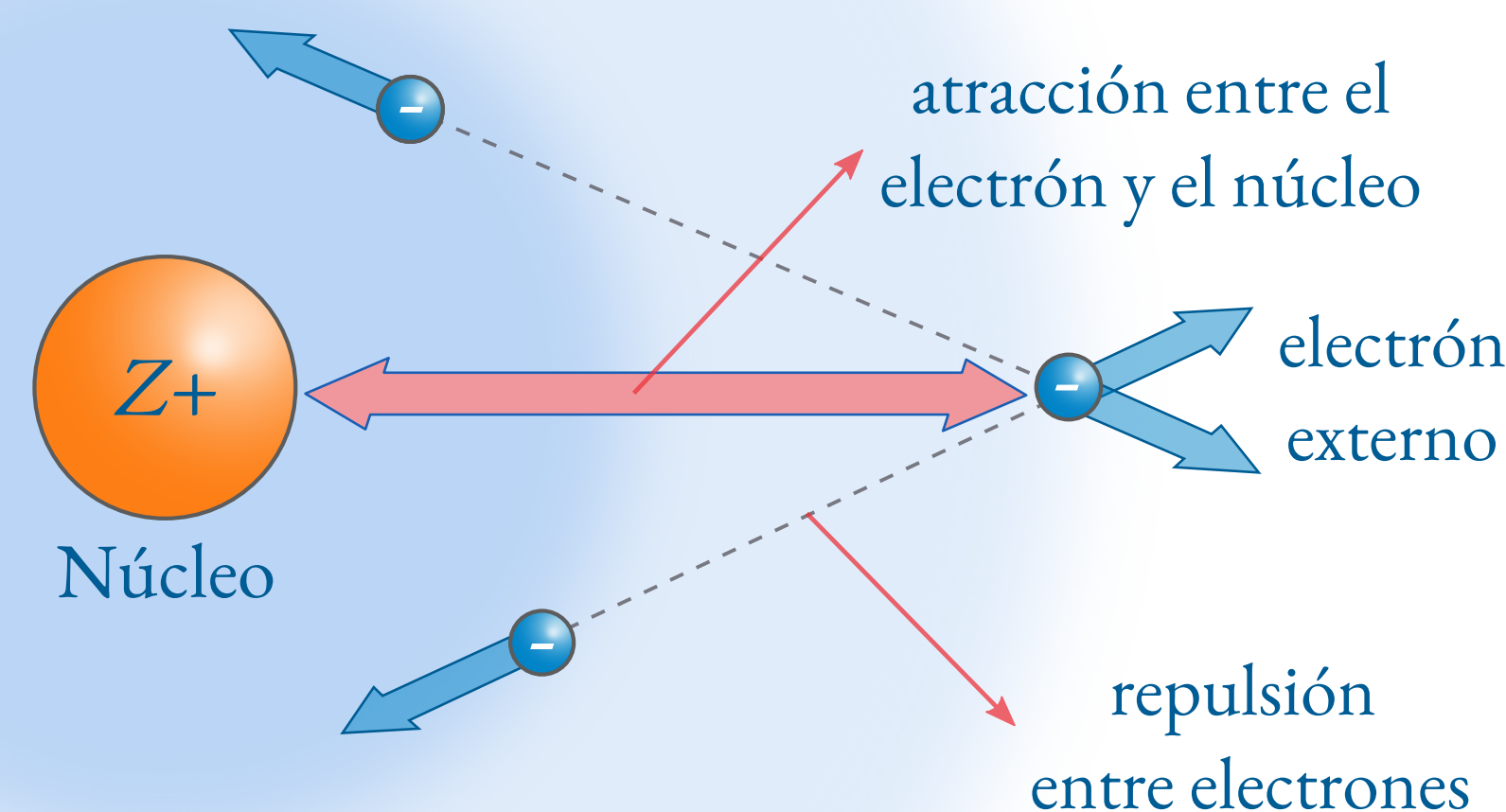
Rodrigo Alcaraz de la Osa



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:

$$\begin{aligned} \text{electrones de core (internos)} &\rightarrow a = 1 \\ \text{electrones de valencia (mismo nivel)} &\rightarrow a < 1 \end{aligned}$$

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

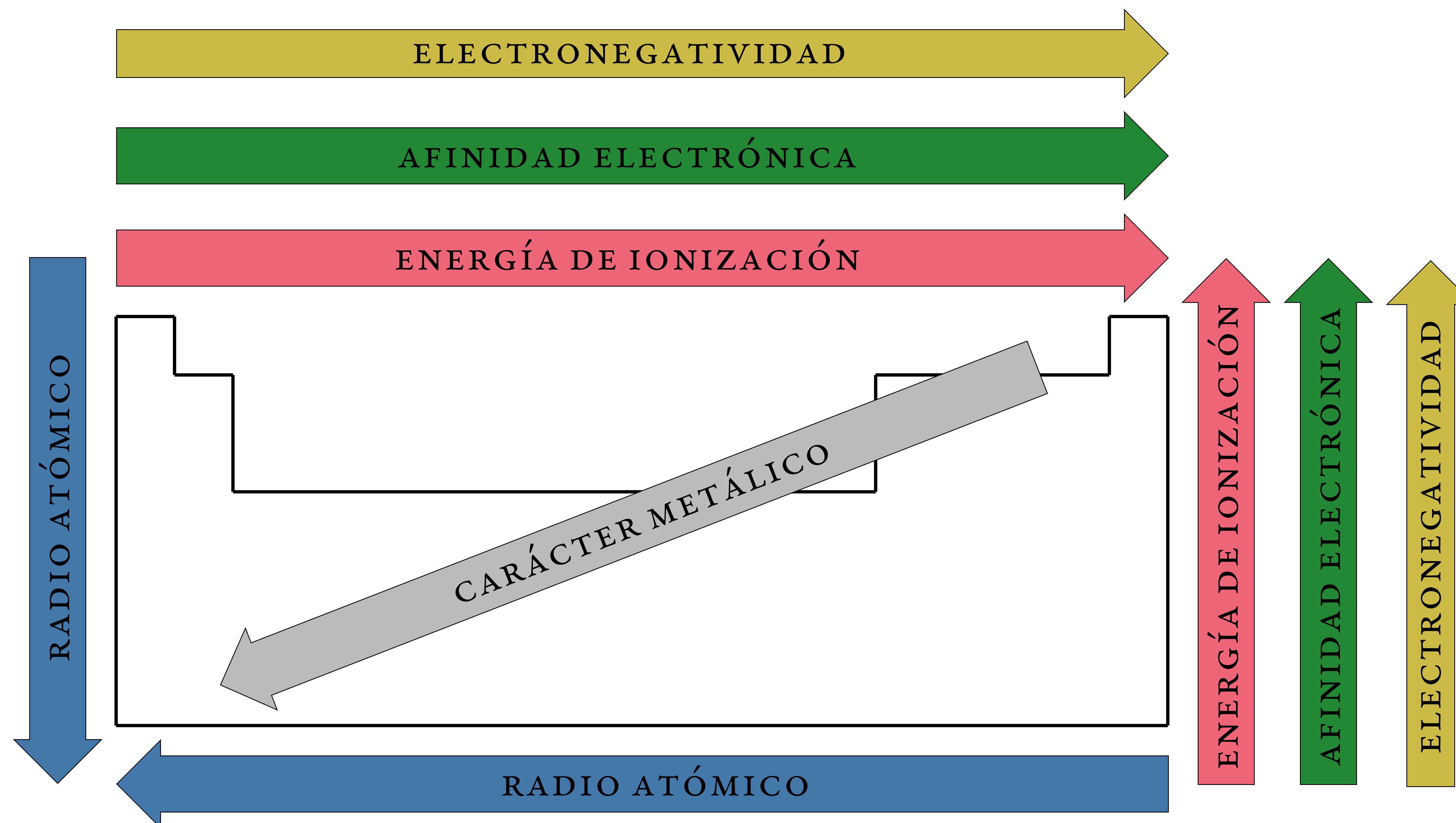
Cada uno de los dos electrones de valencia sufre el siguiente apantallamiento:

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**.

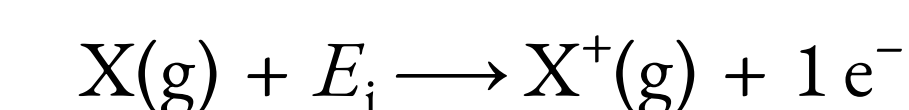
Cationes Tienen un **menor número** de **electrones**, por lo que el **apantallamiento** sufrido por los electrones de valencia es **menor**, **aumentando** por tanto la **carga nuclear efectiva** que experimentan y provocando que tengan un **menor radio** atómico que sus elementos neutros de referencia.

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.

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

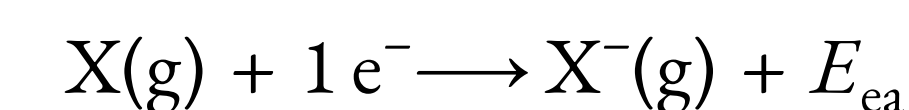
Potencial de ionización E_i

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**.