

SISTEMA PERIÓDICO

Química 2.º Bach

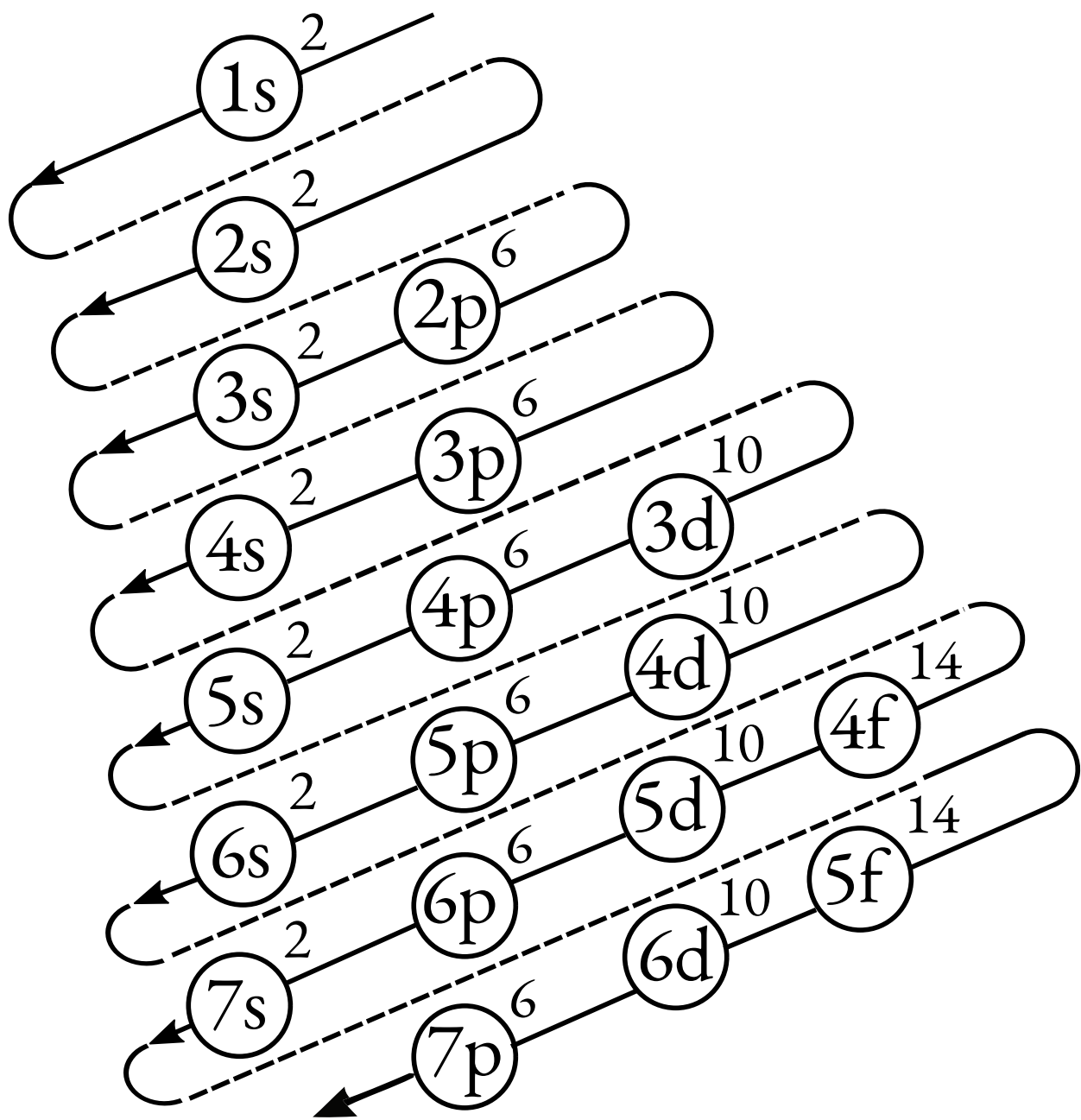
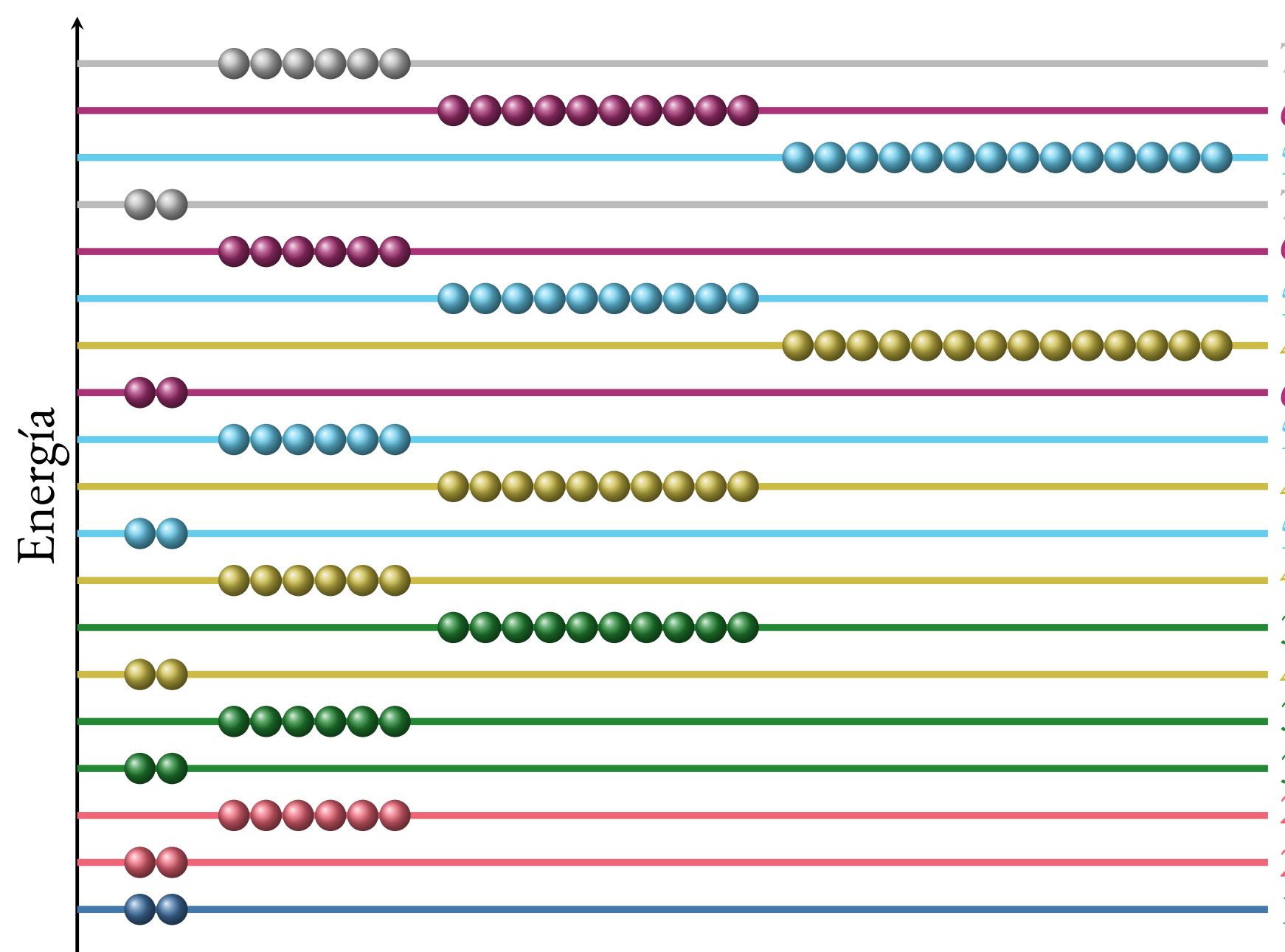
Rodrigo Alcaraz de la Osa y Ángela Alcaraz de la Osa



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



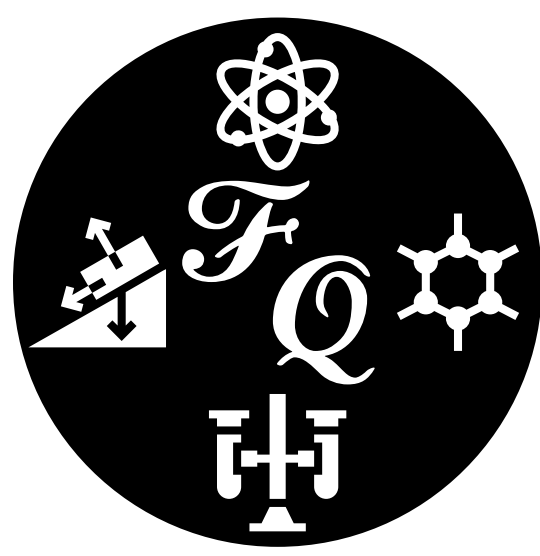
Z Masa
Símbolo
Configuración
electrónica
Nombre

d ¹ 3	d ² 4	d ³ 5	d ⁴ 6	d ⁵ 7	d ⁶ 8	d ⁷ 9	d ⁸ 10	d ⁹ 11	d ¹⁰ 12	[Ne] 3s ² 3p ¹ Aluminio	[Ne] 3s ² 3p ² Silicio	[Ne] 3s ² 3p ³ Fósforo	[Ne] 3s ² 3p ⁴ Azufre	[Ne] 3s ² 3p ⁵ Cloro	[Ne] 3s ² 3p ⁶ Argón
21 44.956 Sc [Ar] 4s ² 3d ¹ Escandio	22 47.867 Ti [Ar] 4s ² 3d ² Titanio	23 50.942 V [Ar] 4s ² 3d ³ Vanadio	24 51.996 Cr [Ar] 4s ¹ 3d ⁵ Cromo	25 54.938 Mn [Ar] 4s ² 3d ⁵ Manganeso	26 55.845 Fe [Ar] 4s ² 3d ⁶ Hierro	27 58.933 Co [Ar] 4s ² 3d ⁷ Cobalto	28 58.693 Ni [Ar] 4s ² 3d ⁸ Níquel	29 63.546 Cu [Ar] 4s ¹ 3d ¹⁰ Cobre	30 65.38 Zn [Ar] 4s ² 3d ¹⁰ Zinc	31 69.723 Ga [Ar] 4s ² 3d ¹⁰ 4p ¹ Galio	32 72.630 Ge [Ar] 4s ² 3d ¹⁰ 4p ² Germanio	33 74.922 As [Ar] 4s ² 3d ¹⁰ 4p ³ Arsénico	34 78.971 Se [Ar] 4s ² 3d ¹⁰ 4p ⁴ Selenio	35 79.904 Br [Ar] 4s ² 3d ¹⁰ 4p ⁵ Bromo	36 83.798 Kr [Ar] 4s ² 3d ¹⁰ 4p ⁶ Kriptón
39 88.906 Y [Kr] 5s ² 4d ¹ Ytrio	40 91.224 Zr [Kr] 5s ² 4d ² Zirconio	41 92.906 Nb [Kr] 5s ¹ 4d ⁴ Niobio	42 95.95 Mo [Kr] 5s ¹ 4d ⁵ Molibdeno	43 97 Tc [Kr] 5s ² 4d ⁵ Tecnecio	44 101.07 Ru [Kr] 5s ¹ 4d ⁷ Rutenio	45 102.91 Rh [Kr] 5s ¹ 4d ⁸ Rodio	46 106.42 Pd [Kr] 4d ¹⁰ Paladio	47 107.87 Ag [Kr] 5s ¹ 4d ¹⁰ Plata	48 112.41 Cd [Kr] 5s ² 4d ¹⁰ Cadmio	49 114.82 In [Kr] 5s ² 4d ¹⁰ 5p ¹ Indio	50 118.71 Sn [Kr] 5s ² 4d ¹⁰ 5p ² Estaño	51 121.76 Sb [Kr] 5s ² 4d ¹⁰ 5p ³ Antimonio	52 127.60 Te [Kr] 5s ² 4d ¹⁰ 5p ⁴ Telurio	53 126.90 I [Kr] 5s ² 4d ¹⁰ 5p ⁵ Iodo	54 131.29 Xe [Kr] 5s ² 4d ¹⁰ 5p ⁶ Xenón
71 174.97 Lu [Xe] 6s ² 4f ¹⁴ 5d ¹ Lutecio	72 178.49 Hf [Xe] 6s ² 4f ¹⁴ 5d ² Hafnio	73 180.95 Ta [Xe] 6s ² 4f ¹⁴ 5d ³ Tántalo	74 183.84 W [Xe] 6s ² 4f ¹⁴ 5d ⁴ Wolframio	75 186.21 Re [Xe] 6s ² 4f ¹⁴ 5d ⁵ Renio	76 190.23 Os [Xe] 6s ² 4f ¹⁴ 5d ⁶ Osmio	77 192.22 Ir [Xe] 6s ² 4f ¹⁴ 5d ⁷ Iridio	78 195.08 Pt [Xe] 6s ¹ 4f ¹⁴ 5d ⁹ Platino	79 196.97 Au [Xe] 6s ¹ 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ Oro	80 200.59 Hg [Xe] 6s ² 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ Mercurio	81 204.38 Tl [Xe] 6s ² 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6p ¹ Talio	82 207.2 Pb [Xe] 6s ² 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6p ² Plomo	83 208.98 Bi [Xe] 6s ² 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6p ³ Bismuto	84 209 Po [Xe] 6s ² 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6p ⁴ Polonio	85 210 At [Xe] 6s ² 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6p ⁵ Ástato	86 222 Rn [Xe] 6s ² 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6p ⁶ Radón
103 262 Lr [Rn] 7s ² 5f ¹⁴ 7p ¹ Lawrencio	104 267 Rf [Rn] 7s ² 5f ¹⁴ 6d ² Rutherfordio	105 268 Db [Rn] 7s ² 5f ¹⁴ 6d ³ Dubnio	106 269 Sg [Rn] 7s ² 5f ¹⁴ 6d ⁴ Seaborgio	107 270 Bh [Rn] 7s ² 5f ¹⁴ 6d ⁵ Bohrio	108 269 Hs [Rn] 7s ² 5f ¹⁴ 6d ⁶ Hasio	109 277 Mt [Rn] 7s ² 5f ¹⁴ 6d ⁷ Meitnerio	110 281 Ds [Rn] 7s ¹ 5f ¹⁴ 6d ⁹ Darmstatio	111 282 Rg [Rn] 7s ² 5f ¹⁴ 6d ⁹ Roentgenio	112 285 Cn [Rn] 7s ² 5f ¹⁴ 6d ¹⁰ Copernicio	113 286 Nh [Rn] 7s ² 5f ¹⁴ 6d ¹⁰ 7p ¹ Nihonio	114 290 Fl [Rn] 7s ² 5f ¹⁴ 6d ¹⁰ 7p ² Flerovio	115 290 Mc [Rn] 7s ² 5f ¹⁴ 6d ¹⁰ 7p ³ Moscovio	116 293 Lv [Rn] 7s ² 5f ¹⁴ 6d ¹⁰ 7p ⁴ Livermorio	117 294 Ts [Rn] 7s ² 5f ¹⁴ 6d ¹⁰ 7p ⁵ Teneso	118 294 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	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		Ce		Pr		Nd		Pm		Sm		Eu		Gd		Tb		Dy		Ho		Er		Tm		Yb	
[Xe] 6s ² 5d ¹		[Xe] 6s ² 4f ¹ 5d ¹		[Xe] 6s ² 4f ³		[Xe] 6s ² 4f ⁴		[Xe] 6s ² 4f ⁵		[Xe] 6s ² 4f ⁶		[Xe] 6s ² 4f ⁷		[Xe] 6s ² 4f ⁷ 5d ¹		[Xe] 6s ² 4f ⁹		[Xe] 6s ² 4f ¹⁰		[Xe] 6s ² 4f ¹¹		[Xe] 6s ² 4f ¹²		[Xe] 6s ² 4f ¹³		[Xe] 6s ² 4f ¹⁴	
Lantano		Cerio		Praseodimio		Neodimio		Prometio		Samario		Europio		Gadolinio		Terbio		Disprosio		Holmio		Erbio		Tulio		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		Th		Pa		U		Np		Pu		Am		Cm		Bk		Cf		Es		Fm		Md		No	
[Rn] 7s ² 6d ¹		[Rn] 7s ² 6d ²		[Rn] 7s ² 5f ² 6d ¹		[Rn] 7s ² 5f ³ 6d ¹		[Rn] 7s ² 5f ⁴ 6d ¹		[Rn] 7s ² 5f ⁶		[Rn] 7s ² 5f ⁷		[Rn] 7s ² 5f ⁷ 6d ¹		[Rn] 7s ² 5f ⁹		[Rn] 7s ² 5f ¹⁰		[Rn] 7s ² 5f ¹¹		[Rn] 7s ² 5f ¹²		[Rn] 7s ² 5f ¹³		[Rn] 7s ² 5f ¹⁴	
Actinio		Torio		Protactinio		Uranio		Neptunio		Plutonio		Americio		Curio		Berkelio		Californio		Einsteinio		Fermio		Mendelevio		Nobelio	



SISTEMA PERIÓDICO

Química 2.º Bach

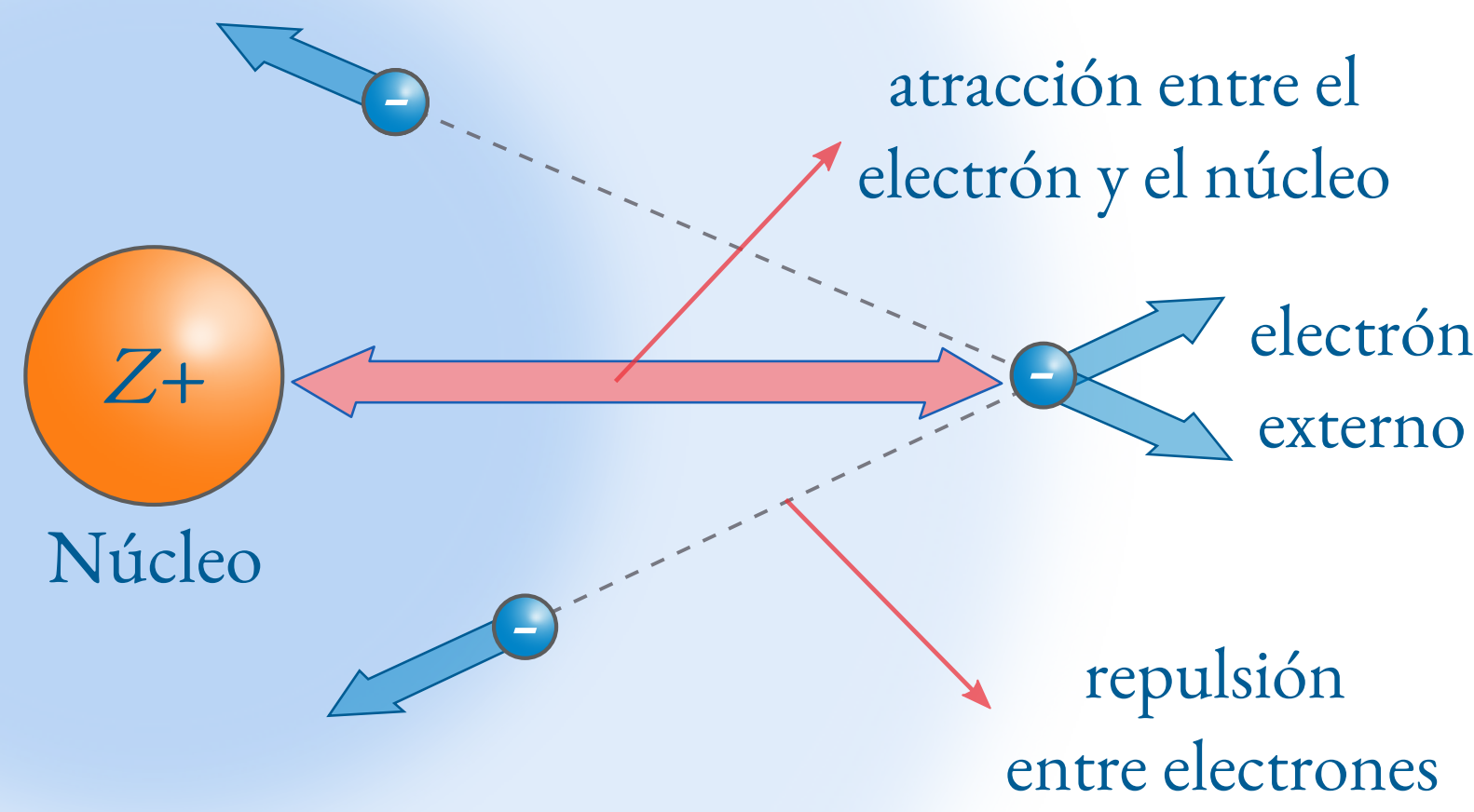
Rodrigo Alcaraz de la Osa y Ángela Alcaraz de la Osa



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:

$$\text{electrones de core (internos)} \rightarrow a = 1$$

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

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

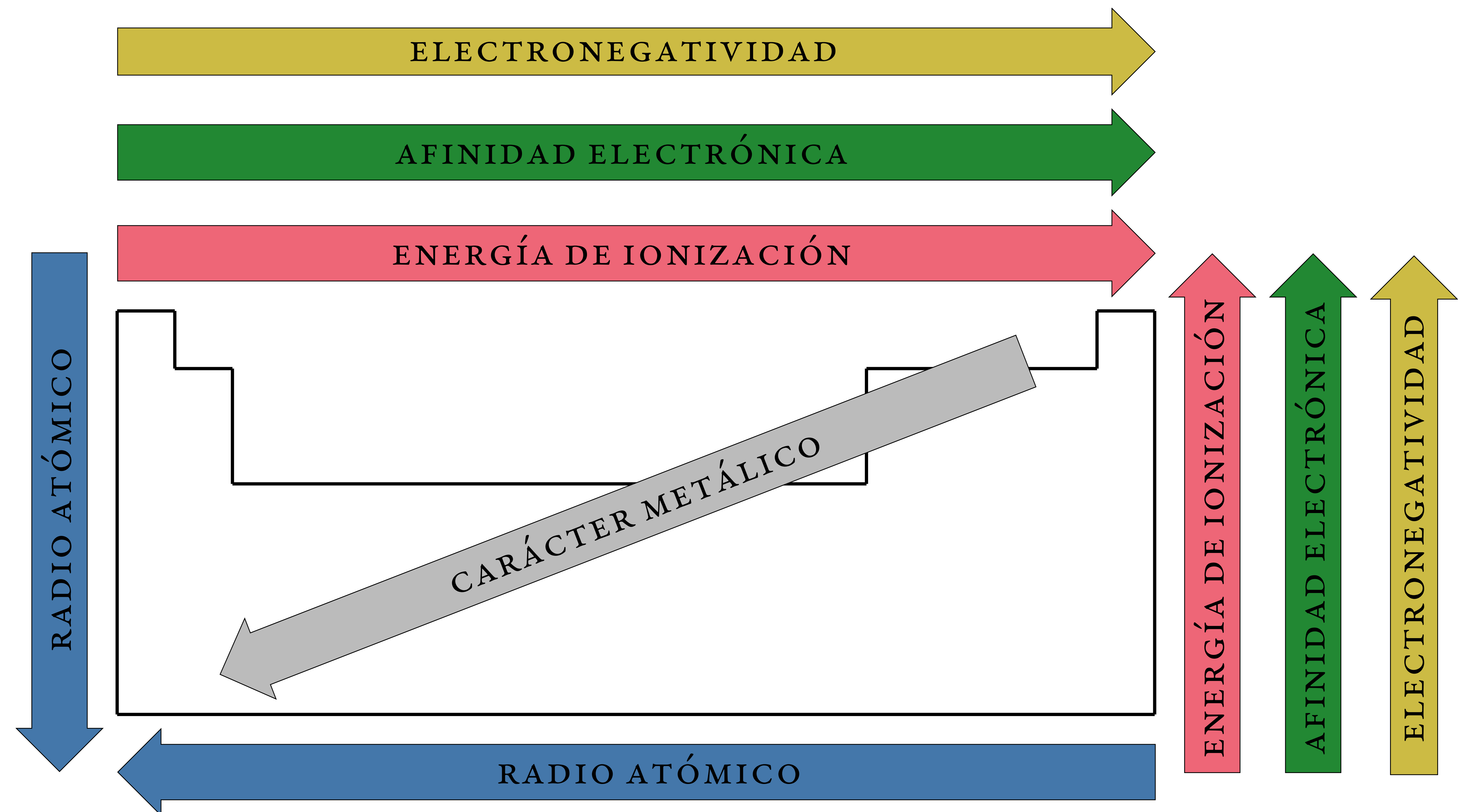
Cada uno de los dos electrones de valencia sufre el siguiente apantallamiento:

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**.

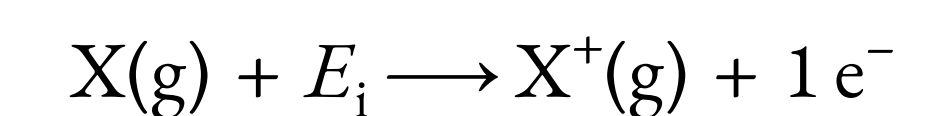
Cationes Tienen un **menor número** de **electrones**, por lo que el **apantallamiento** sufrido por los electrones de valencia es **menor**, **aumentando** por tanto la **carga nuclear efectiva** que experimentan y provocando que tengan un **menor radio** atómico que sus elementos neutros de referencia.

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.

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

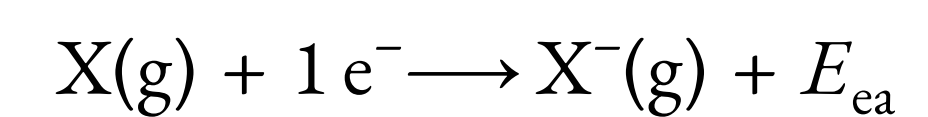
Potencial de ionización E_i

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**.