

SISTEMA PERIÓDICO

Química 2º Bach

Rodrigo Alcaraz de la Osa

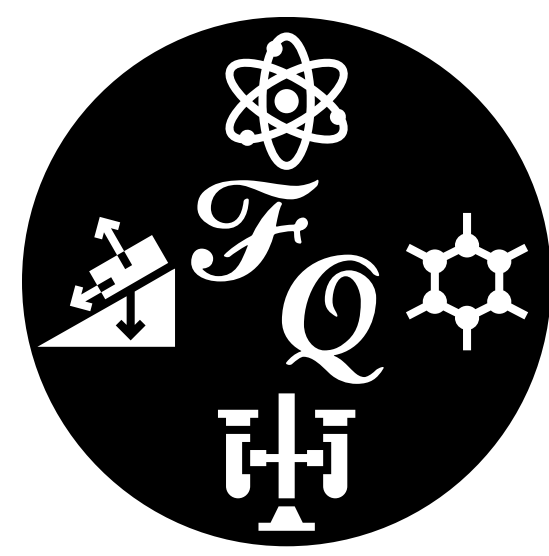


Tabla periódica y configuración electrónica

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												2																											
s ¹ 1												p ⁶ 18																											
1	H 1.0079 1s ¹ Hidrógeno											2	He 4.0025 2s ² Helio																										
3	Li 6.941 [He] 2s ¹ Litio	4	Be 9.0122 [He] 2s ² Berilio											5	B 10.811 [He] 2s ² 2p ¹ Boro	6	C 12.011 [He] 2s ² 2p ² Carbono	7	N 14.007 [He] 2s ² 2p ³ Nitrógeno	8	O 15.999 [He] 2s ² 2p ⁴ Oxígeno	9	F 18.998 [He] 2s ² 2p ⁵ Flúor	10	Ne 20.180 [He] 2s ² 2p ⁶ Neón														
11	Na 22.990 [Ne] 3s ¹ Sodio	12	Mg 24.305 [Ne] 3s ² Magnesio											13	Al 26.982 [Ne] 3s ² 3p ¹ Aluminio	14	Si 28.086 [Ne] 3s ² 3p ² Silicio	15	P 30.974 [Ne] 3s ² 3p ³ Fósforo	16	S 32.065 [Ne] 3s ² 3p ⁴ Azufre	17	Cl 35.453 [Ne] 3s ² 3p ⁵ Cloro	18	Ar 39.948 [Ne] 3s ² 3p ⁶ Argón														
19	K 39.098 [Ar] 4s ¹ Potasio	20	Ca 40.078 [Ar] 4s ² Calcio	21	Sc 44.956 [Ar] 4s ² 3d ¹ Escandio	22	Ti 47.867 [Ar] 4s ² 3d ² Titanio	23	V 50.942 [Ar] 4s ² 3d ³ Vanadio	24	Cr 51.996 [Ar] 4s ¹ 3d ⁵ Cromo	25	Mn 54.938 [Ar] 4s ² 3d ⁵ Manganeso	26	Fe 55.845 [Ar] 4s ² 3d ⁶ Hierro	27	Co 58.933 [Ar] 4s ² 3d ⁷ Cobalto	28	Ni 58.693 [Ar] 4s ² 3d ⁸ Níquel	29	Cu 63.546 [Ar] 4s ¹ 3d ¹⁰ Cobre	30	Zn 65.39 [Ar] 4s ² 3d ¹⁰ Zinc	31	Ga 69.723 [Ar] 4s ² 3d ¹⁰ 4p ¹ Galio	32	Ge 72.64 [Ar] 4s ² 3d ¹⁰ 4p ² Germanio	33	As 74.922 [Ar] 4s ² 3d ¹⁰ 4p ³ Arsénico	34	Se 78.96 [Ar] 4s ² 3d ¹⁰ 4p ⁴ Selenio	35	Br 79.904 [Ar] 4s ² 3d ¹⁰ 4p ⁵ Bromo	36	Kr 83.8 [Ar] 4s ² 3d ¹⁰ 4p ⁶ Kriptón				
37	Rb 85.468 [Kr] 5s ¹ Rubidio	38	Sr 87.62 [Kr] 5s ² Estroncio	39	Y 88.906 [Kr] 5s ² 4d ¹ Ytrio	40	Zr 91.224 [Kr] 5s ² 4d ² Zirconio	41	Nb 92.906 [Kr] 5s ¹ 4d ⁴ Niobio	42	Mo 95.94 [Kr] 5s ¹ 4d ⁵ Molibdeno	43	Tc 96 [Kr] 5s ² 4d ⁵ Tecnecio	44	Ru 101.07 [Kr] 5s ¹ 4d ⁷ Rutenio	45	Rh 102.91 [Kr] 5s ¹ 4d ⁸ Rodio	46	Pd 106.42 [Kr] 4d ¹⁰ Paladio	47	Ag 107.87 [Kr] 5s ¹ 4d ¹⁰ Plata	48	Cd 112.41 [Kr] 5s ² 4d ¹⁰ Cadmio	49	In 114.82 [Kr] 5s ² 4d ¹⁰ 5p ¹ Indio	50	Sn 118.71 [Kr] 5s ² 4d ¹⁰ 5p ² Estaño	51	Sb 121.76 [Kr] 5s ² 4d ¹⁰ 5p ³ Antimonio	52	Te 127.6 [Kr] 5s ² 4d ¹⁰ 5p ⁴ Telurio	53	I 126.9 [Kr] 5s ² 4d ¹⁰ 5p ⁵ Iodo	54	Xe 131.29 [Kr] 5s ² 4d ¹⁰ 5p ⁶ Xenón				
55	Cs 132.91 [Xe] 6s ¹ Cesio	56	Ba 137.33 [Xe] 6s ² Bario	71	Lu 174.97 [Xe] 6s ² 4f ¹⁴ 5d ¹ Lutecio	72	Hf 178.49 [Xe] 6s ² 4f ¹⁴ 5d ² Hafnio	73	Ta 180.95 [Xe] 6s ² 4f ¹⁴ 5d ³ Tántalo	74	W 183.84 [Xe] 6s ² 4f ¹⁴ 5d ⁴ Wolframio	75	Re 186.21 [Xe] 6s ² 4f ¹⁴ 5d ⁵ Renio	76	Os 190.23 [Xe] 6s ² 4f ¹⁴ 5d ⁶ Osmio	77	Ir 192.22 [Xe] 6s ² 4f ¹⁴ 5d ⁷ Iridio	78	Pt 195.08 [Xe] 6s ¹ 4f ¹⁴ 5d ⁹ Platino	79	Au 196.97 [Xe] 6s ¹ 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ Oro	80	Hg 200.59 [Xe] 6s ² 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ Mercurio	81	Tl 204.38 [Xe] 6s ² 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6p ¹ Talio	82	Pb 207.2 [Xe] 6s ² 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6p ² Plomo	83	Bi 208.98 [Xe] 6s ² 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6p ³ Bismuto	84	Po 209 [Xe] 6s ² 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6p ⁴ Polonio	85	At 210 [Xe] 6s ² 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6p ⁵ Ástato	86	Rn 222 [Xe] 6s ² 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6p ⁶ Radón				
87	Fr 223 [Rn] 7s ¹ Francio	88	Ra 226 [Rn] 7s ² Radio	103	Lr 262 [Rn] 7s ² 5f ¹⁴ 7p ¹ Lawrencio	104	Rf 261 [Rn] 7s ² 5f ¹⁴ 6d ² Rutherfordio	105	Db 262 [Rn] 7s ² 5f ¹⁴ 6d ³ Dubnio	106	Sg 266 [Rn] 7s ² 5f ¹⁴ 6d ⁴ Seaborgio	107	Bh 264 [Rn] 7s ² 5f ¹⁴ 6d ⁵ Bohrio	108	Hs 277 [Rn] 7s ² 5f ¹⁴ 6d ⁶ Hasio	109	Mt 268 [Rn] 7s ² 5f ¹⁴ 6d ⁷ Meitnerio	110	Ds 281 [Rn] 7s ¹ 5f ¹⁴ 6d ⁹ Darmstatio	111	Rg 280 [Rn] 7s ² 5f ¹⁴ 6d ⁹ Roentgenio	112	Cm 285 [Rn] 7s ² 5f ¹⁴ 6d ¹⁰ Copernicio	113	Nh 284 [Rn] 7s ² 5f ¹⁴ 6d ¹⁰ 7p ¹ Nihonio	114	Fl 289 [Rn] 7s ² 5f ¹⁴ 6d ¹⁰ 7p ² Flerovio	115	Mc 288 [Rn] 7s ² 5f ¹⁴ 6d ¹⁰ 7p ³ Moscovio	116	Lv 293 [Rn] 7s ² 5f ¹⁴ 6d ¹⁰ 7p ⁴ Livermorio	117	Ts 292 [Rn] 7s ² 5f ¹⁴ 6d ¹⁰ 7p ⁵ Teneso	118	Og 294 [Rn] 7s ² 5f ¹⁴ 6d ¹⁰ 7p ⁶ Oganesón				
												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		58		59		60		61		62		63		64		65		66		67		68		69		70											
		La 138.91 [Xe] 6s ² 5d ¹ Lantano		Ce 140.12 [Xe] 6s ² 4f ¹ 5d ¹ Cerio		Pr 140.91 [Xe] 6s ² 4f ³ Praseodimio		Nd 144.24 [Xe] 6s ² 4f ⁴ Neodimio		Pm 145 [Xe] 6s ² 4f ⁵ Prometio		Sm 150.36 [Xe] 6s ² 4f ⁶ Samario		Eu 151.96 [Xe] 6s ² 4f ⁷ Europio		Gd 157.25 [Xe] 6s ² 4f ⁷ 5d ¹ Gadolinio		Tb 158.93 [Xe] 6s ² 4f ⁹ Terbio		Dy 162.50 [Xe] 6s ² 4f ¹⁰ Disprosio		Ho 164.93 [Xe] 6s ² 4f ¹¹ Holmio		Er 167.26 [Xe] 6s ² 4f ¹² Erbio		Tm 168.93 [Xe] 6s ² 4f ¹³ Tulio		Yb 173.04 [Xe] 6s ² 4f ¹⁴ Yterbio											
		89		90		91		92		93		94		95		96		97		98		99		100		101		102											
		Ac 227 [Rn] 7s ² 6d ¹ Actinio		Th 232.04 [Rn] 7s ² 6d ² Torio		Pa 231.04 [Rn] 7s ² 5f ² 6d ¹ Protactinio		U 238.03 [Rn] 7s ² 5f ³ 6d ¹ Uranio		Np 237 [Rn] 7s ² 5f ⁴ 6d ¹ Neptunio		Pu 244 [Rn] 7s ² 5f ⁶ Plutonio		Am 243 [Rn] 7s ² 5f ⁷ Americio		Cm 247 [Rn] 7s ² 5f ⁷ 6d ¹ Curio		Bk 247 [Rn] 7s ² 5f ⁹ Berkelio		Cf 251 [Rn] 7s ² 5f ¹⁰ Californio		Es 252 [Rn] 7s ² 5f ¹¹ Einstenio		Fm 257 [Rn] 7s ² 5f ¹² Fermio		Md 258 [Rn] 7s ² 5f ¹³ Mendelevio		No 259 [Rn] 7s ² 5f ¹⁴ Nobelio											

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



SISTEMA PERIÓDICO

Química 2º Bach

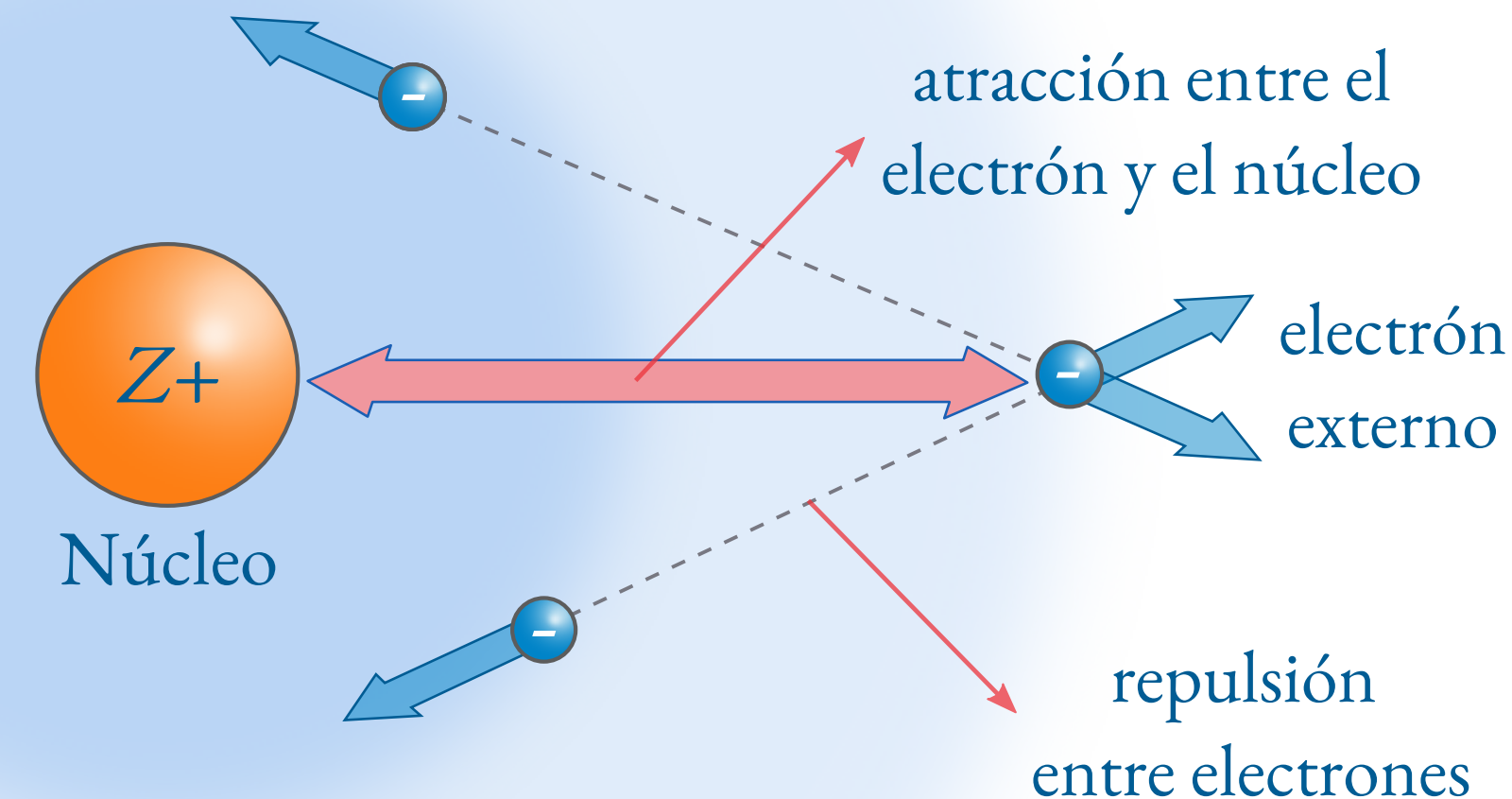
Rodrigo Alcaraz de la Osa



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 (${}_4\text{Be}$) $\rightarrow 1s^2 2s^2$

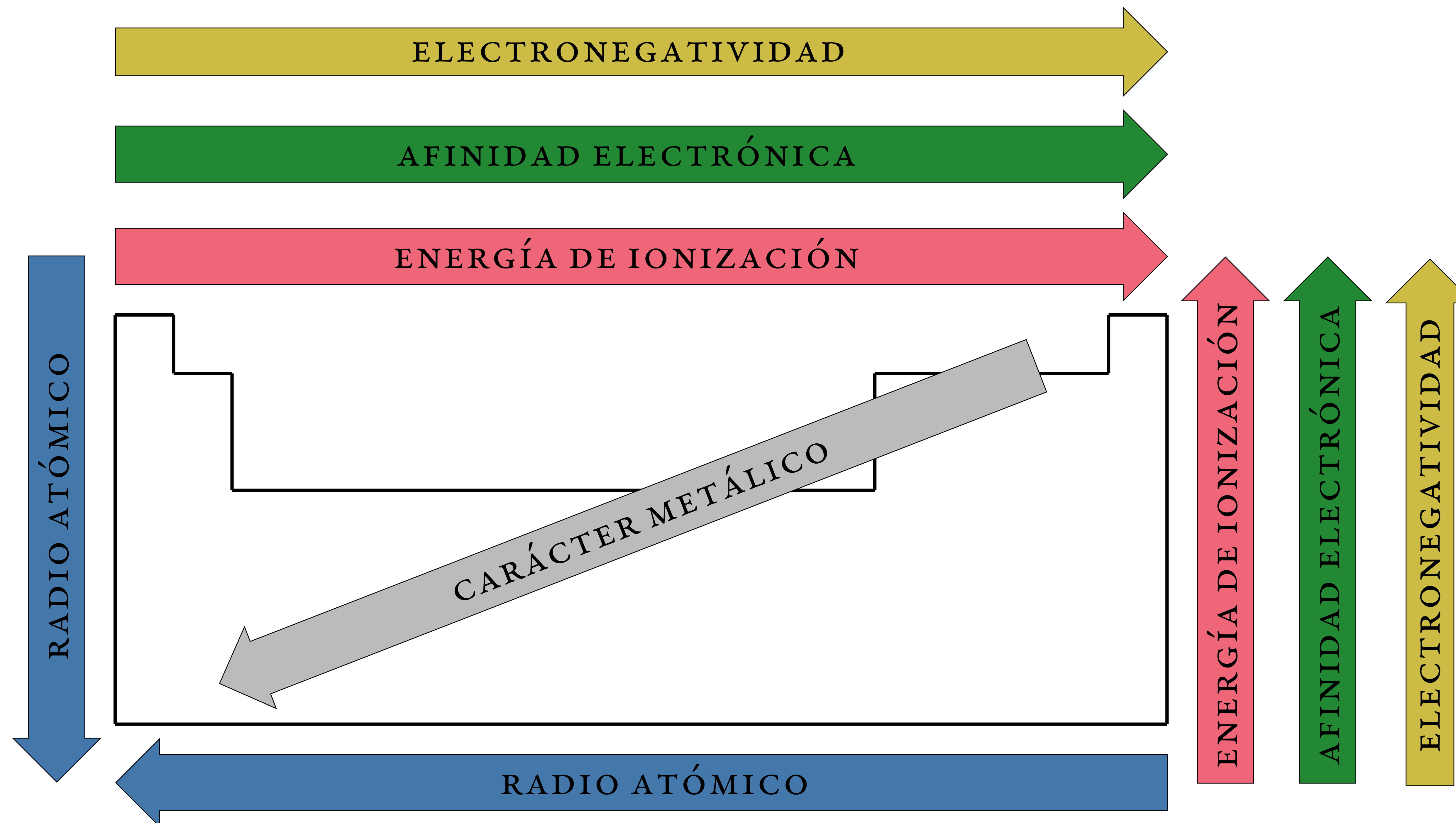
Cada uno de los dos electrones de valencia sufre el siguiente apantallamiento:

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**.

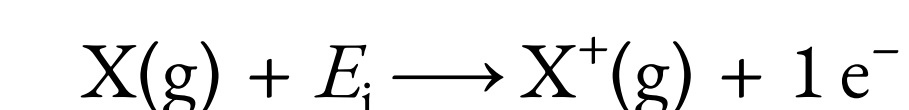
Cationes Tienen un **menor número** de **electrones**, por lo que el **apantallamiento** sufrido por los electrones de valencia es **menor**, **aumentando** por tanto la **carga nuclear efectiva** que experimentan y provocando que tengan un **menor radio atómico** que sus elementos neutros de referencia.

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.

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

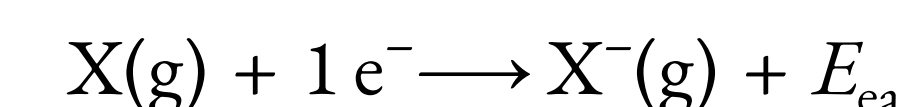
Potencial de ionización E_i

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**.