



SISTEMA PERIÓDICO

Química 2º Bach

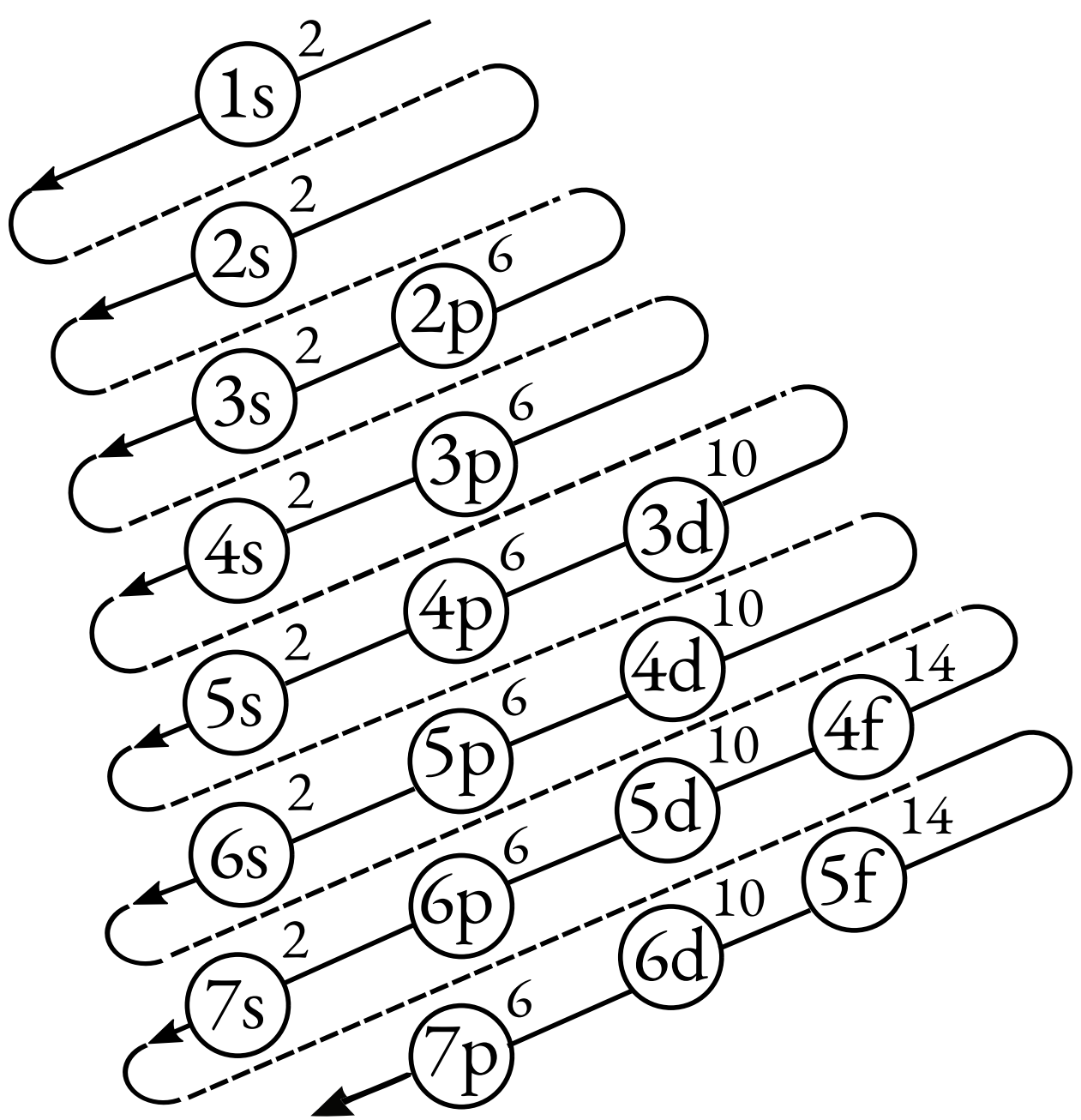
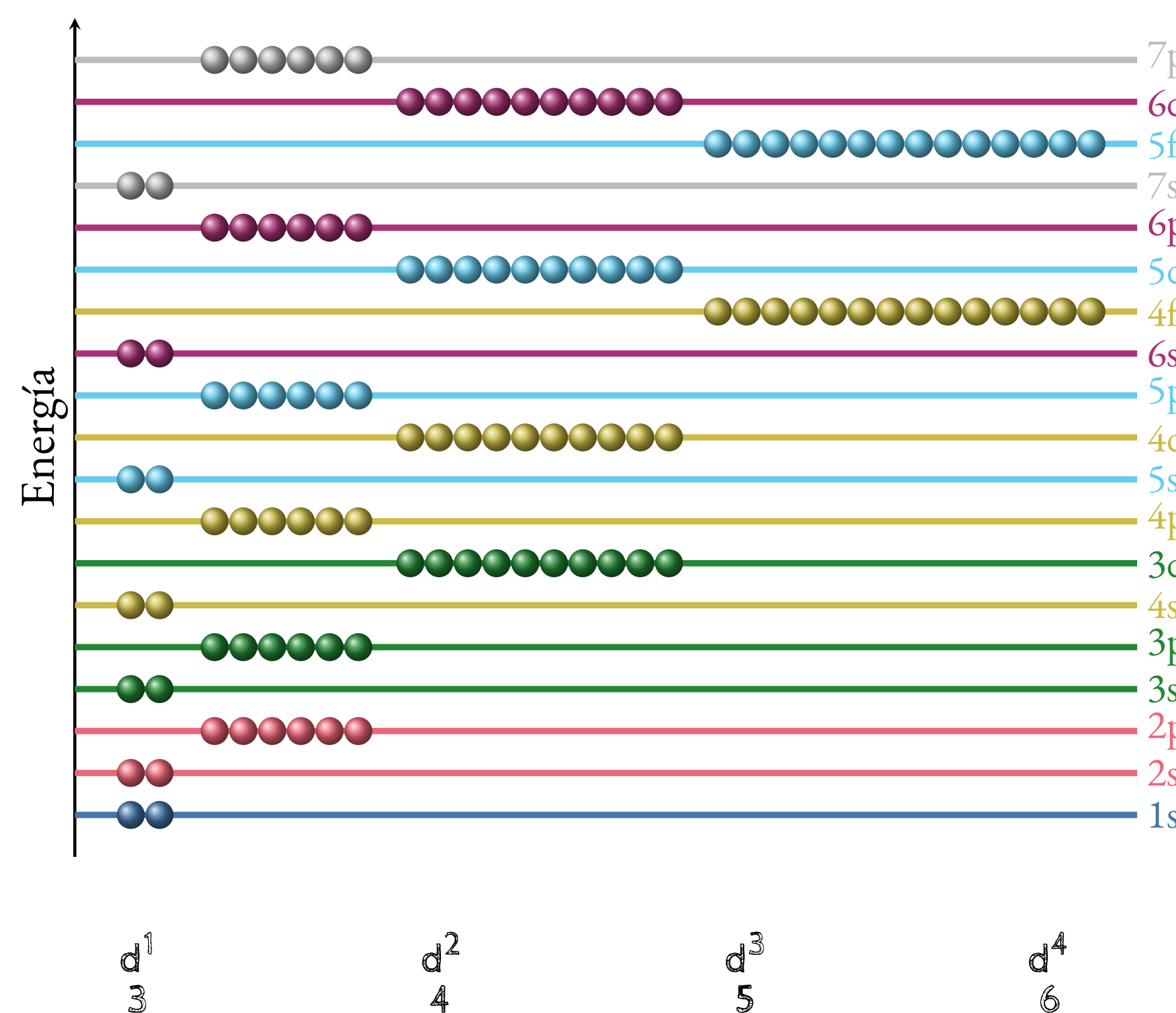
Rodrigo Alcaraz de la Osa



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	1.0079		
1	H 1s ¹ Hidrógeno		
3	6.941	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	

	p ¹ 13	p ² 14	p ³ 15	p ⁴ 16	p ⁵ 17
	5	6	7	8	9
	10.811	12.011	14.007	15.999	18.998
	10	11	12	13	14
	B	C	N	O	F
	[He] 2s ² 2p ¹	[He] 2s ² 2p ²	[He] 2s ² 2p ³	[He] 2s ² 2p ⁴	[He] 2s ² 2p ⁵
	Boro	Carbono	Nitrógeno	Oxígeno	Flúor
	13	14	15	16	17
	26.982	28.086	30.974	32.065	35.453
	13	14	15	16	17
	Al	Si	P	S	Cl
	[Ne] 3s ² 3p ¹	[Ne] 3s ² 3p ²	[Ne] 3s ² 3p ²	[Ne] 3s ² 3p ⁴	[Ne] 3s ² 3p ⁵
	Aluminio	Silicio	Fósforo	Azufre	Cloro
	19	20	21	22	23
	39.098	40.078	44.956	47.867	50.942
	19	20	21	22	23
	K	Ca	Sc	Ti	V
	[Ar] 4s ¹	[Ar] 4s ²	[Ar] 4s ² 3d ¹	[Ar] 4s ² 3d ²	[Ar] 4s ² 3d ³
	Potasio	Calcio	Escandio	Titanio	Vanadio
	37	38	39	40	41
	85.468	87.62	88.906	91.224	92.906
	37	38	39	40	41
	Rb	Sr	Y	Zr	Nb
	[Kr] 5s ¹	[Kr] 5s ²	[Kr] 5s ² 4d ¹	[Kr] 5s ² 4d ²	[Kr] 5s ¹ 4d ⁴
	Rubidio	Estroncio	Ytrio	Zirconio	Niobio
	55	56	57	58	59
	132.91	137.33	174.97	178.49	180.95
	55	56	57	58	59
	Cs	Ba	Lu	Hf	Ta
	[Xe] 6s ¹	[Xe] 6s ²	[Xe] 6s ² 4f ¹⁴ 5d ¹	[Xe] 6s ² 4f ¹⁴ 5d ²	[Xe] 6s ² 4f ¹⁴ 5d ³
	Cesio	Bario	Lutecio	Hafnio	Tántalo
	87	88	89	90	91
	223	226	262	261	262
	87	88	89	90	91
	Fr	Ra	Lr	Rf	Db
	[Rn] 7s ¹	[Rn] 7s ²	[Rn] 7s ² 5f ¹⁴ 7p ¹	[Rn] 7s ² 5f ¹⁴ 6d ²	[Rn] 7s ² 5f ¹⁴ 6d ³
	Francio	Radio	Lawrencio	Rutherfordio	Dubnio

- 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	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
	138.91	140.12	140.91	144.24	145	150.36	151.96	157.25	158.93	162.50	164.93	167.26	168.93	173.04
	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	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102
	227	232.04	231.04	238.03	237	244	243	247	247	251	252	257	258	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 2º Bach

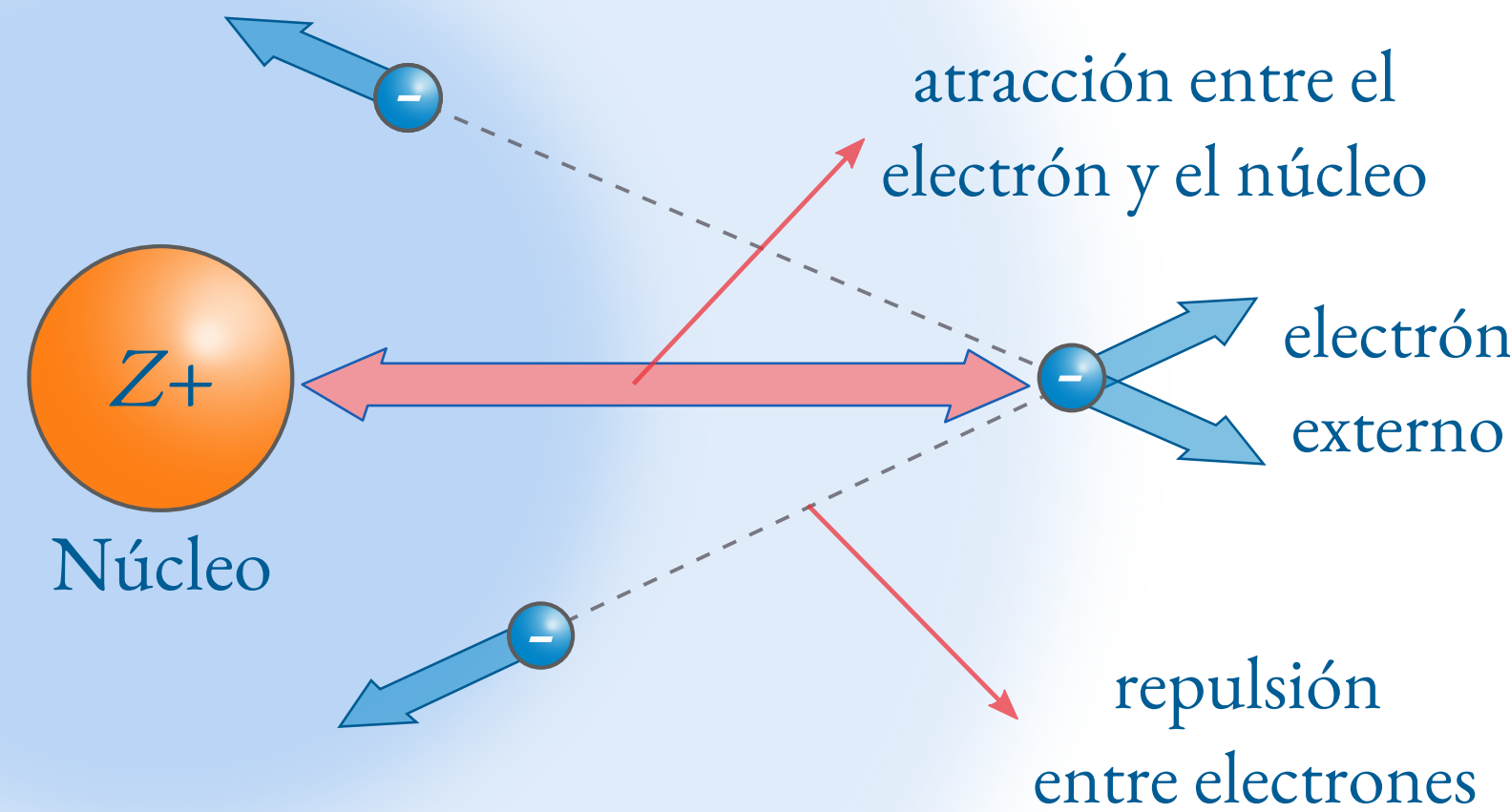
Rodrigo Alcaraz de la Osa



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:

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

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

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

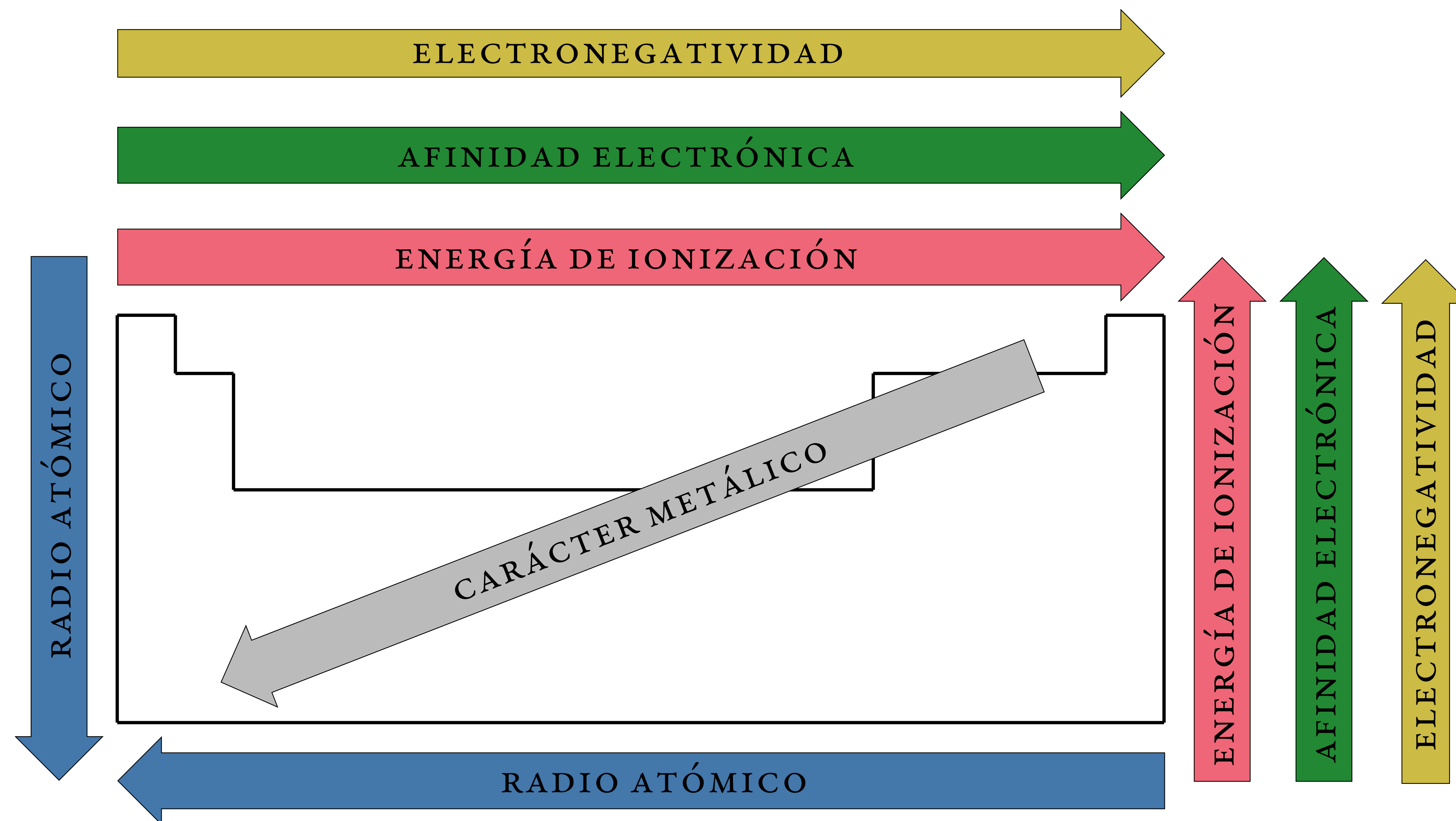
Cada uno de los dos electrones de valencia sufre el siguiente apantallamiento:

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

Definimos el **radio atómico**, r , de un elemento como la mitad de la distancia internuclear mínima, d , 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**.

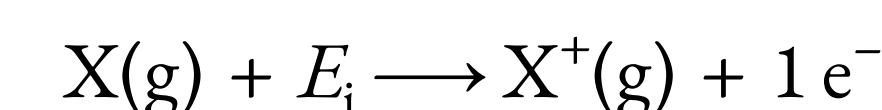
Cationes Tienen un **menor número** de **electrones**, por lo que el **apantallamiento** sufrido por los electrones de valencia es **menor**, **aumentando** por tanto la **carga nuclear efectiva** que experimentan y provocando que tengan un **menor radio** atómico que sus elementos neutros de referencia.

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.

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

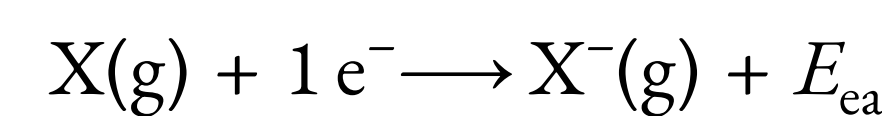
Potencial de ionización

Definimos el **potencial** o **energía** de **ionización**, E_i , 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

La **afinidad electrónica**, E_{ea} , 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

La **electronegatividad**, χ , 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**.