

# SISTEMA PERIÒDIC

Química 2n Batx

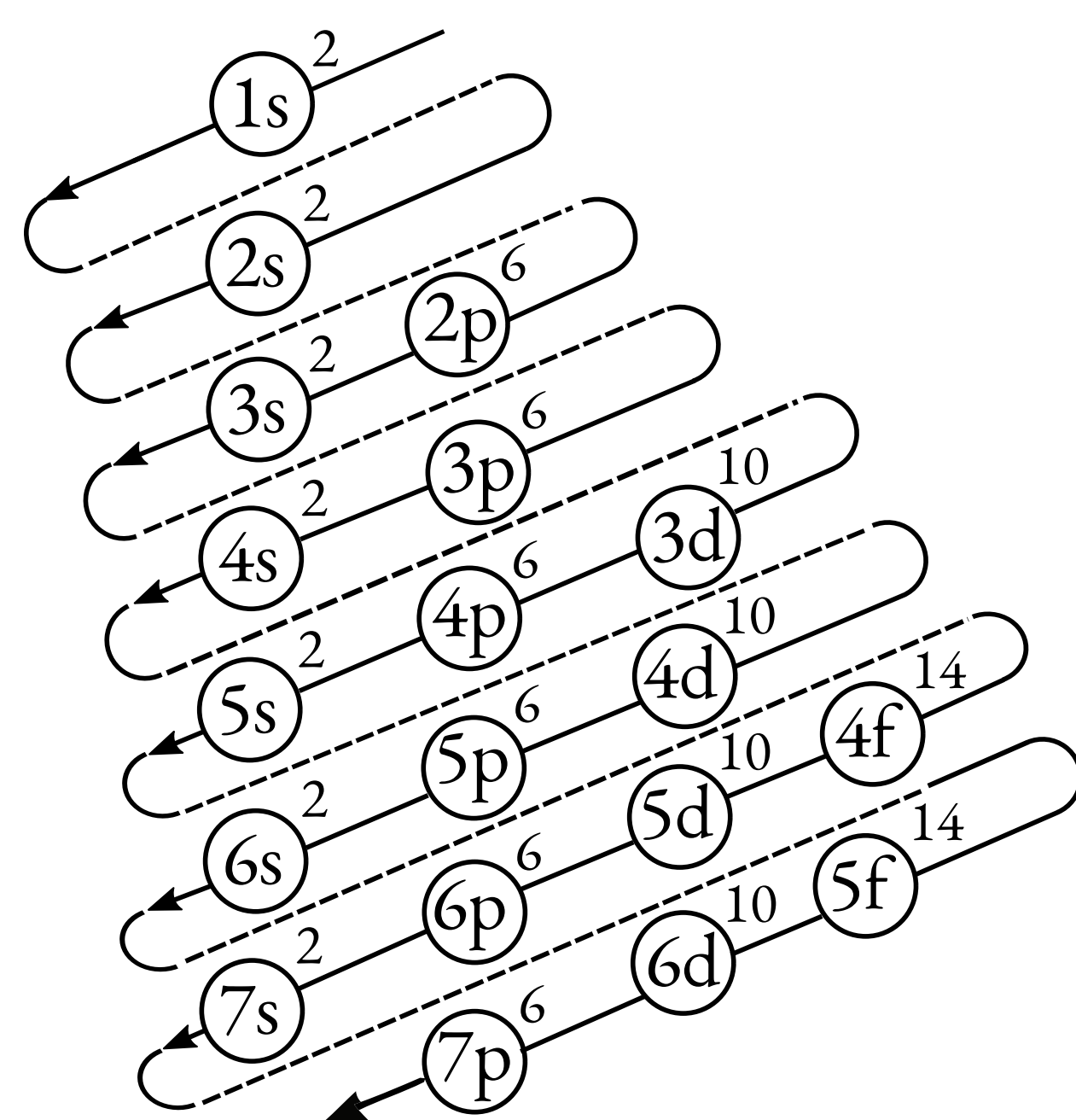
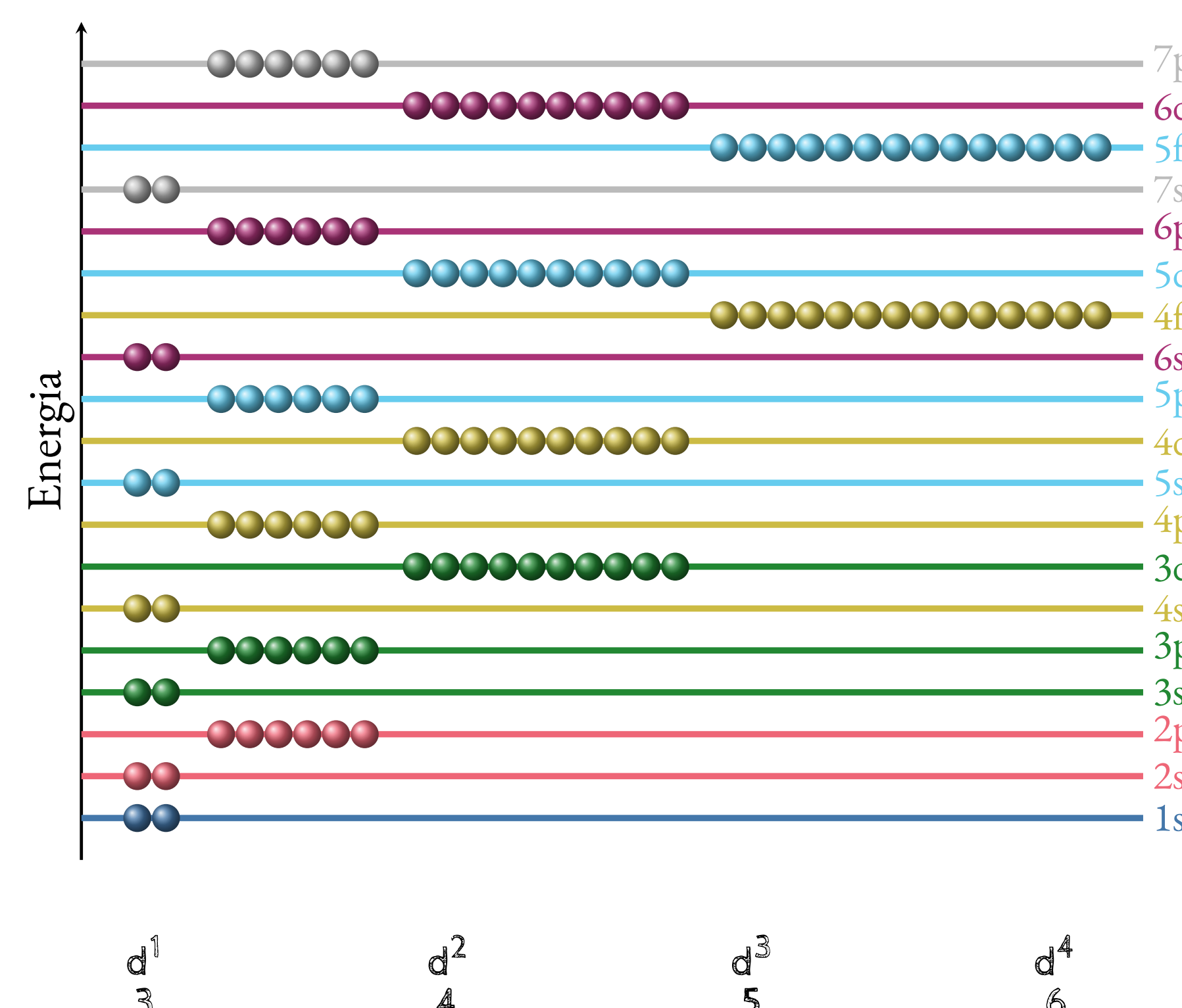
Rodrigo Alcaraz de la Osa. Traducció: Òscar Colomar (@ocolomar)



## Taula periòdica i configuració electrònica

La **taula periòdica** dels **elements** organitza els **118 elements** coneguts en **7 períodes** (files) i **18 grups** (columnes), **ordenats** pel seu **nombre atòmic Z**.

1	1.0080		
1	<b>H</b> 1s <sup>1</sup> Hidrogen		
2	3 6.94	4 9.0122	
2	<b>Li</b> [He] 2s <sup>1</sup> Liti	<b>Be</b> [He] 2s <sup>2</sup> Beril·li	
3	11 22.990	12 24.305	
3	<b>Na</b> [Ne] 3s <sup>1</sup> Sodi	<b>Mg</b> [Ne] 3s <sup>2</sup> Magnesi	
4	19 39.098	20 40.078	
4	<b>K</b> [Ar] 4s <sup>1</sup> Potassi	<b>Ca</b> [Ar] 4s <sup>2</sup> Calci	
5	37 85.468	38 87.62	
5	<b>Rb</b> [Kr] 5s <sup>1</sup> Rubidi	<b>Sr</b> [Kr] 5s <sup>2</sup> Estronci	
6	55 132.91	56 137.33	
6	<b>Cs</b> [Xe] 6s <sup>1</sup> Cesi	<b>Ba</b> [Xe] 6s <sup>2</sup> Bari	
7	87 223	88 226	
7	<b>Fr</b> [Rn] 7s <sup>1</sup> Franci	<b>Ra</b> [Rn] 7s <sup>2</sup> Radi	



Z                      Massa

**Símbol**

**Configuració**  
electrònica

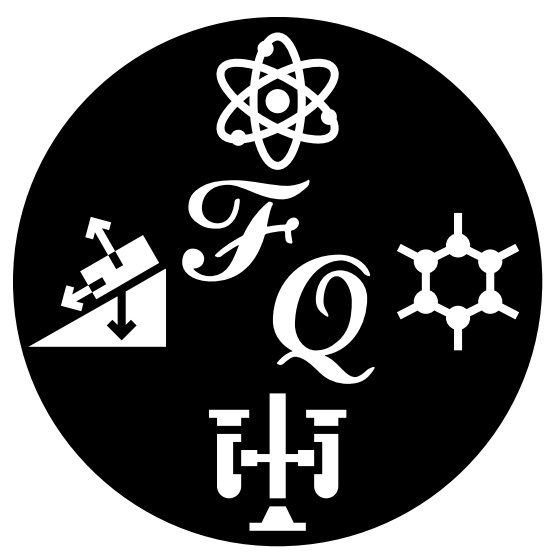
**Nom**

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
<b>Sc</b> [Ar] 4s <sup>2</sup> 3d <sup>1</sup> Escandi	<b>Ti</b> [Ar] 4s <sup>2</sup> 3d <sup>2</sup> Titani	<b>V</b> [Ar] 4s <sup>2</sup> 3d <sup>3</sup> Vanadi	<b>Cr</b> [Ar] 4s <sup>1</sup> 3d <sup>5</sup> Crom	<b>Mn</b> [Ar] 4s <sup>2</sup> 3d <sup>5</sup> Manganès	<b>Fe</b> [Ar] 4s <sup>2</sup> 3d <sup>6</sup> Ferro	<b>Co</b> [Ar] 4s <sup>2</sup> 3d <sup>7</sup> Cobalt	<b>Ni</b> [Ar] 4s <sup>2</sup> 3d <sup>8</sup> Níquel	<b>Cu</b> [Ar] 4s <sup>1</sup> 3d <sup>10</sup> Coure	<b>Zn</b> [Ar] 4s <sup>2</sup> 3d <sup>10</sup> Zinc	<b>Ga</b> [Ar] 4s <sup>2</sup> 3d <sup>10</sup> 4p <sup>1</sup> Gal·li	<b>Ge</b> [Ar] 4s <sup>2</sup> 3d <sup>10</sup> 4p <sup>2</sup> Germani	<b>As</b> [Ar] 4s <sup>2</sup> 3d <sup>10</sup> 4p <sup>3</sup> Arsènic	<b>Se</b> [Ar] 4s <sup>2</sup> 3d <sup>10</sup> 4p <sup>4</sup> Seleni	<b>Br</b> [Ar] 4s <sup>2</sup> 3d <sup>10</sup> 4p <sup>5</sup> Brom	<b>Kr</b> [Ar] 4s <sup>2</sup> 3d <sup>10</sup> 4p <sup>6</sup> Kriptó
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
<b>Y</b> [Kr] 5s <sup>2</sup> 4d <sup>1</sup> Ittri	<b>Zr</b> [Kr] 5s <sup>2</sup> 4d <sup>2</sup> Zirconi	<b>Nb</b> [Kr] 5s <sup>1</sup> 4d <sup>4</sup> Niobi	<b>Mo</b> [Kr] 5s <sup>1</sup> 4d <sup>5</sup> Molibdè	<b>Tc</b> [Kr] 5s <sup>2</sup> 4d <sup>5</sup> Tecneci	<b>Ru</b> [Kr] 5s <sup>1</sup> 4d <sup>7</sup> Ruteni	<b>Rh</b> [Kr] 5s <sup>1</sup> 4d <sup>8</sup> Rodi	<b>Pd</b> [Kr] 4d <sup>10</sup> Pal·ladi	<b>Ag</b> [Kr] 5s <sup>1</sup> 4d <sup>10</sup> Plata	<b>Cd</b> [Kr] 5s <sup>2</sup> 4d <sup>10</sup> Cadmí	<b>In</b> [Kr] 5s <sup>2</sup> 4d <sup>10</sup> 5p <sup>1</sup> Indi	<b>Sn</b> [Kr] 5s <sup>2</sup> 4d <sup>10</sup> 5p <sup>2</sup> Estany	<b>Sb</b> [Kr] 5s <sup>2</sup> 4d <sup>10</sup> 5p <sup>3</sup> Antimoni	<b>Te</b> [Kr] 5s <sup>2</sup> 4d <sup>10</sup> 5p <sup>4</sup> Tel·luri	<b>I</b> [Kr] 5s <sup>2</sup> 4d <sup>10</sup> 5p <sup>5</sup> Iode	<b>Xe</b> [Kr] 5s <sup>2</sup> 4d <sup>10</sup> 5p <sup>6</sup> Xenó
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
<b>Lu</b> [Xe] 6s <sup>2</sup> 4f <sup>14</sup> 5d <sup>1</sup> Luteci	<b>Hf</b> [Xe] 6s <sup>2</sup> 4f <sup>14</sup> 5d <sup>2</sup> Hafni	<b>Ta</b> [Xe] 6s <sup>2</sup> 4f <sup>14</sup> 5d <sup>3</sup> Tàntal	<b>W</b> [Xe] 6s <sup>2</sup> 4f <sup>14</sup> 5d <sup>4</sup> Tungstè	<b>Re</b> [Xe] 6s <sup>2</sup> 4f <sup>14</sup> 5d <sup>5</sup> Reni	<b>Os</b> [Xe] 6s <sup>2</sup> 4f <sup>14</sup> 5d <sup>6</sup> Osmi	<b>Ir</b> [Xe] 6s <sup>2</sup> 4f <sup>14</sup> 5d <sup>7</sup> Iridi	<b>Pt</b> [Xe] 6s <sup>1</sup> 4f <sup>14</sup> 5d <sup>9</sup> Platí	<b>Au</b> [Xe] 6s <sup>1</sup> 4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> Or	<b>Hg</b> [Xe] 6s <sup>2</sup> 4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> Mercuri	<b>Tl</b> [Xe] 6s <sup>2</sup> 4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6p <sup>1</sup> Tal·li	<b>Pb</b> [Xe] 6s <sup>2</sup> 4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6p <sup>2</sup> Plom	<b>Bi</b> [Xe] 6s <sup>2</sup> 4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6p <sup>3</sup> Bismut	<b>Po</b> [Xe] 6s <sup>2</sup> 4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6p <sup>4</sup> Poloni	<b>At</b> [Xe] 6s <sup>2</sup> 4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6p <sup>5</sup> Àstat	<b>Rn</b> [Xe] 6s <sup>2</sup> 4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6p <sup>6</sup> Radó
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
<b>Lr</b> [Rn] 7s <sup>2</sup> 5f <sup>14</sup> 7p <sup>1</sup> Laurenci	<b>Rf</b> [Rn] 7s <sup>2</sup> 5f <sup>14</sup> 6d <sup>2</sup> Rutherfordi	<b>Db</b> [Rn] 7s <sup>2</sup> 5f <sup>14</sup> 6d <sup>3</sup> Dubni	<b>Sg</b> [Rn] 7s <sup>2</sup> 5f <sup>14</sup> 6d <sup>4</sup> Seaborgi	<b>Bh</b> [Rn] 7s <sup>2</sup> 5f <sup>14</sup> 6d <sup>5</sup> Bohri	<b>Hs</b> [Rn] 7s <sup>2</sup> 5f <sup>14</sup> 6d <sup>6</sup> Hassi	<b>Mt</b> [Rn] 7s <sup>2</sup> 5f <sup>14</sup> 6d <sup>7</sup> Meitneri	<b>Ds</b> [Rn] 7s <sup>1</sup> 5f <sup>14</sup> 6d <sup>9</sup> Darmstadtí	<b>Rg</b> [Rn] 7s <sup>2</sup> 5f <sup>14</sup> 6d <sup>9</sup> Roentgeni	<b>Cm</b> [Rn] 7s <sup>2</sup> 5f <sup>14</sup> 6d <sup>10</sup> Copernici	<b>Nh</b> [Rn] 7s <sup>2</sup> 5f <sup>14</sup> 6d <sup>10</sup> 7p <sup>1</sup> Nihoni	<b>Fl</b> [Rn] 7s <sup>2</sup> 5f <sup>14</sup> 6d <sup>10</sup> 7p <sup>2</sup> Flerovi	<b>Mc</b> [Rn] 7s <sup>2</sup> 5f <sup>14</sup> 6d <sup>10</sup> 7p <sup>3</sup> Moscovi	<b>Lv</b> [Rn] 7s <sup>2</sup> 5f <sup>14</sup> 6d <sup>10</sup> 7p <sup>4</sup> Livermori	<b>Ts</b> [Rn] 7s <sup>2</sup> 5f <sup>14</sup> 6d <sup>10</sup> 7p <sup>5</sup> Tenessi	<b>Og</b> [Rn] 7s <sup>2</sup> 5f <sup>14</sup> 6d <sup>10</sup> 7p <sup>6</sup> Oganessó

- BLOC S
- BLOC P
- BLOC D
- BLOC 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
<b>La</b> [Xe] 6s <sup>2</sup> 5d <sup>1</sup> Lantani	<b>Ce</b> [Xe] 6s <sup>2</sup> 4f <sup>1</sup> 5d <sup>1</sup> Ceri	<b>Pr</b> [Xe] 6s <sup>2</sup> 4f <sup>3</sup> Praseodimi	<b>Nd</b> [Xe] 6s <sup>2</sup> 4f <sup>4</sup> Neodimi	<b>Pm</b> [Xe] 6s <sup>2</sup> 4f <sup>5</sup> Prometi	<b>Sm</b> [Xe] 6s <sup>2</sup> 4f <sup>6</sup> Samari	<b>Eu</b> [Xe] 6s <sup>2</sup> 4f <sup>7</sup> Europi	<b>Gd</b> [Xe] 6s <sup>2</sup> 4f <sup>7</sup> 5d <sup>1</sup> Gadolini	<b>Tb</b> [Xe] 6s <sup>2</sup> 4f <sup>9</sup> Terbi	<b>Dy</b> [Xe] 6s <sup>2</sup> 4f <sup>10</sup> Disprosi	<b>Ho</b> [Xe] 6s <sup>2</sup> 4f <sup>11</sup> Holmi	<b>Er</b> [Xe] 6s <sup>2</sup> 4f <sup>12</sup> Erbí	<b>Tm</b> [Xe] 6s <sup>2</sup> 4f <sup>13</sup> Tuli	<b>Yb</b> [Xe] 6s <sup>2</sup> 4f <sup>14</sup> Iterbi
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
<b>Ac</b> [Rn] 7s <sup>2</sup> 6d <sup>1</sup> Actini	<b>Th</b> [Rn] 7s <sup>2</sup> 6d <sup>2</sup> Tori	<b>Pa</b> [Rn] 7s <sup>2</sup> 5f <sup>2</sup> 6d <sup>1</sup> Protactini	<b>U</b> [Rn] 7s <sup>2</sup> 5f <sup>3</sup> 6d <sup>1</sup> Urani	<b>Np</b> [Rn] 7s <sup>2</sup> 5f <sup>4</sup> 6d <sup>1</sup> Neptuni	<b>Pu</b> [Rn] 7s <sup>2</sup> 5f <sup>6</sup> Plutoni	<b>Am</b> [Rn] 7s <sup>2</sup> 5f <sup>7</sup> Americi	<b>Cm</b> [Rn] 7s <sup>2</sup> 5f <sup>7</sup> 6d <sup>1</sup> Curi	<b>Bk</b> [Rn] 7s <sup>2</sup> 5f <sup>9</sup> Berkeli	<b>Cf</b> [Rn] 7s <sup>2</sup> 5f <sup>10</sup> Californi	<b>Es</b> [Rn] 7s <sup>2</sup> 5f <sup>11</sup> Einsteni	<b>Fm</b> [Rn] 7s <sup>2</sup> 5f <sup>12</sup> Fermi	<b>Md</b> [Rn] 7s <sup>2</sup> 5f <sup>13</sup> Mendelevi	<b>No</b> [Rn] 7s <sup>2</sup> 5f <sup>14</sup> Nobeli





# SISTEMA PERIÒDIC

Química 2n Batx

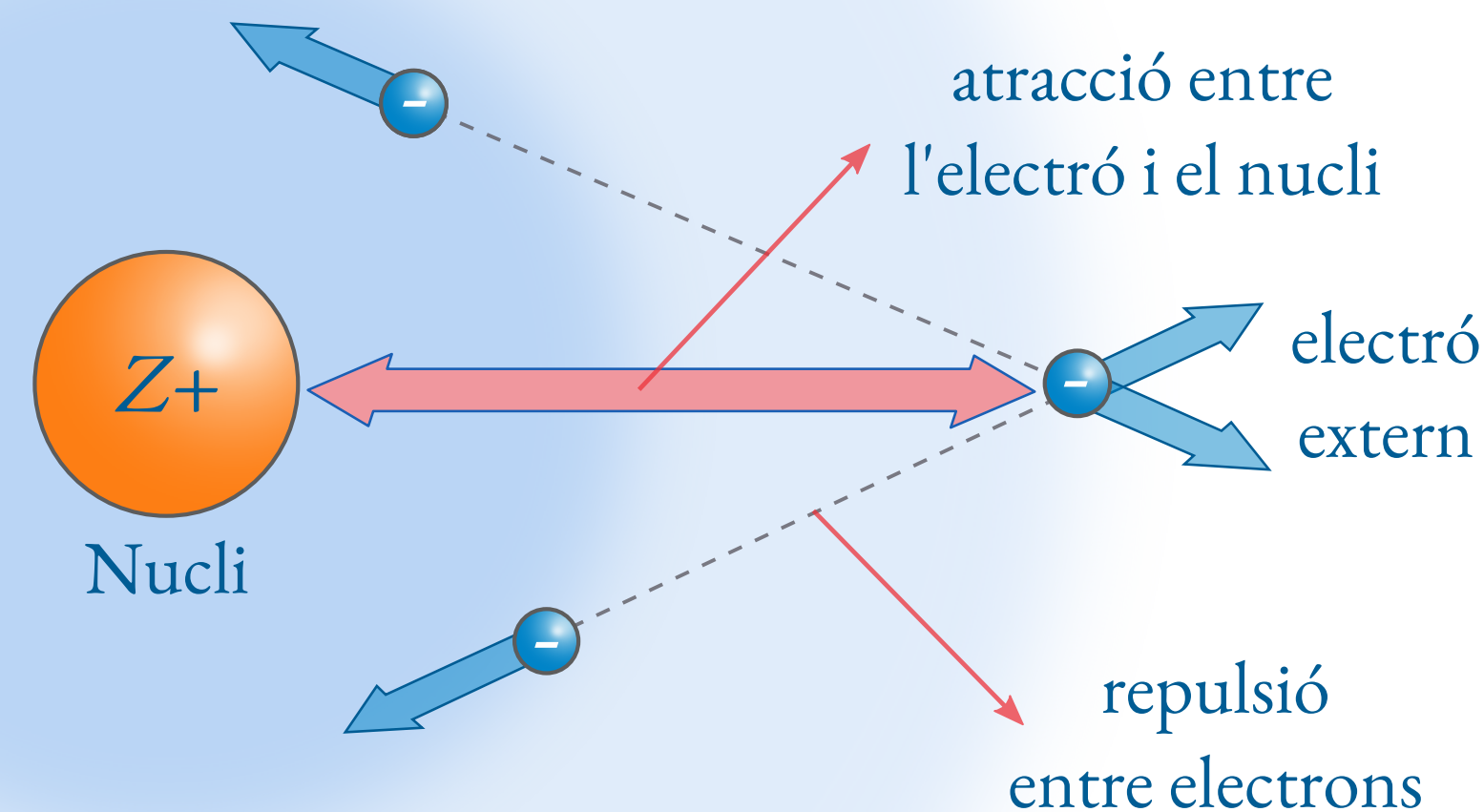
Rodrigo Alcaraz de la Osa. Traducció: Òscar Colomar (@ocolomar)



## Apantallament i càrrega nuclear efectiva

### Apantallament

L'efecte pantalla o **apantallament**,  $a$ , consisteix en la **atenuació** de la **força d'atracció** del nucli sobre un electró, degut a la **repulsió** amb altres **electrons**. Com més allunyat estigui un electró del nucli, més apantallat estarà.



Traduïda 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).

### Càrrega nuclear efectiva

Es tracta de la **càrrega positiva neta**,  $Z_{\text{eff}}$ , que experimenta un electró degut a l'apantallament. La càrrega nuclear efectiva **augmenta** d'esquerra a dreta al llarg d'un **període** i és **constant** al llarg d'un **grup**.

Les **regles de Slater** ens permeten calcular-la, seguint l'expressió:

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

on  $Z$  és el nombre atòmic de l'element i  $a$  l'apantallament que pateix l'electró, considerant que els electrons *de core* (interns) produeixen un major apantallament respecte a aquells que es troben en el seu mateix nivell energètic:

$$\begin{aligned} \text{electrons de core (interns)} &\rightarrow a = 1 \\ \text{electrons de valència (mateix nivell)} &\rightarrow a < 1 \end{aligned}$$

EXEMPLE: àtom de beril·li ( ${}_4\text{Be}$ )  $\rightarrow 1s^2 2s^2$

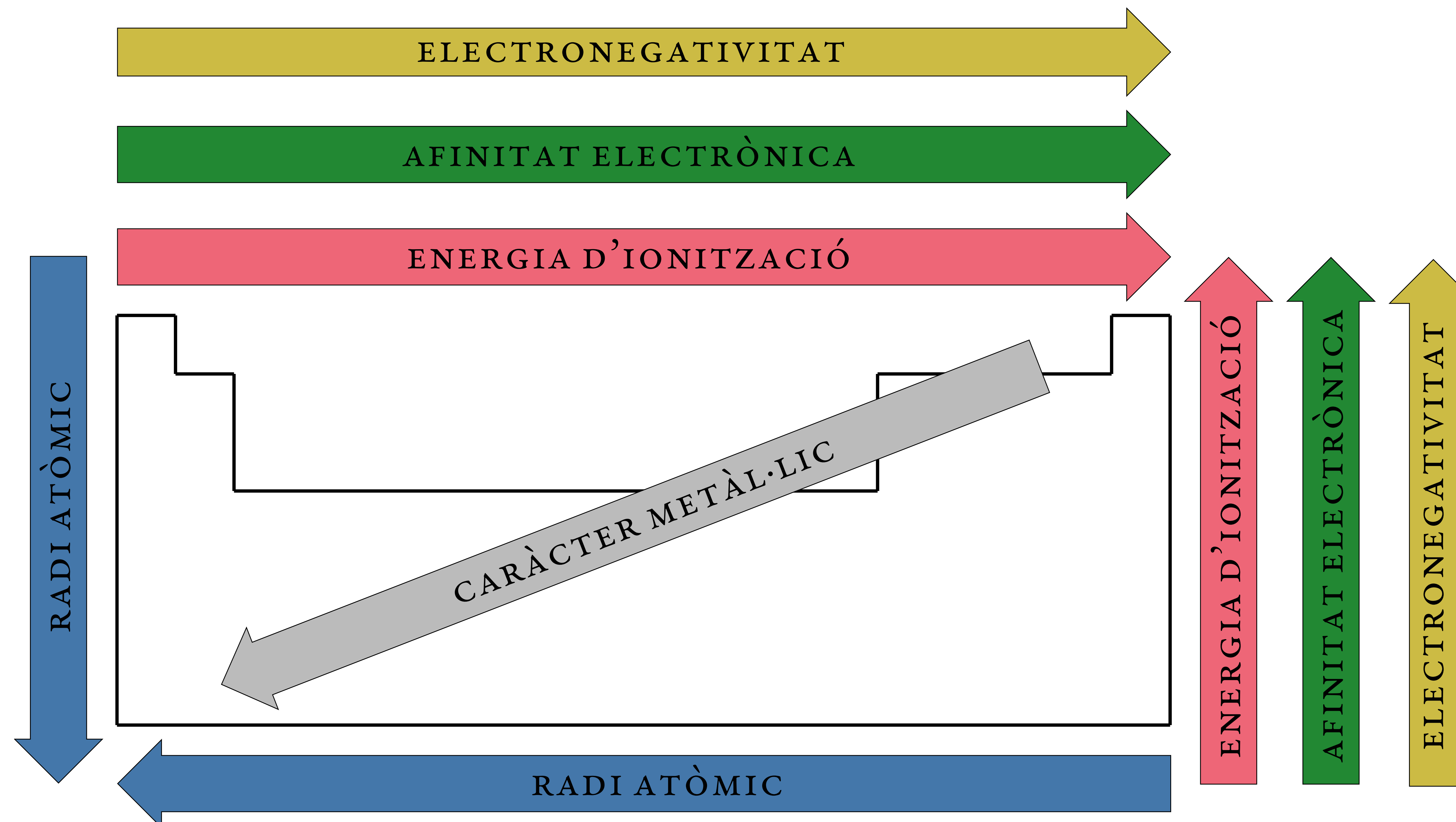
Cadascun dels dos electrons de valència pateix el següent apantallament:

*Electrons de core*  $1s^2$  Cadascun d'ells produeix un apantallament màxim:  $a = 2$ .

*Electrons de valència*  $2s^1$   $a < 1$ .

Sent l'apantallament total  $2 < a < 3$ , per tant  $1 < Z_{\text{eff}} < 2$ .

## Propiedades periódicas



### Radi atòmic $r$

Definim el **radi atòmic** d'un element com la **meitat** de la **distància internuclear** mínima que presenta una **molècula diatòmica** d'aquell element en estat sòlid.

*Al llarg d'un període* La **càrrega nuclear efectiva augmenta**, els **electrons** de valència són **més atrets** pel nucli i per tant **disminueix** el **radi atòmic**.

*Al llarg d'un grup* La **càrrega nuclear efectiva és constant** però **augmenta** el nombre de **capes**, per tant el **radi atòmic augmenta**.

### Radi iònic

És el **radi** que presenta un **ió** monoatòmic en un **crystal·lí iònic**.

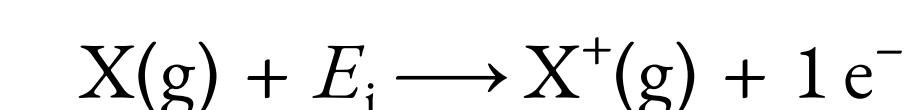
*Cations* Tenen un **menor nombre** d'electrons, per tant l'**apantallament** patit pels electrons de valència és **menor**, **augmentant** en conseqüència la **càrrega nuclear efectiva** que experimenten i provocant que tinguin un **menor radi** atòmic que els seus elements neutres de referència.

*Anions* Tenen un **major nombre** d'electrons, per tant l'**apantallament** patit pels electrons de valència és **major**, **disminuint** en conseqüència la **càrrega nuclear efectiva** que experimenten i provocant que tinguin un **major radi** atòmic que els seus elements neutres de referència.

$$r_{\text{catió}} < r_{\text{neutre}} < r_{\text{anió}}$$

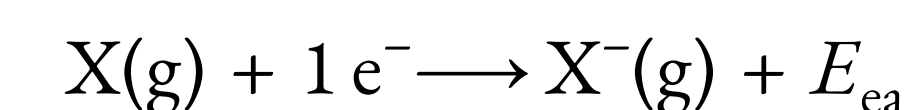
### Potencial d'ionització $E_i$

Definim el **potencial** o **energia d'ionització** com la mínima **energia** que s'ha de **proporcionar** a un àtom neutre,  $X$ , en estat gasós i en el seu estat electrònic fonamental, per **extreure** un **electró** de la seva escorça, formant un catió  $X^+$ .



### Afinitat electrònica $E_{\text{ea}}$

L'**afinitat electrònica** és l'**energia alliberada** quan un àtom neutre,  $X$ , en estat gasós i en el seu estat fonamental, **capta** un **electró**, formant un anió  $X^-$ .



### Electronegativitat $\chi$

L'**electronegativitat** és una **mesura** de la **tendència** d'un àtom a **atreure** un parell d'**electrons** que comparteix amb un altre àtom al que està unit mitjançant un enllaç químic.

*Al llarg d'un període* La **càrrega nuclear efectiva augmenta**, els **electrons** de valència són **més atrets** pel nucli i per tant **augmenten** l'**energia d'ionització**, l'**afinitat electrònica** i l'**electronegativitat**.

*Al llarg d'un grup* la **càrrega nuclear efectiva és constant** però **augmenta** el **radi**, per tant els **electrons** són **menys atrets** i per tant **disminueixen** l'**energia d'ionització**, l'**afinitat electrònica** i l'**electronegativitat**.