

# **Radio atómico y radio iónico**

**Estructura de la materia**

septiembre 2019

# Contenido

- Definición.
- Magnitud comparada. Desarrollo de intuición.
- Tendencias periódicas.
- Ejercicios.

**Radio atómico**

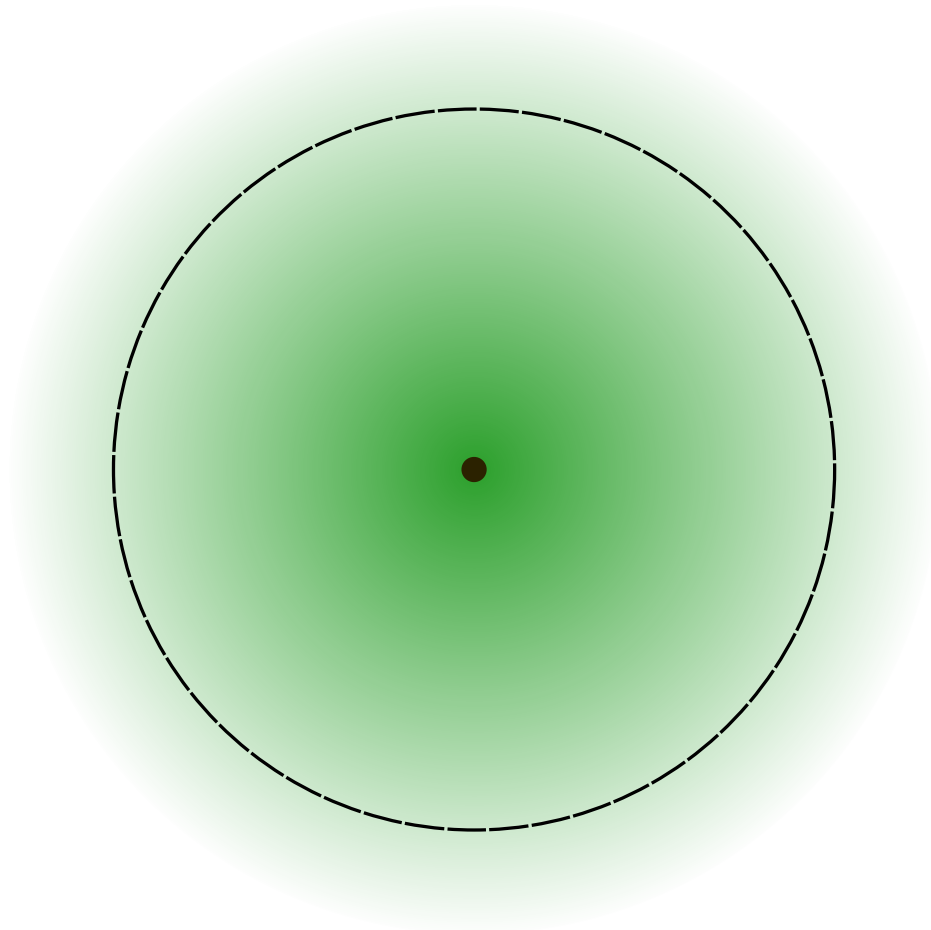
## Contexto:

- Propiedades físicas relacionadas con el tamaño de los átomos
  - Densidad.
  - Punto de fusión.
  - Punto de ebullición.
- Determinar el tamaño de los átomos es un proceso complejo.

- **Propuesta de tamaño atómico:** el volumen que contienen alrededor del 90% de la densidad electrónica total alrededor del núcleo.



- **Propuesta de tamaño atómico:** el volumen que contienen alrededor del 90% de la densidad electrónica total alrededor del núcleo.



## Contexto:

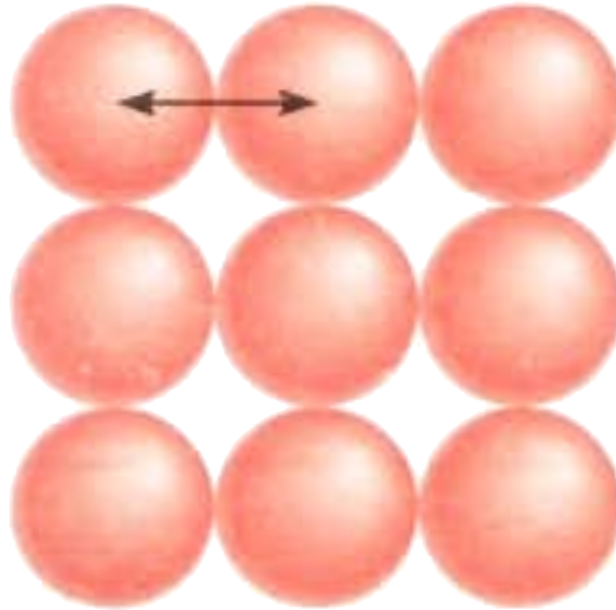
- Para **1920** es posible determinar el tamaño atómico por difracción de rayos X.
- Se sugiere que todos los átomos de un mismo elemento tienen el mismo radio.
- En **1923** se determinó que la aproximación de un átomo como una esfera no se mantiene necesariamente cuando se compara el mismo átomo en cristales con diferentes estructuras.

## **Radio atómico**

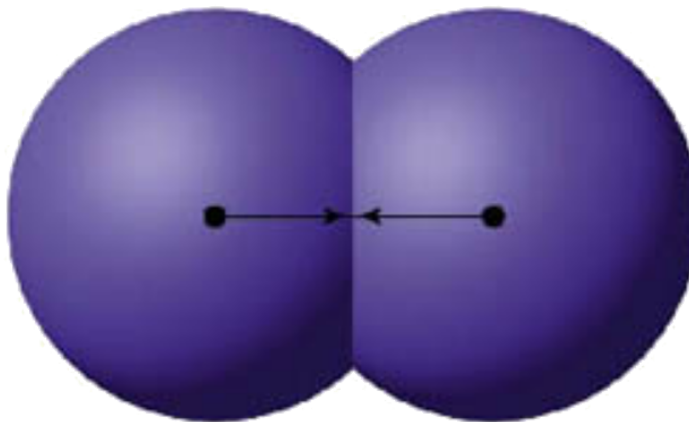
Mitad de la distancia internuclear de dos átomos adyacentes del mismo elemento.



Para los **elementos** cuyos átomos se unen **formando una red tridimensional**, el **rádío atómico** es la **mitad de la distancia entre los núcleos** de dos átomos vecinos.



Para los **elementos que existen como moléculas diatómicas**, el radio atómico es la mitad de la distancia entre los **centros de los átomos en la molécula**.



# ¿Cómo cambia el radio atómico entre elementos vecinos?

grupo 1																		18	
periodo	1																	2	
	2																	10	
	3																	18	
	4																	36	
	5																	54	
6																	86		
7																	118		

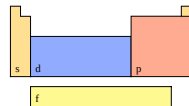
1.00794 1.008 1 H Hidrógeno 1s <sup>1</sup>	4.002602 4.0026 2 He Helio 1s <sup>2</sup>
6.941 6.94 3 Li Litio 1s <sup>2</sup> 2s <sup>1</sup>	9.012182 9.012 4 Be Berilio 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup>
22.98976 22.99 11 Na Sodio [Ne] 3s <sup>1</sup>	24.3050 24.305 12 Mg Magnesio [Ne] 3s <sup>2</sup>
39.0983 39.1 19 K Potasio [Ar] 4s <sup>1</sup>	40.078 40.08 20 Ca Calcio [Ar] 4s <sup>2</sup>
85.4678 85.47 37 Rb Rubidio [Kr] 5s <sup>1</sup>	87.62 87.62 38 Sr Estroncio [Kr] 5s <sup>2</sup>
132.9054 132.905 55 Cs Cesio [Xe] 6s <sup>1</sup>	137.327 137.327 56 Ba Bario [Xe] 6s <sup>2</sup>
(223) 223 87 Fr Francio [Rn] 7s <sup>1</sup>	(226) 226 88 Ra Radio [Rn] 7s <sup>2</sup>

55.845 55.845 26 Fe Hierro [Ar] 3d <sup>6</sup> 4s <sup>2</sup>	58.93319 58.933 27 Co Cobalto [Ar] 3d <sup>7</sup> 4s <sup>2</sup>	58.6934 58.693 28 Ni Níquel [Ar] 3d <sup>8</sup> 4s <sup>2</sup>	63.546 63.546 29 Cu Cobre [Ar] 3d <sup>10</sup> 4s <sup>1</sup>	65.38 65.38 30 Zn Zinc [Ar] 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup>	69.723 69.723 31 Ga Galio [Ar] 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>1</sup>	72.64 72.64 32 Ge Germanio [Ar] 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>2</sup>	74.92160 74.922 33 As Arsénico [Ar] 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>3</sup>	78.96 78.96 34 Se Selenio [Ar] 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>4</sup>	79.904 79.904 35 Br Bromo [Ar] 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>5</sup>	83.798 83.798 36 Kr Kriptón [Ar] 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>6</sup>
91.224 91.224 40 Zr Zirconio [Kr] 4d <sup>2</sup> 5s <sup>2</sup>	92.90638 92.906 41 Nb Niobio [Kr] 4d <sup>4</sup> 5s <sup>1</sup>	95.96 95.96 42 Mo Molibdeno [Kr] 4d <sup>5</sup> 5s <sup>1</sup>	(98) 98 43 Tc Tecnecio [Kr] 4d <sup>5</sup> 5s <sup>2</sup>	101.07 101.07 44 Ru Rutenio [Kr] 4d <sup>7</sup> 5s <sup>1</sup>	102.9055 102.906 45 Rh Rodio [Kr] 4d <sup>8</sup> 5s <sup>1</sup>	106.42 106.42 46 Pd Paladio [Kr] 4d <sup>10</sup>	107.8682 107.868 47 Ag Plata [Kr] 4d <sup>10</sup> 5s <sup>1</sup>	112.411 112.411 48 Cd Cadmio [Kr] 4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup>	114.818 114.818 49 In Indio [Kr] 4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>1</sup>	118.710 118.710 50 Sn Estañio [Kr] 4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>2</sup>
174.9668 174.967 57 Lu Lutecio [Xe] 4f <sup>14</sup> 5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup>	178.49 178.49 72 Hf Hafnio [Xe] 4f <sup>14</sup> 5d <sup>2</sup> 6s <sup>2</sup>	183.84 183.84 73 Ta Tantalio [Xe] 4f <sup>14</sup> 5d <sup>3</sup> 6s <sup>2</sup>	186.207 186.207 74 W Wolframio [Xe] 4f <sup>14</sup> 5d <sup>4</sup> 6s <sup>2</sup>	190.23 190.23 75 Re Renio [Xe] 4f <sup>14</sup> 5d <sup>5</sup> 6s <sup>1</sup>	192.22 192.22 76 Os Osmio [Xe] 4f <sup>14</sup> 5d <sup>6</sup> 6s <sup>2</sup>	197.01 197.01 77 Ir Iridio [Xe] 4f <sup>14</sup> 5d <sup>7</sup> 6s <sup>2</sup>	195.084 195.084 78 Pt Platino [Xe] 4f <sup>14</sup> 5d <sup>9</sup> 6s <sup>1</sup>	196.9665 196.967 79 Au Oro [Xe] 4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>1</sup>	200.59 200.59 80 Hg Mercurio [Xe] 4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup>	204.3833 204.383 81 Tl Talio [Xe] 4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>1</sup>
(261) 261 103 Lr Laurencio [Rn] 5f <sup>14</sup> 7s <sup>2</sup> 7p <sup>1</sup>	(262) 262 104 Rf Rutherfordio [Rn] 5f <sup>14</sup> 7s <sup>2</sup> 7p <sup>2</sup>	(262) 262 105 Db Dubnio [Rn] 5f <sup>14</sup> 7s <sup>2</sup> 7p <sup>2</sup>	(266) 266 106 Sg Seaborgio [Rn] 5f <sup>14</sup> 7s <sup>2</sup> 7p <sup>2</sup>	(264) 264 107 Bh Bohrio [Rn] 5f <sup>14</sup> 7s <sup>2</sup> 7p <sup>2</sup>	(277) 277 108 Hs Hassio [Rn] 5f <sup>14</sup> 7s <sup>2</sup> 7p <sup>2</sup>	(268) 268 109 Mt Meitnerio [Rn] 5f <sup>14</sup> 7s <sup>2</sup> 7p <sup>2</sup>	(271) 271 110 Ds Darmstatio [Rn] 5f <sup>14</sup> 7s <sup>2</sup> 7p <sup>2</sup>	(272) 272 111 Rg Roentgenio [Rn] 5f <sup>14</sup> 7s <sup>2</sup> 7p <sup>2</sup>	(285) 285 112 Cn Copernicio [Rn] 5f <sup>14</sup> 7s <sup>2</sup> 7p <sup>2</sup>	(284) 284 113 Nh Nihonio [Rn] 5f <sup>14</sup> 7s <sup>2</sup> 7p <sup>2</sup>
(289) 289 114 Fl Flerovio [Rn] 5f <sup>14</sup> 7s <sup>2</sup> 7p <sup>2</sup>	(288) 288 115 Mc Moscovio [Rn] 5f <sup>14</sup> 7s <sup>2</sup> 7p <sup>2</sup>	(292) 292 116 Lv Livermorio [Rn] 5f <sup>14</sup> 7s <sup>2</sup> 7p <sup>2</sup>	(294) 294 117 Ts Teneso [Rn] 5f <sup>14</sup> 7s <sup>2</sup> 7p <sup>2</sup>	(294) 294 118 Og Oganesson [Rn] 5f <sup>14</sup> 7s <sup>2</sup> 7p <sup>2</sup>						

13	14	15	16	17
10.811 10.81 5 B Boro 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>1</sup>	12.0107 12.01 6 C Carbono 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>2</sup>	14.0067 14.007 7 N Nitrógeno 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>3</sup>	15.9994 16 8 O Oxígeno 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>4</sup>	18.998403 18.998 9 F Fluor 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>5</sup>
26.981538 26.98 13 Al Aluminio [Ne] 3s <sup>2</sup> 3p <sup>1</sup>	28.0855 28.09 14 Si Silicio [Ne] 3s <sup>2</sup> 3p <sup>2</sup>	30.97376 30.97 15 P Fósforo [Ne] 3s <sup>2</sup> 3p <sup>3</sup>	32.06 32.06 16 S Azufre [Ne] 3s <sup>2</sup> 3p <sup>4</sup>	35.453 35.45 17 Cl Cloro [Ne] 3s <sup>2</sup> 3p <sup>5</sup>
69.723 69.72 31 Ga Galio [Ar] 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>1</sup>	72.64 72.64 32 Ge Germanio [Ar] 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>2</sup>	74.92160 74.922 33 As Arsénico [Ar] 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>3</sup>	78.96 78.96 34 Se Selenio [Ar] 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>4</sup>	79.904 79.904 35 Br Bromo [Ar] 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>5</sup>
118.710 118.71 50 Sn Estanio [Kr] 4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>2</sup>	121.760 121.76 51 Sb Antimonio [Kr] 4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>3</sup>	127.60 127.60 52 Te Telurio [Kr] 4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>4</sup>	126.9044 126.904 53 I Yodo [Kr] 4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>5</sup>	131.293 131.293 54 Xe Xenón [Kr] 4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>6</sup>
207.2 207.2 82 Pb Plomo [Xe] 4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>2</sup>	208.9804 208.980 83 Bi Bismuto [Xe] 4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>3</sup>	208.9804 208.980 84 Po Polonio [Xe] 4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>4</sup>	209 209 85 At Astato [Xe] 4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>5</sup>	223.019 223.019 86 Rn Radón [Xe] 4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>6</sup>

metales alcalinos	metaloideos
alcainotérreos	no metales
otros metales	halógenos
metales de transición	gases nobles
lantánidos	elementos desconocidos
actínidos	masas de elementos radiactivos en negrita

Bloques de configuración electrónica

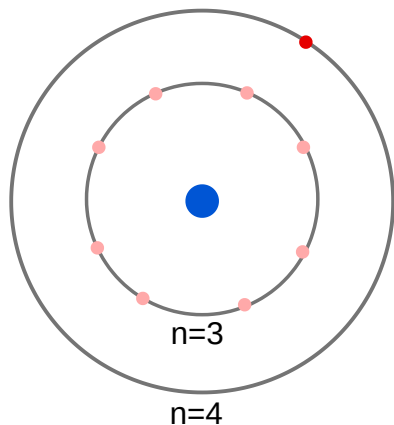


138.9054 138.905 57 La Lantano [Xe] 5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup>	140.116 140.116 58 Ce Cerio [Xe] 4f <sup>1</sup> 5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup>	140.9076 140.908 59 Pr Praseodimio [Xe] 4f <sup>2</sup> 6s <sup>2</sup>	144.242 144.242 60 Nd Neodimio [Xe] 4f <sup>3</sup> 6s <sup>2</sup>	(145) 145 61 Pm Prometio [Xe] 4f <sup>4</sup> 6s <sup>2</sup>	150.36 150.36 62 Sm Samario [Xe] 4f <sup>5</sup> 6s <sup>2</sup>	151.964 151.964 63 Eu Europio [Xe] 4f <sup>6</sup> 6s <sup>2</sup>	157.25 157.25 64 Gd Gadolinio [Xe] 4f <sup>7</sup> 6s <sup>2</sup>	158.9253 158.925 65 Tb Terbio [Xe] 4f <sup>8</sup> 6s <sup>2</sup>	162.500 162.500 66 Dy Disprosio [Xe] 4f <sup>9</sup> 6s <sup>2</sup>	164.9303 164.930 67 Ho Holmio [Xe] 4f <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup>	167.259 167.259 68 Er Erbio [Xe] 4f <sup>11</sup> 6s <sup>2</sup>	168.9342 168.934 69 Tm Terbio [Xe] 4f <sup>12</sup> 6s <sup>2</sup>	173.054 173.054 70 Yb Yterbio [Xe] 4f <sup>13</sup> 6s <sup>2</sup>
(227) 227 89 Ac Actinio [Rn] 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	232.0380 232.038 90 Th Torio [Rn] 6d <sup>2</sup> 7s <sup>2</sup>	231.0358 231.036 91 Pa Protactinio [Rn] 5f <sup>2</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	238.0289 238.029 92 U Uranio [Rn] 5f <sup>3</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	(237) 237 93 Np Neptunio [Rn] 5f <sup>4</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	(244) 244 94 Pu Plutonio [Rn] 5f <sup>6</sup> 7s <sup>2</sup>	(243) 243 95 Am Americio [Rn] 5f <sup>7</sup> 7s <sup>2</sup>	(247) 247 96 Cm Curcio [Rn] 5f <sup>7</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	(247) 247 97 Bk Berkelio [Rn] 5f <sup>7</sup> 7s <sup>2</sup>	(251) 251 98 Cf Californio [Rn] 5f <sup>10</sup> 7s <sup>2</sup>	(252) 252 99 Es Einsteinio [Rn] 5f <sup>11</sup> 7s <sup>2</sup>	(257) 257 100 Fm Fermio [Rn] 5f <sup>12</sup> 7s <sup>2</sup>	(258) 258 101 Md Mendelevio [Rn] 5f <sup>13</sup> 7s <sup>2</sup>	(259) 259 102 No Nobelio [Rn] 5f <sup>14</sup> 7s <sup>2</sup>

39.0983 418.8 0.82	19 +1	40.078 589.8 1.00	20 +2	44.95591 633.1 1.36	21 +3 +2 +1
K Potasio [Ar] 4s <sup>1</sup>		Ca Calcio [Ar] 4s <sup>2</sup>		Sc Escandio [Ar] 3d <sup>1</sup> 4s <sup>2</sup>	

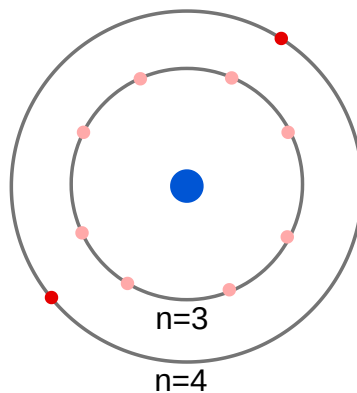
4

K<sup>19</sup>



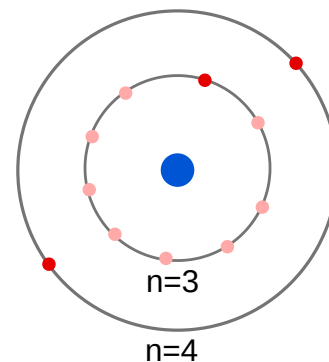
[Ar] 4s<sup>1</sup>

Ca<sup>20</sup>



[Ar] 4s<sup>2</sup>

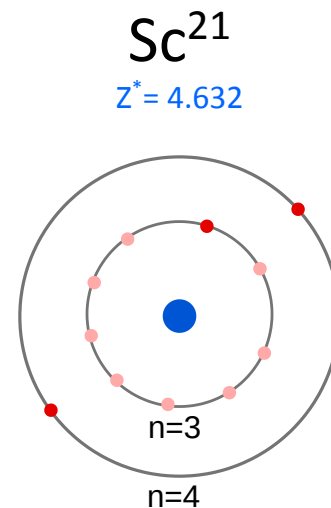
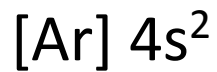
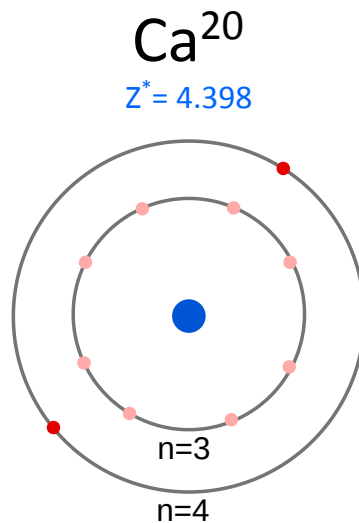
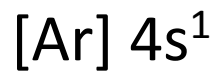
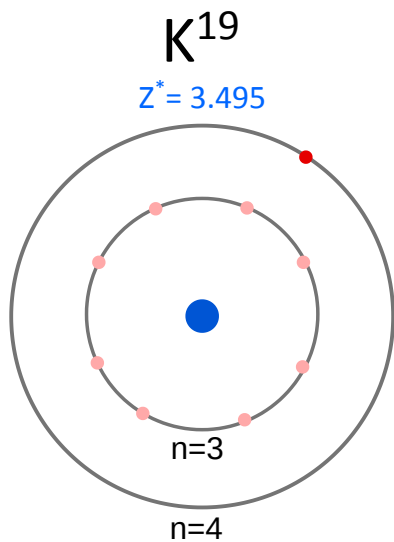
Sc<sup>21</sup>



[Ar] 3d<sup>1</sup> 4s<sup>2</sup>

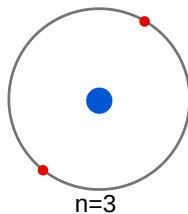
4

39.0983 418.8 0.82	19 <sup>+1</sup>	40.078 589.8 1.00	20 <sup>+2</sup>	44.95591 633.1 1.36	21 <sup>+3</sup> <sup>+2</sup> <sup>+1</sup>
<b>K</b> Potasio [Ar] 4s <sup>1</sup>		<b>Ca</b> Calcio [Ar] 4s <sup>2</sup>		<b>Sc</b> Escandio [Ar] 3d <sup>1</sup> 4s <sup>2</sup>	



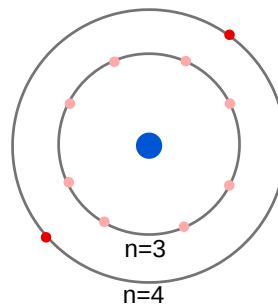
2	24.3050	12
	737.7	1.31
3	<b>Mg</b>	<sup>+2</sup> <sub>+1</sub>
	Magnesio	
	[Ne] 3s <sup>2</sup>	
4	40.078	20
	589.8	1.00
	<b>Ca</b>	<sup>+2</sup>
	Calcio	
	[Ar] 4s <sup>2</sup>	
5	87.62	38
	549.5	0.95
	<b>Sr</b>	<sup>+2</sup>
	Estroncio	
	[Kr] 5s <sup>2</sup>	

Mg<sup>12</sup>



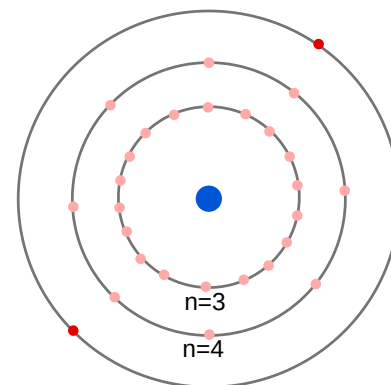
[Ne] 3s<sup>2</sup>

Ca<sup>20</sup>



[Ar] 4s<sup>2</sup>

Sr<sup>38</sup>

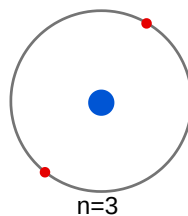


[Kr] 5s<sup>2</sup>

	2	
3	<div>24.3050 12</div> <div>Mg</div> <div>Magnesio</div> <div>[Ne] 3s<sup>2</sup></div>	
4	<div>40.078 20</div> <div>Ca</div> <div>Calcio</div> <div>[Ar] 4s<sup>2</sup></div>	
5	<div>87.62 38</div> <div>Sr</div> <div>Estroncio</div> <div>[Kr] 5s<sup>2</sup></div>	

Mg<sup>12</sup>

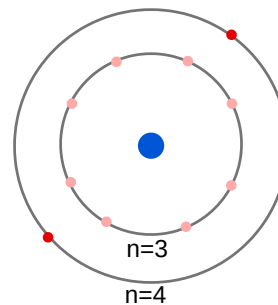
$Z^* = 3.308$



[Ne] 3s<sup>2</sup>

Ca<sup>20</sup>

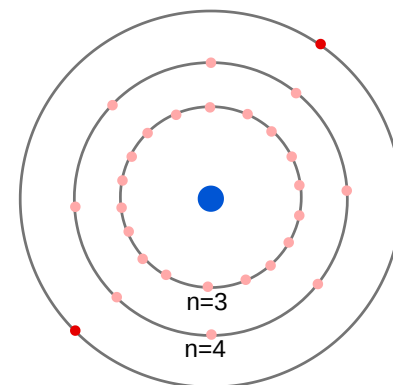
$Z^* = 4.398$  +1n



[Ar] 4s<sup>2</sup>

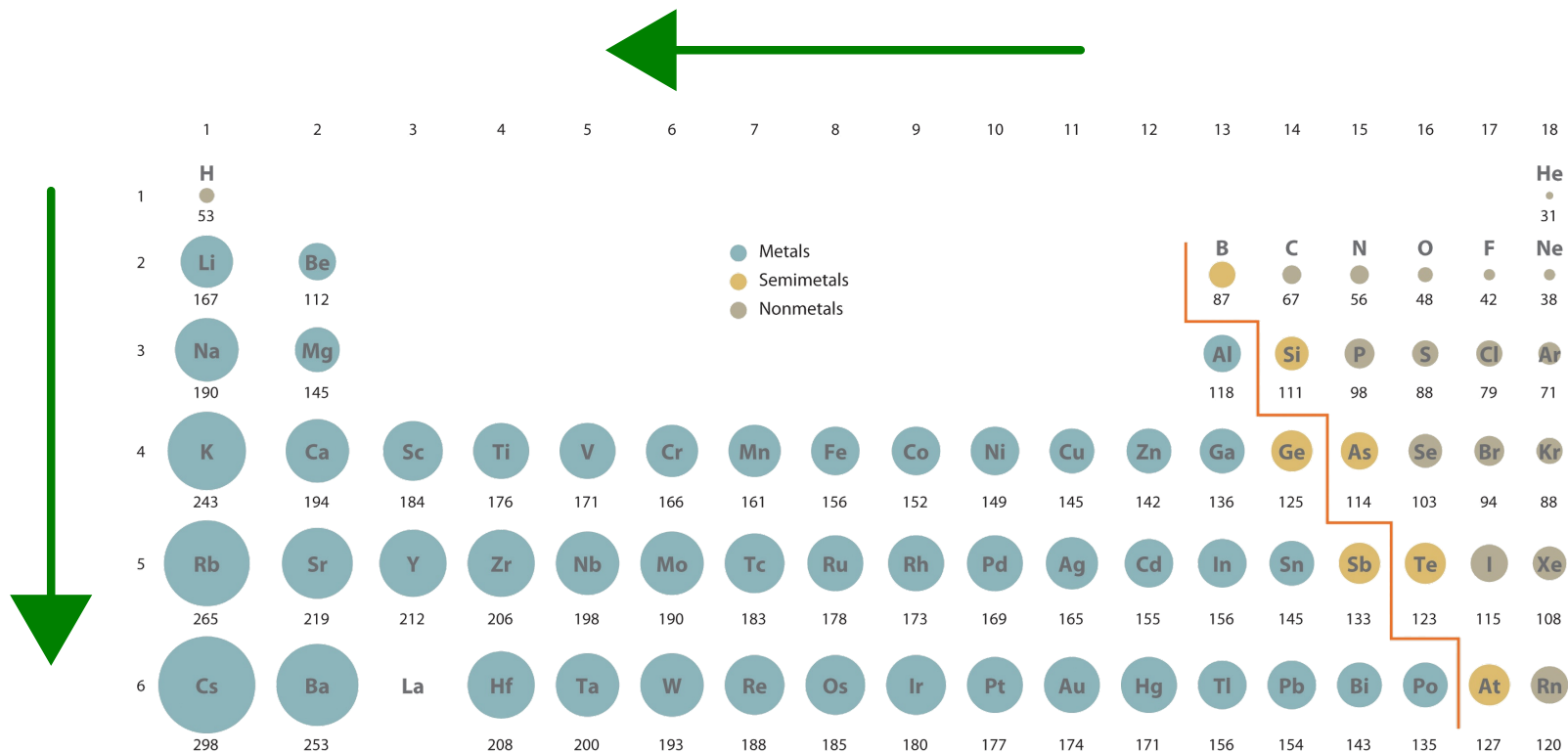
Sr<sup>38</sup>

$Z^* = 6.071$  +2n

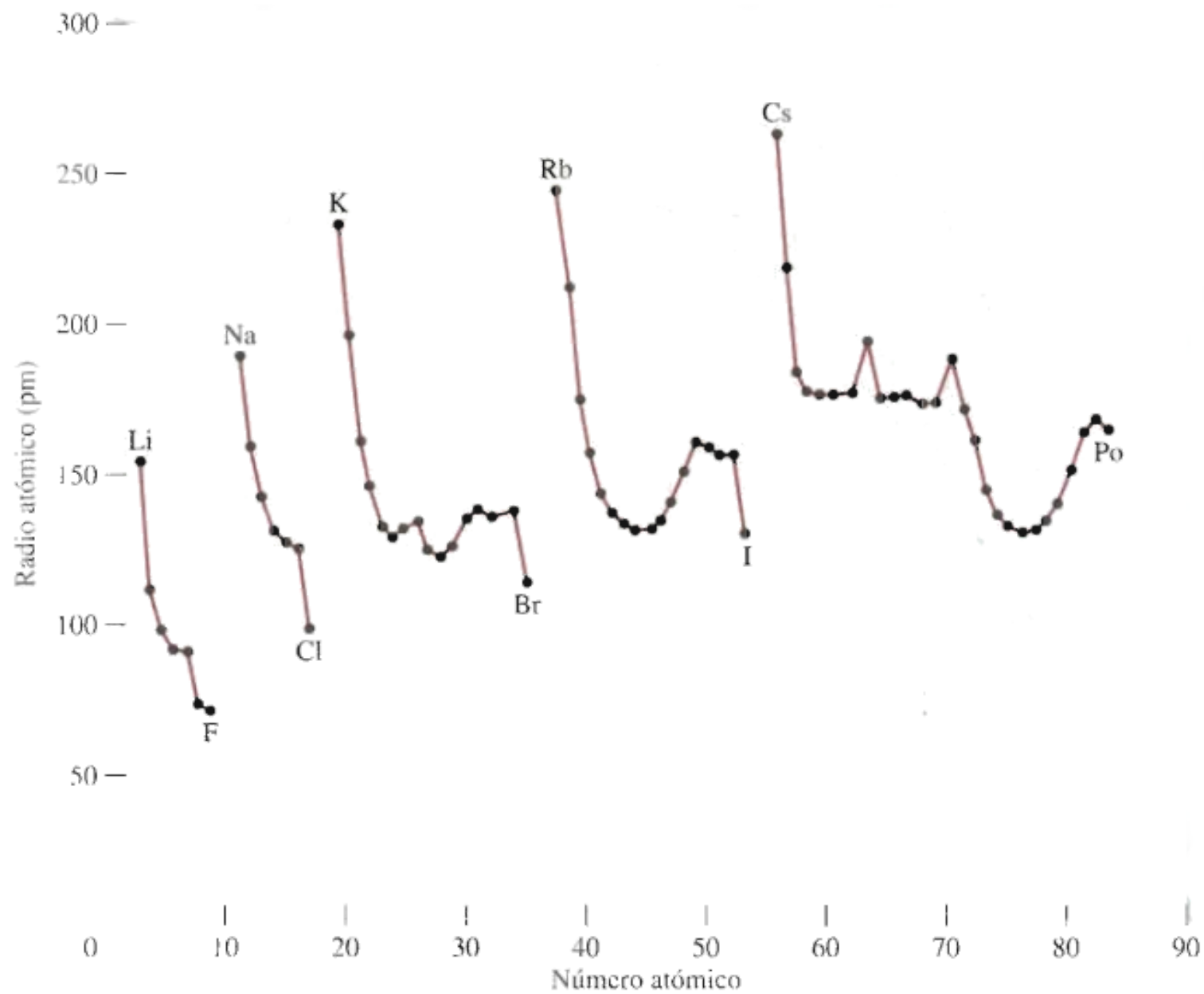


[Kr] 5s<sup>2</sup>

# Tendencias periódicas







# Ejercicio

Ordene los siguientes elementos de menor a mayor radio atómico B, F, I.

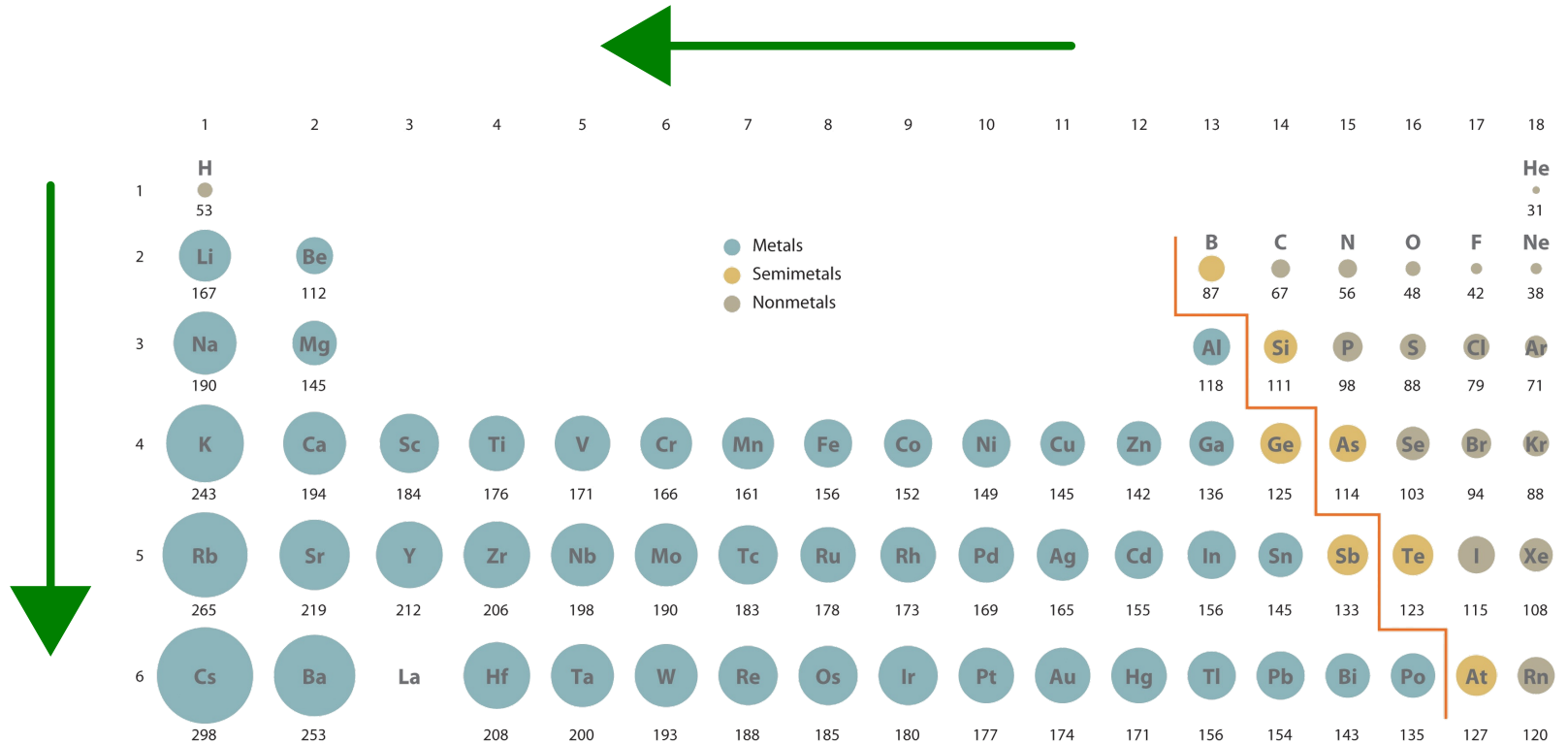
1																	18
1 H Hidrógeno																	4.002602 2013.3 He Helio
2 Li Litio	3 Be Berilio															20.1797 10 Ne Neón	
22.98976 40.053 Na Sodio	24.3050 24.305 Mg Magnesio															35.453 17 Ar Argón	
39.0983 40.078 K Potasio	40.078 40.08 Ca Calcio	44.95591 44.956 Sc Escandio	47.867 47.87 Ti Titanio	50.9415 50.942 V Vanadio	51.9962 51.996 Cr Cromo	54.93804 54.938 Mn Manganeso	55.845 55.845 Fe Hierro	58.93319 58.933 Co Cobalto	58.6934 58.693 Ni Níquel	63.546 63.546 Cu Cobre	65.38 65.38 Zn Zinc	69.723 69.723 Ga Galio	72.64 72.64 Ge Germanio	74.92160 74.922 As Arsénico	78.96 78.96 Se Selenio	79.904 79.904 Br Bromo	83.798 83.798 Kr Kriptón
85.4678 85.468 Rb Rubidio	87.62 87.62 Sr Estroncio	88.90585 88.906 Y Ytrio	91.224 91.224 Zr Zirconio	92.90638 92.906 Nb Niobio	95.96 95.96 Mo Molibdeno	101.07 101.07 Tc Tecnecio	101.07 101.07 Ru Rutenio	106.42 106.42 Rh Rodio	106.42 106.42 Pd Paladio	107.8682 107.868 Ag Plata	112.41 112.41 Cd Cadmio	114.818 114.818 In Indio	118.710 118.710 Sn Estanio	121.760 121.760 Sb Antimonio	127.60 127.60 Te Telurio	126.9044 126.904 I Yodo	131.293 131.293 Xe Xenón
132.9054 132.905 Cs Cesio	137.327 137.327 Ba Bario	174.9668 174.967 Lu Lutecio	178.49 178.49 Hf Hafnio	183.84 183.84 Ta Tantalio	186.207 186.207 W Wolframio	188.906 188.906 Re Renio	190.23 190.23 Os Osmio	192.227 192.227 Ir Iridio	195.084 195.084 Pt Platino	196.9665 196.967 Au Oro	200.59 200.59 Hg Mercurio	204.3833 204.383 Tl Talio	207.2 207.2 Pb Plomo	208.9804 208.980 Bi Bismuto	(210) (210) Po Polonio	(210) (210) At Astato	(220) (220) Rn Radón
(223) 223 Fr Francio	(226) 226 Ra Radio	(262) 262 Lr Lawrencio	(261) 261 Rf Rutherfordio	(262) 262 Db Dubnio	(266) 266 Sg Seaborgio	(264) 264 Bh Bohrio	(277) 277 Hs Hassium	(286) 286 Mt Meitnerio	(271) 271 Ds Darmstadtio	(272) 272 Rg Roentgenio	(285) 285 Cn Copernicio	(284) 284 Nh Nihonio	(289) 289 Fl Flerovio	(288) 288 Mc Moscovio	(292) 292 Lv Livermorio	(294) 294 Ts Teneso	(294) 294 Og Oganesson

138.9054 138.905 La Lantano	140.116 140.116 Ce Cerio	140.9076 140.907 Pr Praseodimio	144.242 144.242 Nd Neodimio	(145) (145) Pm Prometio	150.36 150.36 Sm Samario	151.964 151.964 Eu Europio	157.25 157.25 Gd Gadolinio	158.9253 158.925 Tb Terbio	162.500 162.500 Dy Disepridio	164.9303 164.930 Ho Holmio	167.259 167.259 Er Erbio	168.9342 168.934 Tm Tercio	173.054 173.054 Yb Yterbio
(227) 227 Ac Actinio	232.0380 232.038 Th Torio	231.0358 231.036 Pa Protactinio	238.0289 238.029 U Uranio	(237) 237 Np Neptunio	(244) 244 Pu Plutonio	(243) 243 Am Americio	(247) 247 Cm Curcio	(247) 247 Bk Berkelio	(251) 251 Cf Californio	(252) 252 Es Einsteinio	(257) 257 Fm Fermio	(258) 258 Md Mendelevio	(259) 259 No Nobelio

- F > B > I

- $F > B > I$
- $Z^* = F: 5.1; B: 2.421; I: 11.612$



**Radio iónico**

# Radio iónico

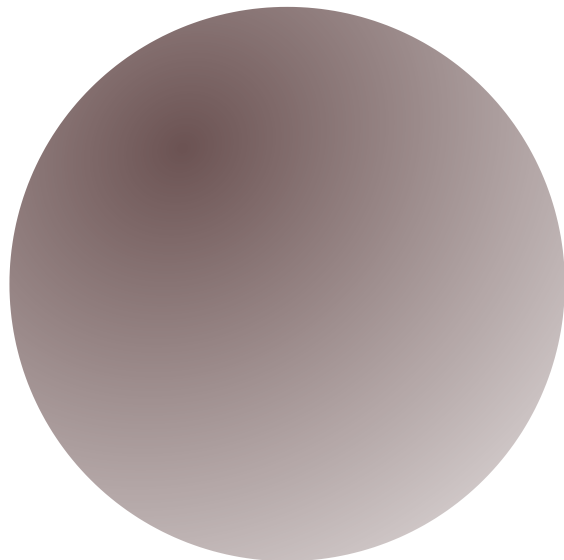
- Es el radio de un catión o un anión.
- Afecta las propiedades físicas y químicas de un compuesto iónico.
- Cuando un átomo neutro se convierte en un ion, se espera un cambio en el tamaño.
  - La nube electrónica se contrae o se expande.

## Cambio de radio en un catión

- La carga nuclear  $Z$  permanece constante.
- Pero al perder electrones:
  - disminuye el efecto de apantallamiento aumentando así la carga nuclear efectiva,
  - el efecto de la repulsión entre electrones disminuye, así
- **Disminuye el radio del ion.**

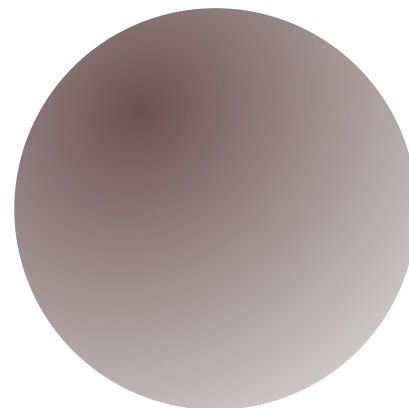
Na

$Z^* = 2.507$



Na<sup>+</sup>

$Z^* = 6.7583$



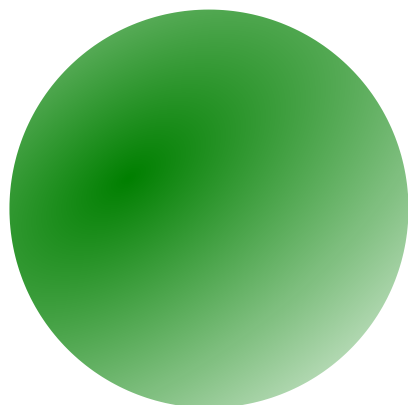
## Cambio de radio en un anión

- La carga nuclear  $Z$  permanece constante.
- Pero al agregar electrones:
  - aumenta el efecto de apantallamiento disminuyendo así la carga nuclear efectiva,
  - el efecto de la repulsión entre electrones se incrementa, así
- **Aumenta el radio del ion.**



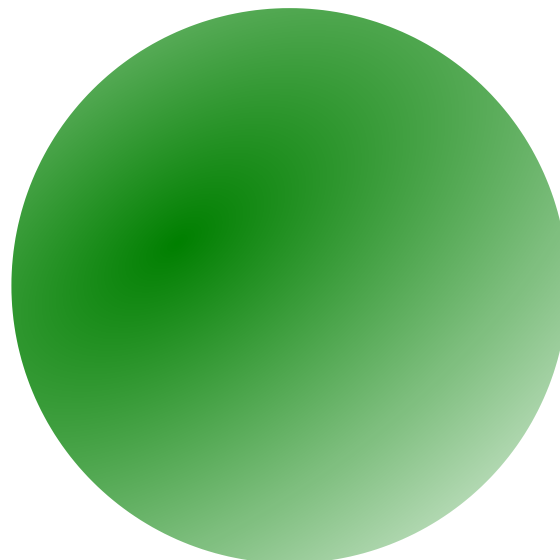
F

$Z^* = 5.1$

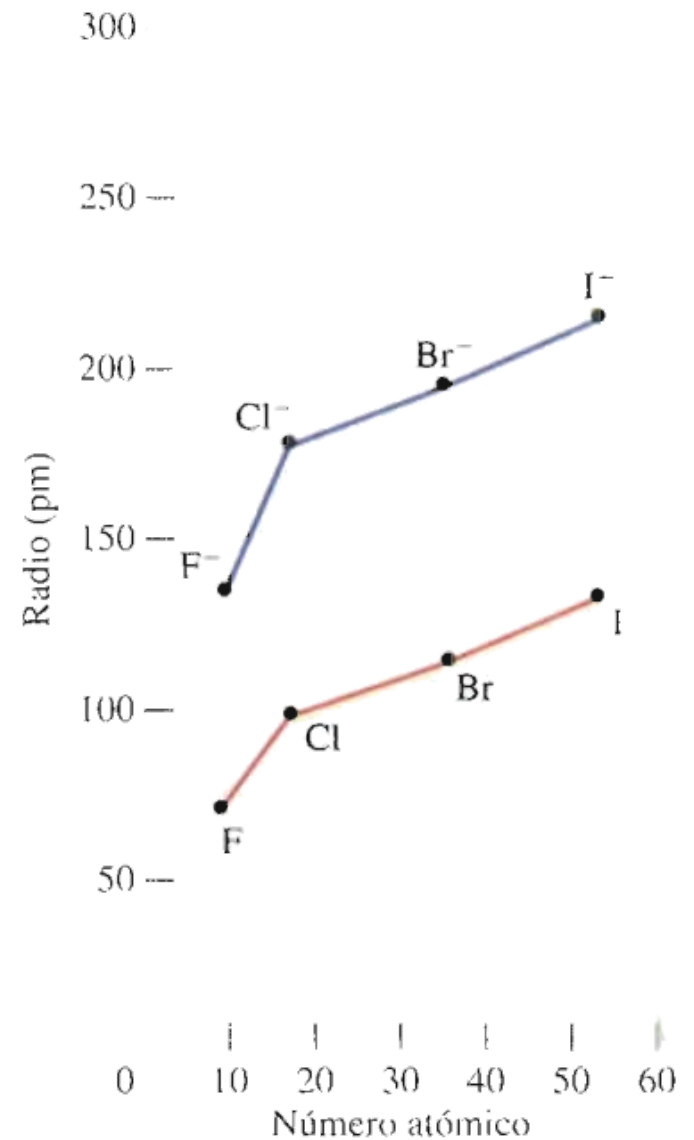
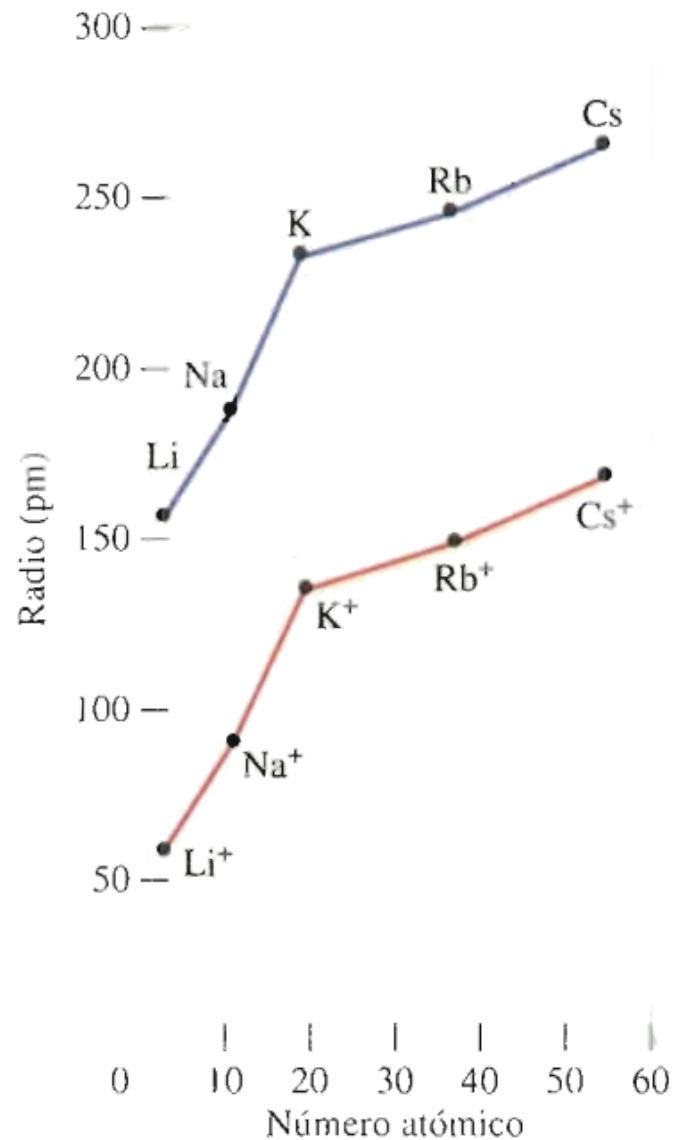


F<sup>-</sup>

$Z^* = 4.7583$



# Comparación de radios atómicos y radios iónicos





## Ejercicio

En una tabla de datos se dice que los radios de los iones  $\text{Ti}^{2+}$  y  $\text{Ti}^{3+}$  son 0.60 y 0.90 angstroms, pero no se indica qué valor corresponde a qué ión. Realiza una asignación razonable de valores.

- 0.9 angstroms corresponde a  $\text{Ti}^{2+}$
- 0.6 angstroms corresponde a  $\text{Ti}^{3+}$

# Ejercicio

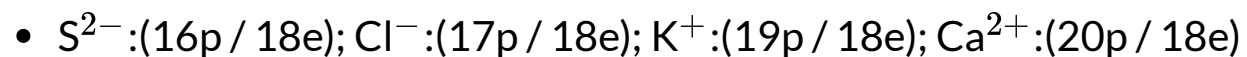
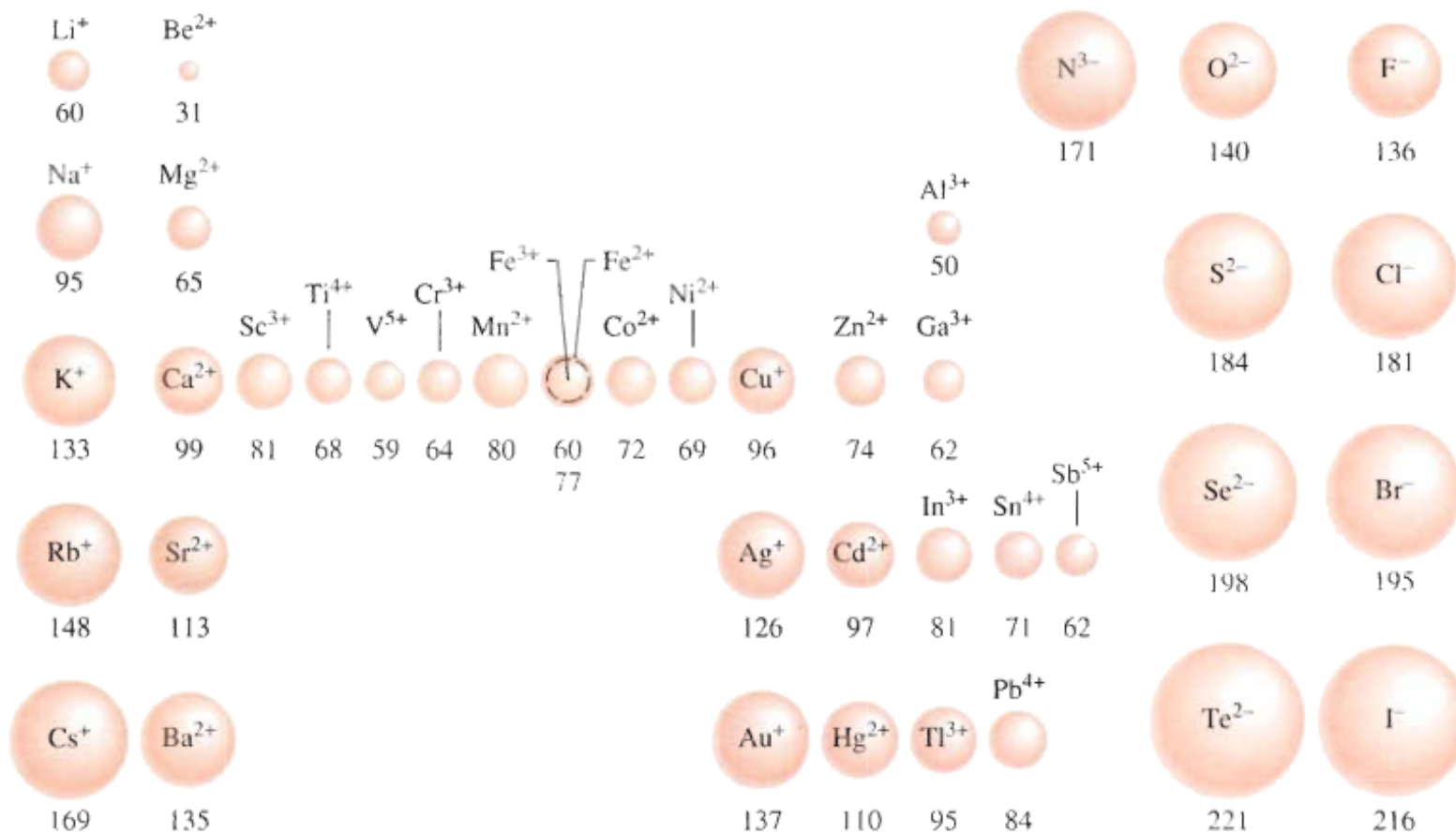
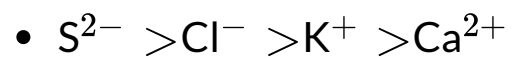
Los iones  $S^{2-}$ ,  $Cl^{-}$ ,  $K^{+}$  y  $Ca^{2+}$  son isoelectrónicos. Es decir, tienen la misma estructura electrónica, la del argón. Indique el orden correcto de sus radios atómicos.

The periodic table shows the following elements highlighted with red boxes:

- Potassium (K) - Atomic number 19, Group 1, Period 4.
- Calcium (Ca) - Atomic number 20, Group 2, Period 4.
- Sulfur (S) - Atomic number 16, Group 16, Period 3.
- Chlorine (Cl) - Atomic number 17, Group 17, Period 3.

All four elements have the same electron configuration as Argon (Ar), which is  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ .

- $S^{2-} > Cl^{-} > K^{+} > Ca^{2+}$



- $S^{2-} > Cl^{-} > K^{+} > Ca^{2+}$

$S^{2-}$  (16p/18e): 1s2 2s2 2p6 3s2 3p6

```
In [4]: S3p = 9.3345+0.3803*(6-1); print(S3p)
        Zef = 16 - S3p; Zef
```

11.236

Out[4]: 4.763999999999999

$Cl^{-}$  (17p/18e): 1s2 2s2 2p6 3s2 3p6

```
In [5]: Zef = 17 - S3p; Zef
```

Out[5]: 5.763999999999999

$K^+$  (19p/18e): 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>6</sup> 3s<sup>2</sup> 3p<sup>6</sup>

In [6]: `Zef = 19 - S3p; Zef`

Out[6]: 7.763999999999999

$Ca^{2+}$  (20p/18e): 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>6</sup> 3s<sup>2</sup> 3p<sup>6</sup>

In [7]: `Zef = 20 - S3p; Zef`

Out[7]: 8.764

- $Z^* = S^{2-}:4.764; Cl^-:5.764; K^+:7.764; Ca^{2+}:8.764$