

*Algunas propiedades*  
de los elementos de los  
bloques  $d$  y  $f$
















- Abundancias relativas
- Estados de oxidación
- Configuraciones electrónicas
- Radios metálicos
- Radios iónicos

Abundancias en la corteza terrestre de los elementos “d” y “f” (en ppm)

<b>Sc</b> 25	<b>Ti</b> 6320	<b>V</b> 136	<b>Cr</b> 122	<b>Mn</b> 1060	<b>Fe</b> 60000	<b>Co</b> 29	<b>Ni</b> 99	<b>Cu</b> 68	<b>Zn</b> 76
<b>Y</b> 31	<b>Zr</b> 162	<b>Nb</b> 20	<b>Mo</b> 1.2	<b>Tc</b> -	<b>Ru</b> .0001	<b>Rh</b> .0001	<b>Pd</b> .015	<b>Ag</b> 0.08	<b>Cd</b> 0.16
<b>La</b> 35	<b>Hf</b> 2.8	<b>Ta</b> 1.7	<b>W</b> 12	<b>Re</b> .0007	<b>Os</b> 0.005	<b>Ir</b> 0.001	<b>Pt</b> 0.01	<b>Au</b> 0.004	<b>Hg</b> 0.08

<b>Ce</b> 66	<b>Pr</b> 9	<b>Nd</b> 40	<b>Pm</b> 0	<b>Sm</b> 7	<b>Eu</b> 2.1	<b>Gd</b> 6.1	<b>Tb</b> 1.2	<b>Dy</b> 4.5	<b>Ho</b> 1.3	<b>Er</b> 3.5	<b>Tm</b> 0.5	<b>Yb</b> 3.1	<b>Lu</b> 0.8
<b>Th</b> 8	<b>Pa</b>	<b>U</b> 2.3	<b>Np</b>	<b>Pu</b>	<b>Am</b>	<b>Cm</b>	<b>Bk</b>	<b>Cf</b>	<b>Ei</b>	<b>Fm</b>	<b>Md</b>	<b>No</b>	<b>Lr</b>

Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn
								+1	
	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2
+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	
	+4	+4	+4	+4	+4				
		+5	+5	+5					
			+6	+6					
			+7						
								E.O $\geq$ 4. no son cationes "libres"	

Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
4/3	3	3		3	3/2	3	3	3	3	3	3	3/2	3
Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Ei	Fm	Md	No	Lr
													

- Estado de oxidación común en la naturaleza
- Estado de oxidación posible, reactivo
- Estado de oxidación poco posible, reactivo o inestable.

# Configuraciones electrónicas

# Configuraciones electrónicas de los átomos neutros

➤ 20 Ca [Ar] 4s<sup>2</sup> 3d<sup>0</sup>

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

➤ 22 Ti [Ar] 4s<sup>2</sup> 3d<sup>2</sup>

➤ 23 V [Ar] 4s<sup>2</sup> 3d<sup>3</sup>

➤ 24 Cr [Ar] 4s<sup>2</sup> 3d<sup>4</sup>

Excepción Cr: [Ar] 4s<sup>1</sup> 3d<sup>5</sup>

➤ 25 Mn [Ar] 4s<sup>2</sup> 3d<sup>5</sup>

➤ 26 Fe [Ar] 4s<sup>2</sup> 3d<sup>6</sup>

➤ 27 Co [Ar] 4s<sup>2</sup> 3d<sup>7</sup>

➤ 28 Ni [Ar] 4s<sup>2</sup> 3d<sup>8</sup>

➤ 29 Cu [Ar] 4s<sup>2</sup> 3d<sup>9</sup>

Excepción Cu: [Ar] 4s<sup>1</sup> 3d<sup>10</sup>

➤ 30 Zn [Ar] 4s<sup>2</sup> 3d<sup>10</sup>



# Configuraciones electrónicas de los iones $M^{2+}$

- 20 Ca [Ar] 4s<sup>0</sup> 3d<sup>0</sup>
- 21 Sc [Ar] 4s<sup>0</sup> 3d<sup>1</sup>
- 22 Ti [Ar] 4s<sup>0</sup> 3d<sup>2</sup>
- 23 V [Ar] 4s<sup>0</sup> 3d<sup>3</sup>
- 24 Cr [Ar] 4s<sup>0</sup> 3d<sup>4</sup>
- 25 Mn [Ar] 4s<sup>0</sup> 3d<sup>5</sup>
- 26 Fe [Ar] 4s<sup>0</sup> 3d<sup>6</sup>
- 27 Co [Ar] 4s<sup>0</sup> 3d<sup>7</sup>
- 28 Ni [Ar] 4s<sup>0</sup> 3d<sup>8</sup>
- 29 Cu [Ar] 4s<sup>0</sup> 3d<sup>9</sup>
- 30 Zn [Ar] 4s<sup>0</sup> 3d<sup>10</sup>

# ¿CARGA NUCLEAR EFECTIVA?

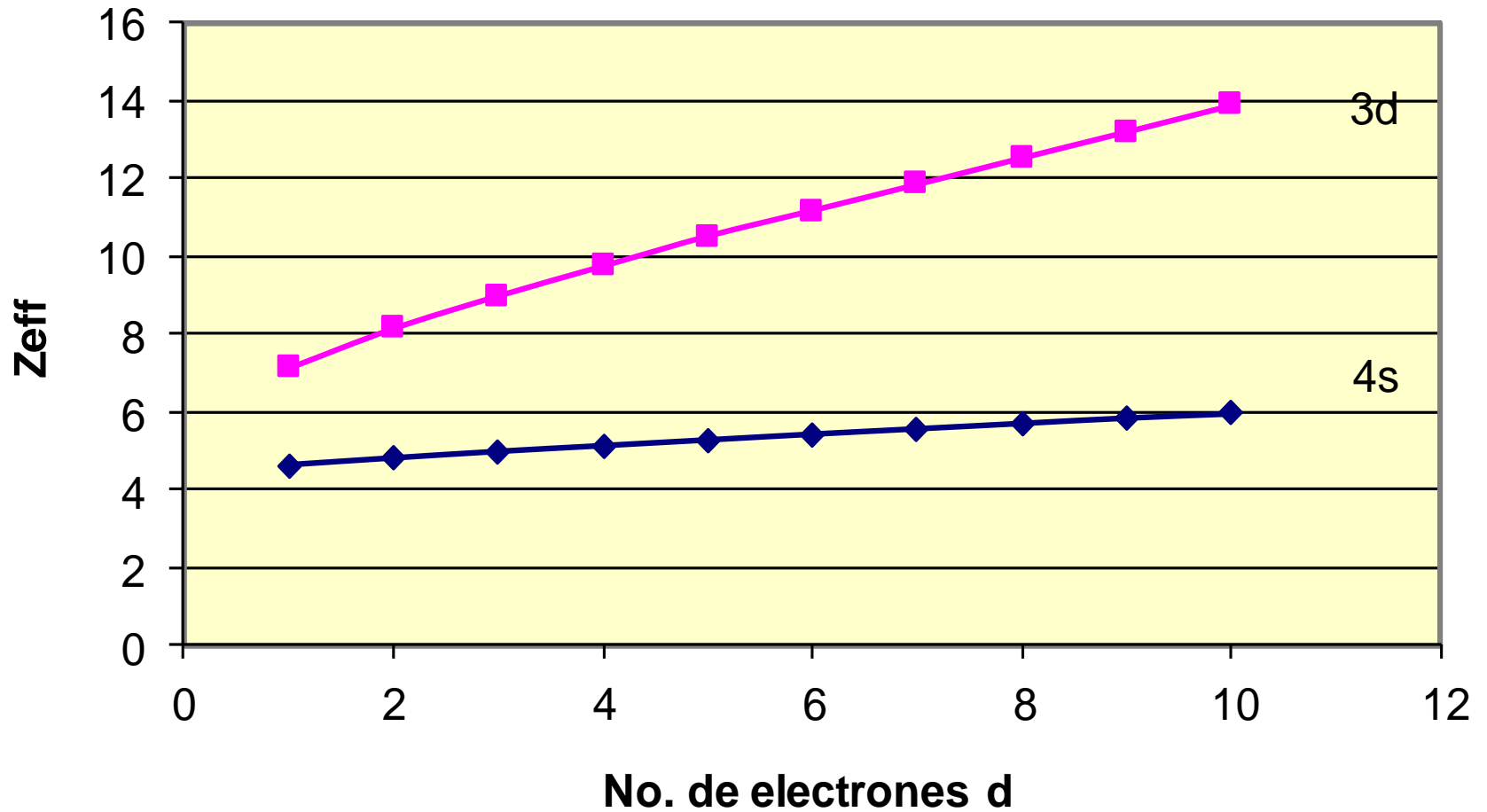
Reglas de Slater:

Grupo	Otros electrones del mismo grupo	Electrones del nivel $n-1$	Electrones de niveles $< n-1$
[1s]	0.30	N/A	N/A
[ <i>ns, np</i> ]	0.35	0.85	1.00
[ <i>nd</i> ] or [ <i>nf</i> ]	0.35	1.00	1.00



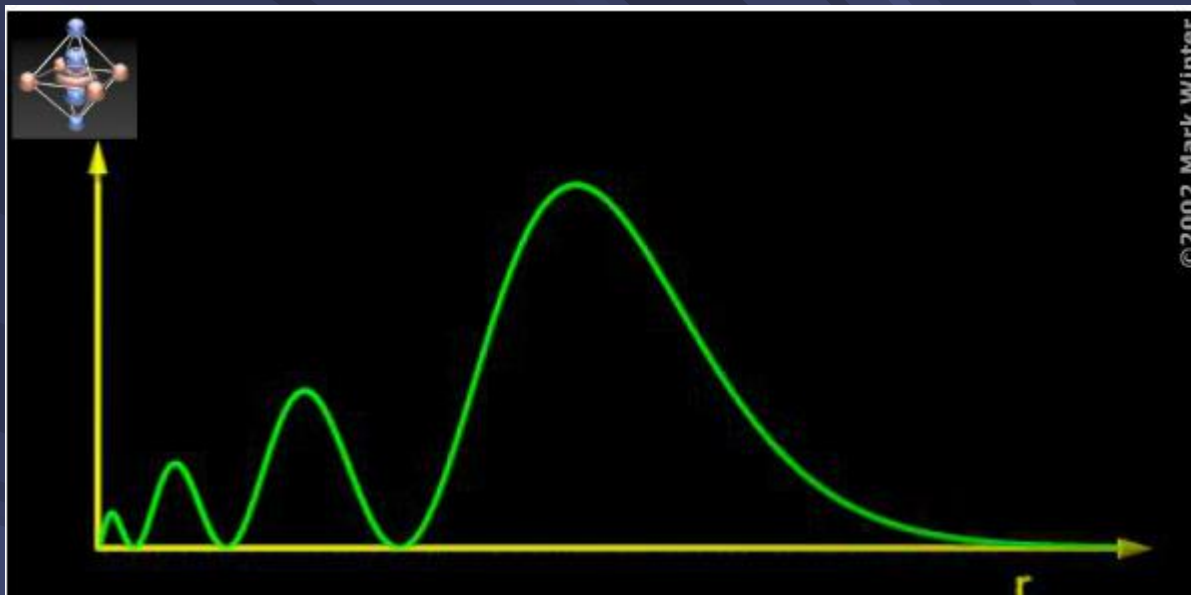
# Carga nuclear efectiva

Calculadas por Clementi y Raimondi

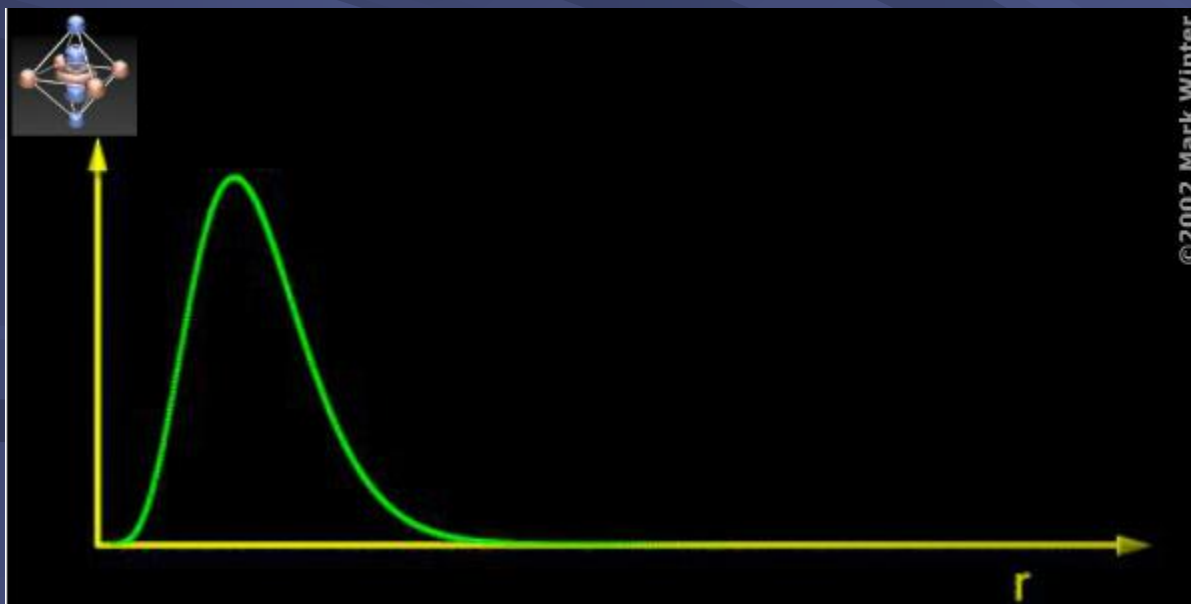


¿por qué?

4s



3d



¿Qué puedo explicar con esto?

Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn
								+1	
	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2
+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	
	+4	+4	+4	+4	+4				
		+5	+5	+5					
			+6	+6					
				+7					

- Estado de oxidación común en la naturaleza
- Estado de oxidación posible, reactivo.
- Estado de oxidación poco posible, muy reactivo o inestable.

¿Y esto, cómo se sabe, y qué importancia tiene?

- El número de electrones “d” determina MUCHAS de las propiedades de un ion metálico

# Radios



# Radios metálicos (pm)

¿Qué variaciones esperamos?

21-30	Sc <b>164</b>	Ti <b>147</b>	V <b>135</b>	Cr <b>129</b>	Mn <b>137</b>	Fe <b>126</b>	Co <b>125</b>	Ni <b>125</b>	Cu <b>128</b>	Zn <b>137</b>
39-48	Y 182	Zr <b>160</b>	Nb <b>147</b>	Mo <b>140</b>	Tc ---	Ru <b>134</b>	Rh <b>134</b>	Pd <b>137</b>	Ag <b>144</b>	Cd <b>152</b>
57-80	La 188	Hf <b>159</b>	Ta <b>147</b>	W <b>141</b>	Re 136	Os <b>135</b>	Ir <b>136</b>	Pt <b>139</b>	Au <b>144</b>	Hg <b>154</b>

Radios iónicos (en pm) de la especie  $M^{3+}$

Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
115	113	112	111	110	109	108	106	105	104	103	102	101	100
Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Ei	Fm	Md	No	Lr

Contracción lantánida

Radios iónicos (en pm) para los iones  $M^{2+}$  de la primera serie de transición:

El número de coordinación en todos los casos es 6

"b.e" y "a.e" se refieren a los estados de alto y bajo espín, respectivamente.

Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn
	100	93	be 87 ae 94	be 81 ae 97	be 75 ae 92	be 79 ae 89	83	87	88

- Estas variaciones las podremos explicar con la Teoría de Campo Cristalino.