

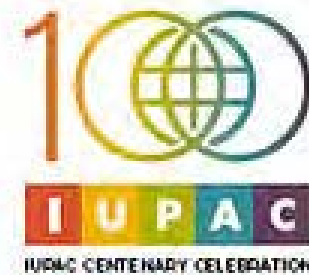


O sistema periódico na didáctica dunha aula de química



Manolo R. Bermejo
Catedrático Emérito USC





1. Introducción

1. Breve Historia dunha celebración
2. A Química Galega na Táboa Periódica
3. A Química a ciencia dos
Por Qués e dos **Para Qué**s
4. O Sistema Periódico na Didáctica da Aula
 - Ordenación e predicións
 - Periodicidade- configuración- reactividade



3. A Química a Ciencia dos Por Qués

Os por qués: o coñecemento



TÁBOA DOS NOMES E SÍMBOLOS DOS METAIS CLÁSICOS: comparanzas cos corpos celestes e cos días da semana

| Metal | Ouro (Au) | Prata (Ag) | Ferro (Fe) | Mercurio (Hg) | Estaño (Sn) | Cobre (Cu) | Chumbo (Pb) | |
|-----------------|-----------|------------|------------|---------------|-------------|------------|-------------|----------|
| Símbolo | | | | | | | | |
| Corpos celestes | Sol | Lúa | Marte | Mecurio | Xúpiter | Venus | Saturno | |
| DÍAS | Galego | Domingo | Luns | Martes | Mércores | Xoves | Venres | Sábado |
| | Latín | Solis | Lunae | Martis | Mercurii | Jovis | Veneris | Saturni |
| | Francés | Dimanche | Lundi | Mardi | Mercredi | Jeudi | Vendredi | Samedi |
| | Inglés | Sunday | Monday | Tuesday | Wednesday | Thursday | Friday | Saturday |

TÁBOA DAS SUBSTANCIAS SIMPLES

| Nomes novos | Nomes antigos correspondentes |
|--|---|
| Substancias simples que pertencen ós tres reinos e que se poden condiderar como os elementos dos corpos | Luz |
| | Calórico Calor, principio do calor Fluido ígneo, fogo Materia do fogo e do calor |
| | Osíxeno Aire defloxicado Aire emperial Aire vital, base do aire vital |
| | Azoe Mofeta, vapor fétido Base da mofeta Gas floxicado,aire |
| | Hidróxeno Gas inflamable Base do gas inflamable |
| Substancias simples non metálicas, oxidables e acidificables | Azufre |
| | Fósforo |
| | Carbono |
| | Radical muriático |
| | Radical fluórico |
| Substancias simples metálicas, oxidables e acidificables | Descoñecido |
| | Descoñecido |
| | Descoñecido |
| | Antimonio |
| | Arsénico |
| | Bismuto |
| | Cobalto |
| | Cobre |
| | Estaño |
| | Ferro |
| | Manganeso |
| | Mercurio |
| | Molibdeno |
| | Níquel |
| | Ouro |
| Substancias simples, terrosas e salificables | Prata |
| | Pratino |
| | Chumbo |
| | Tungsteno |
| | Cinc |
| Cal | Terra caliza, cal viva |
| Magnesia | Magnesia, base da sal de Empsom |
| Barita | Barita, terra pesada |
| Alúmina | Arxila, terra do alume, base do alume |
| Sílice | Terra silícea, terra vitrificable |

Breve Historia do S.P.:

Antigüidade-S. XVIII

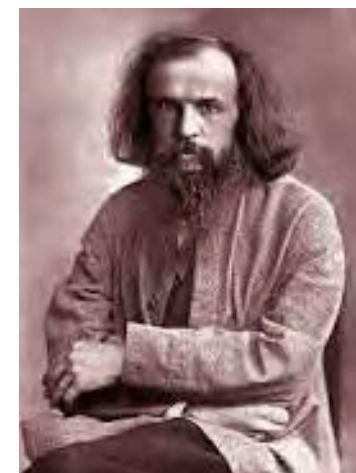
LAVOISIER-1789

A Tábua Periódica de 1870

| Row | Group I — R ₂ O | Group II — RO | Group III — R ₂ O ₃ | Group IV RH ₄ RO ₂ | Group V RH ₃ R ₂ O ₃ | Group VI RH ₂ RO ₃ | Group VII RH R ₂ O ₇ | Group VIII — RO ₄ |
|-----|----------------------------------|---------------------|---|--|---|--|--|---|
| 1 | H = 1 | | | | | | | |
| 2 | Li = 7 | Be = 9.4 | B = 11 | C = 12 | N = 14 | O = 16 | F = 19 | |
| 3 | Na = 23 | Mg = 24 | Al = 27.3 | Si = 28 | P = 31 | S = 32 | Cl = 35.5 | |
| 4 | K = 39 | Ca = 40 | — = 44 | Ti = 48 | V = 51 | Cr = 52 | Mn = 55 | Fe = 56, Co = 59, Ni = 59, Cu = 63 |
| 5 | (Cu = 63) | Zn = 65 | — = 68 | — = 72 | As = 75 | Se = 78 | Br = 80 | |
| 6 | Rb = 85 | Sr = 87 | ?Yt = 88 | Zr = 90 | Nb = 94 | Mo = 96 | — = 100 | Ru = 104, Rh = 104, Pd = 106, Ag = 108 |
| 7 | (Ag = 108) | Cd = 112 | In = 113 | Sn = 118 | Sb = 122 | Te = 125 | I = 127 | |
| 8 | Cs = 133 | Ba = 137 | ?Di = 138 | ?Ce = 140 | | | | |
| 9 | | | | | | | | |
| 10 | | | ?Er = 178 | ?La = 180 | Ta = 182 | W = 184 | | Os = 195, Ir = 197, Pt = 198, Au = 199 |
| 11 | (Au = 199) | Hg = 200 | Tl = 204 | Pb = 207 | Bi = 208 | | | |
| 12 | | | | Th = 231 | | U = 240 | | |



J. L. Meyer

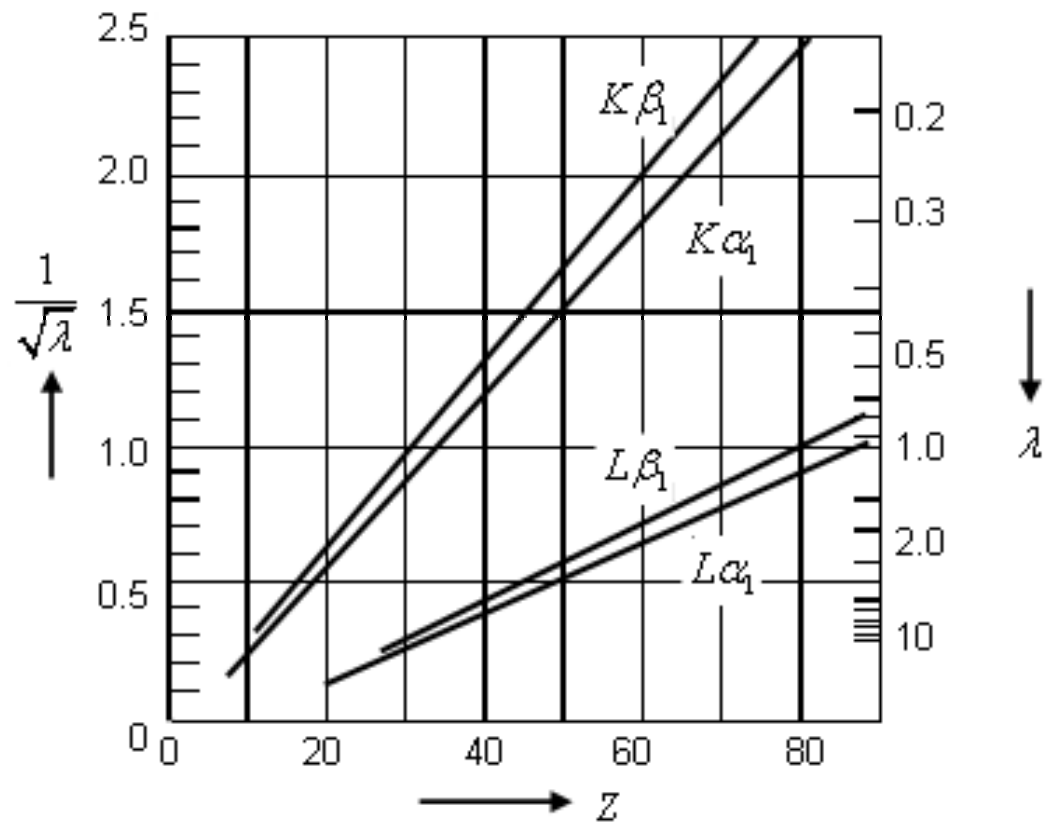


D. Mendeleev

Henry MOSELEY



Henry Moseley



Lei de Moseley

A Tábua Periódica actual

Tábua Periódica dos Elementos

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---------------------------------------|--|--------------------------------------|--|---|---|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--|--|--|--|--|---|
| 1 H hidróxeno 1,008 [1,0078, 1,0082] | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 He hélio 4,0026 |
| 3 Li lítio 6,94 [6,938, 6,997] | 4 Be berílio 9,0122 | | | | | | | | | | | 5 B boro 10,81 [10,806, 10,821] | 6 C carbono 12,011 [12,009, 12,012] | 7 N nitroxeno 14,007 [14,006, 14,008] | 8 O osíxeno 15,999 [15,999, 16,000] | 9 F flúor 18,998 | 10 Ne neón 20,180 |
| 11 Na sódio 22,990 | 12 Mg magnésio 24,305 [24,304, 24,307] | | | | | | | | | | | 13 Al alumínio 26,982 | 14 Si silício 28,086 [28,084, 28,086] | 15 P fósforo 30,974 | 16 S xofre 32,06 [32,059, 32,076] | 17 Cl cloro 35,45 [35,446, 35,457] | 18 Ar argón 39,948 |
| 19 K potásio 39,098 | 20 Ca calcio 40,078(4) | 21 Sc escândio 44,956 | 22 Ti titânio 47,867 | 23 V vanádio 50,942 | 24 Cr cromo 51,996 | 25 Mn manganésio 54,938 | 26 Fe ferro 55,845(2) | 27 Co cobalto 58,933 | 28 Ni níquel 58,693 | 29 Cu cobre 63,546(3) | 30 Zn zinco 65,38(2) | 31 Ga galho 69,723 | 32 Ge xermanio 72,630(8) | 33 As arsénico 74,922 | 34 Se selénio 78,971(8) | 35 Br bromo 79,904 [79,901, 79,907] | 36 Kr criptón 83,798(2) |
| 37 Rb rubídio 85,468 | 38 Sr estroncio 87,62 | 39 Y ítrio 88,906 | 40 Zr circonio 91,224(2) | 41 Nb nióbio 92,906 | 42 Mo molibdénio 95,95 | 43 Tc tecnécio | 44 Ru rutenio 101,07(2) | 45 Rh rodio 102,91 | 46 Pd paládio 106,42 | 47 Ag prata 107,87 | 48 Cd cadmio 112,41 | 49 In índio 114,82 | 50 Sn estaño 118,71 | 51 Sb antimónio 121,76 | 52 Te telúrio 127,60 (3) | 53 I iodo 126,90 | 54 Xe xenón 131,29 |
| 55 Cs cesio 132,91 | 56 Ba bário 137,33 | 57-71 lantanoídes | 72 Hf hafnio 178,49(2) | 73 Ta tântalo 180,95 | 74 W volfrâmio 183,84 | 75 Re renio 186,21 | 76 Os osmio 190,23(3) | 77 Ir irídio 192,22 | 78 Pt platino 195,08 | 79 Au ouro 196,97 | 80 Hg mercúrio 200,59 | 81 Tl talio 204,38 [204,38, 204,39] | 82 Pb chumbo 207,2 | 83 Bi bismuto 208,98 | 84 Po polónio | 85 At ástato | 86 Rn radón |
| 87 Fr frâncio | 88 Ra rádio | 89-103 actinoídes | 104 Rf rutherfordio | 105 Db dubnio | 106 Sg seabórgio | 107 Bh bohrio | 108 Hs hássio | 109 Mt meitnerio | 110 Ds darmstadtio | 111 Rg roentgenio | 112 Cn copernício | 113 Nh nihónio | 114 Fl fleróvio | 115 Mc moscóvio | 116 Lv livermório | 117 Ts ténnesso | 118 Og oganesón |

74
W
volfrâmio
183,84

número atómico
símbolo
nome
peso atómico



| | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|--|---------------------------------------|-----------------------------|---|--------------------------------------|---|-------------------------------------|--|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 57 La lantano 138,91 | 58 Ce cério 140,12 | 59 Pr praseodímio 140,91 | 60 Nd neodímio 144,24 | 61 Pm proméio | 62 Sm samário 150,36(2) | 63 Eu europio 151,96 | 64 Gd gadolínio 157,25(3) | 65 Tb terbio 158,93 | 66 Dy disprósio 162,50 | 67 Ho holmio 164,93 | 68 Er erbio 167,26 | 69 Tm tulio 168,93 | 70 Yb íterbio 173,05 | 71 Lu lutécio 174,97 |
| 89 Ac actínio | 90 Th tório 232,04 | 91 Pa protactínio 231,04 | 92 U urânio 238,03 | 93 Np neptúnio | 94 Pu plutónio | 95 Am américaio | 96 Cm cúrio | 97 Bk berkelio | 98 Cf califórnia | 99 Es einstéinio | 100 Fm fermío | 101 Md mendelevio | 102 No nobélio | 103 Lr laurencio |

Tábua periódica elaborada polo grupo CienciaNOSA no Ano Internacional do Sistema Periódico, 2019.
Autores: M. R. Bermejo, A. M. González-Noya e M. Maneiro



4. A Química a Ciência dos Para Qués

Os Para qués da TÁBOA PERIÓDICA



- Ordenación dos Elementos Químicos
- Periodicidade na Táboa Periódica
- Predicións de novos elementos e propiedades
- Motivación do alumnado
- Rectividade e propiedades dos Elementos



5. A Tábua Periódica na Didáctica da Aula

1º Xogos, Divertimentos, Historia...etc.

2º Predicións

3º Comprensión da Reactividade



5. a. Periodicidade/configuración/reactividade

A Química do CLORO

1º Possibilidades químicas: $3s^2p^2+2+1d^0$

- Iónica: Cl^{n+} Cl^{n-}

- Compartición: $Cl\cdot + \cdot A \longrightarrow Cl-A$

$Cl-Cl$; $Cl-H$; $Cl-R$

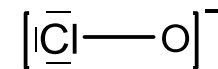
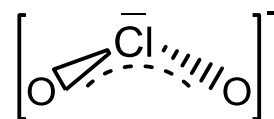
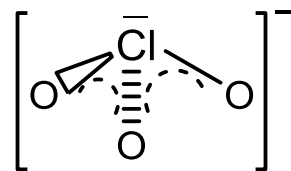
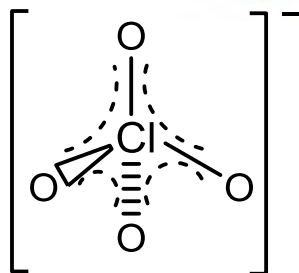
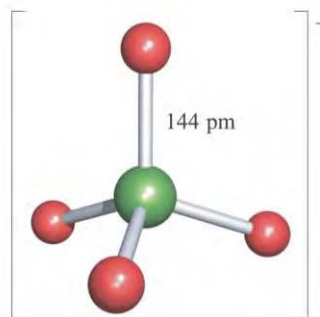
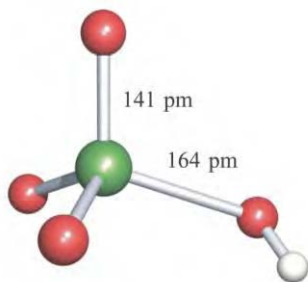
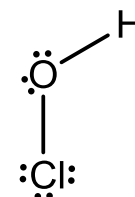
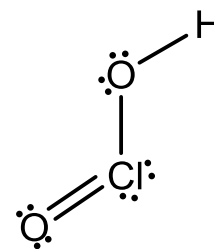
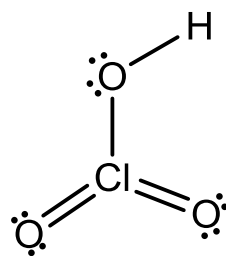
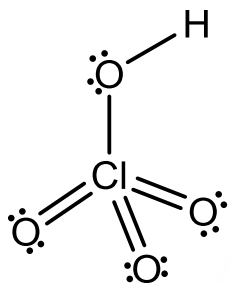
- Covalencia co flúor:

Pode dar ClF_7 ? Que hibridación necesitaría?

| |
|---|
| 17 |
| 9 F flúor 18,998 |
| 17 Cl cloro 35,45 [35,446, 35,457] |
| 35 Br bromo 79,904 [79,901, 79,907] |
| 53 I iodo 126,90 |
| 85 At ástato |
| 117 Ts ténnesso |

A Química do CLORO

2º Covalencia co osíxeno:

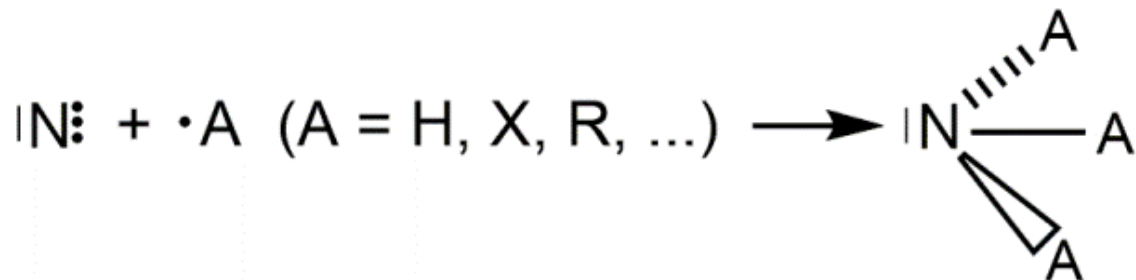
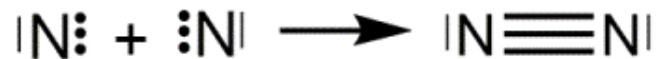


A Química do NITRÓXENO

1º Possibilidades químicas: $2s^2 2p^{1+1+1}$

- Iónica: N^{x+} N^{x-} N^{3-}

- Covalente:



Hibridación: $4(sp^3)^{2+1+1+1}$

15

7

N

nitróxeno

14,007

[14,006, 14,008]

15

P

fósforo

30,974

33

As

arsénico

74,922

51

Sb

antimonio

121,76

83

Bi

bismuto

208,98

115

Mc

moscovio

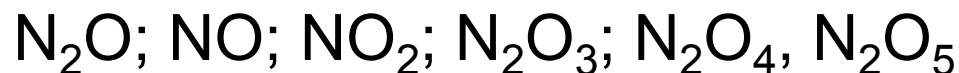
A Química do NITRÓXENO



2º Posibilidades de combinacións con B, O, S,

- Posibles Hibridacións: sp ; sp^2 ; sp^3

- Combinacións N_xO_y



- A **CATENACIÓN** do Nitróxeno: C, N, O, F



A Química do MANGANESO

1º Possibilidades químicas: $[Ar]3d^54s^24p^0$

- Orbitais 3d, 4s, 4p moi semellantes en enerxía
- Variabilidade de valencia ?
- Iónica: Mn^{x+} (Mn^{2+}); Mn^{x-} (carbonilos)
- Estado de agregación ?

| |
|--|
| 7 |
| 25 Mn manganeso 54,938 |
| 43 Tc tecnecio |
| 75 Re renio 186,21 |
| 107 Bh bohrio |

A Química do MANGANESO

2º Compostos de manganese

| Estado de oxidación | VII | VI | V | IV | III | II | I,0,-I |
|---------------------|---|--------------------------------|--|--------------------------------------|--|---|-------------------------|
| Compostos | MnO ₄ ⁻ Mn ₂ O ₇ | MnO ₄ ²⁻ | MnO ₄ ³⁻ MnF ₅ | MnO ₂ MnF ₄ | Mn ₂ O ₃ Mn ₃ O ₄ MnX ₃ | MnO Mn ₃ O ₄ MnX ₂ | Química organo-metálica |
| Carácter redox | oxidantes | | | redutores | | | |
| Carácter ácido-base | ácidos | | | | anfóteros | | básicos |

A Química do MANGANESO

3º Química covalente: será como en CLORO ?

- Habará MnF_x ? MnF_7 ; MnF_6 , MnF_5

- Como serán os seus híbridos ?

d^3s ; d^3sp , d^3sp^2 , d^3sp^3 , d^4sp^3 , d^5sp^3

- Como serán os outros HALUROS ?

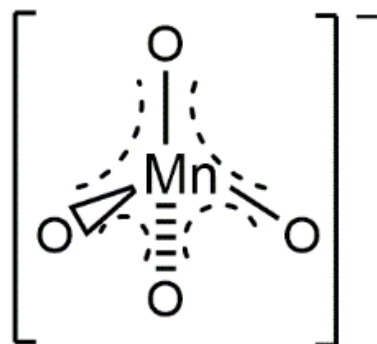
A Química do MANGANESO

4º A química con OSÍXENO

- Será como no CLORO?

- Tipo de híbridos: d^3s

$4(d^3s)^{2+2+2+2+1}$

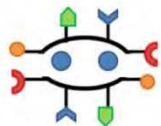


GRAZAS POLA VOSA ATENCIÓN!

manuel.bermejo@usc.es

universidade de santiago de compostela

**SUPRA
BIOIN**



**Bioinorganic and
Supramolecular Chemistry**

www.usc.es/suprabioin



CienciaNOSA

ciencianosa.blogspot.com.es/