

# DIMITRI MENDELÉYEV Y LA TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS

*Belén Marcos Presmanes  
Kepa Mitxelena Pikabea  
Mercedes Olivera Tovar-Espada  
Cristina Sánchez Navarro*

Atomic Number
Symbol
Name
Atomic Mass

# Índice

- 1. Introducción
- 2. Historia de los elementos antes de Mendeléyev:
  - La Antigüedad
  - Siglos XVII y XVIII
  - Siglo XIX.
    - Primer intento de sistematización
    - Otros intentos de sistematización
- 3. Dimitri Mendeléyev y la tabla periódica de los elementos
- 4. Desde Mendeléyev hasta nuestros días. La tabla periódica actual.
- 5. Reconocimiento al trabajo de Mendeléyev



1  
**H**  
Hydrogen  
1.008

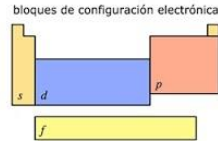
# Introducción

## Tabla periódica de los elementos

grupo 1																	18	
período 1	1																	2
	<b>H</b> Hidrógeno [1] 1.00794																	<b>He</b> Helio [2] 4.002602
2	<b>Li</b> Litio [2] 6.941	<b>Be</b> Berilio [2] 9.012182											<b>B</b> Boro [2] 10.811	<b>C</b> Carbono [2] 12.0107	<b>N</b> Nitrógeno [2] 14.0067	<b>O</b> Oxígeno [2] 15.9994	<b>F</b> Flúor [2] 18.998403	<b>Ne</b> Neón [2] 20.1797
3	<b>Na</b> Sodio [2] 22.98976	<b>Mg</b> Magnesio [2] 24.3050											<b>Al</b> Aluminio [2] 26.98153	<b>Si</b> Silicio [2] 28.0855	<b>P</b> Fósforo [2] 30.97396	<b>S</b> Azufre [2] 32.065	<b>Cl</b> Cloro [2] 35.453	<b>Ar</b> Argón [2] 39.948
4	<b>K</b> Potasio [2] 39.0983	<b>Ca</b> Calcio [2] 40.078	<b>Sc</b> Escandio [2] 44.95591	<b>Ti</b> Titanio [2] 47.867	<b>V</b> Vanadio [2] 50.9415	<b>Cr</b> Cromo [2] 51.9962	<b>Mn</b> Manganeso [2] 54.93804	<b>Fe</b> Hierro [2] 55.845	<b>Co</b> Cobalto [2] 58.93319	<b>Ni</b> Níquel [2] 58.6934	<b>Cu</b> Cobre [2] 63.546	<b>Zn</b> Zinc [2] 65.38	<b>Ga</b> Galio [2] 69.723	<b>Ge</b> Germanio [2] 72.64	<b>As</b> Arsénico [2] 74.92160	<b>Se</b> Selenio [2] 78.96	<b>Br</b> Bromo [2] 79.904	<b>Kr</b> Kriptón [2] 83.798
5	<b>Rb</b> Rubidio [2] 85.4678	<b>Sr</b> Estroncio [2] 87.62	<b>Y</b> Itrio [2] 88.90585	<b>Zr</b> Zirconio [2] 91.224	<b>Nb</b> Niobio [2] 92.90638	<b>Mo</b> Molibdeno [2] 95.96	<b>Tc</b> Tecnecio [2] (98)	<b>Ru</b> Rutenio [2] 101.07	<b>Rh</b> Rodio [2] 102.9055	<b>Pd</b> Paladio [2] 106.42	<b>Ag</b> Plata [2] 107.8682	<b>Cd</b> Cadmio [2] 112.41	<b>In</b> Indio [2] 114.818	<b>Sn</b> Estaño [2] 118.710	<b>Sb</b> Antimonio [2] 121.760	<b>Te</b> Telurio [2] 127.60	<b>I</b> Yodo [2] 126.9044	<b>Xe</b> Xenón [2] 131.293
6	<b>Cs</b> Cesio [2] 132.9054	<b>Ba</b> Bario [2] 137.327	<b>Lu</b> Lutecio [2] 174.9668	<b>Hf</b> Hafnio [2] 178.49	<b>Ta</b> Tantalio [2] 180.9478	<b>W</b> Wolframio [2] 183.84	<b>Re</b> Renio [2] 186.207	<b>Os</b> Osmio [2] 190.23	<b>Ir</b> Iridio [2] 192.217	<b>Pt</b> Platino [2] 195.084	<b>Au</b> Oro [2] 196.9665	<b>Hg</b> Mercurio [2] 200.59	<b>Tl</b> Talio [2] 204.3833	<b>Pb</b> Plomo [2] 207.2	<b>Bi</b> Bismuto [2] 208.9804	<b>Po</b> Polonio [2] (210)	<b>At</b> Astatino [2] (210)	<b>Rn</b> Radón [2] (222)
7	<b>Fr</b> Francio [2] (223)	<b>Ra</b> Radio [2] (226)	<b>Lr</b> Laurencio [2] (262)	<b>Rf</b> Rutherfordio [2] (261)	<b>Db</b> Dubnio [2] (262)	<b>Sg</b> Seaborgio [2] (266)	<b>Bh</b> Bohrio [2] (264)	<b>Hs</b> Hassio [2] (277)	<b>Mt</b> Meitnerio [2] (268)	<b>Ds</b> Darmstadtio [2] (271)	<b>Rg</b> Roentgenio [2] (272)	<b>Cn</b> Copernicio [2] (285)	<b>Uut</b> Ununtrio [2] (284)	<b>Fl</b> Flerovio [2] (289)	<b>Uup</b> Ununpentio [2] (288)	<b>Lv</b> Livermorio [2] (292)	<b>Uus</b> Ununseptio [2] 117	<b>Uuo</b> Ununoctio [2] (294)

masa atómica o número másico del isótopo más estable: 55.845  
 1.ª energía de ionización en kJ/mol: 762.5  
 símbolo químico: **Fe**  
 nombre: Hierro  
 configuración electrónica: [Ar] 3d<sup>6</sup> 4s<sup>2</sup>  
 número atómico: 26  
 electronegatividad: 1.83  
 estados de oxidación más comunes están en negra: +6, +5, +4, +3, +2, +1, -2

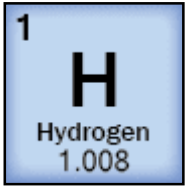
- metales alcalinos
- alcalinotérreos
- otros metales
- metales de transición
- lantánidos
- actínidos
- metaloideos
- no metales
- halógenos
- gases nobles
- elementos desconocidos
- masas de elementos radiactivos entre parentesis



### notas

- por ahora, los elementos 113, 115, 117 y 118 no tienen nombre oficial designado por la IUPAC.
- 1 kJ/mol = 96.485 eV.
- todos los elementos tienen un estado de oxidación implícito cero.

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

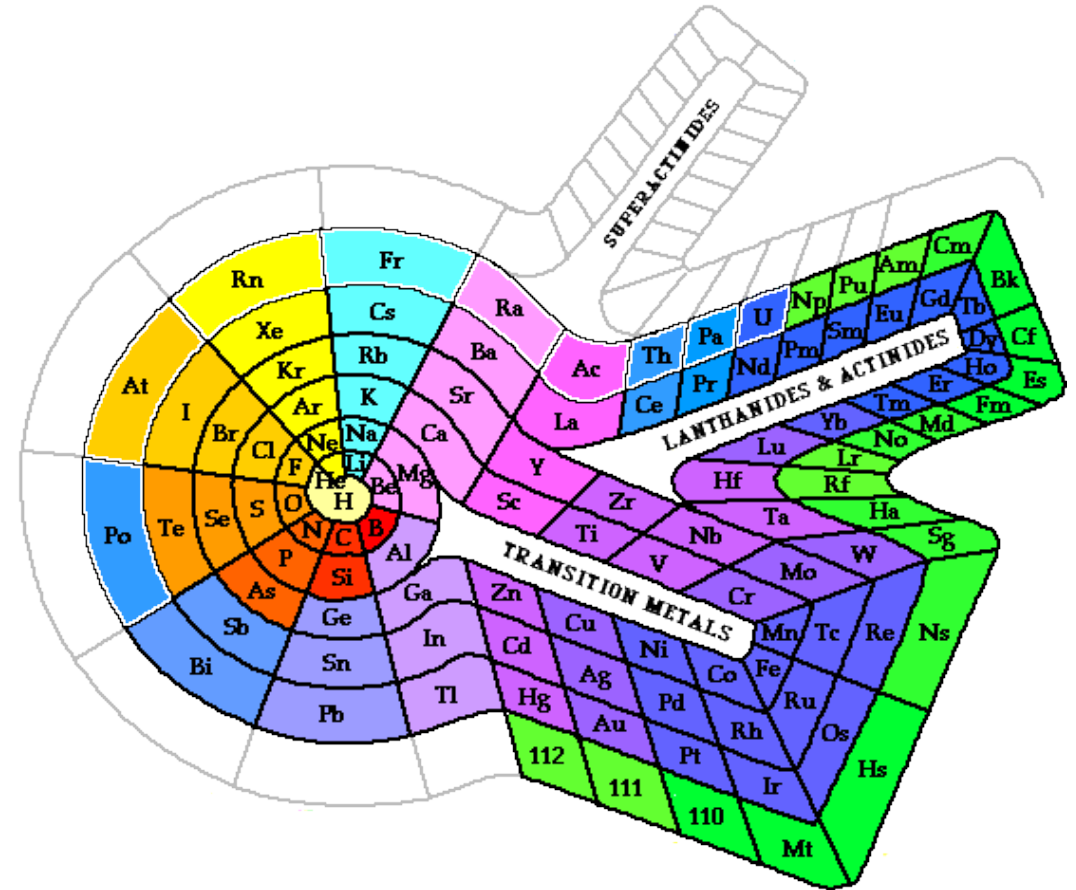


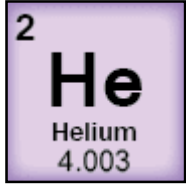
# Introducción



“La tabla y la ley periódica son el **CORAZÓN DE LA QUÍMICA**, comparables a la teoría de la evolución en biología y a las leyes de la termodinámica en la física clásica” .

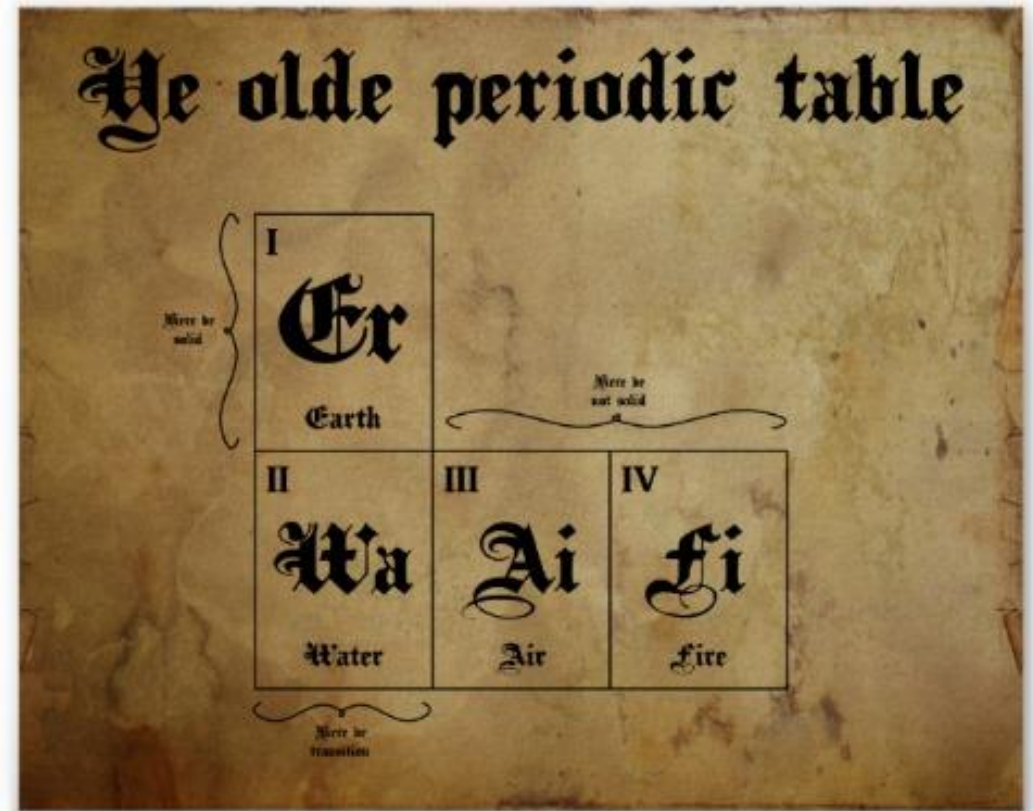
(BENFEY, Theodor)



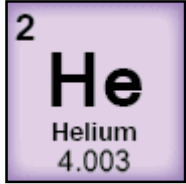


# Historia de los elementos antes de Mendeléyev: LA ANTIGÜEDAD

- SIGLO V a.C:
- Los griegos comenzaron el estudio de la materia y sus propiedades.  
**EMPÉDOCLES** describía el mundo material como combinación de cuatro elementos: **“TIERRA”, “AGUA”, “AIRE” Y “FUEGO”**.
- El **ORO (Au)**, **PLATA (Ag)**, **COBRE (Cu)**, **PLOMO (Pb)**, **HIERRO (Fe)**, **ESTAÑO (Sn)** y **MERCURIO (Hg)** ya eran conocidos desde la antigüedad.

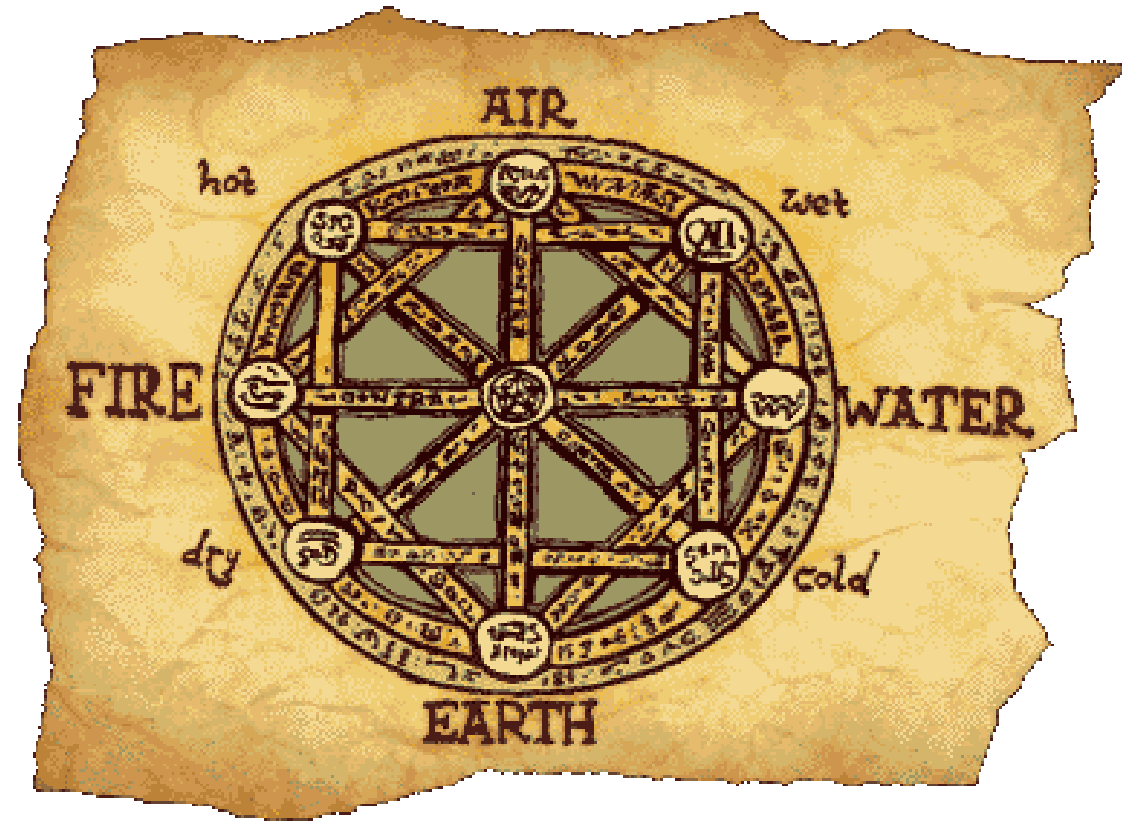


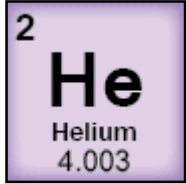




# Historia de los elementos antes de Mendeléyev: **LA ANTIGÜEDAD**

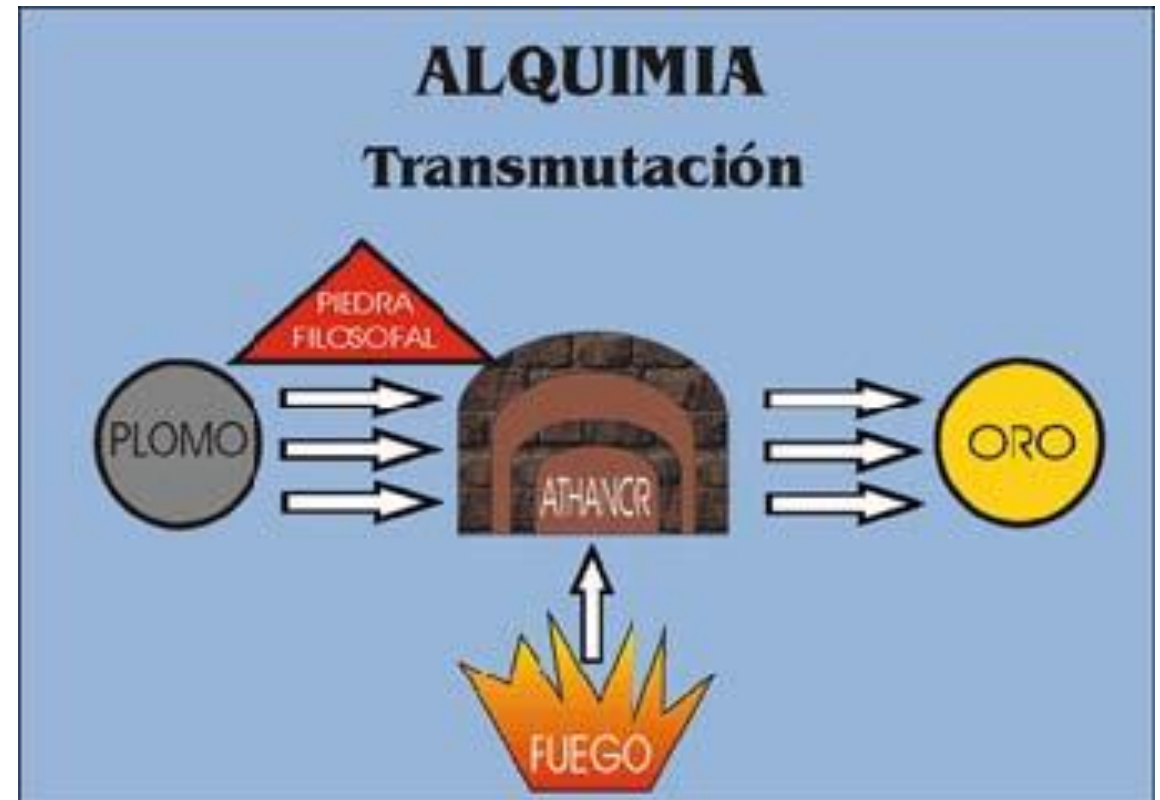
- **SIGLO V a.C:**
- **ARISTÓTELES**, añadió a estos cuatro elementos uno más: el **QUINTO ELEMENTO**, el éter.
- Éste formaba las estrellas, mientras que los otros cuatro formaban las sustancias terrestres.
- Posteriormente, gracias a las conquistas de Alejandro Magno, sus ideas se propagaron desde **OCCIDENTE HASTA ORIENTE**.

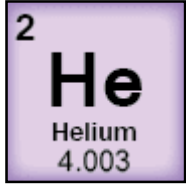




# Historia de los elementos antes de Mendeléyev: LA ANTIGÜEDAD

- SIGLO V a.C:
- La mezcla de las teorías de Aristóteles (IV a.C.) con los conocimientos prácticos de los pueblos conquistados hicieron surgir una nueva idea: La **ALQUIMIA**.
- Los **ALQUIMISTAS** intentaron encontrar, evidentemente en vano, una sustancia, la **PIEDRA FILOSOFAL**, que transformaba las sustancias que tocaba en oro, y a la que atribuían propiedades maravillosas y mágicas.



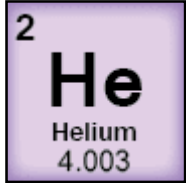


# Historia de los elementos antes de Mendeléyev: **LA ANTIGÜEDAD**



- **SIGLO VII y VIII:**
- Las **CONQUISTAS ÁRABES** pusieron en contacto a éste pueblo con las ideas alquimistas.
- Tras la caída del imperio romano, los árabes, gracias a sus conquistas en España e Italia, difundieron en Europa la **CULTURA CLÁSICA**.
- El más importante alquimista árabe fue **JABIR**, funcionario de Harún al-Raschid (el califa de Las mil y una noches). Jabir añadió dos nuevos elementos a la lista: el **MERCURIO** y el **AZUFRE**.

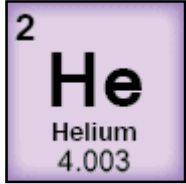




## Historia de los elementos antes de Mendeléyev: **LA ANTIGÜEDAD**



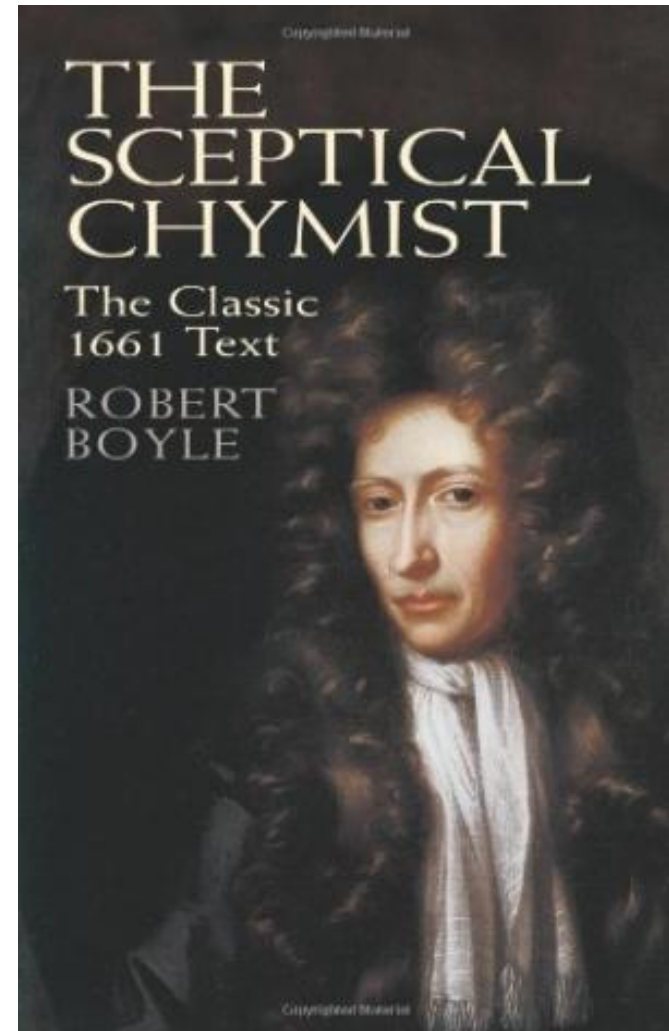
- **SIGLO VII y VIII:**
- La teoría de **JABIR** sobre la alquimia era mucho más **PRECISA** y **LÓGICA** que la de sus predecesores, los alquimistas alejandrinos.
- La tendencia a clasificar las sustancias en términos de sus propiedades físicas muestra una **CLARIDAD DE PENSAMIENTO** que parece haber sido la característica de los principales alquimistas árabes
- Descubrieron el **ANTIMONIO**, el **BISMUTO**, el **ZINC**, los, ácidos fuertes, las bases o álcalis y cientos de compuestos químicos.

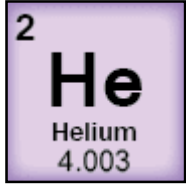


## Historia de los elementos antes de Mendeléyev: SIGLOS XVII y XVIII

- **SIGLO XVII:**
- **ROBERT BOYLE** desechó todas las ideas de los elementos alquímicos y propuso la primera definición moderna y válida de elemento y el nacimiento de una nueva ciencia: La Química.
- Definición de **ELEMENTO** por **R. BOYLE:**

*“Los elementos son ciertos cuerpos primitivos y simples que no están formados por otros cuerpos, ni unos de otros, y que son los ingredientes de que se componen inmediatamente y en que se resuelven en último término todos los cuerpos perfectamente mixtos”*



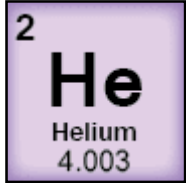


## Historia de los elementos antes de Mendeléyev: SIGLOS XVII y XVIII



- El primer descubrimiento científico de un elemento ocurrió en el siglo XVII, cuando el alquimista **Henning Brand** descubrió el fósforo (P).
- En el siglo XVIII se conocieron numerosos nuevos elementos, los más importantes de los cuales fueron los gases, con el desarrollo de la química neumática: oxígeno (O), hidrógeno (H) y nitrógeno (N).
- A finales de este siglo, **Antoine Lavoisier** escribió su famosa lista de sustancias simples, donde aparecían **33 elementos**



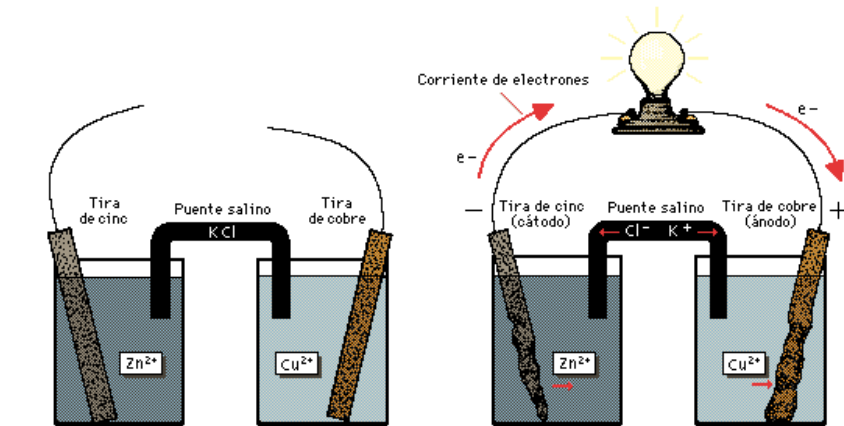


# Historia de los elementos antes de Mendeléyev: SIGLO XIX

- A principios del XIX:

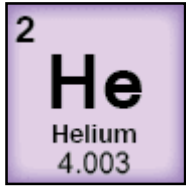
1) Dalton elaboró la primera **tabla de masas atómicas** relativas (o pesos atómicos, como los llamaba Dalton)

2) La aplicación de la pila eléctrica condujo al **descubrimiento de nuevos elementos**.  
(Humphry Davy: Na, K, Ca, Sr, Ba, Cl, I)

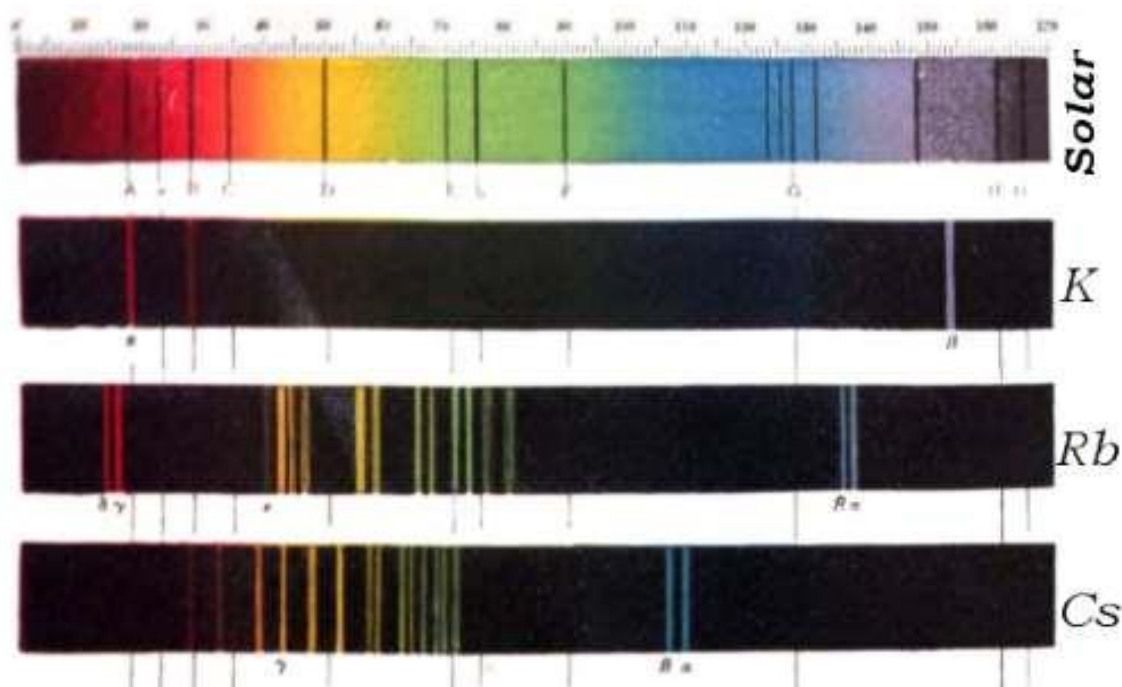


Enciclopedia Encarta, © Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

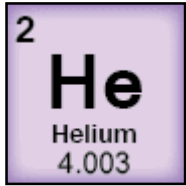
ELEMENTS					
	Hydrogen.	1		Strontian	46
	Azote	5		Barytes	68
	Carbon	5		Iron	50
	Oxygen	7		Zinc	56
	Phosphorus	9		Copper	56
	Sulphur	13		Lead	90
	Magnesia	20		Silver	190
	Lime	24		Gold	190
	Soda	28		Platina	190
	Potash	42		Mercury	167



## Historia de los elementos antes de Mendeléyev: SIGLO XIX



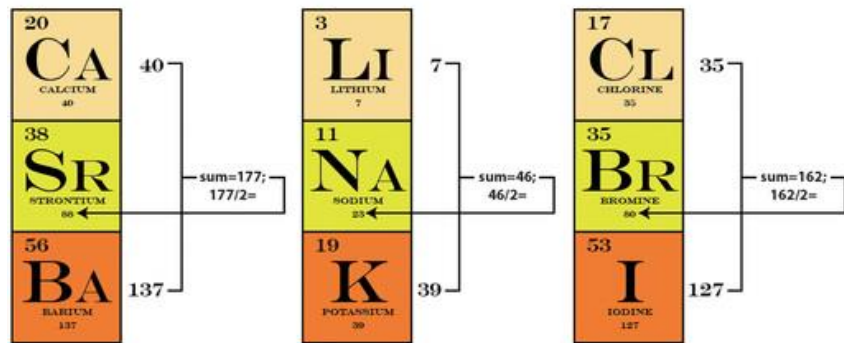
- A mediados del XIX:
  - 1) Con la invención del **espectroscopio**, se descubrieron nuevos elementos, muchos de ellos nombrados por el color de sus líneas espectrales características: cesio (Cs), talio (Tl), rubidio (Rb), etc.
  - 2) El número de elementos conocidos era tal que se planteó la **necesidad de clasificarlos** para facilitar su estudio y comprender mejor sus propiedades.



# Historia de los elementos antes de Mendeléyev: SIGLO XIX: Primer intento de sistematización

- **Modelo de las triadas (Johann Dobereiner)** En 1829, clasificó algunos elementos en grupos de tres, que denominó triadas. Los elementos de cada triada tenían propiedades químicas similares, así como propiedades físicas crecientes.

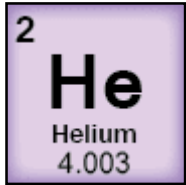
Johann Dobereiner and his Law of Three.



H							He
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn







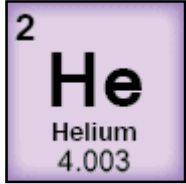
# Historia de los elementos antes de Mendeléyev: SIGLO XIX: Primer intento de sistematización

- Döbereiner explicaba que el **peso atómico promedio** de los pesos de los elementos extremos, es parecido al del elemento en medio.

<b>Litio</b>	LiCl LiOH	<b>Calcio</b>	CaCl <sub>2</sub> CaSO <sub>4</sub>	<b>Azufre</b>	H <sub>2</sub> S SO <sub>2</sub>
<b>Sodio</b>	NaCl NaOH	<b>Estroncio</b>	SrCl <sub>2</sub> SrSO <sub>4</sub>	<b>Selenio</b>	H <sub>2</sub> Se SeO <sub>2</sub>
<b>Potasio</b>	KCl KOH	<b>Bario</b>	BaCl <sub>2</sub> BaSO <sub>4</sub>	<b>Telurio</b>	H <sub>2</sub> Te TeO <sub>2</sub>

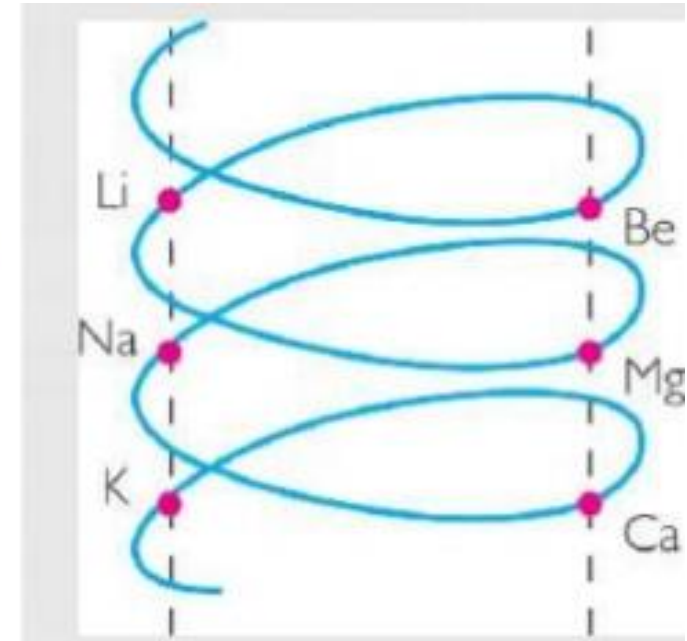
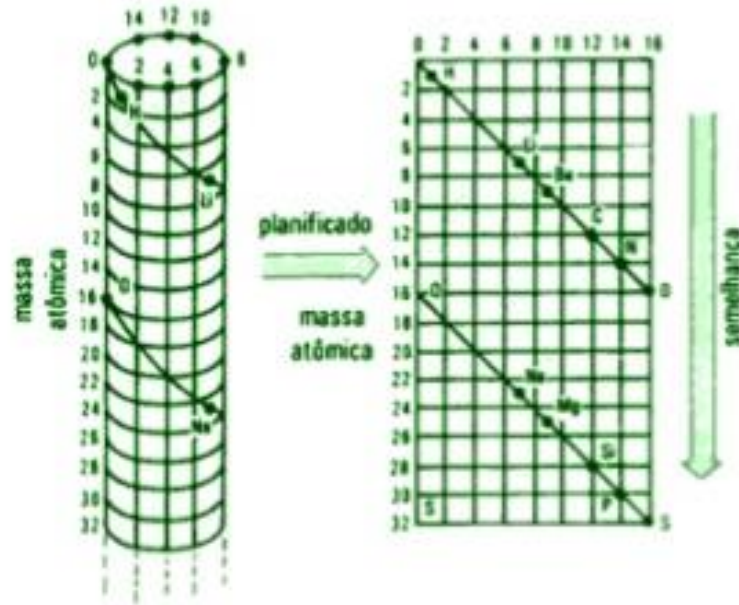
- No encontró suficientes tríadas para construir un sistema convincente.

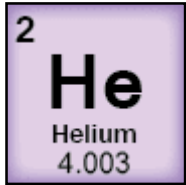




# Historia de los elementos antes de Mendeléyev: SIGLO XIX: Otros intentos de sistematización

**Alexandre-Émile Béguyer de Chancourtoi** fue el primero en ordenar los elementos químicos según su masa atómica, en 1862, poniendo en evidencia una cierta periodicidad entre los elementos de la tabla. **Hélice telúrica**.

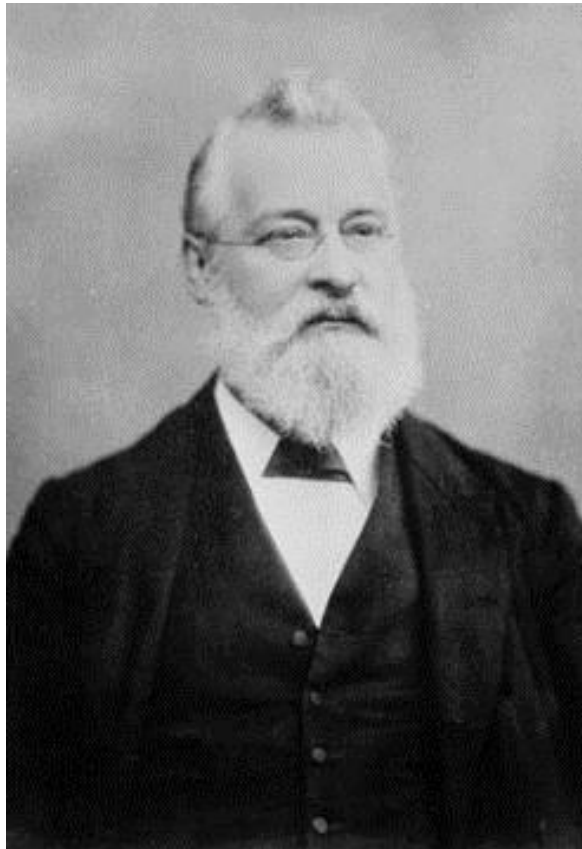




# Historia de los elementos antes de Mendeléyev: SIGLO XIX: Otros intentos de sistematización

- **Ley de las Octavas (John Newlands)**

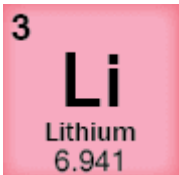
En 1864 propuso que los elementos se ordenaran en “octavas”, ya que observó, tras ordenar los elementos según el aumento de la masa atómica, que ciertas propiedades se repetían cada ocho elementos.



John Newlands and his Interval of Eight

Group	A	B	C	D	E	F	G
<b>1</b>	1 <b>H</b> HYDROGEN 1	3 <b>Li</b> Lithium 7	4 <b>Be</b> Beryllium 9	5 <b>B</b> Boron 11	6 <b>C</b> Carbon 12	7 <b>N</b> Nitrogen 14	8 <b>O</b> Oxygen 16
<b>2</b>	9 <b>F</b> FLUORINE 19	11 <b>Na</b> Sodium 23	12 <b>Mg</b> Magnesium 24	13 <b>Al</b> Aluminium 27	14 <b>Si</b> Silicon 28	15 <b>P</b> Phosphorus 31	16 <b>S</b> Sulphur 32
<b>3</b>	17 <b>Cl</b> Chlorine 35	19 <b>K</b> Potassium 39	20 <b>Ca</b> Calcium 40	21 <b>Cr</b> Chromium 52	22 <b>Ti</b> Titanium 48	25 <b>Mn</b> Manganese 55	26 <b>Fe</b> Iron 56
<b>4</b>	27/28 <b>Co/Ni</b> Cobalt/Nickel 58/59	29 <b>Cu</b> Copper 64	30 <b>Zn</b> Zinc 65	39 <b>Y</b> Yttrium 89	49 <b>In</b> Indium 115	33 <b>As</b> Arsenic 75	34 <b>Se</b> Selenium 79
<b>5</b>	35 <b>Br</b> Bromine 80	37 <b>Rb</b> Rubidium 85	38 <b>Sr</b> Strontium 88	39/40 <b>La/Ce</b> Lanthanum/Cerium 138/140	40 <b>Zr</b> Zirconium 91	42 <b>Mo</b> Molybdenum 96	44 <b>Ru</b> Ruthenium 101
<b>6</b>	46 <b>Pd</b> Palladium 106	47 <b>Ag</b> Silver 108	48 <b>Cd</b> Cadmium 112	92 <b>U</b> Uranium 238	50 <b>Sn</b> Tin 119	51 <b>Sb</b> Antimony 122	53 <b>I</b> Iodine 127
<b>7</b>	77/78 <b>Ir/Pt</b> Iridium/Platinum 192/196	76 <b>Os</b> Osmium 190	80 <b>Hg</b> Mercury 201	81 <b>Tl</b> Thallium 204	82 <b>Pb</b> Lead 207	83 <b>Bi</b> Bismuth 209	90 <b>Th</b> Thorium 232



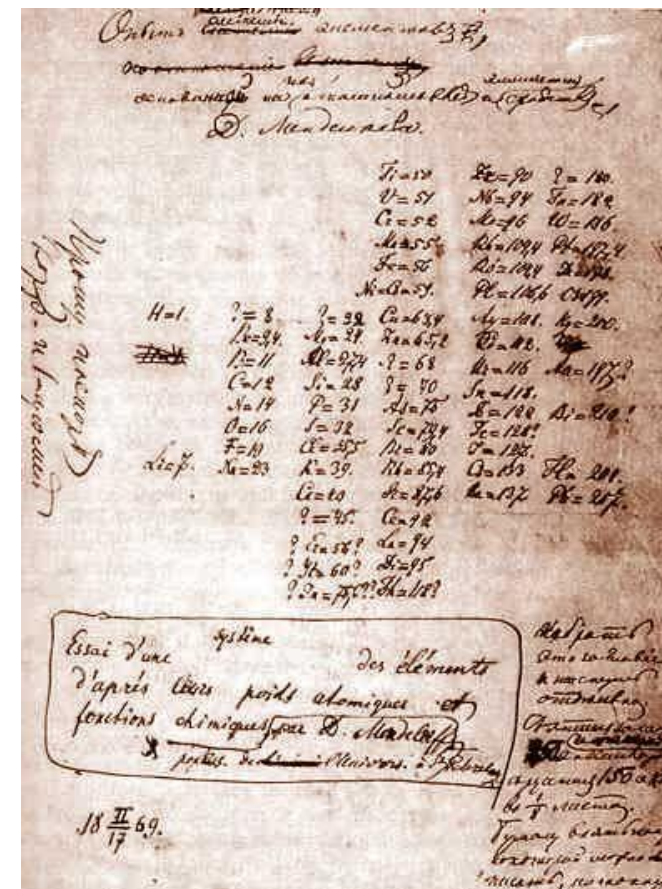


# Dmitri Mendeléyev y la tabla periódica de los elementos



- Él se dio cuenta de que clasificando los elementos según sus **masas atómicas (A)** se veía aparecer una periodicidad en lo que concierne a ciertas propiedades de los elementos y que esas propiedades tenían que dar respuesta a una **ley periódica** que aun no se conocía y que formuló mas tarde:

*“las propiedades de las sustancias simples, así como también de la composición y propiedades de los compuestos de los diferentes elementos químicos, se encuentran en dependencia periódica con la magnitud de sus masas atómicas”.*



3  
**Li**  
 Lithium  
 6.941

# Dmitri Mendeléyev y la tabla periódica de los elementos

PERИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ

Группы	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ					ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ				
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	0	
1	H <sup>1</sup> 1,008								He <sup>2</sup> 4,003	
2	Li <sup>3</sup> 6,940	Be <sup>4</sup> 9,02	B <sup>5</sup> 10,82	C <sup>6</sup> 12,010	N <sup>7</sup> 14,008	O <sup>8</sup> 16,000	F <sup>9</sup> 18,00		Ne <sup>10</sup> 20,183	
3	Na <sup>11</sup> 22,997	Mg <sup>12</sup> 24,32	Al <sup>13</sup> 26,97	Si <sup>14</sup> 28,08	P <sup>15</sup> 30,98	S <sup>16</sup> 32,06	Cl <sup>17</sup> 35,457		Ar <sup>18</sup> 39,944	
4	K <sup>19</sup> 39,098	Ca <sup>20</sup> 40,08	Sc <sup>21</sup> 45,90	Ti <sup>22</sup> 47,90	V <sup>23</sup> 50,95	Cr <sup>24</sup> 52,01	Mn <sup>25</sup> 54,93	Fe <sup>26</sup> 55,85	Co <sup>27</sup> 58,94	Ni <sup>28</sup> 58,69
		Cu <sup>29</sup> 63,57	Zn <sup>30</sup> 65,38	Ga <sup>31</sup> 69,72	Ge <sup>32</sup> 72,60	As <sup>33</sup> 74,91	Se <sup>34</sup> 78,96	Br <sup>35</sup> 79,916		Kr <sup>36</sup> 83,7
5	Rb <sup>37</sup> 85,48	Sr <sup>38</sup> 87,63	Y <sup>39</sup> 88,92	Zr <sup>40</sup> 91,22	Nb <sup>41</sup> 92,91	Mo <sup>42</sup> 95,95	Ma <sup>43</sup> —	Ru <sup>44</sup> 101,7	Rh <sup>45</sup> 102,91	Pd <sup>46</sup> 106,7
		Ag <sup>47</sup> 107,88	Cd <sup>48</sup> 112,41	In <sup>49</sup> 114,76	Sn <sup>50</sup> 118,70	Sb <sup>51</sup> 121,76	Te <sup>52</sup> 127,61	J <sup>53</sup> 126,92		Xe <sup>54</sup> 131,3
6	Cs <sup>55</sup> 132,91	Ba <sup>56</sup> 137,38	La <sup>57</sup> 138,92	Hf <sup>72</sup> 178,6	Ta <sup>73</sup> 180,88	W <sup>74</sup> 183,92	Re <sup>75</sup> 186,31	Os <sup>76</sup> 190,2	Ir <sup>77</sup> 193,1	Pt <sup>78</sup> 195,23
		Au <sup>79</sup> 197,2	Hg <sup>80</sup> 200,61	Tl <sup>81</sup> 204,39	Pb <sup>82</sup> 207,21	Bi <sup>83</sup> 208,00	Po <sup>84</sup> 210			Rn <sup>86</sup> 222
7		Ra <sup>88</sup> 226,05	Ac <sup>89</sup> 227	Th <sup>90</sup> 232,02	Pa <sup>91</sup> 231	U <sup>92</sup> 238,07				

ЛАНТАНЫ

Ce <sup>58</sup> 140,12	Pr <sup>59</sup> 140,92	Nd <sup>60</sup> 144,27	
Tb <sup>65</sup> 158,93	Dy <sup>66</sup> 162,50	Ho <sup>67</sup> 164,93	Er <sup>68</sup> 167,26

АКТИНОВЫЕ

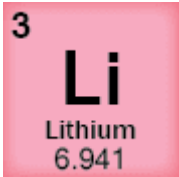
Sm <sup>62</sup> 150,43	Eu <sup>63</sup> 152,0	Gd <sup>64</sup> 157,25
Tm <sup>69</sup> 168,93	Yb <sup>70</sup> 173,04	Cf <sup>71</sup> 174,99

- La ley periódica surgió de forma totalmente empírica y antes de conocerse sus fundamentos sus descubridores y los que contribuyeron a su primitivo desarrollo **nada sabían de electrones, protones o neutrones, ni de número atómico (Z) y estructura atómica.**
- Su 2ª tabla, presentada en 1871, se basó en la variación manual de las propiedades químicas. Ordenó los elementos de acuerdo a su masa atómica (A) y situó en una misma columna a aquellos que tenían propiedades en común.





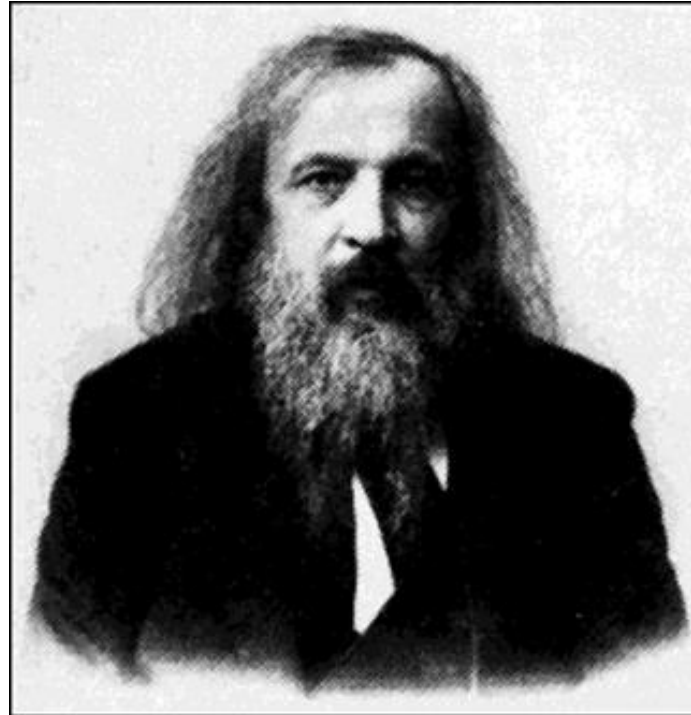


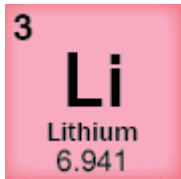


# Dmitri Mendeléyev y la tabla periódica de los elementos

**Lothar Meyer y Mendeléyev** publicaron una Tabla Periódica similar al mismo tiempo.

**¿Por qué se considera a Mendeléyev el padre de la Tabla Periódica Moderna, y no a Meyer, o a ambos?**





# Dmitri Mendeléyev y la tabla periódica de los elementos

Mendeléyev ignoró el orden sugerido por los pesos atómicos y cambió los elementos adyacentes, tales como telurio y yodo.

Pronosticó las propiedades de algunos elementos no descubiertos: el galio (Ga), al que llamó eka-aluminio; el germanio (Ge), al que llamó eka-silicio; el escandio (Sc)

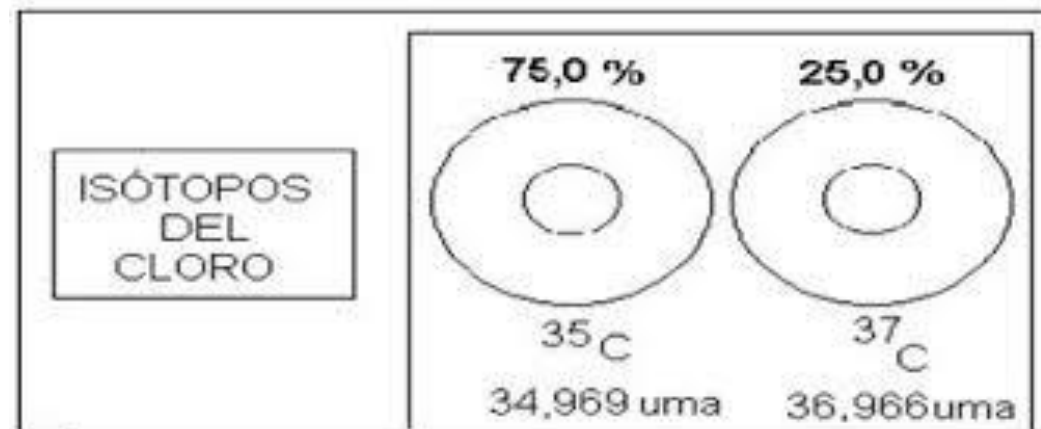


# Desde Mendeléyev hasta nuestros días: Evolución de la tabla periódica

Nuevos elementos que fueron ocupando las casillas vacías de la tabla de Mendeleev,, sin embargo, persistían algunas anomalías en la tabla periódica.

Se hizo evidente que la **masa atómica (A)** creciente es un criterio de **ordenamiento imperfecto** para la estructuración de la tabla periódica.

La **causa** de estas anomalías está en que la masa atómica (A) no es una propiedad de clase de átomo, sino del elemento o conjunto de átomos de igual carga nuclear (isótopos). La masa atómica (A) depende de la abundancia de cada isótopo en la mezcla y varía de acuerdo con esto para cada elemento.







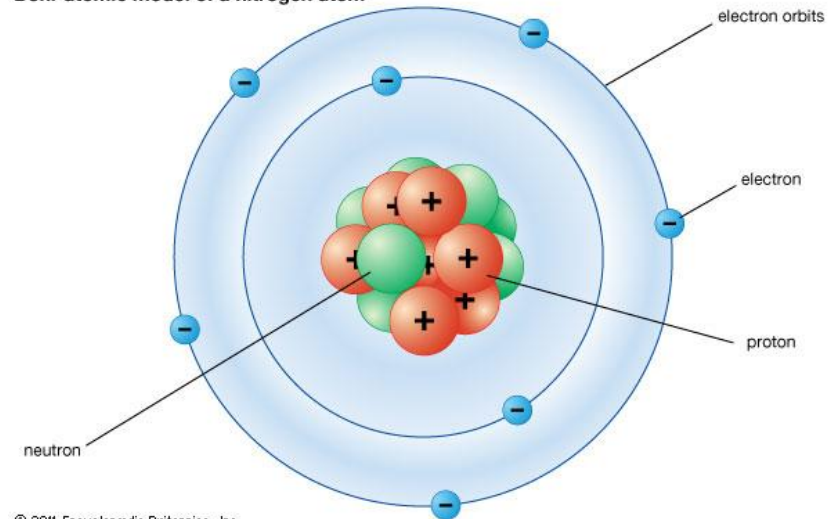
# Desde Mendeléyev hasta nuestros días: Evolución de la tabla periódica

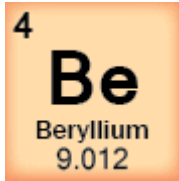
El sistema periódico ha experimentado dos avances principales desde su formulación original por parte de **Mendeléyev y Meyer**:

1) La primera revisión extendió el sistema para incluir toda una nueva familia de elementos cuya existencia era completamente insospechada en el siglo XIX.

2) El segundo avance fue la interpretación de la causa de la periodicidad de los elementos en términos de la **teoría de Bohr (1913)** sobre la **estructura electrónica del átomo**.

Bohr atomic model of a nitrogen atom





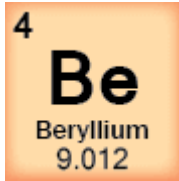
# Desde Mendeléyev hasta nuestros días: Evolución de la tabla periódica



**Moseley**, en 1913, encontró que experimentalmente la carga nuclear es una constante física de los átomos y que está íntimamente relacionada con su estructura, siendo igual al **número atómico (Z)**.

- Al ordenar los elementos con respecto a Z se eliminaban las irregularidades de la tabla de Mendeleev y se definían con exactitud los huecos para los que era necesario encontrar nuevos elementos.

*“Las propiedades de los elementos químicos es una función periódica de su **número atómico (Z)**, es decir varían en forma sistemática o periódica con la carga nuclear.”*



# Desde Mendeléyev hasta nuestros días: Evolución de la tabla periódica

Periodic Table of the Elements

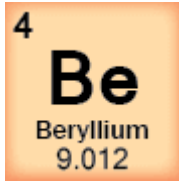
1	2											10								
H	He											Ne								
3	4											5	6	7	8	9	10			
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne			
11	12											13	14	15	16	17	18			
Na	Mg	III B	IV B	V B	VIB	VIB	— VII —	IB	IIB											Ar
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36			
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr					
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54			
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe			
55	56	57	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86			
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn				
87	88	89	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113								
Fr	Ra	+Ac	Rf	Ha	Sg	Ns	Hs	Mt	110	111	112	113								

Tras participar en el descubrimiento de 10 nuevos elementos, **Glenn T. Seaborg**, en 1944 sacó 14 elementos de la estructura principal de la Tabla Periódica proponiendo su actual ubicación debajo la serie de los Lántanidos, siendo desde entonces conocidos como los actínidos.



* Lanthanide Series	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
+ Actinide Series	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr





# Desde Mendeléyev hasta nuestros días: Evolución de la tabla periódica

- Glenn T. Seaborg: Es la única persona que ha tenido un elemento que lleva su nombre en vida.
- “Este es el mayor honor que he tenido, quizás mejor, para mí, que el haber ganado el Premio Nobel”

Periodic Table of the Elements

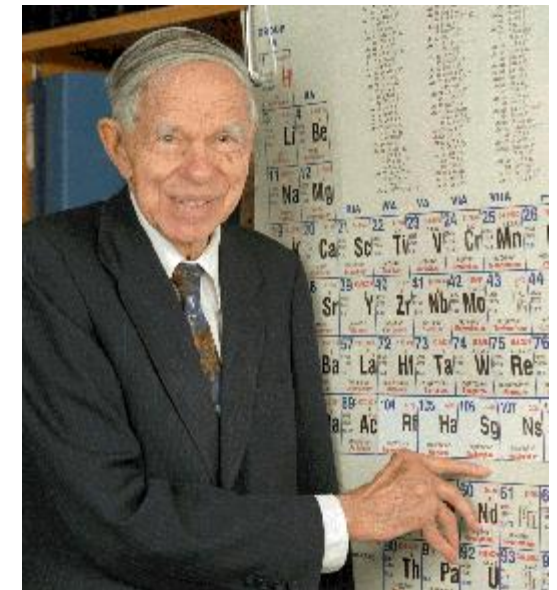
1 H																	2 He				
3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne				
11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar				
19 K	20 Ca											29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr		
37 Rb	38 Sr											47 Ag	48 Hg	49 Au	50 Hg	51 Tl	52 Pb	53 Bi	54 Po	55 At	56 Rn
55 Cs	56 Ba	+Ac	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn				
87 Fr	88 Ra	+Ac	104 Rf	105 Ha	106 Sg	107 Nh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh									

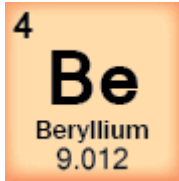
\* Lanthanide Series

58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu

+ Actinide Series

90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr





# Desde Mendeléyev hasta nuestros días: La tabla periódica moderna

IUPAC Periodic Table of the Elements

1 1 <b>H</b> hydrogen 1.008 [1.0078, 1.0082]																	18 2 <b>He</b> helium 4.0026		
3 3 <b>Li</b> lithium 6.94 [6.938, 6.997]	4 4 <b>Be</b> beryllium 9.0122	Key: atomic number <b>Symbol</b> name conventional atomic weight standard atomic weight										5 5 <b>B</b> boron 10.81 [10.806, 10.821]	6 6 <b>C</b> carbon 12.011 [12.009, 12.012]	7 7 <b>N</b> nitrogen 14.007 [14.006, 14.008]	8 8 <b>O</b> oxygen 15.999 [15.999, 16.000]	9 9 <b>F</b> fluorine 18.998	10 10 <b>Ne</b> neon 20.180		
11 11 <b>Na</b> sodium 22.990	12 12 <b>Mg</b> magnesium 24.305 [24.304, 24.307]	21 21 <b>Sc</b> scandium 44.956	22 22 <b>Ti</b> titanium 47.867	23 23 <b>V</b> vanadium 50.942	24 24 <b>Cr</b> chromium 51.996	25 25 <b>Mn</b> manganese 54.938	26 26 <b>Fe</b> iron 55.845(2)	27 27 <b>Co</b> cobalt 58.933	28 28 <b>Ni</b> nickel 58.693	29 29 <b>Cu</b> copper 63.546(3)	30 30 <b>Zn</b> zinc 65.38(2)	13 13 <b>Al</b> aluminium 26.982	14 14 <b>Si</b> silicon 28.085 [28.084, 28.086]	15 15 <b>P</b> phosphorus 30.974	16 16 <b>S</b> sulfur 32.06 [32.059, 32.076]	17 17 <b>Cl</b> chlorine 35.45 [35.446, 35.457]	18 18 <b>Ar</b> argon 39.948		
19 19 <b>K</b> potassium 39.098	20 20 <b>Ca</b> calcium 40.078(4)	37 37 <b>Rb</b> rubidium 85.468	38 38 <b>Sr</b> strontium 87.62	39 39 <b>Y</b> yttrium 88.906	40 40 <b>Zr</b> zirconium 91.224(2)	41 41 <b>Nb</b> niobium 92.906	42 42 <b>Mo</b> molybdenum 95.95	43 43 <b>Tc</b> technetium	44 44 <b>Ru</b> ruthenium 101.07(2)	45 45 <b>Rh</b> rhodium 102.91	46 46 <b>Pd</b> palladium 106.42	47 47 <b>Ag</b> silver 107.87	48 48 <b>Cd</b> cadmium 112.41	49 49 <b>In</b> indium 114.82	50 50 <b>Sn</b> tin 118.71	51 51 <b>Sb</b> antimony 121.76	52 52 <b>Te</b> tellurium 127.60(3)	53 53 <b>I</b> iodine 126.90	54 54 <b>Xe</b> xenon 131.29
55 55 <b>Cs</b> caesium 132.91	56 56 <b>Ba</b> barium 137.33	57-71 lanthanoids	72 72 <b>Hf</b> hafnium 178.49(2)	73 73 <b>Ta</b> tantalum 180.95	74 74 <b>W</b> tungsten 183.84	75 75 <b>Re</b> rhenium 186.21	76 76 <b>Os</b> osmium 190.23(3)	77 77 <b>Ir</b> iridium 192.22	78 78 <b>Pt</b> platinum 195.08	79 79 <b>Au</b> gold 196.97	80 80 <b>Hg</b> mercury 200.59	81 81 <b>Tl</b> thallium 204.38 [204.38, 204.39]	82 82 <b>Pb</b> lead 207.2	83 83 <b>Bi</b> bismuth 208.98	84 84 <b>Po</b> polonium	85 85 <b>At</b> astatine	86 86 <b>Rn</b> radon		
87 87 <b>Fr</b> francium	88 88 <b>Ra</b> radium	89-103 actinoids	104 104 <b>Rf</b> rutherfordium	105 105 <b>Db</b> dubnium	106 106 <b>Sg</b> seaborgium	107 107 <b>Bh</b> bohrium	108 108 <b>Hs</b> hassium	109 109 <b>Mt</b> meitnerium	110 110 <b>Ds</b> darmstadtium	111 111 <b>Rg</b> roentgenium	112 112 <b>Cn</b> copernicium	113 113 <b>Nh</b> nihonium	114 114 <b>Fl</b> flerovium	115 115 <b>Mc</b> moscovium	116 116 <b>Lv</b> livermorium	117 117 <b>Ts</b> tennessine	118 118 <b>Og</b> oganesson		
57 57 <b>La</b> lanthanum 138.91	58 58 <b>Ce</b> cerium 140.12	59 59 <b>Pr</b> praseodymium 140.91	60 60 <b>Nd</b> neodymium 144.24	61 61 <b>Pm</b> promethium	62 62 <b>Sm</b> samarium 150.36(2)	63 63 <b>Eu</b> europium 151.96	64 64 <b>Gd</b> gadolinium 157.25(3)	65 65 <b>Tb</b> terbium 158.93	66 66 <b>Dy</b> dysprosium 162.50	67 67 <b>Ho</b> holmium 164.93	68 68 <b>Er</b> erbium 167.26	69 69 <b>Tm</b> thulium 168.93	70 70 <b>Yb</b> ytterbium 173.05	71 71 <b>Lu</b> lutetium 174.97					
89 89 <b>Ac</b> actinium	90 90 <b>Th</b> thorium 232.04	91 91 <b>Pa</b> protactinium 231.04	92 92 <b>U</b> uranium 238.03	93 93 <b>Np</b> neptunium	94 94 <b>Pu</b> plutonium	95 95 <b>Am</b> americium	96 96 <b>Cm</b> curium	97 97 <b>Bk</b> berkelium	98 98 <b>Cf</b> californium	99 99 <b>Es</b> einsteinium	100 100 <b>Fm</b> fermium	101 101 <b>Md</b> mendelevium	102 102 <b>No</b> nobelium	103 103 <b>Lr</b> lawrencium					

- Los elementos químicos se ordenan según su **número atómico (Z)**.
- Los elementos de una fila horizontal constituyen un **PERIODO**.
- Los elementos de una columna constituyen un **GRUPO**.
- Desde el 2011 no se incluían elementos en la tabla.
- En noviembre del 2016 la IUPAC aprueba cuatro nuevos elementos de la Tabla Periódica (113,115,117,118)



INTERNATIONAL UNION OF  
PURE AND APPLIED CHEMISTRY

4  
**Be**  
Beryllium  
9.012

# Desde Mendeléyev hasta nuestros días: La geografía de la tabla

Tabla periódica de los elementos

masa atómica, número atómico, electronegatividad, símbolo químico, nombre, configuración electrónica, metales alcalinos, metaloides, no metales, halógenos, metales de transición, gases nobles, actínidos, otros metales, metales alcalinotérreos, otros metales, metales de transición, gases nobles, actínidos.

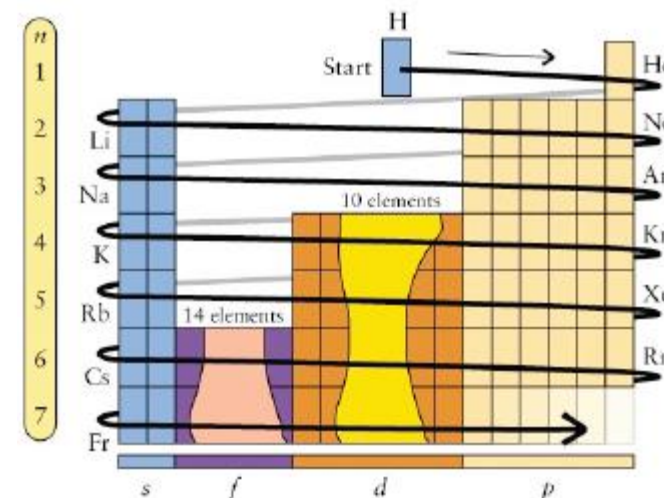
[Ar] 3d<sup>6</sup> 4s<sup>2</sup>

10 elementos, 14 elementos

bloques de configuración electrónica: s, f, d, p

notas:  
 • por ahora, los elementos 113, 115, 117 y 119 no tienen número oficial asignado por la IUPAC.  
 • 114 hasta el 118 son aún  
 • todos los elementos tienen un estado de oxidación típico cero.

Secuencia de ocupación de los orbitales



Forma extra larga

H, He, Li, Be, B, C, N, O, F, Ne, Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, Ar, K, Ca, Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, Ge, As, Se, Br, Kr, Rb, Sr, Y, Zr, Nb, Mo, Tc, Ru, Rh, Pd, Ag, Cd, In, Sn, Sb, Te, I, Xe, Cs, Ba, La, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Hf, Ta, W, Re, Os, Ir, Pt, Au, Hg, Tl, Pb, Bi, Po, At, Rn, Fr, Ra, Ac, Th, Pa, U, Np, Pu, Am, Cm, Bk, Cf, Es, Fm, Md, No, Lr, Rf, Db, Sg, Bh, Hs, Mt, Uun, Uuu, Uub

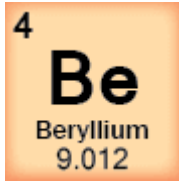
Forma larga

H, He, Li, Be, B, C, N, O, F, Ne, Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, Ar, K, Ca, Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, Ge, As, Se, Br, Kr, Rb, Sr, Y, Zr, Nb, Mo, Tc, Ru, Rh, Pd, Ag, Cd, In, Sn, Sb, Te, I, Xe, Cs, Ba, Lu, Hf, Ta, W, Re, Os, Ir, Pt, Au, Hg, Tl, Pb, Bi, Po, At, Rn, Fr, Ra, Lr, Rf, Db, Sg, Bh, Hs, Mt, Uun, Uuu, Uub

Lantánidos: La, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb  
 Actínidos: Ac, Th, Pa, U, Np, Pu, Am, Cm, Bk, Cf, Es, Fm, Md, No

- **PERIODO:** presentan igual número de niveles energéticos correspondiendo el número al periodo.





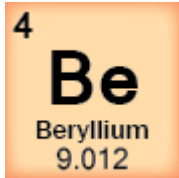
# Desde Mendeléyev hasta nuestros días: La geografía de la tabla



TABLE 9.2 Electron Configurations of Some Groups

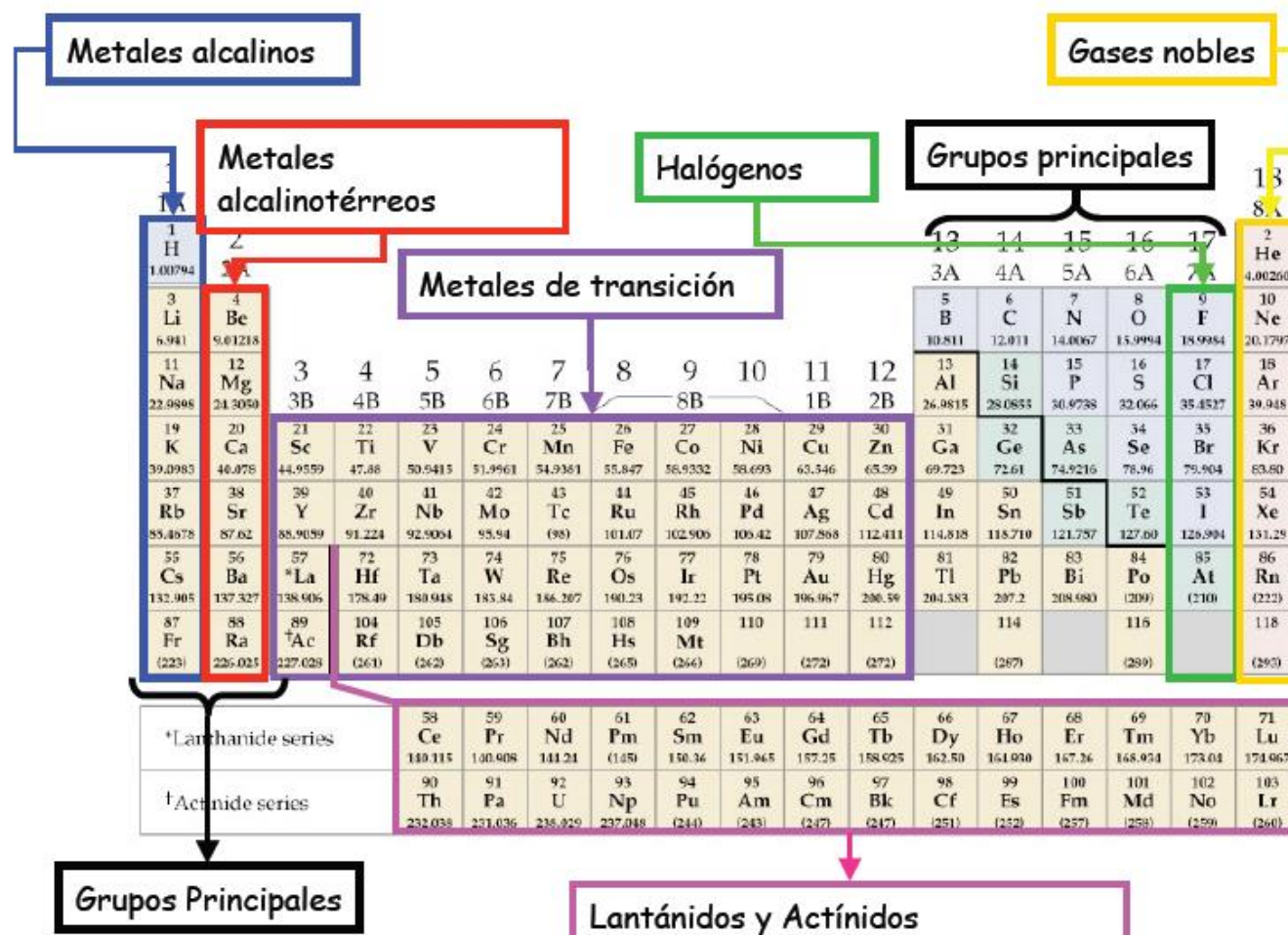
Group	Element	Configuration
1	H	$1s^1$
	Li	$[\text{He}]2s^1$
	Na	$[\text{Ne}]3s^1$
	K	$[\text{Ar}]4s^1$
	Rb	$[\text{Kr}]5s^1$
	Cs	$[\text{Xe}]6s^1$
	Fr	$[\text{Rn}]7s^1$
17	F	$[\text{He}]2s^2 2p^5$
	Cl	$[\text{Ne}]3s^2 3p^5$
	Br	$[\text{Ar}]3d^{10} 4s^2 4p^5$
	I	$[\text{Kr}]4d^{10} 5s^2 5p^5$
	At	$[\text{Xe}]4f^{14} 5d^{10} 6s^2 6p^5$
18	He	$1s^2$
	Ne	$[\text{He}]2s^2 2p^6$
	Ar	$[\text{Ne}]3s^2 3p^6$
	Kr	$[\text{Ar}]3d^{10} 4s^2 4p^6$
	Xe	$[\text{Kr}]4d^{10} 5s^2 5p^6$
	Rn	$[\text{Xe}]4f^{14} 5d^{10} 6s^2 6p^6$

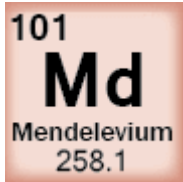
- **GRUPO:** presentan propiedades físicas y químicas similares debido a que tienen configuraciones electrónicas similares (**mismos electrones de valencia**)



# Desde Mendeléyev hasta nuestros días: La geografía de la tabla periódica moderna

- **AGRUPACIONES**

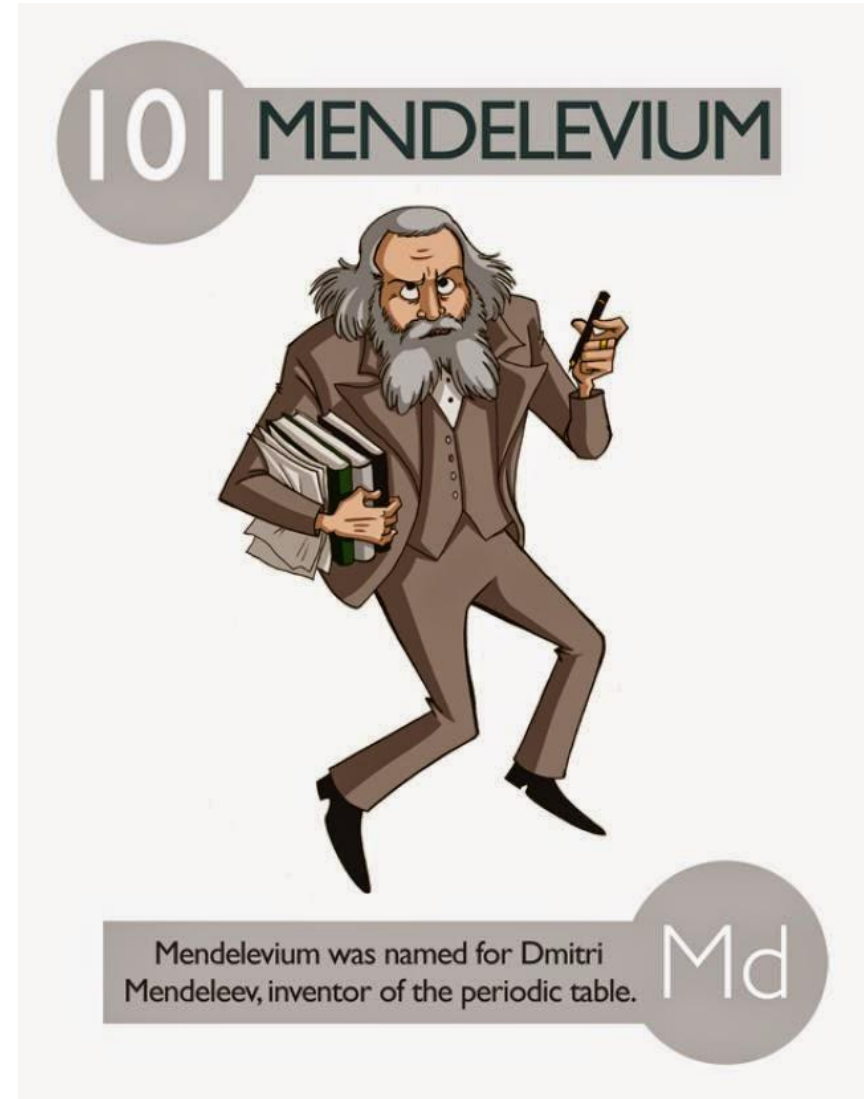




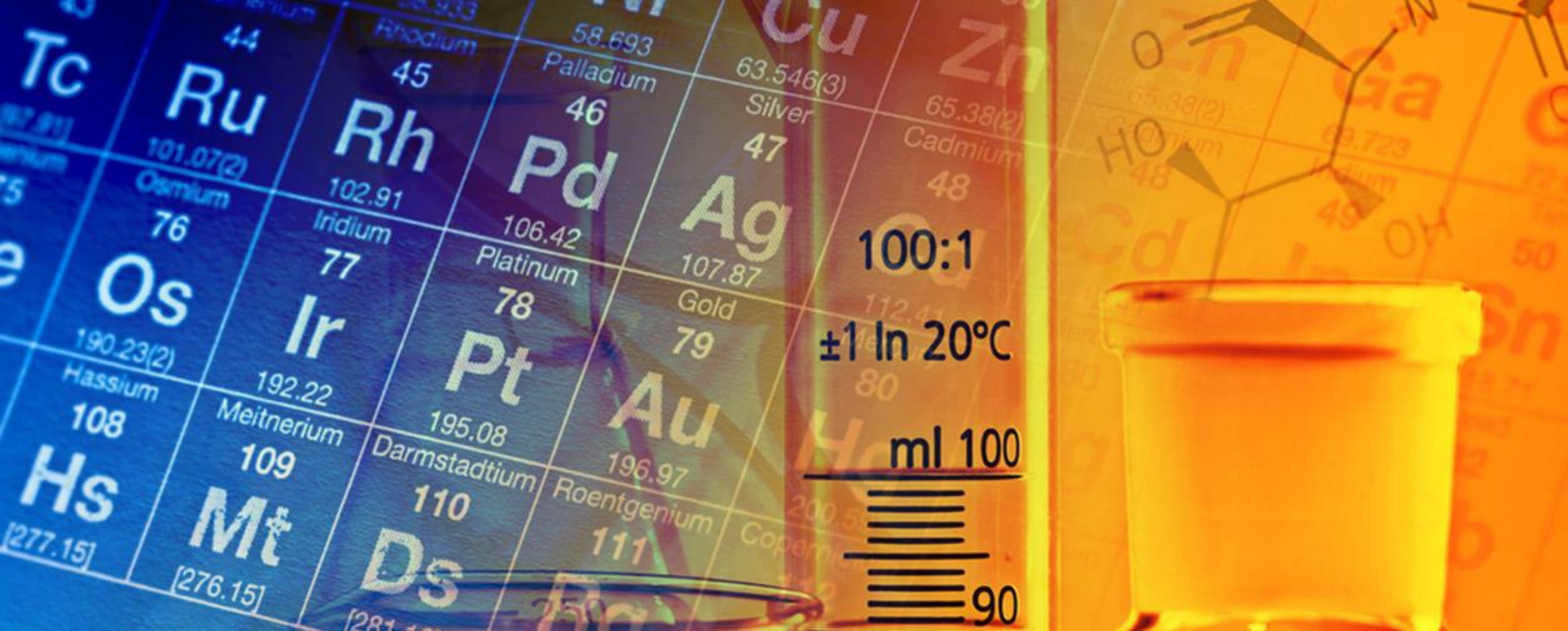
# Reconocimiento al trabajo de Mendeléyev

## 1834-1907

- En 1905 Dimitri Mendeléyev fue premiado con la **Medalla Copley**, es un premio que otorga anualmente la Real Sociedad de Londres a una persona física como reconocimiento al trabajo científico por sus logros sobresalientes en las ciencias físicas o biológicas.
- En 1955 se nombró **mendelevio (Md)** al elemento químico de número atómico 101 en la tabla periódica, en su honor por sus investigaciones en esa materia.







**¡MUCHAS GRACIAS!**