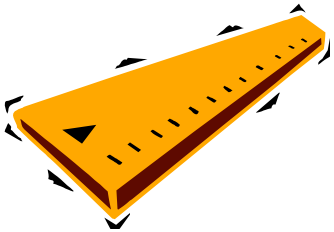
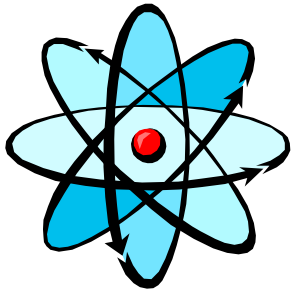
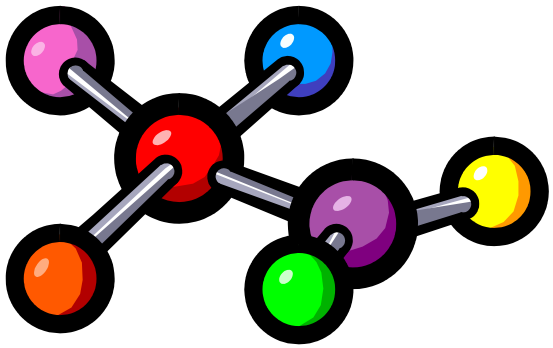


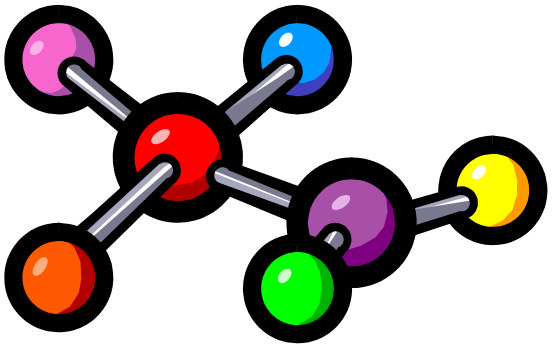



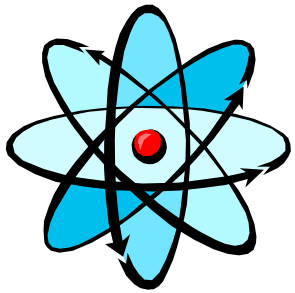
Olimpiadi di Chimica

Acqua

Oro

Zucchero





“Presentazioni”

Mi chiamo Ivano Coccorullo.
Ho ?? anni.
Insegno Fisica all’ITC di Cava dei Tirreni (quest’anno)
Sono laureato in Ingegneria Chimica a Fisciano
Ho insegnato Matematica e Fisica ad Avellino, Benevento…
Ho insegnato all’Università alla facoltà di Ingegneria

“Presentazioni”

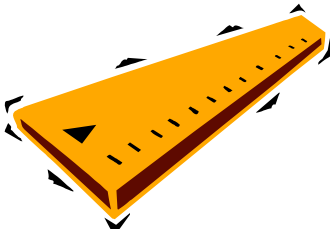
“Presentazioni”

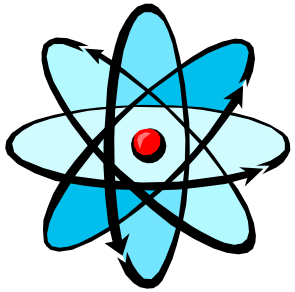
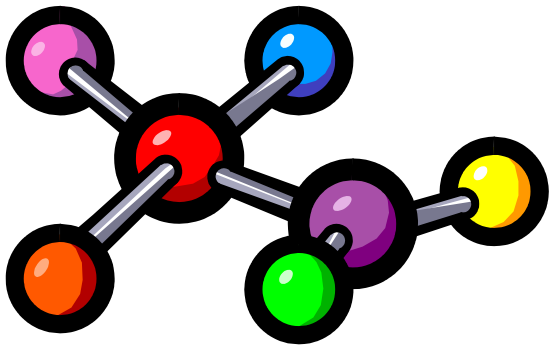
… e voi?...

Acqua

Oro

Zucchero



L’ atomo

Acqua

Oro

Zucchero

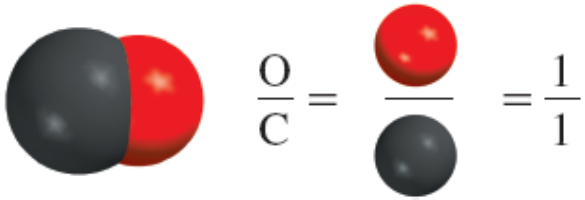
La Teoria Atomica di Dalton (1808)

1. Gli *Elementi* sono composti da particelle estremamente piccole, denominate *atomi*.
2. Tutti gli *atomi* di un dato elemento sono identici ed hanno le stesse dimensioni, masse e proprietà chimiche, ma differiscono dagli atomi di tutti gli altri elementi.
3. I *composti* sono formati da atomi di almeno due elementi diversi. In qualsiasi composto, il rapporto del numero di atomi di qualsiasi coppia di elementi presenti è un numero intero e piccolo
4. Una *reazione chimica* coinvolge solo la separazione, la combinazione, o il riarrangiamento di atomi; il suo risultato non è la loro creazione dal nulla o la loro distruzione.

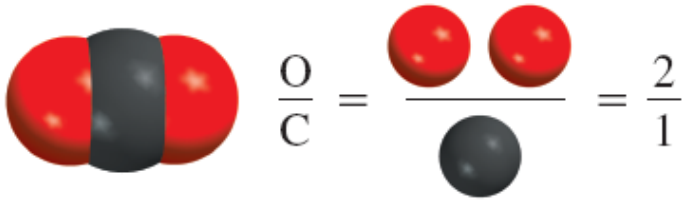
La Teoria Atomica di Dalton

Ossigeno in CO e in CO_2

Monossido di carbonio

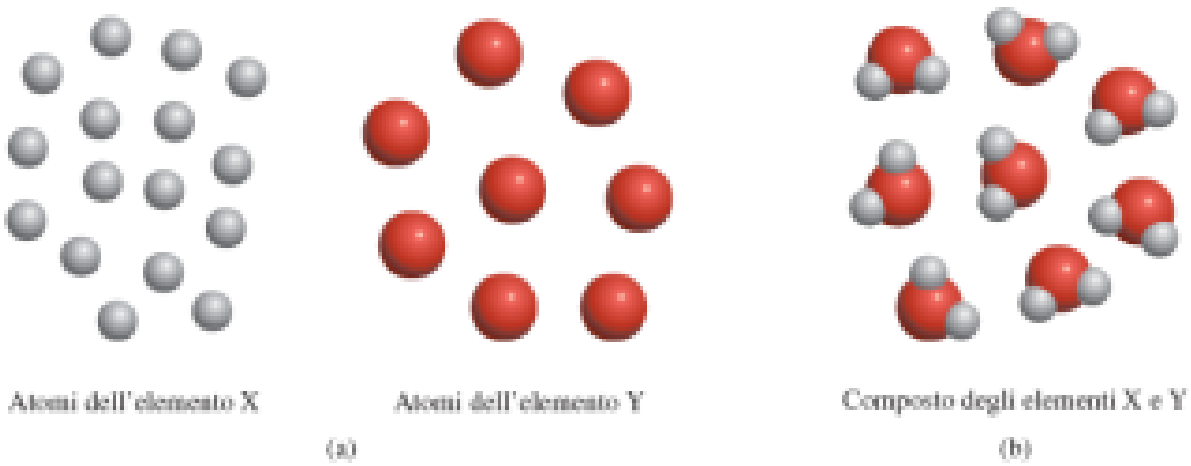


Diossido di carbonio



Legge delle proporzioni multiple

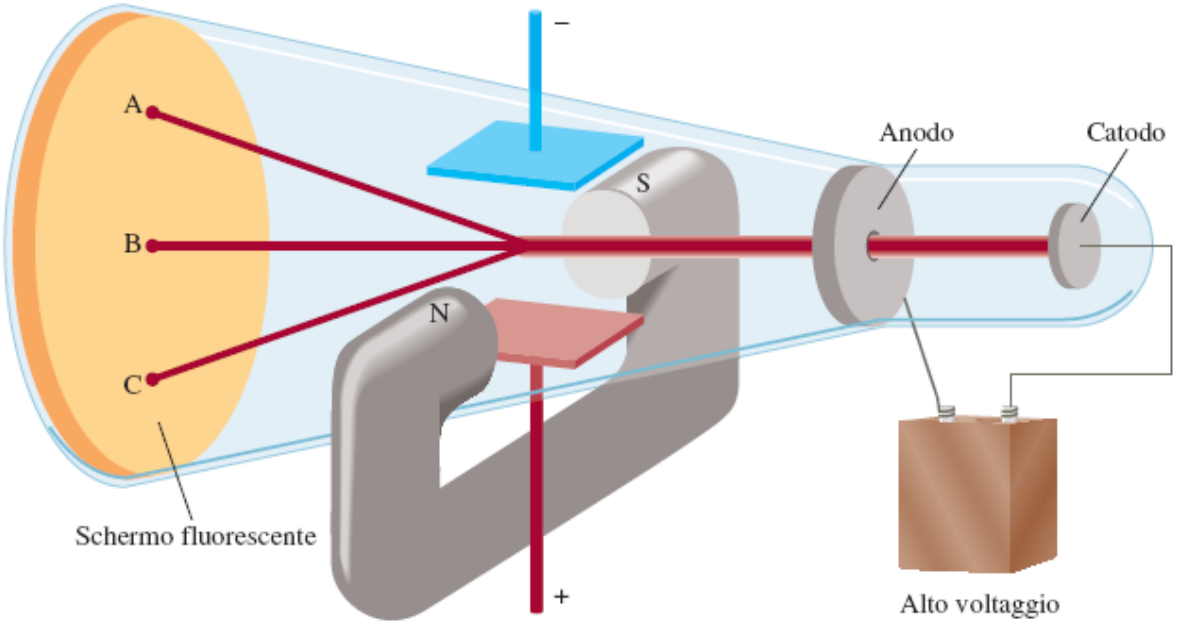
La Teoria Atomica di Dalton



$$16\ X + 8\ Y \longrightarrow 8\ X_2Y$$

Legge di conservazione della massa

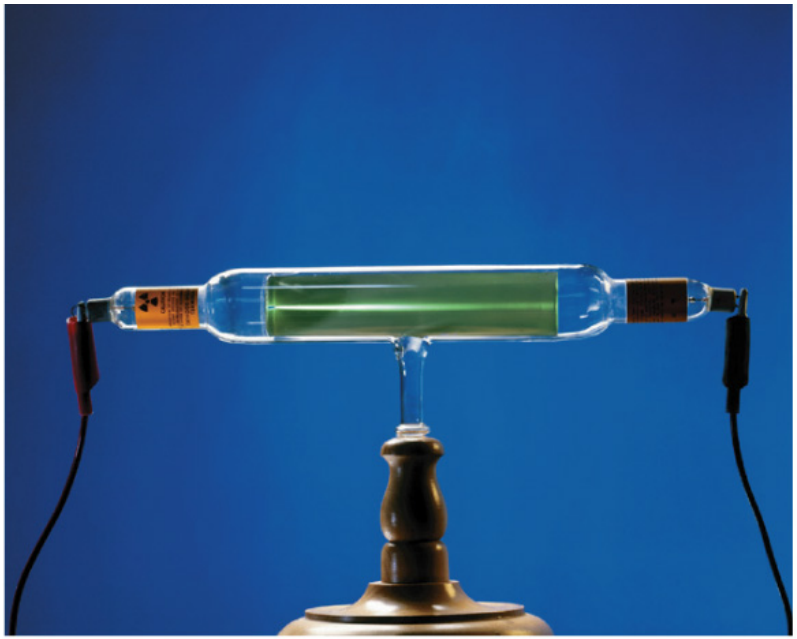
Tubo a raggi catodici

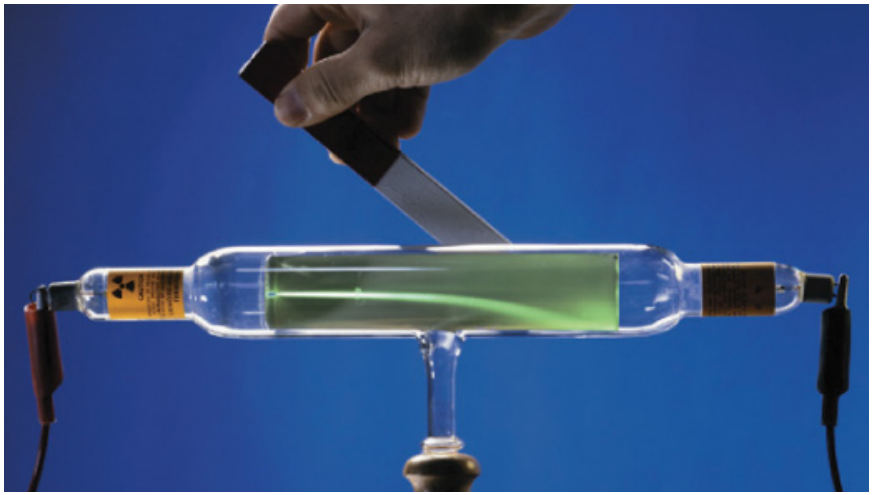


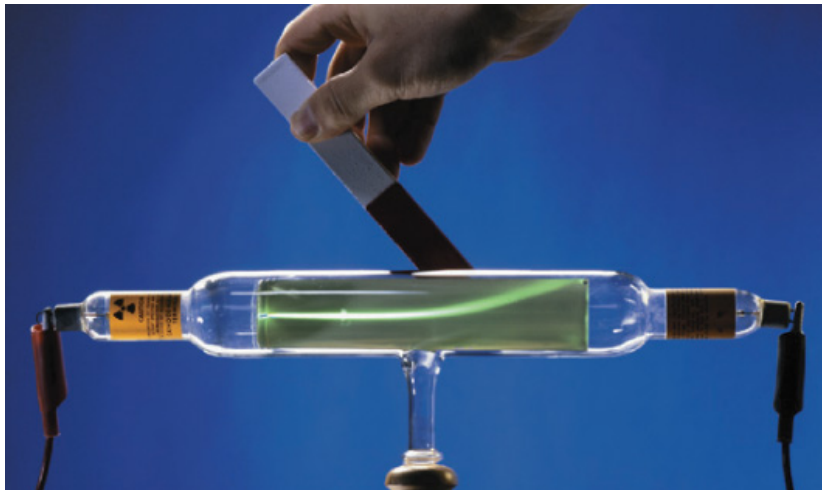
J.J. Thomson, misurò massa/carica di un e^-

(1906 Premio Nobel in Fisica)

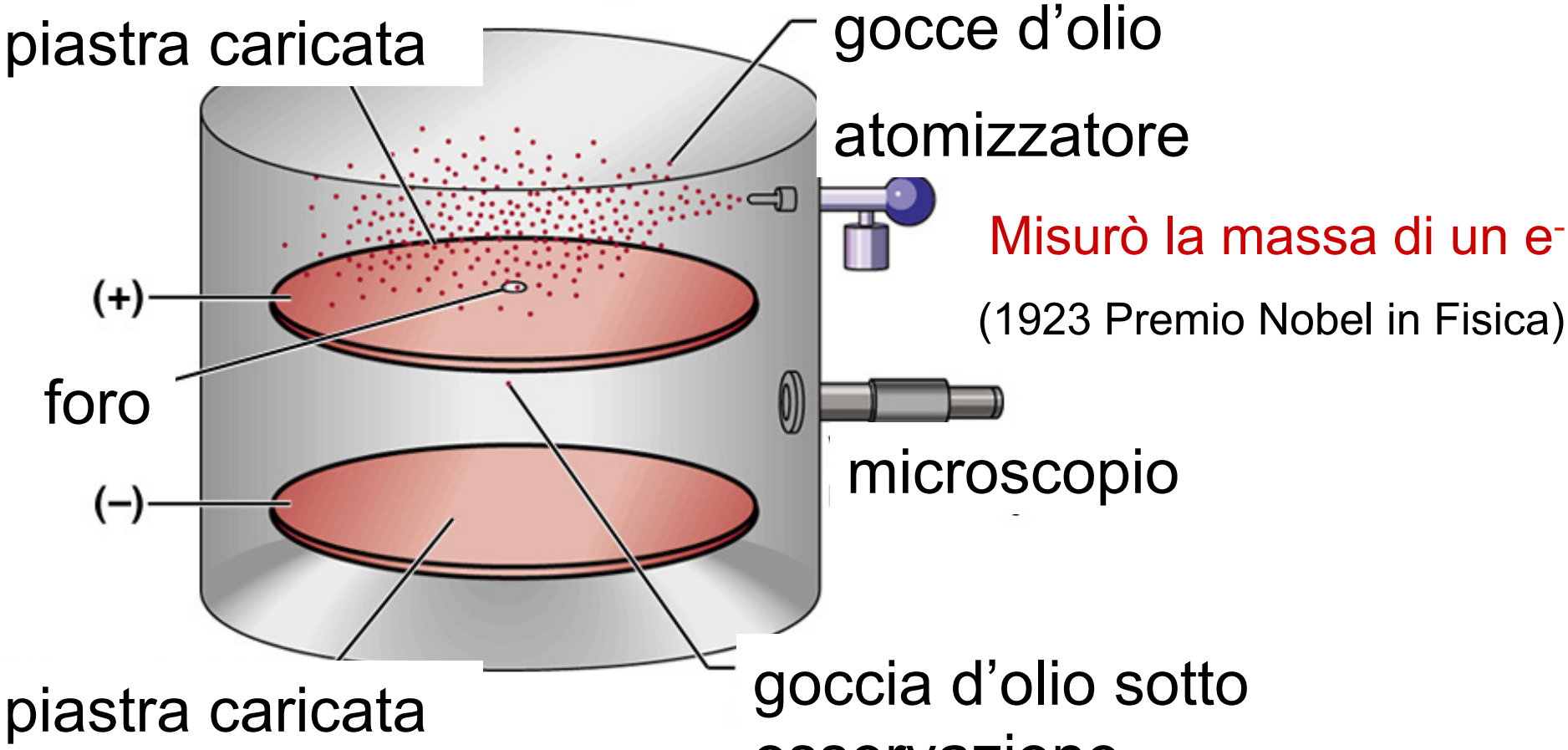
Tubo a raggi catodici







Esperimento di Millikan



Misurò la massa di un e^-

(1923 Premio Nobel in Fisica)

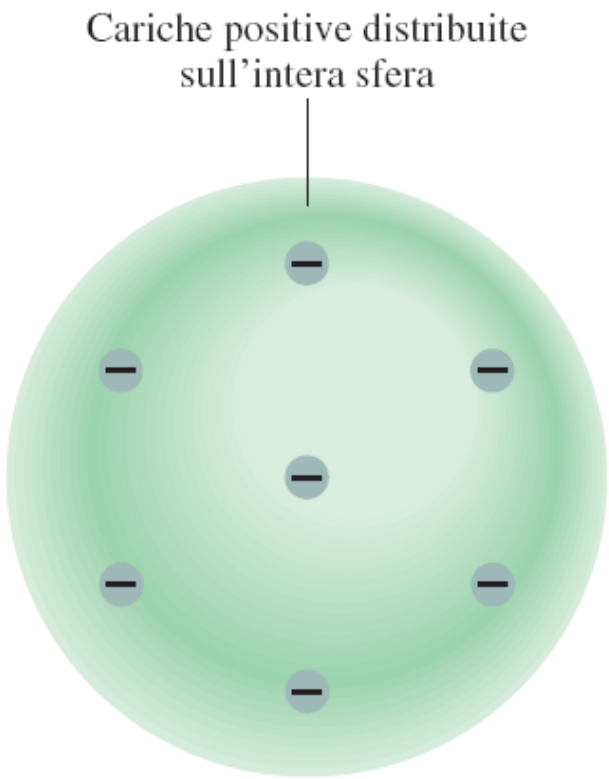
e^- carica = -1.60×10^{-19} C

(Thomson) carica/massa di un e^- = -1.76×10^{8} C/g

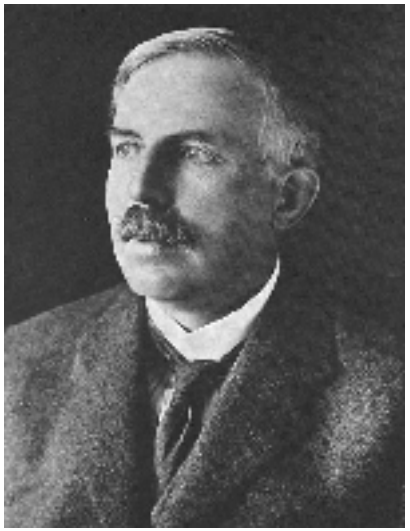
e^- massa = 9.10×10^{-28} g

Il modello atomico di J.J. Thomson:

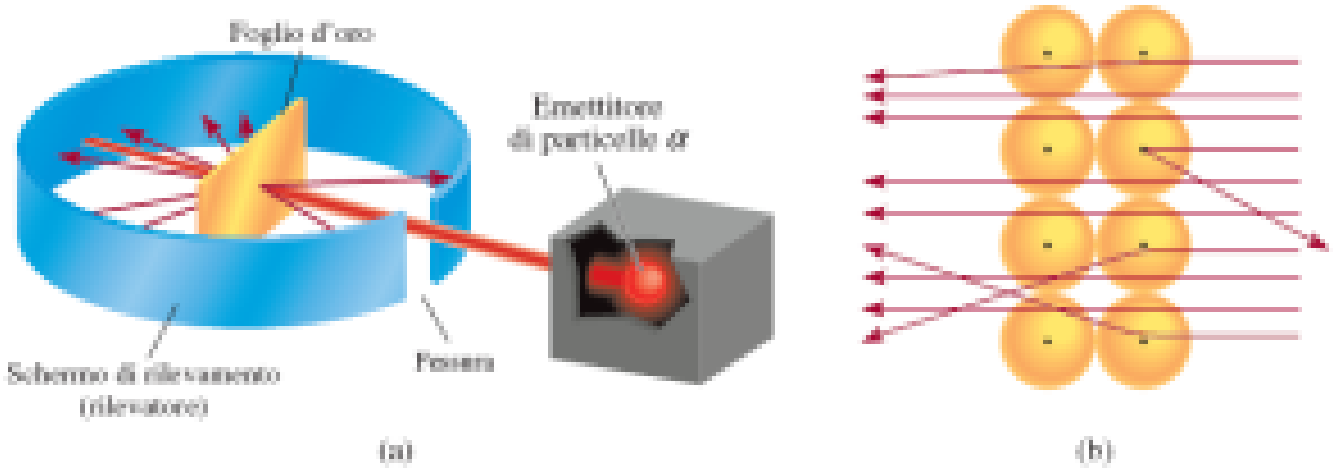
Elettroni immersi in un sottofondo di carica positiva uniformemente distribuita.



L' esperimento di Rutherford

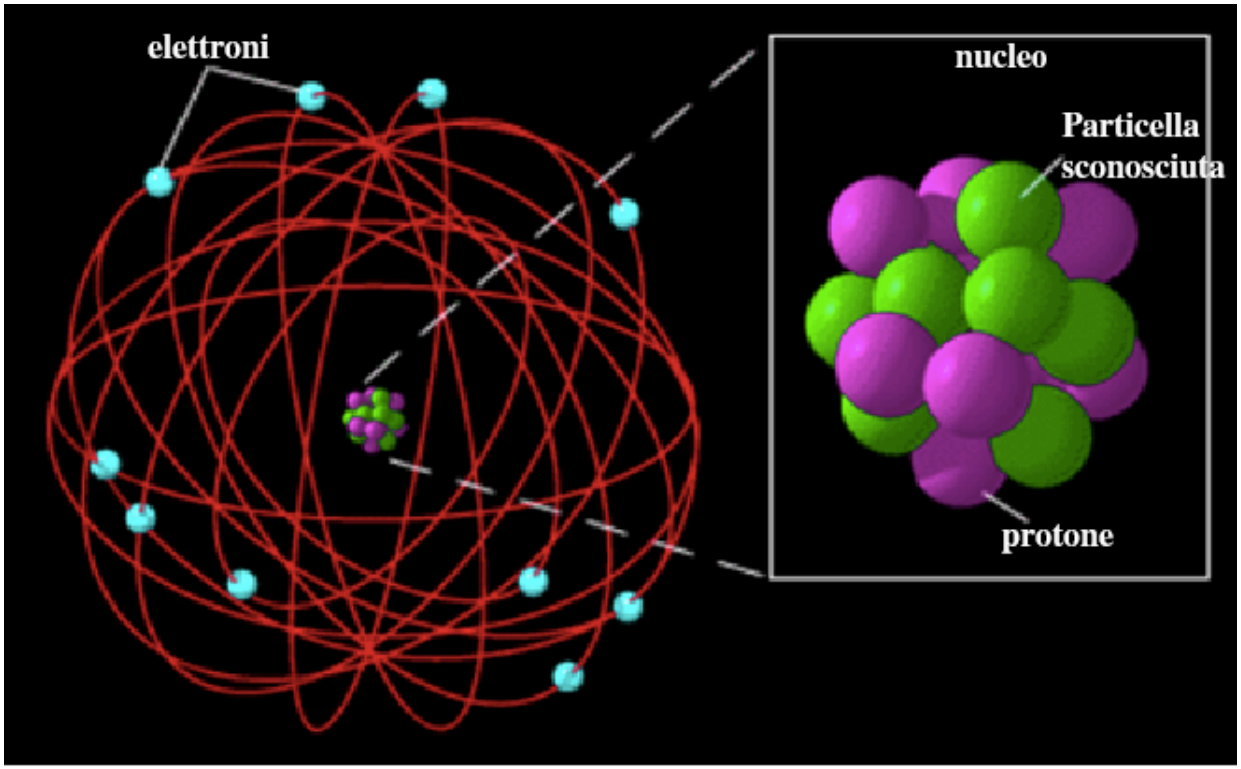


(1908 Premio Nobel in Chimica)



velocità delle particelle α ~ 1.4 x 10^7 m/s
(~5% velocità della luce)

1. La carica positiva dell' atomo è concentrata nel nucleo
2. Il protone (p) ha carica opposta (+) rispetto all' elettrone (-)
3. La massa di p è 1840 x massa di e^- (1.67 x 10^{-24} g)



Il modello atomico di Rutherford

raggio atomico ~ 100 pm = 1×10^{-10} m

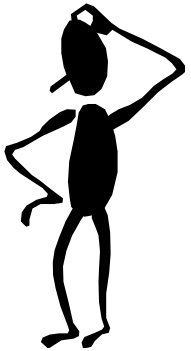
raggio nucleare ~ 5×10^{-3} pm = 5×10^{-15} m

Se l'atomo avesse le dimensioni di uno stadio, il volume del suo nucleo sarebbe confrontabile con quello di una piccola biglia

Rutherford ipotizzò che all'interno del nucleo oltre ai protoni vi fosse un secondo tipo di particella neutra.

Esperimento di Chadwick (1932)

(1935 Premio Nobel in Fisica)

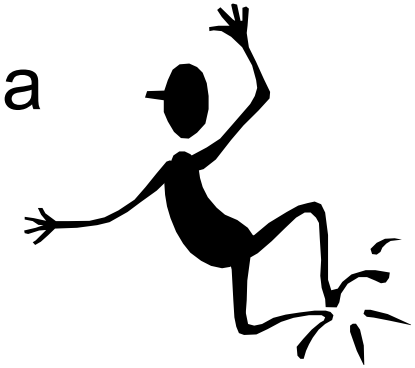


H atomi - 1 p; He atomi - 2 p

massa He/massa H dovrebbe essere = 2

invece massa He/massa H = 4

$$\alpha + {}^{9}Be \longrightarrow {}^{1}n + {}^{12}C + \text{energia}$$



neutrone (n) è neutro (carica = 0)

massa n ~ massa p = 1.67×10^{-24} g

Il numero atomico, il numero di massa e gli isotopi

numero atomico (Z) = numero di protoni nel nucleo

numero di massa (A) = numero di protoni + numero di neutroni

= numero atomico (Z) + numero di neutroni

Isotopi sono atomi di uno stesso elemento (X) con un diverso numero di neutroni nel nucleo

Numero di Massa → $^{A}_{Z}X$ ← Simbolo dell'elemento

Numero Atomico → $^{A}_{Z}X$

$^{1}_{1}H$ $^{2}_{1}H$ (D) $^{3}_{1}H$ (T)

$^{235}_{92}U$ $^{238}_{92}U$

TABELLA 2.1 **Massa e carica delle particelle subatomiche**

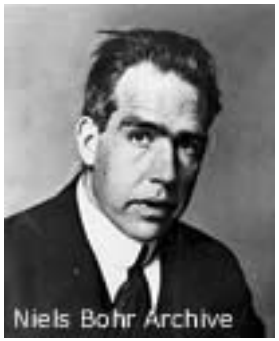
Particella	Massa (g)	Carica	
		Coulomb	Unità di carica
Elettrone*	9.10938×10^{-28}	-1.6022×10^{-19}	-1
Protone	1.67262×10^{-24}	$+1.6022 \times 10^{-19}$	$+1$
Neutrone	1.67493×10^{-24}	0	0

* Esperimenti successivi hanno determinato un valore più accurato della massa dell'elettrone, rispetto al valore di Millikan.

massa p = massa n = 1840 x massa e^-

Il modello atomico di Bohr

Nel 1913 Bohr sviluppa un modello partendo dal modello di Rutherford + la teoria dei quanti di Planck.



Teoria dei quanti di Planck

L'energia non è continua ma è formata dai cosiddetti quanti di energia che rappresentano l'unità di energia.

de Broglie

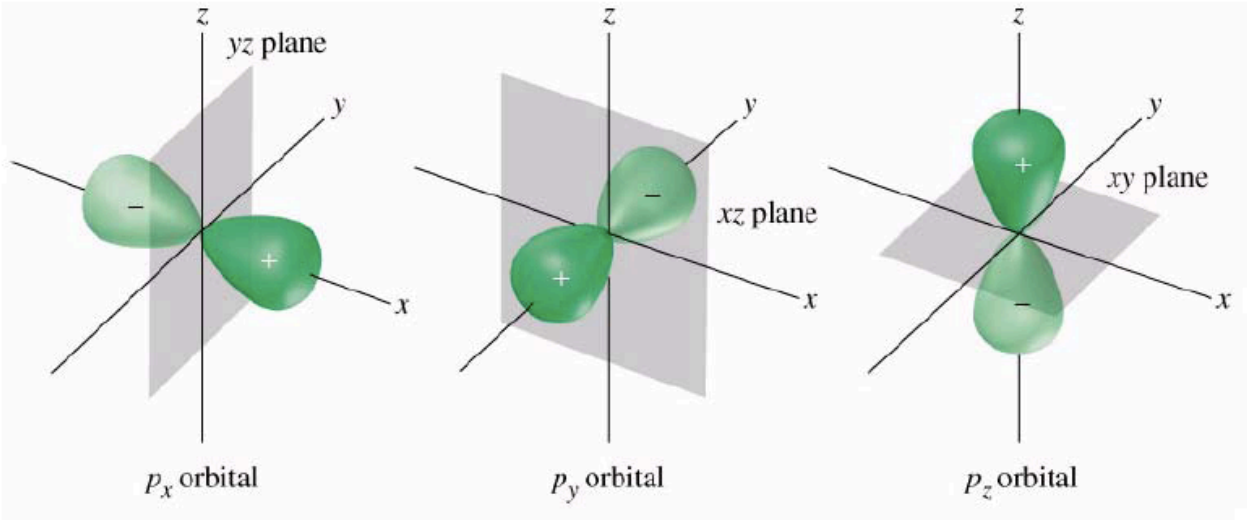
Heisenberg

Schroedinger

Schroedinger

Mappe di probabilità: si ottengono unendo tutti i punti dello Spazio in cui la probabilità *assume lo stesso* valore (superfici).
Nuvola elettronica: si considera la carica dell'elettrone come se fosse diffusa e distribuita intorno al nucleo**.**

Orbitali: numeri quantici.



Attenzione: gli orbitali correntemente utilizzati non corrispondono necessariamente alla ψ relativa ai valori di $m_l = -1, 0, +1$!

Numeri quantici

n. q.	valori	grandezza quantizzata	informazioni qualitative
n	$1 \div \infty$	Energia $E = -E_0/n^2$	"dimensioni" dell'orbitale
l	$0 \div n-1$	Modulo momento ang. orbitale $\lvert\vec{l}\rvert = \sqrt{l(l+1)}\, h/2\pi$	"forma" dell'orbitale
m_l	$-l \div +l$	Proiez. asse z mom.ang.orb. $(\vec{l})_z = m_l\, h/2\pi$	"orientamento" dell'orbitale
s	$1/2$	Modulo momento ang. di spin $\lvert\vec{s}\rvert = \sqrt{s(s+1)}\, h/2\pi$	velocità di rotazione
m_s	$+1/2, -1/2$	Proiez. asse z mom.ang.spin $(\vec{s})_z = m_s\, h/2\pi$	senso di rotazione

Schroedinger

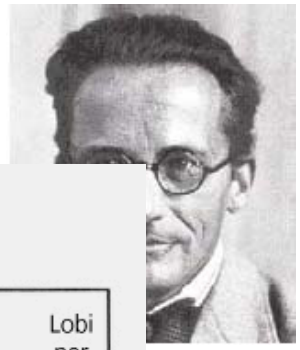
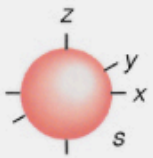
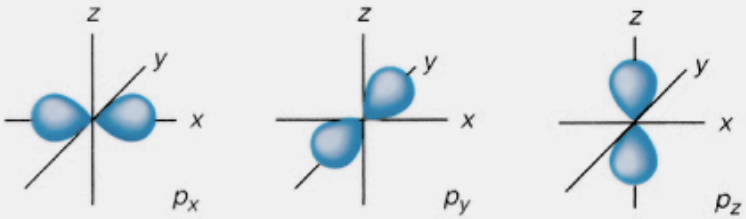
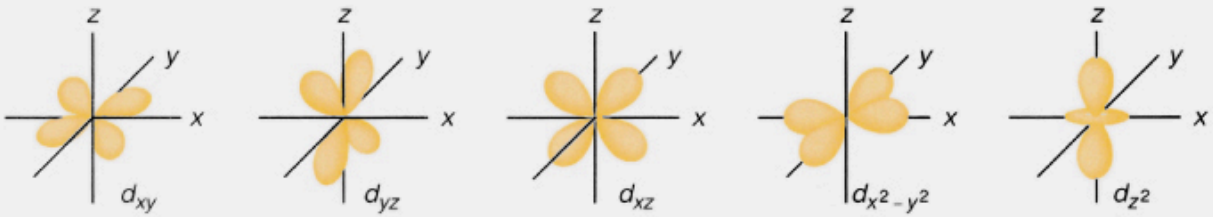
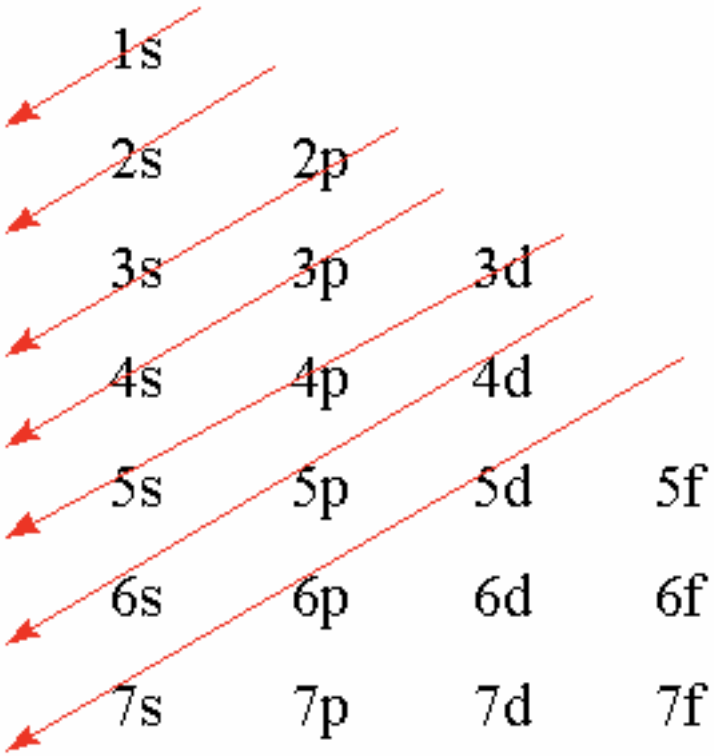
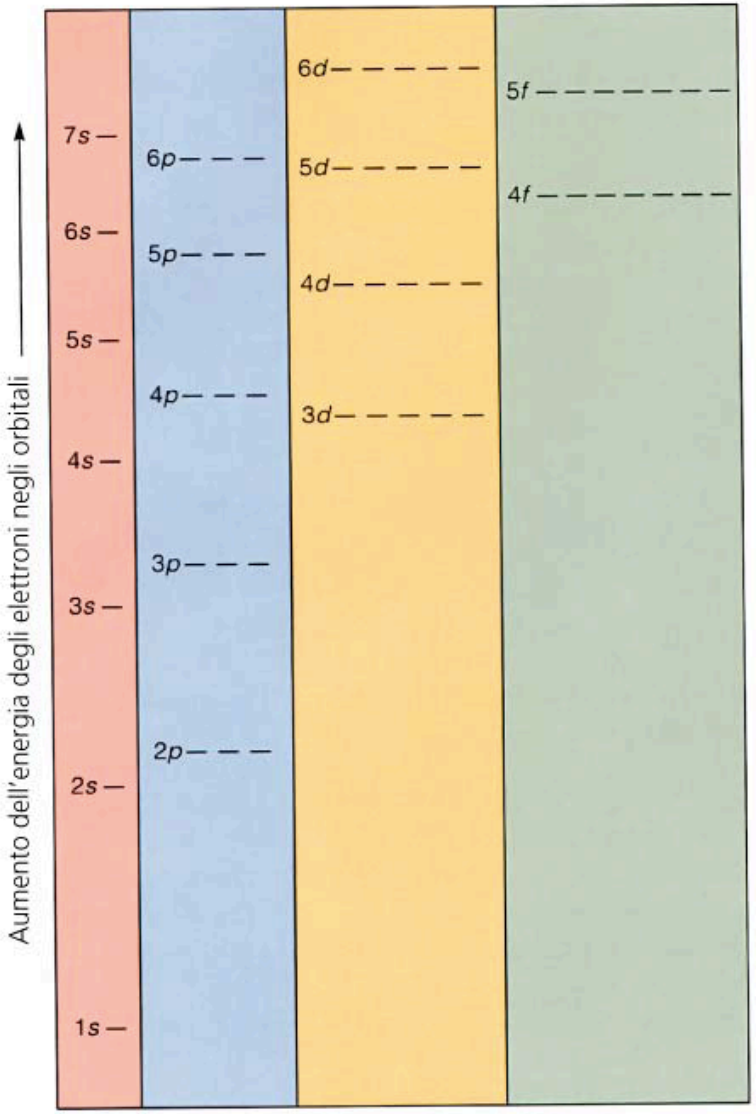


FIGURA 5.31 Orbitali atomici. (Notate: * Il numero dei lobi per un orbitale *d* e per tre dei sette orbitali *f* è inferiore al numero specificato).

Sotto-livello	Forma degli orbitali	Orbitali per sotto-livello	Lobi per orbitale
s		1	1
p		3	2
d		5	4*
f	Sette forme complesse	7	8*

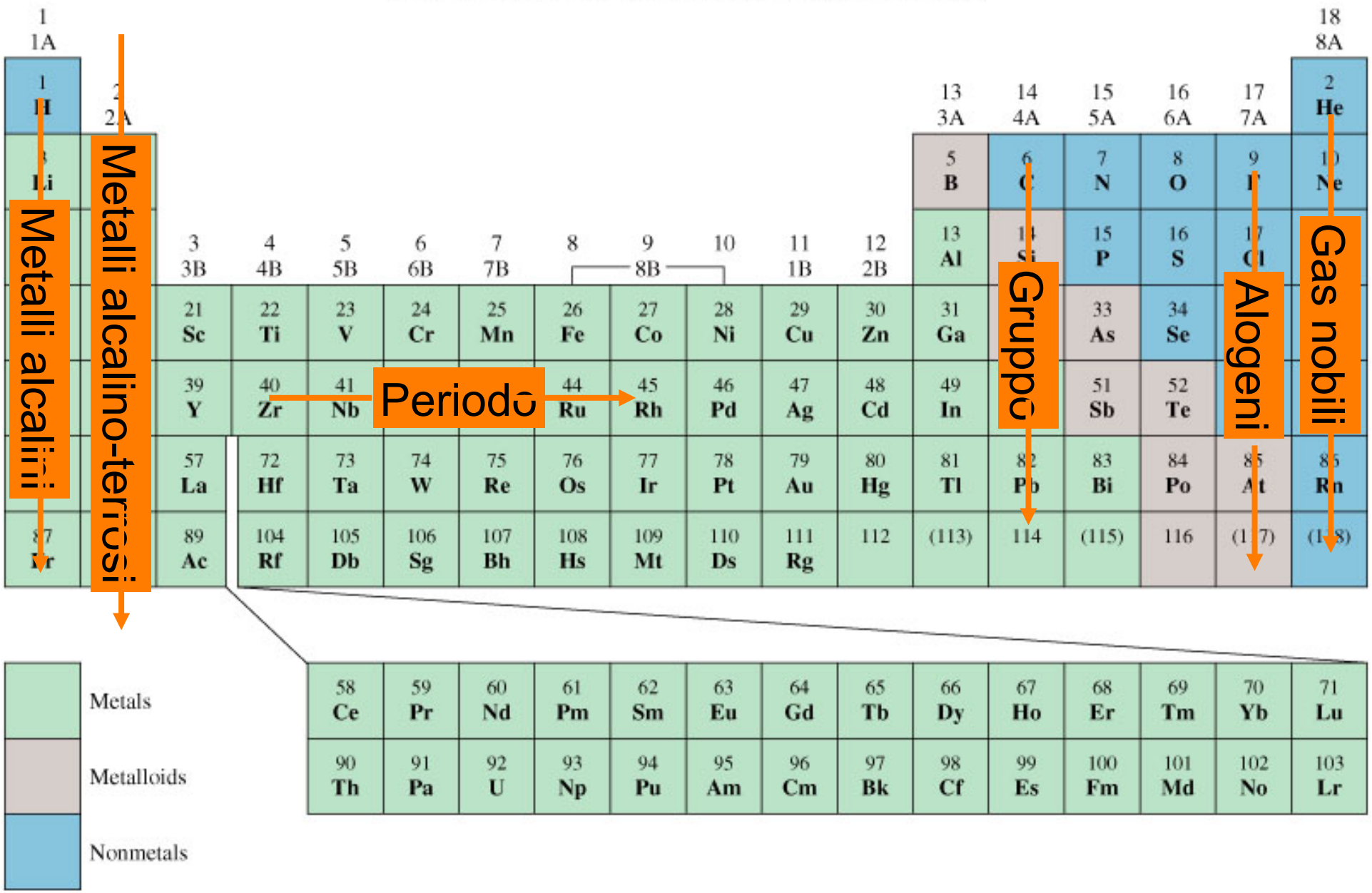
Configurazione elettronica

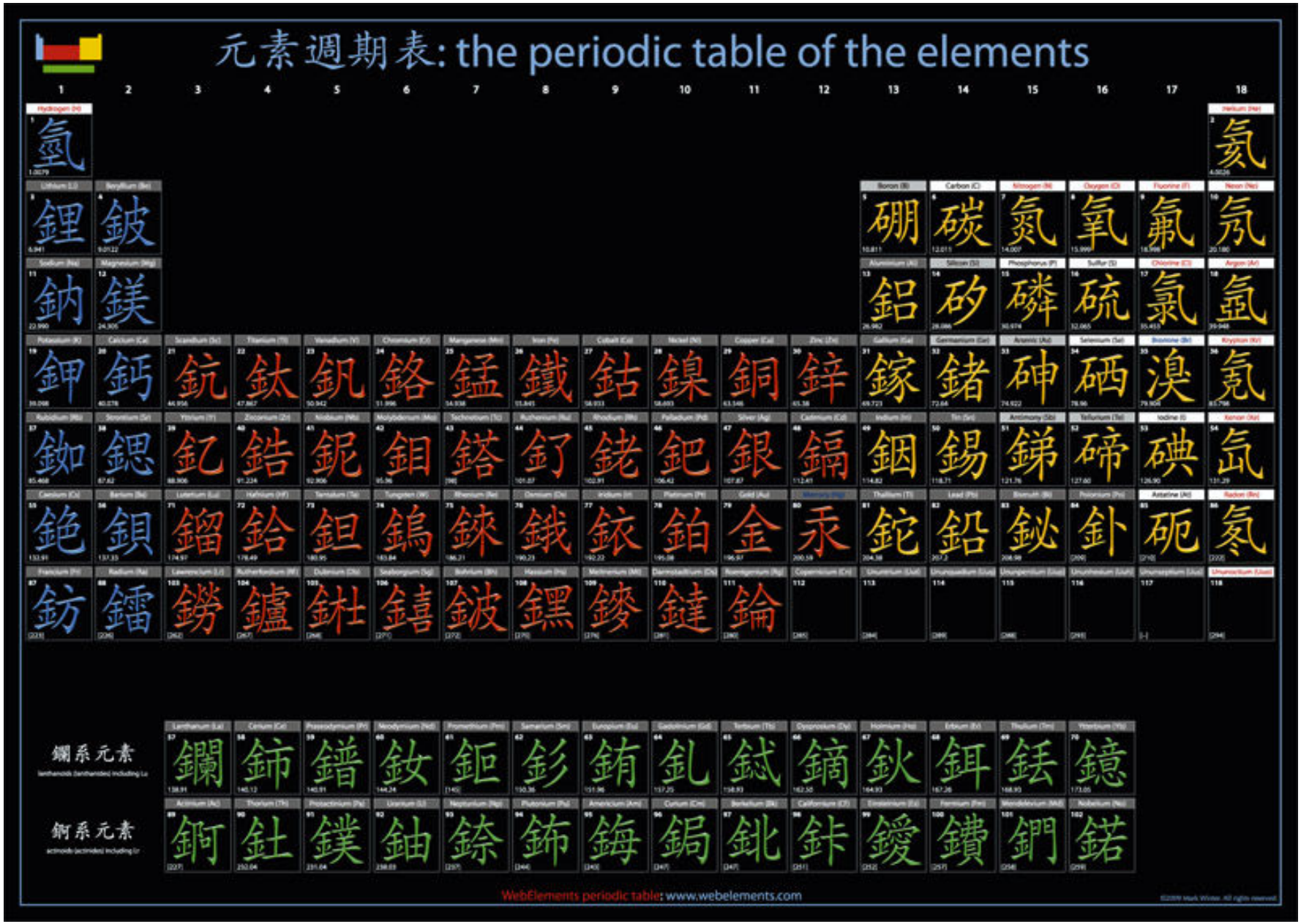




Classificazione elementi

- ✓ Dobereiner: triadi
- ✓ Newlands: ordine crescente di massa atomica (sette gruppi di 8 elementi)
- ✓ Mendeleev – Meyer (otto colonne)


Metalli alcalini
Metalli alcalino-terrosi
Periodo
Gruppo
Alogeni
Gas nobili
Metals
Metalloids
Nonmetals


元素週期表: the periodic table of the elements
鑭系元素
鋼系元素
WebElements periodic table: www.webelements.com