

# Sintesi - Capitolo 15

## Configurazione elettronica

### Tavola periodica degli elementi

La tavola periodica degli elementi è divisa in quattro blocchi:

- Il blocco *s*, a sinistra, formato da due gruppi, i **metalli alcalini** e gli **alcalino-terrosi**
- Il blocco *p*, a destra, formato da sei gruppi, per la maggior parte non metalli
- Il blocco *d*, al centro, formato da dieci gruppi, tutti di metalli
- Il blocco *f*, dove sono contenuti i **lantanidi** e gli **attinidi**, elementi per la maggior parte artificiali.

L'idrogeno, H, non appartiene a nessun gruppo e si trova in natura sotto forma di tre isotopi: il prozio, il deuterio e il tritio, radioattivo (in piccolissime quantità).

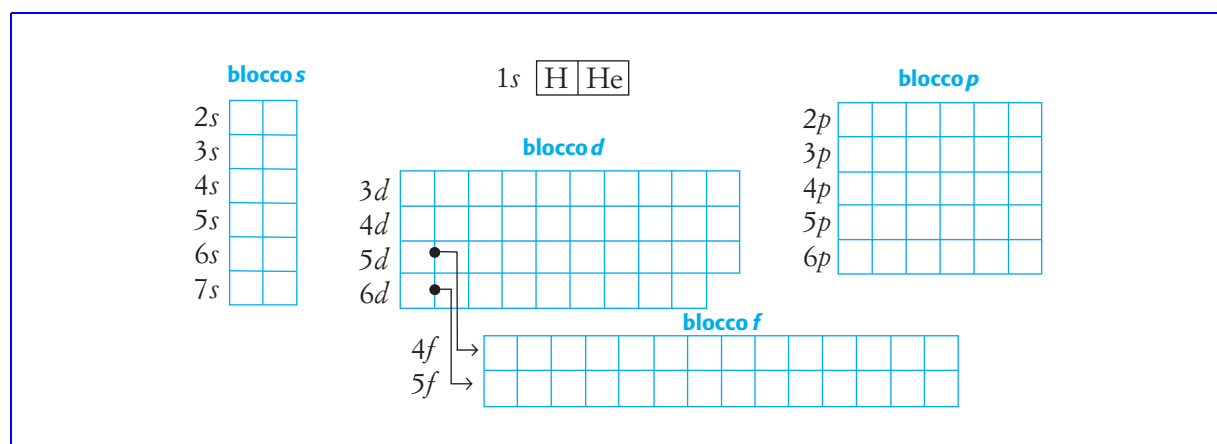


Figura 15.1 I quattro blocchi del sistema periodico.

I metalli alcalini e gli alcalino-terrosi presentano molteplici somiglianze fra loro a causa del marcato carattere metallico che li contraddistingue.

A mano a mano che scendiamo nel gruppo, diminuiscono i loro punti di fusione e l'energia di ionizzazione, perché gli elettroni esterni risultano più lontani dal nucleo.

Nome	Simbolo	Configurazione elettronica	Energia di prima ionizzazione (kJ/mol)	Temperatura di fusione (°C)	Densità (g/cm <sup>3</sup> )	Potenziale di riduzione E°(V)
litio	Li	[He]2s <sup>1</sup>	513	181	0,53	-3,05
sodio	Na	[Ne]3s <sup>1</sup>	496	98	0,97	-2,71
potassio	K	[Ar]4s <sup>1</sup>	419	63	0,86	-2,92
rubidio	Rb	[Kr]5s <sup>1</sup>	403	39	1,53	-2,93
cesio	Cs	[Xe]6s <sup>1</sup>	376	28	1,87	-2,92

Nome	Simbolo	Configurazione elettronica	Temperatura di fusione (°C)	Energia di prima ionizzazione (kJ/mol)	Potenziale di riduzione $E^\circ$ (V)
berillio	Be	[He]2s <sup>2</sup>	1288	899	-1,85
magnesio	Mg	[Ne]3s <sup>2</sup>	650	738	-2,73
calcio	Ca	[Ar]4s <sup>2</sup>	842	590	-2,87
stronzio	Sr	[Kr]5s <sup>2</sup>	777	549	-2,89
bario	Ba	[Xe]6s <sup>2</sup>	727	503	-2,90

## Elementi del gruppo IIIA

Nome	Simbolo	Configurazione elettronica	Temperatura di fusione (°C)	Potenziale di riduzione $E^\circ$ (V)
boro	B	[He]2s <sup>2</sup> 2p <sup>1</sup>	≈2300	-
alluminio	Al	[Ne]3s <sup>2</sup> 3p <sup>1</sup>	660	-1,66
gallio	Ga	[Ar]3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>1</sup>	30	-0,53
indio	In	[Kr]4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>1</sup>	157	-0,34
tallio	Tl	[Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>1</sup>	304	-0,34

Il punto di fusione di questi elementi diminuisce notevolmente dall'alto verso il basso del gruppo, mentre il loro potenziale di riduzione aumenta. Infatti, presentano minore tendenza a ossidarsi rispetto all'alluminio, il quale si ossida facilmente formando una pellicola di ossido protettiva (**passivazione**).

## Elementi del gruppo IVA

Elemento caratteristico di questo gruppo è il carbonio, C, che si trova in natura sotto due forme allotropiche: il diamante e la grafite. Esso presenta tre tipi di ibridazione:  $sp^3$  (tetraedrica),  $sp^2$  (planare) e  $sp$  (lineare). Il diamante è un isolante, la grafite è un semiconduttore, come anche il silicio (Si) e il germanio (Ge), mentre lo stagno (Sn) e il piombo (Pb) presentano spiccate caratteristiche metalliche.

## Elementi del gruppo VA

Il primo elemento di questo gruppo è l'azoto, N, gassoso, abbondante nell'aria, e che forma molteplici composti sia inorganici sia organici.

L'altro elemento altrettanto importante è il fosforo, P, che esiste in più forme allotropiche, di cui le principali sono due: il fosforo bianco e quello rosso.

Passando da due metalloidi, l'arsenico (As) e l'antimonio (Sb), si arriva al bismuto (Bi), elemento metallico.

## Elementi del gruppo VIA

Nome	Simbolo	Configurazione elettronica	Temperatura di fusione (°C)	Temperatura di ebollizione (°C)
ossigeno	O	[He]2s <sup>2</sup> 2p <sup>4</sup>	-219	-183
zolfo	S	[Ne]3s <sup>2</sup> 3p <sup>4</sup>	115	445
selenio	Se	[Ar]3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>4</sup>	221	685
tellurio	Te	[Kr]4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>4</sup>	450	988
polonio	Po	[Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>4</sup>	254	962

L'ossigeno, molecola importantissima, biatomica e **paramagnetica**, è il primo elemento di questo gruppo. Segue lo zolfo, con le due forme allotropiche, **monoclina** e **rombica**.

## Elementi del gruppo VIIA

Gli alogeni si trovano sotto forma di molecole biatomiche. La loro elettronegatività diminuisce dall'alto verso il basso del gruppo, mentre il loro grado di coesione aumenta; infatti, F<sub>2</sub> e Cl<sub>2</sub> sono gas, Br<sub>2</sub> è un liquido, mentre I<sub>2</sub> è un solido.

## Elementi del gruppo VIIIA

I gas nobili si caratterizzano per aver completato il proprio ottetto esterno (solo l'elio ha un doppietto elettronico), conseguendo così una stabilità e una bassa reattività. Questa ipotesi, però, risulta poco accettabile dopo la sintesi, in condizioni drastiche del XeF<sub>6</sub>.

Al centro della tavola periodica si trovano gli elementi di transizione che si collocano nelle tre file orizzontali in corrispondenza delle quali inizia il riempimento graduale degli orbitali *d* (3*d*, 4*d* e 5*d*).

Si tratta di elementi metallici, solidi, tranne il mercurio, che è liquido. Essi, inoltre, sono caratterizzati da svariati numeri di ossidazione e formano complessi, per la maggior parte colorati.