

LA TAVOLA PERIODICA DEGLI ELEMENTI

ORGANIZZAZIONE DELLA TAVOLA PERIODICA

La tavola periodica è uno strumento che raggruppa gli elementi chimici secondo la legge periodica, evidenziando la periodicità delle loro proprietà.

PROPRIETÀ PERIODICHE

Le proprietà degli elementi variano in modo regolare lungo i periodi e i gruppi.

RAGGIO ATOMICO	Diminuisce da sinistra a destra lungo un periodo; aumenta dall'alto verso il basso in un gruppo.	→ ↓
ENERGIA DI IONIZZAZIONE	Aumenta da sinistra a destra lungo un periodo; diminuisce dall'alto verso il basso in un gruppo.	→ ↓
AFFINITÀ ELETTRONICA	Diventa più negativa da sinistra a destra lungo un periodo; meno negativa dall'alto verso il basso in un gruppo.	→ ↓
ELETTONEGATIVITÀ	Aumenta da sinistra a destra lungo un periodo; diminuisce dall'alto verso il basso in un gruppo.	→ ↓
CARATTERE METALLICO	Diminuisce da sinistra a destra lungo un periodo; aumenta dall'alto verso il basso in un gruppo.	← ↓

CLASSIFICAZIONE DEGLI ELEMENTI

METALLI

Buoni conduttori di calore ed elettricità, lucenti, malleabili e duttili. Si trovano a sinistra e al centro della tavola.

NON METALLI

Cattivi conduttori, spesso gassosi o fragili se solidi. Si trovano a destra della tavola.

SEMIMETALLI (METALLOIDI)

Proprietà intermedie tra metalli e non metalli. Si trovano lungo la "linea a scalini".

GRUPPI DI ELEMENTI DI PARTICOLARE INTERESSE

GRUPPO 1

Metalli alcalini (eccetto H)
• 1 elettrone di valenza
• Alta reattività
• Formano ioni M^+

GRUPPO 2

Metalli alcalino-terrosi
• 2 elettroni di valenza
• Reattività elevata
• Formano ioni M^{2+}

GRUPPO 17

Alogeni
• 7 elettroni di valenza
• Elevata reattività
• Formano ioni X^-

GRUPPO 18

Gas nobili
• Guscio di valenza completo (tranne He)
• Chimicamente inerti
• Monoatomici

ELEMENTI DI TRANSIZIONE (BLOCCO d)

Elementi dei gruppi 3-12.
Hanno orbitali d parzialmente riempiti.
Mostrano vari stati di ossidazione e formano composti colorati.

LANTANIDI E ATTINIDI (BLOCCO f)

Serie dei lantanidi (57-71) e degli attinidi (89-103).
Elementi di transizione interna con orbitali f in riempimento.

USI E IMPORTANZA DELLA TAVOLA PERIODICA

La tavola periodica è fondamentale per:

PREDIRE PROPRIETÀ

Consente di prevedere le proprietà fisiche e chimiche degli elementi.

COMPNDERE I LEGAMI

Aiuta a spiegare il comportamento chimico e la formazione dei composti.

PROGETTARE MATERIALI

È alla base della sintesi di nuovi materiali e farmaci con proprietà mirate.

ORGANIZZARE LE INFORMAZIONI

Fornisce un sistema logico e ordinato per lo studio degli elementi e dei loro composti.

LA TAVOLA PERIODICA MODERNA

La tavola periodica moderna è basata sul numero atomico (Z) e sulla configurazione elettronica degli elementi.

È uno strumento dinamico, in continua evoluzione con la scoperta di nuovi elementi.

APPLICAZIONI DELLA TAVOLA PERIODICA NELLA CHIMICA E NELLA TECNOLOGIA

CHIMICA GENERALE

Comprensione delle reazioni, dei legami e delle proprietà della materia.

CHIMICA INORGANICA

Studio dei composti inorganici e dei loro comportamenti.

CHIMICA ORGANICA

Proprietà degli elementi chiave (C, H, N, O, ecc.) nei composti organici.

SCIENZA DEI MATERIALI

Sviluppo di leghe, semiconduttori, catalizzatori e altri materiali avanzati.

SETTORI TECNOLOGICI

Energia, ambiente, elettronica, medicina, agricoltura, industria farmaceutica e molto altro.

SVILUPPO STORICO

- Döbereiner (1829): triadi di elementi con proprietà simili.
- Newlands (1864): legge delle ottave.
- Mendeleev (1869): ordinò gli elementi in base alla massa atomica e lasciò spazi vuoti per elementi ancora sconosciuti.
- Moseley (1913): la tavola è ordinata in base al numero atomico (Z).

LA LEGGE PERIODICA

Le proprietà fisiche e chimiche degli elementi sono funzione periodica del loro numero atomico (Z).

CRITERI DI ORDINAMENTO

- In base al numero atomico crescente (Z).
- Elementi con la stessa configurazione elettronica esterna hanno proprietà simili.
- La periodicità deriva dal riempimento degli orbitali elettronici.

STRUTTURA DELLA TAVOLA

- 7 periodi orizzontali (righe).
- 18 gruppi verticali (colonne).
- Suddivisione in blocchi: s, p, d, f.
- Metalli, non metalli e semimetalli con proprietà diverse.

SIMBOLI E INFORMAZIONI DI OGNI ELEMENTO

Ogni casella della tavola contiene:

- Numero atomico (Z)
- Simbolo chimico
- Nome dell'elemento
- Massa atomica relativa (Ar)

CONFIGURAZIONE ELETTRONICA E POSIZIONE NELLA TAVOLA

La posizione di un elemento è determinata dalla sua configurazione elettronica.

PERIODO

Il numero del periodo corrisponde al numero quantico principale (n) più alto presente nella configurazione elettronica dell'elemento.

GRUPPO (PER ELEMENTI RAPPRESENTATIVI)

Il numero del gruppo (1, 2, ..., 18) corrisponde al numero di elettroni di valenza (elettroni nel livello più esterno), con alcune eccezioni.

BLOCCHI DELLA TAVOLA

La distribuzione elettronica determina il blocco di appartenenza:

- Blocco s: ultimi elettroni nell'orbitale s (gruppi 1-2 + He)
- Blocco p: ultimi elettroni nell'orbitale p (gruppi 13-18)
- Blocco d: ultimi elettroni nell'orbitale d (metalli di transizione)
- Blocco f: ultimi elettroni nell'orbitale f (lantanidi e attinidi)

PERIODI

I periodi (righe orizzontali) indicano il livello energetico principale (n) più alto occupato dagli elettroni.

PERIODO	ELEMENTI	ESEMPIO
1	2 elementi	H, He (n = 1)
2	8 elementi	Li - Ne (n = 2)
3	8 elementi	Na - Ar (n = 3)
4	18 elementi	K - Kr (n = 4)
5	18 elementi	Rb - Xe (n = 5)
6	32 elementi	Cs - Rn (n = 6)
7	elementi in corso di completamento	Fr - Og (n = 7)

GRUPPI

I gruppi (colonne verticali) comprendono elementi con proprietà chimiche simili dovute alla stessa configurazione elettronica esterna (elettroni di valenza).

NUMERAZIONE IUPAC (1-18)

- 1-2: metalli alcalini e alcalino-terrosi
- 3-12: metalli di transizione
- 13-18: elementi rappresentativi (blocco p)
- 17: alogeni
- 18: gas nobili

ANDAMENTO DELLE PROPRIETÀ PERIODICHE (RIASSUNTO)

Da sinistra a destra in un periodo:

- Raggio atomico ↓
- Energia di ionizzazione ↑
- Affinità elettronica (più negativa) ↑
- Elettonegatività ↑
- Carattere metallico ↓

Dall'alto verso il basso in un gruppo:

- Raggio atomico ↑
- Energia di ionizzazione ↓
- Affinità elettronica (meno negativa) ↓
- Elettonegatività ↓
- Carattere metallico ↑

ECCEZIONI E ANOMALIE

Alcune proprietà non seguono perfettamente l'andamento regolare a causa della configurazione elettronica particolare:

- Energia di ionizzazione:
 $Be > B$, $Mg > Al$
- Raggio atomico:
 $Te > I$, $Co < Ni$
- Affinità elettronica:
 $N < O$, $P < S$

NUMERI QUANTICI E TAVOLA

La posizione nella tavola periodica è determinata dai numeri quantici:

- n (principale): determina il periodo
- l (secondario): determina il blocco (s, p, d, f)
- m_l (magnetico): orientamento orbitale
- m_s (spin): spin dell'elettrone