Materia

- **Composizione**
- **proprietà**
  - **fisiche**: caratteristiche che la sostanza manifesta sempre modificate in qualsiasi circostanza
    - *ex* T ebollizione
  - **chimiche**: caratteristiche manifestate in una determinata situazione come conseguenza di queste
    - *ex* reattività con un acido
- **trasformazione**

STATI DI AGGREGAZIONE DELLA MATERIA
- SOLIDO → forma propria, volume proprio
- LIQUIDO → forma indefinita, volume proprio
- GASSOSO → forma indefinita, volume indefinito

Trasformazioni

- **FISICHE**: non modificano la composizione della sostanza, di solito reversibili
  - *ex* cambi di stato di aggregazione
- **CHIMICHE**: modificano la composizione della sostanza
  - *ex* combustione

Proprietà

- **ESTENSIVE**: dipendono dalla quantità di materia e sono delle proprietà additive
  (ovvero 1l + 1l = 2l)
  - *ex* volume, lunghezza
- **INTENSIVE**: non dipendono dalla quantità di materia e sono delle proprietà non additive
  (ovvero 1l H_2O a 25° + 1l a 25° ≠ 2l a 50°)
  ma 2l a 25°
  - *ex* temperatura, pressione

ENERGIA = capacità di compiere un lavoro

Ogni TRASFORMAZIONE è accompagnata da una VARIAZIONE DI ENERGIA DEL SISTEMA

$$E_{TOT} = E_{POTENZIALE} + E_{CINETICA}$$

Qualunque sistema TENDE a TROVARSI nelle condizioni di
MAX STABILITÀ = MIN CONTENUTO DI ENERGIA

Materia

- **SOSTANZE PURE**
  - ELEMENTI: non possono essere scomposti in sostanze più semplici (118 elementi)
  - COMPOSTI: scomponibili in sostanze più semplici
- **MISCUGLI**
  - OMOGENEI (SOLUZIONI): i componenti mantengono in certe quantità le proprietà caratteristiche
  - ETEROGENEI: riconoscibili in tutte le proporzioni componenti mantengono le loro caratteristiche

ELEMENTI → SIMBOLI CHIMICI

Si trovano in forma di { SINGOLI ATOMI ex gas nobili
MOLECOLE BIATOMICHE ex O_2
AGGREGATI CON LEGAMI COVALENTI ex grafite
AGGREGATI CON LEGAMI METALLICI ex Cu }

Elementi

METALLI
conduttori di calore/elettricità
duttili
a Temp ambiente tutti solidi TRANNE il Hg liquido

NON METALLI
non conduttori
non duttili
a Temp ambiente gassosi, solidi TRANNE Br_2 bruno liquido

COMPOSTI → FORMULE CHIMICHE

composti di tipo { MOLECOLARE atomi ottenuti in aggregati con legami (H_2O
IONICO aggregati di ioni dati dall'attrazione elettrica ($NaCl$
POLIMERICO sistemi formati da una unità fino ripetuta tot volte $(-CH_2-CH-)$

{ FORMULA MINIMA minimo rapporto tra n° atomi
FORMULA MOLECOLARE rapporto reale da cui è data la molecola

ex acqua H_2O H_2O glucosio CH_2O $C_6H_{12}O_6$

LEGGE DI LAVOISIER → vera ma non rigorosa contando che
$E = mc^2$ $\Delta E = \Delta m c^2$ $\Delta E \neq 0 \rightarrow \Delta m = \frac{\Delta E}{c^2} \neq 0$
una piccola parte di massa va dispersa in energia

o

LEGGE DI CONSERVAZIONE DELLA MASSA
In una reazione chimica la
MASSA DEI REAGENTI = MASSA DEI PRODOTTI

reazione chimica: $aA + bB \rightarrow cC + dD$
a, b, c, d coefficienti stechiometrici
A, B reagenti
C, D prodotti

LEGGE DELLA COMPOSIZIONE COSTANTE
Considerando una sostanza qualunque, comunque venga presa la sua COMPOSIZIONE RIMANE SEMPRE LA STESSA

PESO ATOMICO (RELATIVO) è un NUMERO PURO (u.m.a.) regolato al n° di VOLTE che devo sommare la massa dell'ATOMO DI RIFERIMENTO per ottenere la massa dell'atomo osservato

L'ATOMO DI RIFERIMENTO o UNITÀ DI MASSA ATOMICA
H → ^{16}O isotopo 16 dell'ossigeno → ATTUALE: $\frac{1}{12}$ ^{12}C | $\frac{1}{12}$ MASSA DEL C

ATOMO → PESO ATOMICO

MOLECOLA → PESO MOLECOLARE = Σ pesi atomici degli atomi componenti moltiplicati per gli indici

PESO FORMULA = come il peso molecolare in cui non si ha una vera e propria molecola (ex NaCl)

PESO FORMULA → COMPOSTI NON MOLECOLE (ex composti ionici)

LA MOLE

Def 1 Quantità in grammi di sostanza PARI AL PESO ATOMICO / MOLECOLARE

ex 1 mol di O → 16 g

$PA(O) = 16$ u.m.a.

1 mol di O_2 → 32 g

Def 2 Quantità di sostanza pari a N_A atomi / molecole

N_A = n° di AVOGADRO = $6,023 \cdot 10^{23}$

1 mol CORRISPONDE a N_A atomi / molecole di quella sostanza

avendo 1 mol di una qualunque sostanza ho però diverso una STESSO N° DI ATOMI / MOLECOLE

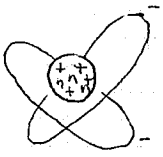
L'ATOMO

PROTONI (+) ELETTRONI (−) NEUTRONI (neutri)

ATOMO = STRUTTURA NEUTRA in cui vi sono uguali n° di cariche ⊕ e ⊖

	carica	massa
PROTONI	(+)	= massa dell'atomo di H
ELETTRONI	(−)	1/1837 · H
NEUTRONI	n	≃ H

e = carica dell'elettrone = $1,6 \cdot 10^{-19}$ C



NUCLEO = neutroni + protoni

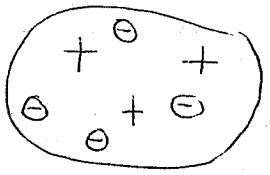
RAGGIO ATOMICO = 10^{-10} m

RAGGIO NUCLEARE = 10^{-14} / 10^{-15} m

① J. THOMPSON scoperta dell'e^- → carica negativa →

→ ma l'atomo è neutro → ci sono altre cariche positive →

→ PLUM PUDDING MODEL = massa positiva in cui fluttuano cariche negative



Z = N° ATOMICO = n° protoni in un atomo = n° elettroni in un atomo

A = N° DI MASSA ATOMICA = n° protoni + neutroni

ex $_{Z}^{A}X$ $\quad A$ = n° massa, Z = n° atomico, X = elemento $\quad Z \leq A$

↓

ISOTOPI = atomi con Z uguale ma DIVERSO A

ex $_{1}^{1}H$ = idrogeno = PROZIO $\quad _{1}^{2}H$ = DEUTERIO $\quad _{1}^{3}H$ = TRIZIO

Gli isotopi furono scoperti grazie allo SPETTROMETRO DI MASSA

ex con H — Campione di H_2 gassoso

↓

BOMBARDATO CON ELETTRONI

↓

gli e⁻ più esterni di H si staccano

↓

IONI H^+

↓

COLLIMATORE

↓

FASCIO DI IONI H^+ accelerato grazie a un campo elettrico → ARCONE DI UN CAMPO MAGNETICO

SE SONO PRESENTI + ISOTOPI il fascio si SCOMPONE in vari raggi la cui deflessione dipende da una VELOCITÀ DIVERSA a seconda dell'isotopo

fascio → ENTITÀ DELLA DEFLESSIONE → TIPO DI ISOTOPO

INTENSITÀ RAGGIO → % del ISOTOPO

lastra fotografica

RADIOATTIVITÀ

- $Z \leq 20$ STABILI → CONDIZIONI DI STABILITÀ: **n° e⁻ = n° protoni**
- $20 < Z \leq 83$ ($Z = 83$ BISMUTO) ANCORA STABILI → neutroni riducono la repulsione + tra cariche positive

  CONDIZIONI DI STABILITÀ: **n° neutroni > n° protoni**
- $Z > 83$ RADIOATTIVI

PARTICELLE RADIOATTIVE
- α NUCLEI ^4_2He 2 pro 2 neu CARICA 2+
- β ELETTRONI e^- CARICA −1
- γ RAGGI A ELEVATA ENERGIA no carica emessi in conseguenza a dei raggi α / β

EMISSIONE α

da nuclei di ATOMI DOVE C'É UN ECCESSO DI PROTONI

$$^A_Z X \rightarrow {}^4_2He + {}^{A-4}_{Z-2}Y + Q$$

Q = ENERGIA in eccesso

EMISSIONE β

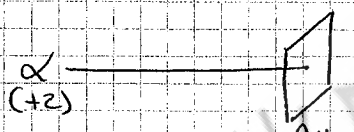
da nuclei di ATOMI INSTABILI PER ECCESSO DI NEUTRONI

NEUTRONE → PROTONE + e^-

$$^A_Z X \rightarrow e^- + {}^A_{Z+1}Y + Q$$

Q = energia in eccesso

② RUTHERFORD

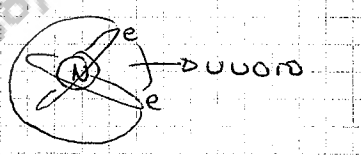


raggio di particelle (α) POSITIVE contro una lamina sottilissima di oro

- quasi tutte PASSANO
- alcune DEVIATE
- poche RIMBALZANO INDIETRO

⇓

gli atomi sono STRUTTURE VUOTE



se passano → zone d'orbita
se deviate → vicino al nucleo (+)
se rimbalzano → cozzano il nucleo e vengono respinte

⇓

MA l'e^- dovrebbe COLLASSARE SUL NUCLEO in 10^{-7} s PERDENDO ENERGIA

③ BOHR

La CONDIZIONE NECESSARIA perché l'e^- ruoti intorno al nucleo senza collassare è che DEVE STARE IN UNO STATO STAZIONARIO:

① $m v r = \frac{n h}{2\pi}$ — costante di Planck

$m v r$ = momento angolare (massa e-, velocità, raggio d'orbita)

n = NUMERO QUANTICO PRINCIPALE = 1, 2, 3, 4, ...

il MOMENTO ANGOLARE DEVE ESSERE UN MULTIPLO di $\frac{h}{2\pi}$

QUANTIZZA UN GRANDEZZA IMPONENDO L'ASSUNZIONE A QUESTA DI CERTI VALORI