

01/03/2021 Sbob:Cecilia Etori / Rev:Dana Naser

Il metodo scientifico, descritto da Galileo Galilei, consiste nel fare delle piccole prove, registrare quello che osserviamo per poter fare delle ipotesi.

Se esse sono congruenti con la realtà, bisogna verificarlo facendo degli esperimenti in laboratorio.

Se l'esperimento va male rispetto l'ipotesi possiamo immaginare di realizzarne uno nuovo, ripeterlo.

Ovviamente se non riesce bisogna dare un'altra interpretazione.

Quando effettuiamo degli esperimenti raccogliamo informazioni qualitative e quantitative, dobbiamo registrare dei numeri seguiti dalle unità di misura.

Una volta che l'ipotesi è stata favorevolmente accolta, unita ad altre ipotesi che derivano da altre osservazioni che si riferiscono ad eventi correlati, questi dati si mettono insieme in una legge.

La **legge** è una relazione matematica che descrive la dipendenza di una grandezza da altre es. le relazioni della meccanica in fisica (velocità, tempo, spazio).

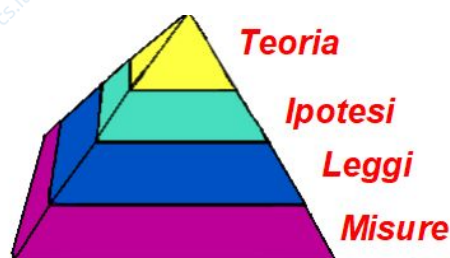
Un insieme di leggi portano alla formulazione di una teoria.

La **teoria** è un principio che unifica più osservazioni che sono andate a finire nelle leggi. Esse insieme descrivono un comportamento (es. della materia).

La teoria sta sopra l'insieme delle leggi e si basa su un'interpretazione.

Nuove osservazioni che portano a nuove leggi, possono far cambiare l'interpretazione. Le leggi descrivono la realtà, sono sempre vere poiché derivano da esperimenti.

L'osservazione aumenta perché l'uomo fa nuove scoperte, anche grazie la tecnologia che aiuta la scienza.



In laboratorio si cerca di riprodurre alcuni fenomeni in scala più piccola ed elaborare delle leggi per formulare in seguito delle teorie. I dati possono essere a volte contraddittori se l'esperimento non era stato programmato nel modo corretto o non era esaustivo, quindi bisogna immaginare nuovi esperimenti per verificare l'ipotesi. La scienza quindi può fare passi avanti o indietro, ovviamente è importante per trovare nuove strade.

I risultati devono essere riproducibili, bisogna descrivere in modo dettagliato l'esperimento es. le quantità, i volumi, la temperatura, le condizioni atmosferiche. Se i risultati sono paragonabili allora l'esperimento è riproducibile. Se non si riesce a riprodurre l'esperimento, è stato inventato, possono esserci dei falsi.

Infatti i lavori scientifici si sottopongono al giudizio di altri scienziati, università, enti che hanno degli strumenti per giudicare. Se non sono soddisfatti della descrizione dei risultati, gli esperimenti vengono bocciati o vengono fatte delle osservazioni per poter migliorare.

Quando facciamo un esperimento, delle ipotesi, partiamo sempre con un background, facendo poi dei nuovi prodotti. Il lavoro fatto dai colleghi, va sempre citato.

La chimica si occupa delle proprietà ovvero come appare la materia e delle sue trasformazioni. Associate a queste trasformazioni, che noi chiamiamo **reazioni chimiche**,

sempre avviene una variazione dell'energia del sistema, può aumentare o diminuire. La reazione può essere spontanea se si verifica da sola, quando non è spontanea devo applicare delle forze esterne per farla avvenire.

Studiare le reazioni è importante non solo per sapere quali sono i reagenti e quali i prodotti, ma è interessante sapere la velocità con cui quest'ultimi si formano. Lo scopriremo studiando la cinetica, vedremo poi quali sono i fattori per rendere più veloce la reazione così da risparmiare energia e tempo.

La chimica, così come la fisica, è una scienza di base, i concetti si ritrovano anche in altre discipline come per esempio in medicina o biologia. Grazie alla chimica sono state sintetizzate nuove molecole che non esistono in natura. Inoltre sono state scoperte molte sostanze in natura che sono di grande interesse pratico. La chimica delle sostanze naturali consiste nell'estrarre da miscele complesse delle molecole, identificarle, capirne la struttura e fare in seguito dei test per capire la loro applicazione, possono avere per es. attività antitumorale.

Le molecole note sono milioni tra quelle scoperte in natura e sintetizzate dall'uomo. Esistono delle banche dati di libero accesso es. NIST (National Institute of Standards and Technology), dove si possono trovare le informazioni di tutti i composti.

La **materia** è tutto ciò che ha una massa (proprietà intrinseca) ed uno spazio.

L'**energia** è la capacità di compiere un lavoro o di trasferire calore.

Due leggi fondamentali che si applicheranno anche agli esercizi di stechiometria sono

- **La legge della conservazione della materia:** durante una reazione chimica o fisica (come un passaggio di stato) non si osserva una variazione di quantità di materia. Infatti nulla si crea e nulla si distrugge, la somma della massa dei reagenti vengono trasformati in nuove sostanze dette prodotti. Durante questi processi non c'è nessuna variazione di massa. Se pesavano all'inizio 100g, avranno lo stesso peso alla fine.
Solamente nelle reazioni nucleari si osserva una variazione di massa poiché essa si trasforma in energia.
- **La legge della conservazione dell'energia:** l'energia è sempre conservata, la massa si trasforma in energia. Il totale della massa e l'equivalente energetico sono costanti (ovviamente questo avviene anche nelle trasformazioni nucleari). L'energia non può essere creata né distrutta ma convertita.

La materia si trasforma in energia secondo la relazione della stabilità proposta da Einstein:

$$E = mc^2$$

Se nella trasformazione nucleare osservo che si perde una quantità di massa, è perché nel corso della reazione si libera energia. Per esempio nei reattori nucleari si sfrutta della massa per produrre un'enorme quantità di energia, da sfruttare nelle città.

Anche nel corso di una reazione chimica vi è una piccolissima variazione di massa, poiché viene emessa energia, ma è talmente piccola che con le nostre bilance non riusciamo ad osservarla. Quindi diciamo che non si ha una variazione di massa.

La materia può essere classificata in tanti modi:

- In base allo stato di aggregazione: solido, liquido, aeriforme che comprende gas e vapore. A temperature sufficientemente basse, a seconda della sostanza che prendiamo in considerazione, quindi in base alla temperatura che le serve, tutta la materia diventa solida. In molti casi devo raffreddare molto in altri meno.

Es. Per ottenere H₂O solida devo arrivare a 0°. Il metanolo invece solidifica a temperature molto basse -80°. Nello stato solido la materia si compatta e acquista una struttura cristallina.

La chimica da una visione molecolare della materia. Esistono milioni di molecole diverse con strutture diverse, si hanno diverse combinazioni a fronte di elementi che sono meno di 100 (tavola periodica). Gli elementi sono C, H, He... fino all'uranio dopo di che vi sono quelli creati dall'uomo.

La **materia** consiste nelle combinazione di sostanze di base chiamati elementi. Alcuni elementi tendono ad aggregarsi formando cicli, rami, con proprietà diverse. Gli atomi sono più stabili quando si legano e formano aggregati di varia natura.

La chimica è sempre la stessa, tende a specializzarsi in base alle scoperte, infatti presenta varie sfaccettature: Chimica Organica, Chimica Inorganica (qualcosa che non è legato alla vita ma si può trovare comunque nei sistemi biologici), Chimica Analitica: una chimica che si avvale di strumenti e concetti anche della fisica per mettere a punto dei sistemi di separazione e purificazione, quindi anche di identificazione, es. il petrolio in cui vi sono tanti composti. Vi sono tecniche che separano le varie componenti, così da avere applicazioni anche a livello legale, per esempio posso ricondurre delle miscele all'origine anche nel settore alimentare.

I metodi di indagine nella chimica sono

l'**analisi**: si basa sulla decomposizione delle sostanze

la **sintesi**: si basa sulla reazione delle sostanze per crearne delle nuove.

- La materia può essere classificata in base se è un sistema omogeneo o eterogeneo.

Il sistema omogeneo è costituito da una sola fase come per esempio acqua e zucchero.

Il sistema eterogeneo è costituito almeno da due fasi come il latte, il sangue, acqua liquida vapore e ghiaccio.

La **fase** è un sistema chimico, una sostanza o più sostanze, che ha le stesse proprietà in ogni sua parte (densità, colore, composizione).

Devo vedere se il campione è uniforme, quindi se ha stessa densità, stesso colore, stesse caratteristiche. Seguendo lo schema se è uniforme la materia si dice **omogenea**. Bisogna vedere se può essere separata con metodi fisici per capire se è una sostanza pura o è una miscela, ovviamente ad occhio nudo non è possibile, bisogna applicare dei metodi. Es. un bicchiere con un liquido trasparente può essere solamente H₂O o mescolata con sale/zucchero. I metodi fisici sono tanti per esempio la distillazione: scaldo la miscela e la parte volatile evapora, quella meno volatile rimane nel pallone così da vedere il corpo di fondo (es. zucchero), o la filtrazione. Applicando questi metodi è possibile separare i componenti di una miscela, anche di quelle gassose.

Se applico questi metodi e non rimane niente nel pallone, quindi non ho più componenti si parla di sostanza pura.

La **miscela** omogenea ha più sostanze es. acqua di mare.

La **sostanza pura** (omogenea) si ha quando applicando questi metodi si ottiene una sola sostanza.

La sostanza pura va identificata, bisogna capire quanti elementi ci sono applicando dei metodi chimici, es. metodi di spettrometria di massa. Se la sostanza è costituita da vari elementi abbiamo un **composto** es. H₂O, se ne ha uno solo si dice **elemento** es. H₂, cristalli di zolfo.

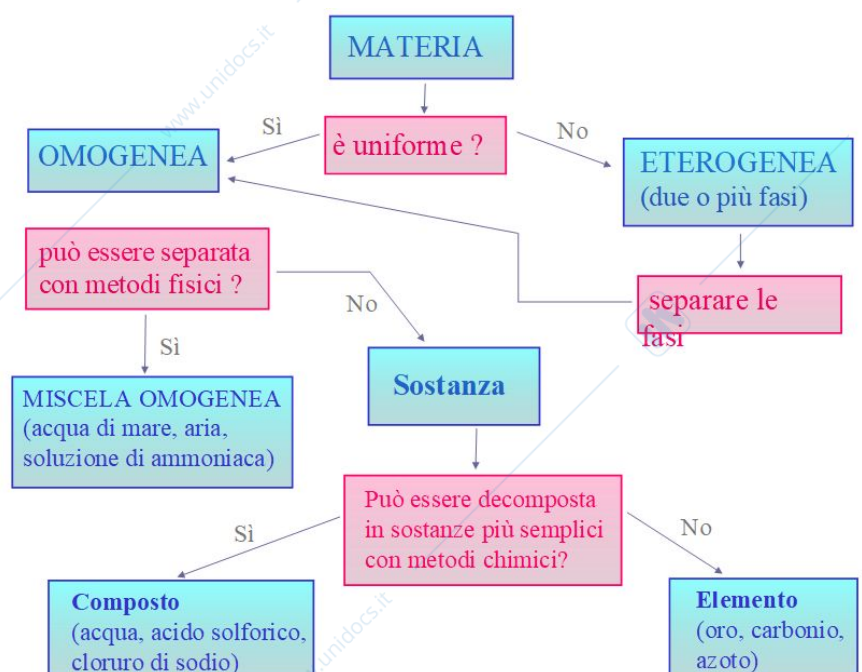
Vi sono casi di sostanza pura che non è omogenea es. acqua e ghiaccio oppure acqua e vapore acqueo, poiché possiamo distinguere 2 stati di aggregazione della sostanza quindi la materia è eterogenea.

La **sostanza** è una specie chimica che ha definite proprietà chimico-fisiche e ha una precisa composizione chimica, ha dei precisi rapporti.

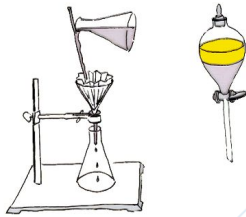
L'**elemento** è una sostanza che non può essere scomposta in 2 o più sostanze più semplici con metodi chimici e fisici. Sono la base della materia i "mattoncini".

Il **composto** contiene due o più elementi con specifiche proporzioni es. CaCO₃

Es. abbiamo sotto una campana di vetro aria satura di vapore, sabbia, acqua di mare (miscela) e petrolio (una sostanza organica, immiscibile, apolare che non si mescola con l'acqua). Per separare i componenti prima devo attuare metodi fisici: filtrare per togliere la sabbia che rimarrà nel filtro e far passare l'acqua e il petrolio nell'imbuto (fase liquida). Metto



nel separatore, faccio un emulsione per far andare le particelle di acqua e il petrolio ognuna nella sua fase, tolgo il tappo e la pressione atmosferica aiuta la discesa. Apro il rubinetto e rimane il petrolio che è più leggero, faccio attenzione nel far scendere l'acqua, mi fermo quando rimane solo il petrolio per separarli.



Posso avere dei cristalli nella miscela, li posso togliere con la pinzetta facendo la **cernita**, (quello che ha fatto Pasteur).

Oppure avere della limatura che presenta delle tracce di ferro, utilizzando una calamita, quindi con il campo magnetico posso attirarle.

Questi metodi si applicano tutti nei depuratori per ottenere l'acqua pulita.

Per far avvenire la distillazione devo avere un pallone con braccio allungato. Riscaldo la miscela per far evaporare il componente più volatile, il vapore poi lo ricondenso (grazie al braccio). A questo punto è puro, posso separare più componenti volatili grazie a questo metodo. Si separa totalmente la fase più volatile da quella solida o meno volatile.

In maniera analoga avviene la cristallizzazione frazionata che sfrutta la proprietà di solubilità caldo a freddo diversa dei vari componenti.

La distillazione frazionata avviene attraverso il calore, posso avere miscele più complesse che hanno più di una componente volatile. Evapora prima quella più volatile rispetto alle altre, quindi con punto di ebollizione più basso e man mano le altre. Alla fine rimane la sostanza con il punto di ebollizione più alto.

Anche le miscele gassose possono essere separate, per esempio l'aria che è formata da azoto, ossigeno e altre sostanze. Vi sono vari metodi per separarli uno è basato su una membrana porosa che separa la miscela dal vuoto. Le sostanze le metto a contatto attraverso questa membrana che ha delle maglie di diverse dimensioni (come un tessuto), saranno scelte delle dimensioni che fanno passare i componenti più piccoli bloccando quelli più grandi. Vengono applicate più membrane per separare varie componenti. Metodo utilizzato per l'arricchimento dell'uranio.

Tutto questo avviene per l'identificazione della sostanza.

