
Sostanza pura

Il termine **sostanza** indica il tipo di materia di cui è fatto un corpo.

Corpi formati da un **unico tipo di materia** sono costituiti da **sostanze pure**.

Una sostanza pura ha **composizione definita e costante** e si riconosce per le sue **proprietà fisiche e chimiche** che sono definite e costanti.

Proprietà fisiche

Possono essere osservate e misurate **senza alterare la composizione** della sostanza

Alcune proprietà fisiche di una sostanza si possono cogliere con i sensi, ad esempio il **colore**, **l'odore**, **la durezza**, **lo stato fisico**.

Altre proprietà fisiche possono anche essere misurate in laboratorio, ad esempio **la temperatura di fusione**, **la temperatura di ebollizione**, **la densità**, che saranno diverse da quelle delle altre sostanze.

Proprietà chimiche

Descrivono ciò che accade quando una sostanza interagisce con altre sostanze, ad esempio:

una proprietà chimica del ferro è la sua tendenza a reagire con l'ossigeno e l'umidità dell'aria ricoprendosi di ruggine;

una proprietà chimica del metano è quella di reagire vivacemente con l'ossigeno, producendo notevoli quantità di calore.

Dalle miscele alle sostanze pure

Corpi formati da **due o più tipi di materia**, cioè da **due o più sostanze**, formano i **miscugli**.

Un **miscuglio** è **omogeneo** quando le sostanze che lo formano, cioè **i suoi componenti**, si trovano **mescolati in modo uniforme**. **Le proprietà** di un miscuglio omogeneo sono le **stesse** in **qualunque parte** del campione. I componenti non si distinguono neanche con il microscopio.

Le **miscele eterogenee** sono quelle in cui **si possono facilmente riconoscere i componenti**, visivamente o con l'aiuto di un microscopio. Si possono distinguere vari tipi di miscele eterogenee.

Miscugli eterogenei

Miscela **solido-solido** (es. granito, formato da biotite, feldspato, quarzo e orneblenda)

Miscela **solido-liquido** detta **sospensione** (acqua e sabbia)

Miscela **liquido-liquido** detta **emulsione** (acqua e olio)

Miscela **liquido-gas** detta **schiuma**

Metodi per separare i miscugli eterogenei

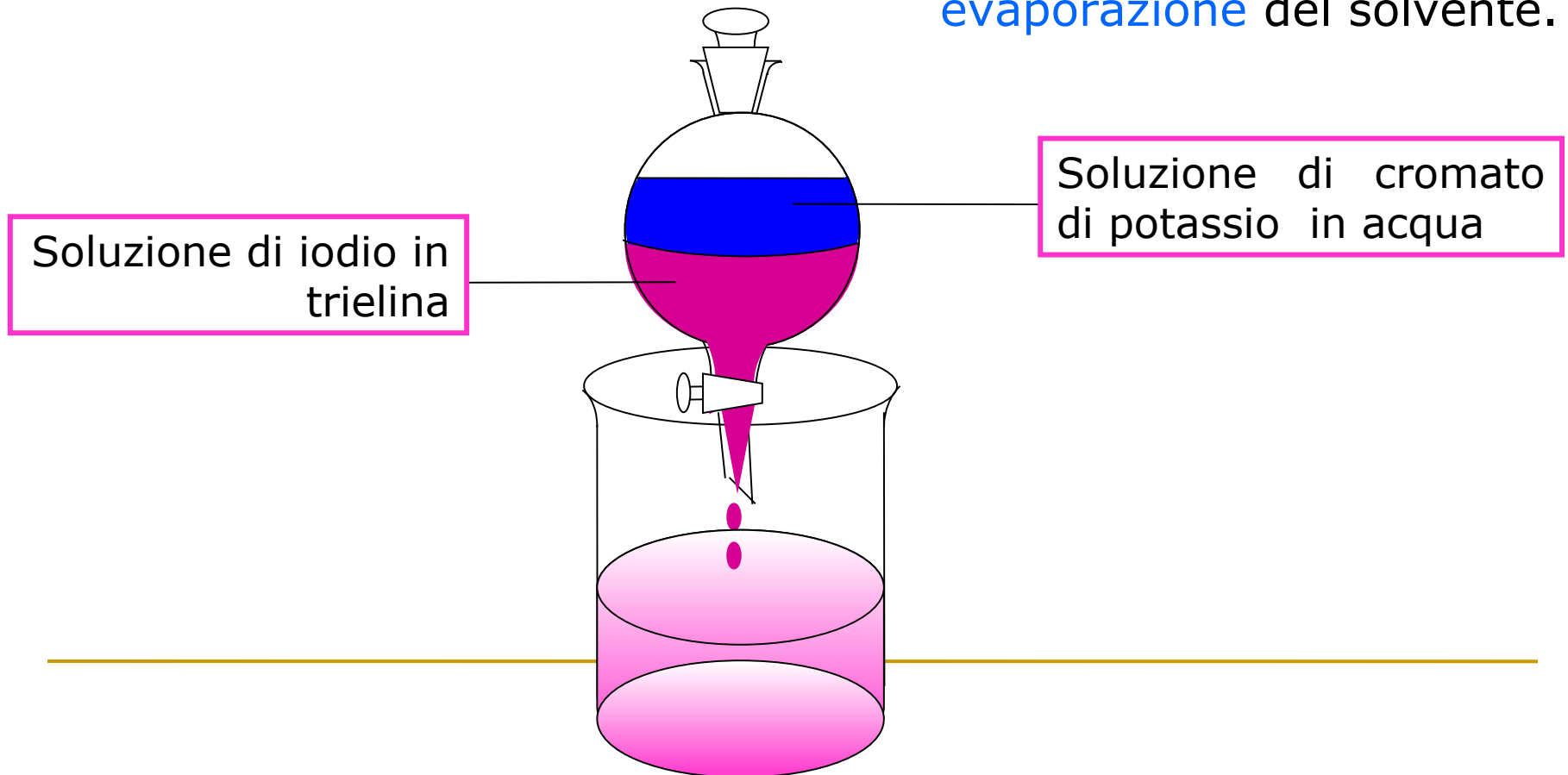
I componenti di un miscuglio possono essere separati. Le tecniche a disposizione per separare un miscuglio eterogeneo sono:

- centrifugazione
- estrazione con solvente
- cristallizzazione
- filtrazione

La **centrifugazione** è una tecnica che separa i componenti in base alla **differente densità**. La centrifuga rende più rapida la naturale stratificazione dei componenti i miscugli eterogenei.

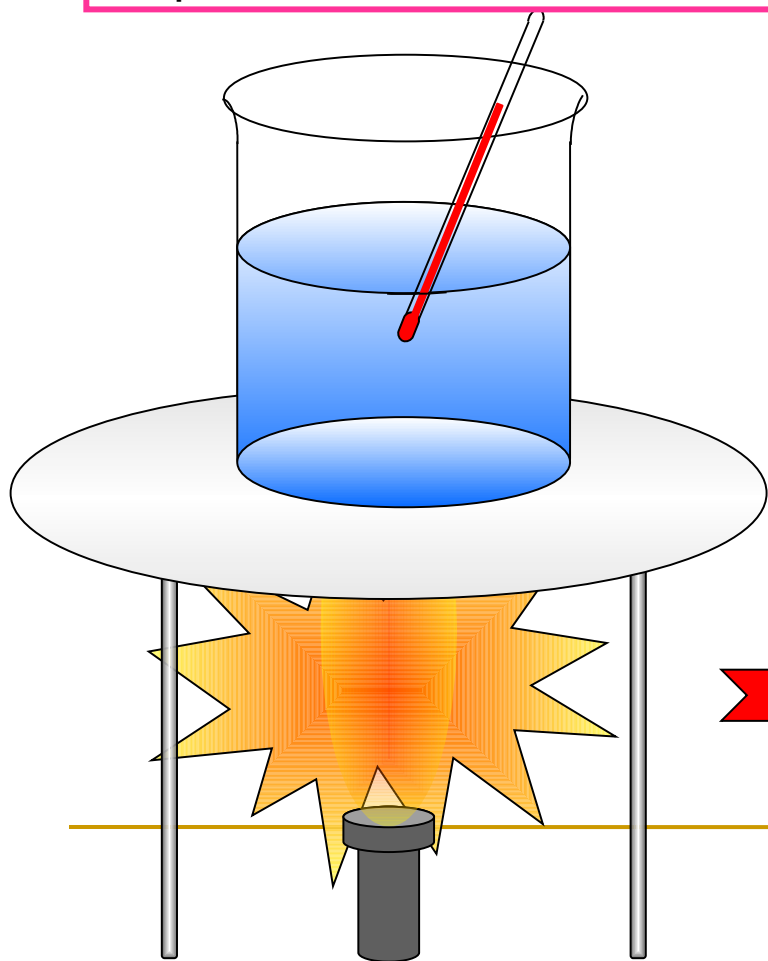
Estrazione con solvente

Se si devono separare due solidi, ad esempio **iodio** e **solfato di rame**, si trattano con due **solventi non miscibili**, in cui le due sostanze presentano diversa solubilità. Ponendo il tutto in un **imbuto separatore**, le due soluzioni stratificheranno e così sarà possibile separarle. I solidi si otterranno per successiva **evaporazione** del solvente.

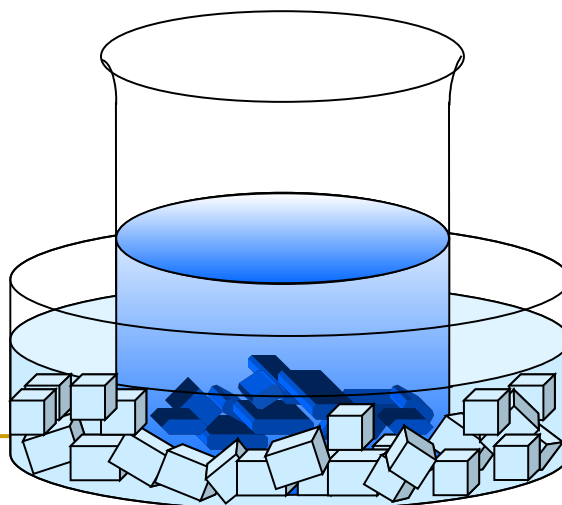
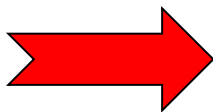


Cristallizzazione

Si scioglie il solido nella minima quantità di solvente a caldo, sfruttando il fatto che la maggior parte dei solidi è più solubile a caldo che a freddo. Si filtra la soluzione, per allontanare le impurezze insolubili.

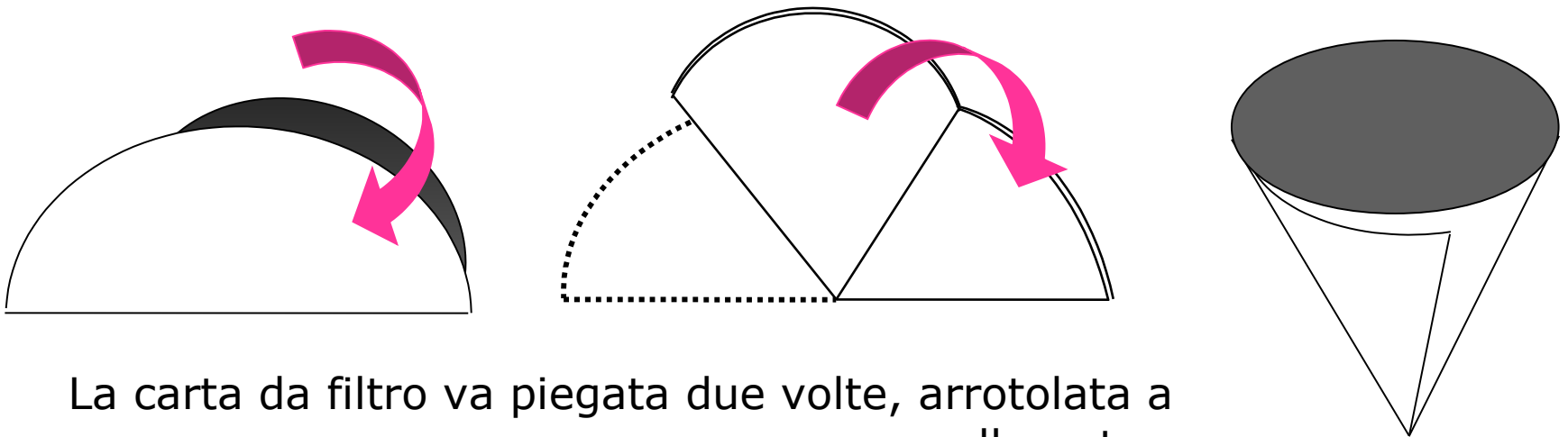


Raffreddando lentamente il filtrato, la sostanza si separa sotto forma di cristalli.



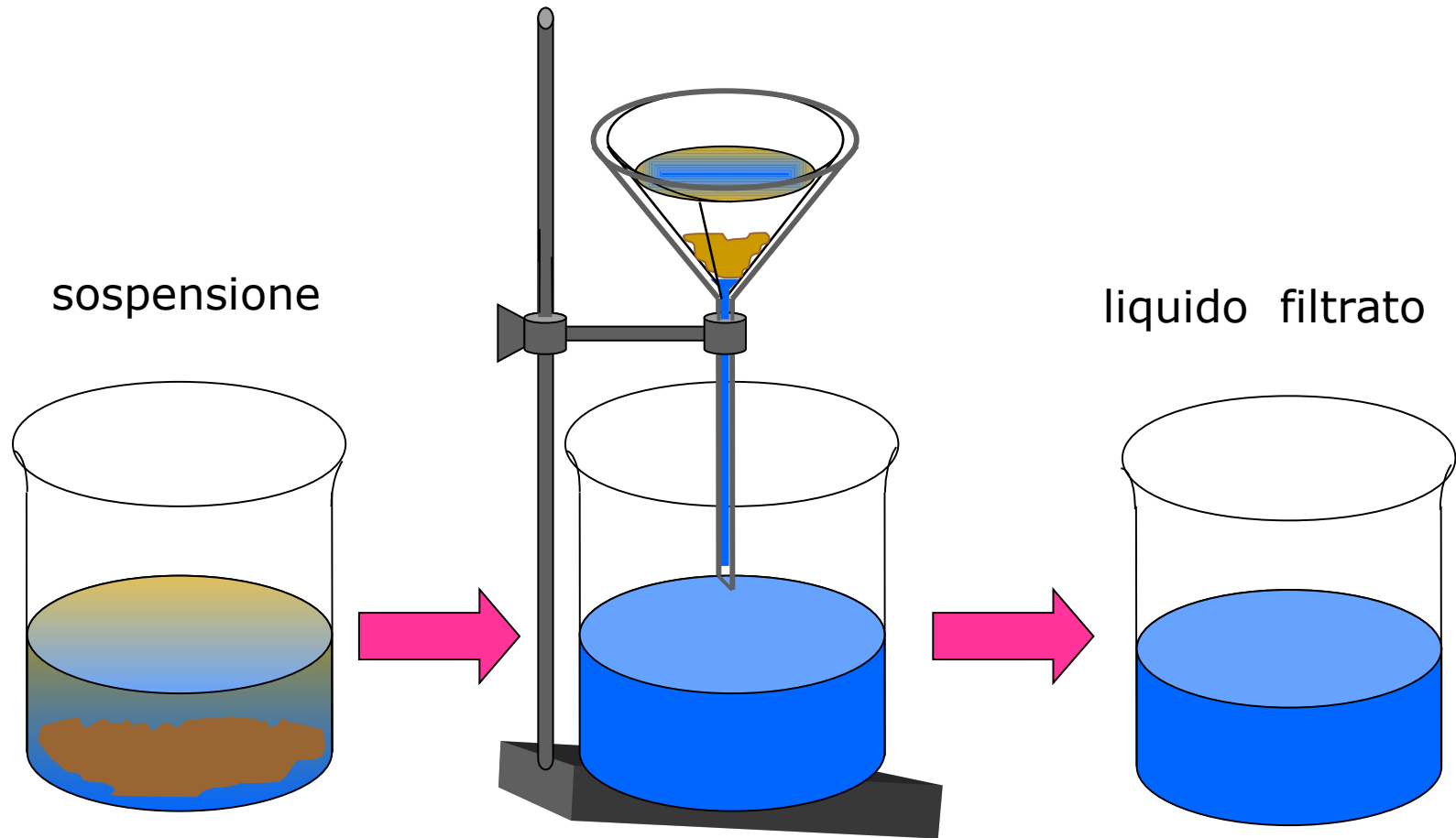
Filtrazione

La filtrazione separa i componenti della miscela eterogenea solido-liquido, utilizzando un materiale poroso, di solito carta da filtro, sfruttando la diversa dimensione delle particelle. Il solido viene trattenuto dalla carta, il liquido riesce a passare.



La carta da filtro va piegata due volte, arrotolata a cono e allargata.

Filtrazione



Le soluzioni

Una miscela omogenea viene anche definita **soluzione**.
In una soluzione il componente presente in quantità maggiore viene definito **solvente**, gli altri **soluti**.

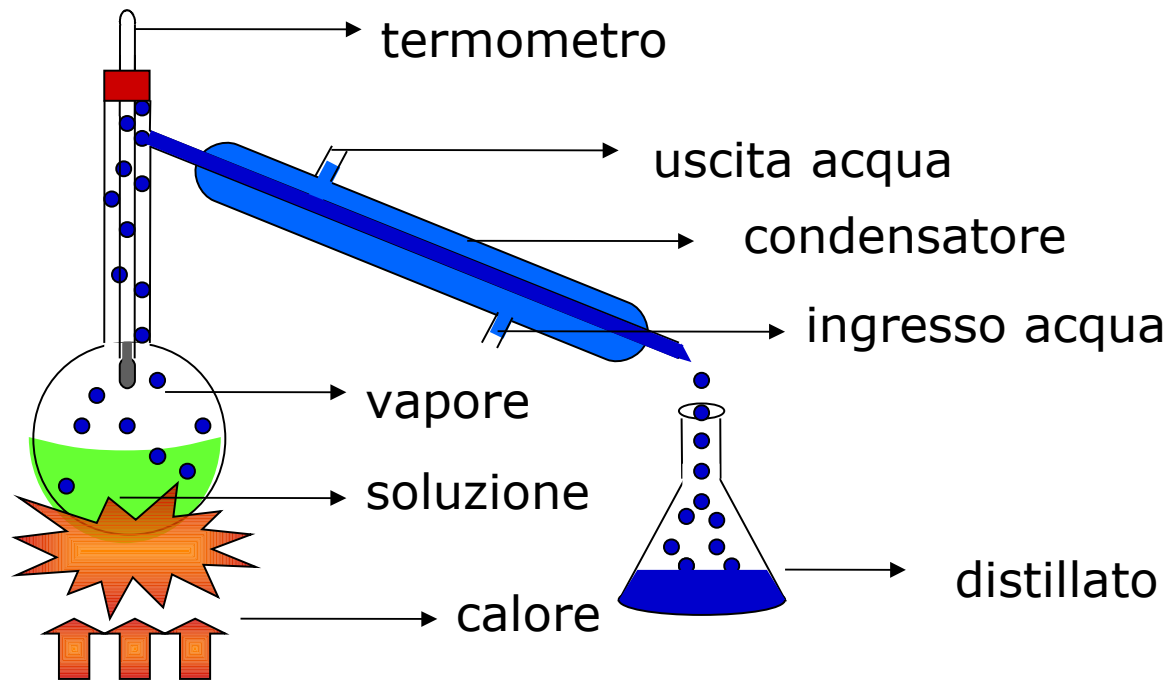
A seconda dello **stato fisico** in cui si presentano, possiamo distinguere le **soluzioni liquide**, costituite da un **solvente liquido** che contiene disciolto un **soluti solido**, un **liquido**, oppure un **gas**, dando rispettivamente vita a : soluzioni del tipo **solido in liquido**, del tipo **liquido in liquido**, o **gas in liquido**.
Esistono anche soluzioni in **fase gassosa** (aria) e in **fase solida** (leghe)

Distillazione semplice

La distillazione semplice permette di separare i componenti di una miscela omogenea sfruttando la loro diversa volatilità e quindi la loro diversa temperatura di ebollizione. Il componente più volatile diventa vapore per primo, e giunge ad un dispositivo raffreddato con l'acqua, il refrigerante, dove subisce un secondo passaggio di stato, la condensazione, e quindi si raccoglie come liquido puro nel recipiente di raccolta.

Separazione dei componenti di una miscela omogenea (soluzione)

distillazione semplice

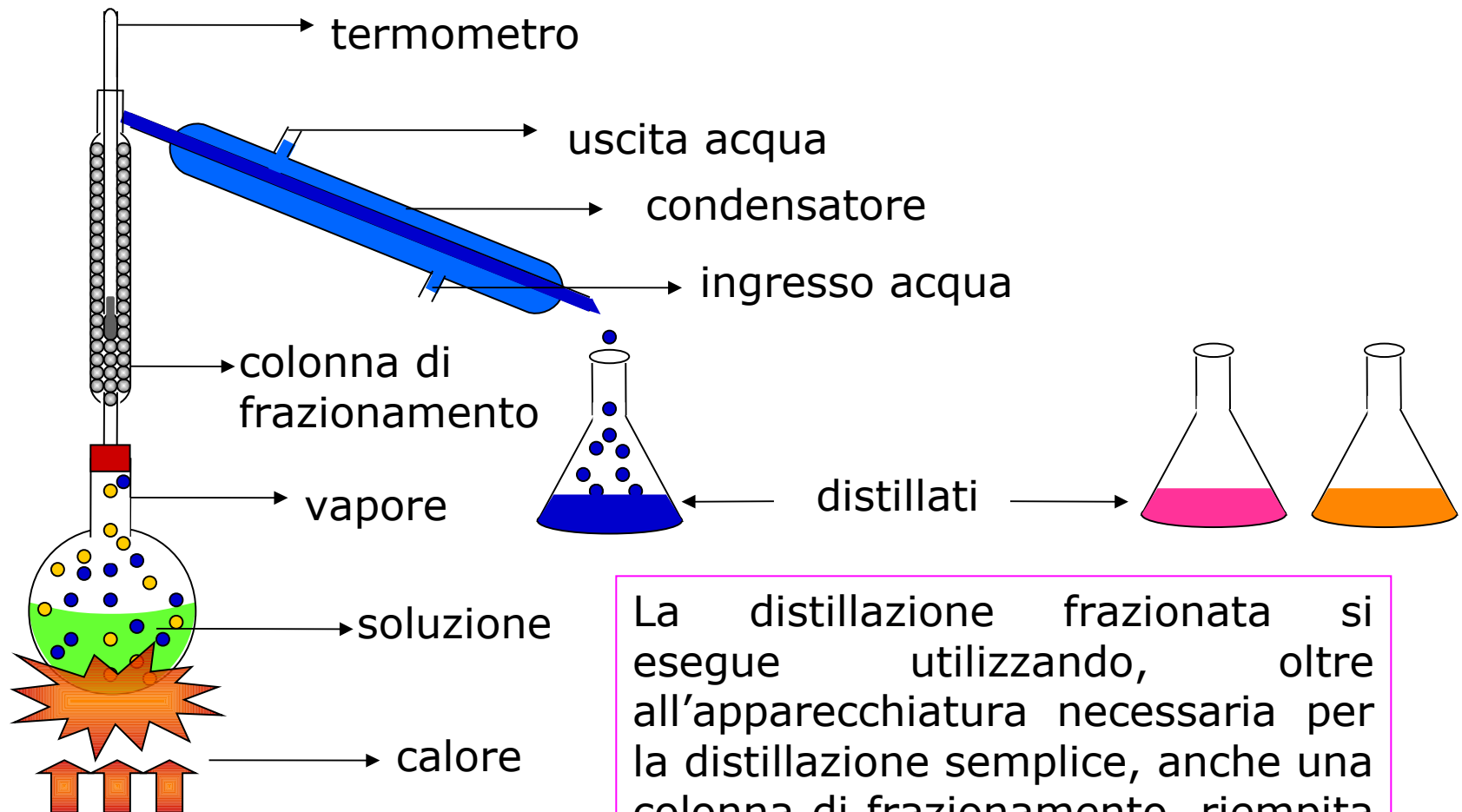


L'apparecchio per la distillazione semplice è costituito da un pallone, un termometro, un refrigerante, una beuta di raccolta, un bunsen

Distillazione frazionata

Permette di separare i **liquidi** di un miscuglio omogeneo, anche se presentano **piccole differenze di volatilità** (ad esempio acqua e alcol etilico). Il pallone contenente i liquidi viene riscaldato, e la miscela di vapori che sale, incontrando la **colonna di frazionamento**, subirà un raffreddamento: **il componente meno volatile si condenserà e scenderà verso il pallone di distillazione**. Incontrando i vapori che salgono esso **li raffredderà**, portando via gran parte dei componenti meno volatili. In questo modo, **solo il vapore del liquido più volatile** raggiungerà la testa della colonna, condensando come **liquido puro**.

Distillazione frazionata



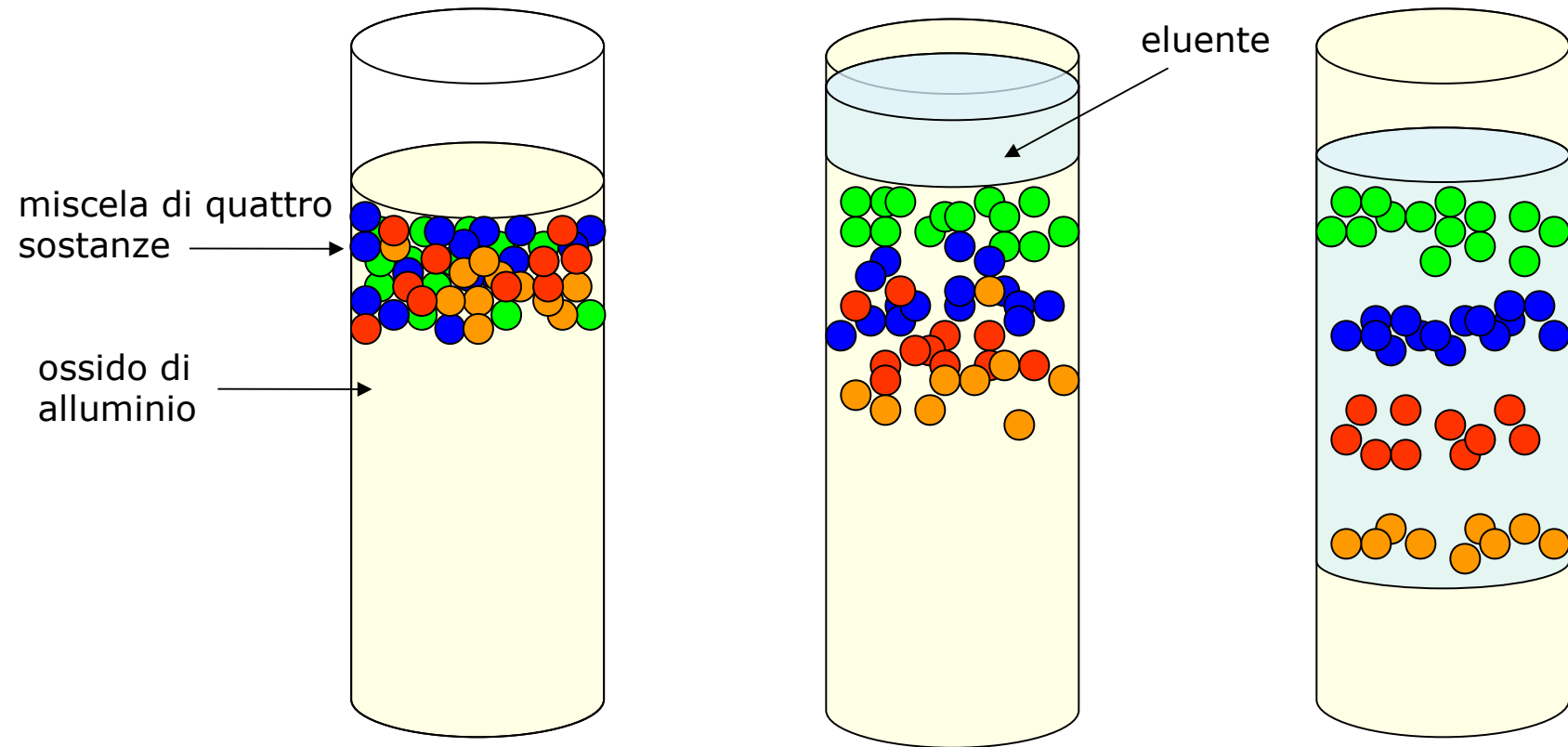
La distillazione frazionata si esegue utilizzando, oltre all'apparecchiatura necessaria per la distillazione semplice, anche una colonna di frazionamento, riempita di palline di vetro

La cromatografia

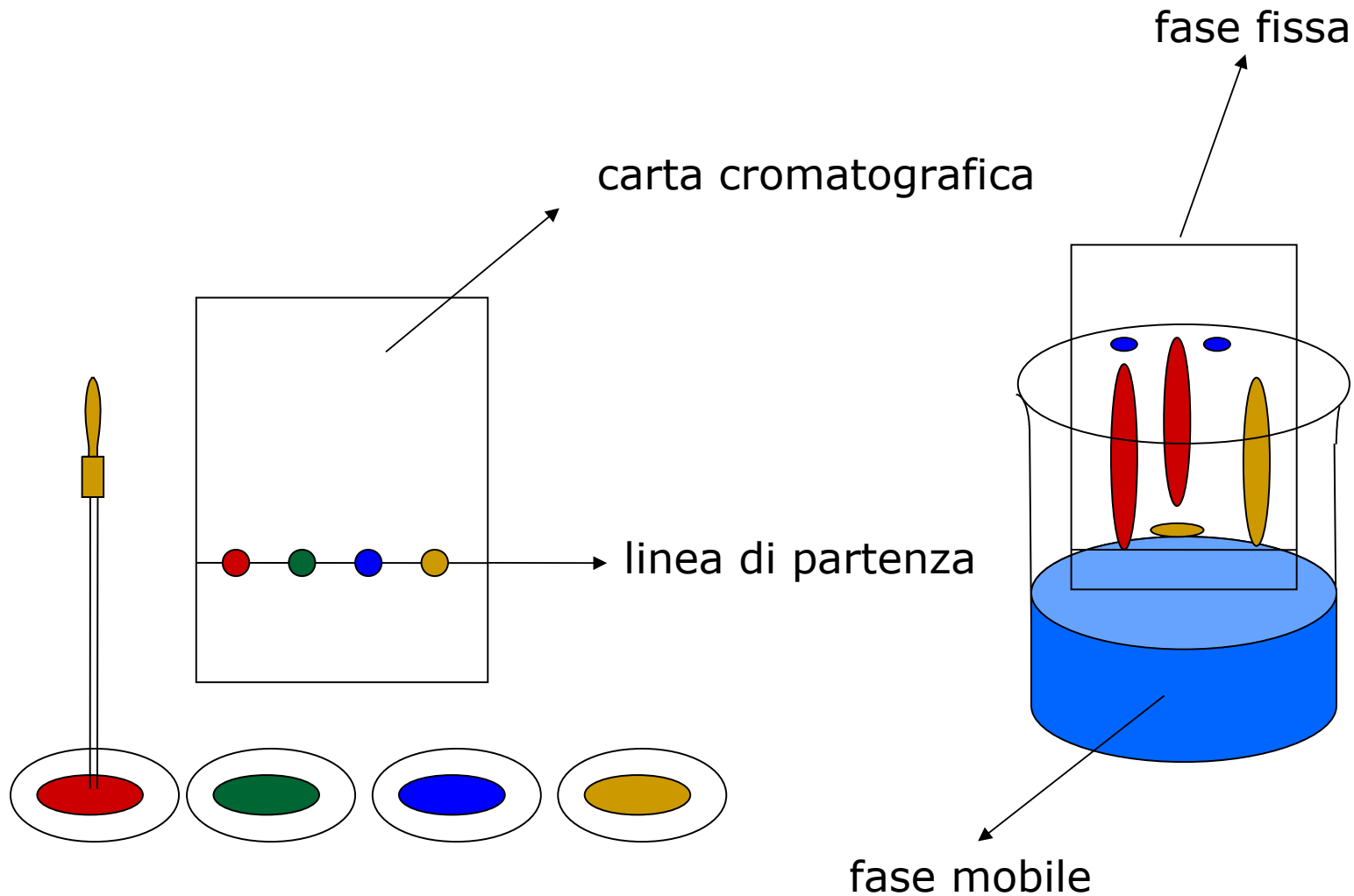
E' una tecnica che permette di separare i componenti di una miscela omogenea sfruttando la loro diversa velocità di spostamento su un solido, la fase fissa, quando vengono trascinati da un eluente, la fase mobile. La fase fissa può essere una striscia di carta porosa (cromatografia su carta), o una colonna di vetro riempita con ossido di alluminio (cromatografia su colonna).

Le particelle delle diverse sostanze vengono adsorbite dalla superficie del solido con forze di diversa entità e perciò saranno trattenute in maniera diversa. Al passaggio dell'eluente, esse verranno trascinate con velocità diversa, per cui si separeranno formando degli strati diversamente colorati.

Cromatografia su colonna

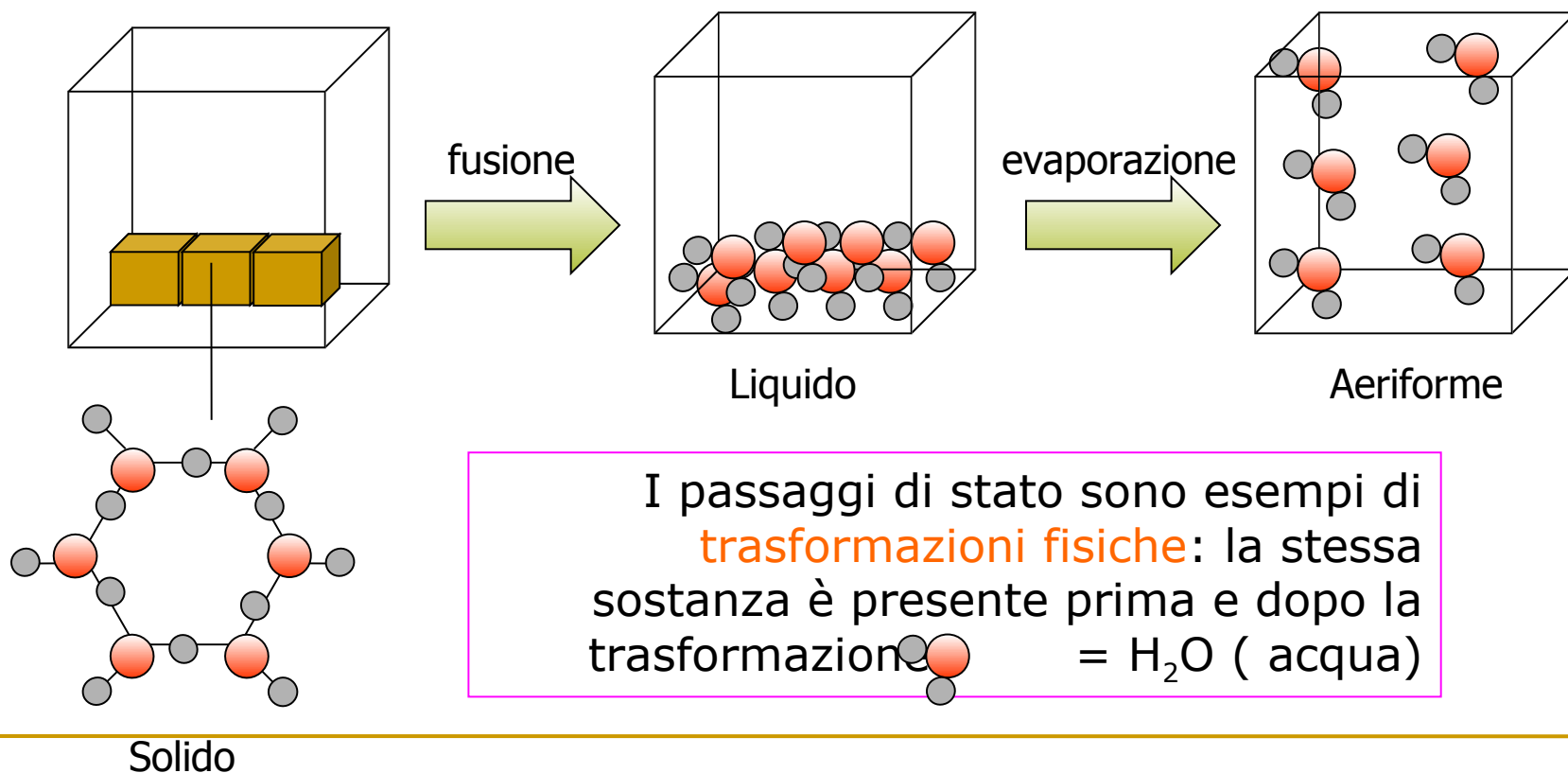


La cromatografia su carta



Sostanza pura

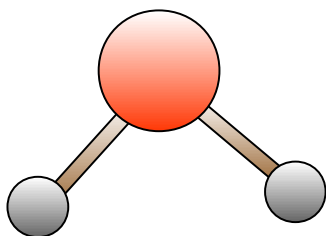
Una sostanza pura, isolata dopo la sua separazione da eventuali altre sostanze nei miscugli, è costituita da un campione di materia che **non può più essere separato** in sostanze più semplici attraverso **trasformazioni fisiche**.



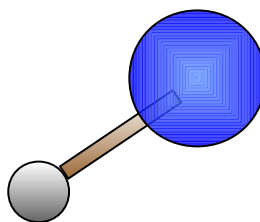
Composti

Molte **sostanze pure** possono, però, essere ulteriormente separate in sostanze più semplici mediante trasformazioni chimiche, ad esempio la **decomposizione** o **analisi**.

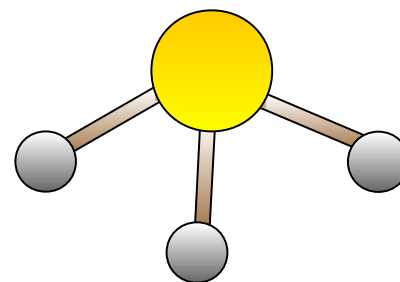
Una sostanza che può essere decomposta in due o più sostanze si definisce **composto**. Un composto si rappresenta con la **formula chimica**. (es. acido solforico H_2SO_4). I composti hanno una composizione definita e costante. La **molecola** è la più **piccola particella** di un composto che possiede le **proprietà chimiche** di quel composto. Le proprietà fisiche, quali il **punto di fusione** o la **temperatura di ebollizione** dipendono, invece, dal comportamento dell'insieme di molecole del composto.



acqua: H_2O



cloruro di idrogeno: HCl

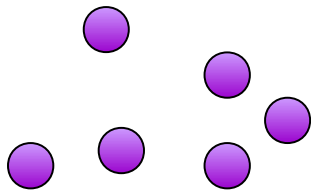


ammoniaca: NH_3

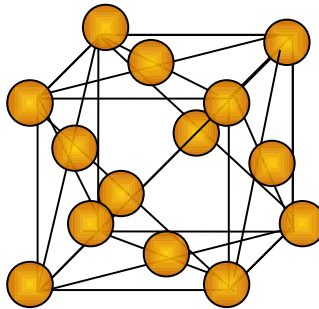
Elementi

Una sostanza che **non può essere decomposta** in due o più sostanze si definisce **elemento**. Si rappresenta con un simbolo (es. oro: Au).

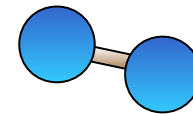
L' **atomo** è la più piccola particella di un elemento che possiede le **proprietà chimiche** di quell'elemento. Le **proprietà fisiche** caratteristiche di un elemento sono la **massa**, la **forma** le **dimensioni**. Altre proprietà fisiche, quali la **temperatura di fusione**, la **temperatura di ebollizione**, la **durezza**, dipendono dal comportamento di un **insieme di atomi** di quell'elemento.



neon



rame

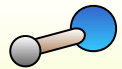


cloro

Elementi e composti

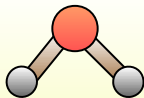
COMPOSTO: sostanza pura che si può decomporre, con trattamenti chimici in sostanze più semplici

MOLECOLE formate da due o più atomi diversi



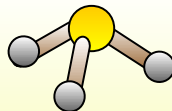
HCl

**cloruro di
idrogeno**



H₂O

acqua

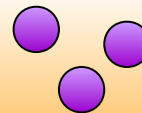


NH₃

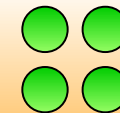
ammoniaca

ELEMENTO: sostanza pura che non può essere decomposta in sostanze più semplici

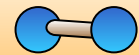
MOLECOLE formate da atomi di un solo tipo



neon



rame



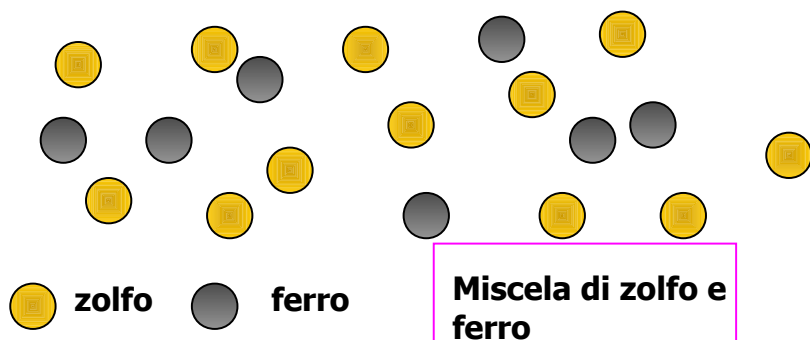
cloro

ATOMI

Confronto tra le caratteristiche di una miscela e quelle di un composto

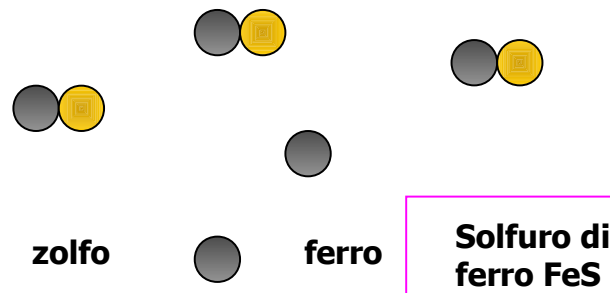
MISCELA

- ❖ I componenti possono essere presenti in **qualsiasi rapporto di peso**
- ❖ I componenti della miscela si possono **separare con mezzi fisici**
- ❖ Le miscele non possono essere rappresentate con una **formula chimica**, perché i componenti possono essere presenti in quantità variabile



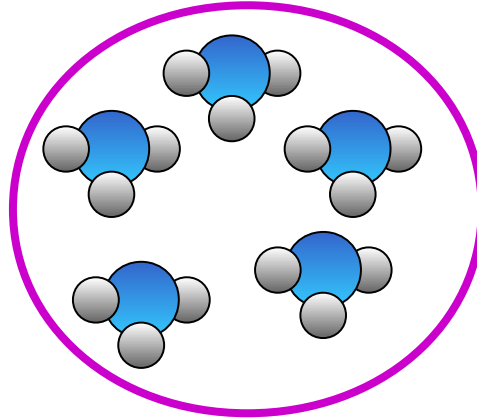
COMPOSTO

- ❖ I componenti di un composto si possono **separare** soltanto attraverso **reazioni chimiche**
- ❖ I componenti sono presenti in quantità che stanno tra loro secondo **precisi rapporti in peso**
- ❖ Ha un **formula chimica definita**



Composti e miscele

Un composto è una sostanza costituita da almeno due atomi di tipo diverso chimicamente combinati in rapporti definiti



Una miscela è un insieme di due più sostanze di cui ciascuna mantiene la propria identità

