Capitolo 2

LE TRASFORMAZIONI FISICHE DELLA MATERIA

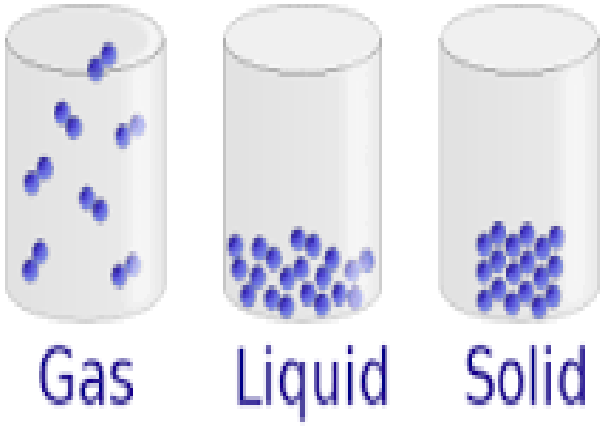
N.B I concetti proposti sulle slide, in linea di massima seguono l'ordine e i contenuti del libro, ma!!!!

<u>Ci possono essere delle variazioni</u>

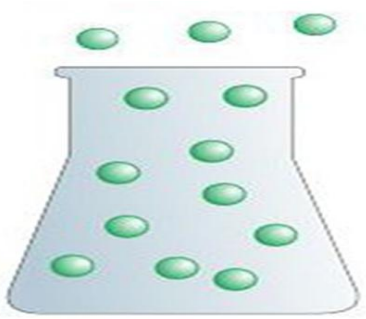
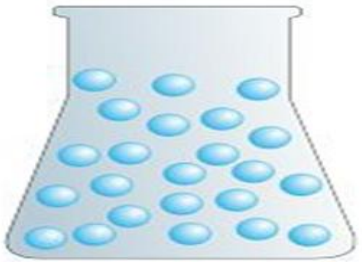
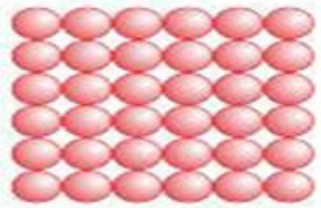
1.LA MATERIA E IL MODELLO PARTICELLARE

- Gli oggetti che ci circondano, noi siamo costituiti di materia.
- Come possiamo definire la materia ? La materia è tutto ciò che possiede una massa e occupa un volume.
- La materia secondo **il modello particellare**, è costituita da particelle estremamente piccole (atomi o molecole).

Ci permette di spiegare gli stati di aggregazione della materia



STATI FISICI DELLA MATERIA SECONDO IL MODELLO PARTICELLARE

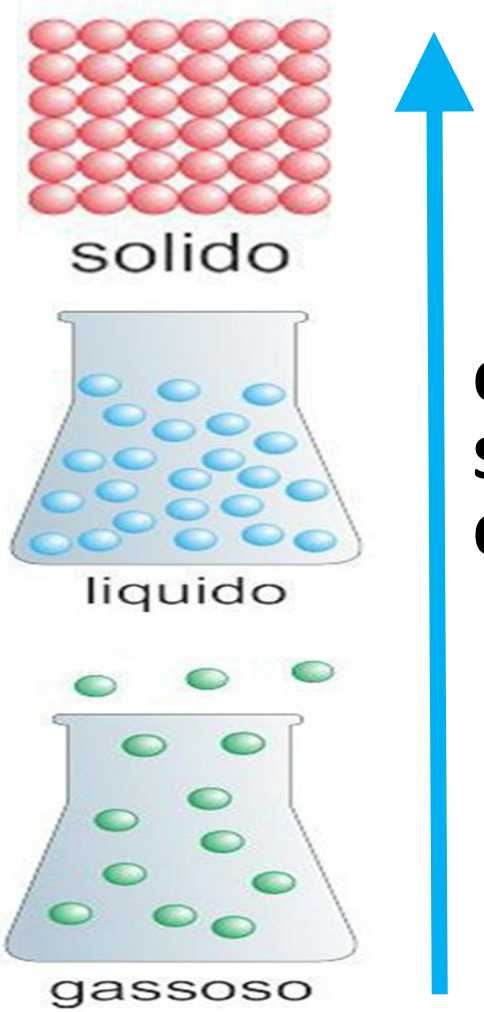
STATO FISICO	CARATTERISTICHE DELLE PARTICELLE NELLO STATO FISICO
	**Grado di ordine delle particelle:** molto disordinate **Forza di attrazione delle particelle:** ininfluente, per cui le particelle si muovono liberamente ↓ **conseguenza** **Distanza tra le particelle:** molto distanti **Forma:** occupa tutto il volume a disposizione
	**Grado di ordine delle particelle:** disordinate **Forza di attrazione delle particelle:** è influente ma inferiore rispetto ai solidi ↓**conseguenza** **Distanza tra le particelle:** inferiore ai liquidi **Forma:** assume la forma del contenitore ma non tutto il volume
	**-Grado di ordine delle particelle:** ordinate e in stretto contatto tra loro **-Le forze di attrazione delle particelle:** sono molto intense, per cui le particelle possono solo vibrare ↓**conseguenza** **-Distanza tra le particelle:** molto piccola **-Forma:** possiede forma e volume definiti.

STATI FISICI DELLLA MATERIA SECONDO IL MODELLO PARTICELLARE

Un altro modo di esprimere il concetto

Quali sono i parametri che variano tra le particelle nei tre stati di aggregazione?

1. Grado di ordine delle particelle
2. Forza di attrazione delle particelle
3. Distanza tra le particelle



CRESCE DALLO STATO GASSOSO A QUELLO SOLIDO

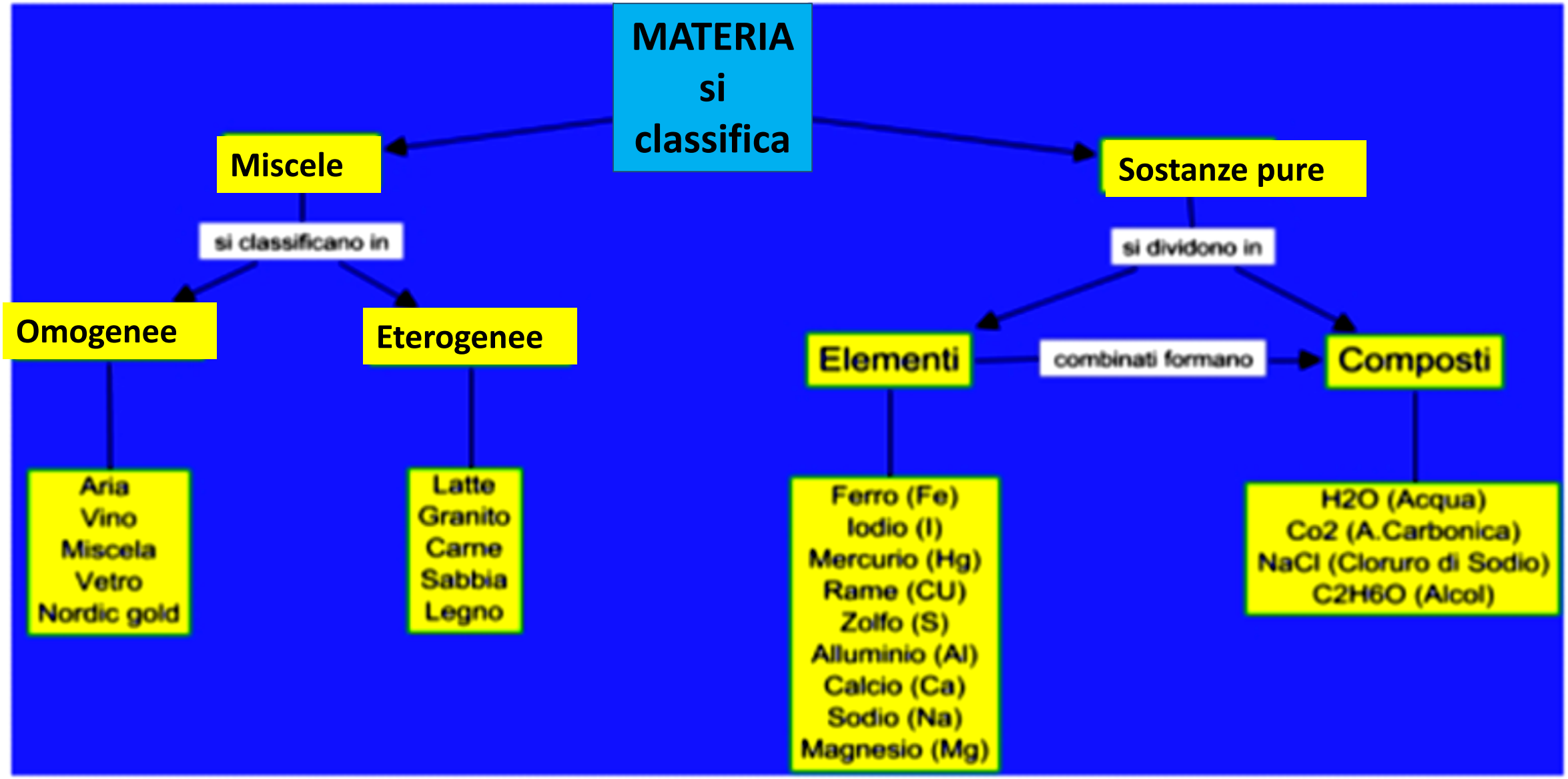
OBIETTIVI PARAGRAFO
1.LA MATERIA E IL MODELLO PARTICELLARE

-Da cosa è costituita la materia?

-Secondo il modello particellare, quali parametri cambiano tra le particelle nei tre stati di aggregazione della materia?

-Come posso descrivere tale variazione?

2.LE SOSTANZE PURE E LE MISCELE



LE SOSTANZE PURE

-Una **sostanza pura** è materia costituita da un solo componente, cioè da una sola specie chimica cioè da *un solo tipo di atomo o molecola.*

-Una sostanza pura può essere costituita da **atomi uguali**, ovvero dallo stesso elemento chimico (ad esempio O_2, O_3, Au), o da atomi differenti (ad esempio H_2O, CO_2, NaCl), in questo caso si parla di **composto chimico**.

Il termine «puro» comunque non va inteso in senso assoluto, perché in pratica una sostanza contiene sempre piccole percentuali di impurezze.

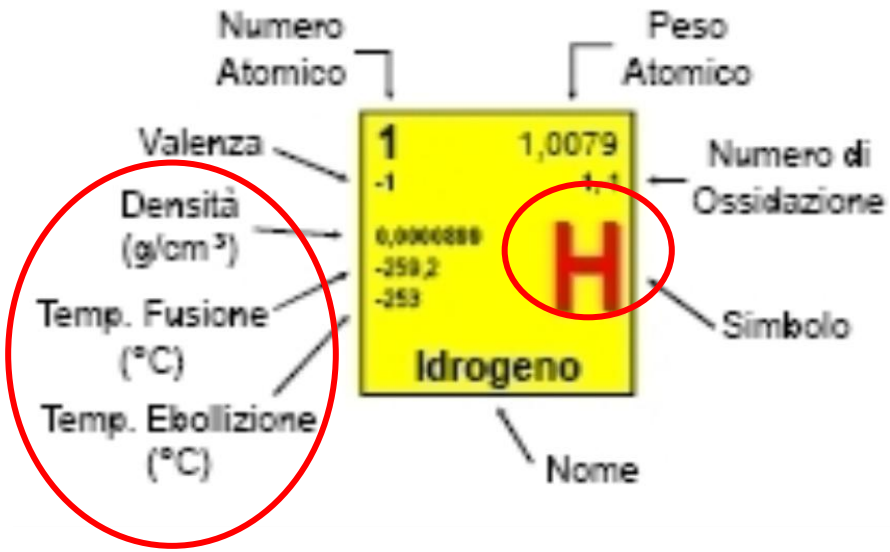
Sale da cucina

LE PROPRIETÀ DELLE SOSTANZE PURE

LA CARATTERISTICA FONDAMENTALE DELLE SOSTANZE PURE È AVERE DELLE PROPRIETÀ CHIMICO-FISICHE SPECIFICHE

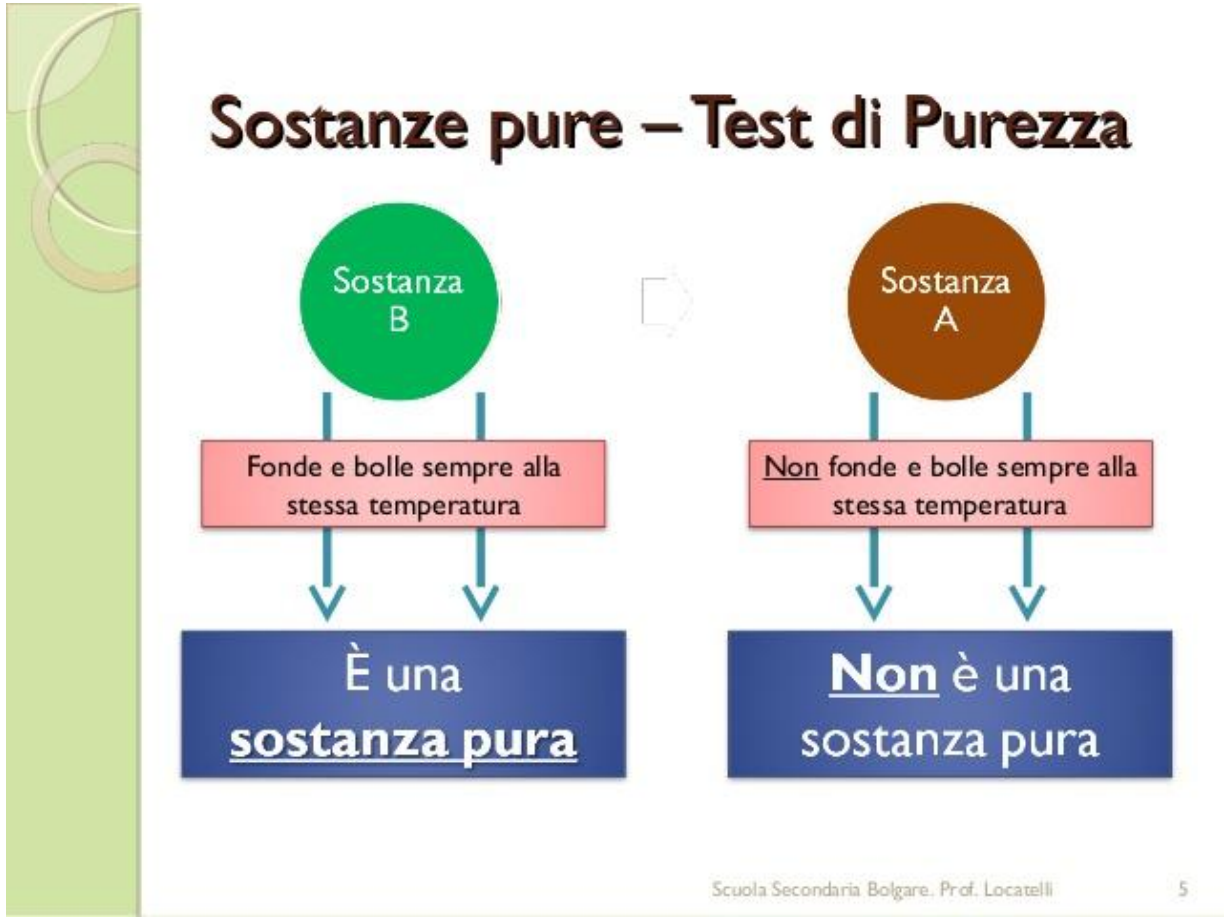
Sono proprietà che si manifestano quando una sostanza interagisce con un'altra sostanza (le scopriremo in seguito)

-Stato fisico (solido, liquido, gas)
-Colore
-Sapore
-Densità
-Temperatura di fusione
-Temperatura di ebollizione



Alcune delle proprietà chimico-fisiche degli elementi sono indicate nella tavola periodica.

LE PROPRIETÀ DELLE SOSTANZE PURE



LE MISCELE

MISCELE

↓

Si classificano

↓

OMOGENEE(soluzioni)
- -Vino
- -Aria
- -Vetro

ETEROGENEE
- -Latte
- -Granito
- -Acqua e olio

LE MISCELE

In natura è assai improbabile che la materia si trovi sotto forma di sostanza pura, il più delle volte si presenta sotto forma di miscuglio o miscela.

Miscela detto anche miscuglio è un campione di materia che contiene due o più sostanze.

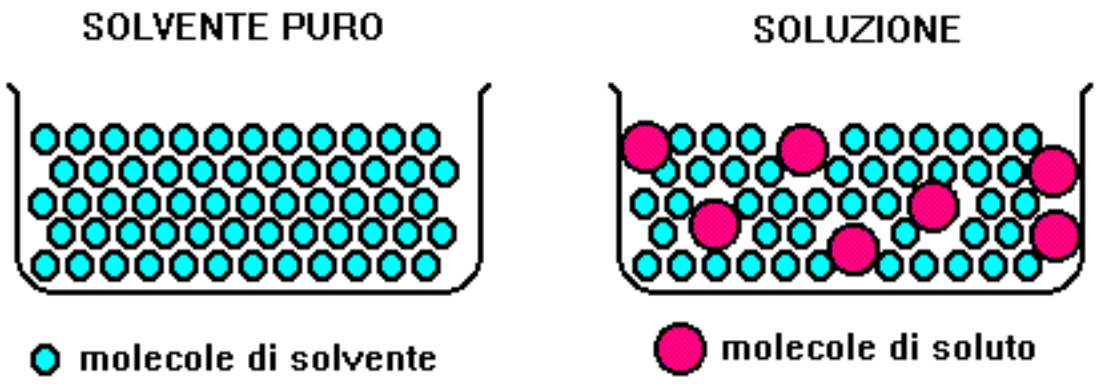
Una miscela è detta eterogenea quando le sostanze non sono miscibili tra loro. Molto spesso in queste miscele è possibile distinguere a occhio nudo ma a volte no, le fasi della miscela, cioè i diversi componenti che la compongono(acqua e olio, latte, granito).

LE MISCELE

-Una miscela è detta omogenea quando le sostanze si distribuiscono in modo uniforme

-Le miscele omogenee prendono anche il nome di soluzioni le quali sono costituite da un **solvente** e un **soluto**.

-Il solvente è la sostanza presente in maggiore quantità ed ha il compito di sciogliere il soluto presente in minore quantità.



TIPI DI SOLUZIONI

ESEMPI DI SOLUZIONI		SOLUTO		
		gas	**liquido**	**solido**
SOLVENTE	**gas**	Ossigeno e altri gas in azoto (aria).	Vapore acqueo in aria.	Il naftalene sublima in aria, formando una soluzione.
	liquido	Anidride carbonica in acqua.	Etanolo in acqua; soluzioni di idrocarburi (petrolio).	Saccarosio in acqua; Cloruro di sodio (ovvero "sale da cucina") in acqua; oro in amalgama con mercurio.
	solido	Idrogeno in dissoluzione nei metalli (ad esempio platino).	Esano in paraffina, mercurio in oro.	Acciaio, duralluminio, e altre leghe metalliche.

OBIETTIVI PARAGRAFO
2.LE SOSTANZE PURE E LE MISCELE

-Come posso classificare la materia?

-Cosa si intende per sostanza pura?

-Quale è la peculiarità delle sostanze pure?

-Cosa è una miscela?

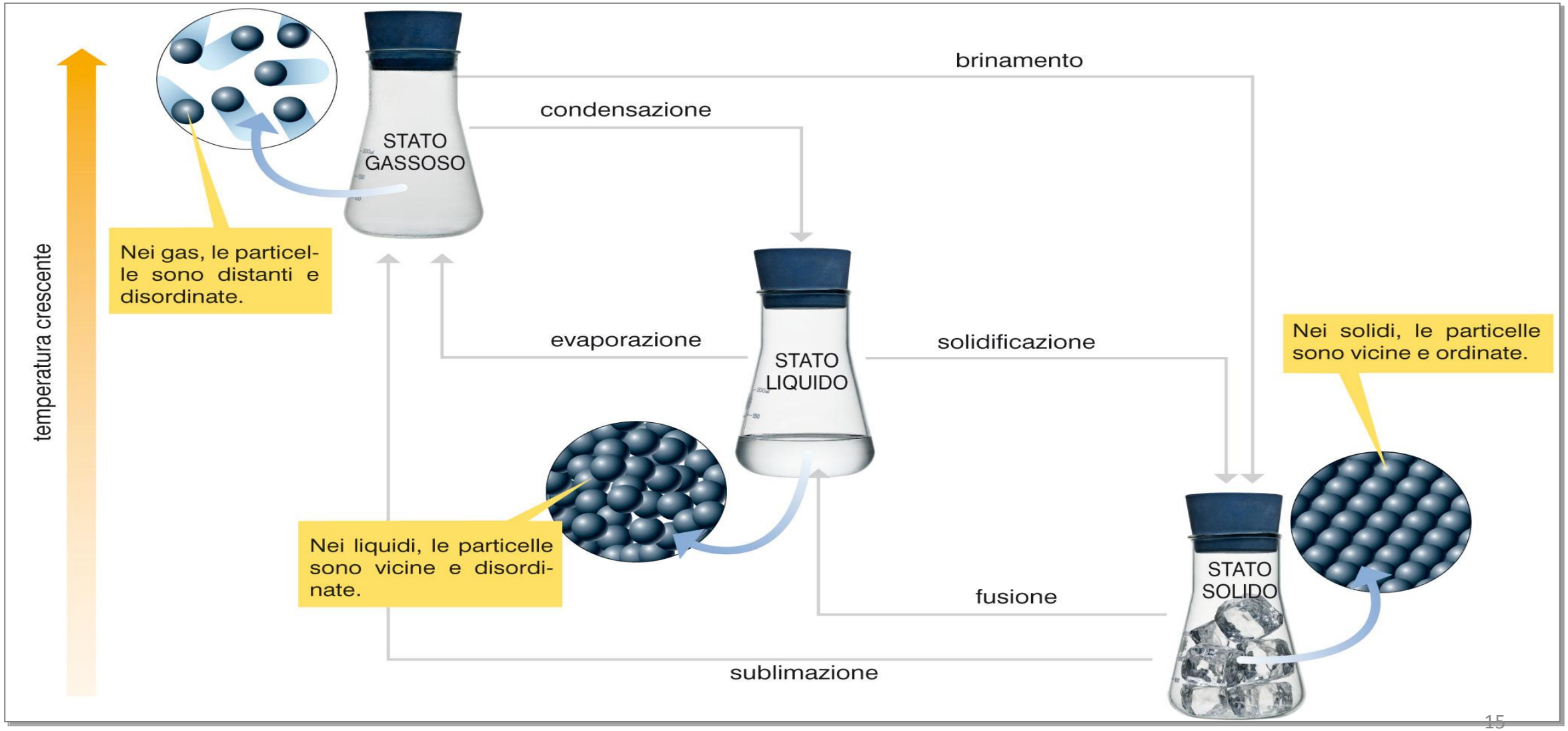
-Quando una miscela è detta eterogenea?

-Quando una miscela può essere definita una soluzione?

-Da cosa è composta una soluzione?

3.PASSAGGI DI STATO

Al variare della <u>temperatura</u> e della <u>pressione</u> le sostanze pure o le miscele possono passare da uno stato fisico ad un altro.



PASSAGGI DI STATO

Qual è il ruolo del **calore** e della **pressione** nei passaggi di stato ?

Il calore:

fornito ad una sostanza aumenta *l'energia cinetica* delle particelle, che cosi riescono a vincere le forze di attrazione che le tengono vicine, per cui possono passare da stato solido, liquido o gassoso.

Energia cinetica: è l'energia posseduta da un corpo in movimento

La pressione:

-nel caso di un gas contenuto in un contenitore se aumenta permette di trasformare il gas in liquido. Un esempio?

-può aumentare o diminuire la temperatura di evaporazione o ebollizione di una miscela.

P >; maggiore T evaporazione, ebollizione

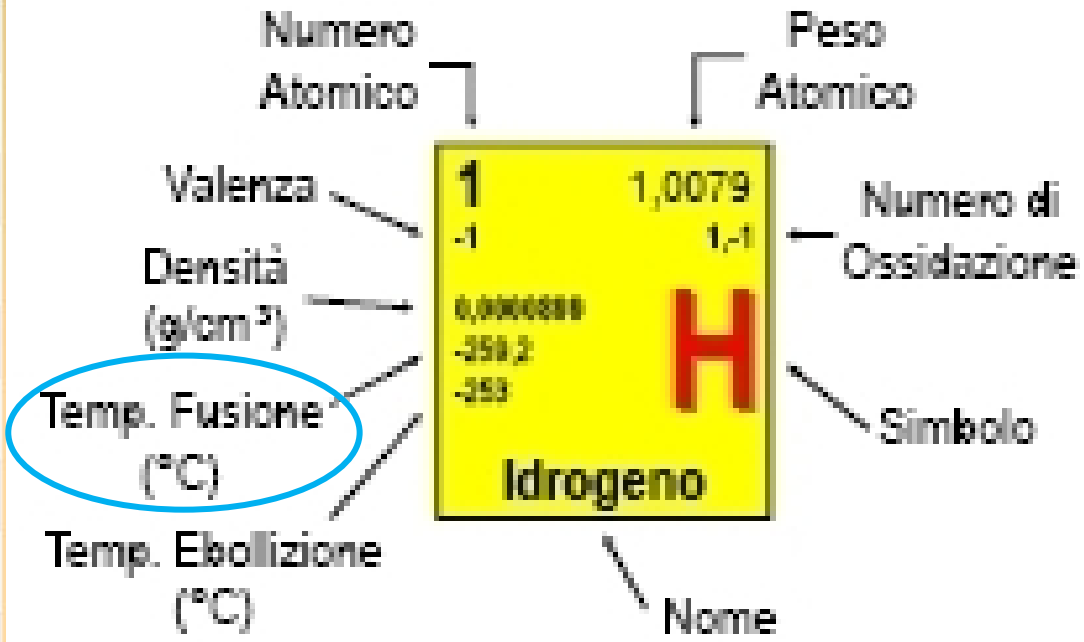
P <; minore T evaporazione, ebollizione

FUSIONE

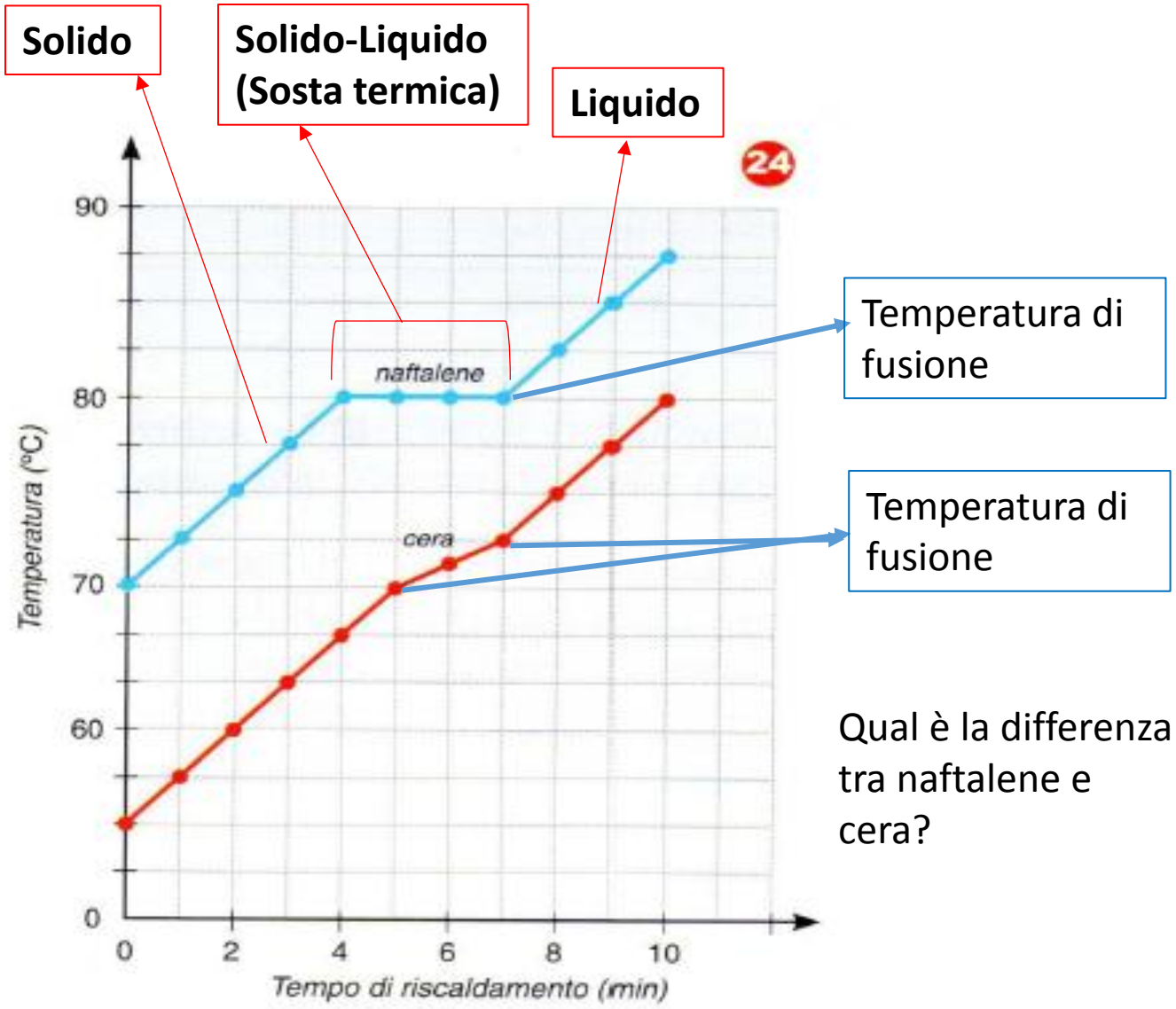
Passaggio di stato, dallo stato solido a quello liquido. La temperatura a cui si verifica questo passaggio di stato prende il nome di **temperatura di fusione.**

Ogni sostanza pura presenta una temperatura di fusione ben definita che può essere usata per la sua separazione. Come?

MATERIALE	Tf (°C)
Acciaio	~ 1500
Ghisa	~ 1300
Alluminio	658
Argento	960
Oro	1063
Piombo	327
Rame	1083
Stagno	232
Zinco	420



Curve di fusione naftalene e cera (laboratorio)



Qual è la differenza tra naftalene e cera?

Riportando i valori di temperatura durante il riscaldamento di un solido si ottiene la curva di fusione.

Si può notare che la temperatura di fusione del naftalene sostanza pura rimane costante nonostante si continui a fornire calore (Solido-Liquido).

Nei passaggi di stato quando la temperatura rimane costante è chiamata **sosta termica**.

Il calore fornito durante la fusione che non provoca aumento di temperatura della sostanza (caso naftalene) viene definito **calore latente di fusione**. Quando tutto il solido è passato allo stato fuso la temperatura inizia a salire (Liquido).

SOLIDIFICAZIONE

Passaggio di stato, dallo stato liquido a quello solido. La temperatura a cui si verifica questo passaggio di stato prende il nome di **temperatura di solidificazione.**

Nel processo di solidificazione è necessario sottrare calore alla sostanza liquida.

Perché il ghiaccio galleggia sull'acqua ?

EVAPORAZIONE

L'evaporazione è il passaggio di stato dal liquido a quello aeriforme (gas o vapore) che coinvolge la sola superficie del liquido. Tale fenomeno si verifica in tutti i liquidi ma con una velocità differente a seconda del liquido (sottointeso a temperatura costante).

EBOLLIZIONE

L'ebollizione è il fenomeno fisico in cui si ha la vaporizzazione che coinvolge l'intera massa di un liquido.

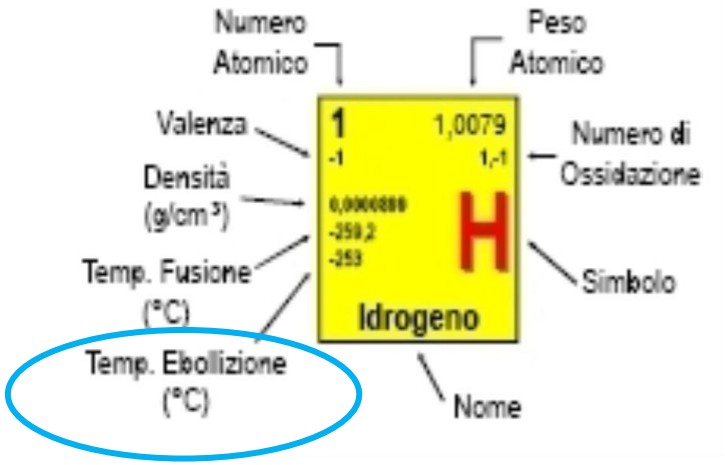
Ogni sostanza pura liquida, alla pressione standard di 1atm (pressione atmosferica) presenta una propria **temperatura di ebollizione.**

La temperatura di ebollizione dipende dalla pressione.

In montagna la pressione e maggiore o minore?

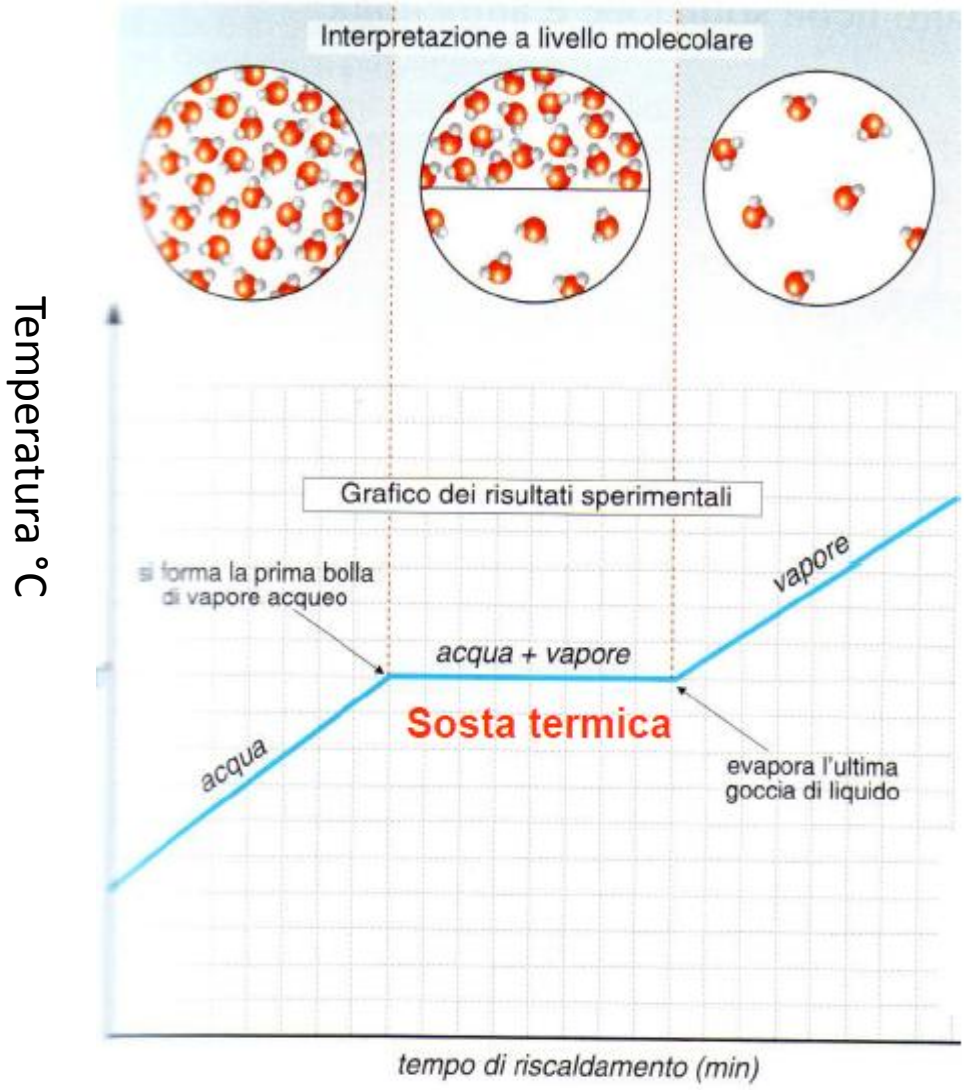
A che temperatura bolle l'acqua in montagna?

Se la pressione aumenta la temperatura di ebollizione aumenta o diminuisce?



SOSTANZA	TEMPERATURA DI EBOLLIZIONE a 1 atm [°C]
Acqua	100
Acqua di mare	103
Alcool	78,3
Ammoniaca	-34
Azoto	-196
Benzene	80
Cloro	-34
Etere solforico	35
Glicerina	290
Idrogeno	-253
Mercurio	357
Metano	-162
Oro	2808
Ossigeno	-183
Tungsteno	5500

Curva di ebollizione dell'acqua



Si può notare dal grafico che l'acqua bolle ad una temperatura ben definita e precisamente a 100°C.

Perché?

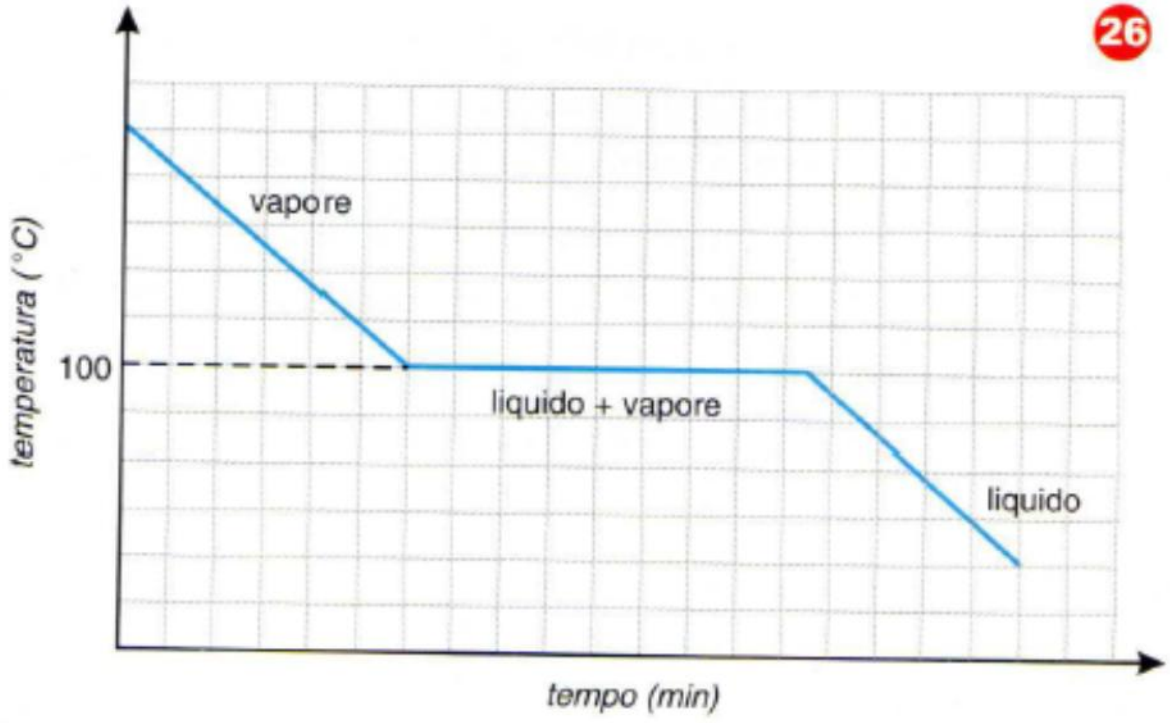
Anche quando il liquido entra in ebollizione, la temperatura rimane costante (**sosta termica**), nonostante si continui a fornire calore, fino a quando il processo non è completo.

CONDENSAZIONE

Passaggio di una sostanza dallo stato gassoso a quello liquido.

Perché si verifica questo fenomeno su bottiglie e vetri?

Curva di condensazione



Come si può vedere da questo grafico (curva di condensazione), come anche nei grafici relativi alla fusione e ebollizione, vi è la **sosta termica.**

In questo caso la temperatura non scende fin quando tutto il vapore si è trasformato in liquido.

SUBLIMAZIONE

Processo con cui una sostanza solida si trasforma direttamente da solida a vapore senza passare dallo stato liquido.

Il diossido di carbonio CO_2 detto «ghiaccio secco» alla pressione di 1 atm passa direttamente da solido a vapore.

Quali sono le applicazioni pratiche del processo di sublimazione ?

Il processo di sublimazione viene utilizzato nella preparazione di prodotti farmaceutici e alimentari liofilizzati.

Fasi del processo di liofilizzazione.

1-I prodotti di partenza vengono congelati; cosi facendo l'acqua presente nel prodotto congela.

2-Successivamente viene abbassata la pressione. Perché?

3-Riscaldamento del prodotto → Sublimazione → Disidratazione prodotto.

Perché si effettua questo processo?

BRINAMENTO

Il brinamento è il passaggio da vapore a solido. Tale fenomeno accade quando l'acqua in fase vapore presente nell'atmosfera passa direttamente allo stato solido formando la brina. Questo dove succede principalmente, al mare o in montagna? Perché?

OBIETTIVI PARAGRAFO
3. PASSAGI DI STATO

-Quando si verifica un passaggio di stato?
-Che ruolo ha il calore nei passaggi di stato?
-Se aumento la pressione di un gas in un contenitore cosa può succedere?
-In montagna l'acqua evapora a una temperatura inferiore o minore? E perché?
-Se aumento la pressione l'acqua evapora a una temperatura inferiore o minore?
-Cosa è la fusione?
-Disegna un grafico con due curve di fusione, una relativa a una sostanza pura e l'altra a una miscela. Poi individua la differenza tra le due curve di fusione con un opportuna terminologia.
-Quale è la differenza tra evaporazione ed ebollizione?
-Cosa hanno in comune un curva di fusione, evaporazione e condensazione di una sostanza pura?
-Cosa è la sublimazione?
-Cosa è il brinamento?

4.LA SEPARAZIONE DELLE MISCELE IN SOSTANZE PURE

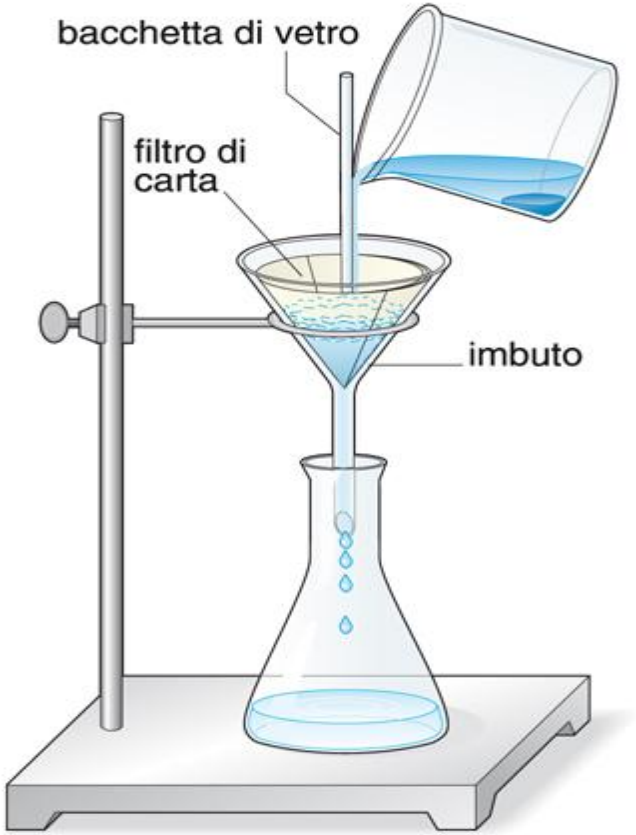
-Filtrazione
-Centrifugazione
-Distillazione
-Estrazioni con solventi

*Sono **processi fisici di separazione** che sfruttano le diverse proprietà fisiche delle sostanze.*

-Temperatura di ebollizione
-Temperatura di fusione
-Densità

FILTRAZIONE

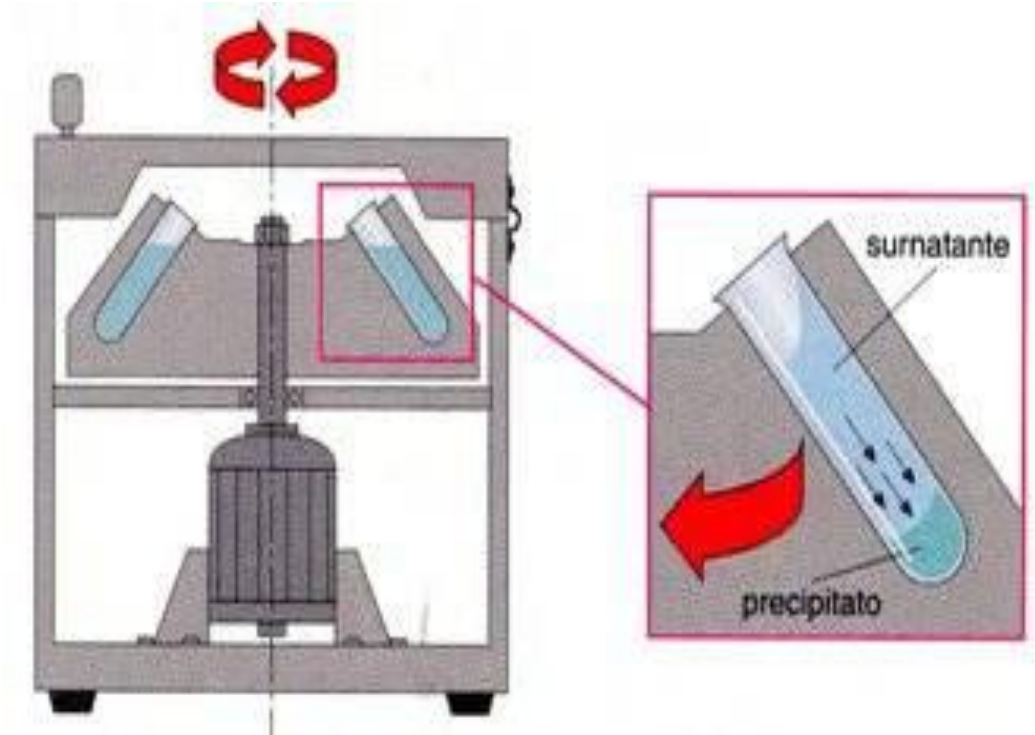
La filtrazione è un processo che separa i componenti di una miscela, attraverso l'utilizzo di un filtro che separa i componenti, in base alla loro dimensione.

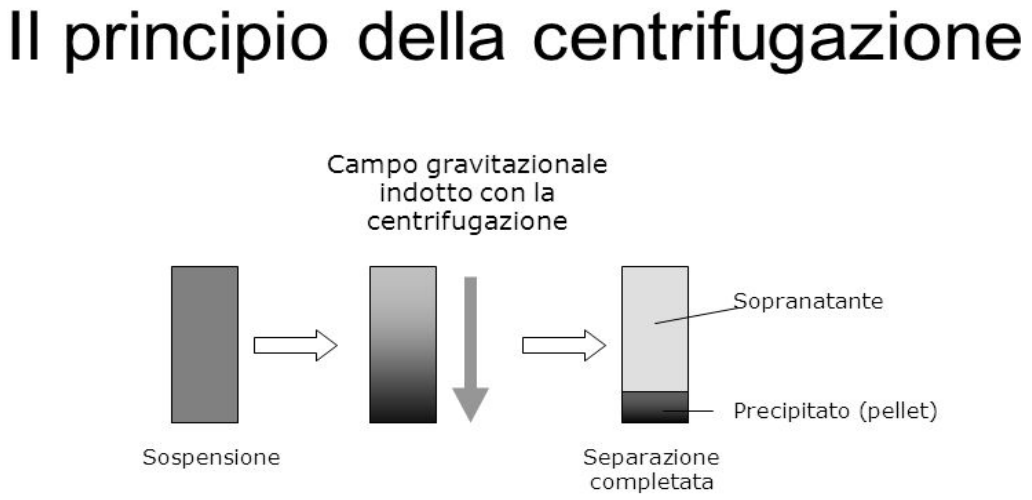


CENTRIFUGAZIONE

La centrifugazione è un processo che separa i componenti di una miscela sfruttando la loro differente densità.

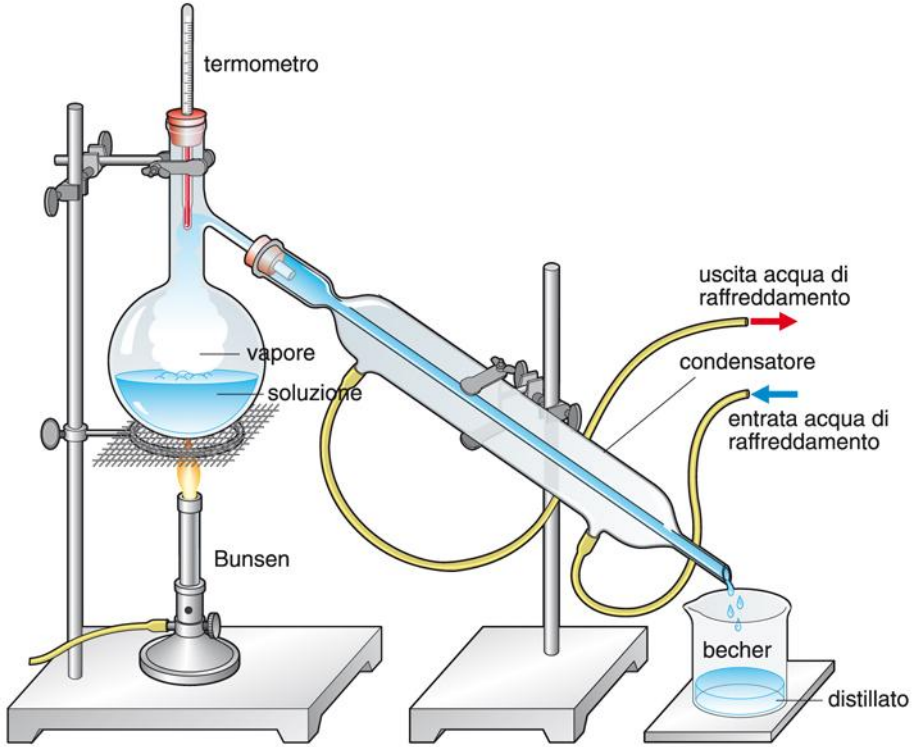
Con la rotazione della provetta nel paniere, la sostanza a maggiore densità (la parte solida) risulta sottoposta ad una maggiore forza centrifuga per cui viene spostata verso il fondo della provetta.





DISTILLAZIONE

È un processo che separa i componenti di una miscela omogenea (solido-liquido e liquido-liquido) sfruttando il diverso punto di ebollizione delle sostanze; in altre parole la diversa tendenza delle sostanze di passare allo stato vapore.



LA DISTILLAZIONE

Rappresentazione dell'apparecchiatura per la distillazione in laboratorio.

Estrazione con solventi

Consiste nell'estrarre i composti da un campione utilizzando solventi, che hanno la funzione di estrarre le sostanze di interesse, che si solubilizzano nel solvente.

Estrazione con acqua

Nel nostro caso

-Sostanze aromatiche
-Sostanze coloranti
-Sostanze che hanno un effetto sul nostro organismo

Estrazione con alcol etilico

OBIETTIVI PARAGRAFO
4. METODI DI SEPARAZIONE

Quale strumento usa e quale proprietà della sostanza sfrutta la filtrazione?

Quale strumento usa e quale proprietà della sostanza sfrutta la centrifugazione?

Quale strumento usa e quale proprietà della sostanza sfrutta la distillazione?

Quale strumento usa e quale proprietà della sostanza sfrutta estrazione con solventi?

Cosa sono gli obiettivi del paragrafo ?

Sono i concetti che bisogna essere capaci di esprimere a voce, e attraverso rappresentazioni scritte alla lavagna (disegni, grafici, equazioni, schemi ecc.) senza l'ausilio visivo di appunti, schemi o libri.