

Quesiti e problemi (sul libro da pag. 43)
1 La materia e le sue caratteristiche

1 Costruisci una tabella che riassume le caratteristiche degli stati fisici della materia, con esempi per ciascuno di essi. Non dimenticare che le sostanze che scegli possono essere in diversi stati fisici a seconda delle condizioni di temperatura e pressione in cui si trovano, per cui indica anche valori possibili di queste due grandezze.

2 Completa la tabella con i dati delle temperature di fusione e di ebollizione delle seguenti sostanze. Per trovare questi dati puoi cercare su varie fonti (delle quali devi valutare l'attendibilità): enciclopedie, manuali tecnici, libri di testo, siti internet.

Sostanza	t_f (°C)	t_{eb} (°C)	Fonte bibliografica
ammoniaca	-78	-33	
acido solforico	10	317	
glicerina	18	290	
benzene	5,5	80,5	

3 Considera lo zucchero da tavola, il saccarosio, e descrivine le caratteristiche in sei righe, utilizzando come schema di partenza la tabella 2.1. Alcune delle caratteristiche ti sono già note, ma per altre dovrai effettuare una piccola ricerca.

4 L'alcol etilico fonde a 156 K e bolle a 351,6 K. Qual è il suo stato fisico alla temperatura di -20°C ?

liquido

5 Alla pressione di 1 atm, l'acqua fonde a 0°C e bolle a 100°C .

► Calcola le temperature di fusione e di ebollizione dell'acqua, espresse in kelvin. $T_{fus} = 273\text{ K}$
 $T_{eb} = 373\text{ K}$

► Calcola poi la differenza fra la T_{eb} e T_f (intervallo di liquidità), in gradi celsius e in kelvin, e confronta i valori ottenuti. $\text{intervallo in } ^\circ\text{C} = 100^\circ\text{C}$
 $\text{intervallo in K} = 100\text{ K}$

6 Una massa di 100 g di azoto gassoso è contenuta in un recipiente di volume 1 L. Il recipiente viene collegato, mediante un tubo, a un secondo contenitore di volume 2 L.

► Quale sarà il volume finale occupato dal gas e quale la sua massa? $V = 3\text{ L}; m = 100\text{ g}$

2 I sistemi omogenei e i sistemi eterogenei

7 Qual è la differenza tra un sistema omogeneo e un sistema eterogeneo? Rispondi in cinque righe.

8 Qual è la differenza fra fase e stato? Rispondi in cinque righe.

9 Completa la seguente tabella indicando se i sistemi indicati sono omogenei o eterogenei. In entrambi i casi prova a cercare informazioni sui costituenti presenti.

Sistema	Omogeneo/Eterogeneo	Componenti
latte	eterogeneo	
monile in oro	omogeneo	
dentifricio	eterogeneo	
zucchero da tavola	omogeneo	

3 Le sostanze pure

10 Indica quali sono sostanze pure e quali miscugli.

- a) acqua di mare e) sabbia
b) olio di semi f) oro da oreficeria
c) zucchero g) ossigeno
d) vetro di bottiglia h) bronzo

Sostanza pura	Miscuglio
oro da oreficeria	sabbia
ossigeno	olio di semi
zucchero	acqua di mare
	vetro di bottiglia
	bronzo

4 Miscugli omogenei e miscugli eterogenei

11 Fai almeno quattro esempi di miscugli omogenei e quattro di miscugli eterogenei, giustificando le tue scelte.

12 Qual è la definizione di solvente in una soluzione? E quella di fase disperdente in un colloide?

13 L'argilla espansa è un materiale facilmente reperibile in tutti i negozi di giardinaggio. È composta da granuli bruni di vario diametro, spesso irregolari la cui densità si aggira intorno ai 4 kg/m^3 . I granuli hanno la superficie porosa e vetrosa; resistono efficacemente alla compressione e sono ottenuti a livello industriale per cottura a 1200°C di argilla umida e successivo rapido raffreddamento a 100°C .

► Sulla base di queste informazioni sei in grado di dire di quale tipo di miscuglio eterogeneo si tratta?

5 I passaggi di stato

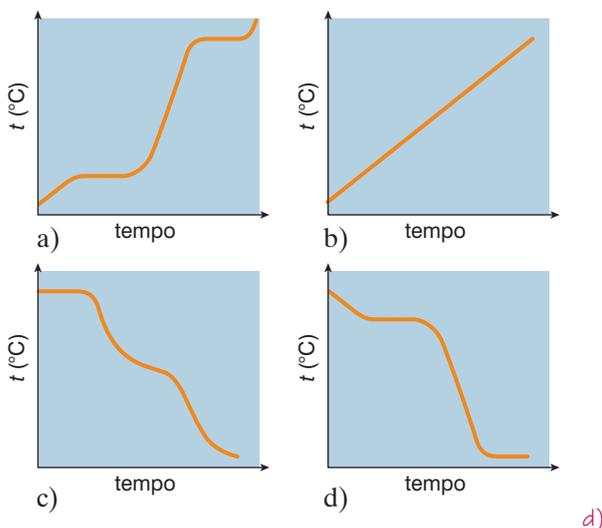
14 Quali criteri puoi applicare per distinguere una sostanza pura da un miscuglio?

15 A parità di massa, il volume di gran parte dei solidi è maggiore o minore di quello dei corrispondenti liquidi? minore

16 Sul tuo quaderno, completa la seguente tabella, indicando il passaggio di stato che avviene.

Processo	Caratteristiche	Passaggio di stato
riscaldare il ferro solido	da 25 °C a 1600 °C $T_f = 1808 \text{ K}$	fusione
raffreddare il vapore acqueo	a 1 atm e da 120 °C a 25 °C	condensazione
raffreddare l'acqua liquida	a 1 atm e da 300 K a 255 K	solidificazione
riscaldare l'acetone	da 25 °C a 70 °C; $T_{eb} = 329,4 \text{ K}$	ebollizione

17 Quale delle seguenti curve corrisponde alla condensazione e alla solidificazione dei vapori di alcol puro?



18 Completa la seguente tabella indicando lo stato fisico delle sostanze A, B e C a temperatura ambiente ($t = 20 \text{ °C}$; $p = 1 \text{ atm}$).

Sostanza	t_f (°C)	t_{eb} (°C)	Stato fisico
A	645	1300	solido
B	-7	59	liquido
C	-165	-92	aeriforme

19 Prova a costruire un grafico, simile a quelli dell'esercizio 17, in cui sia descritto l'andamento della temperatura, in gradi Celsius, in funzione del tempo per il riscaldamento di un sistema costituito da un

miscuglio di acqua e zucchero. Considera di partire dalla temperatura di 20 °C e di arrivare a 110 °C.

► Costruisci poi un secondo grafico in cui la stessa miscela di acqua e zucchero viene riscaldata dalla temperatura di 20 °C a 120 °C, ma utilizzando una pentola a pressione.

► Confronta i due grafici.

20 C'è differenza fra punto di fusione e punto di congelamento di una sostanza pura?

7 I principali metodi di separazione di miscugli e sostanze

21 Indica il tipo di miscuglio e ipotizza la tecnica (o la successione delle tecniche) da utilizzare per separare dal miscuglio ciascun componente.

Componente e miscuglio	Tipo di miscuglio	Tecnica (o tecniche) di separazione
azoto dall'aria liquida	omogeneo	distillazione
coloranti da una bibita	omogeneo	cromatografia
polvere dall'aria	eterogeneo	filtrazione
acqua dall'acqua marina	eterogeneo, se c'è sabbia	filtrazione e poi distillazione
zucchero dalla frutta	eterogeneo	estrazione

22 Come puoi ottenere un campione puro di ferro da un miscuglio eterogeneo di limatura di ferro e di polvere di zolfo?

separando la limatura di ferro con una calamita

23 In che modo potresti separare un miscuglio di solfato di bario (un solido insolubile in acqua) e di cloruro di sodio (il sale da cucina)?

si miscela il miscuglio con acqua, si filtra ottenendo il solfato di bario. Si lascia poi evaporare l'acqua ottenendo il cloruro di sodio

24 Immagina di dover distillare un miscuglio composto per il 50% di acqua e per il 50% di un liquido sconosciuto che bolle a 55 °C.

► Le prime gocce di distillato sono più ricche di acqua o del liquido sconosciuto?

del liquido sconosciuto

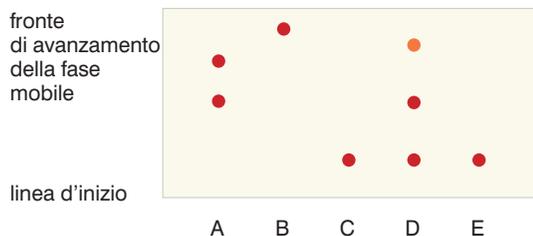
25 Per analizzare il contenuto di sabbia di un campione di terreno è necessario poter suddividere la sabbia dagli altri componenti e pesarla. Individua l'ordine con cui devono essere condotte le seguenti operazioni.

- Setacciare il campione su una colonna di setacci a maglie progressivamente più fitte...
- Calcolare la percentuale rispetto al campione originale...
- Pesare la sabbia...

- d) Sciogliere il campione in acqua e aggiungere acqua ossigenata per ossidare la sostanza organica presente...
- e) Pesare 100 g di terreno essiccato in stufa...
- f) Raccogliere il contenuto dei setacci...

e); d); a); f); c); b)

26 Alcuni campioni di sostanze raccolti per un'analisi ambientale vengono sottoposti a cromatografia. Si ottiene il seguente cromatogramma.



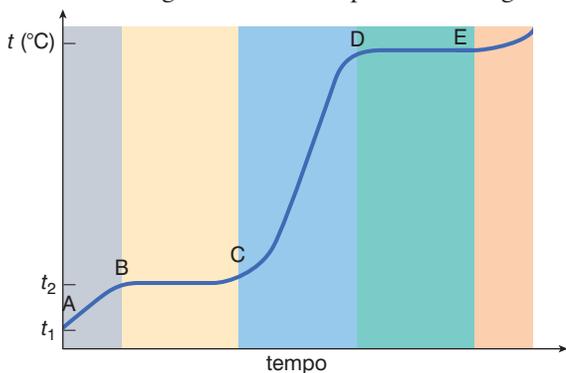
- ▶ Quali campioni sono sostanze pure? B, C, E
- ▶ Quali campioni sono costituiti da miscugli di componenti diversi? A, D
- ▶ Quali campioni sono uguali fra loro? C, E
- ▶ Quali campioni hanno in comune almeno un componente? A e D; C, D ed E

27 L'amido contiene due sostanze chiamate amilosio e amilopectina. Quando l'amido viene sciolto in acqua e riscaldato (ottenendo la salda d'amido), l'amilosio passa in soluzione, mentre l'amilopectina forma un gel.

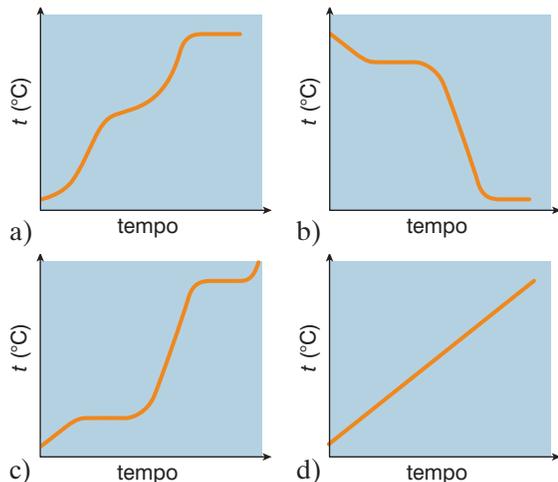
- ▶ Ipotizza una procedura che consenta in laboratorio di separare l'amilosio dall'amilopectina.
- ▶ Perché, secondo te, l'amido veniva usato per conferire maggiore rigidità ai tessuti?

Review (sul libro da pag. 45)

1 La curva di riscaldamento disegnata sotto individua diverse zone, caratterizzate da variazioni di temperatura oppure da temperatura costante. Descrivi in dettaglio la curva. Rispondi in 15 righe.



2 Quale delle seguenti curve di riscaldamento corrisponde all'acquavite (acqua e alcol al 40%)?



a) acquavite

3 L'etichetta di una bottiglia di acqua minerale indica un residuo fisso di 0,540 g/L.

- ▶ Indica con quale procedimento è stato determinato il residuo fisso.

distillazione

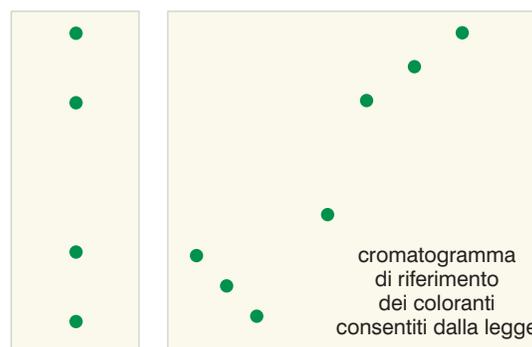
4 Supponi di avere davanti a te un miscuglio di acqua e olio extra vergine di oliva.

- ▶ In che modo puoi separare i due liquidi senza modificare le proprietà organolettiche dell'olio?

decantazione o centrifugazione

5 L'analisi cromatografica di un alimento di colore verde evidenzia la presenza di coloranti. Si vuole valutare se i coloranti sono quelli consentiti dalla legge. Utilizza i dati forniti dai due cromatogrammi per risolvere il problema.

cromatogramma dell'alimento



sì

6 La caffeina fonde alla temperatura di 178 °C ed è solubile nel cloroformio, che a sua volta è insolubile in acqua. La temperatura di ebollizione del cloroformio è 62 °C.

► Spiega quali tecniche si potrebbero utilizzare per separare la caffeina dal caffè e ottenere caffeina pura.

estrazione con cloroformio e distillazione a 62 °C

7 Il salgemma è un minerale costituito da un miscuglio di cloruro di sodio (sale da cucina), sabbia e altre impurità.

► In che modo si può separare il sale dal resto del miscuglio?

per estrazione con acqua

8 Un miscuglio è composto da: acqua, sabbia, olio, pigmenti fotosintetici.

► Quali sono le metodologie che posso utilizzare per separare ciascun componente di tale miscuglio? Rispondi in cinque righe.

9 Nel brano seguente barra i termini in neretto che ritieni errati.

Dal momento in cui il vapore inizia a formarsi questo esercita una pressione chiamata **pressione osmotica/tensione di vapore**. Finché questo valore è **inferiore/superiore** alla pressione atmosferica, il vapore **non si forma/si forma** sulla superficie del liquido. Quando tale valore **uguaglia/supera** la pressione atmosferica le bolle di vapore si formano **sulla superficie del liquido/ in tutto il liquido**.

10 Indica quali tra le seguenti sono soluzioni.

- | | |
|--------------------|--------------------------|
| a) aria | d) roccia granitica |
| b) maionese | e) nuvole |
| c) infuso di menta | f) acqua demineralizzata |
- a); c)*

11 Collega i passaggi di stato indicati con i termini che li contraddistinguono.

- | | |
|----------------------|--------------------|
| a) solido - liquido | 1) fusione |
| b) gassoso - solido | 2) sublimazione |
| c) liquido - gassoso | 3) solidificazione |
| d) gassoso - liquido | 4) evaporazione |
| e) liquido - solido | 5) brinamento |
| f) solido - gassoso | 6) condensazione |

a-1; b-5; c-4; d-6; e-3; f-2

12 Individua i quattro termini errati in questo brano, indicando le parole da sostituire a tali voci (le parole sottolineate non possono essere sostituite).

La distillazione è il metodo utilizzato per la purificazione dei solidi (da correggere con: liquidi) e si basa sulla diversa densità (da correggere con: volatilità) dei componenti la miscela. Essa riunisce in sé due passaggi di stato: l'evaporazione e il brinamento (da correggere con: condensazione). Infatti i vapori di

una miscela in ebollizione sono più ricchi del componente meno (da correggere con: più) volatile. Questi poi, raffreddati all'interno della serpentina, in seguito al passaggio di stato, si concentrano, nella maggior parte dei casi, in una sostanza pura.

13  Is paper chromatography useful to determine ink components? Do you think that ink chromatograms will be similar using as solvent water or oil?

no

14  How can you extract pigments from green leaves?

using chromatography

15  Define homogeneous mixtures and give some examples.

16  Why is the boiling point an useful property for the identification of chemical substances?

17  Describe your breakfast: how many pure substances were on the table? How many mixtures? Which kind of mixtures?

INVESTIGARE INSIEME

Considera le seguenti serie di operazioni:

Serie 1

- a1) Prendere un cilindro graduato da 100 mL e riempirlo fino a 20 mL con acqua.
- b1) Aggiungere delicatamente 5 mL di olio.
- c1) Inserire una tavoletta di legno con un diametro inferiore a quello del cilindro.
- d1) Aggiungere con delicatezza, facendo scorrere lungo le pareti del cilindro, 15 mL di benzina.

Serie 2

- a2) Prendere un cilindro graduato da 100 mL e riempirlo fino a 20 mL con acqua.
- b2) Aggiungere delicatamente 5 mL di olio.
- c2) Inserire una tavoletta di legno con un diametro inferiore a quello del cilindro.
- d2) Aggiungere 15 mL di benzina.
- e2) Agitare con una bacchetta di vetro il contenuto del cilindro.

► Quanti sono gli stati nel primo caso e quanti nel secondo?

► Quante sono le fasi nel primo caso e quante nel secondo?