INDICE

dodici capitoli, centocinque pagine

1. La materia: il ripasso della prima 1
1.1 Stati e passaggi di stato 2
1.2 Particelle, temperatura e calore 3
1.3 Miscugli e soluzioni 4
1.4 Trasformazioni fisiche e chimiche 5
1.5 Elementi, composti e simboli 6

2. Le leggi della chimica e la teoria atomica 7
2.1 Lavoisier, Proust e Dalton 8
2.2 La legge dei volumi di combinazione 10
2.3 Il principio di Avogadro 11
2.4 Atomi, molecole e ioni 12

3. Formule e masse 14
3.1 La formula 15
3.2 Massa atomica e massa molecolare 16
3.3 La composizione percentuale 17
3.4 Formula minima e formula molecolare 20

4. La mole 22
4.1 La mole e il numero di Avogadro 23
4.2 La massa molare 24
4.3 La formula minima con le moli 26
4.4 Il volume molare 27
4.5 La molarità 29

5. I gas 32
5.1 Pressione, volume e temperatura 33
5.2 La legge di Boyle 34
5.3 Le leggi di Charles e di Gay-Lussac 35
5.4 L'equazione di stato 37
5.5 Le miscele di gas 40

6. Le reazioni chimiche 41
6.1 L'equazione e il bilanciamento 42
6.2 I tipi di reazione 44
6.3 I calcoli con le moli 45
6.4 Il reagente limitante 48
6.5 La resa 51

7. L'atomo 53
7.1 Particelle e isotopi 54
7.2 Thomson e Rutherford 56
7.3 La luce e gli spettri 57
7.4 Il modello di Bohr 58
7.5 Orbitali e configurazione 59

8. La tavola periodica 61
8.1 La tavola e la configurazione 62
8.2 Gruppi, periodi e blocchi 63
8.3 Gli elettroni di valenza 64
8.4 Le proprietà periodiche 65
8.5 Metalli, non metalli e semimetalli 66

9. I legami chimici 68
9.1 Perché gli atomi si legano 69
9.2 La regola dell'ottetto 70
9.3 Il legame covalente 71
9.4 Covalente polare e legame dativo 74
9.5 Il legame ionico 75
9.6 Il legame metallico 77
9.7 Forma e polarità delle molecole 79

10. L'acqua, gli acidi e le basi 81
10.1 L'acqua 82
10.2 Soluzioni acquose ed elettroliti 83
10.3 Acidi e basi 84
10.4 Acidi e basi forti e deboli 85
10.5 Il pH 86
10.6 La neutralizzazione 89

11. I nomi dei composti 91
11.1 Il numero di ossidazione 92
11.2 Ossidi e anidridi 94
11.3 Idrossidi e acidi 95
11.4 I sali 96

12. Energia, velocità, equilibrio e redox 99
12.1 L'energia delle reazioni 100
12.2 La velocità di reazione 101
12.3 L'equilibrio chimico 102
12.4 Ossidazione e riduzione 104



Acqua che bolle, ghiaccio e sale: tre cose di tutti i giorni da cui ripartire.

CAPITOLO 1

LA MATERIA – PENTOLA, GHIACCIO E SALE

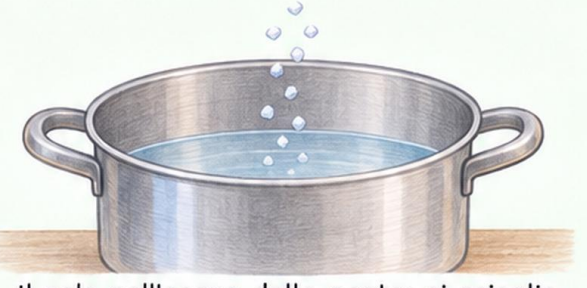
Chimica - seconda

"In questo capitolo ripassi la materia della prima, da cui la seconda riparte: stati, particelle, miscugli, trasformazioni ed elementi."

DOVE LA TROVI



La nebbia del mattino: goccioline di acqua liquida sospese nell'aria, nate dal vapore.



Il sale nell'acqua della pasta: si scioglie, non si vede più, ma c'è ancora.

IN QUESTO CAPITOLO

1.1 stati e passaggi di stato
1.2 particelle, temperatura e calore
1.3 miscugli e soluzioni
1.4 trasformazioni fisiche e chimiche
1.5 elementi, composti e simboli

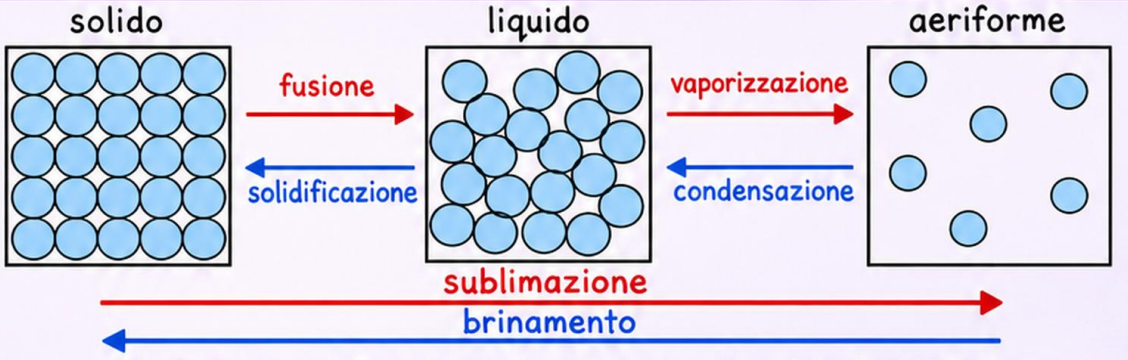
NELLE VERIFICHE

Classificare materiali e trasformazioni; nomi dei passaggi di stato; elemento, composto o miscuglio; spiegare un fenomeno con le particelle.

STATI E PASSAGGI – SOLIDO, LIQUIDO, AERIFORME E I SEI NOMI

Chimica – seconda – la materia: il ripasso della prima

In questa pagina ripassi i tre stati con le particelle, i sei passaggi di stato e che cosa fa la temperatura durante un passaggio.



I tre stati e i sei passaggi. Frecce rosse: la sostanza assorbe calore; frecce blu: lo cede.

1. SOLIDO E LIQUIDO

Nel **SOLIDO** le particelle sono ordinate e a contatto e vibrano sul posto: forma e volume sono propri.

Nel **LIQUIDO** sono a contatto ma in disordine e scorrono: il volume è proprio, la forma no.

OCCHIO!

I 100 °C valgono per l'acqua pura a 1 atm: a un'altra pressione l'acqua bolle a un'altra temperatura.

Nei riquadri le palline sono uguali: la sostanza è la stessa, cambia come stanno.

2. L'AERIFORME

Nell'**AERIFORME** le particelle sono lontane e libere: occupano tutto il recipiente.

3. I SEI PASSAGGI

FUSIONE (solido → liquido), **VAPORIZZAZIONE** (liquido → aeriforme) e **SUBLIMAZIONE** (solido → aeriforme) assorbono calore.

SOLIDIFICAZIONE, **CONDENSAZIONE** e **BRINAMENTO** (aeriforme → solido) sono gli inversi e cedono calore.

4. A UNA DATA PRESSIONE

Le temperature di fusione e di ebollizione di una sostanza pura valgono a una data pressione.

L'acqua fonde a 0 °C e bolle a 100 °C a 1 atm; in alta montagna la pressione è minore e l'acqua bolle sotto i 100 °C.



5. LA SOSTA DELLA TEMPERATURA

A pressione costante, in un passaggio di stato la temperatura di una sostanza pura resta costante: il calore cambia lo stato.

In un miscuglio di solito la sosta non è netta.

6. NELLA VITA DI TUTTI I GIORNI

La brina sul prato è brinamento. La nebbia è condensazione: sono goccioline di acqua liquida. Il bucato gelato si asciuga perché il ghiaccio sublima.



TRUCCO

Un passaggio assorbe calore se le particelle diventano più libere e lo cede se si avvicinano.

7. DA RICORDARE

1. **Solido**: particelle ordinate e a contatto. **Liquido**: a contatto e in disordine. **Aeriforme**: lontane.
2. Assorbono calore **fusione**, **vaporizzazione** e **sublimazione**; lo cedono gli altri tre passaggi.
3. Le temperature di passaggio valgono a una data pressione; a pressione costante, nel passaggio la temperatura di una sostanza pura resta costante.

⚠ I TRABOCCHETTI

1) Scambiare **sublimazione** (solido → aeriforme) e **brinamento** (aeriforme → solido).
2) Pensare che nella sosta il calore non arrivi: arriva e cambia lo stato.

LE PARTICELLE E LA TEMPERATURA – IL MODELLO CINETICO

Chimica – seconda – la materia: il ripasso della prima

In questa pagina ripassi che cosa misurano la temperatura e il calore con le particelle, la scala Kelvin e da dove viene la pressione di un gas.

1. PARTICELLE IN MOVIMENTO

Secondo la **TEORIA CINETICO-MOLECOLARE** la materia è fatta di particelle in continuo movimento.

Nel solido vibrano sul posto, nel liquido scorrono, nell'aeriforme si spostano libere.

OCCHIO!

Calore e temperatura non sono sinonimi: la temperatura è di un corpo, il calore è energia che passa da un corpo all'altro.

Si scrive K e non °K; con 273 al posto di 273,15 il risultato è arrotondato.

2. LA TEMPERATURA

La **TEMPERATURA** di un corpo misura l'energia cinetica media delle sue particelle: più è alta, più in media vanno veloci le stesse particelle.

Si dice «media» perché le particelle non vanno tutte alla stessa velocità.

3. IL CALORE

Il **CALORE** è energia che passa da un corpo più caldo a uno più freddo, finché le due temperature diventano uguali.

Un cubetto in acqua calda fonde perché riceve calore dall'acqua.



4. LA SCALA KELVIN

$$T = t + 273{,}15$$

T è la temperatura in kelvin (K) e t quella in gradi Celsius (°C). Nei conti si usa 273, valore arrotondato.

Esempio: in un congelatore a −18 °C, T = −18 + 273,15 = 255,15 K, circa 255 K.



5. LA PRESSIONE DI UN GAS

La pressione di un gas viene dagli urti delle sue particelle sulle pareti del recipiente.

In un recipiente chiuso e rigido, con la stessa quantità di gas, scaldare rende gli urti più forti e frequenti: la pressione sale.



6. LO ZERO ASSOLUTO

Lo **ZERO ASSOLUTO** è 0 K, cioè −273,15 °C: la temperatura più bassa possibile.

Sotto lo zero assoluto non si scende: in kelvin non ci sono valori negativi.

TRUCCO

Temperatura: quanto si agitano in media le particelle.

Calore: energia che passa dal corpo più caldo al più freddo.

7. DA RICORDARE

1. La temperatura misura l'energia cinetica media delle particelle; il calore è energia che passa dal più caldo al più freddo.
2. T = t + 273,15; con 273 il risultato è arrotondato.
3. La pressione di un gas viene dagli urti delle particelle sulle pareti.
4. Lo zero assoluto è 0 K = −273,15 °C, la temperatura più bassa possibile.

I TRABOCCHETTI

1) Usare calore e temperatura come sinonimi: un corpo ha una temperatura, mentre il calore passa fra due corpi.
2) Credere che a 0 K le particelle siano ferme: si dice solo che è la temperatura più bassa possibile.

MISCUGLI E SOLUZIONI – PURO, OMOGENEO, ETEROGENEO

Chimica - seconda - la materia: il ripasso della prima

In questa pagina ripassi sostanze pure e miscugli, la percentuale di una soluzione e i metodi per separare.

1. PURO O MISCUGLIO

Una **SOSTANZA PURA** è di un solo tipo, elemento o composto.

Un **MISCUGLIO** ha due o più sostanze, in quantità variabili: il muesli.



2. QUATTRO CASI

TIPO	ESEMPIO	COME SI RICONOSCE
sostanza pura	acqua distillata, ossigeno	un solo tipo di sostanza
miscuglio omogeneo	aria, acqua e sale	un'unica fase: parti indistinguibili, anche al microscopio ottico
miscuglio eterogeneo	muesli, acqua e olio	più fasi: parti distinguibili, a occhio o al microscopio ottico
colloide	latte, nebbia	sembra uniforme, ma ha particelle disperse

Un colloide è eterogeneo anche se a occhio sembra uniforme.

3. SOLUZIONI

$$\%\text{ in massa} = \frac{\text{massa del soluto}}{\text{massa della soluzione}} \cdot 100$$

Una **SOLUZIONE** è un miscuglio omogeneo: il **SOLUTO** si scioglie nel **SOLVENTE**.

La percentuale è riferita alla soluzione. Esempio: 12 g di sale in 188 g di acqua danno 200 g di soluzione: 12 g / 200 g = 0,060, cioè 6,0 %.

soluto: 12 g

solvente: 188 g

soluzione: 200 g

4. COME SI SEPARANO

La **FILTRAZIONE** separa un solido insolubile da un liquido, come il colino del tè; la **DISTILLAZIONE**, liquidi con diversa temperatura di ebollizione, o un liquido da un solido sciolto.

La **CROMATOGRAFIA** separa sostanze che salgono, per esempio su carta, con velocità diverse.



OCCHIO!

Sostanza pura non vuol dire elemento: l'acqua distillata è pura ed è un composto.

TRUCCO

Più sostanze? Se le parti si distinguono, anche al microscopio ottico, è eterogeneo; se no, omogeneo.

5. DA RICORDARE

1. Sostanza pura: un solo tipo di sostanza. Miscuglio: due o più sostanze, omogeneo o eterogeneo.
2. Il colloide sembra uniforme ma è eterogeneo.
3. La percentuale in massa di una soluzione si calcola sulla massa della soluzione.

⚠ I TRABOCCHETTI

1) Credere omogeneo un miscuglio perchè sembra uguale: il latte è un colloide.
2) Dividere per la massa del solvente invece che per quella della soluzione.

TRASFORMAZIONI FISICHE E CHIMICHE – LE SOSTANZE NUOVE

Chimica - seconda - la materia: il ripasso della prima

In questa pagina ripassi la differenza fra trasformazione fisica e reazione chimica, gli indizi di una reazione e il verso del calore.

OCCHIO!

Anche i passaggi di stato scambiano calore: il calore da solo non prova una reazione.

1. FISICA O CHIMICA

In una TRASFORMAZIONE FISICA la sostanza resta la stessa: cambiano forma, stato o dimensioni.

In una TRASFORMAZIONE CHIMICA, o REAZIONE, le sostanze di partenza (REAGENTI) diventano sostanze nuove (PRODOTTI).

2. GLI INDIZI

Una reazione può dare un gas, un cambio di colore, un solido che si forma nel liquido (PRECIPITATO), calore o luce.

Una compressa effervescente nell'acqua libera bollicine di un gas nuovo.



3. LO ZUCCHERO IN DUE MODI

Sciolto in acqua, lo zucchero resta zucchero: se l'acqua evapora, lo ritrovi.

Scaldato da solo in un pentolino fino a imbrunire, forma il caramello: sostanze nuove, con colore e odore diversi.



zucchero in acqua
trasformazione fisica



zucchero scaldato
trasformazione chimica

4. UN INDIZIO NON BASTA

Le bollicine dell'acqua che bolle sono vapore: è un passaggio di stato, non una reazione.

Una goccia di inchiostro cambia il colore dell'acqua senza reazione.

5. IL CALORE DELLE REAZIONI

Una reazione ESOTERMICA cede calore all'ambiente: la carbonella che brucia.

Una reazione ENDOTERMICA lo assorbe: il caramello si forma finché la piastra gli dà calore.



TRUCCO

Fisica: prima e dopo ci sono le stesse sostanze.
Chimica: l'elenco delle sostanze cambia.

6. COME SI DECIDE

Si guarda se dopo ci sono sostanze nuove, con proprietà diverse da quelle di partenza.

Un indizio da solo non decide: serve la prova: se ritrovi la sostanza di partenza è fisica, se ci sono sostanze nuove è una reazione.

7. DA RICORDARE

1. Trasformazione fisica: la sostanza resta la stessa. Reazione chimica: i reagenti diventano prodotti, sostanze nuove.
2. Gli indizi sono gas, colore, precipitato, calore o luce, ma uno solo non basta.
3. Esotermica: cede calore all'ambiente. Endotermica: lo assorbe.

⚠ I TRABOCCHETTI

1) Credere che sciogliere sia una reazione perché lo zucchero «sparisce»: nell'acqua c'è ancora zucchero.
2) Pensare che bollicine, colore o calore, da soli, provino una reazione.