

Sommario



PRIMA DI
COMINCIARE

10 cose da sapere su grandezze e misure

IX

- Qual è la descrizione molecolare dei passaggi di stato dell'acqua?
- Come si comporta il ghiaccio nell'olio?
- Come si comportano liquidi di diversa densità?
- Come si filtra un miscuglio solido-liquido?
- Come si ottiene l'acqua distillata?
- Che cosa si ottiene distillando una soluzione?

Per saperne di più

- Le impurezze intorno a noi

Esercizi



CAPITOLO

1

Le proprietà e le trasformazioni fisiche della materia

LA MAPPA DEI CONCETTI

1

1 Gli stati fisici della materia

2

2 I sistemi omogenei ed eterogenei

3



PENSA SOSTENIBILE

La separazione dei rifiuti

3

3 Le sostanze pure e i miscugli

4

4 La solubilità

7

5 La concentrazione delle soluzioni

8

6 Le concentrazioni percentuali

9

7 Da uno stato di aggregazione all'altro

11

8 I principali metodi di separazione
dei miscugli

13

IL CAPITOLO PER CONCETTI

15

ESERCIZI

16

COMPITO DI REALTÀ



18

IN DIGITALE

Classe capovolta

- Quali trasformazioni fisiche subisce l'acqua all'interno di una moka?

Videoripasso di matematica

- Costruire un grafico cartesiano
- La parabola
- Calcolare una percentuale
- Risolvere una proporzione
- Ricavare una formula inversa

Video

- Che cos'è l'effetto Tyndall e dove si osserva?
- Come è fatta una soluzione?
- Come si prepara una soluzione?
- Che cosa influenza la densità delle soluzioni?
- Perché si verificano i passaggi di stato?
- Come avvengono i passaggi di stato?



CAPITOLO

2

Dalle trasformazioni chimiche alla teoria atomica

LA MAPPA DEI CONCETTI

19

1 Trasformazioni fisiche e chimiche

20

2 Gli elementi e i composti

22

3 La nascita della moderna teoria atomica

24

4 Da Lavoisier a Dalton

25



PENSA SOSTENIBILE

Gli elementi della sostenibilità
e della transizione energetica

29

5 Le particelle elementari:
atomi, molecole e ioni

30

IL CAPITOLO PER CONCETTI

32

ESERCIZI

33

IN DIGITALE

Classe capovolta

- Che cosa si intende per trasformazione chimica?

Videoripasso di matematica

- Risolvere una proporzione
- Risolvere un'equazione

Video

- Come si riconosce una reazione chimica?
- Quali sono i tipi di combustione?
- Come si dimostra la legge di conservazione della massa?
- Che cosa accade alla massa durante una reazione chimica?
- Come varia la massa dei reagenti in una reazione?
- Come si combinano gli elementi in un composto?

Storia della chimica

- John Dalton

Per saperne di più

- Trasporto *green*: quanto diossido di carbonio stiamo risparmiando?

App

- Tavola periodica interattiva

Esercizi



CAPITOLO

3

La teoria cinetico-molecolare e le leggi dei gas

LA MAPPA DEI CONCETTI

1 Analisi termica di una sostanza pura 35
36

PENSARE SOSTENIBILE

Un Artico sempre più blu: dinamiche di fusione

2 La teoria cinetico-molecolare della materia 40

3 I passaggi di stato spiegati dalla teoria cinetico-molecolare 42

4 Il gas perfetto e la teoria cinetico-molecolare 43

5 La pressione dei gas 44

6 La legge generale dei gas perfetti 46

7 I gas e il principio di Avogadro 47

IL CAPITOLO PER CONCETTI

ESERCIZI

COMPITO DI REALTÀ

IN DIGITALE

Classe capovolta

- Che cosa succede all'aria contenuta nel pallone di una mongolfiera?

Videoripasso di matematica

- Riconoscere una proporzionalità diretta
- Riconoscere una proporzionalità inversa

Video

- Perché si verificano i passaggi di stato?
- Che cosa succede a un palloncino in acqua calda?
- Qual è la descrizione molecolare dei passaggi di stato dell'acqua?
- Come si fa implodere una lattina?
- Come si misura il volume di un gas?
- Come funziona la fontana di Erone?

Storia della chimica

- Amedeo Avogadro
- Stanislao Cannizzaro

Per saperne di più

- Che tempo farà? I gas e la meteorologia

la Z Esercizi



CAPITOLO

4

I calcoli con le moli

LA MAPPA DEI CONCETTI

1 La massa atomica e la massa molecolare 53
54

2 La mole 57

3 I gas e il volume molare 62

4 Calcoli con le equazioni di reazione 64

5 Reagente limitante, reagente in eccesso e resa di una reazione 67

6 La molarità o concentrazione molare, M 69

IL CAPITOLO PER CONCETTI

ESERCIZI

COMPITO DI REALTÀ

IN DIGITALE

Classe capovolta

- Come ci aiuta il concetto di mole a «contare» atomi e molecole?

Videoripasso di matematica

- Ricavare una formula inversa

Video

- Come funziona lo spettrometro di massa?
- Che cosa significa «mole» in chimica?
- Come varia il volume di un gas?
- Come si manipolano i reagenti chimici?
- Come si bilanciano le equazioni chimiche?
- Come si determinano il reagente limitante e la resa di una reazione?
- Come si prepara e si diluisce una soluzione?

Per saperne di più

- *Green Chemistry*: la chimica sostenibile

App

- Tavola periodica interattiva

la Z Esercizi



CAPITOLO



5

Le particelle dell'atomo

LA MAPPA DEI CONCETTI

1 La natura elettrica della materia 75
76

2 La scoperta delle particelle subatomiche 77


3	Le particelle fondamentali dell'atomo	79
4	I modelli atomici di Thomson e Rutherford	80
5	Il numero atomico identifica gli elementi	82
6	Le trasformazioni del nucleo	84
	PENSA SOSTENIBILE Energia nucleare e sostenibilità	86
IL CAPITOLO PER CONCETTI		86
ESERCIZI		87
COMPITO DI REALTÀ 		88

IN DIGITALE **Classe capovolta**

- Come si genera elettricità con un palloncino?

 **Video**


- Come si comportano le cariche elettriche?
- Come è stato scoperto l'elettrone?
- Come è stata misurata la carica dell'elettrone?
- Come è stato scoperto il nucleo?

 **Esercizi****IN DIGITALE** **Classe capovolta**

- Come si ordinano gli elementi nella tavola periodica?

 **Video**

- Perché alcune sostanze colorano la fiamma?
- Come è fatta la tavola periodica?
- Che cosa sono l'energia di ionizzazione e i livelli energetici?

 **Storia della chimica**

- Niels Bohr
- Gilbert N. Lewis
- Linus Pauling

 **App**

- Tavola periodica interattiva

 **Esercizi**

CAPITOLO

6

La struttura dell'atomo e il sistema periodico

LA MAPPA DEI CONCETTI 89

1	La doppia natura della luce	90
2	La «luce» degli atomi	92
3	L'atomo di idrogeno secondo Bohr	93
4	Livelli e sottolivelli di energia in un atomo	95
5	La configurazione elettronica degli elementi	97
6	La moderna tavola periodica	99
7	I simboli di Lewis	103
8	Proprietà atomiche e andamenti periodici	104

IL CAPITOLO PER CONCETTI 109**ESERCIZI** 110**COMPITO DI REALTÀ**  112

CAPITOLO

7


I legami chimici

LA MAPPA DEI CONCETTI 113

1	Perché due atomi si legano?	114
2	Il legame ionico	116
3	Il legame metallico	119

 **PENSA SOSTENIBILE**
Le leghe del futuro 120

4	Il legame covalente	121
5	La differenza di elettronegatività e i legami	125
6	La tavola periodica e i legami tra gli elementi	126

IL CAPITOLO PER CONCETTI 126**ESERCIZI** 127**COMPITO DI REALTÀ**  128**IN DIGITALE** **Classe capovolta**

- Che cosa tiene uniti gli atomi e le molecole?

 **Video**

- Che cosa sono il legame ionico e il legame metallico?
- Che cos'è il legame covalente?

 **Per saperne di più**

- La conducibilità in un acquario

 **Esercizi**



CAPITOLO

8

La forma delle molecole e le forze intermolecolari

LA MAPPA DEI CONCETTI 129

- 1 La forma delle molecole 130
- 2 La teoria VSEPR 131
- 3 Molecole polari e non polari 136
- 4 Le forze intermolecolari 138
- 5 Perché le sostanze si sciolgono? 142
- 6 Le proprietà colligative 146

IL CAPITOLO PER CONCETTI 146

ESERCIZI 147

IN DIGITALE

Classe capovolta

- Perché le bottiglie di vetro piene di acqua possono rompersi nel freezer?

Video

- Come si comportano le sostanze in presenza di forze elettriche?
- Come è fatta una soluzione?
- Come si prepara una soluzione?
- Da che cosa dipende la solubilità?
- Come avvengono la dissociazione, la dissoluzione e la ionizzazione?
- Come si distinguono le soluzioni acide e basiche?
- Come si misura il pH di una soluzione?

la Z Esercizi



CAPITOLO

9

La nomenclatura dei composti

LA MAPPA DEI CONCETTI 149

- 1 I nomi delle sostanze 150
- 2 Le formule e la nomenclatura chimica 153
- 3 La nomenclatura dei composti binari senza ossigeno 156
- 4 La nomenclatura dei composti binari dell'ossigeno 159



PENSA SOSTENIBILE

Anidride carbonica e riscaldamento globale

161

5 Gli idrossidi 162

6 Gli ossiacidi 163

7 I sali ternari 165

IL CAPITOLO PER CONCETTI 169

ESERCIZI 170

COMPITO DI REALTÀ 172



IN DIGITALE

Classe capovolta

- In che modo si assegna il nome ai composti chimici?

Videoripasso di matematica

- Risolvere un'equazione

Video

- Come si assegnano i numeri di ossidazione?
- Come si nominano i composti binari?

Per saperne di più

- Dal *nomenclator* latino alla IUPAC
- Dall'amianto all'edilizia *green*
- La nomenclatura in un'etichetta

Mappa

- I composti binari dell'idrogeno
- La nomenclatura tradizionale degli ossidi e delle anidridi
- La nomenclatura degli ossiacidi
- Come assegnare il nome a un sale ternario

la Z Esercizi



CAPITOLO

10

Le reazioni chimiche: come e perché avvengono

LA MAPPA DEI CONCETTI 173

1 I tipi di reazione 174

2 Le reazioni scambiano energia con l'ambiente 177



PENSA SOSTENIBILE

Il sistema climatico fra termodinamica e modelli

178

3 Trasformazioni esotermiche e trasformazioni endotermiche 179

4 Il primo principio della termodinamica 181

5 Perché avvengono le reazioni chimiche 182

6 La velocità di reazione e i fattori che la influenzano 185

**PENSA SOSTENIBILE****Le plastiche e il tempo**

188

7 L'energia di attivazione

189

IL CAPITOLO PER CONCETTI

192

ESERCIZI

193

IN DIGITALE**Classe capovolta**

- Che cosa sono e perché avvengono le reazioni chimiche?

**Videoripasso di matematica**

- Rappresentare una funzione

**Video**

- Come si manipolano i reagenti chimici?
- Quali sono i tipi di combustione?
- Come funzionano le reazioni esotermiche ed endotermiche?
- Come si riconosce una reazione esotermica?
- Come si riconosce una reazione endotermica?
- Che cosa influenza la velocità di una reazione?
- Che effetto ha la concentrazione sulla velocità di reazione?
- Perché è importante la superficie di contatto tra i reagenti?
- Che effetto ha un catalizzatore?

**Per saperne di più**

- Entropia del sistema ed entropia dell'Universo
- Gli enzimi per il restauro green

**Esercizi**

CAPITOLO

11**L'equilibrio chimico****LA MAPPA DEI CONCETTI**

195

1 Lo stato di equilibrio

196

2 La costante di equilibrio

198

3 Il principio di Le Châtelier

202

IL CAPITOLO PER CONCETTI

204

ESERCIZI

205

IN DIGITALE**Classe capovolta**

- Che cosa si intende per equilibrio chimico?

**Video**

- Che cos'è lo stato di equilibrio?
- Come si determinano le costanti di equilibrio in fase gassosa?
- Come si sposta un equilibrio?
- Come cambia l'equilibrio variando la concentrazione dei reagenti?

**Esercizi**

CAPITOLO

12**Acidi, basi e redox: cariche in movimento****LA MAPPA DEI CONCETTI**

207

1 Le teorie sugli acidi e sulle basi

208

**PENSA SOSTENIBILE****L'acidificazione degli oceani**

211

2 La ionizzazione dell'acqua

212

3 Il pH e la forza degli acidi e delle basi

213

4 La neutralizzazione: una reazione tra acidi e basi

216

5 L'ossidazione e la riduzione

217

6 Come si bilanciano le reazioni di ossido-riduzione

218

7 La pila

220

IL CAPITOLO PER CONCETTI

221

ESERCIZI

222

COMPITO DI REALTÀ

223

IN DIGITALE**Classe capovolta**

- In che cosa consiste una reazione di ossido-riduzione?

**Videoripasso di matematica**

- Le proprietà dei logaritmi
- Le operazioni con i logaritmi

**Video**

- Come si calcola il pH di una soluzione?
- Come si distinguono gli acidi forti dagli acidi deboli?
- Come si distinguono le soluzioni acide e basiche?
- Che cosa avviene durante una titolazione acido-base?
- Come si riconosce una reazione di ossido-riduzione?
- Come si scrive una reazione redox in forma ionica?
- Come si bilanciano le redox con il metodo delle semireazioni?
- Come si costruisce una pila con un limone?

**Storia della chimica**

- Svante August Arrhenius
- Gilbert N. Lewis

**Per saperne di più**

- Acidi e basi poliprotici

**Esercizi**

Indice analitico

224

INOLTRE IN DIGITALE**Capitolo 0**

Le grandezze e le misure

Capitolo 13

La chimica della vita

Capitolo 14

Le biomolecole