

# Sommario

CAPITOLO

6

## La quantità di sostanza in moli

1. La massa atomica e la massa molecolare 121
  2. La mole 124
- Il triangolo delle competenze 124
- Il triangolo delle competenze 127- 3. I gas e il volume molare 130
- 4. Formule chimiche e composizione percentuale 133

Mappa visuale 136

Esercizi 137

Quesiti e problemi – Il laboratorio delle competenze  
Dictionary

■ Sei pronto per la verifica? (Capitoli 5-6) 144

CAPITOLO

7

## Le particelle dell'atomo

1. La natura elettrica della materia 145
  2. La scoperta delle particelle subatomiche 146
  3. Le particelle fondamentali dell'atomo 149
  4. I modelli atomici di Thomson e Rutherford 150
  5. Il numero atomico identifica gli elementi 152
- Il triangolo delle competenze 154
6. Le trasformazioni del nucleo 156
  7. I tipi di decadimento radioattivo 158
  8. L'energia nucleare 163

Parola d'autore

Controllare l'energia nucleare 166

Mappa visuale 167

Esercizi 168

Quesiti e problemi – Il laboratorio delle competenze  
Dictionary

CAPITOLO

8

## La chimica dell'acqua

1. Come si formano i legami chimici 173
  2. I legami covalenti e ionici 175
  3. La molecola dell'acqua è polare 176
  4. L'acqua ha un comportamento peculiare: proprietà fisiche 178
- Il triangolo delle competenze 179
5. L'acqua ha un comportamento peculiare: proprietà chimiche 183

Sembra vero

L'acqua ha una memoria? 185

Parola d'autore

Se il turista ha troppa sete 186

Mappa visuale 187

Esercizi 188

Quesiti e problemi – Il laboratorio delle competenze  
Dictionary

■ Sei pronto per la verifica? (Capitoli 7-8) 191

■ Verso l'Università (Capitoli 1-8) 192

IN DIGITALE

Per saperne di più

- La concentrazione delle soluzioni

Storia della chimica

- Amedeo Avogadro

VIDEO con GUARDA!

- Come funziona lo spettrometro di massa?
- Come funziona la fontana di Erone?
- Come varia il volume di un gas?

TAVOLA PERIODICA INTERATTIVA



Esercizi interattivi

Investiga e rifletti

IN DIGITALE

Parola d'autore

- Il disastro di Fukushima

Per saperne di più

- Il compleanno dell'elettrone
- Le particelle elementari
- Effetti biologici delle radiazioni

Storia della chimica

- Maria Skłodowska Curie

VIDEO con GUARDA!

- 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?

TAVOLA PERIODICA INTERATTIVA



Esercizi interattivi

Investiga e rifletti

IN DIGITALE

Per saperne di più

- Water footprint
- Un bicchier d'acqua: dalla bottiglia o dal rubinetto?
- Acqua e plastica: una strana parentela

VIDEO con GUARDA!

- Come si forma il legame covalente?

TAVOLA PERIODICA INTERATTIVA



Esercizi interattivi

## CAPITOLO

# 9

## La struttura dell'atomo

1. La doppia natura della luce 193
  2. La «luce» degli atomi 197
  3. L'atomo di idrogeno secondo Bohr 198
  4. L'elettrone: particella o onda? 200
  5. L'elettrone e la meccanica quantistica 201
  6. L'equazione d'onda 203
  7. Numeri quantici e orbitali 204
  8. Dall'orbitale alla forma dell'atomo 208
  9. La configurazione elettronica 209
- Mappa visuale** 216
- Esercizi** 217

Quesiti e problemi – Il laboratorio delle competenze  
Dictionary

## CAPITOLO

# 10

## Il sistema periodico

1. Verso il sistema periodico 221
  2. La moderna tavola periodica 223
  3. Le conseguenze della struttura a strati dell'atomo 227
  4. Le principali famiglie chimiche 230
  5. Proprietà atomiche e andamenti periodici 232
  6. Proprietà chimiche e andamenti periodici 240
- Parola d'autore** 243
- Benvenuti nel Regno periodico
- Mappa visuale** 244
- Esercizi** 245
- Quesiti e problemi – Il laboratorio delle competenze  
Dictionary

■ Sei pronto per la verifica? (Capitoli 9-10) 249

■ Verso l'Università (Capitoli 9-10) 250

## CAPITOLO

# 11

## I legami chimici

1. Perché due atomi si legano? 251
  2. Il legame ionico 253
  - Il triangolo delle competenze** 256
  3. Il legame metallico 257
  4. Il legame covalente 258
- Per saperne di più** 262
- Chelazione: prendere i metalli con le pinze
5. La scala dell'elettronegatività e i legami 263
  6. La tavola periodica e i legami tra gli elementi 264
  7. Come scrivere le formule di struttura di Lewis 265
  8. La forma delle molecole 267
  9. La teoria VSEPR 268
- Mappa visuale** 273
- Esercizi** 274
- Quesiti e problemi – Il laboratorio delle competenze  
Dictionary

## IN DIGITALE

### Per saperne di più

- La luce delle stelle
- Come riconoscere un elemento chimico

### Storia della chimica

- Niels Bohr

### VIDEO con GUARDA!

- Perché alcune sostanze colorano la fiamma?

### TAVOLA PERIODICA INTERATTIVA



### Esercizi interattivi

Investiga e rifletti

## IN DIGITALE

### Per saperne di più

- Raccontare la chimica
- La chimica dello smartphone
- Gli elementi della vita

### Storia della chimica

- Dmitrij Ivanovič Mendeleev
- Gilbert N. Lewis
- Linus Pauling

### VIDEO con GUARDA!

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

### TAVOLA PERIODICA INTERATTIVA



### Esercizi interattivi

Investiga e rifletti

## IN DIGITALE

### Per saperne di più

- La conducibilità in un acquario

### Storia della chimica

- Gilbert N. Lewis
- Ronald Nyholm

### VIDEO con GUARDA!

- Come si formano il legame ionico e il legame metallico?
- Come si forma il legame covalente?

### TAVOLA PERIODICA INTERATTIVA



### Esercizi interattivi

Investiga e rifletti

## CAPITOLO

## 12

## Le nuove teorie del legame

1. I limiti della teoria di Lewis 279
2. Il legame chimico secondo la teoria del legame di valenza 281
3. Le molecole diatomiche secondo la teoria del legame di valenza 281
4. L'ibridazione degli orbitali atomici 284
5. L'ibridazione del carbonio 289
6. La teoria degli orbitali molecolari e i suoi vantaggi 291

**Mappa visuale** 293

**Esercizi** 294

Quesiti e problemi – Il laboratorio delle competenze

■ **Sei pronto per la verifica? (Capitoli 11-12)** 296

## CAPITOLO

## 13

## Le forze intermolecolari e gli stati condensati della materia

1. Le attrazioni tra le molecole 297
2. Molecole polari e non polari 298
3. Forze dipolo-dipolo e di London 300
4. Il legame a idrogeno 302
5. Legami a confronto 304
- Il triangolo delle competenze 305
6. La classificazione dei solidi 305
7. La struttura dei solidi 309
- Il triangolo delle competenze 311
8. Le proprietà intensive dello stato liquido 313

**Per saperne di più** Vedere i legami molecolari 315

**Mappa visuale** 316

**Esercizi** 317

Quesiti e problemi – Il laboratorio delle competenze

## CAPITOLO

## 14

## Classificazione e nomenclatura dei composti

1. I nomi delle sostanze 321
  2. La valenza e il numero di ossidazione 322
  3. Scrivere le formule più semplici 325
  4. La nomenclatura chimica 326
- Per saperne di più** REACH: registrare, valutare e organizzare 327
5. I composti binari senza ossigeno 330
  6. I composti binari dell'ossigeno 333
  7. Gli idrossidi 336
  8. Gli ossiacidi 337
  9. I sali ternari 340

**Green Chemistry** Dall'amianto all'edilizia green 344

**Mappa visuale** 345

**Esercizi** 346

Quesiti e problemi – Il laboratorio delle competenze

■ **Sei pronto per la verifica? (Capitoli 13-14)** 351

■ **Verso l'Università (Capitoli 11-14)** 352

## IN DIGITALE

## Per saperne di più

- I colori della natura
- Due modelli matematici



**Esercizi interattivi**  
Investiga e rifletti

## IN DIGITALE

## VIDEO con GUARDA!

- Come si comportano le sostanze in presenza di forze elettriche?

## TAVOLA PERIODICA INTERATTIVA



**Esercizi interattivi**  
Investiga e rifletti

## IN DIGITALE

## MAPPE

- Nomenclatura tradizionale di ossidi e anidridi
- Nomenclatura degli ossiacidi
- Nomenclatura dei sali binari e ternari

## Parola d'autore

- Le alchimie nell'arte

## Per saperne di più

- Dal *nomenclator* latino alla IUPAC
- La nomenclatura in un'etichetta

## Storia della chimica

- Antoine Lavoisier

## VIDEO con GUARDA!

- Come si assegnano i numeri di ossidazione?

## TAVOLA PERIODICA INTERATTIVA



**Esercizi interattivi**  
Investiga e rifletti

## Le proprietà delle soluzioni

1. Perché le sostanze si sciolgono? 353
  2. Le soluzioni elettrolitiche e il pH 357
  3. La concentrazione delle soluzioni 360
  4. Le proprietà colligative 367
  5. La tensione di vapore delle soluzioni: la legge di Raoult 368
  6. L'innalzamento ebullioscopico e l'abbassamento crioscopico 370
  7. Osmosi e pressione osmotica 372
  8. La solubilità 374
- Il triangolo delle competenze** 374
9. Solubilità, temperatura e pressione 375
  10. I colloidi sono pseudosoluzioni 377

### Parola d'autore

Biomateriali e materiali biomimetici 379

### Sembra vero

Le diluizioni in omeopatia 380

### Mappa visuale

382

### Esercizi

383

Quesiti e problemi – Il laboratorio delle competenze  
Dictionary

## Le reazioni chimiche

1. Le equazioni di reazione 391
2. Come bilanciare le reazioni 393
3. I vari tipi di reazione 394
4. Le reazioni di sintesi 395
5. Le reazioni di decomposizione 397
6. Le reazioni di scambio semplice o di spostamento 398
7. Le reazioni di doppio scambio 400
8. I calcoli stechiometrici 404
9. Reagente limitante e reagente in eccesso 408
10. La resa di reazione 410

### Green Chemistry

La chimica sostenibile 412

### Mappa visuale

414

### Esercizi

415

Quesiti e problemi – Il laboratorio delle competenze  
Dictionary

### IN DIGITALE

#### Green Chemistry

- Trasporto green: quanto diossido di carbonio stiamo risparmiando?

#### Per saperne di più

- Il tasso alcolemico
- Acqua minerale: impariamo a leggere l'etichetta

#### Storia della chimica

- Jacobus Henricus van't Hoff

#### VIDEO con GUARDA!

- Come avvengono la dissociazione, la dissoluzione e la ionizzazione?
- Come si misura il pH di una soluzione?
- Com'è fatta una soluzione?
- Come si prepara una soluzione?
- Come si prepara e si diluisce una soluzione?



RIPASSA  
CON LO  
SMARTPHONE

#### Esercizi interattivi

Investiga e rifletti

### IN DIGITALE

#### VIDEO con GUARDA!

- Come si manipolano i reagenti chimici?
- Come si bilancia un'equazione chimica?
- Quali sono i tipi di combustione?
- Che cosa succede se mescoliamo un acido e una base?
- Quando si ferma una reazione?
- Come si determinano il reagente limitante e la resa di una reazione?



RIPASSA  
CON LO  
SMARTPHONE

#### Esercizi interattivi

Investiga e rifletti

## CAPITOLO

## 17

## L'energia si trasferisce

1. L'«ABC» dei trasferimenti energetici 425
2. Durante le reazioni varia l'energia chimica del sistema 428
3. Le reazioni di combustione 431
4. Le funzioni di stato 435

**Parola d'autore**

Calore e lavoro: il punto di vista molecolare 436

5. Il primo principio della termodinamica 437
6. Il calore di reazione e l'entalpia 439
7. L'entalpia di reazione 441
8. L'entropia e il secondo principio della termodinamica 443
- Il triangolo delle competenze** 446
9. L'energia libera: il motore delle reazioni chimiche 447

**Green chemistry**

Recuperare energia e materia 450

**Mappa visuale** 451

**Esercizi** 452

Quesiti e problemi – Il laboratorio delle competenze

Investiga e rifletti – Dictionary

■ Sei pronto per la verifica? (Capitoli 15-17) 458

## CAPITOLO

## 18

## La velocità di reazione

1. Che cos'è la velocità di reazione 459
2. L'equazione cinetica 462
3. Gli altri fattori che influiscono sulla velocità di reazione 464
4. La teoria degli urti 467
5. L'energia di attivazione 468
6. Il meccanismo di reazione 471
- Il triangolo delle competenze** 473

**Green chemistry**

Restaurare con gli enzimi 474

Un cemento che pulisce l'aria 475

**Mappa visuale** 476

**Esercizi** 477

Quesiti e problemi – Il laboratorio delle competenze

Dictionary

## IN DIGITALE

**Parola d'autore**

- Macchine a vapore in senso lato

**Per saperne di più**

- Anidride carbonica e riscaldamento globale
- La termodinamica nell'industria: Seveso e Bhopal

**VIDEO con GUARDA!**

- Come funzionano le reazioni esotermiche ed endotermiche?
- Che cosa sono l'equilibrio termico e l'energia termica?



**Esercizi interattivi**

## IN DIGITALE

**Per saperne di più**

- La catalisi nell'industria
- L'ozono, un gas velenoso che ci protegge

**Storia della chimica**

- Svante August Arrhenius

**VIDEO con GUARDA!**

- Che cosa influenza la velocità di una reazione?
- Come si misura la velocità di una reazione?



**Esercizi interattivi**

**Investiga e rifletti**

## L'equilibrio chimico

1. L'equilibrio dinamico 483
2. L'equilibrio chimico: anche i prodotti reagiscono 485
3. La costante di equilibrio 486
4. La costante di equilibrio e la temperatura 491
5. Il quoziente di reazione 492
6. La termodinamica dell'equilibrio 493
7. Il principio di Le Châtelier 494

### Per saperne di più

La reazione reversibile tra emoglobina e ossigeno 496

### Parola d'autore

Il processo Haber per la sintesi dell'ammoniaca 497

8. L'equilibrio di solubilità 498

**Il triangolo delle competenze** 500

**Mappa visuale** 501

**Esercizi** 502

Quesiti e problemi – Il laboratorio delle competenze  
Dictionary

■ Sei pronto per la verifica? (Capitoli 18-19) 509

■ Verso l'Università (Capitoli 15-19) 510

## Acidi e basi si scambiano protoni

1. Le teorie sugli acidi e sulle basi 511
2. La teoria di Arrhenius 512
3. La teoria di Brønsted e Lowry 513
- Il triangolo delle competenze** 514
4. La teoria di Lewis 515
- Il triangolo delle competenze** 516
5. La ionizzazione dell'acqua 517
6. La forza degli acidi e delle basi 520
7. Come calcolare il pH di soluzioni acide e basiche 525

### Green Chemistry

La Rivoluzione verde e il controllo del pH del suolo 527

8. Gli indicatori 528
9. L'idrolisi: anche i sali fanno cambiare il pH 529
10. Le soluzioni tampone 531
11. La neutralizzazione: una reazione tra acidi e basi 535

### Sembra vero

La dieta alcalina: sì o no? 540

**Mappa visuale** 541

**Esercizi** 542

Quesiti e problemi – Il laboratorio delle competenze  
Investiga e rifletti – Dictionary

### IN DIGITALE

#### Parola d'autore

- L'energia di Gibbs, motore della vita

#### Per saperne di più

- Le reazioni oscillanti

#### VIDEO con GUARDA!

- Che cos'è lo stato di equilibrio?
- Come si determinano le costanti di equilibrio in fase gassosa?



#### 20 Esercizi interattivi

Investiga e rifletti

### IN DIGITALE

#### Parola d'autore

- Le reazioni acido-base e il colore del mondo

#### Storia della chimica

- Svante August Arrhenius
- Gilbert N. Lewis

#### VIDEO con GUARDA!

- Come si distinguono le soluzioni acide da quelle basiche?
- Come si calcola il pH di una soluzione?
- Come si ottiene un indicatore dal cavolo rosso?
- Che cosa avviene durante una titolazione acido-base?

#### TAVOLA PERIODICA INTERATTIVA



#### 20 Esercizi interattivi

## CAPITOLO

## 21

## Le reazioni di ossido-riduzione

1. L'importanza delle reazioni di ossido-riduzione 549
2. Ossidazione e riduzione: che cosa sono e come si riconoscono 551
3. Come si bilanciano le reazioni redox 554
4. Reazioni redox molto particolari 559
5. Equivalenti e normalità nelle reazioni redox 561

**Per saperne di più**

La vita senza fotosintesi 563

**Mappa visuale** 564**Esercizi** 565

Quesiti e problemi – Il laboratorio delle competenze

Investiga e rifletti – Dictionary

## CAPITOLO

## 22

## L'elettrochimica

1. La chimica dell'elettricità 571
  2. Reazioni redox spontanee e non spontanee 572
  3. Le pile 573
  4. La scala dei potenziali standard di riduzione 575
- Il triangolo delle competenze** 576
5. Energia libera e spontaneità delle reazioni redox 580
  6. La corrosione 583
  7. L'elettrolisi e la cella elettrolitica 585
  8. Le leggi di Faraday 589

**Per saperne di più**

Le alte pareti bruno autostradali 591

**Green Chemistry**

Gli accumulatori al litio per l'energia sostenibile 592

**Mappa visuale** 593**Esercizi** 594

Quesiti e problemi – Il laboratorio delle competenze

Dictionary

■ Sei pronto per la verifica? (Capitoli 20-22) 599

■ Verso l'Università (Capitoli 20-22) 600



CLIL Chemistry in English F1

Verso l'esame F11

A scuola di lavoro F18

Tavola periodica (a colori) F23

Tavola periodica (versione essenziale) F24

## IN DIGITALE

**Per saperne di più**

- Quando l'ossigeno fa la differenza
- La ruggine della Torre Eiffel

**VIDEO con GUARDA!**

- Come si assegnano i numeri di ossidazione?
- Come si riconosce una reazione di ossido-riduzione?
- Come si bilanciano le redox con il metodo del trasferimento degli elettroni?
- Come si scrive una reazione redox in forma ionica?
- Come si bilanciano le redox con il metodo delle semireazioni?
- Come funziona un indicatore redox?

RIPASSA  
CON LO  
SMARTPHONE

Esercizi interattivi

## IN DIGITALE

**Per saperne di più**

- Le auto elettriche
- Le pile in commercio
- La ruggine della Torre Eiffel

**Storia della chimica**

- Michael Faraday

**VIDEO con GUARDA!**

- Come si costruisce una pila in laboratorio?
- Come funziona una pila?

RIPASSA  
CON LO  
SMARTPHONE

Esercizi interattivi

Investiga e rifletti