

# Indice

- Per saperne di più *Green Chemistry*: la chimica sostenibile XIII
- Per saperne di più La nomenclatura in un'etichetta XV



1. La chimica: dal macroscopico al microscopico 1
  2. Il Sistema Internazionale di unità di misura 2
  3. Grandezze estensive e grandezze intensive 5
  4. Temperatura e termometri 11
  5. Esiste il valore vero di una misura? 13
  6. Le cifre significative 15
    - Per saperne di più *Errare humanum est*: gli errori nella pratica di laboratorio 17
    - Mappa visuale 18
    - Esercizi 19
- Quesiti e problemi • Il laboratorio delle competenze • Investigare insieme • Investiga e rifletti • Dictionary



1. Gli stati fisici della materia 23
  2. I sistemi omogenei ed eterogenei 24
  3. Le sostanze pure e i miscugli 25
  4. La solubilità 29
  5. La concentrazione delle soluzioni 30
  6. Le concentrazioni percentuali 31
  7. Da uno stato di aggregazione all'altro 33
  8. I principali metodi di separazione dei miscugli 34
    - Mappa visuale 38
    - Esercizi 39
- Quesiti e problemi • Il laboratorio delle competenze • Investigare insieme • Dictionary



1. Trasformazioni fisiche e chimiche 43
  2. Gli elementi e i composti 45
  3. La nascita della moderna teoria atomica 47
  4. Da Lavoisier a Dalton 48
  5. Il modello atomico di Dalton 53
  6. Le particelle elementari: atomi, molecole e ioni 54
    - Mappa visuale 58
    - Esercizi 59
- Quesiti e problemi • Il laboratorio delle competenze • Dictionary

## IN DIGITALE

### Approfondimento

- Vedere le molecole

### VideoLab

- Il ketchup in ascensore
- L'arcobaleno in provetta

### Video – Come si fa?

- Misurare il volume di un liquido
- Usare una bilancia elettronica
- Misurare la densità di un solido
- Scegliere la vetreria adatta

### Video

- Misure del volume di un oggetto

**ZTE** 20 esercizi interattivi

## IN DIGITALE

### Animazioni

- Modello molecolare dei passaggi di stato dell'acqua
- I passaggi di stato

### Approfondimenti

- Le impurezze intorno a noi
- Le polveri sottili

### VideoLab

- L'arcobaleno in provetta

### Video – Come si fa?

- Filtrare un miscuglio solido-liquido
- Ottenere l'acqua distillata

### Video

- La preparazione di una soluzione
- Temperatura e passaggi di stato

### Investigare insieme

### Investiga e rifletti

**ZTE** 20 esercizi interattivi

## IN DIGITALE

### La storia della chimica

- John Dalton

### Video

- La conservazione della massa
- La preparazione di un composto. La legge di Proust

### VideoLab

- Versare l'invisibile
- Una precipitazione colorata

### Tavola periodica interattiva

### Investigare insieme

### Investiga e rifletti

**ZTE** 20 esercizi interattivi



1. Energia, lavoro e calore 63
2. Analisi termica di una sostanza pura 66
3. La teoria cinetico-molecolare della materia 70
4. I passaggi di stato spiegati dalla teoria cinetico-molecolare 72
  - **Mappa visuale** 76
  - **Esercizi** 77
    - Quesiti e problemi • Il laboratorio delle competenze • Dictionary
  - **Sei pronto per la verifica?** 80



1. Il gas perfetto e la teoria cinetico-molecolare 81
2. La pressione dei gas 83
3. La legge di Boyle o legge isoterma 85
4. La legge di Charles o legge isobara 88
5. La legge di Gay-Lussac o legge isocora 90
6. La legge generale dei gas 92
7. Le reazioni tra i gas e il principio di Avogadro 94
  - **Mappa visuale** 97
  - **Esercizi** 98
    - Quesiti e problemi • Il laboratorio delle competenze • Dictionary



1. La massa atomica e la massa molecolare 103
2. La mole 107
3. I gas e il volume molare 114
4. Formule chimiche e composizione percentuale 116
  - **Mappa visuale** 120
  - **Esercizi** 121
    - Quesiti e problemi • Il laboratorio delle competenze • Dictionary • Investiga e rifletti
  - **Sei pronto per la verifica?** 126

**IN DIGITALE**

- Animazione**
- Modello molecolare dei passaggi di stato dell'acqua
- Video**
- Temperatura e passaggi di stato
- VideoLab**
- I palloncini in acqua calda
- Investigare insieme**
- Investiga e rifletti**
- ZTE** 20 esercizi interattivi

**IN DIGITALE**

- Animazione**
- Le leggi dei gas
- La storia della chimica**
- Amedeo Avogadro
  - Stanislao Cannizzaro
- Scheda – Per saperne di più**
- Che tempo farà? I gas e la meteorologia
- Video**
- Le leggi dei gas. Come varia il volume di un gas
  - La misura del volume di un gas
- VideoLab**
- La lattina che implode
  - Un circolo «virtuoso»
- Investigare insieme**
- Investiga e rifletti**
- ZTE** 20 esercizi interattivi

**IN DIGITALE**

- La storia della chimica**
- Amedeo Avogadro
- Lezione interattiva**
- La mole
- Video**
- Le leggi dei gas. Come varia il volume di un gas
- Tavola periodica interattiva**
- Investigare insieme**
- Investiga e rifletti**
- ZTE** 20 esercizi interattivi



**7**  
**Le particelle dell'atomo**

- 1. La natura elettrica della materia 127
  - 2. La scoperta delle particelle subatomiche 128
  - 3. Le particelle fondamentali dell'atomo 131
  - 4. I modelli atomici di Thomson e Rutherford 132
  - 5. Il numero atomico identifica gli elementi 134
  - 6. Le trasformazioni del nucleo 137
  - 7. L'energia nucleare 141
    - **Mappa visuale** 144
    - **Esercizi** 145
- Quesiti e problemi • Il laboratorio delle competenze • Dictionary



**8**  
**La struttura dell'atomo**

- 1. La doppia natura della luce 149
  - 2. La «luce» degli atomi 153
  - 3. L'atomo di idrogeno secondo Bohr 154
  - 4. L'energia di ionizzazione 156
  - 5. Livelli e sottolivelli di energia in un atomo 158
  - 6. La configurazione elettronica degli elementi 160
  - 7. L'elettrone: particella o onda? 163
  - 8. L'equazione d'onda e l'orbitale 164
    - **Mappa visuale** 169
    - **Esercizi** 170
- Quesiti e problemi • Il laboratorio delle competenze • Investigare insieme



**9**  
**Il sistema periodico**

- 1. Verso il sistema periodico 175
  - 2. La moderna tavola periodica 177
  - 3. Le conseguenze della struttura a strati dell'atomo 181
  - 4. Le principali famiglie chimiche 184
  - 5. Proprietà atomiche e andamenti periodici 186
  - 6. Proprietà chimiche e andamenti periodici 191
    - **Mappa visuale** 194
    - **Esercizi** 195
- Quesiti e problemi • Il laboratorio delle competenze • Dictionary
- **Sei pronto per la verifica?** 198

**IN DIGITALE**

- Animazione**
  - La legge di Coulomb
- La storia della chimica**
  - Marie Skłodowska Curie
- Tavola periodica interattiva**
- Investigare insieme**
- Investiga e rifletti**
- ZTE** 20 esercizi interattivi

**IN DIGITALE**

- Animazione**
  - Energia di ionizzazione e livelli energetici
- Approfondimento**
  - La luce delle stelle
- La storia della chimica**
  - Niels Bohr
- Video**
  - Le sostanze che colorano la fiamma
- Tavola periodica interattiva**
- Investigare insieme**
- Investiga e rifletti**
- ZTE** 20 esercizi interattivi

**IN DIGITALE**

- Animazioni**
  - La tavola periodica
  - Energia di ionizzazione e livelli energetici
- Approfondimento**
  - Raccontare la chimica
- La storia della chimica**
  - Dmitrij Ivanovič Mendeleev
  - Gilbert N. Lewis
  - Linus Pauling
- Scheda – Per saperne di più**
  - La chimica dello smartphone
- Tavola periodica interattiva**
- Investigare insieme**
- Investiga e rifletti**
- ZTE** 20 esercizi interattivi



CAPITOLO **10**  
I legami  
chimici

1. Perché due atomi si legano? 199
  2. Il legame ionico 201
  3. I composti ionici 203
  4. Il legame metallico 205
  5. I solidi metallici 206
  6. Il legame covalente 209
  7. La scala dell'elettronegatività e i legami 213
  8. I solidi reticolari 214
  9. La tavola periodica e i legami tra gli elementi 215
    - **Mappa visuale** 216
    - **Esercizi** 217
- Quesiti e problemi • Il laboratorio delle competenze • Dictionary



CAPITOLO **11**  
La forma  
delle molecole  
e le forze  
intermolecolari

1. La forma delle molecole 221
  2. La teoria VSEPR 222
  3. Molecole polari e non polari 228
  4. Le forze intermolecolari 230
  5. Solidi covalenti molecolari 234
  6. Legami a confronto 236
  7. Le proprietà intensive dello stato liquido 237
    - **Mappa visuale** 240
    - **Esercizi** 241
- Quesiti e problemi • Il laboratorio delle competenze • Dictionary



CAPITOLO **12**  
Classificazione  
e nomenclatura  
dei composti

1. I nomi delle sostanze 245
  2. La valenza e il numero di ossidazione 245
  3. Scrivere le formule più semplici 248
  4. La nomenclatura chimica 250
  5. La nomenclatura dei composti binari senza ossigeno 253
  6. La nomenclatura dei composti binari dell'ossigeno 256
  7. Gli idrossidi 259
  8. Gli ossiacidi 260
  9. I sali ternari 262
    - **Mappa visuale** 267
    - **Esercizi** 268
- Quesiti e problemi • Il laboratorio delle competenze • Dictionary
- **Sei pronto per la verifica?** 272

## IN DIGITALE

## Animazioni

- Il legame ionico e il legame metallico
- Il legame covalente

## Approfondimento

- La conducibilità in un acquario

## La storia della chimica

- Gilbert N. Lewis

## Tavola periodica interattiva

## Investigare insieme

## Investiga e rifletti

**ZTE** 20 esercizi interattivi

## IN DIGITALE

## Video

- Il comportamento delle sostanze in presenza di forze elettriche

## Tavola periodica interattiva

## Investigare insieme

## Investiga e rifletti

**ZTE** 20 esercizi interattivi

## IN DIGITALE

## Approfondimento

- Dal *nomenclator* latino alla IUPAC

## La storia della chimica

- Antoine Lavoisier

## Mappe

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

## Schede – Per saperne di più

- Dall'amianto all'edilizia *green*
- La nomenclatura in un'etichetta

## Videolezione

- Assegnare i numeri di ossidazione

## Tavola periodica interattiva

## Investigare insieme

## Investiga e rifletti

**ZTE** 20 esercizi interattivi



CAPITOLO **13**  
Le proprietà delle soluzioni

1. Perché le sostanze si sciolgono? 273
2. Le soluzioni elettrolitiche e il pH 276
3. La solubilità 279
4. La concentrazione delle soluzioni 280
5. Le proprietà colligative 287
  - **Mappa visuale** 291
  - **Esercizi** 292

Quesiti e problemi • Il laboratorio delle competenze • Investigare insieme • Investiga e rifletti • Dictionary



CAPITOLO **14**  
Le reazioni chimiche

1. Le equazioni di reazione 297
2. Come bilanciare le reazioni 299
3. I vari tipi di reazione 302
4. Le reazioni di sintesi 303
5. Le reazioni di decomposizione 304
6. Le reazioni di scambio semplice o di spostamento 305
7. Le reazioni di doppio scambio 307
8. I calcoli stechiometrici 311
9. Reagente limitante e reagente in eccesso 315
10. La resa di reazione 317
  - **Mappa visuale** 318
  - **Esercizi** 319

Quesiti e problemi • Il laboratorio delle competenze • Dictionary



CAPITOLO **15**  
La termodinamica

1. Le reazioni scambiano energia con l'ambiente 325
2. Trasformazioni esotermiche e trasformazioni endotermiche 327
3. La combustione produce calore 330
4. Le funzioni di stato 332
5. Il primo principio della termodinamica 333
6. Il calore di reazione e l'entalpia 335
7. L'entropia: il «disordine» di un sistema 339
8. L'energia libera: il motore delle reazioni chimiche 340
  - **Mappa visuale** 342
  - **Esercizi** 343

Quesiti e problemi • Il laboratorio delle competenze • Investiga e rifletti

IN DIGITALE

- Animazioni**
- Dissociazione ionica, dissoluzione molecolare e reazione di ionizzazione
  - Dissoluzione e concentrazione di una soluzione
- Scheda – Per saperne di più**
- COP21 e trasporto *green*: quanta CO<sub>2</sub> stiamo risparmiando?
- Video**
- La preparazione di una soluzione
- Video – Come si fa?**
- Valutare il pH di una soluzione
- VideoLab**
- La lacrima di ghiaccio • Le bolle nell'olio
  - L'arcobaleno in provetta
- Videolezione**
- Preparare, usare e diluire una soluzione con una data concentrazione
- Investigare insieme**
- Investiga e rifletti**
- ZTE** 20 esercizi interattivi

IN DIGITALE

- Animazione**
- Bilanciamento di un'equazione chimica
- Scheda – Per saperne di più**
- *Green Chemistry*: la chimica sostenibile
- VideoLab**
- Una «combustione» senza ossigeno
  - Versare l'invisibile
- Videolezioni**
- Bilanciare le equazioni chimiche (non redox) • Determinare il reagente limitante e la resa di una reazione
- Video**
- Il reagente limitante. Quando si ferma una reazione?
- Video – Come si fa?**
- Manipolare i reagenti chimici
- Investigare insieme**
- Investiga e rifletti**
- ZTE** 20 esercizi interattivi

IN DIGITALE

- Approfondimento**
- Entropia del sistema ed entropia dell'Universo
- Scheda – Per saperne di più**
- La termodinamica nell'industria: Seveso e Bhopal
- Video**
- Reazioni esotermiche e reazioni endotermiche
- Investigare insieme**
- Investiga e rifletti**
- ZTE** 20 esercizi interattivi

IN DIGITALE 

## Animazione

- Lo stato di equilibrio

## Approfondimenti

- La catalisi nell'industria
- Le reazioni oscillanti

## Scheda – Per saperne di più

- Gli enzimi per il restauro *green*

## Video

- La velocità con cui si trasformano le sostanze

## Videolezione

- Determinare le costanti di equilibrio in fase gassosa

## Investigare insieme

## Investiga e rifletti

**ZTE** 20 esercizi interattivi

347

348

349

352

356

358

363

369

370

376

IN DIGITALE 

## Approfondimento

- Acidi e basi poliprotici

## La storia della chimica

- Svante August Arrhenius
- Gilbert N. Lewis

## Video

- Estraiamo un indicatore ... dal cavolo rosso

- Il riconoscimento di acidi e basi

- La titolazione acido-base

## Videolezione

- Calcolare il pH di una soluzione

## Investigare insieme

**ZTE** 20 esercizi interattivi

377

378

379

382

383

384

390

393

396

399

400

IN DIGITALE 

## Approfondimenti

- La ruggine della Torre Eiffel
- Le pile in commercio

## La storia della chimica

- Michael Faraday

## Schede – Per saperne di più

- Quando l'ossigeno fa la differenza
- Gli accumulatori al litio per l'energia sostenibile

## Video

- Le reazioni di ossido-riduzione

- Dimmi di che colore sei e ti dirò in che ambiente stai

## Videolezioni

- Identificare le reazioni di ossido-riduzione

- Scrivere una reazione redox in forma ionica

- Bilanciare le redox con il metodo delle semireazioni

- Bilanciare le redox con il metodo del trasferimento degli elettroni

## Investigare insieme

## Investiga e rifletti

**ZTE** 20 esercizi interattivi

405

406

408

410

411

414

418

421

426

427

432



CAPITOLO

16

## Cinetica ed equilibrio

1. Ottimizzare una reazione: la sintesi dell'ammoniaca
  2. Che cos'è la velocità di reazione
  3. I fattori che influiscono sulla velocità di reazione
  4. L'energia di attivazione: la teoria degli urti e la teoria dello stato di transizione
  5. L'equilibrio chimico
  6. La costante di equilibrio
  7. Il principio di Le Châtelier
    - Mappa visuale
    - Esercizi
- Quesiti e problemi • Il laboratorio delle competenze • Dictionary
- Sei pronto per la verifica?



CAPITOLO

17

## Acidi e basi si scambiano protoni

1. Le teorie sugli acidi e sulle basi
  2. La teoria di Arrhenius
  3. La teoria di Brønsted e Lowry
  4. La teoria di Lewis
  5. La ionizzazione dell'acqua
  6. Il pH e la forza degli acidi e delle basi
  7. Come calcolare il pH di soluzioni acide e basiche
  8. La neutralizzazione: una reazione tra acidi e basi
  9. L'idrolisi: anche i sali fanno cambiare il pH
    - Mappa visuale
    - Esercizi
- Quesiti e problemi • Il laboratorio delle competenze • Investiga e rifletti • Dictionary



CAPITOLO

18

## Le ossido-riduzioni e l'elettrochimica

1. La chimica dell'elettricità
  2. Ossidazione e riduzione: che cosa sono e come si riconoscono
  3. Come si bilanciano le reazioni di ossido-riduzione
  4. Reazioni redox spontanee e non spontanee
  5. Le pile
  6. La scala dei potenziali standard di riduzione
  7. La corrosione
  8. L'elettrolisi e la cella elettrolitica
    - Mappa visuale
    - Esercizi
- Quesiti e problemi • Il laboratorio delle competenze • Investiga e rifletti • Dictionary
- Sei pronto per la verifica?



CAPITOLO  
**19**

## Dal carbonio agli idrocarburi

1. I composti organici 433
  2. Gli idrocarburi saturi: alcani e cicloalcani 434
  3. L'isomeria 437
  4. La nomenclatura degli idrocarburi saturi 440
  5. Proprietà fisiche degli idrocarburi saturi 444
  6. Gli idrocarburi insaturi: alcheni e alchini 445
  7. Proprietà chimiche degli idrocarburi alifatici 448
  8. Gli idrocarburi aromatici 450
- **Mappa visuale** 454
  - **Esercizi** 455
- Quesiti e problemi • Il laboratorio delle competenze • Dictionary



CAPITOLO  
**20**

## Dai gruppi funzionali ai polimeri

1. I gruppi funzionali 459
  2. Gli alcoli, i fenoli e gli eteri 461
  3. Le aldeidi e i chetoni 464
  4. Proprietà chimiche del gruppo funzionale —OH 465
  5. Gli acidi carbossilici e i loro derivati 467
  6. Gli esteri 468
  7. Le ammine e le ammidi 471
  8. I polimeri di sintesi 473
- **Mappa visuale** 477
  - **Esercizi** 478
- Quesiti e problemi • Il laboratorio delle competenze • Dictionary
- **Sei pronto per la verifica?** 480

## Prova esperta Indice analitico

U1

U4



CAPITOLO  
**21**

## Le basi della biochimica

- ### IN DIGITALE
1. Le biomolecole
  2. I carboidrati
  3. I lipidi
  4. Gli amminoacidi, i peptidi e le proteine
  5. La struttura delle proteine e la loro attività biologica
  6. Gli enzimi: i catalizzatori biologici
  7. La chimica degli acidi nucleici

### IN DIGITALE

#### Approfondimenti

- I colori della natura
- Isomeria in farmacia
- Petrolio e processi di raffinazione

#### Video – LabOR

- Alcani e cicloalcani
- Alcheni

#### Tavola periodica interattiva

#### Investigare insieme

#### Investiga e rifletti

**ZTE** 20 esercizi interattivi

### IN DIGITALE

#### Approfondimento

- La fermentazione alcolica

#### La storia della chimica

- Giulio Natta

#### Video – LabOR

- Alcoli
- Fenoli
- Alcoli primari, secondari e terziari
- Aldeidi e chetoni
- Distinguere aldeidi e chetoni
- Acidi carbossilici
- Esteri
- Ammine
- Ammine primarie, secondarie e terziarie

#### Tavola periodica interattiva

#### Investigare insieme

#### Investiga e rifletti

**ZTE** 20 esercizi interattivi