

## Le reazioni in soluzione acquosa

<b>16.1</b>	<b>I diversi tipi di reazione chimica</b>	<b>409</b>
	<b>IN LABORATORIO</b> <b>ACTIVE LEARNING</b>	
	Una reazione di doppio scambio	<b>415</b>
<b>16.2</b>	<b>Le reazioni di precipitazione</b>	<b>416</b>
	<b>CHIMICA E...</b>	
	Precipitati che causano dolore: i calcoli renali	<b>416</b>
	<b>LA CHIMICA CON METODO</b>	
	1. Come si prevedono le reazioni e come si scrivono le equazioni?	<b>417</b>
<b>16.3</b>	<b>I problemi di stechiometria nelle reazioni in soluzione</b>	<b>418</b>
	<b>LA CHIMICA CON METODO</b>	
	2. Come si risolve un problema di stechiometria delle reazioni in soluzione?	<b>418</b>
<b>16.4</b>	<b>Gli acidi e le basi</b>	<b>420</b>
<b>16.5</b>	<b>Le reazioni di acidi e basi</b>	<b>426</b>
	<b>LA CHIMICA CON METODO</b>	
	3. Come si imposta una reazione di neutralizzazione in forma ionica?	<b>427</b>
<b>16.6</b>	<b>Le reazioni in soluzione in cui si formano gas</b>	<b>428</b>
	<b>CHIMICA E...</b>	
	Incrostazioni e acque dure	<b>429</b>
<b>16.7</b>	<b>Un riassunto sulle reazioni in soluzione</b>	<b>429</b>

<b>Ripassa con metodo</b>	<b>430</b>
<b>Esercizi</b>	<b>431</b>
<b>Verso l'Università</b>	<b>435</b>
<b>La chimica in Agenda</b>	<b>436</b>
<b>Chemistry in English</b>	<b>436</b>

Pure water by reverse osmosis



 in digitale

 **GUARDA!**

16.1 Come si distinguono le soluzioni acide e basiche?

 **ESERCIZI INTERATTIVI**

## Le reazioni di ossidoriduzione

<b>17.1</b>	<b>Il trasferimento degli elettroni</b>	<b>437</b>
	<b>LA CHIMICA CON METODO</b>	
	1. Come si individuano ossidante e riducente nelle redox?	<b>439</b>
<b>17.2</b>	<b>Il bilanciamento delle redox con il metodo delle semireazioni</b>	<b>440</b>
<b>17.3</b>	<b>Le redox tra metalli e acidi</b>	<b>445</b>
<b>17.4</b>	<b>Le redox tra metalli</b>	<b>447</b>
	<b>LA CHIMICA CON METODO</b>	
	2. Come si usa la serie di attività per prevedere le reazioni?	<b>449</b>
	<b>IN LABORATORIO</b> <b>ACTIVE LEARNING</b>	
	Diversa reattività di zinco e rame con gli acidi	<b>450</b>

<b>Ripassa con metodo</b>	<b>451</b>
<b>Esercizi</b>	<b>452</b>
<b>Verso l'Università</b>	<b>455</b>
<b>Guarda e impara!</b> <b>ACTIVE LEARNING</b>	<b>456</b>
<b>La chimica in Agenda</b>	<b>456</b>



 in digitale

 **GUARDA!**

17.1 Come si riconosce una reazione di ossidoriduzione?

17.2 Come si scrive una reazione in forma ionica?

17.3 Come si bilanciano le redox con il metodo del trasferimento degli elettroni?

 **ESERCIZI INTERATTIVI**

## Termodinamica: il motore delle reazioni chimiche

### 18.1 Il calore di reazione e il primo principio della termodinamica 457

#### LA CHIMICA CON METODO

1. Come si usa la bomba calorimetrica per determinare il contenuto energetico di un alimento? 462

#### IN LABORATORIO ACTIVE LEARNING

Un processo endotermico e un processo esotermico 464

### 18.2 Le equazioni termochimiche 465

#### LA CHIMICA CON METODO

2. Come si scrive un'equazione termochimica? 466

#### CHIMICA E...

La legge di Hess nei sistemi viventi 467

#### LA CHIMICA CON METODO

3. Come si può utilizzare la legge di Hess? 468

### 18.3 L'entalpia delle trasformazioni 469

### 18.4 Le trasformazioni spontanee 470

### 18.5 L'energia libera e la spontaneità delle reazioni 474

### 18.6 La variazione di energia libera 476

#### CHIMICA E...

Termodinamica e sostenibilità 477



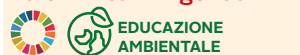
Ripassa con metodo 479

Esercizi 480

Verso l'Università 485

Guarda e impara!  ACTIVE LEARNING 486

La chimica in Agenda 486



 in digitale

 **GUARDA!**

18.1 Come funzionano le reazioni esotermiche ed endotermiche?

 **ESERCIZI INTERATTIVI**

## La velocità delle reazioni chimiche

### 19.1 L'utilità della velocità di reazione 487

### 19.2 La variazione delle concentrazioni di reagenti e prodotti 489

### 19.3 I fattori che influenzano la velocità di reazione 491

### 19.4 La legge cinetica e l'ordine di una reazione 493

#### CHIMICA E...

L'alcol etilico e il suo consumo 494



### 19.5 Urto efficace ed energia di attivazione 495



### 19.6 Le leggi sperimentali della velocità e il meccanismo di reazione 500

### 19.7 Catalizzatori e velocità di reazione 502

#### IN LABORATORIO ACTIVE LEARNING

Studio della velocità di una reazione chimica 504

CHIMICA E...  
Un cemento che pulisce l'aria 505

  **EDUCAZIONE AMBIENTALE**

Ripassa con metodo 506



Esercizi 507


Verso l'Università 511


Guarda e impara!  ACTIVE LEARNING 512

Chemistry in English

Free radicals and aging 512

  **EDUCAZIONE AMBIENTALE**


 in digitale

 **GUARDA!**

19.1 Che cosa influenza la velocità di una reazione?

19.2 Che effetto ha la concentrazione sulla velocità di reazione?

19.3 Che effetto ha un catalizzatore?

 **ESERCIZI INTERATTIVI**

## Equilibrio chimico: concetti generali

### 20.1 L'equilibrio dinamico nelle reazioni reversibili 513

### 20.2 La legge dell'equilibrio 516

#### LA CHIMICA CON METODO

1. Come si scrive la legge dell'equilibrio? 518

### 20.3 Il valore di $K$ e il grado di avanzamento della reazione 521

### 20.4 Il principio di Le Châtelier 522

#### LA CHIMICA CON METODO

2. Come si applica il principio di Le Châtelier? 527

### 20.5 I calcoli delle concentrazioni all'equilibrio 528

#### LA CHIMICA CON METODO

3. Come si ricava il valore di  $K_c$  conoscendo le concentrazioni iniziali? 528


4. Come si usa  $K_c$  per calcolare le concentrazioni all'equilibrio? 530

CHIMICA E...  
Il fenomeno carsico 532

Ripassa con metodo 533

Esercizi 534

Verso l'Università 537

Guarda e impara!  ACTIVE LEARNING 538

La chimica in Agenda 538

  **EDUCAZIONE AMBIENTALE**


 in digitale

 **GUARDA!**

20.1 Che cos'è lo stato di equilibrio?

20.2 Come si determinano le costanti di equilibrio in fase gassosa?

20.3 Che cos'è il carsismo?

 **ESERCIZI INTERATTIVI**

## Gli acidi e le basi

- 21.1** Gli acidi e le basi di Brönsted-Lowry **539**  
**LA CHIMICA CON METODO**  
 1. Come si individuano le coppie coniugate acido-base? **542**
- 21.2** Forze relative di acidi e basi coniugati **543**  
**LA CHIMICA CON METODO**  
 2. Come si può prevedere la posizione di equilibrio? **544**
- 21.3** Acidi e basi di Lewis **545**
- 21.4** Equilibrio di ionizzazione dell'acqua e acidità di una soluzione **548**  
**LA CHIMICA CON METODO**  
 3. Come si calcola  $[H^+]$  da  $[OH^-]$  e viceversa? **549**
- 21.5** Il pH e la misura dell'acidità o della basicità di una soluzione **550**  
**LA CHIMICA CON METODO**  
 4. Come si calcolano il pH e il pOH da  $[H^+]$ ? **553**  
 5. Come si calcola il pH da  $[OH^-]$ ? **554**  
 6. Come si calcola  $[H^+]$  dal pH? **554**
- 21.6** Costanti di ionizzazione di acidi e basi deboli **556**
- 21.7** Calcolo del pH di soluzioni di acidi e basi deboli **559**  
**LA CHIMICA CON METODO**  
 7. Come si calcola il pH di una soluzione di un acido debole? **560**  
 8. Come si calcola il pH di una soluzione di una base debole? **561**

- Ripassa con metodo **562**  
 Esercizi **563**  
 Verso l'Università **567**  
 Guarda e impara! **ACTIVE LEARNING** **568**  
 La chimica in Agenda **568**



in digitale

**GUARDA!**

- 21.1 Come si misura il pH di una soluzione?  
 21.2 Come si calcola il pH di una soluzione?

**ESERCIZI INTERATTIVI**

## Le applicazioni degli equilibri in soluzione

- 22.1** Il pH di soluzioni saline **569**  
**LA CHIMICA CON METODO**  
 1. Come si prevede l'effetto di un sale sul pH di una soluzione? **571**  
 2. Come si prevede l'effetto di un sale sul pH di una soluzione? **571**  
 3. Come si calcola il pH di una soluzione di un sale? **572**
- 22.2** I tamponi e la regolazione del pH **573**  
**LA CHIMICA CON METODO**  
 4. Come si calcola il pH di una soluzione tampone? **574**  
 5. Come si determina il potere tampone? **576**
- 22.3** Equilibri multipli degli acidi poliprotici **578**  
**LA CHIMICA CON METODO**  
 6. Come si calcola il pH di una soluzione dell'anione basico  $CO_3^{2-}$ ? **579**
- 22.4** Le titolazioni acido-base **580**  
**LA CHIMICA CON METODO**  
 7. Come si prepara una titolazione acido-base? **581**  
**IN LABORATORIO** **ACTIVE LEARNING**  
 Una titolazione colorimetrica acido-base **584**
- 22.5** Titolazioni di ossidoriduzione **585**
- 22.6** Sali insolubili ed equilibri in soluzione **586**  
**LA CHIMICA CON METODO**  
 8. Come si calcola  $K_{ps}$  dai dati di solubilità molare? **588**  
 9. Come si calcola la solubilità molare da  $K_{ps}$ ? **589**  
 10. Come si calcola l'effetto dello ione comune? **591**

- Ripassa con metodo **592**  
 Esercizi **593**  
 Verso l'Università **597**  
 Guarda e impara! **ACTIVE LEARNING** **598**  
 La chimica in Agenda **598**



in digitale

**GUARDA!**

22.1 Che cosa avviene durante una titolazione acido-base?

**ESERCIZI INTERATTIVI**



**Acids and bases**

Il capitolo 21 *Gli acidi e le basi* è disponibile anche in lingua inglese in digitale

## L'elettrochimica

### 23.1 Le celle galvaniche 599

LA CHIMICA CON METODO

1. Come si descrive una cella galvanica? 603

### 23.2 I potenziali di cella 605

### 23.3 L'equazione di Nernst 608

LA CHIMICA CON METODO

2. Come si prevede il risultato delle reazioni redox? 610

3. Come si prevede la reazione e il potenziale di una cella galvanica? 610

4. Come si valuta l'effetto della concentrazione sul potenziale di cella ( $E_{\text{cella}}$ )? 611

### 23.4 Le celle elettrolitiche 612

### 23.5 Stechiometria delle reazioni elettrolitiche 617

LA CHIMICA CON METODO

5. Come si calcola la massa di reagente ridotto conoscendo la corrente? 617

6. Come si calcola il tempo necessario a ridurre una certa massa di ioni? 618

CHIMICA E...

Energia dal Sole: dal termico al fotovoltaico 619



Ripassa con metodo 620

Esercizi 621

Verso l'Università 625

Guarda e impara **ACTIVE LEARNING** 626

La chimica in Agenda 626



in digitale

**GUARDA!**

23.1 Come funziona una pila?

23.2 Come si ottiene e si manifesta l'elettrolisi dell'acqua?

**ESERCIZI INTERATTIVI**

## La chimica nucleare

### 24.1 La radioattività 627

CHIMICA E...

La chimica nucleare in medicina 631

### 24.2 La serie di disintegrazione radioattiva e il tempo di dimezzamento 632

LA CHIMICA CON METODO

1. Come si eseguono i calcoli sul tempo di dimezzamento? 635

### 24.3 La conservazione della massa-energia 636

### 24.4 La fissione e la fusione dei nuclei 638

Ripassa con metodo 640

Esercizi 641

Verso l'Università 644

La chimica in Agenda 644



**ESERCIZI INTERATTIVI**

## Sostenibilità, economia circolare e riciclo dei materiali

### 25.1 La sostenibilità 645

### 25.2 La chimica e la sostenibilità 646



CHIMICA E...

REACH: registrare, valutare e organizzare 648



### 25.3 Il problema dell'inquinamento 649



CHIMICA E...

Le polveri sottili 651



### 25.4 La gestione sostenibile delle risorse naturali 654



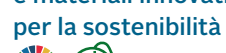
### 25.5 Il contributo dell'economia circolare 657



### 25.6 Urban mining e riciclo dei materiali 661



### 25.7 Applicazioni e materiali innovativi per la sostenibilità 669



Esercizi 670

**ESERCIZI INTERATTIVI**

**VERSO L'ESAME C1**

**INDICE ANALITICO C5**