



CAPITOLO 1

LA STRUTTURA DELL'ATOMO

Prerequisiti - Concetti	2
Prova di ingresso	4
UNITÀ 1 ATOMO E QUANTI DI ENERGIA	7
1.1 La natura elettrica dell'atomo	7
— L'esperimento di Rutherford	8
— L'atomo nucleare	9
1.2 La radiazione elettromagnetica	10
1.3 I quanti di energia	12
PER SAPERNE DI PIÙ Lo spettro del corpo nero e la catastrofe ultravioletta ..	13
VERSO → LE COMPETENZE 1 Il volume nucleare	15
UNITÀ 2 IL MODELLO ATOMICO DI BOHR	16
1.4 L'atomo di Bohr	16
CHIMICA IN PILLOLE I fuochi d'artificio	19
1.5 Le energie di ionizzazione	20
VERSO → LE COMPETENZE 2 Spettroscopio low cost	21
UNITÀ 3 IL DUALISMO ONDA-PARTICELLA	22
1.6 L'elettrone-onda	22
CHIMICA IN PILLOLE Il principio di complementarità	24
PER SAPERNE DI PIÙ Uno sguardo sul mondo dei quanti	25
1.7 Il concetto di orbitale	27
VERSO → LE COMPETENZE 3 Build a glossary	28
UNITÀ 4 IL MODELLO QUANTOMECCANICO: ORBITALI E NUMERI QUANTICI	29
1.8 I numeri quantici	29
1.9 Gli orbitali <i>s, p, d, f</i>	31
VERSO → LE COMPETENZE 4 Orbitali gonfiabili	33
UNITÀ 5 ORDINE E REGOLE DELLO SPAZIO ORBITALE	34
1.10 L'energia degli orbitali	34
1.11 L'ordine di riempimento degli orbitali e la configurazione elettronica totale	35
VERSO → LE COMPETENZE 5 Ordine di riempimento degli orbitali	38
LABORATORIO DELLE COMPETENZE A Storia dei modelli atomici	39
LABORATORIO DELLE COMPETENZE B Scalini quantici	39
● SINTESI DEI CONCETTI E QUESITI	40
● ESERCIZI	41

RISORSE ONLINE

<http://online.scuola.zanichelli.it/chimicarippa>

■ Video

- Laboratorio semplice:*
- Spettroscopia chimica

■ Animazione

- Energia di ionizzazione e livelli energetici
- La struttura elettronica degli elementi

■ Attività interattiva

- Effetto fotoelettrico
- Luci al neon e altre lampade a scarica

■ Scheda di laboratorio

- Analisi alla fiamma e spettroscopia

■ Approfondimento

- Lo spettro del Sole
- Il modello elettronico a gusci
- Configurazione elettronica totale degli elementi

■ 20 Esercizi interattivi



CAPITOLO 2

STRUTTURA ELETTRONICA
E PROPRIETÀ PERIODICHE

UNITÀ 6 LA STRUTTURA DEL SISTEMA PERIODICO	45
2.1 Periodicità delle proprietà degli elementi	45
2.2 Sistema periodico e configurazione elettronica degli elementi	46
VERSO → LE COMPETENZE 6 The development of the Periodic Table.....	48
UNITÀ 7 DALLA CONFIGURAZIONE ALLE PROPRIETÀ PERIODICHE	49
2.3 Configurazione elettronica esterna	49
2.4 Configurazione elettronica e proprietà degli elementi	50
VERSO → LE COMPETENZE 7 La battaglia navale	51
UNITÀ 8 PROPRIETÀ PERIODICHE DEGLI ELEMENTI	52
2.5 Volume atomico e raggio atomico	52
2.6 Energia di ionizzazione e affinità elettronica	54
2.7 Elettronegatività	55
2.8 Il carattere metallico	57
VERSO → LE COMPETENZE 8 Quattro nuovi elementi chimici	58
LABORATORIO DELLE COMPETENZE C La Tavola periodica rotonda	59
LABORATORIO DELLE COMPETENZE D Recognize mysterious elements	59
● SINTESI DEI CONCETTI E QUESITI	60
● ESERCIZI	61

RISORSE ONLINE

<http://online.scuola.zanichelli.it/chimicarippa>

■ Video

Laboratorio semplice:

- Tavola periodica e numeri quantici
- Elettronegatività

■ Animazione

- Tavola periodica interattiva

■ Approfondimento

- Raggio atomico e salinità dell'oceano

■ 20 Esercizi interattivi



CAPITOLO 3

LEGAME CHIMICO

UNITÀ 9 STABILITÀ DEGLI ATOMI E REGOLA DELL'OTTETTO	63
3.1 I legami chimici	63
3.2 La configurazione stabile a bassa energia e la regola dell'ottetto ..	65
VERSO → LE COMPETENZE 9 Bilie e molle	66
UNITÀ 10 I LEGAMI INTRAMOLECOLARI	67
3.3 Legame chimico e posizione degli elementi nel Sistema periodico.	67
3.4 Il legame covalente omopolare ($\Delta E < 0,5$)	68
— Formula di struttura di Lewis	68
— La teoria del legame di valenza	69
CHIMICA IN PILLOLE Linus Pauling, uno scienziato «rivoluzionario»	72
3.5 Gli orbitali molecolari: un primo sguardo	72
3.6 Il legame covalente eteropolare ($0,5 \leq \Delta E < 1,7$)	73
PER SAPERNE DI PIÙ Regole per ricavare le strutture di Lewis delle molecole	75
3.7 Il legame covalente dativo	75
3.8 Il legame ionico ($\Delta E \geq 1,7$)	76
3.9 Il legame metallico	78
— Legami primari e differenza di elettronegatività	79
3.10 Legami e orbitali molecolari	80
— Orbitali molecolari di legame e di antilegame	81
— Orbitali molecolari nelle molecole degli elementi del secondo periodo	82
VERSO → LE COMPETENZE 10 Progetta un quiz	84
UNITÀ 11 I LEGAMI INTERMOLECOLARI	85
3.11 I legami chimici secondari	85
3.12 Le interazioni di Van der Waals	85
3.13 Il legame idrogeno	86
3.14 Il legame ione-dipolo	88
3.15 Energia e lunghezza di legame	89
VERSO → LE COMPETENZE 11 La tensione superficiale	90
LABORATORIO DELLE COMPETENZE E Same element, different substances ..	91
LABORATORIO DELLE COMPETENZE F Energia di legame	91
LABORATORIO DELLE COMPETENZE G The covalent bond between two atoms	92
● SINTESI DEI CONCETTI E QUESITI	93
● ESERCIZI	94

RISORSE ONLINE

<http://online.scuola.zanichelli.it/chimicarippa>

■ **Video**

- Laboratorio semplice:*
– I legami chimici

■ **Animazione**

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

■ **Attività interattiva**

- Polarità delle molecole

■ **Scheda di laboratorio**

- Decomposizione di una sostanza pura
con il calore

■ **Approfondimento**

- L'energia di legame e la degradazione
dei minerali

■ **20 Esercizi interattivi**



CAPITOLO 4

FORMA DELLE MOLECOLE
E PROPRIETÀ DELLE SOSTANZE

UNITÀ 12 LA FORMA DELLE MOLECOLE	98
4.1 Angolo di legame e forma delle molecole	98
4.2 Il modello VSEPR	98
VERSO → LE COMPETENZE 12 La forma delle molecole	102
UNITÀ 13 L'IBRIDAZIONE DEGLI ORBITALI E LA RISONANZA	103
4.3 La teoria degli orbitali ibridi	103
4.4 Ibridi di risonanza	105
VERSO → LE COMPETENZE 13 Molecule shapes	107
PER SAPERNE DI PIÙ Espansione dell'ottetto	108
UNITÀ 14 LEGAMI, POLARITÀ E SOLUBILITÀ	109
4.5 Forma e polarità delle molecole	109
4.6 Polarità e miscibilità	111
4.7 La formazione delle soluzioni	112
4.8 Soluzioni di un solido in un liquido	113
VERSO → LE COMPETENZE 14 Il simile scioglie il simile	114
LABORATORIO DELLE COMPETENZE H Shape and polarity of molecules	115
LABORATORIO DELLE COMPETENZE I Quale colore è più polare?	115
● SINTESI DEI CONCETTI E QUESITI	116
● ESERCIZI	117

RISORSE ONLINE

<http://online.scuola.zanichelli.it/chimicarippa>

■ Video

Laboratorio semplice:

- Forma delle molecole ed elettricità
- Conducibilità elettrica delle sostanze

■ Approfondimento

- Dal modello VSEPR al modello VSED
- L'accumulo e la carenza di vitamine negli organismi

■ Attività interattiva

- Forma delle molecole

■ 20 Esercizi interattivi



CAPITOLO 5

NOMI E FORMULE DEI COMPOSTI CHIMICI

UNITÀ 15 COSTRUIRE UNA FORMULA CHIMICA	121
5.1 La formula di un composto	121
5.2 La valenza	122
5.3 Numero di ossidazione	123
5.4 Calcolo del numero di ossidazione	124
5.5 Numero di ossidazione e formule	127
VERSO → LE COMPETENZE 15 Le formule impossibili	128
UNITÀ 16 CRITERI DI NOMENCLATURA	129
5.6 Il nome delle sostanze allo stato elementare	129
5.7 Criteri generali di nomenclatura chimica	129
5.8 Criteri generali della nomenclatura tradizionale	130
5.9 Criteri generali della nomenclatura IUPAC	132
VERSO → LE COMPETENZE 16 Diversi nomi, stessa sostanza	132
UNITÀ 17 NOMENCLATURA DI IDRURI, OSSIDI BASICI, IDROSSIDI	133
5.10 Composti contenenti metalli	133
— Idruri (metallo + idrogeno)	133
— Ossidi basici (metallo + ossigeno)	134
CHIMICA IN PILLOLE I perossidi: un ossigeno di troppo	135
— Idrossidi (metallo + ossigeno + idrogeno)	135
VERSO → LE COMPETENZE 17 La ruggine	136
UNITÀ 18 NOMENCLATURA DI IDRACIDI, OSSIDI ACIDI, OSSIACIDI	137
5.11 Composti contenenti non-metalli	137
— Idracidi (idrogeno + non-metallo)	137
— Ossidi acidi o anidridi (non-metallo + ossigeno)	138
— Ossiacidi (idrogeno + non-metallo + ossigeno)	139
VERSO → LE COMPETENZE 18 Due ossidi del carbonio	141
UNITÀ 19 NOMENCLATURA DEI SALI	142
5.12 Composti contenenti metalli e non-metalli	142
— Sali binari	142
— Sali ternari e quaternari	143
— Il nome degli ioni positivi	146
CHIMICA IN PILLOLE Lingue e nomenclatura chimica	147
VERSO → LE COMPETENZE 19 I sali da cucina	147
LABORATORIO DELLE COMPETENZE 19 Acque a confronto	148
LABORATORIO DELLE COMPETENZE 18 Elettronegatività e numeri di ossidazione	149
LABORATORIO DELLE COMPETENZE 19 Traditional and IUPAC names	149
● SINTESI DEI CONCETTI E QUESITI	150
● ESERCIZI	151

RISORSE ONLINE

<http://online.scuola.zanichelli.it/chimicarippa>

- Video
Laboratorio semplice:
– Valenza e numero di ossidazione

- Approfondimento
– Il nome dei minerali

- 20 Esercizi interattivi



CAPITOLO 6

RADIOATTIVITÀ E REAZIONI NUCLEARI

UNITÀ 20 LA CHIMICA NUCLEARE	155
6.1 La scoperta della radioattività	155
6.2 L'era atomica	156
CHIMICA IN PILLOLE Marie Curie: non solo scienza	157
6.3 Il nucleo dell'atomo e il difetto di massa	158
CHIMICA IN PILLOLE Albert Einstein	159
6.4 Nuclei stabili e nuclei instabili	160
VERSO → LE COMPETENZE 20 La potenza del Sole	161
PER SAPERNE DI PIÙ L'origine degli elementi	162
UNITÀ 21 LE TRASFORMAZIONI DEL NUCLEO	163
6.5 Il decadimento radioattivo	163
6.6 Caratteristiche delle radiazioni emesse dai radioisotopi	165
6.7 Il tempo di dimezzamento	167
VERSO → LE COMPETENZE 21 Datazione delle rocce marziane	169
UNITÀ 22 LE REAZIONI NUCLEARI	170
6.8 Le trasmutazioni nucleari	170
6.9 La fissione nucleare	171
6.10 La fusione nucleare	173
6.11 Confronto tra reazioni chimiche e reazioni nucleari	175
VERSO → LE COMPETENZE 22 Il ghiaccio pesante	175
LABORATORIO DELLE COMPETENZE M Radiocarbon dating of the Shroud of Turin	176
LABORATORIO DELLE COMPETENZE N La bomba atomica	177
● SINTESI DEI CONCETTI E QUESITI	178
● ESERCIZI	179

RISORSE ONLINE

<http://online.scuola.zanichelli.it/chimicarippa>

■ Video

- Laboratorio semplice:*
– Il ghiaccio pesante

■ Attività interattiva

- Decadimento α
– Decadimento β
– Fissione nucleare

■ Approfondimento

- Altri tipi di decadimento radioattivo

■ 10 Esercizi interattivi



CAPITOLO 7

PROPRIETÀ DELLE SOLUZIONI

UNITÀ 23 LA IONIZZAZIONE DELLE SOSTANZE	181
7.1 Le soluzioni	181
CHIMICA IN PILLOLE I colloidi	182
7.2 Dissociazione elettrolitica	183
7.3 Ionizzazione in soluzione	184
7.4 Elettroliti forti ed elettroliti deboli	185
CHIMICA IN PILLOLE Svante Arrhenius e la dissociazione elettrolitica	186
VERSO → LE COMPETENZE 23 Soluzioni conducibili e non	186
UNITÀ 24 LE PROPRIETÀ COLLIGATIVE	187
7.5 Proprietà delle soluzioni	187
7.6 Abbassamento della pressione di vapore	190
7.7 Innalzamento della temperatura di ebollizione	192
7.8 Abbassamento della temperatura di solidificazione	194
7.9 Osmosi	197
7.10 Pressione osmotica	198
CHIMICA IN PILLOLE L'osmosi inversa	200
7.11 Calcolo della pressione osmotica	200
VERSO → LE COMPETENZE 24 Sale, zucchero e temperatura di ebollizione	201
LABORATORIO DELLE COMPETENZE 24 Beer-Lambert law	202
● SINTESI DEI CONCETTI E QUESITI	203
● ESERCIZI	204

RISORSE ONLINE

<http://online.scuola.zanichelli.it/chimicarippa>

■ **Video**

- Laboratorio semplice:*
- Proprietà colligative
 - Osmosi nell'uovo

■ **Animazione**

- Dissociazione ionica, dissoluzione molecolare, reazione di ionizzazione
- Osmosi

■ **Attività interattiva**

- Soluzioni di zucchero e sale

■ **Approfondimento**

- Passaggi tra le grandezze usate per esprimere la concentrazione delle soluzioni
- Il passaggio di sostanze attraverso la membrana plasmatica

■ **20 Esercizi interattivi**



CAPITOLO 8

REAZIONI CHIMICHE

UNITÀ 25 REAZIONI ED EQUAZIONI CHIMICHE	207
8.1 Le equazioni chimiche	207
8.2 Bilanciamento delle equazioni chimiche	209
VERSO → LE COMPETENZE 25 Sfida di classe sui bilanciamenti	210
UNITÀ 26 STECHIOMETRIA E TIPI DI REAZIONI	211
8.3 Stechiometria delle reazioni chimiche	211
8.4 Il reagente limitante	213
8.5 Stechiometria delle reazioni in soluzione	214
8.6 Stechiometria delle reazioni in fase gassosa	216
8.7 La resa di reazione	217
8.8 Classificazione delle reazioni chimiche	217
VERSO → LE COMPETENZE 26 La reazione di doppio scambio	224
LABORATORIO DELLE COMPETENZE P La diluizione	225
LABORATORIO DELLE COMPETENZE Q Limiting reagents problem	226
● SINTESI DEI CONCETTI E QUESITI	227
● ESERCIZI	228

RISORSE ONLINE

<http://online.scuola.zanichelli.it/chimicarippa>

■ Video

Laboratorio semplice:

- Le reazioni chimiche

■ Attività interattiva

- Reagenti e prodotti

■ Approfondimento

- Regole sistematiche per il bilanciamento delle equazioni chimiche
- Azoto: il fattore limitante degli ecosistemi

■ 20 Esercizi interattivi



CAPITOLO 9

ENERGIA E VELOCITÀ
DELLE REAZIONI CHIMICHE

UNITÀ 27 ENERGIA NEI SISTEMI CHIMICI	232
9.1 Energia di legame ed energia chimica	232
9.2 Primo principio della termodinamica e sistemi chimici	233
9.3 Variazioni dell'energia interna di un sistema	235
VERSO → LE COMPETENZE 27 Il sistema	237
UNITÀ 28 FUNZIONI DI STATO TERMODINAMICHE: L'ENTALPIA	238
9.4 Entalpia e calore di reazione	238
9.5 Reazioni esotermiche ed endotermiche	240
9.6 La legge di Hess	242
9.7 Entalpia standard di formazione	243
PER SAPERNE DI PIÙ L'idrogeno, un combustibile alternativo	247
VERSO → LE COMPETENZE 28 Il sale refrigerante	247
UNITÀ 29 FUNZIONI DI STATO TERMODINAMICHE: ENTROPIA ED ENERGIA LIBERA	248
9.8 Spontaneità delle reazioni chimiche ed entropia	248
9.9 Ordine, disordine, entropia	249
9.10 Entropia molare standard	250
9.11 L'energia libera e la spontaneità delle reazioni	250
9.12 Energia libera standard	253
VERSO → LE COMPETENZE 29 Entalpia, entropia, energia libera nelle trasformazioni	254
UNITÀ 30 CINETICA CHIMICA	255
9.13 Velocità delle reazioni chimiche	255
9.14 Velocità e concentrazione dei reagenti: ordine di reazione	256
9.15 Velocità e suddivisione dei reagenti	258
9.16 Teoria degli urti e fattore sterico	259
9.17 L'energia di attivazione	261
9.18 Velocità e temperatura	262
9.19 Velocità e catalizzatori	263
VERSO → LE COMPETENZE 30 Reazioni e velocità di reazione	265
LABORATORIO DELLE COMPETENZE 31 Heats of reaction - Hess' law	266
● SINTESI DEI CONCETTI E QUESITI	267
● ESERCIZI	268

RISORSE ONLINE

<http://online.scuola.zanichelli.it/chimicarippa>

- **Video**

- Laboratorio semplice:*
 - Entalpia, entropia, energia libera

- **Attività interattiva**

- Reazioni e velocità di reazione

- **Scheda di laboratorio**

- Influenza della concentrazione dei reagenti sulla velocità di una reazione
- Influenza della suddivisione dei reagenti sulla velocità di una reazione
- Influenza della temperatura sulla velocità di una reazione

- Influenza di un catalizzatore sulla velocità di una reazione

- **Approfondimento**

- Gli enzimi: catalizzatori biologici

- **20 Esercizi interattivi**



CAPITOLO 10

L'EQUILIBRIO CHIMICO

UNITÀ 31 SISTEMI CHIMICI IN EQUILIBRIO	275
10.1 Reversibilità delle reazioni chimiche	275
10.2 L'equilibrio chimico	277
10.3 Dinamicità dell'equilibrio chimico	278
10.4 La legge di azione di massa	279
VERSO → LE COMPETENZE 51 Equilibrio non vuol dire uguali quantità	281
 UNITÀ 32 COSTANTE DI EQUILIBRIO	282
10.5 La costante di equilibrio	282
10.6 La costante di equilibrio in fase gassosa	285
10.7 La costante di equilibrio nei sistemi eterogenei	286
10.8 Quoziente di reazione	286
VERSO → LE COMPETENZE 52 To manipulate conditions in a reversible reaction	288
 UNITÀ 33 PERTURBAZIONE DELL'EQUILIBRIO	289
10.9 Il principio dell'equilibrio mobile	289
— La termodinamica dell'equilibrio	290
PER SAPERNE DI PIÙ Equilibri dei gas nel sangue	292
10.10 Effetto della pressione sull'equilibrio chimico	293
10.11 Effetto della temperatura sull'equilibrio chimico	294
VERSO → LE COMPETENZE 53 Il cucchiaino nel collo della bottiglia funziona?	295
 UNITÀ 34 EQUILIBRI DI SOLUBILITÀ	296
10.12 Il prodotto di solubilità e l'effetto dello ione in comune	296
PER SAPERNE DI PIÙ Le grotte, le stalattiti e l'equilibrio del carbonato di calcio	298
10.13 Solubilità e precipitazione	300
VERSO → LE COMPETENZE 54 Costruire stalattiti e stalagmiti	301
LABORATORIO DELLE COMPETENZE 5 Nitrogen fixation	302
● SINTESI DEI CONCETTI E QUESITI	303
● ESERCIZI	304

RISORSE ONLINE

<http://online.scuola.zanichelli.it/chimicarippa>

- **Video**
Laboratorio semplice:
– L'equilibrio chimico
- **Animazione**
– Lo stato di equilibrio

- **Approfondimento**
– Il processo Haber-Bosch: come sfruttare l'equilibrio mobile
– Il solfato di bario e l'intestino ai raggi X

- **20 Esercizi interattivi**



CAPITOLO 11

ACIDI E BASI

UNITÀ 35 LE TEORIE SUGLI ACIDI E LE BASI	310
11.1 La teoria di Arrhenius	310
11.2 Acidi e basi secondo Brønsted-Lowry	312
— Coppie coniugate acido-base	314
11.3 Acidi e basi secondo Lewis	316
VERSO → LE COMPETENZE 55 Storia di acidi e basi	317
UNITÀ 36 L'EQUILIBRIO ACIDO-BASE	318
11.4 La ionizzazione e il prodotto ionico dell'acqua	318
11.5 Soluzioni acide, basiche e neutre	319
11.6 Equilibri di dissociazione di acidi e basi	320
11.7 Elettronegatività e comportamento acido-base	323
— Elettronegatività e forza di acidi e basi	324
VERSO → LE COMPETENZE 56 Concentrazione di acidi e basi	325
UNITÀ 37 IL pH	326
11.8 La scala del pH	326
PER SAPERNE DI PIÙ Il pH della pelle	328
11.9 Calcolo del pH delle soluzioni	329
11.10 Reazioni di neutralizzazione acido-base	331
VERSO → LE COMPETENZE 57 La scala del pH	332
UNITÀ 38 IL COMPORTAMENTO ACIDO-BASE DEI SALI	333
11.11 L'idrolisi salina	333
11.12 Le soluzioni tampone	335
VERSO → LE COMPETENZE 58 Tamponi di pH nel sangue	337
UNITÀ 39 LA CONCENTRAZIONE DI ACIDI E BASI NELLE SOLUZIONI	338
11.13 Gli indicatori di pH	338
11.14 La titolazione acido-base	340
11.15 Equivalente chimico e normalità	342
VERSO → LE COMPETENZE 59 Acidi, basi e indicatori	344
LABORATORIO DELLE COMPETENZE T Acid rain	345
LABORATORIO DELLE COMPETENZE U pH by successive dilutions	346
● SINTESI DEI CONCETTI E QUESITI	347
● ESERCIZI	348

RISORSE ONLINE

<http://online.scuola.zanichelli.it/chimicarippa>

- Video

- Laboratorio semplice:*
 - Acidi, basi e indicatori

- Attività interattiva

- Soluzioni acide e basiche
 - Scala del pH

- Scheda di laboratorio

- Forza degli acidi
 - Titolazione acido-base

- 20 Esercizi interattivi

- Approfondimento

- Le piogge acide



CAPITOLO 12

ELETTROCHIMICA

UNITÀ 40 LE REAZIONI DI OSSIDORIDUZIONE	356
12.1 Elettricità e chimica	356
12.2 Le reazioni redox	357
CHIMICA IN PILLOLE Luigi Galvani e l'elettricità delle rane	357
12.3 Bilanciamento delle reazioni redox	360
— Bilanciamento di una reazione redox in ambiente acido con il metodo della variazione del numero di ossidazione	361
— Bilanciamento di una reazione redox in ambiente acido con il metodo ionico-elettronico	362
— Bilanciamento di una reazione redox in ambiente basico con il metodo della variazione del numero di ossidazione	363
— Bilanciamento di una reazione redox in ambiente neutro con il metodo ionico-elettronico	364
12.4 Equivalenti e normalità nelle reazioni redox	366
VERSO → LE COMPETENZE 40 Ossidoriduzione dei metalli in ambiente acido	367
UNITÀ 41 LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA	368
12.5 Le pile elettriche	368
CHIMICA IN PILLOLE Alessandro Volta: non solo pile	370
12.6 La pila Daniell	371
VERSO → LE COMPETENZE 41 La lampadina posteriore della bicicletta	373
UNITÀ 42 LA SPONTANEITÀ DELLE REAZIONI REDOX	374
12.7 Direzionalità delle reazioni redox e forza elettromotrice	374
12.8 Il semielemento di riferimento	375
12.9 Scala dei potenziali di riduzione	376
12.10 Calcolo della forza elettromotrice di una pila	377
PER SAPERNE DI PIÙ Reazioni di ossidoriduzione e corrosione	378
12.11 Termodinamica delle reazioni redox	379
12.12 Potenziale di riduzione in condizioni non standard	380
CHIMICA IN PILLOLE Walther Hermann Nernst, scienziato e inventore	382
VERSO → LE COMPETENZE 42 Le pile «bio»	383
UNITÀ 43 PROCESSI ELETTROLITICI	384
12.13 La conducibilità elettrica delle soluzioni	384
12.14 L'elettrolisi	385
12.15 Esempi di processi elettrolitici	387
— Soluzione acquosa di cloruro di sodio	387
— Elettrolisi dell'acqua	389
PER SAPERNE DI PIÙ Applicazioni industriali dell'elettrolisi	389
12.16 Prima legge di Faraday	390
12.17 Seconda legge di Faraday	390
CHIMICA IN PILLOLE Faraday: una vita per la scienza	391
VERSO → LE COMPETENZE 43 L'elettrolisi del sale in acqua	392
LABORATORIO DELLE COMPETENZE V Lithium-superoxide batteries	393
LABORATORIO DELLE COMPETENZE W Exploring oxidation-reduction reactions	394
● SINTESI DEI CONCETTI E QUESITI	395
● ESERCIZI	396
PROVA ESPERTA 1 La combustione	401
PROVA ESPERTA 2 Cruciverba chimico	402
PROVA ESPERTA 3 La gestione dei rifiuti nel tuo Comune	404

RISORSE ONLINE

<http://online.scuola.zanichelli.it/chimicarippa>

■ Video

Laboratorio semplice:

- Le pile
- Elettrolisi dell'acqua

■ Scheda di laboratorio

- Costruzione di alcune pile
- Conducibilità elettrica dei liquidi

■ Approfondimento

- Reazioni di ossidoriduzione e viventi
- Le pile in commercio

■ 20 Esercizi interattivi