

Indice generale

Prefazione	IX
FOCUS 1 Gli atomi	1
CAPITOLO 1A L'osservazione degli atomi	
1A.1 Il modello nucleare dell'atomo	2
1A.2 La radiazione elettromagnetica	4
1A.3 Gli spettri atomici	6
Esercizi	9
CAPITOLO 1B La teoria quantistica	
1B.1 Radiazione, quanti e fotoni	11
1B.2 Il dualismo onda-particella della materia	17
1B.3 Il principio di indeterminazione	19
Esercizi	22
CAPITOLO 1C Funzioni d'onda e livelli energetici	
1C.1 La funzione d'onda e la sua interpretazione	24
1C.2 La quantizzazione dell'energia	25
SCHEDA 1C.1 I nanocristalli	27
Esercizi	30
CAPITOLO 1D L'atomo di idrogeno	
1D.1 I livelli energetici	31
1D.2 Gli orbitali atomici	32
1D.3 Numeri quantici, gusci e sottogusci	34
1D.4 La forma degli orbitali	36
1D.5 Lo spin elettronico	40
1D.6 La struttura elettronica dell'idrogeno	40
SCHEDA 1D.1 Come facciamo a sapere... che l'elettrone possiede uno spin?	41
Esercizi	42
CAPITOLO 1E Gli atomi multielettronici	
1E.1 L'energia degli orbitali	44
1E.2 Il principio di Aufbau	46
IN PRATICA... 1E.1 Come prevedere la configurazione elettronica dello stato fondamentale degli atomi	50
Esercizi	51
CAPITOLO 1F La periodicità	
1F.1 La struttura generale della tavola periodica	53
1F.2 Il raggio atomico	55
1F.3 Il raggio ionico	57
1F.4 L'energia di ionizzazione	59
1F.5 L'affinità elettronica	61
1F.6 L'effetto della coppia inerte	63
1F.7 Le relazioni diagonali	63
1F.8 Le proprietà generali degli elementi	63
Esercizi	66
FOCUS 1 Esempio integrato online	67
FOCUS 1 Esercizi	67
FOCUS 2 Le molecole	71
CAPITOLO 2A I legami ionici	
2A.1 Gli ioni formati dagli elementi	72
2A.2 I simboli di Lewis	74
2A.3 Aspetti energetici della formazione dei legami ionici	75
2A.4 Le interazioni tra ioni	76
Esercizi	80
CAPITOLO 2B I legami covalenti	
2B.1 Le strutture di Lewis	82
IN PRATICA... 2B.1 Come scrivere la struttura di Lewis delle specie poliatomiche	84
2B.2 La risonanza	87
2B.3 La carica formale	90
IN PRATICA... 2B.2 Come utilizzare la carica formale per stabilire qual è la struttura di Lewis più probabile	90
Esercizi	92
CAPITOLO 2C Le eccezioni alla regola dell'ottetto	
2C.1 Radicali e biradicali	94
SCHEDA 2C.1 Che cosa ha a che fare questo con... la sopravvivenza? L'autoconservazione chimica	95
2C.2 I gusci di valenza espansi	95
2C.3 Ottetti incompleti	98
Esercizi	99
CAPITOLO 2D Le proprietà dei legami	
2D.1 Correggiamo il modello covalente: l'elettronegatività	101
2D.2 Correggiamo il modello ionico: la polarizzabilità	103
2D.3 La forza dei legami	104
2D.4 La lunghezza dei legami	106
Esercizi	108
CAPITOLO 2E Il modello VSEPR	
2E.1 Il modello VSEPR elementare	110
SCHEDA 2E.1 Le frontiere della chimica I farmaci scoperti e i farmaci progettati	111
2E.2 Molecole che presentano coppie solitarie sull'atomo centrale	115
IN PRATICA... 2E.1 Come applicare il modello VSEPR	118
2E.3 Le molecole polari	120
Esercizi	123
CAPITOLO 2F La teoria del legame di valenza	
2F.1 I legami sigma e pi greco	125
2F.2 La promozione elettronica e l'ibridizzazione degli orbitali	127
2F.3 Altri tipi di ibridizzazioni comuni	129
2F.4 Le caratteristiche dei legami multipli	132
Esercizi	135
CAPITOLO 2G La teoria degli orbitali molecolari	
2G.1 Gli orbitali molecolari	137
2G.2 La configurazione elettronica delle molecole biatomiche	138
SCHEDA 2G.1 Come facciamo a sapere... qual è l'energia degli orbitali molecolari?	140
IN PRATICA... 2G.1 Come determinare la configurazione elettronica e l'ordine di legame di una specie biatomica omonucleare	141
SCHEDA 2G.2 Come facciamo a sapere... che gli elettroni non sono appaiati?	143
2G.3 Il legame nelle molecole biatomiche eteronucleari	144
2G.4 Gli orbitali nelle molecole poliatomiche	146
Esercizi	148
FOCUS 2 Esempio integrato online	149
FOCUS 2 Esercizi	149
FOCUS 3 Gli stati della materia	155
CAPITOLO 3A La natura dei gas	157
3A.1 L'osservazione dei gas	157
3A.2 La pressione	158
3A.3 Le unità di misura alternative della pressione	160
Esercizi	161
CAPITOLO 3B Le leggi dei gas	
3B.1 Le osservazioni sperimentali	163
3B.2 Le applicazioni della legge dei gas ideali	166
3B.3 Il volume molare e la densità dei gas	169
Esercizi	171
CAPITOLO 3C Miscugli gassosi e reazioni	
3C.1 I miscugli gassosi	174
3C.2 La stechiometria delle reazioni tra gas	177
Esercizi	180
CAPITOLO 3D Il moto molecolare	
3D.1 Diffusione ed effusione	182
3D.2 Il modello cinetico dei gas	184
3D.3 La distribuzione di Maxwell delle velocità	188
SCHEDA 3D.1 Come facciamo a sapere... qual è la distribuzione delle velocità molecolari?	188
Esercizi	190
CAPITOLO 3E I gas reali	
3E.1 Le deviazioni dal comportamento ideale	192
3E.2 Le equazioni di stato dei gas reali	193
3E.3 La liquefazione dei gas	195
Esercizi	197

CAPITOLO 3F Le forze intermolecolari	
3F.1 Le origini delle forze intermolecolari	198
3F.2 Le forze ione-dipolo	199
3F.3 Le forze dipolo-dipolo	200
3F.4 Le forze di London	202
3F.5 Il legame a idrogeno	205
3F.6 Le repulsioni	206
Esercizi	207
CAPITOLO 3G La struttura dei liquidi	
3G.1 L'ordine nei liquidi	209
3G.2 Viscosità e tensione superficiale	209
3G.3 I cristalli liquidi	211
3G.4 I liquidi ionici	213
Esercizi	214
CAPITOLO 3H I solidi	
3H.1 La classificazione dei solidi	215
SCHEDA 3H.1 Come facciamo a sapere... qual è l'aspetto di una superficie?	216
3H.2 I solidi molecolari	218
3H.3 I solidi reticolari	218
3H.4 I solidi metallici	220
3H.5 Le celle elementari	223
3H.6 I solidi ionici	227
Esercizi	230
CAPITOLO 3I I materiali inorganici	
3I.1 Le leghe	233
3I.2 I silicati	235
3I.3 Il carbonato di calcio	236
3I.4 Il cemento e il calcestruzzo	237
Esercizi	239
CAPITOLO 3J I materiali per le nuove tecnologie	
3J.1 La conduzione dell'elettricità nei solidi	240
3J.2 I semiconduttori	242
3J.3 I superconduttori	243
3J.4 I materiali luminescenti	244
3J.5 I materiali magnetici	245
3J.6 I nanomateriali	246
3J.7 I nanotubi	247
Esercizi	249
FOCUS 3 Esempio integrato online	250
FOCUS 3 Esercizi	250
INTERLUDIO Le ceramiche e i vetri	257
FOCUS 4 La termodinamica	259
CAPITOLO 4A Lavoro e calore	
4A.1 I sistemi e l'ambiente	261
4A.2 Il lavoro	262
4A.3 Il lavoro di espansione	263
4A.4 Il calore	268
4A.5 La misura del calore	269
Esercizi	274
CAPITOLO 4B L'energia interna	
4B.1 La prima legge	275
4B.2 Le funzioni di stato	276
4B.3 Interludio molecolare	279
Esercizi	281
CAPITOLO 4C L'entalpia	
4C.1 Il trasferimento del calore a pressione costante	283
4C.2 La capacità termica a volume o a pressione costante	284
4C.3 L'origine molecolare della capacità termica dei gas	285
4C.4 L'entalpia dei cambiamenti fisici	288
4C.5 Le curve di riscaldamento	290
SCHEDA 4C.1 Come facciamo a sapere... la forma della curva di riscaldamento?	290
Esercizi	293
CAPITOLO 4D La termochimica	
4D.1 L'entalpia di reazione	294
4D.2 La relazione tra ΔH e ΔU	295
4D.3 L'entalpia standard di reazione	297
SCHEDA 4D.1 Che cosa ha a che fare questo con... l'ambiente I combustibili alternativi	298
4D.4 La combinazione delle entalpie di reazione: la legge di Hess	301
IN PRATICA... 4D.1 Come utilizzare la legge di Hess	302
4D.5 L'entalpia standard di formazione	303
4D.6 La variazione dell'entalpia di reazione con la temperatura	307
Esercizi	309
CAPITOLO 4E I diversi contributi all'entalpia	
4E.1 La formazione degli ioni	311
4E.2 Il ciclo di Born-Haber	311
4E.3 L'entalpia di legame	313
Esercizi	316
CAPITOLO 4F L'entropia	
4F.1 Le trasformazioni spontanee	317
4F.2 Entropia e disordine	318
4F.3 Entropia e volume	319
4F.4 Entropia e temperatura	321
4F.5 Entropia e stato fisico	324
Esercizi	328
CAPITOLO 4G L'interpretazione molecolare dell'entropia	
4G.1 La formula di Boltzmann	330
4G.2 L'equivalenza tra entropia statistica ed entropia termodinamica	333
Esercizi	335
CAPITOLO 4H Le entropie assolute	
4H.1 L'entropia standard molare	336
SCHEDA 4H.1 Le frontiere della chimica La ricerca dello zero assoluto	337
4H.2 L'entropia standard di reazione	340
Esercizi	341
CAPITOLO 4I I cambiamenti di entropia globali	
4I.1 L'ambiente	343
4I.2 La variazione complessiva dell'entropia	345
4I.3 L'equilibrio	349
Esercizi	350
CAPITOLO 4J L'energia libera di Gibbs	
4J.1 Concentriamoci sul sistema	352
4J.2 L'energia libera di reazione	355
4J.3 L'energia libera e il lavoro non espansivo	358
4J.4 L'effetto della temperatura	360
Esercizi	362
FOCUS 4 Esempio integrato online	364
FOCUS 4 Esercizi	364
INTERLUDIO Energia libera e vita	370
FOCUS 5 L'equilibrio	371
CAPITOLO 5A La pressione di vapore	
5A.1 L'origine della pressione di vapore	373
5A.2 Volatilità e forze intermolecolari	374
5A.3 La variazione della pressione di vapore con la temperatura	375
5A.4 L'ebollizione	378
Esercizi	380
CAPITOLO 5B Gli equilibri di fase nei sistemi a un solo componente	
5B.1 I diagrammi di stato a un solo componente	381
5B.2 Le proprietà critiche	385
Esercizi	386
CAPITOLO 5C Gli equilibri di fase nei sistemi a due componenti	
5C.1 La pressione di vapore dei miscugli	388
5C.2 I miscugli liquidi binari	391
5C.3 La distillazione	393
5C.4 Gli azeotropi	394
Esercizi	396
CAPITOLO 5D La solubilità	
5D.1 I limiti della solubilità	398
5D.2 La regola del «simile scioglie simile»	399
5D.3 Pressione e solubilità dei gas	401
5D.4 La temperatura e la solubilità	402
5D.5 La termodinamica della dissoluzione	402

5D.6 I colloidi	405	6E.2 Le soluzioni di sali degli acidi poliprotici	514
Esercizi	407	6E.3 La concentrazione delle specie solute	516
CAPITOLO 5E La molalità		IN PRATICA... 6E.1 Come calcolare la concentrazione di tutte le specie nella soluzione di un acido poliprotico	516
IN PRATICA... 5E.1 Come si utilizza la molalità	410	6E.4 La composizione e il pH	519
Esercizi	413	SCHEDA 6E.1 Che cosa ha a che fare questo con... l'ambiente? Le piogge acide e il patrimonio genetico	520
CAPITOLO 5F Le proprietà colligative		Esercizi	523
5F.1 Innalzamento ebullioscopico e abbassamento crioscopico	414	CAPITOLO 6F L'autoprotolisi e il pH	
5F.2 L'osmosi	416	6F.1 Le soluzioni molto diluite di acidi e di basi forti	524
SCHEDA 5F.1 Le frontiere della chimica		6F.2 Le soluzioni molto diluite di acidi deboli	526
La somministrazione guidata dei farmaci	418	Esercizi	528
IN PRATICA... 5F.1 Come impiegare le proprietà colligative per la determinazione della massa molare	420	CAPITOLO 6G I tamponi	
Esercizi	423	6G.1 L'azione tampone	530
CAPITOLO 5G L'equilibrio chimico		6G.2 La costruzione di un tampone	531
5G.1 La reversibilità delle reazioni	424	6G.3 La capacità tamponante	537
5G.2 L'equilibrio e la legge dell'azione di massa	426	SCHEDA 6G.1 Che cosa ha a che fare questo con... la sopravvivenza? I tamponi fisiologici	538
5G.3 L'origine delle costanti di equilibrio	429	Esercizi	539
5G.4 La descrizione termodinamica dell'equilibrio	431	CAPITOLO 6H Le titolazioni acido-base	
Esercizi	435	6H.1 Le titolazioni acido forte-base forte	541
CAPITOLO 5H Forme alternative della costante di equilibrio		IN PRATICA... 6H.1 Come calcolare il pH durante la titolazione acido forte-base forte	542
5H.1 Multipli dell'equazione chimica	437	6H.2 Le titolazioni acido forte-base debole e acido debole-base forte	544
5H.2 Equazioni composite	438	IN PRATICA... 6H.2 Come calcolare il pH durante la titolazione di un acido debole o di una base debole	547
5H.3 La costante di equilibrio in funzione della concentrazione molare dei gas	438	6H.3 Gli indicatori acido-base	549
Esercizi	441	6H.4 La stechiometria delle titolazioni degli acidi poliprotici	551
CAPITOLO 5I Calcoli relativi agli equilibri		Esercizi	554
5I.1 Il grado di avanzamento della reazione	442	CAPITOLO 6I Gli equilibri di solubilità	
5I.2 Il verso di svolgimento della reazione	443	6I.1 Il prodotto di solubilità	557
5I.3 Calcoli con le costanti di equilibrio	445	6I.2 L'effetto dello ione in comune	559
IN PRATICA... 5I.1 Come costruire e utilizzare una tabella di equilibrio	446	6I.3 La formazione di ioni complessi	561
Esercizi	450	Esercizi	563
CAPITOLO 5J La risposta dei sistemi all'equilibrio alla variazione delle condizioni		CAPITOLO 6J La precipitazione	
5J.1 L'aggiunta e la sottrazione di reagenti	453	6J.1 Prevedere la precipitazione	564
5J.2 La compressione della miscela di reazione	457	6J.2 La precipitazione selettiva	565
5J.3 La temperatura e l'equilibrio	458	6J.3 La dissoluzione dei precipitati	567
Esercizi	462	6J.4 L'analisi qualitativa	568
FOCUS 5 Esempio integrato online	464	Esercizi	570
FOCUS 5 Esercizi	464	CAPITOLO 6K La rappresentazione delle reazioni redox	
INTERLUDIO L'omeostasi	470	6K.1 Le semireazioni	571
FOCUS 6 Le reazioni	471	6K.2 Il bilanciamento delle equazioni redox	572
CAPITOLO 6A La natura degli acidi e delle basi		IN PRATICA... 6K.1 Come bilanciare le equazioni redox complicate	572
6A.1 Gli acidi e le basi di Brønsted-Lowry	473	Esercizi	578
6A.2 Gli acidi e le basi di Lewis	476	CAPITOLO 6L Le celle galvaniche	
6A.3 Ossidi acidi, basici e anfoteri	478	6L.1 La struttura delle celle galvaniche	579
6A.4 Lo scambio di protoni tra molecole di acqua	479	6L.2 Il potenziale di cella e l'energia libera di reazione	581
Esercizi	482	6L.3 La notazione delle celle	584
CAPITOLO 6B La scala del pH		IN PRATICA... 6L.1 Come formulare la reazione di cella corrispondente a un certo diagramma di cella	586
6B.1 L'interpretazione del pH	484	Esercizi	588
6B.2 Il pOH delle soluzioni	486	CAPITOLO 6M I potenziali standard	
Esercizi	488	6M.1 La definizione di potenziale standard	589
CAPITOLO 6C Gli acidi e le basi deboli		6M.2 La serie elettrochimica	594
6C.1 Le costanti di acidità e di basicità	489	Esercizi	595
6C.2 L'altalena coniugata	492	CAPITOLO 6N Le applicazioni dei potenziali standard	
6C.3 La struttura molecolare e la forza acida	494	6N.1 I potenziali standard e le costanti di equilibrio	596
6C.4 La forza degli ossiacidi e degli acidi carbossilici	496	IN PRATICA... 6N.1 Come calcolare le costanti di equilibrio dai dati elettrochimici	596
Esercizi	499	6N.2 L'equazione di Nernst	598
CAPITOLO 6D Il pH delle soluzioni acquose		6N.3 Gli elettrodi ione-selettivi	601
6D.1 Le soluzioni di acidi deboli	501	6N.4 La corrosione	602
IN PRATICA... 6D.1 Come calcolare il pH della soluzione di un acido debole	502	Esercizi	605
6D.2 Le soluzioni di basi deboli	504	CAPITOLO 6O L'elettrolisi	
IN PRATICA... 6D.2 Come calcolare il pH della soluzione di una base debole	505	6O.1 Le celle elettrolitiche	607
6D.3 Il pH di soluzioni saline	506		607
Esercizi	511		
CAPITOLO 6E Gli acidi e le basi poliprotici			
6E.1 Il pH di una soluzione di acido poliprotico	513		

60.2	I prodotti dell'elettrolisi	609	8E.3	Borani, boroidruri e boruri	709
IN PRATICA...	60.1 Come prevedere il risultato dell'elettrolisi	610	Esercizi		710
60.3	Le applicazioni dell'elettrolisi	612	CAPITOLO 8F	Il gruppo 14: la famiglia del carbonio	
Esercizi		613	8F.1	Gli elementi del gruppo 14	711
FOCUS 6	Esempio integrato online	614	SCHEDA 8F.1	Le frontiere della chimica I materiali autoassemblanti	713
FOCUS 6	Esercizi	614	8F.2	Ossidi del carbonio e del silicio	715
INTERLUDIO	Le celle di impiego pratico	620	8F.3	Altri importanti composti del gruppo 14	717
			Esercizi		718
FOCUS 7	La cinetica	623	CAPITOLO 8G	Il gruppo 15: la famiglia dell'azoto	
CAPITOLO 7A	La velocità di reazione		8G.1	Gli elementi del gruppo 15	719
7A.1	La concentrazione e la velocità di reazione	625	8G.2	Composti con l'idrogeno e gli alogeni	721
SCHEDA 7A.1	Come facciamo a sapere... che cosa accade agli atomi durante la reazione?	628	8G.3	Ossidi e ossiacidi dell'azoto	723
7A.2	La velocità istantanea di reazione	628	8G.4	Ossidi e ossiacidi del fosforo	725
7A.3	Le leggi cinetiche e l'ordine di reazione	629	Esercizi		726
Esercizi		635	CAPITOLO 8H	Il gruppo 16: la famiglia dell'ossigeno	
CAPITOLO 7B	Le leggi cinetiche integrate		8H.1	Gli elementi del gruppo 16	728
7B.1	Le leggi cinetiche integrate del primo ordine	638	8H.2	I composti con l'idrogeno	731
7B.2	Il tempo di dimezzamento delle reazioni del primo ordine	642	8H.3	Ossidi e ossiacidi dello zolfo	733
7B.3	Le leggi cinetiche integrate del secondo ordine	645	Esercizi		735
Esercizi		647	CAPITOLO 8I	Il gruppo 17: gli alogeni	
CAPITOLO 7C	I meccanismi di reazione		8I.1	Gli elementi del gruppo 17	737
7C.1	Le reazioni elementari	649	8I.2	I composti degli alogeni	739
7C.2	Le leggi cinetiche delle reazioni elementari	650	Esercizi		742
7C.3	Combinare le leggi cinetiche elementari	652	CAPITOLO 8J	Il gruppo 18: i gas nobili	
7C.4	Velocità ed equilibrio	655	8J.1	Gli elementi del gruppo 18	743
7C.5	Le reazioni a catena	656	8J.2	I composti dei gas nobili	744
Esercizi		658	Esercizi		745
CAPITOLO 7D	I modelli di reazione		FOCUS 8	Esempio integrato online	746
7D.1	L'effetto della temperatura	660	FOCUS 8	Esercizi	746
7D.2	La teoria degli urti	663	FOCUS 9	Gli elementi del blocco d	749
SCHEDA 7D.1	Come facciamo a sapere... che cosa succede durante l'urto tra le molecole?	666	CAPITOLO 9A	Andamenti periodici degli elementi del blocco d	
7D.3	La teoria dello stato di transizione	667	9A.1	L'andamento delle proprietà fisiche	750
Esercizi		669	9A.2	L'andamento delle proprietà chimiche	752
CAPITOLO 7E	La catalisi	670	Esercizi		754
7E.1	Come funzionano i catalizzatori	670	CAPITOLO 9B	Alcuni elementi del blocco d in rassegna	
SCHEDA 7E.1	Che cosa ha a che fare questo con... l'ambiente	671	9B.1	Dallo scandio al nichel	755
7E.2	I catalizzatori industriali	674	9B.2	I gruppi 11 e 12	761
7E.3	I catalizzatori viventi: gli enzimi	675	Esercizi		764
Esercizi		677	CAPITOLO 9C	I composti di coordinazione	
FOCUS 7	Esempio integrato online	679	SCHEDA 9C.1	Che cosa ha a che fare questo con... la sopravvivenza? Perché dobbiamo mangiare i metalli del blocco d?	765
FOCUS 7	Esercizi	679	9C.1	I complessi di coordinazione	766
FOCUS 8	Gli elementi dei gruppi principali	683	IN PRATICA...	9C.1 La nomenclatura dei complessi dei metalli del blocco d e dei composti di coordinazione	768
CAPITOLO 8A	Il carattere periodico		9C.2	La forma dei complessi	770
8A.1	Le proprietà atomiche	685	9C.3	Gli isomeri	772
8A.2	L'andamento di legame	686	SCHEDA 9C.2	Come facciamo a sapere... se una sostanza è otticamente attiva?	774
8A.3	L'andamento di idruri e ossidi	687	Esercizi		776
Esercizi		689	CAPITOLO 9D	La struttura elettronica dei complessi dei metalli del blocco d	
CAPITOLO 8B	L'idrogeno		9D.1	La teoria del campo cristallino	778
8B.1	L'elemento	690	9D.2	La serie spettrochimica	780
SCHEDA 8B.1	Che cosa ha a che fare questo con... l'ambiente	691	9D.3	Il colore dei complessi	783
8B.2	I composti dell'idrogeno	693	9D.4	Le proprietà magnetiche dei complessi	785
Esercizi		694	9D.5	La teoria del campo dei ligandi	787
CAPITOLO 8C	Il gruppo 1: i metalli alcalini		Esercizi		789
8C.1	Gli elementi del gruppo 1	695	FOCUS 9	Esempio integrato online	791
8C.2	I composti di litio, sodio e potassio	697	FOCUS 9	Esercizi	791
Esercizi		699	Indice analitico		11
CAPITOLO 8D	Il gruppo 2: i metalli alcalino-terrosi		I prefissi SI		19
8D.1	Gli elementi del gruppo 2	700	Costanti fondamentali		19
8D.2	I composti di berillio, magnesio e calcio	702	Relazioni tra unità		19
Esercizi		704	Tavola periodica		110
CAPITOLO 8E	Il gruppo 13: la famiglia del boro				
8E.1	Gli elementi del gruppo 13	705			
8E.2	Ossidi, alogenuri e nitruri del gruppo 13	707			