

# Indice generale

Prefazione	IX	
Prefazione alla prima edizione	XII	
<b>1</b>	<b>Introduzione ai calcoli stechiometrici</b>	<b>1</b>
1.1	Il Sistema Internazionale delle unità di misura (SI)	2
1.2	Numeri esatti e numeri approssimati	5
1.3	L'incertezza nelle misure	6
1.4	Le cifre significative nelle operazioni	7
1.5	I logaritmi	9
<b>2</b>	<b>Le formule chimiche</b>	<b>11</b>
2.1	Gli elementi, le sostanze elementari, i composti e le loro formule	12
2.2	Le formule di struttura	15
2.3	Modi differenti di rappresentare graficamente le formule chimiche delle sostanze molecolari	22
2.4	Formule giuste e formule sbagliate	24
	Esercizi	27
<b>3</b>	<b>Domande e risposte su: struttura elettronica, proprietà atomiche, legame e proprietà macroscopiche delle sostanze</b>	<b>29</b>
3.1	Esempi svolti	30
3.2	Domande riassuntive	40
<b>4</b>	<b>La mole e la massa molare</b>	<b>45</b>
4.1	La mole e la massa molare	46
4.2	I pesi atomici standard	47
4.3	La composizione percentuale dei composti	52
4.4	Il calcolo delle formule molecolari ed empiriche	55
4.5	Stechiometria delle miscele	58
	Esercizi	61

<b>5</b>	<b>La trasformazione delle sostanze: le reazioni</b>	<b>65</b>
5.1	Scrittura e bilanciamento delle reazioni chimiche	66
5.2	Relazioni ponderali nelle reazioni	75
5.3	Il rendimento delle reazioni	83
	Esercizi	86
<b>6</b>	<b>Lo stato gassoso</b>	<b>91</b>
6.1	L'equazione di stato del gas ideale	92
6.2	Miscela di gas: la legge di Dalton	98
6.3	I pesi molecolari delle sostanze gassose e l'equazione di stato dei gas	103
6.4	Le reazioni fra sostanze allo stato gassoso	105
6.5	L'equazione di stato dei gas reali	108
6.6	L'energia cinetica e l'effusione dei gas: la legge di Graham	109
	Esercizi	112
<b>7</b>	<b>Le soluzioni</b>	<b>117</b>
7.1	Concentrazione delle soluzioni	118
7.2	Reazioni in soluzione acquosa	129
7.3	La solubilità dei gas e la legge di Henry	135
7.4	Le proprietà colligative delle soluzioni	137
7.5	Domande e risposte sulla solubilità e sulle soluzioni	146
	Esercizi	152
<b>8</b>	<b>Equilibrio chimico in fase gassosa</b>	<b>157</b>
8.1	L'equilibrio chimico e la costante di equilibrio	158
8.2	Lo spostamento dell'equilibrio	173
8.3	Equilibri eterogenei con una fase gassosa	177
	Esercizi	180
<b>9</b>	<b>Equilibrio chimico in soluzione</b>	<b>183</b>
9.1	Il prodotto ionico dell'acqua e gli acidi e le basi di Brønsted	184
9.2	Acidi e basi deboli	189
9.3	Acidi e basi polifunzionali ed equilibri simultanei	197
9.4	Le soluzioni tampone	203
9.5	La costante di instabilità di ioni complessi	208
	Esercizi	209
<b>10</b>	<b>Equilibri eterogenei di solubilità in soluzioni acquose</b>	<b>213</b>
10.1	Il prodotto di solubilità	214
10.2	La precipitazione selettiva di sali e idrossidi	218

10.3	Il ridiscioglimento dei precipitati	221
10.4	La ripartizione di un soluto fra due liquidi non miscibili	226
	Esercizi	227

## 11 Elettrochimica 231

---

11.1	L'energia potenziale chimica convertita in energia elettrica, e viceversa	232
11.2	I potenziali di elettrodo e la scala dei potenziali standard	232
11.3	Il potenziale di cella e la spontaneità delle reazioni	240
11.4	La spontaneità delle reazioni di precipitazione e di complessazione	246
11.5	La relazione fra la carica elettrica e la quantità delle specie reagenti	247
11.6	L'elettrolisi	251
11.7	La conduttività delle soluzioni acquose	258
11.8	Domande e risposte di elettrochimica	259
	Esercizi	264

## 12 Termodinamica delle reazioni 269

---

12.1	Energia, calore, lavoro	270
12.2	Il primo principio della termodinamica e l'entalpia molare standard di formazione	273
12.3	La capacità termica molare delle sostanze	275
12.4	L'entalpia standard delle reazioni e la legge di Hess	277
12.5	La spontaneità delle reazioni e il secondo principio della termodinamica	284
	Esercizi	291

## 13 Cinetica chimica 295

---

13.1	Aspetti termodinamici e cinetici di una reazione	296
13.2	La misura della velocità di reazione e la legge cinetica	296
13.3	La legge cinetica integrata delle reazioni del I e II ordine	302
13.4	Domande e risposte sulla termodinamica e sulla cinetica delle reazioni	308
	Esercizi	313

## 14 Chimica nucleare 315

---

14.1	L'energia nucleare	316
14.2	Le reazioni nucleari	318
14.3	La cinetica delle reazioni di decadimento	322
	Esercizi	326

	Esercizi riassuntivi	327
	Soluzioni degli esercizi	337

## Appendice

347

Tabella A.1	Definizione delle principali unità di misura	348
Tabella A.2	Scala dei pesi atomici degli elementi aggiornata al 2018	350
Tabella A.3	Peso molecolare di sostanze comuni	353
Tabella A.4	Tensione di vapore dell'acqua ad alcune temperature	358
Tabella A.5a	Costanti ebullioscopiche molali	360
Tabella A.5b	Costanti crioscopiche molali.	360
Tabella A.6	$K_a$ e $K_b$ di alcune coppie coniugate acido-base	361
Tabella A.7	Prodotti di solubilità a 298 K	363
Tabella A.8	Potenziali standard di riduzione (in volt) di coppie redox, in ordine decrescente di valore	364
Tabella A.9	Potenziali standard di riduzione (in volt) di coppie redox, in ordine alfabetico dell'elemento che si riduce	366
Tabella A.10	Entalpie standard di formazione a 25 °C ( $\text{kJ mol}^{-1}$ )	368
Tabella A.11	Entropie assolute standard di formazione a 25 °C ( $\text{J K}^{-1} \text{mol}^{-1}$ )	369
Tabella A.12	Energie libere standard di formazione a 25 °C ( $\text{kJ mol}^{-1}$ )	370
Tabella A.13	Alcune costanti fisiche fondamentali	371
Tabella A.14	Fattori di conversione	371

## Risorse on line

<http://online.universita.zanichelli.it/bertini-stechiometria-6ed>

Brevi biografie di personaggi citati nel libro