

Inhaltsverzeichnis

Einführung

13

Zu diesem Buch	14
Wie Sie dieses Buch einsetzen	14
Was Sie nicht lesen müssen	14
Törichte Annahmen über den Leser	15
Wie dieses Buch aufgebaut ist	15
Teil I: Materie und Energie	15
Teil II: Atomistische Vorstellungen	15
Teil III: System kommt in die Sache	16
Teil IV: Chemische Bindungen	16
Teil V: Chemische Reaktionen	16
Teil VI: Säuren und Basen	16
Teil VII: Redoxreaktionen	16
Glossar	17
Symbole in diesem Buch	17
Wie es weitergeht	17

Teil I (Tag 1)

Materie und Energie

19

Kapitel 1

Aufbau der Materie

21

An diesen Gesetzen kommt keiner vorbei	21
Erhaltung der Masse	22
Einfache Massenverhältnisse	22
Vielfache Massenverhältnisse	22
Testaufgaben Kapitel 1 – Block I	23
Vielfältige Stoffwelt	24
Reine Stoffe	24
Gemische	25
Testaufgaben Kapitel 1 – Block II	25
Lösungen der Aufgaben zu Kapitel 1	26

Kapitel 2

Ohne Energie läuft nichts

29

Einheiten der Energie	29
Schmelzen, Verdampfen, Kondensieren, Kristallisieren	30
Warum verdunstet etwas?	31
Testaufgaben Kapitel 2 – Block I	31
Energiediagramme – bildlich dargestellt	32

Zustände sind das	33
Schon mal was von Entropie gehört?	34
Testaufgaben Kapitel 2 – Block II	35
Lösungen der Aufgaben zu Kapitel 2	36
Kapitel 3	
Dies muss erst mal eindeutig klargestellt werden	39
Definiert ist alles	39
Ordnungszahl und Massenzahl	39
Elementarladung	39
Atommasseneinheit	40
Atommasse	40
Mol	41
Empirische Formel	43
Testaufgaben Kapitel 3 – Block I	43
Signifikanz – wie genau ist genau?	44
Testaufgaben Kapitel 3 – Block II	45
Lösungen der Testaufgaben zu Kapitel 3	46
Teil II (Tag 2)	
Atomistische Vorstellungen	49
Kapitel 4	
Bohr und sein Atom	51
Kräftegleichgewicht	51
Bohr'sche Postulate	54
Testaufgaben Kapitel 4 – Block I	54
Linien-(Atom-)Spektren	55
Testaufgaben Kapitel 4 – Block II	60
Lösungen der Aufgaben zu Kapitel 4	61
Kapitel 5	
Gequantele Wellen?	63
Elektronen: zwielichtige Gestalten	63
Quantenzahlen	68
Testaufgaben Kapitel 5 – Block I	70
Orbitale	71
Völlig unberechenbar	75
Testaufgaben Kapitel 5 – Block II	76
Lösungen der Aufgaben zu Kapitel 5	77

Teil III (Tag 3)	
System kommt in die Sache	79
Kapitel 6	
Das Periodensystem der Elemente	81
Die Idee von Pauli	81
Stein auf Stein – die Orbitale werden befüllt	82
Elektronenkonfigurationen	84
Das Besetzungsschema – absolut logisch	86
s-, p-, d-, f-Elemente	87
Was sind Hauptgruppen und Nebengruppen?	87
Testaufgaben Kapitel 6 – Block I	88
Das Periodensystem entsteht	89
Testaufgaben Kapitel 6 – Block II	92
Lösungen der Aufgaben zu Kapitel 6	93
Kapitel 7	
Periodische Eigenschaften der Elemente	95
Modernes Erscheinungsbild	95
Perioden	96
Gruppen	96
Schräge Beziehungen	96
Testaufgaben Kapitel 7 – Block I	97
Mit Wiederholungswert	98
Atomradius	98
Ionisierungsenergie – man muss loslassen können	100
Elektronenaffinität	101
Elektronegativität – Besitzanspruch wird proklamiert	101
Schmelzpunkte der Metalle	103
Testaufgaben Kapitel 7 – Block II	104
Lösungen der Aufgaben zu Kapitel 7	105
Teil IV (Tag 4)	
Chemische Bindungen	107
Kapitel 8	
Plus und Minus – die Ionenbindung	109
Gitterenergie – deshalb gibt es Salze	110
Haber-Born macht's möglich	111
Testaufgaben Kapitel 8 – Block I	113
Vielfältige Gitterstrukturen	114
Testaufgaben Kapitel 8 – Block II	115
Lösungen der Aufgaben zu Kapitel 8	116

Kapitel 9

Es wird gerecht geteilt – die Atombindung

Lewis-Modell – Punkt, Punkt, Komma, Strich ...	119
Oktettregel	119
Mesomerie	120
VSEPR-Modell – wie sieht es denn nun aus?	120
Testaufgaben Kapitel 9 – Block I	123
Valence-Bond-Modell (VB-Modell) – die Orbitale weisen den Weg	124
Hybridisierung	124
Molekülorbitalmodell (MO-Theorie) – wo sind die Orbitale geblieben?	125
Testaufgaben Kapitel 9 – Block II	128
Lösungen der Aufgaben zu Kapitel 9	129

Kapitel 10

Sozial veranlagt – die koordinative Bindung

Die haben etwas zu verschenken	133
Testaufgaben Kapitel 10 – Block I	134
Jetzt wird es komplex	134
Liganden	135
Nomenklatur von Komplexen	136
Woher kommt die Stabilität?	137
Testaufgaben Kapitel 10 – Block II	139
Lösungen der Aufgaben zu Kapitel 10	140

Kapitel 11

Interaktive Kommunikation – die zwischenmolekulare Bindung

Hierdurch hält die Welt zusammen	143
Dipol-Dipol-Bindung	144
Wasserstoffbrückenbindung	144
Van-der-Waals-Kräfte (Dispersionskräfte)	145
Polarisierbarkeit	145
Ionen-Dipol-Bindung	145
Testaufgaben Kapitel 11 – Block I	146
Lösungen – warm oder kalt	147
Testaufgaben Kapitel 11 – Block II	147
Lösungen der Aufgaben zu Kapitel 11	148

Kapitel 12

Jetzt kommt es hart auf hart – die Metallbindung

Sind das auch Kristalle?	151
Metallischer Steckbrief	153
Testaufgaben Kapitel 12 – Block I	153
Modellvorstellungen	154

Alle meine Elektronen schwimmen in dem See ...	154
Dies ist kein gewöhnliches Band	154
Testaufgaben Kapitel 12 – Block II	158
Lösungen der Aufgaben zu Kapitel 12	159
Teil V (Tag 5)	
Chemische Reaktionen	161
Kapitel 13	
Stöchiometrie – da müssen Sie durch	163
Klassifizierung von chemischen Reaktionen	163
Aufstellen von Reaktionsgleichungen	164
Massenbilanzen für die Elemente	165
Testaufgaben Kapitel 13 – Block I	166
Ausbeuteberechnungen – immer wieder	167
Limitierende Faktoren – mehr geht nicht	168
Testaufgaben Kapitel 13 – Block II	169
Lösungen der Aufgaben zu Kapitel 13	170
Kapitel 14	
Reaktionsgeschwindigkeit – eine Frage der Zeit	173
Aufstellen formaler Gleichungen	173
Differential – muss das sein?	173
Einflussgrößen	176
Reaktionsordnungen	177
Testaufgaben Kapitel 14 – Block I	179
Einfache Lösungen für homogene Reaktionen	180
Testaufgaben Kapitel 14 – Block II	182
Lösungen der Aufgaben zu Kapitel 14	183
Kapitel 15	
Chemisches Gleichgewicht	185
Massenwirkungsgesetz – fundamentale Angelegenheit	185
Ist die Gleichgewichtskonstante immer konstant?	187
Das Prinzip von Le Chatelier – aus dem Gleichgewicht geraten	188
Die verflixte Temperatur	190
Testaufgaben Kapitel 15 – Block I	191
Löslichkeit oder Löslichkeitsprodukt – das ist hier die Frage	192
Testaufgaben Kapitel 15 – Block II	195
Lösungen der Aufgaben zu Kapitel 15	196

Teil VI (Tag 6)
Säuren und Basen

199

Kapitel 16**Die Rolle der $[H_3O^+]$ -Konzentration**

201

Wenn das Wasser mit dem Wasser – die Autoprotolyse	201
Was genau ist eigentlich der pH-Wert?	202
Testaufgaben Kapitel 16 – Block I	203
Säurestärke und pK_s -Wert	204
Die berüchtigte Tabelle	206
Testaufgaben Kapitel 16 – Block II	208
Lösungen der Aufgaben zu Kapitel 16	209

Kapitel 17**pH-Wert-Berechnung**

211

Exakte Berechnung – dafür ist nicht immer Zeit	211
Testaufgaben Kapitel 17 – Block I	213
Annäherungsversuche	214
Starke Säuren und Basen	214
Schwache Säuren und Basen	215
Von beidem etwas – Ampholyte	216
Protolysegrad – wofür denn das noch?	217
Testaufgaben Kapitel 17 – Block II	218
Lösungen der Aufgaben zu Kapitel 17	219

Kapitel 18**Säure-Base-Reaktionen**

221

Protonen wechseln das Konto	221
Jede Säure hat einen Partner	221
Was wird denn hier neutralisiert?	223
Testaufgaben Kapitel 18 – Block I	225
Salzlösungen – ist nachher alles neutral?	226
Testaufgaben Kapitel 18 – Block II	228
Lösungen der Aufgaben zu Kapitel 18	229

Kapitel 19**Titrationen**

231

Warum sehen die Kurven so komisch aus?	231
Titrationsgrad – durchaus nützlich	231
Starke Säuren und starke Basen	232
Schwache Säuren und starke Basen	234
Testaufgaben Kapitel 19 – Block I	236
Indikatoren – was machen die eigentlich?	237

Testaufgaben Kapitel 19 – Block II	239
Lösungen der Aufgaben zu Kapitel 19	240
Kapitel 20	
Hier wird etwas abgepuffert	243
Puffergleichung nach Henderson-Hasselbalch	243
Pufferkurven und Pufferpunkte	244
Haben sie eine Existenzberechtigung?	245
Testaufgaben Kapitel 20 – Block I	246
Was macht eigentlich ein Puffer?	247
Testaufgaben Kapitel 20 – Block II	250
Lösungen der Aufgaben zu Kapitel 20	251
Teil VII (Tag 7)	
Redoxreaktionen	255
Kapitel 21	
Oxidation und Reduktion	257
Oxidation – braucht man dafür eine Zahl?	258
Testaufgaben Kapitel 21 – Block I	261
Vergleich mit Säure-Base-Reaktionen	262
Testaufgaben Kapitel 21 – Block II	263
Lösungen der Aufgaben zu Kapitel 21	264
Kapitel 22	
Aufstellen von Redoxgleichungen	267
Regeln, die das Leben leichter machen	267
Testaufgaben Kapitel 22 – Block I	269
Einfache Reaktionen	270
Darf's ein bisschen sauer oder basisch sein?	271
Proportionierung in Dis und Syn	272
Testaufgaben Kapitel 22 – Block II	273
Lösungen der Aufgaben zu Kapitel 22	274
Kapitel 23	
Redoxpotentiale	277
In dieser Reihe ist Spannung drin	277
Testaufgaben Kapitel 23 – Block I	281
Was man mit der Nernst'schen Gleichung anfangen kann	282
Konzentrationsabhängigkeit	282
pH-Abhängigkeit	283
Testaufgaben Kapitel 23 – Block II	284
Lösungen der Aufgaben zu Kapitel 23	285

Kapitel 24	
Galvanische Zellen	287
Elektromotorische Kraft – wieso Kraft?	288
Daniell-Element	289
Konzentrationszellen	291
Hier herrscht Gleichgewicht	292
Testaufgaben Kapitel 24 – Block I	293
Elektrolyse	294
Testaufgaben Kapitel 24 – Block II	296
Lösungen der Aufgaben zu Kapitel 24	297
Lösungen zu den Testaufgaben	299
Glossar	309
Symbolverzeichnis	317
Stichwortverzeichnis	319