

Hans Rudolf Christen
Gerd Meyer

Grundlagen der Allgemeinen und Anorganischen Chemie

Otto Salle Verlag
Frankfurt am Main

Verlag Sauerländer
Aarau · Frankfurt am Main · Salzburg

Inhaltsverzeichnis

	Vorwort	V
1	Das moderne Atommodell	1
1.1	Die wichtigsten Elementarteilchen und das Rutherford-Modell des Atoms	1
1.2	Der Atomkern: Isotopie und Radioaktivität	5
1.3	Atomspektren und Bohrsche Theorie	12
1.4	Grundlagen der Wellenmechanik	16
1.5	Das Wasserstoffatom	22
1.6	Höhere Atome	33
2	Das Periodensystem	38
2.1	Historische Entwicklung	38
2.2	Die Reihenfolge der Elemente	40
2.3	Die Elektronenkonfiguration der Elemente	41
2.4	Die Periodizität einiger Eigenschaften	51
2.5	Metalle, Halbleiter und Nichtmetalle	63
3	Die chemische Bindung	65
3.1	Die Atombindung (Kovalenzbindung)	65
3.2	Die Ionenbindung	66
3.3	Die metallische Bindung	101
3.4	Van der Waals-Kräfte und Wasserstoffbrücken	113
4	Physikalische Untersuchungsmethoden	125
5	Gase	151
5.1	Die Zustandsgleichung idealer Gase	151
5.2	Kinetische Gastheorie	154
5.3	Abweichungen vom idealen Verhalten	157
6	Der feste Zustand	162
6.1	Die kristalline Ordnung	162
6.2	Punkt- und Raumsymmetrie	162
6.3	Kristallgitter und Kristallstruktur	168
6.4	Typen von Kristallstrukturen	174

VI *Inhaltsverzeichnis*

6.5	Einfache Koordinationsstrukturen von Verbindungen der Zusammensetzung AX bzw. AX ₂	188
6.6	Koordinationsstrukturen von Perowskit- und Spinelltypus	192
6.7	Strukturen mit isolierten und mit mehrkernigen Komplexen	195
6.8	Metallstrukturen	198
6.9	Molekülstrukturen; Clathrate	205
7	Der flüssige Zustand; Lösungen	206
7.1	Aggregatzustandsänderungen	206
7.2	Lösungen	216
8	Quantitative Beziehungen	236
8.1	Atom- und Molekülmassen	236
8.2	Substanz- und Molekularformel	239
8.3	Stöchiometrische Berechnungen	240
9	Warum und wie weit laufen chemische Reaktionen ab? (Thermodynamik chemischer Reaktionen)	245
9.1	Energie und Enthalpie	246
9.2	Thermochemie	251
9.3	Entropie und Freie Enthalpie	255
9.4	Das chemische Gleichgewicht	270
9.5	Gleichgewichte zwischen verschiedenen Phasen	280
10	Wie schnell laufen chemische Vorgänge ab? (Chemische Kinetik)	287
10.1	Allgemeines; die Reaktionsgeschwindigkeit	287
10.2	Die Konzentrationsabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit	292
10.3	Die Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit	301
10.4	Katalyse	310
10.5	Mechanismen chemischer Reaktionen	320
11	Säure/Base-Gleichgewichte	329
11.1	Die Begriffe „Säure“ und „Base“	329
11.2	Das Protolysegleichgewicht im Wasser; der pH-Wert	335
11.3	Die Stärke von Säuren und Basen	338
11.4	Allgemeines über Säure/Base-Gleichgewichte	344
11.5	Säure/Base-Reaktionen mit Wasser	347
11.6	Berechnung des pH-Wertes in der wäßrigen Lösung einer Säure oder Base	354
11.7	Indikatoren und Pufferlösungen	359
11.8	Übersaure und überalkalische Lösungen	363
11.9	Säure/Base-Reaktionen in nichtwäßrigen, prototropen Lösemitteln	364

12	Redoxreaktionen	366
12.1	Begriffe	366
12.2	Beispiele einfacher Redoxvorgänge	367
12.3	Stöchiometrische Beschreibung von Redoxreaktionen	369
12.4	Thermodynamik der Redoxreaktionen in wäßriger Lösung	372
13	Elektrochemie	388
13.1	Elektrochemische Stromerzeugung	388
13.2	Korrosion von Metallen	396
13.3	Die Elektrolyse	399
13.4	Einige analytische Anwendungen	411
14	Die chemischen Elemente: Entdeckung, Vorkommen, Eigenschaften, Gewinnung, Verwendung	418
14.1	Allgemeines über den <i>s</i> - und <i>p</i> -Block	418
14.2	Entdeckung und Vorkommen	421
14.3	Eigenschaften der Elemente	429
14.4	Gewinnung und Verwendung der Elemente	454
15	Verbindungsklassen	479
15.1	Verbindungen mit Wasserstoff: Hydride	479
15.2	Verbindungen mit Halogenen: Halogenide	480
15.3	Verbindungen mit Chalkogenen: Chalkogenide	484
15.4	Verbindungen mit Kohlenstoff: Carbide	487
15.5	Verbindungen mit Stickstoff und Phosphor	488
15.6	Verbindungen der Edelgase	489
16	Chemie der Hauptgruppen-Elemente I: Der <i>s</i>-Block	492
16.1	Allgemeines	492
16.2	Sauerstoffverbindungen	493
16.3	Komplexe	496
16.4	Metallorganische Verbindungen	499
17	Chemie der Hauptgruppen-Elemente II: Der <i>p</i>-Block	501
17.1	Wasserstoffverbindungen	501
17.2	Halogenverbindungen	519
17.3	Sauerstoffverbindungen	527
17.3.1	Sauerstoffverbindungen I: Metalle der Gruppen 3a, 4a und 5a	527
17.3.2	Sauerstoffverbindungen II: Bor und Silicium	531
17.3.3	Sauerstoffverbindungen III: Nichtmetalle	542

18	Chemie der Übergangsmetalle: Der d- und f-Block	570
18.1	Allgemeines	570
18.1.1	Oxidationsstufen und Elektronenkonfiguration	570
18.1.2	Magnetische und spektrale Eigenschaften der Atome bzw. Ionen	577
18.2	Hydride	579
18.3	Chalkogenide, Oxokomplexe	580
18.3.1	Oxide und Oxokomplexe	580
18.3.2	Übrige Chalkogenide	596
18.4	Halogenide	598
18.5	Komplexverbindungen der Übergangsmetalle	611
18.5.1	Historische Entwicklung: die Koordinationslehre	611
18.5.2	Die koordinative Bindung I: Kristallfeld- und Ligandenfeld-Theorie	614
18.5.3	Die koordinative Bindung II: Molekülorbital-Theorie	627
18.5.4	Stereochemie	633
18.5.5	Stabilität und Reaktivität von Komplexen	639
18.5.6	Komplexe der Übergangsmetalle (Beispiele)	647
18.6	Cluster, Carbonyle und ausgewählte metallorganische Verbindungen	652
19	Chemie und Umwelt	661
19.1	Schadstoffe in der Luft	661
19.2	Auswirkungen der Luftschadstoffe	667
19.3	Luftreinhaltung	676
19.4	Gefährdung des Wassers	678
19.5	Gefährdung des Bodens	683
20	Gefährstoffe	689
20.1	Allgemeines	689
20.2	Umgang mit Gefahrstoffen an Hochschulen	689
21	Entsorgung von Chemikalien	711
21.1	Allgemeines	712
21.1.1	Gasförmige Stoffe	713
21.1.2	Flüssige Stoffe	713
21.1.3	Feststoffe	714
21.2	Entsorgungswege	715
21.3	Deutsches Abfallrecht: Grundzüge und Absichten	717
21.4	Entsorgung anorganischer Substanzen	719
Anhang		722
	Zur Nomenklatur anorganischer Verbindungen	722
	Löslichkeitsprodukte	724
	Säurekonstanten	725
	Thermodynamische Daten einiger Elemente und Verbindungen	726
	Standardpotentiale	728
	Atommassen (IUPAC-Standardwerte)	734