

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
2	Übersicht über die Aggregatzustände	1
3	Stoffe, Gemische, Reinstoffe, Elemente	2
4	Die Einteilung der Reinstoffe – einige wichtige Begriffe	2
5	Elemente und ihre Symbole	3
5.1	Die ersten zwanzig Elemente (Ordnungszahl 1–20)	3
5.2	Weitere wichtige Elemente	4
6	Der Bau des Atoms	5
6.1	Das Kern-Hülle-Modell	5
6.2	Bestandteile von Atomkern und Elektronenhülle	5
6.3	Der Bau des Atomkerns bei den einzelnen Elementen	6
6.3.1	Protonen	6
6.3.2	Neutronen und Isotope	7
6.3.3	Schreibweise	7
7	Das Schalenmodell der Atomhülle	8
7.1	Die Besetzung der Energiestufen mit Elektronen	9
7.2	Die Verwendung des Periodensystems der Elemente	9
8	Ionen	12
8.1	Die Ionisierungsenergie	12
8.2	Die Elektronenaffinität	12
8.3	Die Ionisierung des Aluminium-Atoms	12
8.4	Schreibweise	13
8.5	Zusammenfassung und wichtige Fachbegriffe	13
9	Das Reaktionsschema	14
10	Das Gesetz von der Erhaltung der Masse	14
11	Chemische Gleichungen	15
11.1	Ihre Aufgabe in der Chemie	15
11.2	Die Formeln chemischer Verbindungen – der Molekülbegriff	15
11.3	Das „Aufstellen“ von chemischen Gleichungen	17
11.4	Übungen	18
12	Energiebeteiligung bei chemischen Reaktionen	20
12.1	Beispiele	20
12.1.1	Die Knallgasreaktion	20
12.1.2	Die Zerlegung von Wasser mittels Gleichstrom	20
12.2	Die exotherme Reaktion	20
12.3	Die endotherme Reaktion	21
12.4	Die Reaktionsenthalpie ΔH_R	21
13	Die atomare Masseneinheit u	22

14	Die Masse von Molekülen	23
15	Das Mol	23
16	Die Avogadro- oder Loschmidtsche Zahl	24
17	Stoffmengen und Stoffportionen	24
18	Das molare Volumen	26
19	Die verschiedenen Aussagen chemischer Gleichungen	26
20	Gebräuchliche stöchiometrische Größen und Formeln	27
21	Dezimale Vielfache und Teile von Einheiten	28
22	Stöchiometrische Berechnungen und Übungen	29
22.1	Tips zur systematischen Vorgehensweise	30
22.2	Beispiele für immer wiederkehrende stöchiometrische Berechnungen	30
23	Die Elementgruppen des „verkürzten“ Periodensystems	34
23.1	Die Hauptgruppen	34
23.2	Kurzcharakteristik der Hauptgruppen	35
24	Die Bindungswertigkeit	37
24.1	Definition der stöchiometrischen Wertigkeit	37
24.2	Praktische Anwendung	38
25	Edelgaskonfiguration und Oktettregel	40
25.1	Die Elektronenkonfiguration der Edelgase	40
25.2	Das Elektronenoktett	41
25.3	Die Valenzelektronen	41
25.4	Ausblick auf die Vorgänge in den Elektronenhüllen während chemischer Reaktionen	42
25.4.1	Alkalimetalle	42
25.4.2	Erdalkalimetalle	42
25.4.3	Halogene	43
26	Salze	44
26.1	Bedeutung der Salze	44
26.2	Leitfähigkeit von Salzlösungen	45
26.2.1	Leitfähigkeitsprüfer	45
26.2.2	Folgerungen aus der Leitfähigkeit einer Salzlösung oder -schmelze	46
26.3	Bindungsverhältnisse und räumliche Strukturen in Salzen	46
26.3.1	Die Ionenbindung	46
26.3.2	Das Ionengitter	47
26.4	Chemische Formeln für Salze	47
26.5	Wichtige Salze in der anorganischen Chemie	48
26.5.1	Salze der Hauptgruppenelemente aus einatomigen Ionen	49
26.5.2	Salze mit wechselnden Wertigkeiten	49

26.5.3	Salze mit mehratomigen Ionen	49
26.6	Eigenschaften von Ionenverbindungen.....	50
27	Die Atombindung	51
27.1	Die Valenzstrichformel	51
27.1.1	LEWIS-Formeln der Elemente Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff und Fluor	51
27.1.2	Nicht bindende Elektronenpaare	52
27.2	Bindungsverhältnisse und PSE am Beispiel der zweiten Periode	52
27.3	Beispiele	53
27.4	Zusammenfassung	54
28	Diamant und Graphit – Modifikationen des Kohlenstoffs	55
28.1	Atomgitter	55
28.2	Modifikationen eines Elementes	55
28.3	Diamant und Graphit im Vergleich	55
29	Die Elektronegativität	56
29.1	Elektronegativitäten und PSE	57
29.2	Elektronegativität und Reaktivität.....	57
30	Die polare Atombindung.....	59
30.1	Die Bindung im Chlorwasserstoffmolekül	59
30.2	Die Bindungen im Wassermolekül	59
30.3	Die Bindungen im Ammoniakmolekül.....	60
30.4	Moleküle mit polaren Bindungen ohne Dipoleigenschaften	60
31	Der räumliche Bau von Molekülen	60
31.1	Regeln zur Ermittlung des Molekülbaus.....	60
31.2	Molekülbeispiele mit vier Elektronenpaaren	61
31.3	Übersicht über geometrische Formen in Molekülen	62
32	Wechselwirkungen zwischen Stoffteilchen	62
32.1	Van-der-Waals-Kräfte	63
32.1.1	Van-der-Waals-Kräfte am Beispiel der Halogene.....	63
32.2	Wasserstoffbrückenbindungen	64
32.3	Dipol-Dipol-Wechselwirkungen.....	64
32.4	Lösungsvorgänge und Lösungsmittel.....	65
32.4.1	Wasser als Lösungsmittel für Salze.....	65
32.4.2	Unpolare Lösungsmittel	66
32.4.3	Zusammenfassung und Fachausdrücke	66
33	Massenanteil und Volumenanteil.....	67
34	Die Stoffmengenkonzentration.....	68
35	Das Aufspalten von Atombindungen.....	68
35.1	Homolyse	69
35.1.1	Der Reaktionsmechanismus der Chlorwasserstoffherstellung	69
35.1.2	Zusammenfassung und Fachbegriffe	70
35.2	Heterolyse	70

35.2.1	Reaktion zwischen Chlorwasserstoff und Wasser	70
35.2.2	Zusammenfassung und Fachbegriffe	71
36	Protonenübergänge	71
36.1	Grundlegendes zu Säuren und Basen	72
36.2	Die Säure-Base-Reaktion	73
36.2.1	Beispiele	73
36.3	Ampholyte	74
36.3.1	Wasser – Ampholyt und Lösungsmittel	74
36.3.2	Andere Ampholyte	75
36.4	Die Stärke von Säuren und Basen	76
36.5	Saure und alkalische Lösungen	77
36.6	Der Neutralpunkt einer Lösung	77
36.7	Der pH-Wert	78
36.8	Zusammenhänge zwischen der Oxoniumionenkonzentration $c(\text{H}_3\text{O}^+)$ und der Hydroxidionenkonzentration $c(\text{OH}^-)$	79
36.9	Indikatoren	80
36.10	Die Neutralisationsreaktion	81
36.10.1	Die Bedeutung der H_3O^+ - und OH^- -Ionen	81
36.10.2	Salzbildung durch Neutralisation	82
36.11	Die Säure-Base-Titration	82
36.12	Berechnungen zur Säure-Base-Titration	83
36.12.1	Grundlegende Betrachtungen	83
36.12.2	Aufgaben	84
36.12.3	Lösungen	85
37	Elektronenübergänge	88
37.1	Die Bedeutungsentwicklung der Begriffe Oxidation und Reduktion ...	88
37.2	Einige typische Redoxreaktionen	89
37.3	Formaler Umgang mit Redoxvorgängen	90
37.3.1	Grundsätzliches	90
37.3.2	Oxidationszahlen	90
37.3.3	Übungen zur Ermittlung von Oxidationszahlen	92
37.3.4	Oxidationszahlen in sauerstoffhaltigen Salzen	93
37.3.5	Die Erstellung von Redoxgleichungen	94
37.3.6	Das „Aufstellen von Redoxgleichungen“ an Beispielen	95
38	Einführung in die Organische Chemie	101
38.1	Geometrie der Bindungen in organischen Molekülen	101
38.1.1	Einfachbindungen	102
38.1.2	Doppelbindungen	103
38.1.3	Dreifachbindungen	103
38.2	Homologe Reihen	104
38.3	Nomenklatur I	104
38.4	Schreibweisen für organische Moleküle	105
38.5	Nomenklatur II	106
38.6	Die homologe Reihe der Alkane	106
38.7	Die homologe Reihe der Alkene	107

38.8	Die homologe Reihe der Alkine	107
38.9	Seitenketten und Alkylreste	108
38.10	Isomerie	108
38.11	Sauerstoffhaltige organische Verbindungen	109
38.12	Alkohole	110
38.13	Carbonylverbindungen	112
38.14	Aldehyde	113
38.15	Ketone	113
38.16	Carbonsäuren	114
38.17	Redoxreaktionen in der Organischen Chemie	115
38.17.1	Oxidationszahlen für C-Atome	115
38.17.2	Oxidationsstufen des Kohlenstoffs in seinen Verbindungen	116
38.17.3	Die Silberspiegelprobe – ein Beispiel	117
38.17.4	Die Fehlingsche Probe – ein zweites Beispiel	118
38.18	Überblick – organische Stoffklassen	118
Weiterführende Literatur		119
Stichwortverzeichnis		121