

Inhaltsverzeichnis

1 Wir erhitzen Stoffe aus unserer Umgebung	1	benennt man die vielen Kohlenwasserstoffe? 39	
«Stoff» – was ist das? 1		Stoff – der Gegenstand der Chemie 1	
Auch wir wollen experimentieren! 3		Der Gasbrenner 3	
2 Was ist Kohlenstoff?	4	7.2 Weitere Kohlenwasserstoffe!	41
Woran erkenne ich einen Stoff? 4		Alkene 41	
Der Elementbegriff 5		Alkene sind «ungesättigt» 42	
Kohlenstoff – ein Element 5		Polymerisation 43	
Das Element Kohlenstoff 5		Isomerie und Doppelbindung 44	
3 Gemisch – Reinstoff, Verbindung – Element	6	Ethin – ein Molekül mit einer Dreifachbindung 44	
Was ist ein Gemisch? 6		7.3 Erdöl und Erdölprodukte.	45
Trennungsmethoden für Gemische 6		Was ist Erdöl? 45	
Wie wird Zucker gewonnen? 7		Verarbeitung des Erdöls 46	
Eingesetzte Trennmethode 7		Cracken 48	
Chromatographische Verfahren 9		Erdöl als Energieträger; Petrochemie 48	
Element und Verbindung 10		Motorentreibstoffe 49	
Energie und Masse bei chemischen Vorgängen 11		Kohle – ein Rohstoff mit Zukunft 50	
4 Es gibt noch weitere Elemente	13	Abgaskatalysatoren 51	
Luft – ein Element? 13		8 Vom Bau der Atome und Moleküle.	52
Sauerstoff und Stickstoff – zwei Elemente 14		8.1 Modelle der Atome	52
Herstellung von Sauerstoff aus Perhydrol 14		Atome sind nicht unteilbar 52	
Metalle und Nichtmetalle 15		Elementarteilchen – Bausteine der Atome 52	
Beispiele nichtmetallischer Elemente 16		Radioaktivität 53	
Ist Wasser auch ein Element? 17		Was ist eigentlich «elektrische Ladung»? 53	
Einige wichtige Nichtmetallverbindungen 18		Das Rutherford-Modell des Atoms 54	
Beispiele von Metallverbindungen 20		Kern-Hülle-Modell des Atoms 55	
5 Stoffe und Teilchen	21	Der Atomkern 55	
5.1 Teilchen und Aggregatzustände.	21	Die Elektronenhülle 57	
Das Teilchenmodell 21		Entstehung von Licht 59	
Aggregatzustände und Teilchenmodell 21		8.2 Ordnung in der Vielfalt der Elemente	60
Eine Folgerung aus dem Modell 22		Die Aufstellung des Periodensystems 60	
Eine Erweiterung des Teilchenmodells 22		Döbereiners Triaden 61	
Wie untersucht man die Struktur von Kristallen? 23		Periodensystem und Atombau 61	
Die Brownsche Bewegung 24		Atomradien 63	
Eine überraschende Folgerung aus dem Teilchenmodell 24		Drei Elementgruppen 64	
Der Lösevorgang 25		Alkalimetalle 64	
5.2 Atome und Moleküle	25	Übergangselemente 65	
Die Atomhypothese von Dalton 25		8.3 Wie bilden sich Moleküle?	66
Kleinste Teilchen von Elementen und Verbindungen 26		Das Wasserstoffmolekül 66	
5.3 Die Masse von Atomen und Molekülen	27	Weitere Beispiele von Molekülen 66	
Das Massenspektrometer 28		Die Edelgasregel 67	
5.4 Symbol und Formel	29	Die Bindungszahl 68	
Symbole in alter Zeit 29		Die Gestalt der Moleküle 68	
Wie bestimmt man die Formel einer unbekannteren Verbindung? 29		Die Elektronegativität 69	
Verknüpfungsformeln 30		Kalottenmodelle 70	
6 Methan – eine einfache organische Verbindung	31	Polare Atombindungen 70	
Was sind «organische Verbindungen»? 31		Dipolmoleküle 71	
Erdgas 32		Ein experimenteller Beweis für die gewinkelte Struktur des Wassermoleküls 71	
Wir ermitteln die Formel von Methan 32		9 Elektronenwolken dehnen sich aus: Aromaten	72
Wir berechnen Stoffmengen 33		Aromaten, was sind das? 72	
Der Bau des Methan-Moleküls 35		Das Benzol 72	
7 Andere Kohlenwasserstoffe	37	Die Struktur des Benzolmoleküls 72	
7.1 Alkane: eine homologe Reihe.	37	Die Struktur von Graphit und Diamant 73	
Methan ist nicht der einzige Kohlenwasserstoff 37		Wie verlaufen die Reaktionen von Benzol und Hexan mit Brom? 74	
Kekulé und die Vieratomigkeit von Kohlenstoff 37		Amorpher Kohlenstoff 75	
Isomerie: ein Grund für die Vielfalt 38		Wie weitere Beispiele von Reaktionen am Benzolring 76	
Wie		Weitere Beispiele aromatischer Kohlenwasserstoffe 77	
		Farbstoffe 78	
		10 Der Molekülbau bestimmt Eigenschaften.	80
		10.1 Die homologe Reihe der gesättigten Alkohole («Alkanole»)	80
		Was ist «Alkohol»? 80	
		Ethanol als Glied einer homologen Reihe 81	
		10.2 Wie wirkt sich das Vorhandensein einer Hydroxylgruppe auf die physikalischen Eigenschaften der Alkohole aus?	82

Schmelz- und Siedepunkte der Alkohole 82 Die «Anomalie» des Wassers 83 Mischen sich Alkohole mit Wasser? 84		Unter Reduktion versteht man die Aufnahme von Elektronen 126 Bei einem Redoxvorgang erfolgt eine Elektronenübertragung 126 Jeweils ein Wort – und drei Bedeutungen! 126 Photographie 127 Die Oxidationszahl 128	
10.3 Die Stellung der Hydroxylgruppe bestimmt chemische Reaktionen von Alkoholen	85	15 Metalle	129
Ist Oxidation immer Aufnahme von Sauerstoff? 85 Aldehyde 86 Ketone 87		Metalle haben gemeinsame Eigenschaften 129 Aufbau und Eigenschaften der Metalle 129 Legierungen 131 Ein Phasendiagramm 132 Metallische «Gläser» 133 Halbleiter 134 Gewinnung der Metalle 135 Titan – ein wertvolles Leichtmetall 136	
10.4 Einige weitere Reaktionen von Alkoholen	88	16 Chemie und Elektrizität	137
Halogenalkane aus Alkoholen 88 Halogenalkane 89 Alkohole können auch direkt Wasser abspalten 90 Ether 91		16.1 Die Redoxreihe	137
10.5 Phenole: Hydroxylgruppen und doch keine Alkohole	92	Erweiterte Redoxreihe 138	
Einige Beispiele von Alkoholen 92		16.2 Elektrischer Strom durch chemische Reaktionen	138
11 Säuren und Basen – ein Gegensatz	95	Einfache galvanische Zellen 138 Beispiele praktisch verwendeter Stromquellen 140 Feste Ionenleiter 140 Brennstoffzellen 141 Galvanische Zellen («Batterien») 143	
Essigsäuren, eine Carbonsäure 95 Beispiele von Carbonsäuren 96 Spiegelbildisomerie und optische Aktivität 97 Was ist das eigentlich, eine «Säure»? 98 Und was sind Basen? 100 Saure und alkalische Lösungen 100 Weitere Beispiele von Säuren 101 Der pH-Wert 102 Pufferlösungen 103		16.3 Korrosion von Metallen – elektrochemische Reaktionen	143
12 Viele Reaktionen laufen unvollständig ab	105	16.4 Die Elektrolyse	145
Die Reaktion von Carbonsäuren mit Alkoholen 105 Fruchtester 105 Ein merkwürdiges Versuchsergebnis 106 Das chemische Gleichgewicht 106 Gleichgewicht und Reaktionsgeschwindigkeit 107 Faktoren, welche die Reaktionsgeschwindigkeit beeinflussen 108 Wie kann man eine umkehrbare Reaktion beeinflussen? 108 Modell des dynamischen Gleichgewichts 109 Warum laufen eigentlich chemische Reaktionen ab? 110		Die Elektrolyse geschmolzener Salze 145 Wie verhalten sich gelöste Salze? 145 Zersetzungsspannung 147 Einige technische Anwendungen von Elektrolysen 147 Die Aluminiumchlorid-Elektrolyse 148 Natriumchlorid-Elektrolyse 149	
13 Fette und Waschmittel	111	17 Chemie und Großtechnik	150
Fette, wichtige Naturstoffe 111 Iodzahl 112 Margarine 113 Seifen 113 Geschichte der Seife 114 Der Waschvorgang 114 Zusammensetzung moderner Waschmittel 116 Synthetische Waschmittel 116		17.1 Einige allgemeine Betrachtungen.	150
14 Salze	117	17.2 Die Ammoniaksynthese	151
14.1 Wie sind Salze aufgebaut?	117	Historisches 151 Das Ammoniakgleichgewicht 151 Die Herstellung von Soda – «Geburt» der chemischen Industrie 152 Technische Durchführung der Synthese 153 Die Ammoniaksynthese – Hunger – Erster Weltkrieg 154	
Salze sind Ionenverbindungen 117		17.3 Salpeter- und Schwefelsäure.	155
14.2 Wie reagieren Metalle mit Nichtmetallen?	117	Technische Durchführung der Synthese 157	
Aus Natrium und Chlor entsteht Kochsalz 117 Auch andere Metalle bilden mit Nichtmetallen Salze 119 Gitterstrukturen 120 Warum reagieren Metalle und Nichtmetalle so heftig miteinander? 120 Historisches zur Entwicklung des Ionen- und des Säure/Base-Begriffs 121		17.4 Düngemittel	158
14.3 Die Formeln einfacher Salze	122	17.5 Eisen und Stahl	160
14.4 Es gibt noch mehr Salze!	122	Die Reduktion der Eisenerze im Hochofen 160 Stahlgewinnung 161	
Beispiele von Komplex-Ionen 122 Komplexe von Metallionen 124		17.6 Organische Primärchemikalien und Zwischenprodukte	163
14.5 Salze sind wasserlöslich	124	Zwischenprodukte 164	
Protolysen beim Lösen von Salzen 125		18 Chemie der festen Erdkruste	166
14.6 Nochmals: Ist Oxidation immer Verbinden mit Sauerstoff?	126	Kohlendioxid und Siliciumdioxid, ein Gegensatz 166 Silicate 166 Gesteine 167 Die Verwitterung von Gesteinen 168 Ionenaustauschharze 169 Gläser 170 Zeolithe 170 Quarzglas 171 Keramische Werkstoffe 171	
Abgabe von Elektronen nennen wir Oxidation 126		19 Moleküle von ungewöhnlichen Dimensionen	172

Verhalten beim Erwärmen 174	Löslichkeit und Quellung 175	
19.3 Kunststoffe		175
Kunststoffe – moderne Werkstoffe 175	Einige Werkstoffeigenschaften 175	Wie werden Thermoplaste verarbeitet? 176
19.4 Einige Beispiele von Kunststoffen		177
Rezyklierung von Altreifen 178	Einige Ausblicke 181	
20 Bauprinzipien der Kohlenhydrate und Eiweiße (Proteine)		182
20.1 Kohlenhydrate		182
Glucose und Fructose, die wichtigsten Monosaccharide 182	Zwei Disaccharide 184	Die Bierbrauerei 185
Stärke und Cellulose, zwei Polysaccharide 185		
20.2 Eiweißstoffe (Proteine)		187
Was wird aus Cellulose gewonnen? 188	Welche Elemente sind in Proteinen enthalten? 188	Aminosäuren – Bausteine der Proteine 188
Aminosäure-Trennung 189	Wie bauen sich aus Aminosäuren Makromoleküle auf? 189	Sekundär- und Tertiärstruktur der Proteine 190
Proteide 191	Enzyme 191	

21 Umwelt und Chemie		192
Industrialisierung und Umwelt 192		
21.1 Schadstoffe in der Luft und ihre Auswirkungen		193
Einige allgemeine Bemerkungen 193	Herkunft und Auswirkungen der Schadstoffe 194	
21.2 «Saurer Regen» und Baumsterben		196
21.3 Das Kohlendioxid-Problem		198
21.4 Die Gefährdung des Bodens		199
Was ist eigentlich «Boden»? 199	Warum ist der Boden gefährdet? 200	
21.5 See-Eutrophierung und Phosphatproblem		200
Gewässerverschmutzung – woher kommt sie? 200	Kenngrößen der Gewässerbelastung 201	Auswirkungen der Phosphatzufuhr 201
Gewässerschutz – eine Notwendigkeit 201		
21.6 Die Abwasserreinigung		202
21.7 Halogenierte Aromaten in der Umwelt 204		
21.8 Krebserrigende Stoffe		206
Wie entsteht eine Krebsgeschwulst, ein bösartiger Tumor? 206	Cancerogene Chemikalien 206	