

Inhaltsverzeichnis

Vorwort IX

So experimentiert ihr sicher XI

1	Feuer, Plasma und die chemische Reaktion	1
1.1	Wo Moleküle zerbrechen	2
1.1.1	Experiment: Kerzenflammen werfen Schatten!	2
1.2	Aus Stoffen entstehen neue Stoffe	3
1.2.1	Paraffin verbrennt: die chemische Reaktion in der Kerzenflamme	3
1.2.2	Experimente: Die chemische Reaktion wird „sichtbar“	4
1.3	Was die Reaktion am Laufen hält	5
1.3.1	Warum sind Flammen heiß? – Was ist eigentlich Wärme?	5
1.3.2	Wie heiß muss Paraffin werden, damit es brennt?	6
1.3.3	Ein Metallsieb als Feuersperre	7
2	Licht und Materie	9
2.1	Warum Stoffe farbig sind	10
2.1.1	Wie unsere Augen Farben sehen	10
2.1.2	Was Stoffe mit Licht anstellen	11
2.2	Was Licht uns über Stoffe verrät	12
2.2.1	Wir können Licht zerlegen	12
2.2.2	Was das Licht über seine Quelle preisgibt	14
2.3	Farbstoffe in der Natur entdecken	16
2.3.1	Papierchromatografie von Blattfarbstoffen	16
2.4	Mysteriöse Lichterscheinungen	19
2.4.1	Ein Stoff – verschiedene Farben?	19
2.4.2	Licht aus dem Dunklen: Fluoreszenz	20
2.4.3	Glow-in-the-dark-Effekte: Phosphoreszenz	21
3	Mit der Kraft des Lichtes: Photochemie	23
3.1	Dank Chemie können wir sehen	24
3.1.1	Viele Sehzellen ergeben ein Bild	24
3.2	Moleküle gebaut mit Lichtenergie	25
3.2.1	Photosynthese	26
3.3	Chemie für Nostalgiker: Fotografie	28
3.3.1	Wie man mit Chemie Fotos macht	28
3.3.2	Euer eigenes Fotolabor	29
3.4	Unerwünschte Fotochemie	30
3.4.1	Licht zerstört Moleküle	30
3.4.2	Sonnencreme schützt unsere Haut	31

VI | Inhaltsverzeichnis

4	Gase: flüchtig und voluminös	33
4.1	Inertgas für die Sicherheit	34
4.2	Gase brauchen Platz, viel Platz	35
4.2.1	Woher das Gas im Airbag kommt	35
4.2.2	Gase als Raketentreibstoff	35
4.3	Sprengstoffe: Viel Gas in kurzer Zeit	38
4.3.1	Welche Stoffe haben Sprengkraft?	38
4.3.2	Explosiv und spektakulär: Vulkanausbruch daheim	38
4.4	Beweglichkeit macht gefährlich	39
5	Wasser – ein ganz besonderer Stoff	41
5.1	Woraus bestehen Wassermoleküle?	42
5.1.1	Analyse: Wie ihr einen Stoff auseinandernehmt	42
5.2	Warum ist Wasser nass?	45
5.2.1	Das Geheimnis des krummen Wasserstrahls	45
5.2.2	Wenn Atome Tauziehen machen	46
5.2.3	Wie stark Moleküle zusammenhalten	47
5.3	Was passiert, wenn Wasser fest wird	47
5.3.1	Experiment im Winter: Schnee mikroskopieren	48
5.3.2	Wie Salze die Entstehung von Eis verhindern	49
5.3.3	Kann es belebtes Wasser geben?	52
5.4	Echt merkwürdig: die Dichteanomalie des Wassers	53
5.4.1	Warum können Eiswürfel schwimmen?	53
5.4.2	Schlittschuhlaufen – Druck macht möglich	55
6	Kristalle – die Chemie der Schönheit	57
6.1	Mineralien und Würze: Ionenkristalle	58
6.1.1	Wie Ionenkristalle entstehen	58
6.1.2	Wasser im Gitter: Können Kristalle nass sein?	60
6.2	Kristalle aus Molekülen	62
6.2.1	Das Rätsel um den Eiswürfelkran	63
6.3	Diamant: ein Riesenmolekülkristall und der härteste Naturstoff der Welt	64
7	Elektronen auf Wanderschaft: Redox-Reaktionen	65
7.1	Wie Ionen entstehen und vergehen	66
7.1.1	Von Hochhäusern und vollen Etagen	66
7.1.2	Oxidation, Reduktion, Redox-Chemie	67
7.1.3	Aus Salzen lassen sich Metalle gewinnen	68
7.2	Redox-Reaktionen dank Elektrizität	71
7.2.1	Redox-Reaktionen im Stromkreis	71
7.3	Wirklich lästige Chemie: Korrosion	74
7.3.1	Unedle Metalle korrodieren an Luft und Wasser.	74
7.3.2	Redox-Reaktionen mit Edelmetall	76
7.4	Das Wandern ist der Ionen Lust: Stofftransport dank Redox-Potentialen	78
7.5	Wie eine Batterie funktioniert	80
8	Gar nicht so komplex: Koordinationsverbindungen	83
8.1	Wie Unlösliches löslich wird	84
8.1.1	Nachweis von Kupfer mit bunten Komplexen	85
8.1.2	Komplex-Verbindungen als Haushaltshelfer	87
8.2	Wie man Schwermetalle loswird	88
8.3	Ein Platz für nützliche Metallionen	89

9	Reaktionen leicht gemacht: Katalysatoren	91
9.1	Kfz-Katalysator: mit Edelmetall gegen Abgase	92
9.1.1	Wie giftige Abgase entstehen	92
9.1.2	Was ein Katalysator mit den Abgasen tut	92
9.2	Enzyme – Katalysatoren in der Natur	94
9.2.1	Enzyme verdauen Nahrung	94
9.2.2	Enzyme beseitigen Giftstoffe	96
9.2.3	Medikamente blockieren Enzyme	97
9.3	Wie Reaktionen wirtschaftlich werden	98
10	Tenside – Moleküle mit Superwaschkraft	101
10.1	Seife – eines der ältesten Chemieprodukte der Welt	102
10.2	Die Superkräfte der Tenside	105
10.2.1	Mischbar oder nicht mischbar, das ist hier die Frage	105
10.2.2	Januskopf-Moleküle	105
10.3	Was haben Seifenblasen mit Körperzellen gemeinsam?	106
10.3.1	Wie Seifenblasen aufgebaut sind	107
10.3.2	Und der Aufbau der Hülle von Körperzellen	108
10.4	Tenside und die Oberflächenspannung	109
10.5	Tenside in der Umwelt	110
11	Unsere Nahrung: Makromoleküle	113
11.1	Struktur und Ordnung: Stärke und Zellulose	114
11.1.1	Aufgeräumt: Stärke als Nährstofflager	114
11.1.2	Wie wir Makromoleküle verwerten: Verdauung	115
11.2	Nukleinsäuren: Moleküle als Datenspeicher	117
11.3	Proteine: vielfältige Helferlein	118
12	Natur nachgeahmt: Kunststoffe	121
12.1	Kunststoffe: Designermaterialien aus Makromolekülen	122
12.1.1	Ein Musterbeispiel für Thermoplaste: Polyethylen	122
12.2	Festigkeit durch Vernetzung – Warum selbstgemachter Slime nur im Labor gut gelingt	125
12.3	Wunscheigenschaften durch Additive	126
12.4	Wunderpolymere als Wasserspeicher	129
A	Anhang	133
A.1	Chemikalienverzeichnis	133
A.1.1	Lebensmittel und Lebensmittelbestandteile	134
A.1.2	Alltagschemikalien	135
A.1.3	Besondere Chemikalien	137
A.2	Wortlaut der H- und P-Sätze des EU-GHS-Systems	140
A.2.1	H-Sätze	140
A.2.2	P-Sätze	141
	Bildquellen	143
	Literatur	145
	Stichwortverzeichnis	147