

# Inhaltsverzeichnis

## Vorwort

## Unterrichtspraxis

### 1 Verbrennung und Sauerstoff

1.1	Feuer und Flamme	1
1.2	Ein Feuer entsteht	1
1.3	Lagerfeuer	1
1.4	Untersuchung einer Kerzenflamme	1
1.5	Was brennt, wenn es brennt?	3
1.6	Herstellung von Holzkohle	5
1.7	Die Verbrennung – eine chemische Reaktion	5
1.8	Eisen brennt	7
1.9	Metalle verbrennen	7
1.10	Luft und Sauerstoff	9
1.11	Luft – ein Stoffgemisch	11
1.12	Metalle reagieren mit Sauerstoff zu Oxiden	12
1.13	Die Oxide von Schwefel und Kohlenstoff	15
1.14	Energie aus Verbrennungsreaktionen	17
1.15	Luftschadstoffe	19
1.16	Reinhaltung der Luft	21
1.17	Sauerstoff in der Zellatmung und Fotosynthese	21
1.18	Kohlenstoffdioxid und der Treibhauseffekt	21
1.19	Langsame Oxidationen	23
1.21	Brände verhüten und löschen	25
1.23	Feuer löschen	25
1.22	Wasser – nicht immer als Lösungsmittel geeignet	27
1.25	Eine Dokumentation erstellen	27

### 2 Chemische Reaktion – Teilchen und Energie

2.1	Metalle reagieren mit Schwefel zu Sulfiden	29
2.2	Bildung und Zerlegung von Stoffen	31
2.3	Verbindungen und elementare Stoffe	31
2.4	Chemische Reaktionen und Massenverhältnisse	35
2.5	Atome und ihre Masse	37
2.6	Elemente-Bingo	39
2.7	Chemische Reaktion – Umgruppierung von Atomen	39
2.8	Die Verhältnisformel	41
2.9	Ermittlung von Verhältnisformeln	41
2.10	Atome, Moleküle und Ionen	43
2.11	Vom Reaktionsschema zur Reaktionsgleichung	43
2.12	Reaktionsgleichung mit Molekülen	43
2.13	Formeln und Reaktionsgleichungen verstehen	43
2.14	Wasser – ein besonderer Stoff	45
2.15	Wasser verhält sich anders	45
2.16	Die Dichte	47
2.17	Experimente mit Cola-Getränken	47
2.19	Identifizieren unbekannter Stoffe	49
2.20	Wasser – eine Verbindung	51
2.22	Bildung und Zerlegung von Wasser	51
2.23	Die Wasserbildung auf der Teilchenebene	51
2.21	Experimente mit Cola-Getränken	53
2.24	Chemische Reaktionen und Energie	55
2.29	Energieformen bei chemischen Reaktionen	55
2.25	Aktivierungsenergie und Katalyse	57
2.26	Katalysatoren in Alltag und Technik	59
2.27	Katalyse	61
2.28	Biokatalysatoren	61
2.31	Kreisläufe in Natur und Technik	63

### 3 Metalle und Metallgewinnung

3.1	Eigenschaften der Metalle	65
3.2	Ötzi und sein Kupferbeil	67
3.3	Geschichte der Metallgewinnung	67
3.4	Vom Metalloxid zum Metall	69
3.5	Der Hochofen – ein großtechnischer Prozess	71
3.6	Stahl – ein Hightech-Produkt	75
3.11	Lesen wie ein Profi	75
1	3.7 Metalle überall	77
1	3.8 Metallgewinnung quantitativ	79
1	3.9 Untersuchung von Getränkendosen	81
3	3.10 Recycling von Metallen	83

### Lösungen und Hinweise

<b>A</b>	<b>Sicher experimentieren</b>	1
12	A.1 Grundregeln des Experimentierens	2
15	A.2 Arbeiten mit dem Gasbrenner	3
17	A.3 Experimente mit dem Gasbrenner	3
19	A.4 Einfache Glasgeräte selbst hergestellt	4
21	A.5 Wichtige Laborgeräte	6
21	A.6 Chemikalien können Gefahrstoffe sein	6
<b>B</b>	<b>Stoffe, Teilchen, Eigenschaften</b>	6
25	B.1 Unterscheidung von Stoffen	8
25	B.2 Ein Experiment planen	9
27	B.4 Fest, flüssig und gasförmig	9
27	B.5 Modelle im Alltag und in der Chemie	10
27	B.6 Das Teilchenmodell	11
27	B.7 Teilchenmodell und Aggregatzustand	11
27	B.8 Energie und Änderung des Aggregatzustandes	12
27	B.9 Da löst sich etwas	14
29	B.10 Die Löslichkeit	15
31	B.11 Saure und alkalische Lösungen	15
31	B.12 Die Dichte	16
35	B.13 Wir bestimmen die Dichte	17
37	B.14 Wärmeleitfähigkeit und elektrische Leitfähigkeit	17
39	B.15 Die Leitfähigkeit von Stoffen	18
39	B.16 Den Steckbrief eines Stoffes erstellen	18
41	B.17 Stoffklassen	19
41	B.18 Wichtige Metalle	20
43	B.19 Stoffklasse der Metalle	20
43	B.20 Eigenschaften bestimmen die Verwendung	21
43	B.21 Zusammenfassung und Übung	22
<b>C</b>	<b>Mischen und Trennen</b>	24
45	C.1 Wir untersuchen Lebensmittel	25
47	C.2 Reinstoffe und Stoffgemische	26
47	C.3 Heterogene und homogene Stoffgemische	27
49	C.4 Einfache Trennverfahren	28
51	C.5 Kochsalz aus Steinsalz	28
51	C.6 Salzgewinnung	29
51	C.7 Wir entwickeln eine Destillationsapparatur	30
53	C.8 Destillation – Trinkwasser aus Meerwasser	30
55	C.9 Trinkwasser	31
55	C.10 Abwasserreinigung	31
55	C.11 Farbgemische lassen sich trennen	32
57	C.12 Chromatografie	32
59	C.13 Trennverfahren im Labor	33
61	C.14 Von der Bohne zum Kaffee	33
61	C.16 Zusammenfassung und Übung	33

<b>1 Verbrennung und Sauerstoff</b>	<b>36</b>	<b>3 Metalle und Metallgewinnung</b>	<b>89</b>
Verbrennungen	36	Aus Rohstoffen werden Gebrauchsgegenstände	89
1.1 Feuer und Flamme	38	3.1 Eigenschaften der Metalle	91
1.2 Ein Feuer entsteht	39	3.2 Ötzi und sein Kupferbeil	92
1.3 Lagerfeuer	40	3.3 Geschichte der Metallgewinnung	93
1.4 Untersuchung einer Kerzenflamme	41	3.4 Vom Metalloxid zum Metall	93
1.5 Was brennt, wenn es brennt?	42	3.5 Der Hochofen – ein großtechnischer Prozess	95
1.6 Herstellung von Holzkohle	44	3.6 Stahl – ein Hightech-Produkt	96
1.7 Die Verbrennung – eine chemische Reaktion	44	3.7 Metalle überall	97
1.8 Eisen brennt	45	3.8 Metallgewinnung quantitativ	97
1.9 Metalle verbrennen	45	3.9 Untersuchung von Getränkedosen	99
1.10 Luft und Sauerstoff	46	3.10 Recycling von Metallen	100
1.11 Luft – ein Stoffgemisch	47	3.12 Zusammenfassung und Übung	100
1.12 Metalle reagieren mit Sauerstoff zu Oxiden	47		
1.13 Die Oxide von Schwefel und Kohlenstoff	49		
1.14 Energie aus Verbrennungsreaktionen	50	<b>Basiskonzepte</b>	<b>102</b>
1.15 Luftschatdstoffe	51	Stoffe und Teilchen	102
1.16 Reinhaltung der Luft	52	Struktur und Eigenschaften	102
1.17 Sauerstoff in der Zellatmung und Fotosynthese	52	Chemische Reaktion	103
1.18 Kohlenstoffdioxid und der Treibhauseffekt	53	Energie	104
1.19 Langsame Oxidationen	53		
1.20 Explosionen	54		
1.21 Brände verhüten und löschen	55		
1.22 Wasser – nicht immer als Löschmittel geeignet	55		
1.23 Feuer löschen	56		
1.24 Rauchmelder und Sprinkleranlagen	56		
1.26 Zusammenfassung und Übung	56		
<b>2 Chemische Reaktion – Teilchen und Energie</b>	<b>60</b>		
Stoffe und Teilchen in chemischen Reaktionen	60		
2.1 Metalle reagieren mit Schwefel zu Sulfiden	61		
2.2 Bildung und Zerlegung von Stoffen	62		
2.3 Verbindungen und elementare Stoffe	63		
2.4 Chemische Reaktionen und Massenverhältnisse	63		
2.5 Atome und ihre Masse	64		
2.7 Chemische Reaktion – Umgruppierung von Atomen	65		
2.8 Die Verhältnisformel	66		
2.9 Ermittlung von Verhältnisformeln	66		
2.10 Atome, Moleküle und Ionen	67		
2.11 Vom Reaktionsschema zur Reaktionsgleichung	67		
2.12 Reaktionsgleichungen mit Molekülen	67		
2.13 Formeln und Reaktionsgleichungen verstehen	68		
2.14 Wasser – ein besonderer Stoff	70		
2.15 Wasser verhält sich anders	70		
2.16 Die Dichte	70		
2.17 Experimente mit Cola-Getränken	72		
2.18 Schmelz- und Siedetemperatur von Wasser	73		
2.19 Identifizieren unbekannter Stoffe	74		
2.20 Wasser – eine Verbindung	76		
2.21 Eigenschaften des Wasserstoffs	77		
2.22 Bildung und Zerlegung von Wasser	78		
2.23 Die Wasserbildung auf Teilchenebene	79		
2.24 Chemische Reaktionen und Energie	80		
2.25 Aktivierungsenergie und Katalyse	81		
2.26 Katalysatoren in Alltag und Technik	83		
2.27 Katalyse	83		
2.28 Biokatalysatoren	84		
2.29 Energieformen bei chemischen Reaktionen	84		
2.31 Kreisläufe in Natur und Technik	85		
2.32 Zusammenfassung und Übung	85		

# Kopiervorlagen

## 1 Verbrennung und Sauerstoff

Bedingungen einer Verbrennung (1)	
Bedingungen einer Verbrennung (2)	
Neue Stoffe entstehen (1)	
Neue Stoffe entstehen (2)	
Versuchsprotokoll: Was entsteht beim Verbrennen einer Kerze?	
Holzkohle (1)	
Holzkohle (2)	
Die Rolle des Sauerstoffs beim Verbrennen	
Die Zusammensetzung der Luft (1)	
Die Zusammensetzung der Luft (2)	
Flüssige Luft (1)	
Flüssige Luft (2)	
Metalle reagieren mit Sauerstoff (1)	
Metalle reagieren mit Sauerstoff (2)	
Metalle reagieren unterschiedlich stark mit Sauerstoff	
Nichtmetalle reagieren mit Sauerstoff (1)	
Nichtmetalle reagieren mit Sauerstoff (2)	
Oxide des Kohlenstoffs (1)	
Oxide des Kohlenstoffs (2)	
Die Besonderheit der Kohlensäure (1)	
Die Besonderheit der Kohlensäure (2)	
Das Gaskraftwerk (1)	
Das Gaskraftwerk (2)	
Smog und Ozon (1)	
Smog und Ozon (2)	
Treibhauseffekt (1)	
Treibhauseffekt (2)	
Versuchsprotokoll: Rosten von Eisen	
Rosten	
Verbrennungen ohne Flammenerscheinung (1)	
Verbrennungen ohne Flammenerscheinung (2)	
Brandbekämpfung (1)	
Brandbekämpfung (2)	
Waldbrand (1)	
Waldbrand (2)	
Brandklassen (1)	
Brandklassen (2)	

Atomgröße und Atommasse (1)	45
Atomgröße und Atommasse (1)	46
Die chemische Reaktion und die Teilchen	47

Die Verhältnisformel	48
----------------------	----

Wasser – Flüssigkeit mit besonderen Eigenschaften (1)	49
-------------------------------------------------------	----

1 Wasser – Flüssigkeit mit besonderen Eigenschaften (2)	50
---------------------------------------------------------	----

2 Die Dichte von Feststoffen (1)	51
----------------------------------	----

3 Die Dichte von Feststoffen (2)	52
----------------------------------	----

4 Chemische Reaktion und Energie (1)	53
--------------------------------------	----

Chemische Reaktion und Energie (2)	54
------------------------------------	----

5 Die Aktivierungsenergie (1)	55
-------------------------------	----

6 Die Aktivierungsenergie (2)	56
-------------------------------	----

7 Wirkungsweise von Katalysatoren (1)	57
---------------------------------------	----

8 Wirkungsweise von Katalysatoren (2)	58
---------------------------------------	----

9 Der Drei-Wege-Katalysator (1)	59
---------------------------------	----

10 Der Drei-Wege-Katalysator (2)	60
----------------------------------	----

11	
----	--

12	
----	--

## 3 Metalle und Metallgewinnung

13	
----	--

14	
----	--

15 Legierungen (1)	61
--------------------	----

16 Legierungen (2)	62
--------------------	----

17 Gewinnung von Metallen (1)	63
-------------------------------	----

18 Gewinnung von Metallen (2)	64
-------------------------------	----

19 Kupferoxid reagiert mit Eisen (1)	65
--------------------------------------	----

20 Kupferoxid reagiert mit Eisen (2)	66
--------------------------------------	----

21 Kupferoxid reagiert mit Holzkohle (1)	67
------------------------------------------	----

22 Kupferoxid reagiert mit Holzkohle (2)	68
------------------------------------------	----

23 Thermitverfahren (1)	69
-------------------------	----

24 Thermitverfahren (2)	70
-------------------------	----

25 Der Hochofenprozess (1)	71
----------------------------	----

26 Der Hochofenprozess (2)	72
----------------------------	----

27 Stahl (1)	73
--------------	----

28 Stahl (2)	74
--------------	----

29 Gewinnung von Metallen: Tantal (1)	75
---------------------------------------	----

30 Gewinnung von Metallen: Tantal (2)	76
---------------------------------------	----

31 Wertvoller Schrott: Handy-Recycling (1)	77
--------------------------------------------	----

32 Wertvoller Schrott: Handy-Recycling (2)	78
--------------------------------------------	----

33	
----	--

34 Zusätzliche Kopiervorlage auf DVD-ROM:	
-------------------------------------------	--

35 Wasserstoff (1)	
--------------------	--

36 Wasserstoff (2)	
--------------------	--

37	
----	--

## 2 Chemische Reaktion – Teilchen und Energie

Eisen reagiert mit Schwefel (1)	38
Eisen reagiert mit Schwefel (2)	39
Ein neuer Stoff aus Eisen und Schwefel (1)	40
Ein neuer Stoff aus Eisen und Schwefel (2)	41
Verbindungen und elementare Stoffe	42
Das Gesetz von der Erhaltung der Masse (1)	43
Das Gesetz von der Erhaltung der Masse (2)	44

**Hinweis:** Die meisten Arbeitsblätter liegen auf zwei unterschiedlichen Niveaustufen vor. Damit lassen sie sich insbesondere in heterogenen Klassen zur Differenzierung einsetzen