Inhalt

EINLEITUNG 5

Chemie als Naturwissenschaft 6
Chemische Vorgänge 6
Organische und anorganische Chemie 7
Reinstoffe - Stoffgemische 7
Schematische Einteilung der Stoffe 8
Stoffe und ihre Eigenschaften 8
Sicherheit beim Experimentieren 9
Flammenfärbungen 9
Trennverfahren von Stoffgemischen 10
Lösen - Filtrieren - Eindampfen 10
Destillieren 11
Zustandsformen 11
Atombau 12
Das Periodensystem der Elemente 12
Die ersten 18 Elemente im Periodensystem 13
Alkalimetalle 13
Halogene 14
Edelgase 14
Atome verbinden sich 15
Metallbindung 15
Metalle 16
Einteilung der Metalle 16
Ionenbindung 17
Atombindung 17
Chemische Reaktionen 18
Energie bei chemischen Reaktionen 18
Gefahrensymbole 19
Gifte 19
Schadstoffe am Arbeitsplatz 20
Säure/Base-Indikatoren 20
Beispiele für Säuren 21
Salzsäure 21
Schwefelsäure 22
Salpetersäure 22
Carbonsäuren 23
Essigsäure 23
Beispiele für Laugen (Basen) 24
Natronlauge 24
Der pH-Wert 25
Neutralisation 25
Salze von Säuren 26
Wirtschaftliche Bedeutung von Salzen 26
Kochsalz 27
Natrium und Chlor 27
Wasser 28
Wasser als Lösungsmittel 28
Hartes und weiches Wasser 29
Der Wasserkreislauf 29
Eigenschaften von Wasser 30
Wasserverschmutzung 30
Die Kläranlage 31
Zerlegung des Wassers 31
Sauerstoff und Wasserstoff 32
Nachwels von 0, H 32
Die Luft-Zusammensetzung 33
Die Luft 33
Atmosphäre 34
Oxidationen 34
Brandschutz 35
Luftschadstoffe 35
Kohlendioxid 36
Maßnahmen gegen Luftverschmutzung 36
Ozon 37
Die Ozonschicht 37
Nährstoffe 38
Kohlenhydrate 38
Die Fotosynthese 39
Einfachzucker 39

VORSCHAU

Tafelbilder für den Chemieunterricht – Bestell-Nr. P12 289
KOHL VERLAG

netzwerk lernen

zur Vollversion

Inhalt

Fehlingsche Nachweisreaktion 40
Zweifachzucker 40
Vielfachzucker 41
Holz als Rohstoff 41
Papierherstellung 42
Eiweißstoffe – Proteine 42
Nachweisreaktionen für Eiweiße 43
Eiweiße im menschlichen Körper 43
Fette 44
Gewinnung von Fetten und Ölen 44
Fettlösliche Vitamine 45
Wasserlösliche Vitamine 45
Konservieren von Lebensmitteln 46
Erdöl 46
Entstehung von Erdöl 47
Auf der Suche nach Erdöl 47
Kohlenwasserstoffe 48
Kohlenwasserstoffe – Formeln 48
Erdölförderung 49
Raffinerie 49
Kohle 50
Kohle, Graphit und Diamant 50
Waschmittel 51
Seife 51
Waschwirkung 52
Bestandteile von Waschmitteln 52
Kunststoffe 53
Verschiedene Eigenschaften von Kunststoffen 53
Kunststoffe unterscheiden 54
Vor- und Nachteile von Kunststoffen 54
Abfälle 55
Mülltrennung 55
Alkoholische Gärung 56
Alkoholische Getränke 56
Herstellung von Wein 57
Beispiele für Alkohole 57
Ethanol 58
Düngemittel 58
Drogen 59
Stoffe in der Arbeitswelt 59
Glas 60
Keramische Werkstoffe 60
Eisen und Stahl . 61
Chemische Vorgänge im Hochofen 61
Aluminium 62

VORSCHAU

Tafelbilder für den Chemieunterricht – Bestell-Nr. P12 289
KOHL VERLAG

netzwerk lernen
zur Vollversion

Einleitung

WARUM TAFELBILDER?

In den Schulen halten moderne Medien verstärkt Einzug. Warum dann also ein Band mit klassischen Tafelbildern? Ganz einfach: Die Tafel ist in den Klassenzimmern noch immer eines der am meisten genutzten Medien. Sie vereint viele Vorteile auf sich:

- Der Lehrer kann die Lerninhalte prägnant und übersichtlich darstellen und so den Lernerfolg fördern.
- Das Tafelbild fokussiert die Blicke der Schüler und konzentriert damit das Unterrichtsgeschehen nach vorn zum Lehrer.
- Es kann jederzeit, ohne großen Aufwand und ohne technische Hilfsmittel erstellt werden.
- Das Tafelbild bedient mehrere Lerntypen gleichzeitig. Ein strukturiertes Tafelbild erleichtert *visuell dominanten Lerntypen* das Verstehen und erhöht die Merkfähigkeit. Die einhergehende Erklärung durch den Lehrer spricht den auditiven Typen an, das anschließende Abschreiben ist vor allem für den *motorisch orientierten Lerntypen* wichtig.
- Zusätzlich wiederholen die Schüler mit dem Übertragen des Tafelbildes ins Heft nochmals die Lerninhalte.

HINWEISE FÜR DAS ERSTELLEN VON TAFELBILDERN

Für ein strukturiertes Tafelbild empfiehlt es sich, die Mitteltafel zu verwenden. Die Seitentafeln können als „Schmierzettel“ dienen, die jedoch nicht von den Schülern ins Heft übernommen werden.

Lehrerzeichnungen sollten Vorbildwirkung haben, verlangen aber keine fotografische Genauigkeit. Des Weiteren sollten folgende Richtlinien beachtet werden:

- Das Tafelbild nur auf einer zuvor sauber gelöschten Tafel entwickeln.
- Auf ein leserliches Schriftbild achten: nicht zu klein und eher breiter als schmal schreiben.
- Überschrift nicht vergessen.
- Prägnante und einfache Darstellung wählen.
- Die gesamte Tafelfläche nutzen.
- Auf eine übersichtliche Gliederung achten.
- Wichtiges durch z. B. Farbe, Unterstreichen, Schriftgrößen hervorheben.
- Symbole, Pfeile und Skizzen verwenden.

TAFELBILDER FÜR DEN CHEMIEUNTERRICHT

Die im vorliegenden Band enthaltenen aussagekräftigen Tafelbilder setzen sich mit den *stofflichen Zusammensetzungen, ihren Eigenschaften und Umwandlungen in der Natur, in unserem Alltag, in der Technik und der Umwelt auseinander und vermitteln damit Fachkenntnisse aus den traditionellen Teilgebieten der Chemie.*

Sie eignen sich hervorragend für die sinnvolle Gestaltung des Chemieunterrichtes und bieten Chemielehrkräften die perfekte Arbeitserleichterung, denn sie bringen wichtige Lehrplanthemen anschaulich mithilfe didaktischer Reduktion auf den Punkt. So werden auch komplizierte Inhalte von den Schülern verstanden und behalten.

Der Zeitaufwand für die Vorbereitung der Unterrichtsstunden wird durch die gut strukturierten einfach illustrierten Tafelanschriebe deutlich minimiert. Gerade für Berufsanfänger eine große Hilfe, aber auch für erfahrene Lehrkräfte stellt der Band einen großen Fundus an Unterrichtsideen bereit, der jederzeit nach den eigenen didaktischen Bedürfnissen angepasst werden kann.

Alle Tafelbilder sind auch als Kopiervorlage nutzbar und können für die Schüler vervielfältigt werden.

Viel Erfolg mit den Tafelbildern wünschen das Team des Kohl-Verlages und

Petra Pichlhöfer

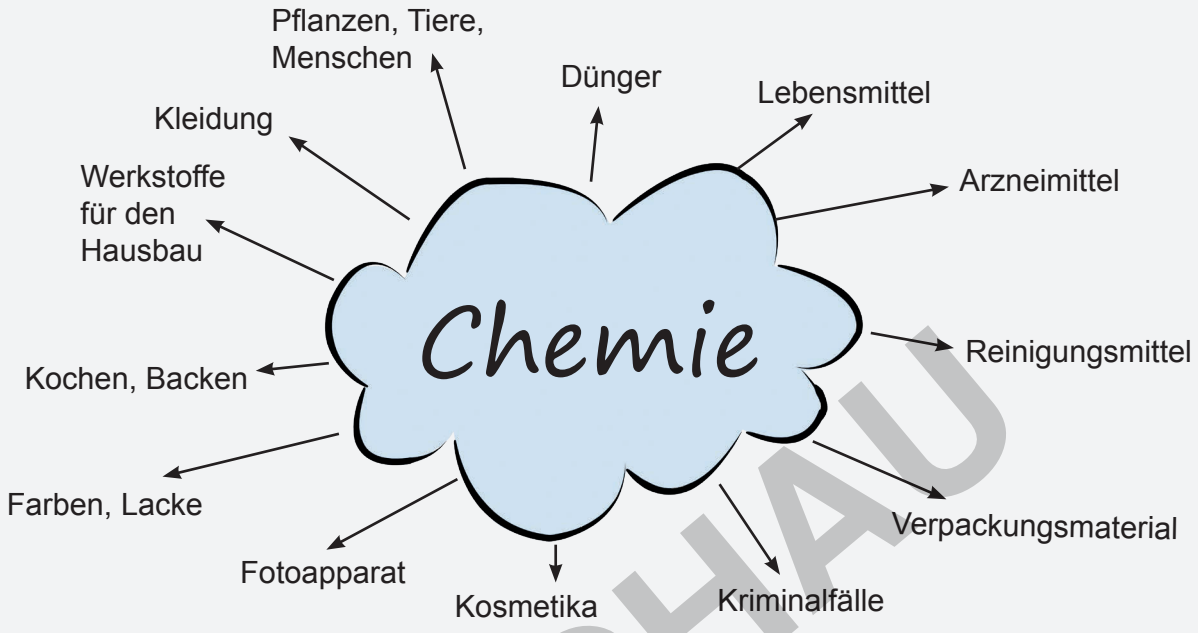
VORSCHAU

Tafelbilder für den Chemieunterricht – Bestell-Nr. P12 289
KOHL VERLAG

netzwerk lernen
zur Vollversion

Chemie als Naturwissenschaft

Die Chemie ist eine **Naturwissenschaft**, die sich mit Aufbau und Eigenschaften der Stoffe und mit stofflichen Veränderungen beschäftigt.



VORSCHAU

Tafelbilder für den Chemieunterricht – Bestell-Nr. P12 289
KOHL VERLAG

Tafelbilder Chemie

Chemische Vorgänge

Vorgänge, bei denen sich Stoffe umwandeln, nennt man chemische Reaktionen.

Beispiele:

- Gewinnung von Eisen aus Erz
- Verbrennung von Stoffen
- Faulen von Obst
- Herstellung von Kunststoffen
- Fotosynthese

Neue Stoffe nach chemischen Reaktionen haben völlig andere Eigenschaften als die Ausgangsstoffe. Sie lassen sich mit physikalischen Methoden nicht mehr trennen.

Tafelbilder für den Chemieunterricht – Bestell-Nr. P12 289
KOHL VERLAG

netzwerk lernen
zur Vollversion

Organische und anorganische Chemie

Stoffe

aus der belebten Natur	aus der unbelebten Natur
organisch	**anorganisch**
Beispiele: Stoffe aus Pflanzen Tieren, Lebensmitteln	Beispiele: Eisen, Schwefel, Salz, Kalkstein

Organische Stoffe werden beim Erhitzen zersetzt. Es entsteht Wasser und Kohlenstoff bleibt zurück.

Die **organische Chemie** befasst sich mit Kohlenstoffverbindungen.
(Ausnahmen: CO_2, Kohlensäure ...: die historisch zur Anorganik gezählt werden.)

Die **anorganische Chemie** befasst sich mit Elementen und ihren Verbindungen mit Ausnahme der organischen Kohlenstoffverbindungen.

VORSCHAU

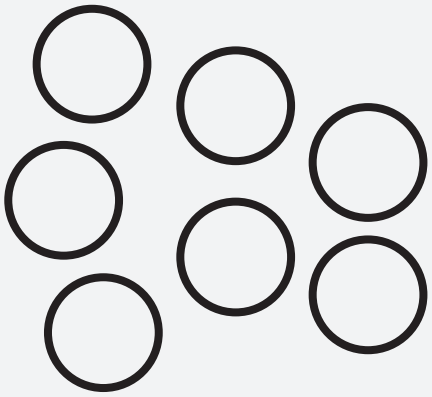
Tafelbilder für den Chemieunterricht – Bestell-Nr. P12 289
KOHL VERLAG

Tafelbilder Chemie

Reinstoffe – Stoffgemische

Reinstoffe

- bestehen nur aus einer Stoffart

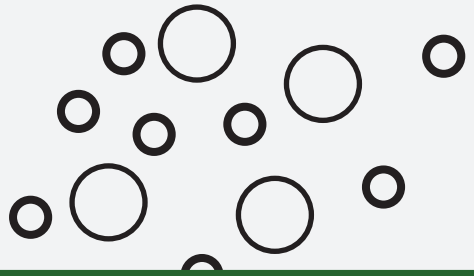


Gemische

- bestehen aus mehreren Stoffarten.
- besitzen völlig andere Eigenschaften als die Ausgangsstoffe, aus denen sie bestehen.

Beispiele:

- Luft (Sauerstoff, Stickstoff, andere Gase)
- Bronze (Kupfer, Zinn)
- Salzwasser (Wasser, Salz)
- Milch (Fett, Wasser)
- Granit (Quarz, Feldspat, Glimmer)



Tafelbilder für den Chemieunterricht – Bestell-Nr. P12 289
KOHL VERLAG

netzwerk lernen
zur Vollversion

Die ersten 18 Elemente im Periodensystem

Perioden	Hauptgruppen I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	1 **H** Wasserstoff							2 **He** Helium
2	3 **Li** Lithium	4 **Be** Beryllium	5 **B** Bor	6 **C** Kohlenstoff	7 **N** Stickstoff	8 **O** Sauerstoff	9 **F** Fluor	10 **Ne** Neon
3	11 **Na** Natrium	12 **Mg** Magnesium	13 **Al** Aluminium	14 **Si** Silizium	15 **P** Phosphor	16 **S** Schwefel	17 **Cl** Chlor	18 **Ar** Argon

Die Elemente sind nach der Anzahl der Protonen im Kern geordnet (Ordnungszahl).

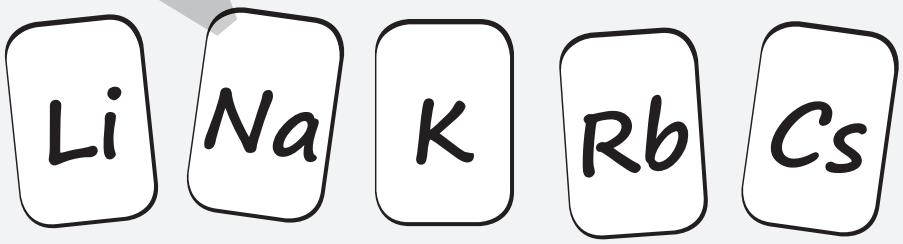
VORSCHAU

Tafelbilder für den Chemieunterricht – Bestell-Nr. P12 289
KOHL VERLAG

Tafelbilder Chemie

Alkalimetalle

Lithium Li, **Natrium Na**, und **Kalium K** werden unter Paraffinöl aufbewahrt.
Rubidium Rb und **Caesium Cs** werden in Glas eingeschmolzen oder im Vakuum in Ampullen aufbewahrt.



1. Hauptgruppe im Periodensystem

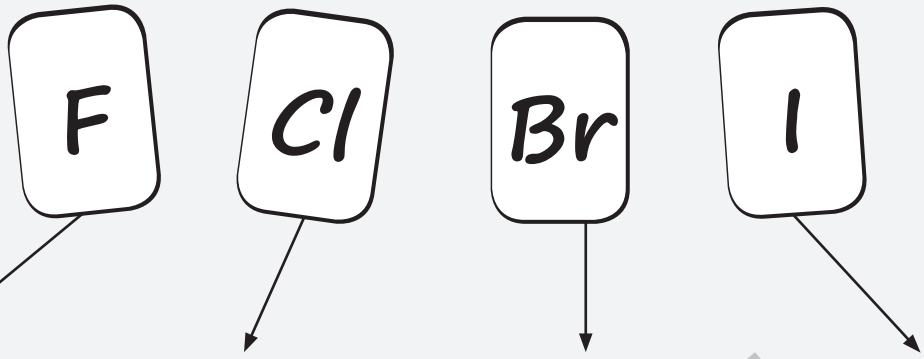
Alkalimetalle sind weiche **Metalle**, die heftig mit Wasser reagieren. Sie müssen luftgeschützt aufbewahrt werden. In der Natur kommen sie nur als Ionen oder in Verbindungen vor.

Tafelbilder für den Chemieunterricht – Bestell-Nr. P12 289
KOHL VERLAG

netzwerk lernen
zur Vollversion

Halogene

Die Elemente **Fluor F**, **Chlor Cl**, **Brom Br** und **Iod I** befinden sich in der 7. Hauptgruppe des Periodensystems. Man nennt sie Halogene. Sie sind **Nichtmetalle** und **giftig**.



F	Cl	Br	I
hellgrünes Gas, verursacht Verätzungen	gelbgrünes Gas, verursacht Verätzungen	rotbraune Flüssigkeit, reizt Haut und Atemwege	grauschwarz glänzender Feststoff
Beispiele: Isolator, Kunststoff-bearbeitung	Beispiele: in Schwimmbädern zur Desinfektion, in Putzmitteln	Beispiele: in Desinfektionsmitteln und Schädlings-bekämpfungsmitteln, Fotoindustrie	Beispiele: früher: mit Ethanol als Tinktur zur Wunddesinfektion

Tafelbilder für den Chemieunterricht – Bestell-Nr. P12 289
KOHL VERLAG

Tafelbilder Chemie

Edelgase

Edelgase sind **farb**- und **geruchslos**. Sie besitzen **8 Außenelektronen** (**Ausnahme He**: **2**) und sind daher sehr **reaktionsträge**. Sie haben einen Gesamtanteil von ca. 1% in der Luft. Sie gehen kaum Verbindungen ein.

He	Ne	Ar
Helium	Neon	Argon
in Ballons, Raketentechnik, Tieftemperaturtechnik (z.B. für die Supraleitung)	Leuchtröhren (rötliches Licht)	Glühlampen, Schutzgas beim Schweißen

Kr	Xe	Rn
Krypton	Xenon	Radon
Glühlampen, Geigerzähler	Bühnenscheinwerfer, Blitzlichtlampen	sendet radioaktive Strahlung aus

Tafelbilder für den Chemieunterricht – Bestell-Nr. P12 289
KOHL VERLAG

VORSCHAU
netzwerk lernen
zur Vollversion

Atome verbinden sich

Die Elektronen der äußersten Schale eines Atoms werden **Valenzelektronen** genannt.

Ein Atom ist besonders **stabil**, wenn die Außenhülle mit Elektronen e^- ganz aufgefüllt ist (**Edelgaskonfiguration oder -zustand**).

Um dies zu erreichen, können sich Atome verbinden
- mit gleichen Atomen
- mit von ihnen verschiedenen Atomen (Edelgasregel).

3 Möglichkeiten:

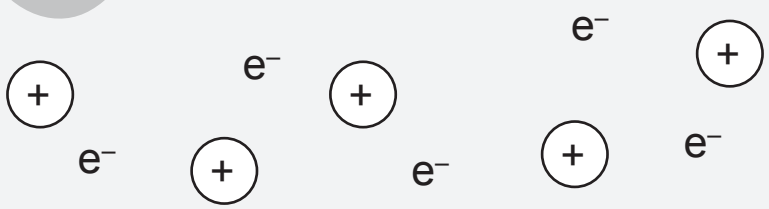
VORSCHAU

Tafelbilder für den Chemieunterricht – Bestell-Nr. P12 289
KOHL VERLAG

Tafelbilder Chemie

Metallbindung

Die Bindung von Metallen erfolgt durch Anziehung der **positiven Metallionen** und den im Metallgitter frei beweglichen Elektronen, dem **Elektronengas**:



Metalle sind daher **gut formbar** und haben eine **gute Leitfähigkeit**. Eine **Metallmischung** aus 2 oder mehr Metallen nennt man **Legierung**.

<u>Beispiele für Legierungen</u>:

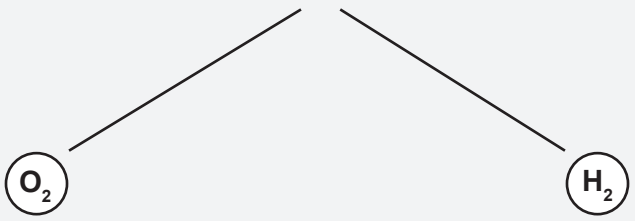
- Kupfer + Zinn = Bronze
- Quecksilber + Silber = Amalgam
- Kupfer + Zink = Messing

Tafelbilder für den Chemieunterricht – Bestell-Nr. P12 289
KOHL VERLAG

netzwerk lernen
zur Vollversion

Sauerstoff und Wasserstoff

Sauerstoff und Wasserstoff



- farb-, geruch- und geschmackloses Gas
- größere Dichte (schwerer) als Luft
- in kleinen Mengen wasserlöslich
- sehr reaktionsfreudig (Oxide!)
- ohne Sauerstoff keine Verbrennungen

- farb-, geruch- und geschmackloses Gas
- leichtester aller Stoffe, 14x leichter als Luft
- kaum wasserlöslich, löslich in Metallen
- häufigstes Element im Weltall! (Sonne!)
- leicht brennbar

VORSCHAU

Tafelbilder für den Chemieunterricht – Bestell-Nr. P12 289
KOHL VERLAG

Tafelbilder Chemie

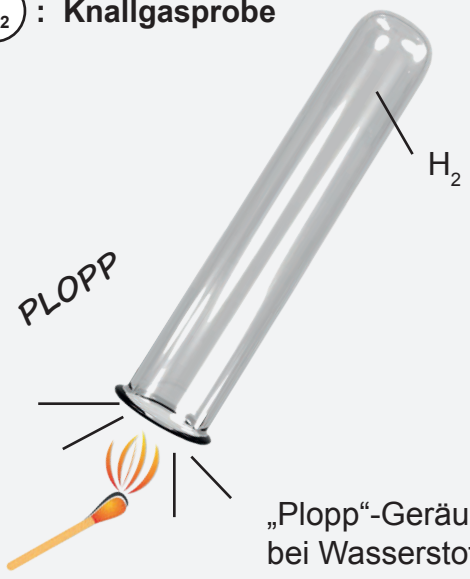
Nachweis von 0, H

Nach der Zerlegung von Wasser im Hofmannschen Zersetzungsapparat in Sauerstoff und Wasserstoff, kann man die beiden Gase nachweisen:

O_2 : Glimmspanprobe

Ein glimmender Holzspan glüht im Sauerstoff

H_2 : Knallgasprobe

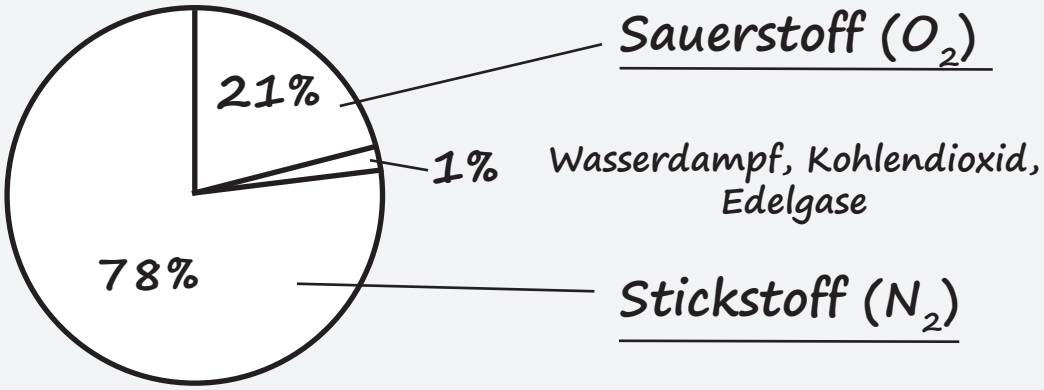


„Plopp“-Geräusch bei Wasserstoff

Tafelbilder für den Chemieunterricht – Bestell-Nr. P12 289
KOHL VERLAG

netzwerk lernen
zur Vollversion

Die Luft-Zusammensetzung



Luft ist ein **Gemisch** aus verschiedenen Gasen.
Sie besteht aus etwa $\frac{4}{5}$ **Stickstoff** und etwa $\frac{1}{5}$ **Sauerstoff** und enthält auch noch **ein wenig Kohlendioxid und Edelgase**.

VORSCHAU

Tafelbilder für den Chemieunterricht – Bestell-Nr. P12 289
KOHL VERLAG

Tafelbilder Chemie

Die Luft

Luft lässt sich **zusammendrücken** (komprimieren).
Beispiel: Luftpumpe

Luft hat **Masse**, daher auch Gewicht.
1 l Luft hat die Masse von ca. **1,3 g**.

Den Gewichtsdruck nennen wir **Luftdruck**.
Er wird mit einem **Barometer** gemessen.
Auf Meeresniveau beträgt er etwa 1 bar und **nimmt mit der Höhe ab**.
Leichte Schwankungen des Luftdrucks erzeugen **Wind** und beeinflussen das Wettergeschehen.

Nahezu luftleeren Raum (z. B. im Weltraum) nennt man **Vakuum** (Im Vakuum gibt es keinen Schall!).

Tafelbilder für den Chemieunterricht – Bestell-Nr. P12 289
KOHL VERLAG

netzwerk lernen
zur Vollversion

Atmosphäre

Die Erde umgibt eine **Gashülle**, die **Atmosphäre**. Sie besteht aus verschiedenen Schichten und ist ca. **1000 km hoch**.

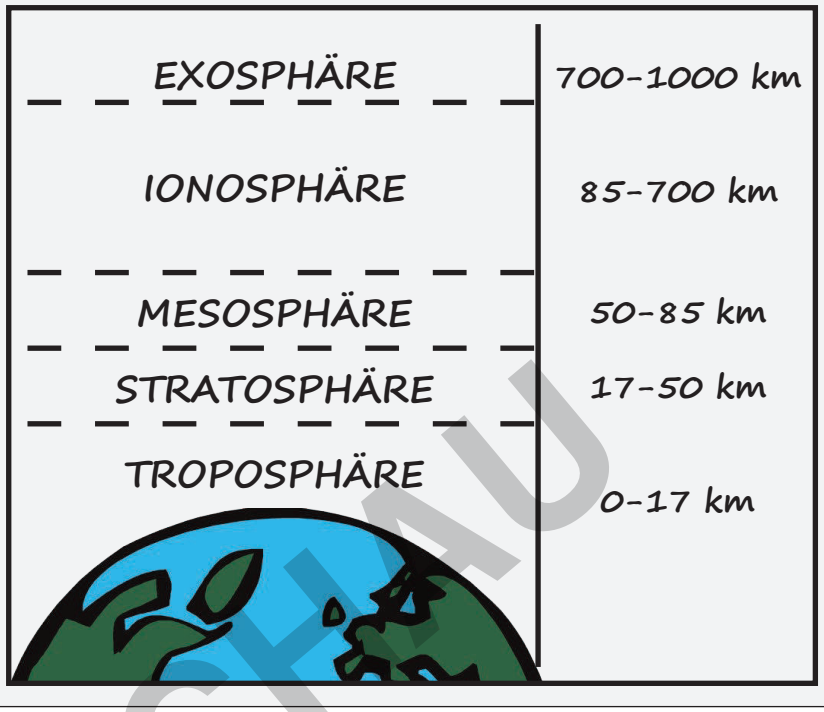
Die Hälfte der gesamten Luft befindet sich innerhalb einer Höhe von ca. 5 km.

Die Anzahl der Teilchen in der Luft nimmt mit der Höhe ab.

Troposphäre:
Wettergeschehen

ca. 35 km Höhe:
Ozonschicht

Mesosphäre:
Sternschnuppen



VORSCHAU

Tafelbilder Chemie

Oxidationen

Oxidationen = Verbindungen mit Sauerstoff (O_2) = Reaktionen mit O_2, dabei entstehen Oxide.

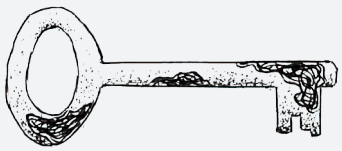
Verbrennung

Verbindung mit O_2, die unter Abgabe von Licht und Hitze abläuft. Flamme = brennender Gasstrom, evtl. mit Feststoffteilchen (Ruß)

Explosion

Sehr schnell ablaufende Verbrennung, bei der sich Gase infolge der Hitze rasch ausdehnen. Der Knall entsteht durch die Luftdruckerhöhung.

Rosten



Langsame Verbindung mit O_2. Rost = Eisenoxid
Auch die **Atmung** ist eine Form von Oxidation:
eingeatmetes O_2 → Oxidation von Nährtoffen. Dabei entstehen Wärme

Tafelbilder für den Chemieunterricht – Bestell-Nr. P12 289
KOHL VERLAG

Tafelbilder für den Chemieunterricht – Bestell-Nr. P12 289
KOHL VERLAG

netzwerk lernen
zur Vollversion

Waschmittel

Waschmittel haben eine **benetzende Wirkung** (Textilien werden besser nass) und eine **emulgierende Wirkung** (Öl und Fett verteilen sich besser im Wasser). Sie **verringern die Oberflächenspannung** von Wasser. Solche Stoffe heißen **Tenside**.

Waschmittelteilchen

Schaum entsteht, weil die Waschmittelteilchen, sobald sie mit Wasser in Berührung kommen, mit großer Geschwindigkeit die Oberfläche bedecken.

VORSCHAU

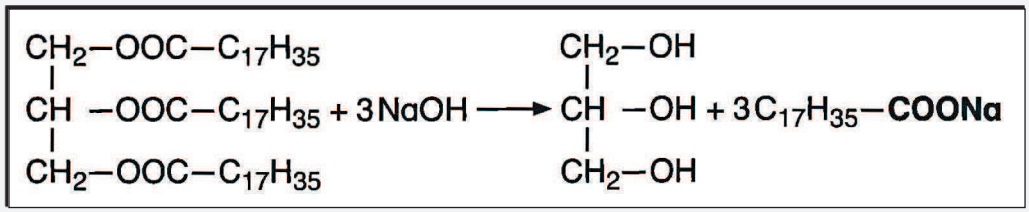
Tafelbilder für den Chemieunterricht – Bestell-Nr. P12 289
KOHL VERLAG

Tafelbilder Chemie

Seife

Seifen sind Natriumsalze (oder Kaliumsalze) von Fettsäuren. Man gewinnt sie aus Fetten durch Kochen mit Laugen.

Fett + Natronlauge ⟶ Glycerin **+ Seife**

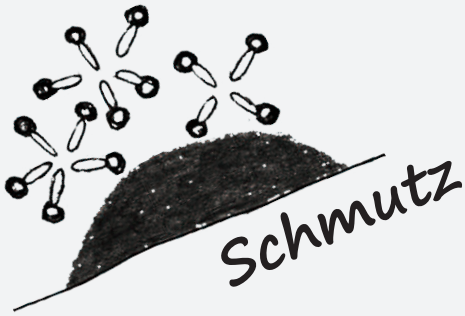


In Wasser bildet Seife negative Fettsäure-Anionen. Diese haben eine fettliebende und eine wasserliebende Seite.

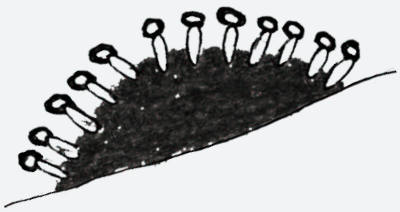
Tafelbilder für den Chemieunterricht – Bestell-Nr. P12 289
KOHL VERLAG

netzwerk lernen
zur Vollversion

Waschwirkung

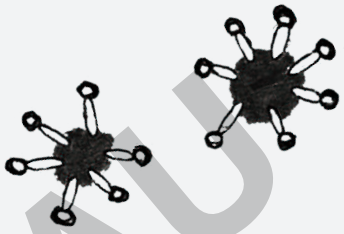


1 Waschmittel benetzt das Gewebe.



2 Tenside dringen mit dem fettliebenden Teil in den Schmutz ein.

3 Tenside drängen sich zwischen Schmutz und Gewebe.



4 Sie lösen dadurch den Schmutz von der Unterlage. Der wird dann weggespült.

VORSCHAU

Tafelbilder für den Chemieunterricht – Bestell-Nr. P12 289
KOHL VERLAG

Tafelbilder Chemie

Bestandteile von Waschmitteln

Tenside	–	Waschwirkung
Phosphate	–	Wasserenthärter (Phosphate überdüngen Gewässer, besser: Zeolith A)
Bleichmittel	–	im Schmutz vorhandene Farbstoffe werden gebleicht
Optische Aufheller	–	lassen weiße Wäsche weißer erscheinen
Enzyme	–	Abbau von Eiweißstoffen (Milch, Blut ...)
Füllstoffe	–	verbessern Lagereigenschaften der Waschmittel (Rieselfreudigkeit)

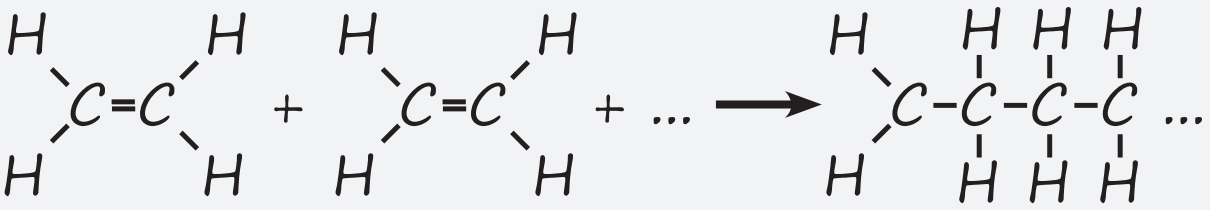
Tafelbilder für den Chemieunterricht – Bestell-Nr. P12 289
KOHL VERLAG

netzwerk lernen
zur Vollversion

Kunststoffe

Kunststoffe werden aus Erdgas, Erdöl und Kohle hergestellt. Sie bestehen aus **Riesenmolekülen** (**Polymeren**), die aus kleinen Bausteinen (**Monomere**) aufgebaut sind. Sie sind **Kohlenstoffverbindungen** mit H, O, N und Cl.

Polymerisation:



Doppelbindungen werden aufgelöst und neue Bindungsmöglichkeiten geschaffen.

Eine andere Möglichkeit ist die **Polykondensation**:

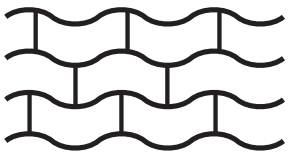
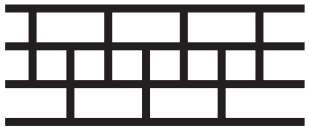
Vereinigung zu Riesenmolekülen unter Abspaltung von H_2O.

VORSCHAU

Tafelbilder für den Chemieunterricht – Bestell-Nr. P12 289
KOHL VERLAG

Tafelbilder Chemie

Verschiedene Eigenschaften von Kunststoffen

Thermoplaste	Elastomere	Duroplaste
lassen sich beim Erwärmen verformen **unvernetzte Riesenmoleküle**:	verformen sich nur vorübergehend **schwach vernetzte Riesenmoleküle**:	spröde und nicht schmelzbar **stark vernetzte Riesenmoleküle**:
		
Beispiele: • Tragetasche • Kunststoffbecher • Flaschen	Beispiele: • Gummi • Schwamm	Beispiele: • Steckdose • Kochlöffel

Tafelbilder für den Chemieunterricht – Bestell-Nr. P12 289
KOHL VERLAG

netzwerk lernen
zur Vollversion