

FWU - Schule und Unterricht

DVD 46 02379 / 3-623-42856-7 / 3-623-42857-4
VIDEO Didaktische DVD



Chemische Schulversuche und Schülerübungen - Anorganik



FWU –
das Medieninstitut
der Länder



Vorkenntnisse

Die Schüler sollten:

- vertraut sein mit Formelsymbolen und dem Aufstellen von einfachen chemischen Gleichungen;
- ein Teilchenkonzept haben;
- chemischen Geräten begegnet sein;

Für das Kapitel zur Elektrolyse sollten die Schüler Redoxgleichungen aufstellen können.

Lernziele

Die Schüler sollen:

- Freude am Experimentieren und damit am Fach Chemie haben;
- vertraut sein mit der Durchführung und Interpretation von Versuchen;
- die Bedeutung der Salzbildung für den Alltag und der Stickoxide und Nitrate für die Umwelt erkennen;
- wissen, was eine Analyse und was eine Synthese ist und Beispiele hierfür nennen können;
- einen Überblick über das Gewinnungsverfahren von Aluminium und dessen Energieverbrauch haben.

Zur Bedienung

Nach dem Einlesevorgang startet die DVD automatisch. Es erscheinen der Vorspann und dann das Hauptmenü. Mit den **Pfeiltasten** auf der Fernbedienung können Sie alle Punkte des Hauptmenüs anwählen und das gewählte Menü dann mit **Enter** starten. Nun befinden Sie sich in einem Menü Ihrer Wahl. Hier navigieren Sie wieder mit den **Pfeiltasten**. Ist ein Film oder eine Filmsequenz angewählt, starten Sie diese mit **Enter**. Ist ein Bild oder eine Grafik angewählt, erscheint nach Drücken der **Enter**-Taste das Bild bzw. die Grafik. Auch die Buttons am unteren Bildschirmrand steuern Sie mit den **Pfeiltasten** an und rufen Sie mit **Enter** auf. Der Button „zurück“ führt Sie stets zum nächsten übergeordneten

Menü zurück. Manche Bildschirmtafeln bieten den Button „Info ein“, über die Sie Zusatzinformation in das Bild einblenden können. Die Schaltfläche „Info aus“ blendet diese Information wieder aus. Stehen Ihnen innerhalb eines Menüs mehrere Bilder oder Grafiken zur Auswahl, können Sie mit den Buttons „>“ und „<“ zwischen diesen Bildern oder Grafiken vor- und zurückblättern. Aus einem laufenden Film oder einer laufenden Sequenz kommen Sie mit der Taste **Menü** der Fernbedienung oder der rechten Maustaste des Computers und der Auswahl „Hauptmenü“ wieder in das übergeordnete Menü zurück.

Arbeitsmaterial

Auf der DVD stehen Ihnen zahlreiche Arbeitsblätter (mit Lösungsvorschlägen) und Texte zur Verfügung, die sich thematisch an den Inhalten der einzelnen Menüpunkte orientieren. Außerdem finden Sie die Begleithefte zu den auf der DVD verwendeten Filmen und zu dieser DVD, Hinweise zur Verwendung der DVD im Unterricht, die Programmstruktur der DVD, mehrere kommentierte Links zu interessanten Seiten und Angaben über weitere Medien zum Thema.

Um die Arbeitsmaterialien zu sichten und auszudrucken, legen Sie die DVD in das DVD-Laufwerk Ihres Computers ein und öffnen Sie im Windows-Explorer den Ordner „Arbeitsmaterial“. Alternativ klicken Sie auf Ihrem Arbeitsplatz mit der rechten Maustaste auf das entsprechende Laufwerk und öffnen die DVD und darin den Ordner „Arbeitsmaterial“. Hier finden Sie die Datei „Inhaltsverzeichnis.pdf“, die die Startseite öffnet. Über diese können Sie bequem alle Arbeitsmaterialien (Arbeitsblätter, Texte, Begleithefte, Programmstruktur, Weitere Medien, Links u. Ä.), aufrufen. Am unteren Rand der aufgerufenen Seiten finden Sie

die Buttons „Inhaltsverzeichnis“ (verlinkt zum Inhaltsverzeichnis des jeweiligen Kapitels), „Startseite“ (verlinkt zur Startseite der Arbeitsmaterialien) und „Erste Seite“ (verlinkt zur 1. Seite des Textes) die Ihnen das Navigieren erleichtern. Die Buttons erscheinen nicht im Ausdruck. Um die PDF-Dateien lesen zu können, benötigen Sie den Acrobat Reader. Sie können den Acrobat Reader installieren, indem Sie im Ordner „Arbeitsmaterial“ den Ordner „Acrobat-reader“ öffnen und dort auf die Datei „AdbRdr707_de_DE.exe“ doppelklicken.

Zum Inhalt

Analyse:

Thermolyse von Quecksilberoxid

Der Film zeigt das Erhitzen des orangefarbenen, giftigen Quecksilberoxides und das Entstehen der silbrigen Quecksilberkugeln. Der entstandene Sauerstoff wird mit der Glimmspanprobe nachgewiesen. Zwei Bilder von Lavoisier und der Apparatur, mit der er nachwies, dass Quecksilberoxid Sauerstoff enthält, beleuchten kurz die historische Bedeutung des Experimentes.

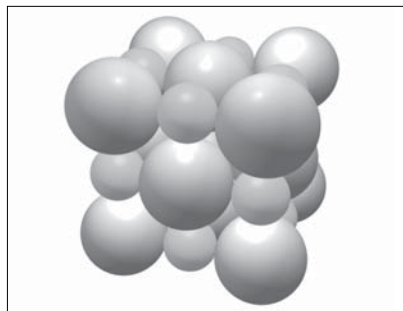
Im ROM-Teil finden sich sowohl ein Arbeitsblatt zum Film als auch Anleitungen für analoge Schülerübungen. Diese werden in der DVD durch Bilderserien aufgegriffen, die die Schülerversuche zeigen und schritt-

weise über die Wortgleichung die Reaktionsgleichung herleiten.

Synthese und Salzbildung:

Synthese von Natriumchlorid

Die Synthese von Natriumchlorid aus den Elementen wird vorgeführt. Wieder findet sich im ROM-Teil ein Arbeitsblatt, das sich direkt auf den Film bezieht. Das Salzgitter von Kochsalz kann als animierte Grafik abgerufen werden. Die Grafik zeigt ein sich drehendes Kalottenmodell des Kristallgitters, das schließlich zur genaueren Besprechung anhält.



Mit Hilfe eines Buttons kann zum Stabmodell umgeschaltet werden. Gleiches findet sich auch für die Zinkblende-Struktur.

Eine Bilderserie zur Salzbildung in Alltag und Natur gibt einen weiten Ausblick auf wichtige Salzbildungsreaktionen. Eine weitere Bilderserie zeigt den Unterschied zwischen Darstellung und Gewinnung von Kochsalz auf. Schließlich werden verschiedene Kristallformen gezeigt. Im Begleitmaterial finden sich Schülerübungen zu Salzbildungsreaktionen sowie eine Bauanleitung für ein Gittermodell.

Elektrolyse:

Schmelzelektrolyse von Blei

Im Film wird die nur aufwändig durchzuführende Schmelzflusselektrolyse von Blei-

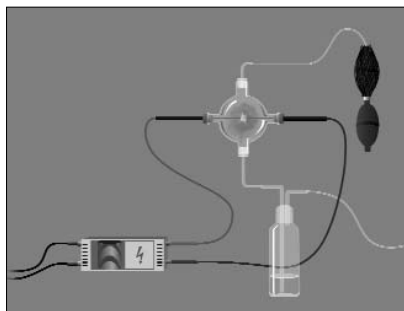


chlorid vorgeführt. Ein Arbeitsblatt im ROM-Teil erleichtert die Besprechung des Versuches. Blei als Schwermetall und Gift wird mit zwei Bildern vorgestellt. Die Elektrolyse als wichtiges industrielles Verfahren beleuchtet ein weiterer kurzer Film. Die Anlage wird vorgestellt und die Vorgänge besprochen. Es folgt ein Ausblick auf die Energie-Aspekte der Aluminiumgewinnung. Die Anlage und die einzelnen Reaktionsschritte werden in zwei Bildern nochmals aufgegriffen, die die Sicherung mit Hilfe des angebotenen Arbeitsblattes begleiten können. Drei weitere Bilder erläutern die Ausgangsstoffe Kryolith und Bauxit und die Historie der Aluminiumgewinnung.

Luftverbrennung:

Synthese von Stickstoffoxiden im Lichtbogen

Luft besteht eben nicht aus Sauerstoff, sondern größtenteils aus Stickstoff, der hier im Lichtbogen dazu gebracht wird, zu Stickstoffoxiden zu reagieren. Die aufwändige Apparatur kann mit Hilfe einer Grafik auf der DVD und eines dazu gehörigen Arbeitsblattes besprochen werden. Die Reaktionen werden schrittweise in einer Bilderserie aufgezeigt.



Wie Stickstoffoxide in der Natur entstehen, z.B. durch Blitzschlag oder in Verbrennungsmotoren zeigt eine Bilderserie sehr an-

schaulich. Verschiedene Versuchsanleitungen, z.B. zum Stickstoffkreislauf und zu Nitraten in Nahrungsmitteln erweitern diesen Themenbereich, der schließlich durch eine weitere Bilderserie zu Nitraten in Alltag und Natur abgerundet wird.

Rund um den Ammoniak:

Synthese von Ammoniak

Der Film zeigt die Synthese von Ammoniak im Haber-Bosch-Verfahren. Die historische Bedeutung dieser Reaktion wird in einer Bilderserie beleuchtet. Eine weitere Serie von Bildern beleuchtet die Bedeutung des Ammoniaks im Alltag. Zu jedem Bild gibt es im ROM-Teil eine Anleitung für einen passenden Schülerversuch, z.B. zum Nachweis von Ammoniumionen in Blaukorn oder in Hirschhornsalz. Ein Informationsblatt zur Rolle des Ammoniak beim Friseur bringt den Schülern die Veränderungen im Haar beim Legen einer Dauerwelle didaktisch reduziert nahe. Eine abschließende Bilderserie zu Ammonium-Salzen unter dem Mikroskop sowie eine dazu gehörige Versuchsanleitung sprechen das affektive Erleben der Schüler an.

Lexikon

Als Besonderheit findet sich auf dieser Didaktischen DVD im ROM-Teil nicht nur umfangreiches Material für Schülerübungen sowie Arbeitsblätter, sondern auch ein sehr ausführliches Lexikon im Power-Point- oder pdf-Format. In ihm wird auf je einer Seite jede wichtigere Substanz, die in der DVD angesprochen wurde, kurz durch einen Text und oft auch durch ein Bild beleuchtet. Das Lexikon eignet sich besonders, um ausgedruckt, laminiert und für Freies Arbeiten oder Ausstellungen verwendet zu werden. Andererseits können die Folien auch bearbeitet und von den Schülern passend ergänzt oder erweitert werden.

Zur Verwendung und didaktische Hinweise

Die Arbeitsblätter dienen verschiedenen Zwecken:

1. Sie ermöglichen, die in den Filmen gezeigten Inhalte direkt im Anschluss zu vertiefen, zu sichern aber auch zu überprüfen.
2. Die Arbeitsblätter mit Versuchsanleitungen, die vor allem für Schüler gedacht sind, erweitern das in den Filmsequenzen als Schwerpunkt angelegte Thema. Sie bauen bewusst nicht aufeinander auf, so dass der Lehrer sie variabel in ein eigenes Konzept einbinden kann.
3. Die Schülerversuche der Arbeitsblätter sollen das eigenständige Arbeiten der Schüler fördern. So enthalten sie Aufträge und Aufgaben. Viele der Versuche eignen sich dazu, in „Expertengruppen“ bearbeitet und ergänzt zu werden. In „Stammgruppen“ bzw. im „Plenum“ können sie dann unter Anleitung des Lehrers zusammengefügt werden.
4. Die Versuchsanleitungen eignen sich besonders gut, um in differenzierter Gruppenarbeit Einblicke in die Vielfalt alltäglicher Anwendungsgebiete zu gewinnen.
5. Die Arbeitsblätter sind auch in Lernzirkeln einsetzbar, welche der Lehrer ergänzen oder neu zusammenstellen kann. Gerade bei knappen Ressourcen bieten sich Lernzirkel an. Beispielsweise unter dem Thema „Rund um den Stickstoff“ ist der Einsatz der auch innerhalb größerer Projekte möglich.
6. Bei der Besprechung der Arbeitsblätter im Folgenden wird auf die Vernetzung zwischen den Menüpunkten eingegangen.

Hinweise zu einzelnen Arbeitsblättern

Schülerübungen zur Thermolyse

In diesem Abschnitt finden sich drei Schü-

lerübungen, die als Gruppenpuzzle (auch als SOL- oder StEx-Verfahren bezeichnet) durchgeführt werden können. Dabei bilden die Schüler jeweils zu dritt Stammgruppen, wobei jeder Schüler einen Versuch übernimmt. Nachdem er diesen selbstständig durchgeführt und ausgewertet hat, treten die Schüler aller Stammgruppen, die den jeweiligen Versuch gemacht haben, in sogenannten Expertengruppen zusammen und besprechen gemeinsam ihre Versuchsergebnisse. Anschließend kehren die Experten in ihre Stammgruppen zurück und erläutern ihren Mitschülern den Versuch samt Erklärung. Je nach Experimentiererfahrung müssen ein bis zwei Unterrichtsstunden dafür veranschlagt werden.

Schülerübung zur

Zinkiodidsynthese und -elektrolyse

Die Übungen zum Thema Zinkiodid finden sich teils im Abschnitt „Synthese von Natriumchlorid“, teils im Abschnitt „Schmelzelektrolyse von Bleichlorid“. Sie kann jedoch bei entsprechender Erfahrung der Schüler im Experimentieren gekoppelt innerhalb einer Unterrichtsstunde durchgeführt werden. Die Lösungen von Zinkiodid und Kaliumhexacyanoferrat(III) sollten möglichst konzentriert sein.

Der Kupferacetat-Langzeitversuch

Die Durchführung des Versuches sollte genau besprochen werden. Das Kupferblech wird von der Schule zur Verfügung gestellt. Bei Besprechung der Versuchsergebnisse nach zwei Wochen kann den Schülern durch Eindampfen der Lösung demonstriert werden, dass sich das typisch gefärbte Kupferacetat gebildet hat. In Verbindung mit der Schülerübung zur Thermolyse von Kupferacetat lässt sich von den Schülern leicht nachvollziehen, dass chemische Reaktionen umkehrbar sein können.

Die Kristallstruktur von Natriumchlorid

Das Arbeitsblatt zur Kristallstruktur des Natriumchlorids kann entweder als Hausaufgabe oder als fächerübergreifendes Element im Unterricht eingesetzt werden. Hier beträgt der zeitliche Aufwand etwa eine Unterrichtsstunde, wobei die Trocknungszeit der Kugeln in der Vorplanung zu berücksichtigen ist.

Besprechung des Themas Aluminium

Das Thema kann zur Erweiterung der Schmelzflusselektrolyse eingesetzt werden. Die Schüler lernen dabei die Aluminiumgewinnung im großtechnischen Verfahren kennen. Durch die ausführliche Darstellung des Energieaufwandes wird Bezug zur Umweltbelastung genommen und den Schülern die Notwendigkeit des Recyclings verdeutlicht. Der Kurzfilm, der die Aluminiumgewinnung sehr gut veranschaulicht und den Energieaspekt am Ende hervorhebt, dient zur Festigung und Erweiterung der Kenntnisse und kann mit Hilfe des zugehörigen Arbeitsblattes weiter vertieft werden.

Luftverbrennung, Salpetersäure und Nitrate

Die Arbeitsblätter greifen die Filmsequenz auf und beschäftigen sich mit den Eigenschaften der Salpetersäure in verdünnter Form sowie deren Reaktionen mit Metallen. Die Reduktion von Nitrat zu Ammoniak leitet zu ökologischen Aspekten über: Stickstoffkreislauf, Aufnahme von Nitrat durch Pflanzen und Gesundheitsgefährdung durch Nitrat. Die oxidierende Wirkung von Nitraten wird spielerisch durch die Brandmalerei vorgestellt.

Rund um den Ammoniak

Durch die Versuchsanleitungen gewinnen die Schüler Einblicke in die Vielfalt der täglichen Anwendungsgebiete von Ammoniumverbindungen sowie in die technische Her-

stellung von Ammoniak. Einen ästhetischen Aspekt berücksichtigt die Beobachtung von Kristallbildungen unter dem Mikroskop.

Integration des Lexikons in den Unterricht

1. Das Lexikon, das die Arbeitsmaterialien ergänzt und zusätzlich illustriert, soll den Umgang mit Informationen erleichtern. Nicht immer bietet das grenzenlose Internet die passende Auswahl. Daher orientieren sich die Inhalte des Lexikons stark an den Inhalten der Arbeitsblätter.
2. Die angebotene Version des Lexikons ist frei verfügbar, kann und soll von den Schülern ergänzt und erweitert werden, je nach Schwerpunkt der Unterrichtsssequenz. Die Arbeit im Computerraum kann dadurch optimiert werden.
3. Die Autoren haben auch an ein Fundament für eine „elektronische“ Lernkartei gedacht. Ausgedruckt sind die Folien auch herkömmlich als Lernkartei nutzbar.

Weitere Medien

- 46 02319 Basiswissen Chemie. Didaktische FWU-DVD, 2005
- 42 02994 Das Periodensystem. Arbeitsvideo / 3 Kurzfilme, 2005
- 46 02328 Werkstoffe in Metall- und Elektroberufen. Didaktische FWU-DVD, 2005
- 42 02993 Einfache Chemie in der Industrie. Arbeitsvideo VHS, 2005
- 42/46 10521 Chemische Reaktionen und Energie - eine Einführung. Arbeitsvideo VHS/DVD-Video 2005
- 46 02240 Chemische Bindungen - Moleküle. Didaktische FWU-DVD, 2003
- 42 02846 Wasserstoff und Brennstoffzelle. VHS, 2003
- 46 02000 Chemische Bindungen - Metalle und Salze. Didaktische FWU-DVD, 2002

Herausgabe

FWU Institut für Film und Bild, Grünwald, und
Klett-Perthes Verlag GmbH, Gotha, 2006

Produktion

mastering studio münchen
Im Auftrag des FWU Institut für Film und Bild und der
Klett-Perthes Verlag GmbH, 2006

Konzept

Dr. Christa Plaß
Eva Theresa Markert
Katja Weirauch

Versuchsanleitungen und Arbeitsmaterial

Dr. Christa Plaß
Eva Theresa Markert

Grafik

Heike Gewehr, e-synergy

Begleitkarte

Dr. Christa Plaß
Eva Theresa Markert
Katja Weirauch

Bildnachweis

Cover:
fotolia, jcphoto

DVD und ROM-Teil:
bpk Bildarchiv Preußischer Kulturbesitz
Bridgeman Art Library
fotolia
ifa Bilderservice
mauritus images
Science Photo Library / Focus
(detaillierter Bildnachweis siehe ROM-Teil)

Danksagung

Das FWU Institut für Film und Bild dankt ausdrücklich
den im Folgenden Genannten für das kostenlose
Bereitstellen von Bildmaterial:
Dr. med. Rolf Kisro, Berlin
www.kisro.de
drkis@kisro.de

Dr. Caroline Röhr, Universität Freiburg
<http://ruby.chemie.uni-freiburg.de>
caroline@ruby.chemie.uni-freiburg.de
BASF
www.basf.de

Pädagogische Referentin im FWU

Katja Weirauch

Verleih durch Landes-, Kreis- und
Stadtstellen/Medienzentren

Verkauf durch FWU Institut für Film und Bild,
Grünwald

Nur Bildstellen/Medienzentren: öV zulässig

© 2006
FWU Institut für Film und Bild
in Wissenschaft und Unterricht
gemeinnützige GmbH
Geiseltasteig
Bavariafilmplatz 3
D-82031 Grünwald
Telefon (089) 6497-1
Telefax (089) 6497-240
E-Mail info@fwu.de
Internet <http://www.fwu.de>

© 2006
Klett-Perthes Verlag GmbH
Justus-Perthes-Straße 5
D-99867 Gotha
Telefon (03621) 385-0
Telefax (03621) 385-102
E-Mail perthes@klett.de
Internet www.klett.de



FWU Institut für Film und Bild
in Wissenschaft und Unterricht
gemeinnützige GmbH
Geiselgasteig
Bavariafilmplatz 3
D-82031 Grünwald
Telefon (0 89) 64 97-1
Telefax (0 89) 64 97-240
E-Mail info@fwu.de
Internet <http://www.fwu.de>

**zentrale Sammelnummern für
unseren Vertrieb:**

Telefon (0 89) 64 97-4 44
Telefax (0 89) 64 97-2 40
E-Mail vertrieb@fwu.de



Klett-Perthes Verlag GmbH
Justus-Perthes-Straße 3-5
D-99867 Gotha
Telefon (0 36 21) 3 85-0
Telefax (0 36 21) 3 85-102
E-Mail perthes@klett.de
Internet www.klett.de

Vertrieb:

Ernst Klett Verlag GmbH
Postfach 10 60 16
D-70049 Stuttgart
Telefon (07 11) 66 72-13 33
Telefax (07 11) 66 72-20 80
E-Mail kundenservice@klett.de
Internet www.klett.de

Alle Urheber- und
Leistungsschutzrechte
vorbehalten.
Nicht erlaubte/genehmigte
Nutzungen werden zivil- und/oder
strafrechtlich verfolgt.

**LEHR-
Programm
gemäß
§ 14 JuSchG**

FWU - Schule und Unterricht

DVD 46 02379 *Didaktische DVD*
VIDEO 3-623-42856-7 (Klett-Perthes)
3-623-42857-4

Chemische Schulversuche und Schülerübungen - Anorganik

Es fehlt die Zeit, die Ausrüstung, die Versuche sind schlicht zu gefährlich oder enthalten inzwischen für die Schule verbotene Substanzen: Jedes der fünf Kapitel dieser Didaktischen DVD enthält einen solchen Versuch als kurzen Film. Diesem sind Bilderserien oder Grafiken beigeordnet, die es dem Lehrer ermöglichen, den entsprechenden Themenbereich ansprechend zu gestalten. Als Besonderheit bietet diese DVD zu jedem Themenkomplex umfangreiche, erprobte und didaktisch hervorragend ausgearbeitete Versuchsanleitungen für Schülerübungen oder Gruppenarbeit sowie passende Arbeits- und Informationsblätter.

Schlagwörter

Anorganische Chemie, Schülerübung, Analyse, Synthese, Stickstoff, Nitrat, Salze, Elektrolyse, Ammoniak

Chemie

Anorganische Chemie • Elemente, Verbindungen, Redoxreaktionen, Säure-Base-Reaktionen
Angewandte Chemie • Technische Chemie, Chemie in Alltag und Umwelt

Allgemeinbildende Schulen (6-11)