



Chemische Schulversuche und Schülerübungen - Organik



FWU –
das Medieninstitut
der Länder



Lernziele -

nach Lehrplänen und Schulbüchern

Die Schüler sollen:

- Freude am Experimentieren und eigentätigen Arbeiten haben;
- wissen, wie man die Summenformel von Methan ermitteln kann;
- einen Überblick über natürliche Methanquellen haben;
- den Treibhauseffekt erklären und thematisieren können;
- wissen, dass es Kohlenwasserstoffe mit Mehrfachbindungen gibt;
- verstehen, dass die Reaktivität von Substanzen in ihrem chemischen Bau begründet liegt;
- die Zusammensetzung von Erdöl beschreiben können;
- das Funktionsprinzip der Fraktionierten Destillation erklären können;
- wichtige Erdölfraktionen nennen und ihre Verwendung beschreiben können;
- einen Überblick über Verfahren zur Weiterverarbeitung von Erdölfraktionen haben;
- ein Bild des Benzolmoleküls entwickelt haben;
- die einfachsten Nomenklaturregeln der Organischen Chemie beherrschen.

Vorkenntnisse

Die Schüler sollten:

- vertraut sein mit Formelsymbolen und dem Aufstellen von einfachen chemischen Gleichungen;
- wissen, dass Kohlenwasserstoffe aus C und H aufgebaut sind;
- ein Konzept von kovalenten Einfach- und Mehrfachbindungen zwischen Atomen haben;
- mit den Aggregatzuständen vertraut sein;
- Salze und Ionen kennen.

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, ein Spiel,

ein Lexikon, die Programmstruktur der DVD, viele kommentierte Links zu interessanten Seiten und Angaben über weitere FWU-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 „Acrobatreader“ öffnen und dort auf die Datei „AdobeRdr707_de_DE.exe“ doppelklicken.

Zum Inhalt

Jedes Kapitel der DVD enthält zunächst einen gefährlichen, schwer durchzuführenden oder sogar verbotenen Versuch als Filmsequenz. Die Filme stammen aus 42 02141 Chemische Schulversuche: Organische Chemie. Zu den Filmsequenzen finden sich thematisch verwandte weitere Medien.



Analyse von Methan

Die Filmsequenz zeigt die quantitative Analyse von Methan. Im Lichtbogen unter Stickstoffatmosphäre wird Methan in Kohlenstoff und Wasserstoff gespalten. 40 ml Methan zersetzen sich theoretisch zu 80 ml Wasserstoff. Tatsächlich verbleiben immer Methanreste in der Apparatur, die zudem nie ganz dicht sein kann. Im gefilmten Versuch werden somit 75 ml ermittelt. An den Wolfram-Elektroden sammeln sich 21,4 mg Kohlenstoff an (siehe Arbeitsmaterial).

Der Bau des Methan-Moleküls wird mit Hilfe zweier Bilder, die die Summenformel, die Valenzformel, Kugel-Stab-Modell und Kalottenmodell des Methans zeigen, verdeutlicht. Eine Bilderserie zeigt vielfältige natürliche Methanquellen auf. Schließlich beleuchtet dieses Kapitel die Rolle des Methans als Treibhausgas mit Hilfe einer Filmsequenz und einer Übersichtsgrafik. Die Filmsequenz stammt aus 42 10255 Der Treibhauseffekt,

erklärt mit Hilfe von Animationen die Entstehung desselben und beleuchtet die Rolle, die die verschiedenen Gase bei der Entstehung des Treibhauseffektes spielen. Die Sequenz endet mit der Frage, ob die vorgestellten Gase das Klima wirklich beeinflussen können. Die Grafik fasst schließlich schematisch das Zustandekommen des Treibhauseffektes zusammen.

Bildung und Instabilität von Silberacetylid

Die Besprechung der Dreifachbindung lässt sich wegen der Reaktivität der Chemikalien und entstehenden giftigen Nebenprodukte nur schwer per Versuch begleiten. Diese Filmsequenz zeigt die Herstellung von Ethin durch Auftropfen auf Calciumcarbid. Durch Einleiten in eine ammoniakalische Silbernitratlösung entsteht Silberacetylid, das nach dem Trocknen zur Explosion gebracht wird.

Die Begriffe Acetylid und Carbid werden durch eine Textseite geklärt. Der molekulare Bau von Ethin und Acetylid kann mit Hilfe einer Bilderserie aufgezeigt werden, die die Summenformel, die Valenzstrich-Schreibweise und verschiedene dreidimensionale Modelle enthält. Ein tabellarischer Vergleich von Silberacetylid und Calciumcarbid greift die am Film-Versuch beteiligten Chemikalien nochmals auf und begründet ihr unterschiedliches chemisches Verhalten. Schließlich werden Anwendungen von Ethin in Alltag und Technik mit einer Bilderserie vorgestellt (Carbidlampe, Acetylschweißen, leitende Kunststoffe / Polyethin).

Fraktionierte Destillation von Erdöl

Wie in den vorhergegangenen Menüs findet sich auch hier zunächst die eigentliche Filmsequenz. Das weitere Menü ist als interakti-



ve Grafik gestaltet. Über Buttons lassen sich drei Filmsequenzen aus der FWU-Produktion 42 01475 Erdölverarbeitung sowie mehrere Bilderserien starten:

Der Button „Atmosphärische Destillation“ startet eine Filmsequenz, in der die Funktionsweise des Verfahrens mit eingängigen Animationen didaktisch sinnvoll reduziert erläutert wird. Die Buttons „Weiterverarbeitung: Entschwefeln“ startet eine Sequenz, die auf Problematik der Schwefelverbindungen im Erdöl eingeht und aufzeigt, wie Schwefel entfernt und schließlich zur Schwefelsäureproduktion weiter verwendet werden kann. Unter „Oktanzahl“ findet sich eine Sequenz hierzu, die auch auf die Ermittlung der Klopfestigkeit von Benzin eingeht. Neben den Filmsequenzen können über mehrere Buttons, die als Icons gestaltet sind, Informationen über die verschiedenen durch Fraktionierte Destillation gewonnenen Fraktionen erhalten werden. Das Icon „Kerze“ öffnet zum Beispiel zwei Bilder, in denen die Paraffin-Fraktion vorgestellt, ihre Zusammensetzung erläutert und dann ein Verwendungsbeispiel von Paraffin vorgestellt wird.

Die Menügrafik kann zusätzlich in voller Größe abgerufen werden, indem man auf den Button „Grafik“ rechts oben klickt.

Katalytisches Cracken von Paraffinöl

Paraffinöl wird in diesem Film mit Hilfe eines Perlkatalysators gecrackt. Die gasförmigen Crackprodukte werden aufgefangen, die flüssigen destilliert und ihre Eigenschaften mit dem Ausgangsprodukt Paraffinöl verglichen.

Weiterhin bietet dieses Menü eine Übersicht über die technischen Veredelungsverfahren für die Erdölfractionen: Cracken, Reformieren und Raffinieren werden jeweils mit zwei Bildern vorgestellt und das Geschehen auf Teilchenebene didaktisch stark reduziert erklärt. Zum Reformieren findet sich zudem eine kurze Filmsequenz aus 42 01475 Erdölverarbeitung, in der die Notwendigkeit zur Gewinnung weiterer Benzinfraktionen vorgestellt und der technische Weg dort hin erläutert wird.

Eine Tabelle vergleicht abschließend die Autokraftstoffe Benzin und Diesel.

Bromierung von Benzol

Das krebserregende Benzol darf in der Schule nicht mehr eingesetzt werden, obwohl jeder Lehrplan eine Besprechung seiner Chemie vorsieht. Dieses Menü zeigt daher die Reaktion von Benzol mit Brom mit Eisenspänen als Katalysator. Das entstandene Dibrombenzol wird mit Silbernitratlösung, bzw. Bromthymolblaulösung nachgewiesen.

Eine Bilderserie zeigt verschiedene Darstel-

lungsmöglichkeiten des Benzolmoleküls und seiner besonderen Bindungsverhältnisse und thematisiert die Probleme der verschiedenen Modelle.

Zum Reaktionsmechanismus der elektrophilen aromatischen Substitution an Benzol findet sich in diesem Menü eine Animation: Entlang einer Reaktionskurve (Energiegehalt des Systems) wird mit Hilfe von Valenzstrichformeln aufgezeigt, über welche Zwischenschritte die Reaktion abläuft. Die Animation stoppt jeweils an den Zwischenstufen der Reaktion. Im DVD-Player und im Computer kann mit Hilfe des „Weiter“-Pfeiles in der Navigationsleiste der jeweils nächste Schritt der Reaktion abgerufen werden.

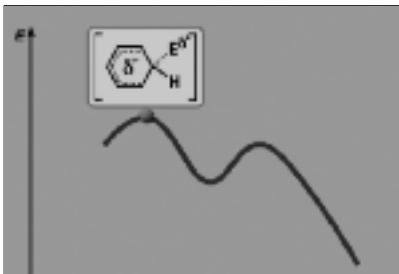
Schließlich bietet dieses Menü - ergänzend zu den Versuchsanleitungen im ROM-Teil - zwei Bilderserien, die die Reaktion von Cyclohexen und Brom sowie Toluol und Brom in der Petrischale nachvollziehen und schrittweise zur Wort- und dann zur Formelgleichung hinleiten.

Nomenklatur einfacher Kohlenwasserstoffe

Das letzte Menü der DVD enthält vier Bilder mit Stabmodellen verschiedener Moleküle, an denen die einfachsten Nomenklaturregeln der Organik aufgezeigt werden. Es folgt eine Bilderserie mit acht Bildern zum Üben, die jeweils ein Molekül als Stabmodell zeigen. Mit der Info-ein-Funktion kann der Name des Moleküls eingeblendet werden.

ROM-Teil

Im ROM-Teil der DVD finden sich sehr umfangreiche und erprobte Arbeitsmaterialien. Neben Arbeitsblättern zur Aufarbeitung jedes Filmes sind Anleitungen zu Schülerübungen, Versuchsanleitungen, Informationsblätter zu erweiternden Themen oder



Anleitungen zu Schauversuchen enthalten. Ein umfangreiches Lexikon liefert Informationen zu allen wichtigen, in der DVD vorkommenden chemischen Verbindungen. Das Spiel zur fraktionierten Destillation Erdöl mit einem Spielplan und Vorlagen für die Spielmaterialien findet sich in einem eigenen Menüpunkt.

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 sind aus Sicherheitsgründen nicht nur für Schüler gedacht und erweitern das in den Filmsequenzen als Schwerpunkt angelegte Thema. Sie bauen im Allgemeinen nicht aufeinander auf, sondern sind variabel in verschiedene didaktische Konzepte einzugliedern.
3. Die Arbeitsmaterialien sollen das eigenständige Arbeiten der Schüler fördern und enthalten neben Aufträgen und Aufgaben auch Spielformen.
4. Die zentralen Informationen eignen sich besonders gut für arbeitsteilige Partner- und Kleingruppenarbeit und ermöglichen Einblicke in die Vielfalt alltäglicher Anwendungsgebiete.
5. Die Arbeitsblätter sind in Lernzirkeln oder verwandten Unterrichtsformen einsetzbar, welche der Lehrer ergänzen oder neu zusammenstellen kann.

Hinweise zu den Unterrichtsmaterialien

Die Gliederung folgt den Menüpunkten der DVD. Zu jedem Menüpunkt findet sich als erstes ein Arbeitsblatt, das es ermöglicht, den

Filmausschnitt zu reflektieren und zu bearbeiten. Nach den Text- oder Informationseinheiten folgen Versuchsteile. Welche der vorgestellten Versuche in Schülerhand gegeben werden können bzw. selbst durchgeführt werden müssen, entscheidet die Lehrkraft nach den Sicherheitsbestimmungen.

Unter dem Menüpunkt 1 „**Analyse von Methan**“ schließen sich Informationstexte an: zur Entdeckung des Methans, zu seiner Bedeutung als Grubengas, seine Verwendung als Biogas und Erdgas. Ein Einblick in die globale Vorkommen von Methan-Gashydraten beenden die Textarbeit, die sich insbesondere an die Schüler richtet.

Die zugehörigen Aufgabenstellungen vertiefen und sichern das Gelesene und kontrollieren den individuellen Lernerfolg mit unterschiedlichen Methoden und Anforderungsstufen.

(Literaturhinweis: „Gashydrate der Ozeane“, G. Bohrmann in Praxis der Naturwissenschaften, Chemie, Heft 6/54, Jg. 2005)

Der Menüpunkt 2 „**Bildung und Instabilität von Silberacetylid**“ greift das Thema ungesättigter Kohlenwasserstoffe auf, problematisiert die Reaktivität der Carbide und Acetylide sowie das Verhalten von Ethin und auch Ethen.

Unter dem Menüpunkt 3 „**Fraktionierte Destillation von Erdöl**“ kann die Entstehung der Erdöllagerstätten in spielerischer Form (nach)bearbeitet werden. Tests zur Rohölverarbeitung vernetzen vorangestellte Informationen (Test 1) oder sorgen für die notwendige Übersicht (Test 2). Das erste Arbeitsblatt zur Rohölverarbeitung kann an Stelle eines Tests verwendet werden, Schüler zur Recherche anzuleiten und die Begriffe selbstständig suchen und lernen zu lassen. Eigenschaften von Kohlenwasserstoffen

Programmstruktur

Hauptmenü

Menüebene 1

Analyse von Methan	Analyse von Methan	6:00 min
	Molekülgestalt Natürliches Vorkommen von Methan	2 Bilder 7 Bilder
Bildung und Instabilität von Silberacetylid	<i>Methan als Treibhausgas</i> Die Vorgänge Übersicht	3:10 min Grafik
	Bildung und Instabilität von Silberacetylid	4:40 min
Fraktionierte Destillation von Erdöl	Definition: Carbid, Acetylid Molekülgestalt von Ethin und Acetylid Vergleich der Reaktivität von Silberacetylid und Calciumcarbid	Text 4 Bilder Grafik
	Anwendungen in Alltag und Technik	4 Bilder
Katalytisches Cracken von Paraffinöl	Fraktionierte Destillation von Erdöl	6:10 min
	Atmosphärische Destillation Entschwefelung Oktanzenzahl	6:30 min 3:20 min 2:50 min
Bromierung von Benzol	Fraktionen	16 Bilder
	Katalytisches Cracken von Paraffinöl	6:30 min
Nomenklatur einfacher Kohlenwasserstoffe	<i>Veredelungsverfahren</i> Katalytisches Cracken Reformieren Reformieren Raffinieren Benzin und Diesel im Vergleich	2 Bilder 2 Bilder 2:00 min 2 Bilder Tabelle
	Bromierung von Benzol	3:20 min
Arbeitsmaterial	Molekülbilder Benzol	5 Bilder
	Reaktionsmechanismus: Elektrophile aromatische Substitution mit Brom	Animation
	<i>Reaktionen in Schritten</i> Cyclohexen und Brom Toluol und Brom	3 Bilder 5 Bilder
	Grundname Seitenkette Doppelbindungen Ringförmige Moleküle	Bild Bild Bild Bild
	Moleküle zum Üben	8 Bilder

können durch Versuche ermittelt werden.

Der Menüpunkt **4 („Katalytisches Cracken von Paraffinöl“)** stellt die Veredelungsverfahren der Petrochemie in den Vordergrund und geht auf die wirtschaftlichen Aspekte ein, ohne die Umweltproblematik zu vernachlässigen (siehe auch Treibhauseffekt im Kapitel 1).

Mit der **„Bromierung von Benzol“** wird im Menüpunkt **5** eine Reaktion gezeigt, die auf Grund des Gefährdungspotenzials so nicht mehr in der Schule durchgeführt werden kann. Ein Ersatzversuch für den Tageslichtprojektor vertieft die Thematik der elektrophilen aromatischen Substitution. Die Abgrenzung aromatischer Kohlenwasserstoffe von nicht aromatischen Kohlenwasserstoffen gelingt mit einfachen Versuchen ebenfalls.

Der Menüpunkt **6** ist nicht mehr an einen Filmausschnitt gekoppelt. Die Bezeichnung **„Nomenklatur einfacher Kohlenwasserstoffe“** deutet an, dass es dabei um strukturelle Inhalte geht. Die Ermittlung einer Summenformel (vgl. auch Analyse von Methan) wird bewusst erneut aufgegriffen, um aufzuzeigen, dass schon bei der Festlegung der Summenformel einer Verbindung viele Schritte notwendig sind, sie eindeutig festzulegen. Die Arbeitsblätter ermöglichen einfache Rechenverfahren und erlauben, sie an konkreten Beispielen einzuüben. Die Regeln zur Nomenklatur einfacher Alkane sind entgegen der üblichen Praxis nicht vorgegeben, sondern sollen mit Hilfe von Beispielen abgeleitet und geübt werden. Anregungen zum Modellbau sind sowohl für Alkane angefügt wie auch für ein C 60-Fulleren (Bestandteil des Flammrußes). Der Schnittmusterbogen lässt ohne viel Worte erkennen, warum es sich bei C 60-Fulleren um eine

gekrümmte Graphitebene, bestehend aus 60 C-Atomen handelt.

Am Ende versucht ein Spiel die Vernetzung verschiedener Aspekte vorausgegangener Sequenzen.

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 Unterrichtssequenz. Die Arbeit im Computerraum kann dadurch optimiert werden. Die Autoren haben auch an ein Fundament für eine „elektronische“ Lernkartei gedacht, bei der bewusst die Stoffkenntnis im Vordergrund steht. Ausgedruckt sind die Folien auch herkömmlich als Lernkartei nutzbar.

Weitere Medien

- 46 02379 Chemische Schulversuche und Schülerübungen - Anorganik. Didaktische FWU-DVD, 2007
- 46 01043 Methan - der einfachste Kohlenwasserstoff. Video-DVD, 2000
- 46 02319 Basiswissen Chemie. Didaktische FWU-DVD, 2005
- 46 02240 Chemische Bindungen: Moleküle. Didaktische DVD, 2003
- 42 02981 PET - Polyethylenterephthalat. VHS, 2005
- 46 02377 Recyclingverfahren. Didaktische FWU-DVD, 2006
- 46 02180 Erdöl und Erdgas.

46 02434 Chemische Schulversuche und Schülerübungen - Organik (Didaktische DVD)

Herausgabe

FWU Institut für Film und Bild, Grünwald, und Klett-Perthes Verlag GmbH, Gotha, 2007

DVD-Herstellung

Mastering studio münchen
Im Auftrag des FWU Institut für Film und Bild und der Klett-Perthes Verlag GmbH, 2007

Konzept

Dr. Christa Plaß, Eva Theresa Markert, Katja Weirauch

Unterrichtsmaterial

Dr. Christa Plaß, Eva Theresa Markert

Grafik

Heike Gewehr, e-synergy

Begleitkarte

Dr. Christa Plaß, Katja Weirauch

Bildnachweis

Cover: Mauritius images, age
Fotolia, Elnur

*Detaillierter Bildnachweis DVD und ROM-Teil
siehe Unterpunkt „Quellenangaben“ im ROM-Teil*

42 02141 Chemische Schulversuche: Organische Chemie (VHS)

Produktion

FWU Institut für Film und Bild, Grünwald, und Ernst Klett Verlag, Stuttgart, 1997

42 01475 Erdölverarbeitung (VHS)

Produktion

Huschert Realfilm GmbH, Hilden/Düsseldorf, im Auftrag des FWU Institut für Film und Bild und des Mineralölwirtschaftsverbandes e.V., Hamburg, 1992

42 10255 Treibhauseffekt (VHS)

Produktion

FWU Institut für Film und Bild in Wissenschaft und

Unterricht gemeinnützige GmbH (Grünwald); Bundesverband der deutschen Gas- und Wasserwirtschaft e.V. (Bonn); Ruhrgas AG (Essen), 1993

Danksagung

Das FWU Institut für Film und Bild und die Klett-Perthes GmbH danken der Universität Kiel
Leibnitz-Institut für Meereswissenschaften IFM-GEOMAR
für das kostenlose Bereitstellen von Bildmaterial.
Weitere Informationen finden Sie unter:
www.ozean-der-zukunft.de

Pädagogische Referentin im FWU

Katja Weirauch

Verleih durch Landes-, Kreis- und Stadtbildstellen, Medienzentren

Verkauf durch FWU Institut für Film und Bild, Grünwald
und Ernst Klett Verlag GmbH

Nur Bildstellen/Medienzentren: öV zulässig

© 2007

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

© 2007

Klett-Perthes Verlag GmbH
Justus-Perthes-Straße 3-5
D-99867 Gotha
Telefon (03621) 385-0
Telefax (03621) 385-102
E-Mail perthes@klett.de
Internet <http://www.klett.de>



FWU Institut für Film und Bild
in Wissenschaft und Unterricht
gemeinnützige GmbH
Geiseltalstraße
Bavariafilmplatz 3
D-82031 Grünwald
Telefon (0 89) 64 97-1
Telefax (0 89) 64 97-300
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
Rotebühlstraße 77
D-70178 Stuttgart
Telefon (01 80) 25 53 882
Telefax (01 80) 25 53 883
Internet www.klett.de

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

**LEHR-
Programm
gemäß
§ 14 JuSchG**

FWU - Schule und Unterricht



46 02434 Didaktische DVD
978-3-623-42858-1 (Klett-Perthes)

Chemische Schulversuche und Schülerübungen - Organik

Benzol gilt inzwischen als giftig, Silberacetylid ist hochexplosiv und eine fraktionierte Destillation von Erdöl ist im Unterricht nur sehr aufwändig zu bewerkstelligen. Jedes der fünf Kapitel dieser Didaktischen FWU-DVD enthält einen schlecht oder nicht durchführbaren Versuch aus der Organischen Chemie als kurzen Film. Diesem sind Bilderserien, Grafiken und Filmsequenzen zum Thema Erdöl und zum Treibhauseffekt beigeordnet, die es dem Lehrer ermöglichen, den entsprechenden Themenbereich ansprechend zu gestalten. Als Besonderheit bietet diese didaktische DVD sehr umfangreiche erprobte Arbeitsmaterialien sowie Lexikon und Spiel im ROM-Teil.

Schlagwörter

Organische Chemie, Kohlenstoff, Methan, Benzol, Silberacetylid, Ethin, Erdöl, Destillation, Raffination, Cracken, Nomenklatur, Treibhauseffekt

Chemie

Organische Chemie • Kohlenwasserstoffe, Reaktionsmechanismen

Angewandte Chemie • Technische Chemie, Chemie in Alltag und Umwelt

Berufliche Bildung

Chemie • Produktionstechnik

Allgemeinbildende Schule (7-12)
Erwachsenenbildung