



Didaktische FWU-DVD

# Säure und Base III

## Ampholyte, pH-Wert und Neutralisation

Das Medieninstitut  
der Länder



## Zur Bedienung

Die didaktische DVD startet automatisch. Der Vorspann kann mit der *Enter*- oder der *Skip*-Taste der Fernbedienung oder durch einen Mausklick am PC übersprungen werden.

Mit den *Pfeiltasten* der Fernbedienung können Sie die Menüpunkte (z. B. Film, Animation, Bild, Grafik etc.) ansteuern und mit *Enter* starten. Auch die Buttons am unteren Bildschirmrand steuern Sie mit den *Pfeiltasten* an und rufen diese mit *Enter* auf:

- Der Button „Hauptmenü“ führt zurück zum Hauptmenü.
- Der Button „zurück“ führt zum jeweils übergeordneten Menü.
- Viele Bildschirmtafeln bieten den Button „Info ein“ bzw. „Info aus“, über den Sie Zusatzinformationen ein-/ausblenden können.
- Stehen innerhalb eines Menüpunktes mehrere Bilder oder Grafiken zur Verfügung, können Sie mit den Buttons „>“ und „<“ zwischen diesen Bildern oder Grafiken vor- und zurückblättern.

Aus dem laufenden Film oder einer laufenden Filmsequenz gelangen Sie mit der Taste *Menu* oder *Title* der Fernbedienung wieder in das Ausgangsmenü zurück.

## Bezug zu Lehrplänen und Bildungsstandards

Mit dieser Didaktischen FWU-DVD lassen sich die folgenden Kompetenzen des Faches Chemie erreichen:

Die Schülerinnen und Schüler

- erwerben grundlegendes Fachwissen über Säure-Base-Reaktionen;
- entwickeln ein inneres Bild der beteiligten Teilchen und können dieses Modell zur Deutung der Stoffeigenschaften einsetzen;
- können die häufig entstehende Frage „Was passiert eigentlich, wenn man Säure und Base zusammenkippt?“ mit Hilfe der Vorkenntnisse beantworten;
- können durch Messungen und mit Modellen das Geschehen auf Teilchenebene erarbeiten;
- erkennen Fragestellungen aus der Biologie wieder und können Zusammenhänge aufzeigen;
- entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die mit Hilfe der Erkenntnisse beantwortet werden können;
- können arbeitsteilig Fragestellungen entwickeln, bearbeiten, strukturieren und ihre Ergebnisse schließlich im Team mit den Medien der DVD präsentieren.



## Zum Inhalt

### Hauptmenü

Vom Hauptmenü aus können drei Menüs aufgerufen werden.

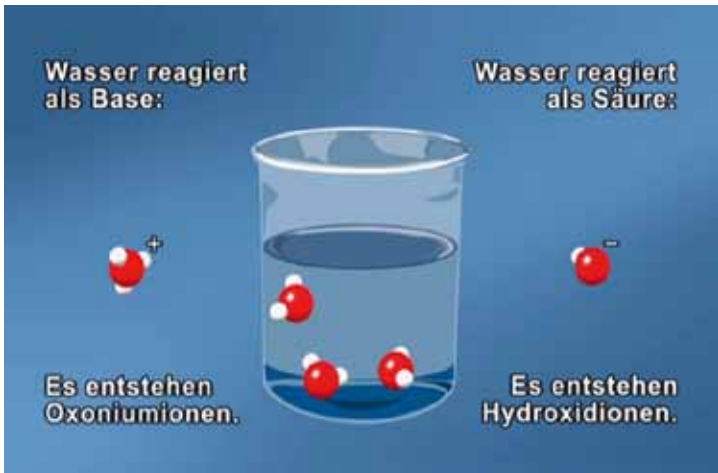
### Menü „Ampholyte“

In diesem Menü findet sich zunächst eine Textseite, die den Begriff „Ampholyte“ herleitet und definiert.

Nach einer kurzen einführenden Wiederholung der Brønsted'schen Säure-Base-Theorie zeigt der Film „Mal sauer und mal basisch – Ampholyte“ an der Reaktion von Wasser mit Chlorwasserstoff einerseits und mit Ammoniak

andererseits, dass es Moleküle gibt, die sowohl als Base als auch als Säure reagieren können. Die Reaktionen werden mit Hilfe von animierten Kalottenmodellen verdeutlicht. Die Ionen verschiedener mehrprotoniger Säuren und die Aminosäuren werden als weitere wichtige Ampholyte vorgestellt und ihre Bedeutung in der Natur besprochen.

Die im Film genannten Beispiele für Ampholyte werden als Bild bzw. Grafik und Animation nochmals angeboten: Eine Animation zeigt die Reaktion von Wasser (Kalottenmodelle) mit einerseits Chlorwasserstoff, wobei ein Oxoniumion entsteht, und Ammoniak anderer-



seits, wobei Wasser zum Hydroxidion reagiert.

Vier Bilder zeigen die Anionen der Kohlenensäure, der Schwefelsäure und der Phosphorsäure als wichtige Ampholyte nochmals auf. Die Formel einer Aminosäure rundet die Liste ab.

### Menü „Autoprotolyse des Wassers und pH-Wert“

Der Film „Im Wasser tut sich immer was“ geht zunächst genauer auf die innere Struktur des Wassers ein und verdeutlicht, dass die Wassermoleküle Aggregate aus drei bis vier Molekülen bilden, aus der sich ständig Moleküle lösen, während andere gebunden werden. Das ist aber noch nicht alles: Wasser ist ein Ampholyt und reagiert auch

dann als solcher, wenn nur Wassermoleküle vorhanden sind. Die *Autoprotolyse des Wassers* wird mit Hilfe von animierten Kalottenmodellen erarbeitet.

Im zweiten Teil des Filmes wird der *pH-Wert* aus der Konzentration der Oxoniumionen im Wasser abgeleitet. Dabei wurde auf eine mathematische Herleitung bewusst verzichtet. Die pH-Skala und die Bestimmung des pH-Wertes mit pH-Papier wird abschließend vorgestellt. Die Bedeutung des pH-Wertes in Natur und Technik zeigt der gleichnamige Film auf. Dabei wurde auf einen tieferen Einstieg in die wissenschaftlichen Hintergründe verzichtet, unbekanntere Beispiele aus dem Alltag gewählt: Die Farbe verschiedener Blüten, Kalk liebende und Säure liebende Pflanzen,



Aquarienwasser, Schwimmbadwasser, die Synthese von Resopal und der pH-Wert von Kosmetik.

Weiterhin bietet dieses Menü eine Bilderserie mit den pH-Werten verschiedener Beispiele aus dem Alltag an. Per Info-ein-Funktion können jeweils der Text und der pH-Wert eingblendet werden.

### **Menü „Neutralisation“**

Der Film „Was passiert, wenn man Säure und Base zusammenkippt?“ zeigt zunächst einen Versuch, bei dem konzentrierte Säure und konzentrierte Base direkt zusammengegeben werden. Der pH-Wert von Säure, Base und dem Reaktionsprodukt wird jeweils mit einem pH-Meter gemessen und aus dem resultierenden neutralen pH der ent-

standenen Kochsalzlösung der Begriff „Neutralisation“ abgeleitet. Neutralisationsreaktionen spielen zum Beispiel in Kläranlagen eine Rolle, wo Abwässer mit verschiedenen pH-Werten behandelt werden müssen.

Das genauere Geschehen auf Teilchenebene behandelt der Film „Neutralisation“. Mit Hilfe animierter Klottenmodelle wird zunächst rekapituliert, was „Salzsäure“ und „Natronlauge“ eigentlich sind. Gibt man beide Lösungen zusammen, so lässt sich eine Temperaturerhöhung messen – eine chemische Reaktion hat stattgefunden. Ausgehend von den an der Reaktion beteiligten Teilchen wird abgeleitet, dass bei einer Neutralisation stets die Hydroxidionen der wässrigen basischen



Lösung mit den Oxoniumionen der sauren Lösung zu Wasser reagieren. Folglich sollte die entstandene Lösung einen neutralen pH-Wert haben, was eine Messung belegt.

### Hintergrundinformationen

#### ***Oxoniumionen versus Hydroniumionen***

In den 16 Bundesländern werden für die Benennung des  $\text{H}_3\text{O}^+$ -Teilchens verschiedene Fachbegriffe verwendet – man findet in Schulbüchern sowohl die Bezeichnung „Hydroniumion“ als auch „Oxoniumion“.

In den aktuellen FWU-Filmen zum Thema Säure und Base wurde aus folgenden Gründen der Begriff „Oxo-

niumion“ vorgezogen:

- Nach IUPAC ist „Oxoniumion“ korrekt.
- Laut Römpp Chemielexikon (2009) ist der Begriff „Hydroniumion“ veraltet und sollte nicht mehr verwendet werden.

Genau genommen ist auch die Bezeichnung „Oxoniumion“ nicht ganz exakt, denn sie bezieht sich ausschließlich auf das  $\text{H}_3\text{O}^+$ -Teilchen. Tatsächlich finden sich Protonen in wässriger Lösung aber *nicht* als Oxoniumionen, sondern sind weitergehend hydratisiert, wobei bisher nicht genau bekannt ist, wie (Stand 2009).

Die Filme auf dieser Didaktischen FWU-DVD bewegen sich auf unter-



schiedlichen Schwierigkeitsniveaus und ermöglichen damit einen sehr flexiblen Einsatz sowohl in Bezug auf Jahrgangsstufe als auch Schulart.

Die Filme „pH-Wert in Natur und Technik“ sowie „Was passiert, wenn man Säure und Base zusammenkippt?“ verlangen von den Schülerinnen und Schülern fast kein chemisches Vorwissen und sind so bereits im Anfängerunterricht oder in der Hauptschule einsetzbar. Sie eignen sich dadurch aber auch zum Einsatz in anderen Fächern, in denen der pH-Wert auftaucht – zum Beispiel in der Geographie oder in der Biologie. Durch ihre ansprechende Gestaltung ist trotz der fachlichen Einfachheit ein Einsatz auch in den hö-

heren Gymnasialklassen sinnvoll.

Die Filme „Neutralisation“ und „Im Wasser tut sich immer was“ verlangen ein Vertrautsein mit der Brønsted'schen Säure-Base-Theorie und sind dem entsprechend eher für den Einsatz in Realschule und Gymnasium geeignet.

### **Verwendung im Unterricht**

Im DVD-ROM-Teil finden Sie unter „Verwendung im Unterricht“ einen ausführlichen Vorschlag für einen Unterrichtsblock, der die Themen pH-Wert, Ampholyte und Neutralisation mit Hilfe der Didaktischen FWU-DVD und der Materialien des ROM-Teiles erarbeitet.

## Arbeitsmaterial

Im ROM-Teil der DVD stehen Ihnen Hinweise zur Verwendung im Unterricht sowie Arbeitsblätter (mit Lösungen) zur Verfügung (siehe Tabelle). 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“. Die Datei „Inhaltsverzeichnis“ öffnet die Startseite. Über diese können sie bequem alle Arbeitsmaterialien aufrufen

(PDF-Dokumente). Am unteren Rand der aufgerufenen Seiten finden Sie Buttons („Inhaltsverzeichnis“, „Startseite“, „Erste Seite“), die Ihnen das Navigieren erleichtern. Diese erscheinen nicht im Ausdruck.

Um die PDF-Dateien lesen zu können, benötigen Sie den Adobe Reader (im Ordner „Adobe“).

Im Ordner „Arbeitsmaterial/Word\_Dateien“ finden Sie die Arbeitsblätter und den Filmkommentar auch als Word-Dokumente.

Ordner	Materialien
Verwendung im Unterricht	Hinweise zum Einsatz der DVD im Unterricht
Arbeitsblätter	7 Arbeitsblätter (mit Lösungsvorschlag) Stationsarbeit: 4 Stationen (inkl. Übersicht)
Grafik	Folienvorlage: Oxoniumionenzahl
Filmkommentare	Filmkommentare als PDF- und Word-Dokument
Begleitheft	Begleitheft zur DVD
Programmstruktur	Übersicht über den Aufbau der DVD
Weitere Medien	Info zu ergänzenden FWU-Medien
Links	kommentierte Linksammlung zum Thema



## Beispiel für ein Arbeitsblatt

Name:

Klasse:

### Neutralisation

1. Notiere, welche Teilchen in „Salzsäure“ vorliegen:



2. Notiere, welche Teilchen in „Natronlauge“ vorliegen:

3. Vervollständige die beiden folgenden Sätze:

Gibt man Natronlauge und Salzsäure zusammen und misst die Temperatur, so kann man beobachten, dass \_\_\_\_\_.

Daraus kann man schlussfolgern, dass \_\_\_\_\_.

4. Notiere jeweils den pH-Wert der Lösungen vor und nach dieser Reaktion!



5. Entwickle auf Grund dieser Informationen die Gleichung für die Reaktion von Chlorwasserstofflösung (= „Salzsäure“) mit Natriumhydroxid-Lösung („Natronlauge“).

6. Leite aus der Gleichung ab, welche Reaktion beim Zusammentreffen einer Säure und einer Base grundsätzlich abläuft. Formuliere einen kurzen Ergebnissatz!

7. Definition



## Programmstruktur

Didaktische FWU-DVD

### Säure und Base III

### Ampholyte, pH-Wert und Neutralisation

46 02629

<b>Säure und Base III</b> <b>Ampholyte, pH-Wert und Neutralisation</b>  Ampholyte Autoprotolyse des Wassers und pH-Wert Neutralisation  Arbeitsmaterial	<b>Ampholyte</b>
	Begriff und Definition Text Mal sauer und mal basisch – Ampholyte 7:00 min Beispiele für Ampholyte 0:40 min - Wasser 3 Texte - Ionen Grafik - Aminosäuren
<b>Arbeitsmaterial</b> Verwendung im Unterricht Arbeitsblätter Grafik Filmkommentare Begleitheft Programmstruktur Weitere Medien Links	<b>Autoprotolyse des Wassers und pH-Wert</b>
	Im Wasser tut sich immer was 3:50 min pH-Wert in Natur und Technik 3:10 min Beispiele auf der pH-Skala 5 Bilder
	<b>Neutralisation</b>
	Was passiert, wenn man Säure und Base zusammenkippt? 2:00 min Die Neutralisation 5:50 min Neutralisation in Labor und Technik 2 Bilder

## Produktionsangaben

*Säure und Base III –  
Ampholyte, pH-Wert und Neutralisation*  
(DVD)

### Produktion

FWU Institut für Film und Bild, 2009

### DVD-Herstellung

mastering studio münchen GmbH  
im Auftrag des FWU Institut für Film und Bild,  
2009

### DVD-Konzept

Katja Weirauch, Anne Müller

### Bildnachweis

fotolia (Infinite XX, Jim Hughes, quayside,  
sarka, SyB, Keith Frith, sinan dönmez, Sandor  
Jackal)  
aboutpixel (Thomas Pieruschek, chival)  
Anne Müller

### Grafiken

Heike Gewehr, e-synergy

### Arbeitsmaterial und Begleitheft

Katja Weirauch

### Pädagogischer Referent im FWU

Martin Bilfinger

### Für die fachliche Beratung dankt das FWU:

Prof. Dr. Bloch  
Institut für Kreislaufforschung und Sportme-  
dizin der Sporthochschule Köln, Abteilung für  
Molekulare und zelluläre Sportmedizin  
  
Peter Hergersberg  
Max-Planck-Gesellschaft

## Produktionsangaben zu den Filmen

*Säure und Base III – Ampholyte, pH-Wert  
und Neutralisation*

### Produktion

Velasco tv  
im Auftrag des FWU Institut für Film und Bild,  
2009

### Buch

Katja Weirauch

### Regie

Katja Weirauch, Gerald von Velasco

### Kamera

Gerald von Velasco

### Animationen

Heike Gewehr, e-synergy

### Redaktion

Anne Müller

Nur Bildstellen/Medienzentren:  
ÖV zulässig

© 2009

FWU Institut für Film und Bild  
in Wissenschaft und Unterricht  
gemeinnützige GmbH  
Geiseltalsteig  
Bavariafilmplatz 3  
D-82031 Grünwald  
Telefon (089) 6497-1  
Telefax (089) 6497-240  
E-Mail info@fwu.de  
vertrieb@fwu.de  
Internet www.fwu.de

46 02629

**Säure und Base III****Ampholyte, pH-Wert und Neutralisation**

Der dritte Teil der FWU-Serie zum Thema „Säure und Base“ behandelt die Ampholyte nach der Brønsted'schen Säure-Base-Theorie. Zu pH-Wert und Neutralisation bieten die entsprechenden Kapitel jeweils Filme differenziert nach Sekundarbereich I und II an. So ist die didaktische DVD sowohl geeignet, um in den unteren Jahrgangsstufen die notwendigen Informationen für den Umgang mit Indikatoren zu liefern, als auch im Gymnasium den pH-Wert aus dem Ionenprodukt des Wassers herzuleiten. Zur Vertiefung und Festigung des Erlernten stehen im DVD-ROM-Teil Arbeitsblätter, didaktische Hinweise und ergänzende Unterrichtsmaterialien zur Verfügung.

**Erscheinungsjahr:** 2009**Laufzeit:** 20 min**Filme:** 5**Bilder:** 11**Grafiken:** 1**Sprache:** Deutsch**DVD-ROM-Teil:** Unterrichtsmaterialien**Arbeitsblätter:** 7**Adressaten:** Allgemeinbildende Schule  
(8-13)**Schlagwörter:**

Aminosäure, Ampholyt, Autoprotolyse, Base, Ionenprodukt, Natronlauge, Neutralisation, pH-Wert, Proton, Protonenakzeptor, Protonendonator, Salzsäure, Säure, Wasser

**Systematik:**

**Chemie**    ▶ Anorganische Chemie ▶ Säure-Base-Reaktionen  
               ▶ Angewandte Chemie ▶ Chemie in Alltag und Umwelt

FWU Institut für Film und Bild  
 in Wissenschaft und Unterricht  
 gemeinnützige GmbH

Geiseltalsteig  
 Bavariafilmplatz 3  
 82031 Grünwald  
 Telefon +49 (0)89-6497-1  
 Telefax +49 (0)89-6497-240  
 info@fwu.de  
 www.fwu.de

Lehrprogramm  
 gemäß  
 § 14 JuSchG

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

Systemvoraussetzungen  
 bei Nutzung am PC:  
 DVD-Laufwerk und DVD-  
 Player-Software, empfohlen  
 für Windows ME/2000/  
 XP/Vista



4 602629010

www.fwu.de  
 Bestell-Hotline: +49 (0)89-6497-444  
 vertrieb@fwu.de

Das Medieninstitut  
 der Länder

