

# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

## Auszug aus:

### *Abiturtraining 4: Säure-Base-Chemie*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](https://www.school-scout.de)



#### Abiturtraining 4: Säure-Base-Chemie

Ein Beitrag von Dennis Dietz



© iStockphoto.com/Andrey Kravtsov

Dieser vierte Beitrag der Reihe „Abiturtraining“ nimmt das bedeutsame Thema der Säure-Base-Reaktionen in den Blick. Auf drei unterschiedlichen Niveaustufen können die Schülerinnen und Schüler wesentliche Inhalte dieses Themenfelds wiederholen und vertiefen. Dazu gehören die unterschiedlichen Säure- und Basedefinitionen, der Umgang mit Kenngrößen wie dem pH-Wert, dem pOH-Wert,  $pK_s$  oder  $pK_b$ -Werten. Strukturelle Eigenschaften-Beziehungen zur Beschreibung verschiedener Säure- bzw. Basenstärken, das Ionenprodukt des Wassers, Pufferlösungen sowie praktische und theoretische Aspekte im Zusammenhang mit der wichtigen experimentellen Methode der Titration. Bei der Konzeption der differenzierten Aufgaben wurden alle vier Kompetenzbereiche berücksichtigt, um ein möglichst effektives Training für das Abitur zu gewährleisten.

RAABE  
LEARNING ACADEMY

# Abiturtraining 4: Säure-Base-Chemie

Ein Beitrag von Dennis Dietz



© *thirty\_three/E+/Getty Images Plus*




Dieser vierte Beitrag der Reihe „Abiturtraining“ nimmt das bedeutsame Thema der Säure-Base-Reaktionen in den Blick. Auf drei unterschiedlichen Niveaustufen können die Schülerinnen und Schüler wesentliche Inhalte dieses Themenfelds wiederholen und vertiefen. Dazu gehören die unterschiedlichen Säure- und Basedefinitionen, der Umgang mit Kenngrößen wie dem pH-Wert, dem pOH-Wert,  $pK_s$ - oder  $pK_b$ -Werten, Struktur-Eigenschafts-Beziehungen zur Beschreibung verschiedener Säure- bzw. Basenstärken, das Ionenprodukt des Wassers, Pufferlösungen sowie praktische und theoretische Aspekte im Zusammenhang mit der wichtigen experimentellen Methode der Titration. Bei der Konzeption der differenzierten Aufgaben wurden alle vier Kompetenzbereiche berücksichtigt, um ein möglichst effektives Training für das Abitur zu gewährleisten.

# Abiturtraining 4: Säure-Base-Chemie





Niveau: grundlegend, vertiefend

Klassenstufe: 11–13

Autor: Dennis Dietz

Methodisch-didaktische Hinweise	1
M 1: Einleitung für die Schülerinnen und Schüler	2
M 2: Aufgaben 	7
M 3: Aufgaben 	9
M 4: Aufgaben 	12
Lösungen	15
Literaturhinweise	36

## Erklärung zu Differenzierungssymbolen

	Finden Sie dieses Symbol in den Lehrerhinweisen, so findet Differenzierung statt. Es gibt drei Niveaustufen, wobei nicht jede Niveaustufe extra ausgewiesen wird.	
		
grundlegendes Niveau	mittleres Niveau	erweitertes Niveau

## Kompetenzprofil:

<b>Niveau</b>	wiederholend, vertiefend
<b>Fachlicher Bezug</b>	Säure-Base-Chemie
<b>Methode</b>	Einzelarbeit, Instrument für die Selbstdiagnose, Instrument für die Diagnose durch den Lehrer, Test
<b>Basiskonzepte</b>	Konzept der chemischen Reaktion
<b>Erkenntnismethoden</b>	mathematische Verfahren anwenden, einen Versuch planen
<b>Kommunikation</b>	grafische Darstellungen erstellen
<b>Bewertung/Reflexion</b>	Kriterien für Produkte formulieren
<b>Inhalt in Stichworten</b>	Säure-Base-Theorie, Arrhenius, Brønsted Lewis, pH-Wert, pOH-Wert, $K_s$ -Wert, $K_b$ -Wert, $pK_s$ -Wert, $pK_b$ -Wert, Säurestärke, Basenstärke, korrespondierendes Säure-Base-Paar, Puffersysteme, Henderson-Hasselbalch-Gleichung, Titration, Farbindikator, pH-Elektrode, Leitfähigkeitstitation, Äquivalenzpunkt.

## Überblick:

Legende der Abkürzungen:

**AB** Arbeitsblatt      **ÜA** Übungsaufgabe      **TX** Text

Inhaltliche Stichpunkte	Material	Methode
Einleitung für die Schülerinnen und Schüler	M 1	TX
Grundlegendes Niveau	M 2	AB, ÜA
Mittleres Niveau	M 3	AB, ÜA
Erweitertes Niveau	M 4	AB, ÜA

# Abiturtraining 4: Säure-Base-Chemie

## Methodisch-didaktische Hinweise

Dieses Material ist das vierte einer Reihe von Übungsaufgaben, die eine gezielte Vorbereitung auf das Abitur ermöglichen sollen. Ziel dieses vierten Materials ist es, den Schülerinnen und Schülern nach einer kurzen theoretischen Einleitung in das Themenfeld „Säure-Base-Chemie“ Aufgaben unterschiedlicher Schwierigkeitsgrade und Kompetenzbereiche im Sinne eines Aufgabenpools anzubieten. Diese Aufgabensammlung kann sowohl von der Lehrperson als diagnostisches Instrument eingesetzt werden, um Informationen über den Wissensstand einer Lerngruppe zu erheben, als auch den Schülerinnen und Schülern als bewertungsfreien Lernraum zum selbstständigen Auffrischen, Anwenden und Vertiefen von Unterrichtsinhalten zur Verfügung gestellt werden. Im Sinne der Differenzierung werden die Aufgaben in drei verschiedene Niveaus eingeteilt, sodass sich der/die leistungsstärkere Schüler/in schwerpunktmäßig auf anspruchsvollere Aufgaben konzentrieren kann, während der Schüler/die Schülerin mit höherem Nachholbedarf mit einfacheren Aufgaben beginnen darf, um sich dann nach und nach an die komplexeren Aufgabenstellungen heranzuwagen. Ob eine Aufgabe als leichter eingeschätzt wird, kann sowohl vom Anforderungsniveau (Reproduktion, Anwendung, Transfer) als auch vom Aufgabenformat (geschlossen, halb offen, offen) als auch natürlich von der Kombination dieser zwei Dimensionen abhängen. Die Aufgaben sprechen unterschiedliche Kompetenzen an, so werden neben Fachwissen auch Kommunikation, Erkenntnisgewinnung und Bewertung berücksichtigt.

© RAABE 2021

In diesem vierten Beitrag geht es inhaltlich um: die Säure-Base-Theorien von Arrhenius, Brønsted und Lewis, die Definition sowie Berechnung wesentlicher Kenngrößen der Säure-Base-Chemie wie den pH-Wert, den pOH-Wert,  $K_s$ - und  $K_b$ - bzw.  $pK_s$ - und  $pK_b$ -Werte, den Zusammenhang zwischen der Säure- bzw. Basenstärke mit der Molekülstruktur, Puffersysteme, die Puffergleichung und das experimentelle Durchführen und Auswerten von Säure-Base-Titrationen.

## M 1 Einleitung für die Schülerinnen und Schüler

Liebe Schülerin, lieber Schüler, in den folgenden Aufgaben geht es um zentrale Inhalte und Kompetenzen, die Sie im Themenfeld „Säure-Base-Chemie“ kennengelernt haben. Ein sicheres Beherrschen dieser Grundlagen wird Ihnen die Bearbeitung von Aufgaben zu Gleichgewichtsreaktionen im Abitur erleichtern: Nutzen Sie dieses Angebot, um Ihr Chemiewissen aufzufrischen, anzuwenden oder zu vertiefen! Je nachdem, wie fest Ihr Wissen bezüglich dieses Themenfeldes ist, können Sie sich auf anspruchsvollere Aufgaben (**M 3**, **M 4**) konzentrieren oder mit einfacheren Aufgabenstellungen (**M 2**, **M 3**) beginnen. Worum geht es in dieser Aufgabensammlung? Folgende Inhalte und Kompetenzen stehen im Mittelpunkt dieser Grundlagenwiederholung:

Die **Säure-Base-Theorien** von **Arrhenius**, **Brønsted** und **Lewis**, die Definition sowie Berechnung wesentlicher Kenngrößen wie den **pH-Wert**, den **pOH-Wert**,  $K_s$ - und  $K_b$ - bzw.  $pK_s$ - und  $pK_b$ -Werte, den Zusammenhang zwischen der **Säure- bzw. Basenstärke** mit der Molekülstruktur, **Puffersysteme**, die **Puffergleichung** und das experimentelle Durchführen und Auswerten von **Säure-Base-Titrationen**.

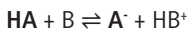
Eine ausführliche Behandlung der Theorie würde diesen Rahmen sprengen, dafür empfehle ich Ihnen, falls notwendig, eine selbstständige Wiederholung mit einem Lehrbuch oder anhand von Internetressourcen. Dennoch möchte ich Ihnen mit einer kurzen theoretischen Einleitung dabei helfen, Ihr Wissen aus diesem Themenfeld als Vorbereitung auf den praktischen Aufgabenteil zu reaktivieren.

## 1. Säure-Base-Theorien

In der folgenden Tabelle sind die wichtigsten Theorien zusammengefasst:

	Säure-Definition	Base-Definition
Arrhenius	dissoziieren in wässriger Lösung in Wasserstoff-Ionen und Säurerest-Ionen	dissoziieren in wässriger Lösung in Hydroxid-Ionen und Metallkationen
Brønsted	sind Protonendonatoren – spalten also ein Wasserstoff-Ion ab und übertragen es auf ein anderes Molekül/Ion	sind Protonenakzeptoren – nehmen also ein Wasserstoff-Ion auf
Lewis	sind Elektronenpaar-Akzeptoren	sind Elektronenpaar-Donatoren.

Säure-Base-Reaktionen sind also Protonenübertragungsreaktionen, die zwischen zwei korrespondierenden Säure-Base-Paaren stattfinden. Es gilt allgemein:



Die korrespondierenden Säure-Base-Paare sind hier fett bzw. unterstrichen dargestellt.

## 2. Definitionen wichtiger Kenngrößen

Mit zunehmender Anzahl an **Oxonium-Ionen** wird eine wässrige Lösung **saurer**. Mithilfe der folgenden zwei Maßen kann man die **Acidität** bzw. **Basizität** einer wässrigen Lösung beschreiben:

**pH-Wert:** Der negative dekadische Logarithmus der Oxonium-Ionenkonzentration.

**pOH-Wert:** Der negative dekadische Logarithmus der Hydroxid-Ionenkonzentration.

Beide Werte sind miteinander über das **Ionenprodukt** des **Wassers** verknüpft. So gilt:

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14$$

# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

## Auszug aus:

### *Abiturtraining 4: Säure-Base-Chemie*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](http://School-Scout.de)



#### Abiturtraining 4: Säure-Base-Chemie

Ein Beitrag von Dennis Dietz



© Denny\_Three/Getty Images Plus

Dieser vierte Beitrag der Reihe „Abiturtraining“ nimmt das bedeutsame Thema der Säure-Base-Reaktionen in den Blick. Auf drei unterschiedlichen Niveaustufen können die Schülerinnen und Schüler wesentliche Inhalte dieses Themenfelds wiederholen und vertiefen. Dazu gehören die unterschiedlichen Säure- und Basedefinitionen, der Umgang mit Kenngrößen wie dem pH-Wert, dem pOH-Wert,  $pK_s$  oder  $pK_b$ -Werten. Starke Eigen-schafts-Beziehungen zur Beschreibung verschiedener Säure- bzw. Basenstärken, das Ionenprodukt des Wassers, Pufferlösungen sowie praktische und theoretische Aspekte im Zusammenhang mit der wichtigen experimentellen Methode der Titration. Bei der Konzeption der differenzierten Aufgaben wurden alle vier Kompetenzbereiche berücksichtigt, um ein möglichst effektives Training für das Abitur zu gewährleisten.

RAABE  
LEARNING