

II.D.16

Säuren – Basen – Salze

Stationenlernen zu Säuren und Basen – Offenes Lernen in der Sekundarstufe II

Katrin Schuster



© Anchalee Phammaha/Moment

Aufgrund der starken Präsenz im Alltag, ist es von Wichtigkeit, die Thematik „Säuren und Basen“ im Chemieunterricht theoretisch sowie praktisch zu erarbeiten. Schülerinnen und Schüler sollen hierbei nicht nur mit der fachlichen Theorie des Säure-Basen-Reaktionsprinzips vertraut gemacht werden, sondern aktiv mit chemischen Substanzen arbeiten und einen bewussten Umgang mit sauren und basischen Lösungen erlernen. Eine überwiegende selbst- und eigenständige Erarbeitung des Unterrichtsthemas „Säuren und Basen“ im Zuge eines offenen Stationenlernens wird im folgenden Beitrag dargelegt.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe:	10/11
Dauer:	4 Unterrichtsstunden
Kompetenzen:	1. Benennung von Säuren und Basen, 2. Bildung von Säuren und Basen, 3. Protonenübertragungsreaktionen, 4. Definition, Umgang und Einschätzung des pH-Werts, 5. Aufstellung von Neutralisationsreaktionen
Thematische Bereiche:	Säuren und Basen (Brønsted), pH-Wert, Indikatoren, Neutralisation

Auf einen Blick

Ab = Arbeitsblatt, LEK = Lernerfolgskontrolle, Lz = Laufzettel, Sv = Schülerversuch

Vorbemerkung

Die GBU zum Versuchen in **M 10** finden Sie im Online-Archiv.



Einstiegsphase

Thema: Vortrag Lehrkraft zum Thema Säuren und Basen

M 1 (Ab) Einführungspräsentation

M 2 (Lz) Stationsplan und Broschüre

Benötigt: OH-Projektor bzw. Beamer/Whiteboard

Erarbeitungsphase

Thema: Offene Lernphase Säuren und Basen

M 3 (Ab) Station 1 – Beispiele für Säuren und Basen

M 4 (Ab) Station 2 – Wichtige Säuren und Basen

M 5 (Ab) Station 3 – Der Säure-Base-Begriff

M 6 (Ab) Station 4 – Konjugierte Säure-Base-Paare

M 7 (Ab) Station 5 – Der pH-Wert

M 8 (Ab, Sv) Station 6 – Bestimmung des pH-Werts

Dauer: **Vorbereitung:** 5 min, **Durchführung:** 10 min

Chemikalien:

<input type="checkbox"/> Rotkrautsaft	<input type="checkbox"/> Zitronensaft
<input type="checkbox"/> Spülmittel	<input type="checkbox"/> Waschmittel
<input type="checkbox"/> Essig	<input type="checkbox"/> Leitungswasser
<input type="checkbox"/> Backpulver	<input type="checkbox"/> Limonade

Geräte:

<input type="checkbox"/> Schutzbrille pro Lernenden	<input type="checkbox"/> Pasteurpipetten
<input type="checkbox"/> Tüpfelplatte	

M 9 Station 7 – Die Neutralisationsreaktion

M 10 Zusatzstation – Puffersysteme

Dauer: **Vorbereitung:** 5 min, **Durchführung:** 15 min

Chemikalien:

<input type="checkbox"/> 1 M Essigsäure 	<input type="checkbox"/> 0,1 M Salzsäure 
<input type="checkbox"/> 1 M Natriumacetat	<input type="checkbox"/> Dest. Wasser

Geräte:

<input type="checkbox"/> Schutzbrille pro Lernenden	<input type="checkbox"/> 2 Rührfische
<input type="checkbox"/> Bechergläser	<input type="checkbox"/> Heizplatte
<input type="checkbox"/> pH-Elektrode	<input type="checkbox"/> Pasteurpipette
<input type="checkbox"/> Messzylinder	








Abschlussphase

Thema: Wissenssicherung Säuren und Basen

M 11 (LEK) Lernerfolgskontrolle Säuren und Basen

Benötigt: OH-Projektor bzw. Beamer/Whiteboard
 Smartphone/Tablet/Computer

Erklärung zu den Symbolen

	Dieses Symbol markiert differenziertes Material. Wenn nicht anders ausgewiesen, befinden sich die Materialien auf mittlerem Niveau.				
	leichtes Niveau		mittleres Niveau		schwieriges Niveau
	Zusatzaufgabe				

VORSCHAU

Stationenplan und Broschüre

M 2

Station	Thema /Aufgabe	Arbeitsanweisung	Ergebnisse festhalten	Kontrolle
1	Beispiele für Säuren und Basen – Paare suchen Namen und Summenformeln von Säuren und Basen	Finden Sie die Summenformeln zu den richtigen Säuren- bzw. Basen-Namen . Wenn alle Kärtchen richtig zugeordnet sind, überlegen Sie, welche davon Säuren und welche Basen sind, und tragen Sie sie in die Tabelle am Arbeitsblatt ein.	Arbeitsblatt	
2	Wichtige Säuren und Basen Formeln, Herstellung, Eigenschaften und Verwendung wichtiger Säuren und Basen	Lesen Sie die Infokärtchen zu wichtigen Säuren und Basen und vervollständigen Sie anhand die Lücken in der Tabelle am Arbeitsblatt.	Arbeitsblatt	
3	Der Säure-Base-Begriff Definition von Säuren und Basen	Lesen Sie den Infotext „Definition von Säuren und Basen“ durch. Beantworten Sie folgende Fragen auf dem Arbeitsblatt! 1. Wie sind Säuren und Basen nach Brønsted definiert? 2. Was bedeutet „Protolyse“ ? (Definition und je ein Beispiel mit Reaktionsgleichung für eine Säure und eine Base) 3. Was ist ein „amphoterer Stoff“ ? (Definition und ein Beispiel mit Reaktionsgleichung) 4. Was sind konjugierte (korrespondierende) Säure-Basen-Paare?	Antworten der 4 Fragen am Arbeitsblatt	
4	Konjugierte Säure-Basen-Paare	Verbinden Sie die konjugierten Säure-Basen-Paare korrekt!	Kartenpaare kontrollieren lassen	
5	Der pH-Wert	Sehen Sie sich folgendes Video zum Thema „pH-Wert“ an https://raabe.click/studyflix-pH-Wert und beantworte die Fragen auf dem Arbeitsblatt! 1. Was ist der pH-Wert ? (Definition, Formel, Deutung für Säuren und Basen) 2. Zeichnen Sie eine pH-Skala ! 3. Ermitteln Sie den pH-Wert einer Lösung mit $c(\text{H}_3\text{O}^+) = 0,01 \text{ mol/l}$.	Antworten der 3 Fragen am Arbeitsblatt	
6	Bestimmung des pH-Werts	Lesen Sie den Infotext „Indikatoren“ durch und machen Sie anschließend die Zuordnungsaufgabe darunter. Führen Sie dann den Versuch durch und notiere Sie die Ergebnisse in der Tabelle am Arbeitsblatt.	Zuordnungsaufgabe, Arbeitsblatt	
7	Neutralisationsreaktionen	Sehen Sie sich folgendes Video zum Thema „Neutralisationsreaktion“ an https://raabe.click/Einfuehrung-Neutralisationsrkt und bearbeiten Sie anschließend die Übungen am Arbeitsblatt.	Arbeitsblatt	
Zusatz	Zusatzversuch: Puffersysteme	Lesen Sie sich das Infoblatt zum Thema „Puffersysteme“ gut durch. Führen Sie anschließend den Versuch (2 Teilversuche) durch. Notieren Sie sich die Ergebnisse.	Zusatzarbeitsblatt	

M 4 Station 2 – Wichtige Säuren und Basen

Aufgabe

Lesen Sie die Infokärtchen zu wichtigen Säuren und Basen und **vervollständigen** Sie anhand diesen die Lücken in der Tabelle.

Name	Formel	Bildung aus	Eigenschaften	Bedeutung/ Verwendungszweck	Auswirkungen auf die Umwelt
	HCl		ätzend		Saurer Regen
Schwefelsäure		Schwefel, Luft/O ₂ , Wasser	hydrophil, dickflüssig, farblos		Saurer Regen
	HNO ₃	Stickoxide, Wasser	ätzend. giftig		Saurer Regen
Essigsäure	CH ₃ COOH	Alkohol, Luft			Verwitterung (Grünspan Cu-Acetat)
Natronlauge (Natriumhydroxid)		Elektrolyse von Kochsalz-lösung			Wasserverschmutzung
Calciumhydroxid (_____)		Kalkstein „brennen“ (CaO), dann „löschen“ (CaO und Wasser)			Wasserhärte
	NH ₃	Stickstoff, Wasserstoff			Luftschadstoff/Umsetzung durch Mikroorganismen zu NO _x

Zusatzstation – Puffersysteme

M 10

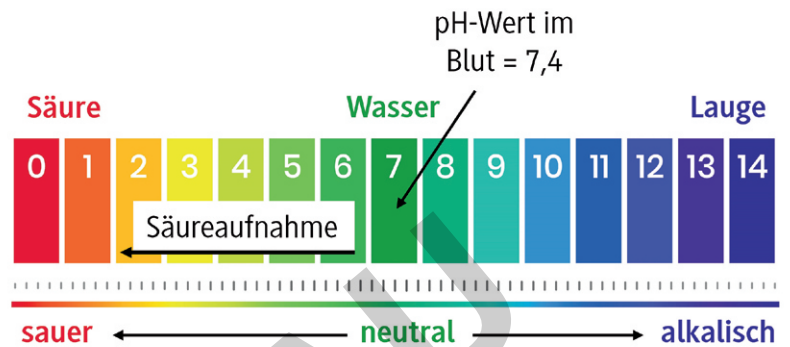
Aufgabe

Lesen Sie sich den Text zum Thema „Puffersysteme“ gut durch. **Führen** Sie anschließend den Versuch (2 Teilversuche) **durch**. **Notieren** Sie sich die Ergebnisse.

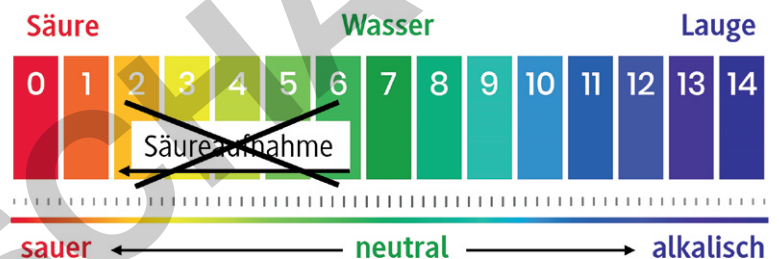


Infotext „Puffersysteme“

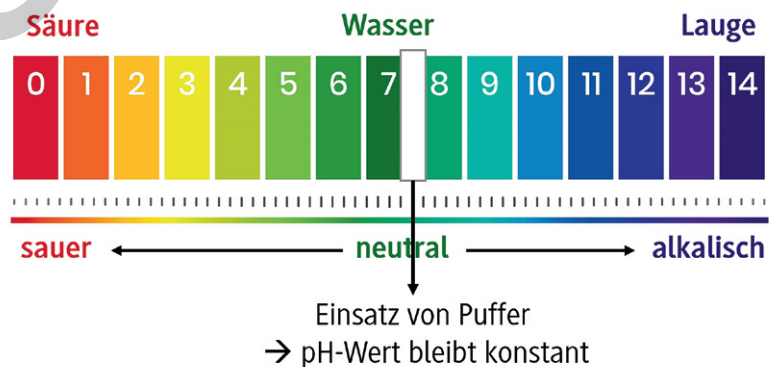
Der pH-Wert in unserem Blut liegt bei ca. 7,4. pH-Werte unter 6,8 und über 7,7 im Blut sind für uns Menschen tödlich. Nehmen wir jedoch eine saure Lösung (beispielsweise Essig, welcher stark verdünnte Essigsäure ist) zu uns, wandert der pH-Wert aufgrund der sauren Lösung in den sauren Bereich.



Das ist jedoch nicht so! Der pH-Wert des Menschen darf nicht unter 6,8 und über 7,7 sein.



Es werden Pufferlösungen eingesetzt, die den pH-Wert konstant halten – trotz Zugabe einer Säure/Base ändert sich der pH-Wert (fast) nicht.



Pufferlösungen



- ... halten den pH-Wert bei der Zugabe einer Säure/Base weitgehend konstant.
- ... sind Mischungen aus schwachen Säuren und ihren Salzen (z. B. Acetapuffer aus Essigsäure (CH_3COOH) und Natriumacetat (CH_3COONa)).
- ... sind Mischungen aus schwachen Basen und ihren Salzen (z. B. Ammoniumpuffer aus Ammoniak (NH_3) und Ammoniumchlorid (NH_4Cl)).
- Anwendungsbereiche: Blutpuffer, Bodenpuffer, Meerwasser, Bakterienwachstum, Gerben von Leder, Galvanisieren etc.



Schülerversuch: Herstellung eines Puffersystems

Vorbereitung: 5 min, Durchführung: 15 min

Chemikalien

- 1 M Essigsäure 
- 1 M Natriumacetat
- 0,1 M Salzsäure 
- Dest. Wasser

Geräte

- Schutzbrille pro Lernenden
- Bechergläser
- pH-Elektrode
- Messzylinder
- 2 Rührfische
- Heizplatte
- Pasteurpipette

Versuchsdurchführung

Teilversuch 1

1. In ein Becherglas werden 100 ml dest. Wasser gegeben.
2. Der pH-Wert wird gemessen und notiert.
3. Es werden 10 Tropfen HCl-Lösung zugegeben.
4. Der pH-Wert wird erneut gemessen und notiert.
5. Es werden 10 Tropfen HCl-Lösung zugegeben (insgesamt wurden jetzt 20 Tropfen zugegeben).
6. Der pH-Wert wird erneut gemessen und notiert.

Teilversuch 2

1. Es werden 200 ml Essigsäure-Acetatpuffer hergestellt: Dazu werden 100 ml Essigsäure-lösung und 100 ml Natriumacetatlösung in einem Becherglas zusammengegeben.
2. Die Pufferlösung wird anschließend auf zwei Bechergläser aufgeteilt.
3. Der pH-Wert wird gemessen und notiert.
4. Es werden 10 Tropfen HCl-Lösung zugegeben.
5. Der pH-Wert wird erneut gemessen und notiert.
6. Es werden 10 Tropfen HCl-Lösung zugegeben (insgesamt wurden jetzt 20 Tropfen zugegeben).
7. Der pH-Wert wird erneut gemessen und notiert.

M 11**Lernerfolgskontrolle Säuren und Basen****Aufgabe 1**

Nennen Sie ein Beispiel für eine Säure (Name und Summenformel).

Aufgabe 2

Wie werden Basen gebildet? **Kreuzen** Sie an.

- Aus einem Nichtmetalloxid und Wasser.
- Aus einer Säure und Wasser.
- Aus einem Metalloxyd und Wasser.
- Aus einem Metalloxyd und einer Säure.

Aufgabe 3

Welche der Aussagen ist richtig? **Kreuzen** Sie an.

- Säuren nehmen Protonen auf.
- Basen geben H^+ -Ionen ab.
- Säuren geben H^+ -Ionen ab.
- Basen nehmen Protonen auf.

Aufgabe 4

Kreuzen Sie richtige Aussagen an.

Eine Säure- bzw. Basenreaktion ist ...

- ... eine Reaktion zwischen 2 Metallen.
- ... auch im Alltag zu finden.
- ... eine Protolyse.
- ... eine Reaktion, bei der H^+ -Ionen übertragen werden.

Aufgabe 5

Füllen Sie die Lücken aus.

Der pH-Wert misst, wie _____ oder _____ eine Lösung ist.

Aufgabe 6

Kreuzen Sie die richtige Aussage an.

Eine Lösung hat einen pH-Wert von 13. Die Lösung ist

- Neutral
- Sauer
- Basisch