

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Von der Cola zum Kakao - der pH-Wert von Lösungen

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



4. Der pH-Wert von Lösungen (S. 8/9) Sören und Bodo

M 11 **Pe-Ha-Wert kreuz und quer**

Hinweis: A, O und U werden nicht als AE, OE und UE geschrieben.

Wagsenheit

- 1 als Bezeichnung für eine basische Lösung
- 2 Anstelle für saure bzw. basische Lösungen
- 3 Bezeichnung für eine Lösung, die weder sauer noch basisch ist
- 4 Maß für die Konzentration bestimmter Ionen einer Lösung
- 7 Säure, die im Zitrusenfrucht und vielen Früchten vorkommt
- 8 Essigsäure Säure in vielen Mineralwässern
- 9 gelber Stoff, der in sauren Lösungen entsteht
- 10 beschreibt, was bei einer Reaktion (Energie) los ist
- 12 Bezeichnung für eine Lösung mit einem pH-Wert größer als 7
- 13 Säure, die in Essigsäure enthalten ist

Beispiele

- 14 Zygote von Wasser zu einer sauren oder basischen Lösung
- 15 In reiner Säure vorhanden sind, diese bezieht die reine Lösung
- 17 In reiner Säure vorhanden sind, diese saurer ist eine Lösung
- 18 Indikator, der in Wasser Hydroxyde bildet

Beispiele

- 19 Aggregatzustand von Zinn(II)sulfid
- 20 Gas, das bei sauren und basischen Lösungen in reiner Lösung bildet
- 21 Hauptbestandteil der aus Natronhydroxid entsteht
- 22 Diese Zahl liegt in der Mitte der pH-Wert Skala
- 23 Bezeichnung für eine Lösung mit einem pH-Wert kleiner als 7

© RAGN-Verlag Chemie August 2013

Von der Cola zum Kakao – der pH-Wert von Lösungen

Dr. Meike Reinhold, Duisburg

Säuren und Basen kommen in vielen Lebensmitteln vor. Jugendliche sind oft überrascht, dass Sprudel oder Cola saure Lösungen sind.

In dieser Unterrichtsreihe erwarten Ihre Schüler viele Versuche, die überraschende Ergebnisse zutage bringen. Dabei lernen sie, den pH-Wert zu bestimmen und als Maß für den sauren bzw. basischen Charakter von Lösungen einzusetzen. Außerdem werden mehrere Alltagssäuren vorgestellt. Viele schnell vorbereitete Versuche lassen sich einfach abwandeln, sodass die Schüler den forschenden Unterricht aktiv mitgestalten können.



Foto: Thinkstockphoto/Hemera

Sprudel ist eine saure Lösung.

**Mit interaktivem Rätsel
auf CD!**

Das Wichtigste auf einen Blick

Klasse: 8/9

Dauer: 6 Stunden (Minimalplan 3–4)

Kompetenzen: Die Schüler ...

- können Beispiele für saure und basische Lösungen nennen.
- können die pH-Skala beschreiben und Beispiele für einzelne pH-Werte anführen.
- können pH-Indikatoren einsetzen, um Säuren und Basen nachzuweisen.
- sind in der Lage, die Eigenschaften saurer bzw. basischer Lösungen zu beschreiben.

Versuche:

- pH-Werte von Softdrinks, Zitronensäure, Kakao und Laugenbrezeln messen (SV)
- Säuren, Basen und Metalle (LV)
- Wie sauer ist eigentlich sauer? (SV)
- Wir stellen Sprudelwasser her (LV)
- Rohrreiniger unter der Lupe (SV)
- Was bewegt sich da? (SV)

Übungsmaterial:

- PeHa-Wert kreuz und quer (Rätsel)

Was Sie zum Thema wissen müssen

Der pH-Wert von Lösungen

Ein Maß für den sauren oder basischen Charakter einer wässrigen Lösung ist der **pH-Wert**. Bei verdünnten Lösungen entspricht der pH-Wert näherungsweise dem negativen dekadischen Logarithmus der **Oxonium-Ionen (H_3O^+ -Ionen)-Konzentration** in Mol pro Liter. Es gilt: $c(\text{H}_3\text{O}^+) = 10^{-\text{pH}}$ mol/l. Man ordnet den Buchstaben pH die Bedeutung **potentia Hydrogenii** (von lateinisch potentia = Kraft, Hydrogenium = Wasserstoff) zu. Die heute verwendete **pH-Skala** reicht von den Werten 0 bis 14 und basiert auf einem festgelegten Messverfahren mit Standardlösungen.

Löst man eine Säure in Wasser, bildet sich eine **saure Lösung**, die einen pH-Wert kleiner als 7 hat. Saure Lösungen reagieren mit unedlen Metallen unter Bildung von Wasserstoff. Je saurer eine Lösung ist, desto kleiner ist der pH-Wert und desto mehr Oxonium-Ionen sind enthalten.

Löst man eine Base in Wasser, bildet sich eine **basische Lösung** mit einem pH-Wert größer als 7. Je basischer eine Lösung ist, desto höher ist der pH-Wert und desto mehr Hydroxid-Ionen (OH^- -Ionen) sind enthalten.

Säuren und Basen in Lebensmitteln

Viele Lebensmittel enthalten Säuren oder Basen. So enthalten **Softdrinks** wie Cola in der Regel Phosphorsäure und Kohlensäure, welche im Hauptbestandteil Wasser gelöst sind. Die Phosphorsäure ist für den typischen Cola-Geschmack verantwortlich und wirkt emulsionsstabilisierend. Der pH-Wert von Coca-Cola ist vergleichbar mit dem von Speiseessig und liegt bei ungefähr 3. Im Vergleich dazu ist kohlenensäurehaltiges Mineralwasser mit einem pH-Wert von 6,0 nur schwach sauer.

In der Lebensmittelindustrie wird verdünnte **Phosphorsäure** als Konservierungsmittel, Säuerungsmittel, Säureregulator und als Antioxidans (zur Verhinderung des Ranzigwerdens von Fetten und des Verfärbens von Fleisch, Wurst oder Kuchenfüllungen) verwendet. **Zitronensäure** wirkt in Lebensmitteln als Konservierungs- und Säuerungsmittel.

Basische Lebensmittelzusatzstoffe, wie **Natriumhydroxid**, finden sich z. B. im **Kakaopulver**. Es dient dort als Säureregulator, d. h. zur Konstanthaltung des pH-Werts. Laugengebäck wird vor dem Backen in maximal 4 %ige Natronlauge getaucht. Durch die Wärmeeinwirkung beim Backen reagiert die Natronlauge mit dem Teig an der Oberfläche des Gebäcks. Dies führt zur typisch braunglänzenden Oberfläche des Gebäcks und dem speziellen kräftigen Geschmack (Maillard-Reaktion). Dabei wird die Natronlauge zu Natriumhydrogencarbonat zersetzt, das nicht ätzend wirkt und sich thermisch zersetzt.

Vorschläge für Ihre Unterrichtsgestaltung

Lebensmittel im Chemieraum – Ihre pädagogische Entscheidung

Der hier gewählte Kontext mit Lebensmitteln ist für manche Kollegen nicht glücklich, da **Lebensmittel nicht in den Fachraum** mitgebracht werden sollten. Auf der anderen Seite ist das Untersuchen und Kontrollieren von Lebensmitteln ein wichtiger Bestandteil der Qualitätssicherung.

Im Fachraum untersuchte Lebensmittel sollten auf keinen Fall verzehrt werden und sind mit **Etiketten** „Lebensmittel nur für Experimente! Nicht zum Verzehr geeignet!“ (Zusatzmaterial auf CD ) zu versehen. Sinnvoll ist es auch, diese Stoffe vor der Verwendung in **Chemikalienflaschen** umzufüllen.

Alternative Können Sie sich mit dem hier gewählten Kontext nicht anfreunden oder haben Sie die Lebensmittel nicht zur Hand, dann tauschen Sie diese in den Versuchen M 1 und M 4 gegen die **relevanten Säuren** aus (M 1: Zitronensäure statt Zitronensaft, M 4: Essigsäure statt Essigessenz, M 9 ganz weglassen).

Fachbegriffe „Säure“, „Base“, „saure Lösung“ und „basische Lösung“

Die folgenden Fachbegriffe kommen häufig in der Säure-Base-Thematik zur Anwendung: *Säure, saure Lösung, Base, alkalische Lösung, basische Lösung und Lauge*. Hier hilft die **exakte Ausdrucksweise des Lehrkörpers** dem besseren Verständnis der Schülerinnen und Schüler*, da sie die meisten Begriffe erst noch erlernen. Es ist sinnvoll, sich auf die Begriffe „Säure und Base“ auf der einen Seite und „saure Lösung und basische Lösung“ auf der anderen Seite zu beschränken. Die Begriffe „alkalische Lösung“ und „Lauge“ haben kein sinnvolles „Gegenüber“, da der Begriff des „Alkali“ heutzutage kaum verwendet wird. So liegt es in Ihrer Verantwortung, auf die **korrekten Begrifflichkeiten** (Salzsäure als saure Lösung des Chlorwasserstoffgases etc.) zu achten, damit der Schüler nicht verwirrt wird. Besonders in M 2 wird die Differenzierung zwischen „Säure“ und „saure Lösung“ offensichtlich.

* Im weiteren Verlauf wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit nur „Schüler“ verwendet.

Voraussetzungen der Lerngruppe

Die Unterrichtseinheit ist so konzipiert, dass sie ab der Jahrgangsstufe 8/9 durchgeführt werden kann. Wird sie früher eingesetzt, muss der **Begriff des „Ions“** im Kontext erklärt werden. In den wenigsten Fällen kennen die Schüler der Jahrgangsstufe 8/9 schon Atome und Ionen.

Viele der Versuche sind für die **Partnerarbeit** konzipiert. Die Schüler sollten daher in der Lage sein, in einer (Klein-)Gruppe zu arbeiten und Verantwortung für ihre Versuche zu übernehmen. Falls die Lerngruppe noch keine oder wenig Erfahrung mit dem **Pipettieren** hat, bietet sich im Rahmen der Unterrichtseinheit eine Möglichkeit zur Wiederholung/Einübung an (**Material M 4**). Das **Messen der elektrischen Leitfähigkeit** sollte der Gruppe durch das Thema „**Stoffeigenschaften**“ bekannt sein.

Aufbau der Unterrichtseinheit

Der **Einstieg** in die Einheit erfolgt entweder über ein **Unterrichtsgespräch** zum Thema „pH-Wert“ oder, etwas plakativer, mit einem **Lehrerversuch**, bei dem Indikatorlösungen durch Zugabe von Stoffen wie von Zauberhand verfärbt werden. Auch der Film „Säuren und Laugen“ (siehe Medientipps) ist als Einstieg geeignet. Im Anschluss daran bestimmen die Schüler den pH-Wert verschiedener Softdrinks (**Schülerversuch M 1**) sowie von Zitronensäure (**Schülerversuch M 2**). Dadurch erlernen sie den Umgang mit Universalindikator sowie die Unterscheidung von Säure und saurer Lösung. In **Stunde 2** wird im Lehrerversuch „Säuren, Basen und Metalle“ die Eigenschaft von sauren und basischen Lösungen gezeigt, mit unedlen Metallen zu reagieren, was im **Versuchsprotokoll M 3** festgehalten wird. In **Stunde 3** dann messen die Schüler im **Schülerversuch M 4** anhand einer Verdünnungsreihe mit Essigsäure den pH-Wert von Lösungen unterschiedlicher Konzentrationen, was im **Versuchsprotokoll M 5** dokumentiert wird. Zum Abschluss der Stunde wird im **Lehrerversuch „Wir stellen Sprudelwasser her“** gezeigt, wie sich durch Einleiten von Kohlenstoffdioxid in Wasser der pH-Wert verringert, was im **Versuchsprotokoll M 6** festgehalten wird. In **Stunde 4** untersuchen die Lernenden im **Schülerversuch M 7** die Bestandteile und Wirkungsweise von Rohrreinigern. In **Stunde 5** testen die Schüler schließlich im **Schülerversuch M 8** die elektrische Leitfähigkeit von sauren und basischen Lösungen, bevor sie im **Schülerversuch M 9** die basischen Bestandteile in Kaopulver und Laugengebäck kennenlernen.

Üben

Die Erkenntnisse der Einheit rund um den pH-Wert werden in **Stunde 6** auf **Arbeitsblatt M 10** zusammengefasst und mittels **Rätsel M 11** gefestigt. Rätsel M 11 steht Ihnen als **Zusatzmaterial auf CD**  auch in interaktiver Form zur Verfügung.

Angebote zur Differenzierung

Bei besonders motivierten Klassen können Sie bei **Schülerversuch M 1** die pH-Werte vieler verschiedener Softdrinks arbeitsteilig bestimmen lassen. Auch können zusätzliche Getränke untersucht werden.

Schnellere Gruppen können den **Schülerversuch M 4** mit Zitronensaft oder Ähnlichem wiederholen. In Stunde 5 können schnellere Gruppen nach Abschluss von Schülerversuch M 8 direkt selbstständig mit **Schülerversuch M 9** fortfahren. Die beiden Schülerversuche M 8 und M 9 können auch **parallel** von der Klasse durchgeführt werden. Dabei ist Schülerversuch M 9 eher für selbstständigere Gruppen geeignet.

Ideen für die weitere Arbeit

Nach dieser Unterrichtsreihe bietet sich das Thema „**Neutralisation**“ an. Allerdings kann man auch projektbezogen in Richtung „**Lebensmittel**“, „**Wasser**“ oder „**Reinigungsmittel**“ weiterforschen lassen.

Aktiven Lerngruppen bietet sich die Möglichkeit, mit wenig Aufwand **zu Hause** aktiv zu werden. Mit einem Indikatorpapierstreifen „bewaffnet“ können Schüler viele **Lebensmittel selbst untersuchen**. Die meisten Versuche lassen sich problemlos mit weiteren Stoffen (Lebensmittel, Putzmittel etc.) ausbauen.

Die hier vorgestellten Versuche eignen sich auch zum **Lernen an Stationen**, da sie wenig Vorwissen voraussetzen.

Diese Kompetenzen trainieren Ihre Schüler

Die Schüler ...

- können Beispiele für saure und basische Lösungen nennen.
- können die pH-Skala beschreiben und Beispiele für einzelne pH-Werte anführen.
- können pH-Indikatoren einsetzen, um Säuren und Basen nachzuweisen
- sind in der Lage, die Eigenschaften saurer bzw. basischer Lösungen zu beschreiben.
- können die Funktionen von Säuren und Basen in Alltagsprodukten nennen.
- können mit Indikatoren den pH-Wert von Lösungen bestimmen.

Medientipps

Filme

Porentief rein – Laugen und ihre Wirkungen, Online-Film, ca. 15 min, 2008, BR-alpha, Schulfernsehen

<http://www.br.de/fernsehen/br-alpha/sendungen/schulfernsehen/laugen-chemisch-basen100.html>

Die Verwendung von Natronlauge beim Abbeizen und bei der Herstellung von Laugenbrezeln wird demonstriert. Des Weiteren wird die Herstellung von basischen Lösungen (auch im Trick) gezeigt. Achtung: Manche Formulierungen sind veraltet!

Säuren und Laugen: Echt ätzend – Säuren und ihre Wirkungen, DVD ca. 15 min, 2006, FWU-Nr. 4682159

In diesem Film wird die Verwendung von Säuren (Ameisensäure, Essigsäure, Kohlensäure, Zitronensäure) in der Natur und im Alltag thematisiert. Natürliche Indikatoren (Rotkohlsaft und Tee) und chemische Indikatoren werden vorgestellt. Außerdem werden Herstellung und elektrische Leitfähigkeit von Salzsäure sowie die industrielle Herstellung und Verwendung von Schwefelsäure gezeigt.

Internetadressen

www.chemieunterricht.de/dc2/grundsch/saeuren/

Die Unterrichtsreihe „Säure und Basen“ von Prof. Blume ist nicht nur für Grundschüler interessant.

www.chemieexperimente.de/zauber/wein.PDF

www.chemieunterricht.de/dc2/phph/phen-wein.htm

Die beiden Seiten beschreiben mit dem Lehrerdemonstrationsexperiment „Aus Wasser mach Wein“ bzw. „Peters Weinprobe“ einen möglichen Einstieg in die Unterrichtsreihe.

www.axel-schunk.de/experiment/edm1099.html

Ein weiteres Lehrerdemonstrationsexperiment als Einstieg in die Unterrichtseinheit könnte auch das „8-Becher-Experiment“ sein.

www.seilnacht.com/Lexikon/pH-Wert.htm

Hier findet man Beispiele für Lösungen mit verschiedenen pH-Werten, eine pH-Wert-Skala und die Definition des pH-Wertes. Außerdem werden Farbskalen für verschiedene pH-Indikatoren und Informationen über Lebensmittelzusatzstoffe angeboten.

<http://netexperimente.de/chemie/91.html>

Die Wirkung von Salzsäure und Natronlauge auf einen Schweinsfuß ist nichts für Zartbesaitete. Wer allerdings noch nie die Wirkung von ätzenden Substanzen auf Gewebe gesehen hat und für Schülerfragen gewappnet sein möchte, kann sich dieses Experiment hier ansehen.

Apps

www.bmelv.de/SharedDocs/Standardartikel/Ernaehrung/SichereLebensmittel/Kennzeichnung/E-Nummern_App.html

Kostenlose App vom „aid infodienst“ mit E-Nummern-Liste.

<https://itunes.apple.com/de/app/gestis-stoffdatenbank/id544228736>

Die GESTIS-Stoffdatenbank als kostenlose App.

<https://itunes.apple.com/de/app/chemie-lernkarten-fur-die/id491295341?mt=8>

Kostenlose App für iPhone und iPad mit Lernkarteien für Mittel- und Oberstufe – auch zum Thema „Säuren und Basen“

Die Einheit im Überblick

🕒 V = Vorbereitung

SV = Schülerversuch

LEK = Lernerfolgskontrolle

🕒 D = Durchführung

LV = Lehrerversuch

📁 = Zusatzmaterial auf CD

VP = Versuchsprotokoll

AB = Arbeitsblatt

Stunde 1: Säuren im Alltag	
	Etiketten „Lebensmittel, nicht zum Verzehr geeignet!“
M 1 (SV) 🕒 V: 5 min 🕒 D: 10 min	Sollten Softdrinks nicht eigentlich „Sourdrinks“ heißen? <input type="checkbox"/> 2 Schutzbrillen (pro Gruppe) <input type="checkbox"/> Universalindikatorpapier mit Vergleichsskala (pro Gruppe) <input type="checkbox"/> 2 verschiedene Softdrinks* <input type="checkbox"/> 1 Papiertuch (pro Gruppe) <input type="checkbox"/> Zitronensaft* <input type="checkbox"/> 5 Uhrgläser (pro Gruppe) <input type="checkbox"/> Leitungswasser* <input type="checkbox"/> 1 Glasstab (pro Gruppe) <input type="checkbox"/> destilliertes Wasser* *jeweils im Becherglas (pro Gruppe)
M 2 (SV) 🕒 V: 5 min 🕒 D: 5 min	Zitronensäure – doch nicht sauer? <input type="checkbox"/> 2 Schutzbrillen (pro Gruppe) <input type="checkbox"/> destilliertes Wasser (Chemikalie X) in Tropfflasche (pro Gruppe) <input type="checkbox"/> Zitronensäure-Monohydrat  <input type="checkbox"/> 2 Uhrgläser (pro Gruppe) <input type="checkbox"/> Universalindikatorpapier mit Vergleichsskala (pro Gruppe) <input type="checkbox"/> 1 Spatel (pro Gruppe)
Stunde 2: Ätzende Eigenschaften	
LV 🕒 V: 20 min 🕒 D: 20 min	Säuren, Basen und Metalle <input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille <input type="checkbox"/> 3 Reagenzgläser (2 x groß, 1 x klein) <input type="checkbox"/> 1 Bleistiftanspitzer aus Magnesium (oder -band)  <input type="checkbox"/> 1 durchbohrter Stopfen mit Glasrohr <input type="checkbox"/> 25 %ige Essigsäure   <input type="checkbox"/> 1 Feuerzeug <input type="checkbox"/> 1 Stück Aluminiumfolie (5 cm x 5 cm) <input type="checkbox"/> 2 Pasteurpipetten <input type="checkbox"/> 7 ml konzentrierte Natronlauge 
M 3 (VP)	Versuchsprotokoll: Säuren, Basen und Metalle
Stunde 3: Saure Eigenschaften	
M 4 (SV) 🕒 V: 5 min 🕒 D: 20 min	Wie sauer ist eigentlich sauer? <input type="checkbox"/> 2 Schutzbrillen (pro Gruppe) <input type="checkbox"/> 1 Flasche Essigessenz <input type="checkbox"/> 1 Tropfflasche mit Universalindikator (pro Gruppe) <input type="checkbox"/> 50 ml destilliertes Wasser (pro Gruppe) <input type="checkbox"/> 5 Stopfen (pro Gruppe) <input type="checkbox"/> 5 Reagenzgläser (pro Gruppe) <input type="checkbox"/> 10-ml-Pipette (pro Gruppe) <input type="checkbox"/> 1 Reagenzglasständer (pro Gruppe) <input type="checkbox"/> 1 Folienstift (pro Gruppe)

M 5 (VP)	Versuchsprotokoll: Wie sauer ist eigentlich sauer?	
LV ⌚ V: 5 min ⌚ D: 5 min	Wir stellen Sprudelwasser her	
	<input type="radio"/> 1 Schutzbrille <input type="radio"/> 1 CO ₂ -Flasche mit Gaseinleitungsröhr  (oder „Soda-Streamer®“)	<input type="radio"/> 250 ml Leitungswasser <input type="radio"/> flüssiger Universalindikator <input type="radio"/> 1 Becherglas (400 ml)
M 6 (VP)	Versuchsprotokoll: Wir stellen Sprudelwasser her	
Stunde 4: Rohrreiniger unter der Lupe		
M 7 (SV) ⌚ V: 5 min ⌚ D: 20 min	Rohrreiniger unter der Lupe	
	<input type="radio"/> 4 Schutzbrillen (pro Gruppe) <input type="radio"/> Rohrreinigergranulat mit Natriumhydroxid und Aluminium  <input type="radio"/> Universalindikatorpapier mit Vergleichsskala (pro Gruppe)	<input type="radio"/> 100 ml destilliertes Wasser (pro Gruppe) <input type="radio"/> 1 Lupe (pro Gruppe) <input type="radio"/> 2 Petrischalen (pro Gruppe) <input type="radio"/> 2 Pinzetten, 2 Spatel (pro Gruppe) <input type="radio"/> 1 Folienstift (pro Gruppe)
Stunde 5: Saure und basische Eigenschaften		
M 8 (SV) ⌚ V: 10 min ⌚ D: 5 min	Was bewegt sich da?	
	<input type="radio"/> 2 Schutzbrillen (pro Gruppe) <input type="radio"/> Salzsäure (1 mol/l) <input type="radio"/> Natriumhydroxid  <input type="radio"/> flüssiger Universalindikator (pro Gruppe) <input type="radio"/> 100 ml destilliertes Wasser	<input type="radio"/> 2 Bechergläser (100 ml, pro Gruppe) <input type="radio"/> 2 Kohleelektroden (pro Gruppe) <input type="radio"/> 1 Glühlampe mit Sockel (pro Gruppe) <input type="radio"/> 3 Kabel (pro Gruppe) <input type="radio"/> 1 Spatel (pro Gruppe)
M 9 (SV) ⌚ V: 5 min ⌚ D: 5 min	Kakao und Laugenbrezel – gefährliche Leckerbissen?	
	<input type="radio"/> 4 Schutzbrillen (pro Gruppe) <input type="radio"/> 1 Viertel Laugenbrezel (pro Gruppe) <input type="radio"/> Kakaopulver mit Natriumhydroxid <input type="radio"/> destilliertes Wasser <input type="radio"/> 2 Bechergläser (pro Gruppe)	<input type="radio"/> 2 Kohleelektroden (pro Gruppe) <input type="radio"/> 3 Kabel (pro Gruppe) <input type="radio"/> 1 Glühlampe mit Sockel (pro Gruppe) <input type="radio"/> Universalindikatorpapier <input type="radio"/> 2 Filterpapiere (pro Gruppe) <input type="radio"/> 1 Trichter (pro Gruppe)
Stunde 6: Pe-Ha – was ist das eigentlich?		
M 10 (AB)	Pe-Ha – was ist das eigentlich?	
	<input type="radio"/> Recherchemöglichkeit (Internet, Chemiebücher)	
M 11 (LEK)	Pe-Ha-Wert kreuz und quer	
 (LEK)	Pe-Ha-Wert_kreuz_und_quer.htm	

Minimalplan

Steht Ihnen nur wenig Zeit zur Verfügung, sollten Sie als Minimalplan die **Materialien M 2, M 3, M 6, M 7 und M 8** einsetzen. Damit verkürzt sich die Unterrichtszeit auf **3–4 Stunden**. Für Vertretungsstunden sind die **Versuche M 2 und M 4** gut geeignet.

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Von der Cola zum Kakao - der pH-Wert von Lösungen

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



4. Der pH-Wert von Lösungen (S. 8/9) Sören und Bouni

M 11 **Pe-Ha-Wert kreuz und quer**

Hinweis: A, O und U werden nicht als AE, OE und UE geschrieben.

Wagsenheit

- 1) als Bezeichnung für eine bestimmte Lösung
- 2) Anstelle für saure bzw. basische Lösungen
- 3) Bezeichnung für eine Lösung, die weder sauer noch basisch ist
- 4) Maß für die Konzentration bestimmter Ionen einer Lösung
- 7) Säure, die im Zitrusenfrucht und vielen Früchten vorkommt
- 8) Essigsäure Säure in vielen Mineralwässern
- 9) geht bei Verdünnen in, sondern verbleibt konstant
- 10) beschreibt, was bei einer Reaktion (Energie) los wird
- 12) Bezeichnung für eine Lösung mit einem pH-Wert größer als 7
- 13) Säure, die in Essigsäure enthalten ist

Beispiele

- 1) Aggregatzustand von Zinnarsenat
- 4) Gas, das bei Verdünnen von einer Säure eine saure Lösung bildet
- 5) Hauptbestandteil der aus Natronhydroxid entsteht
- 6) diese Zahl liegt in der Mitte der pH-Wert Skala
- 10) Bezeichnung für eine Lösung mit einem pH-Wert kleiner als 7

© RAGNAR Reibolts Chemie August 2013