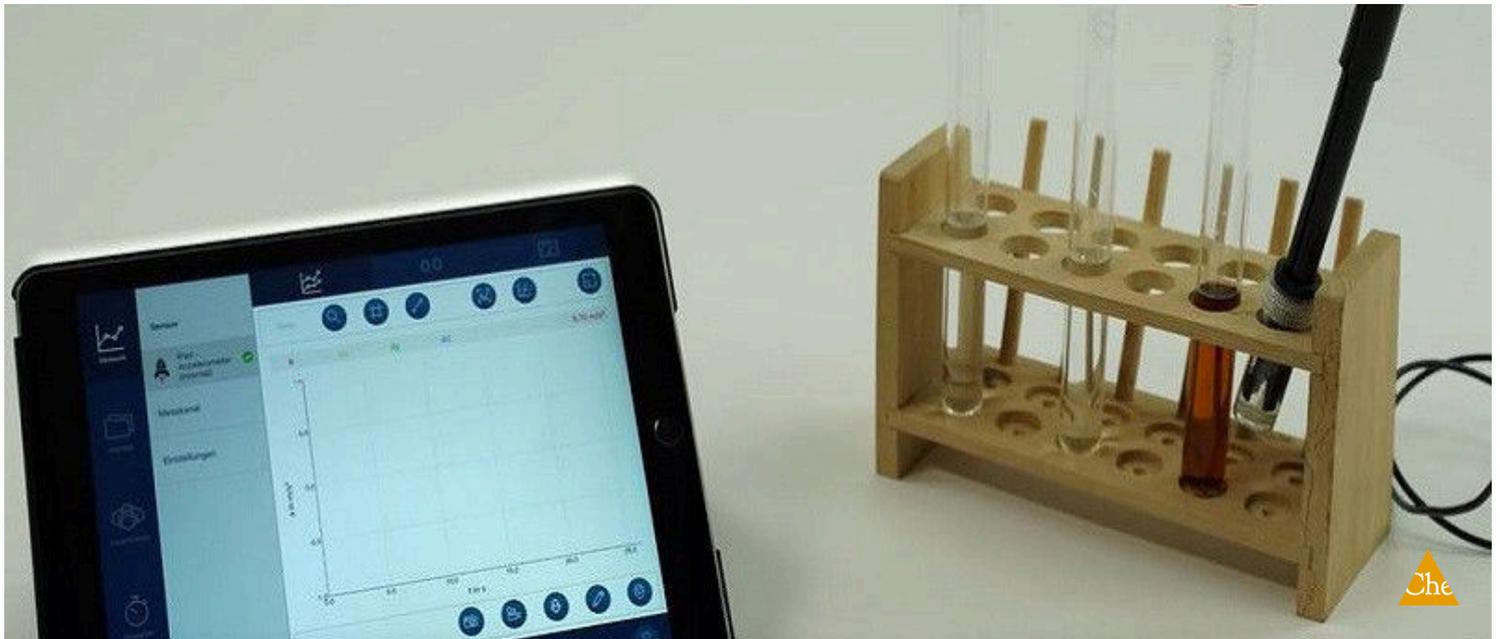


pH-Wert von alltäglichen Stoffen (Reinigungs-, Lebensmittel)



Chemie

Anorganische Chemie

Säuren, Basen, Salze

Chemie

Industrielle Chemie

Abgasreinigung, Umweltschutz



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

-



Vorbereitungszeit

-



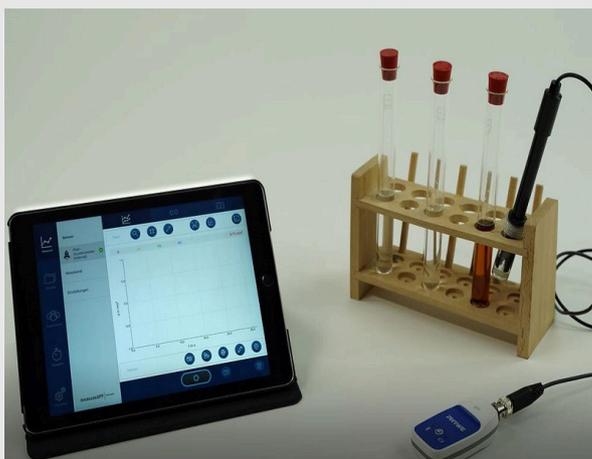
Durchführungszeit

-

PHYWE
excellence in science

Lehrerinformationen

Anwendung

PHYWE
excellence in science

Anwendung

Viele Stoffe, die uns im Alltag umgeben, haben einen bestimmten pH-Wert und reagieren damit sauer, neutral oder basisch. Viele pH-Werte von Haushaltschemikalien (Reinigungsmittel, Lebensmittel) lassen sich bereits durch deren Bestandteile abschätzen. So sind beispielsweise in vielen Haushaltsreinigern Laugen enthalten. Sie werden dort wegen ihrer zersetzenden und damit reinigenden Wirkung gegenüber organischen Schmutzstoffen zugesetzt.

Andere alltägliche Stoffe wie Milch oder Fruchtsaft sind schwerer einzuschätzen, ob es sich um Säuren oder Laugen handelt. Daher ist die Messung des pH-Wertes eine wichtige Aufgabe, nicht nur bei Lebensmitteln. In diesem Versuch wird untersucht, wie die saure oder basische Eigenschaft einer Chemikalie einfach bestimmt werden kann.

Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE
excellence in science

Vorwissen



- Die Schüler kennen die Begriffe Säuren und Basen bzw. Laugen.
- "Sauer" oder "basisch" ist eine typische Eigenschaft für jede wässrige Lösung.
- Auch für typische Haushaltschemikalien (Reinigungsmittel, Lebensmittel) kann diese Eigenschaft ermittelt werden

Prinzip



In jeder wässrigen Lösung kann mit einem geeigneten Messgerät der pH-Wert bestimmt werden und "vermittelt" die Eigenschaft des untersuchten Stoffes:

- $\text{pH} < 7$: Stoff reagiert sauer
- $\text{pH} = 7$: Stoff reagiert neutral
- $\text{pH} > 7$: Stoff reagiert basisch

Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE
excellence in science

Lernziel



- Die Schüler lernen Messmethoden zur Bestimmung des pH-Wertes kennen
- Einteilung von Stoffen aufgrund des pH-Wertes in Säuren bzw. Laugen / Basen

Aufgaben



- In diesem Versuch sollen alltägliche Substanzen mit denen man in Kontakt kommt auf ihren pH-Wert hin untersucht werden.
- Dabei wird die Frage geklärt, wann eine Chemikalie sauer oder basisch ist, sowie, wie diese Eigenschaften bestimmt werden können.

Sicherheitshinweise

PHYWE
excellence in science

- Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise für das sichere Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.
- Säuren und Laugen (wie beispielsweise in Reinigungsmitteln) können Verätzungen verursachen.
- Das Tragen einer Schutzbrille wird empfohlen.

PHYWE
excellence in science

Schülerinformationen

Motivation

PHYWE
excellence in science



Gefahrenpiktogramm für ätzende Stoffe

Im Alltag begegnen uns viele saure oder basische Stoffe, die aufgrund ihrer chemischen Eigenschaft "ätzend" sind. Daher sind diese Stoffe in der Regel mit einem Warnhinweis (siehe Abbildung links) versehen. Wie aber können wir (ohne Warnhinweis) bestimmen, ob es sich bei einem Stoff um eine Säure oder Base / Lauge handelt?

Die Protonenkonzentration ist ein Maß, wie basisch oder sauer eine Lösung ist. Da diese Konzentration über mehrere Größenordnungen schwanken kann, definiert man den pH-Wert als negativen dekadischen Logarithmus der Protonenkonzentration.

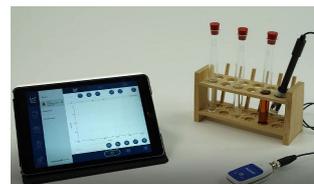
Nutze zur pH-Bestimmung das "Cobra SMARTsense" System und die PHYWE measureAPP.

Aufgaben

PHYWE
excellence in science

- Bestimme den pH-Wert von Haushaltschemikalien, wie Milch, Seife oder Limonade.
- Bevor du mit dem Experiment beginnst, überlege dir, ob typische Haushaltschemikalien "sauer" oder "basisch" sind. Beantworte dazu die rechtsstehenden Fragen.
- Notiere deine Versuchsbeobachtungen und beantworte die Fragen im Protokoll.

Eigenschaft von typischen Haushaltschemikalien?



Essig in Wasser hat eine saure Eigenschaft

richtig

falsch

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Cobra SMARTsense - pH, 0 ... 14 (Bluetooth)	12921-00	1
2	Laborbecher, Kunststoff (PP), 50 ml	36080-00	2
3	Reagenzglasgestell, 6 Bohrungen, d = 22 mm, Holz	37685-10	1
4	Reagenzglas, Duran®, d = 20 mm, l = 180 mm, SB 19	36293-00	6

Zusätzliches Material

PHYWE
excellence in science

Position	Art. Nr.	Bezeichnung
1		mobiles Endgerät (Smartphone / Tablet)
2	14581-61	measureApp
3		Reinigungsmittel
4		Lebensmittel (Milch, Limonade, Essig, Backpulver ..)

Aufbau (1/3)

PHYWE
excellence in science

Zur Messung des pH Wertes wird der Cobra SMARTsense und die measureAPP benötigt. Die App kann im App Store kostenlos heruntergeladen werden - QR-Codes siehe unten. Kontrolliere, ob an deinem Gerät (Tablet, Smartphone) Bluetooth aktiviert ist.



measureAPP für Android
Betriebssysteme



measureAPP für iOS
Betriebssysteme



measureAPP für Tablets / PCs mit
Windows 10

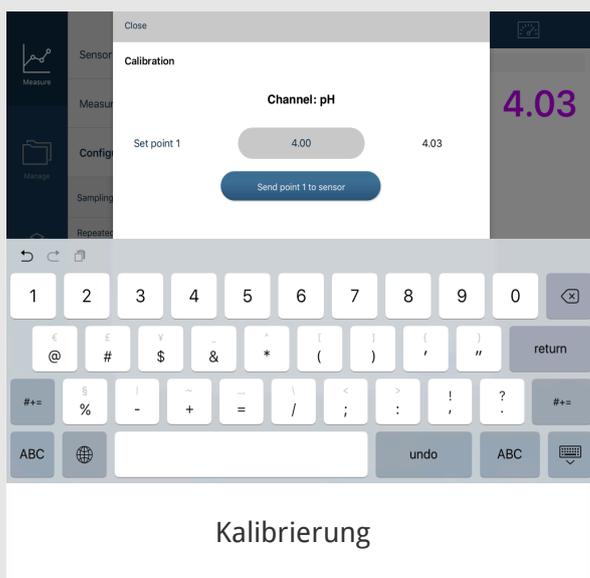
Aufbau (2/3)



Bedienoberfläche measureApp

- Schalte den SMARTsense-pH-Sensor durch langes Drücken auf den Einschaltknopf an.
- Verbinde den Sensor in der measureAPP unter dem Punkt "Measure" mit dem Gerät, wie in Abbildung links gezeigt.
- Der SMARTsense pH-Sensor wird nun in der App angezeigt.

Aufbau (3/3)

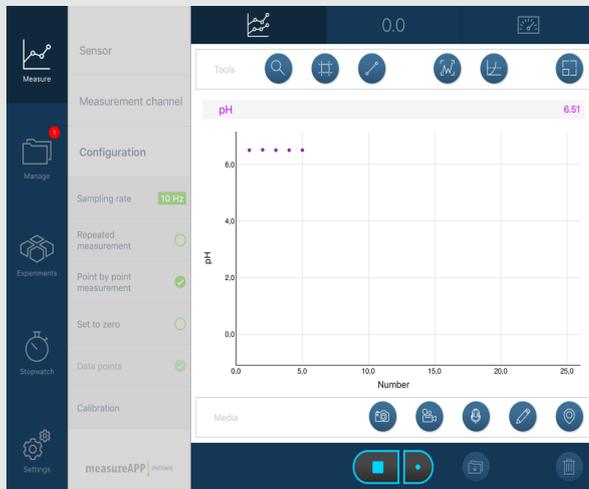


Kalibrierung

- Vor Beginn des Versuches muss der pH-Sensor kalibriert werden.
- Dazu wird der Sensor unter "Measure" > "Configuration" > "Calibration" in zwei Pufferlösungen mit pH 4 und pH 10 zu je 25 ml kalibriert (siehe Abb. links).
- Dafür muss der Aufbewahrungsbehälter an der Spitze abgeschraubt werden. Für die Kalibration und die Messungen ist es wichtig, den Sensor so lange in der Flüssigkeit zu lassen, bis sich der Messwert nicht mehr stark ändert. Zwischen den Kalibrierungsschritten muss der Sensor sorgfältig mit klarem Wasser abgespült werden.

Durchführung

PHYWE
excellence in science



Messung

- Stelle nun die zu messenden Chemikalien in verschiedenen geeigneten Gefäßen bereit und fülle so viel Flüssigkeit ein, dass der Messkopf des pH-Sensors vollständig eingetaucht werden kann.
- Nun wähle unter "Configuration" die Option "Point by point measurement" um nacheinander die einzelnen pH-Werte zu messen und starte die Messung in der measureAPP durch Drücken auf . Für jede neue Substanz kann der gemessene pH Wert durch drücken der Schaltfläche neben , wie in Abb. 4 in die Messreihe aufgenommen werden.
- Nach jeder Messung muss der Sensor mit klarem Wasser abgespült werden. Nachdem alle pH Werte gemessen wurden wird die Messreihe gespeichert und nach "Manage" exportiert.

PHYWE
excellence in science



Protokoll

Beobachtung

PHYWE
excellence in science



Notiere deine Beobachtungen

Warum ist es notwendig, den pH-Sensor zwischen den Messungen mit Wasser abzuspülen?

Tabelle

PHYWE
excellence in science



Trage den pH-Wert in die Tabelle ein!

Substanz	pH-Wert (gemessen)	sauer oder basisch?
Milch		
Essig		
Seife		

Aufgabe 1

PHYWE
excellence in science

Warnhinweis "Ätzwirkung"

Vervollständige den Lückentext !

Der pH-Wert ist ein Maß für die Protonenkonzentration einer Lösung. Ist der pH-Wert als 7, liegt eine saure Lösung vor. Ist der pH-Wert gleich 7, so liegt eine Lösung vor. Bei Lösungen ist der pH-Wert größer als 7. Der pH-Wert ist also Kriterium, wie sauer oder basisch eine Lösung ist.

 Überprüfen

Aufgabe 2

PHYWE
excellence in science

Essig

Ordne den Stoffen die Eigenschaft "sauer" oder "basisch" zu

Blut, pH = 7,4 → Mlich, pH = 6 → Salzlösung, pH = 8,5 → Überprüfen

Aufgabe 3

Wie verändert sich der pH-Wert einer Lösung?

Der pH Wert ist ein Maß dafür, wie basisch oder sauer eine Lösung ist. In Wasser bilden sich im Gleichgewicht Hydronium- und Hydroxid-Ionen zu Anteilen durch Übertrag eines Protons.

Gibt man nun eine Säure = oder eine Base = hinzu, verändert sich dies Verhältnis. Je mehr Hydronium-Ionen vorliegen, desto ist die Lösung.

Folie	Punktzahl/Summe
Folie 8: Essig in Wasser	0/4
Folie 18: pH-Wert	0/3
Folie 19: Mehrere Aufgaben	0/7
Folie 20: pH-Wert einer Lösung	0/5

Gesamtsumme ★