

Reaktion von Laugen mit Aluminium - Laugenstärke



In diesem Versuch wird Aluminium in Reaktion mit verschiedenen Laugen gebracht und aus den Beobachtungen werden Aussagen über die Laugenstärke einer alkalischen Lösung getroffen

Chemie

Anorganische Chemie

Säuren, Basen, Salze



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

2



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

10 Minuten

This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/5fd9970cd6e75e00035e5211>



Lehrerinformationen

Anwendung



Der Versuchsaufbau

Die Begriffe Säure und Base sind essentiell für die anorganische Chemie und sind dazu gedacht, möglichst allgemein das Verhalten von Stoffen bei Protonenübertragungsreaktionen im Wasser zu beschreiben.

Nach Brönstedt und Lowry ist eine Base ein Protonenakzeptor und bildet, gelöst in Wasser eine Lauge.

Eine Lauge ist aber nicht gleich Lauge. Natronlauge, Kalilauge oder andere Laugen unterscheiden sich in ihrer Laugenstärke. Unterschiedliche Laugen reagieren unterschiedlich stark mit Reaktionspartnern (z. B. mit Metallen). Die Laugenstärke unterschiedlicher Laugen lässt sich vergleichen, indem diese mit dem gleichen Reaktionspartner reagieren lässt und die jeweilige Reaktionsdauer bestimmt.

Sonstige Lehrerinformationen (1/4)

PHYWE

Vorwissen



Den Schülern sollten mit den grundlegenden Konzepten und Stoffen der anorganischen Chemie vertraut sein. Das typische Reaktionsverhalten sollte ihnen bekannt sein, ebenso die typischen Eigenschaften einer chemischen Reaktion.

Prinzip



In diesem Versuch wird Aluminium in Reaktion mit verschiedenen Laugen gebracht und aus den Beobachtungen werden Aussagen über die Laugenstärke einer alakalischen Lösung getroffen.

Sonstige Lehrerinformationen (2/4)

PHYWE

Lernziel



Die Schüler lernen den Begriff der Laugenstärke und seine Bedeutung kennen. Die Laugenstärke kann aus der Reaktionsdauer abgeleitet werden, indem verschiedene Reaktion miteinander verglichen werden.

Aufgaben



- Die Schüler untersuchen die Reaktion verschiedener Laugen mit Aluminium.
- Dazu bestimmen sie die Dauer jeder Reaktion mit einer Stoppuhr und vergleichen die Reaktionen miteinander.
- Die Schüler setzen anschließend die Reaktionsdauer und die Laugenstärke in Beziehung zueinander.

Sonstige Lehrerinformationen (3/4)

PHYWE

Hinweise zu Aufbau und Durchführung

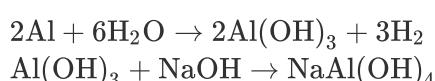
Stellen Sie vor der Stunde konzentrierte Lösungen von Natrium- und Bariumhydroxid her. Insbesondere das Barytwasser muss frisch angesetzt sein, da es relativ schnell mit dem Kohlendioxid der Luft reagiert. Für den Versuch ist eine exakt gleiche Konzentration nicht erforderlich.

Achten Sie auf sorgfältigen Umgang der SchülerInnen mit den konzentrierten Laugen. Stellen Sie die Augenwaschflasche bereit! Stehen nicht genügend Abzugsplätze zur Verfügung, sollte der Versuchsteil 3 (Ammoniaklösung) als parallel laufender Demonstrationsversuch durchgeführt werden.

Sonstige Lehrerinformationen (4/4)

PHYWE

Die Reaktion des Aluminiums mit Laugen beruht auf seinem amphoteren Charakter. Aluminiumhydroxid hat teilweise die Eigenschaften einer Lauge, teilweise die einer Säure. Es ist sowohl eine Brönstedt-Base (Protonenakzeptor) wie auch eine Lewis-Säure (Elektronenpaarakzeptor). Die Reaktion von Aluminium verläuft formal nach folgendem Schema:



Der hier verwendete Begriff der Basenstärke entspricht nicht der chemischen Definition als Basendissoziationskonstante (KB-Wert). Da aber die Konzentration der OH--Ionen die Reaktionsdauer bestimmt, folgt das Versuchsergebnis dem Ergebnis bei der Ermittlung der Dissoziationskonstanten, wenn gleiche oder annähernd gleiche Ausgangskonzentrationen eingehalten werden.

Sicherheitshinweise

PHYWE



- Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise zum sicheren Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.
- Natriumhydroxid wirkt stark ätzend. Nicht mit den Fingern berühren! Schutzbrille aufsetzen!
- Während des Versuches entstehen gesundheitsschädliche und übelriechende Gase. Versuch im Abzug durchführen!
- Für H- und P-Sätze bitte das Sicherheitsdatenblatt der jeweiligen Chemikalie hinzuziehen!

PHYWE



Schülerinformationen

Motivation

PHYWE



Eine Laugenbrezel

Laugenbrezeln werden während ihrer Herstellung für kurze Zeit in verdünnte Natronlauge getaucht. Allgemeiner finden unterschiedliche Laugen in vielen Anwendungsbereichen der Industrie Verwendung. Dabei spielt unter anderem die sogenannte Laugenstärke einer Lauge eine entscheidende Rolle. Was die Laugenstärke eigentlich beschreibt und wie sich diese Eigenschaft auf Reaktionen auswirkt, wird in diesem Versuch genauer betrachtet.

Eine Lauge ist nicht gleich Lauge. Natronlauge, Kalilauge oder andere Laugen unterscheiden sich in ihrer Laugenstärke. Unterschiedliche Laugen reagieren unterschiedlich stark mit Reaktionspartnern (z. B. mit Metallen). Die Laugenstärke unterschiedlicher Laugen lässt sich vergleichen, indem diese mit dem gleichen Reaktionspartner reagieren lässt und die jeweilige Reaktionsdauer bestimmt.

Aufgaben

PHYWE



Der Versuchsaufbau

Gibt es verschiedene starke Laugen?

Untersuche die Reaktion verschiedener Laugen mit Aluminium.

- Lasse Aluminium und unterschiedliche Laugen miteinander reagieren.

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Aluminiumblech, Stärke 0,2 mm, 50 g	30017-05	1
2	Bariumhydroxid, 250 g	30034-25	1
3	Natriumhydroxid, Perlen, 500 g	30157-50	1
4	Ammoniak-Lösung, 25%, 1000 ml	30933-70	1
5	Digitale Stoppuhr, 24 h, 1/100 s und 1 s	24025-00	1
6	Schutzbrille "classic" - OneSize, Unisex	39316-00	1
7	Pinzette, l = 160 mm, gerade, stumpf	64610-02	1
8	Petrischale, Glas, d = 100 mm	64705-00	1
9	Laborschreiber, wasserfest, schwarz	38711-00	1
10	Messzylinder, Kunststoff (PP), hohe Form, 50 ml	46287-01	2
11	Abdampfschale, 75 ml, Oben-d = 80 mm	32516-00	3
12	Wasser, destilliert, 5 l	31246-81	1

Durchführung (1/3)

PHYWE



Abbildung 1



Abbildung 2

Nimm drei Abdampfschalen, eine Schere, ein Aluminiumblech und eine Pinzette.

Schneide mit der Schere aus dem Aluminiumblech sechs gleich große Streifen.

Gib mit der Pinzette jeweils zwei gleich große Streifen Aluminiumblech in jede der drei Abdampfschalen (Abb. 1).

Nimm nun zwei Messzylinder und stelle die Laugen bereit.

Fülle einen Messzylinder mit 40 ml konzentrierter Natronlauge und einen zweiten mit 40 ml konzentrierter Bariumhydroxidlösung (Barytwasser) (Abb. 2).

Durchführung (2/3)

PHYWE



Abbildung 3

Nimm nun die beiden gefüllten Messzylinder, lege eine Stoppuhr bereit.

Gib den Inhalt des mit Natronlauge gefüllten Messzylinders in eine Abdampfschale (Abb. 3).

Sobald die Lauge zugegeben ist, starte die Stoppuhr (Abb. 4). Stoppe die Stoppuhr, sobald die Reaktion ablaufen ist. Notiere die Reaktionsdauer

Gib nun den Inhalt des mit Barytwasser gefüllten Messzylinders in eine andere Abdampfschale.

Sobald die Lauge zugegeben ist, starte die Stoppuhr (Abb. 4). Stoppe die Stoppuhr, sobald die Reaktion ablaufen ist. Notiere die Reaktionsdauer.



Abbildung 4

Durchführung (3/3)

PHYWE



Abbildung 5

Reinige einen der Messzylinder und fülle darin 40 ml Ammoniaklösung. Fülle den dritten Messzylinder unter dem Abzug mit der Ammoniaklösung und decke diese mit einer Petrischale ab (Abb. 5).

Überprüfe das Ergebnis dieses Versuchsteils am Ende der Stunde, lass die Abdampfschale bis zur nächsten Stunde unter dem Abzug stehen.

Notiere die Reaktionsdauer der anderen beiden Versuchsteile im Protokoll in Aufgabe 1.

PHYWE



Protokoll

Aufgabe 1

PHYWE

Notiere die beobachteten Reaktionszeiten in diese Tabelle ein.

Lauge	Reaktionsdauer [min]
Natronlauge	
Barytlauge	
Ammoniaklösung	

Aufgabe 2

PHYWE

Welches elementare Gas entsteht bei der Reaktion von Aluminium und stärkeren Laugen?

Sauerstoff O₂

Helium He

Wasserstoff H₂

Stickstoff N₂

Aufgabe 3

PHYWE

Mit welcher Nachweisreaktion kann man die Präsenz von Wasserstoff überprüfen?

- Die Marschsche Probe
- Die Kreuzprobe
- Die Fehling-Probe
- Die Knallgasprobe

Aufgabe 4

PHYWE

Ziehe die Wörter in die richtigen Felder!

Aus der einer Lauge kann man Schlüsse über ihre Stärke ziehen. Es gilt:

Produkte

Je reaktiver die Lauge, desto stärker ist sie.

Reaktionspartner

Je stärker die Lauge, desto mehr liegt das Reaktionsgleichgewicht auf Seiten der .

Reaktivität

Selbst relativ starke Basen können in einer Protolyse als Säure agieren, wenn ihr eine noch starke Base ist.

Überprüfen

Folie	Punktzahl / Summe
Folie 17: Versuchsauswertung	0/1
Folie 18: Nachweis für Wasserstoff	0/1
Folie 19: Laugenstärke	0/3

Gesamtsumme

 0/5

Lösungen



Wiederholen



Text exportieren

12/12