

Nachweis von Chinin in Tonicwasser



Die Schülerinnen und Schüler lernen in diesem Versuch den Nachweis von Chinin mittels UV-Licht kennen.

Chemie

Organische Chemie

Lebensmittelchemie



Schwierigkeitsgrad

schwer



Gruppengröße

1



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

20 Minuten

PHYWE
excellence in science

Allgemeine Informationen

Anwendung

PHYWE
excellence in science

Versuchsaufbau

In diesem Versuch weisen die Schüler Chinin in verschiedenen Lösungen nach.

Die aus Bittergetränken bekannte Substanz, welche auch in der Malariabekämpfung zum Einsatz kommt, kann dabei unter Zuhilfenahme von UV-Licht nachgewiesen werden, da Chinin unter diesem fluoresziert.

Sonstige Informationen (1/2)

PHYWE
excellence in science

Vorwissen



Die Schüler sollten bereits ein gutes Theoriewissen zur Verwendung von Chinin und den Nachweismethoden für dieses besitzen.

Prinzip



Chinin wird aus Tonicwasser mit einem organischen Lösungsmittel extrahiert und durch seine Fluoreszenz unter UV-Licht nachgewiesen. Chinin ist das Hauptalkaloid der Rinde des Chinabaums. Es hat einen typischen, bitteren Geschmack. Es ist in Wasser kaum, in Alkohol, Ether und Chloroform gut löslich.

Sonstige Informationen (2/2)

PHYWE
excellence in science

Lernziel



Die Schüler lernen in diesem Versuch den Nachweis von Chinin mittels UV-Licht kennen.

Aufgaben



Die Schüler führen einen Chininnachweis mit verschiedenen Flüssigkeiten durch.

Sicherheitshinweise

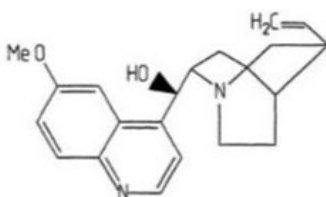
PHYWE
excellence in science



- Während des Versuches müssen alle im Raum befindlichen Personen eine Schutzbrille und Handschuhe tragen!
- Der Versuch ist unter einem Abzug durchzuführen.
- Nicht direkt in das Licht der UV-Lampe schauen!
- Hier gilt: **Erst das Wasser, dann die Säure, sonst geschieht das Ungeheure.**
- Beachten Sie für die H- und P-Sätze bitte die zugehörigen Sicherheitsdatenblätter.
- Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise zum sicheren Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.

Theorie

PHYWE
excellence in science



Chinin

Zur Herstellung von Bittergetränken verwendet man häufig Chinin als Sulfat oder Hydrochlorid. Chinin in Lebensmitteln muss kenntlich gemacht werden mit dem Hinweis "chininhaltig". Erfrischungsgetränke dürfen höchstens 85 mg/l, weinhaltige Getränke und Trinkbranntwein 300 mg/l Chinin enthalten. Quantitativ kann Chinin nach Extraktion mit HPLC und Fluoreszenzdetektor bestimmt werden.

Chinin wird auch als Medikament verwendet. Es wirkt fiebersenkend und ist ein Mittel gegen Malaria. Mehrere Jahrzehnte war Chinin das einzig wirksame Mittel zur Bekämpfung der Tropenkrankheit Malaria. Andere Substanzen, die natürliche Bitterstoffe enthalten, werden ebenfalls zur Herstellung von Lebensmitteln verwendet: Hopfen zur Herstellung von Bier; Wermutkraut, Enzian und Pomeranzen als Geschmacksstoffe in Trinkbranntweinen und Likören; Bittere Mandeln und Aprikosenkerne zur Herstellung von Marzipan und Persipan.

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	UV-Analysenleuchte 254/365 nm	33972-93	1
2	PHYWE Stativfuß, teilbar, für 2 Stangen, d ≤ 14 mm	02001-00	1
3	Stativstange, Edelstahl, l = 600 mm, d = 10 mm	02037-00	4
4	Doppelmuffe, für Kreuz- oder T-Spannung	02043-00	4
5	Stativklemme, Spannweite 80 mm mit Stellschraube	37715-01	2
6	Stativring, verzinkter Stahl, d = 70 mm	37721-01	1
7	Gehäuseheizhaube für 100-ml-Rundkolben mit Personenschutzschalter, 230 V	49541-93	1
8	Stativklemme für Gehäuseheizhauben	49557-01	1
9	Rundkolben mit Ansatz-Stutzen, Duran®, 100 ml, SB 19	34885-00	1
10	Erlenmeyerkolben, Duran®, Weithals, 100 ml	36128-00	1
11	Kühlmantel, Boro, GL 25/8	MAU-27225000	1
12	Glasröhrchen, d = 8 mm, l = 375 mm, 10 Stück	36701-67	1
13	Gummistopfen 17/22, Bohrung 7 mm	39255-01	1
14	Becherglas, Boro, niedrige Form, 250 ml	46054-00	1
15	Becherglas, Boro, hohe Form, 250 ml	46027-00	2
16	Messzylinder, Boro, hohe Form, 100 ml	36629-00	1
17	Messpipette, 10 ml, Teilung 0,1 ml	36600-00	2
18	Tropftrichter 250 ml, Laborglas, birnförmig, NS 19	36884-00	1
19	Präzisionswaage, Sartorius ENTRIS® II, 620 g : 1 mg Modell BCE623i-1S	49311-99	1
20	Gummischlauch, Innen-d = 6 mm, lfd. m	39282-00	2
21	Schlauchselle für d = 8-16 mm, 1 Stück	40996-02	2
22	Laborthermometer, -10...+110°C, l=180mm, Tauchschaft 50mm	38005-02	1
23	Siedesteinchen, 200 g	36937-20	1
24	Laborschreiber, wasserfest, schwarz	38711-00	1
25	Reagenzglas, d = 18 mm, l = 180 mm, 100 Stück	37658-10	1
26	Reagenzglasgestell, 12 Bohrungen, d = 22 mm, Holz, 6 Abtropfstäbe	37686-10	1
27	Reagenzglashalter bis d = 22 mm	38823-00	1
28	Pipette mit Gummikappe, l = 100 mm	64701-00	4
29	Pipettierball, Flip-Modell, Pipetten bis 100 ml	36592-00	1
30	Löffelspatel, Stahl, l = 150 mm	33398-00	1
31	Schutzbrille "classic" - OneSize, Unisex	39316-00	1
32	Handschuhe, Gummi, Größe M, Paar	39323-00	1
33	Natriumcarbonat, wasserfrei, 250g	30154-25	1
34	Natriumchlorid, 500 g	30155-50	1
35	Petroleumbenzin, 40-60 C, 250 ml	30184-25	1
36	Schwefelsäure 95-97%, 500 ml	30219-50	1
37	Glycerin, 250 ml	30084-25	1
38	Wasser, destilliert, 5 l	31246-81	1

Aufbau und Durchführung

Aufbau und Durchführung (1/4)

Vorbereitung des Versuches

Die für den Versuch benötigten Lösungen werden wie folgt hergestellt:

- Natriumcarbonatlösung: 15 g Natriumcarbonat werden in 100 ml dest. Wasser gelöst.
- Verdünnte Schwefelsäure (ca. 10%ig): 6,3 ml konzentrierte Schwefelsäure werden portionsweise unter Rühren zu 100 ml dest. Wasser gegeben.

Vier Reagenzgläser werden von 1 bis 4 nummeriert und in den Reagenzglasständer gestellt. In Reagenzglas 1 gibt man eine Spatelspitze Chinin und bis zu einer Füllhöhe von 4 cm dest. Wasser, durch leichtes Umschütteln lösen.

In Reagenzglas 2 wird die gleiche Menge Nachweis von Chinin in Tonicwasser pipettiert, in Reagenzglas 3 Zitronenlimonade.

Aufbau und Durchführung (2/4)

PHYWE
excellence in science

- Das Stativ wird nach Abbildung 1 aufgebaut und der 250 ml Scheidetrichter in den Ring gehängt.
- In den 250 ml Scheidetrichter gibt man 50 ml Tonicwasser und fügt nacheinander 10 ml Natriumcarbonatlösung und 20 ml Petroleumbenzin hinzu.
- Man verschließt mit einem Stopfen und schüttelt die Lösung 1 min. kräftig. **Achtung:** Es entsteht ein Überdruck im Scheidetrichter! Zwischendurch den Scheidetrichter entlüften, indem bei nach obenweisendem Auslauf der Hahn geöffnet und wieder geschlossen wird.

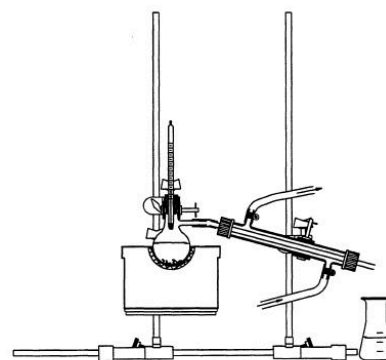


Versuchsaufbau

Aufbau und Durchführung (3/4)

PHYWE
excellence in science

- Zur Phasentrennung den Scheidetrichter einige Minuten im Stativring stehen lassen. Die untere wässrige Phase lässt man in ein Becherglas ablaufen, die obere organische Phase gibt man in den Rundkolben und fügt einige Siedesteinchen hinzu.
- Für das Abdestillieren des Lösungsmittels wird das Stativ nach der Abbildung rechts aufgebaut.
- An einer Stativstange befestigt man die Heizhaube und den Kolben, der in die Heizhaube gesetzt wird. Das Thermometer wird mit Glycerin gleitend gemacht, in den Gummistopfen geschoben und der Kolben damit verschlossen.



Aufbau für das Abdestillieren des Lösungsmittels.

Aufbau und Durchführung (4/4)

PHYWE
excellence in science

- Das Glasrohr wird in den Kühlmantel geschoben und über ein kurzes Schlauchstück mit dem seitlichen Ansatzstutzen des Kolbens verbunden. Den Kühlmantel befestigt man an der zweiten Stativstange, so dass der Ausfluss nach unten geneigt ist.
- Unter den Ausfluss wird ein Erlenmeyerkolben gestellt. Die Schläuche für die Wasserkühlung werden angeschlossen und mit Schlauchschellen gesichert. Der Kolben wird bei mittlerer Hitze erhitzt bis das Lösungsmittel vollständig durch Destillation entfernt ist.
- Den Rückstand löst man in wenigen ml verdünnter Schwefelsäure und gibt die Lösung in Reagenzglas 4. Nacheinander werden die 4 Reagenzgläser in den Lichtstrahl der Analysenleuchte gegen schwarze Pappe gehalten und das Ergebnis notiert. Falls möglich dabei den Raum verdunkeln.
- Dann gibt man zwei Spatelspitzen Natriumchlorid in das Reagenzglas 4 und löst das Salz unter leichtem Schwenken. Das Reagenzglas wird wieder in den Lichtstrahl der Analysenleuchte gehalten und beobachtet.

PHYWE
excellence in science



Auswertung

Auswertung (1/4)

PHYWE
excellence in science

Beobachtung und Auswertung

Die Ergebnisse der Untersuchung mit der UV-Lampe sind in der Tabelle rechts zusammengestellt.

Chininlösungen fluoreszieren im Lichtstrahl einer UV-Lampe mit blau-weißer Farbe. Nach Zugabe von Natriumchlorid wird die Fluoreszenz schwächer. Tonicwasser enthält Chinin, ebenso der Petroleumbenzinextrakt Chinin kann also durch Ausschütteln mit organischen Lösungsmitteln aus einer wässrigen Lösung extrahiert werden. Zitronenlimonade enthält kein Chinin.

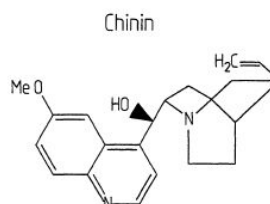
Reagenzglas	Flüssigkeit	Fluoreszenz
1	Chinin in dest. Wasser	positiv, blau-weiß
2	Tonicwasser	positiv, blau-weiß
3	Zitronenlimonade	negativ
4	Petroleumbenzinextrakt des Tonicwasser	positiv, blau-weiß
5	Petroleumbenzinextrakt des Tonicwasser mit Chloridionen	schwach positiv

Auswertung (2/4)

PHYWE
excellence in science

Ziehe die Wörter in die richtigen Felder!

Chinin wird aus mit einem organischen Lösungsmittel extrahiert und durch seine unter UV-Licht nachgewiesen. Chinin ist das der Rinde des Chinabaums. Es hat einen typischen, . Es ist in Wasser , in Alkohol, Ether und Chloroform löslich.

 Überprüfen


Auswertung (3/4)

In welcher Farbe fluoresziert Chinin im Lichtstrahl einer UV-Lampe?

- Chininlösungen fluoreszieren im Lichtstrahl einer UV-Lampe mit blau-weißer Farbe.
- Keine der Antworten ist korrekt.
- Chininlösungen fluoreszieren im Lichtstrahl einer UV-Lampe mit grün-roter Farbe.
- Chininlösungen fluoreszieren im Lichtstrahl einer UV-Lampe nicht. UV Licht zersetzt das Chinin in der Lösung und kann zur Chininentfernung eingesetzt werden.

✓ Überprüfen

Auswertung (4/4)

Welche Aussagen zu den Versuchsbeobachtungen sind korrekt?

- Zitronenlimonade enthält kein Chinin.
- Nach Zugabe von Natriumchlorid wird die Fluoreszenz schwächer.
- Tonicwasser enthält Chinin, ebenso der Petroleumbenzinextrakt Chinin kann also durch Ausschütteln mit organischen Lösungsmitteln aus einer wässrigen Lösung extrahiert werden.
- Zitronenlimonade enthält die höchste Menge Chinin aller eingesetzten Flüssigkeiten.

✓ Überprüfen

Folie	Punktzahl/Summe
Folie 15: Chinineigenschaften	0/6
Folie 16: Chinin und UV	0/1
Folie 17: Flüssigkeiten mit Chinin	0/3

Gesamtsumme  0/10

 Lösungen

 Wiederholen