

Nachweis der Interaktion von Clotrimazol und Eisen(II)-Ionen in Ethanol durch Bathophenanthrolin

Versuchs-Kategorie: **Struktur-Eigenschafts-Konzept, Koordinationschemie**

Versuchs-Typ: **Chemie**

Gerät

1x 100 mL-Becherglas, 2x 50 mL-Becherglas, 5x 25 mL-Becherglas, 25 mL-Messzylinder, 5x PE-Pipette, 1x Magnetrührgerät, 3x Magnetrührstäbchen, Mörser und Pistill, Feinwaage, Filterpapier, Spatel, Filtrierstativ, Glastrichter, 1x Reagenzglasständer, 2x Reagenzglas

Weiterführende Informationen zu Geräten sind in der Geräteverwaltung hinterlegt.

Sonstiges Material

1 Tablette Clotrimazol AL 200 (200 mg Wirkstoff, 580 µmol)
Bathophenanthrolin (BPhen, 4,7-diphenyl-1,10-phenanthroline, 332,4 g/mol)



! Ggf. unten stehende Erläuterungen zu den Piktogrammen beachten.

Versuchsdurchführung

Ein 100 mL-Becherglas wird zum Überführen von Ethanol aus der Vorratsflasche in den Messzylinder bereitgestellt.

Clotrimazol-Lösung

In einem Mörser wird 1 Tablette Clotrimazol AL200 (200 mg, 580 µmol) zerstoßen. Das erhaltene Pulver wird in ein 50 mL-Becherglas überführt. Das Pulver und im Mörser verbleibende Rückstände werden in 29 mL Ethanol unter Rühren gelöst. Die erhaltene Suspension wird durch einen Trichter in ein weiteres 50 mL-Becherglas filtriert, sodass das Filtrat als eine Clotrimazol-Lösung mit einer Konzentration von 20 mmol/L aufgefangen wird.

Fe²⁺-Lösungen

- In einem 25 mL-Becherglas werden 10 mL Ethanol vorgelegt und darin 19,88 mg Eisen(II)-chlorid Tetrahydrat (100 µmol) unter Rühren gelöst, sodass eine Eisen-Lösung mit einer Konzentration von 10 mmol/L vorliegt.
- In ein weiteres 25 mL-Becherglas wird 1 mL der Eisen-Lösung (10 mmol/L) überführt und mit 9 mL Ethanol verdünnt. Es liegt eine Eisen-Lösung von 1 mmol/L vor.
- In ein drittes 25 mL-Becherglas wird 1 mL der Eisen-Lösung (1 mmol/L) überführt und mit 9 mL Ethanol verdünnt, sodass nun die gewünschte Konzentration von 100 µmol/L vorliegt.

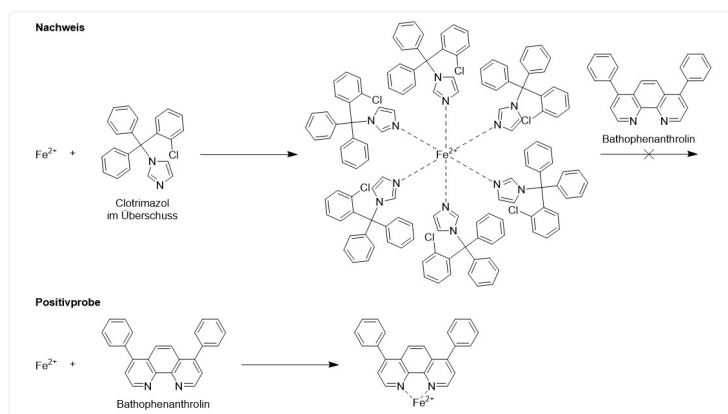
Bathophenanthrolin-Indikatorlösung

In einem 25 mL-Becherglas werden 26,6 mg Bathophenanthrolin (BPhen, 80 µmol) in 10 mL Ethanol unter Rühren gelöst, sodass eine Konzentration von 8 mmol/L vorliegt.

Positivprobe und Nachweis

In zwei Reagenzgläser wird je 1 mL der Eisen-Lösung (100 µmol) vorgelegt. Für die Positivprobe wird in eines der Reagenzgläser 1 mL Ethanol gegeben, für den Nachweis wird in das andere Reagenzglas 1 mL der Clotrimazol-Lösung (20 mmol/L) gegeben.

Anschließend wird in beide Reagenzgläser je 1 mL der Bathophenanthrolin-Indikatorlösung gegeben.



⚠ Gefährdungen durch:

Stoffliche Eigenschaften

vorhanden

KMR-Stoff 1A/1B	<input type="checkbox"/>
durch Einatmen	<input type="checkbox"/>
durch Hautkontakt	<input checked="" type="checkbox"/>
durch Augenkontakt	<input checked="" type="checkbox"/>
Brandgefahr	<input checked="" type="checkbox"/>
Explosionsgefahr	<input checked="" type="checkbox"/>
Infektionsgefahr	<input type="checkbox"/>

weitere Gefährdungen

weitere Gefahren und Hinweise

Tätigkeitsbeschränkung:

Schülerversuch ab Jahrgangsstufe 5

🧤 Schutzmaßnahmen



Schutzbrille



Schutzhandschuhe



Abzug



Lüftungsmaßnahmen



geschlossenes System



Brandschutzmaßnahmen



Sicherheitswerkbank



Labormantel



Weitere Schutzmaßnahmen

📄 Chemikalien

Stoffbezeichnung - ZVG	Anmerkung	Signalwort	Piktogramm	H-Satz	P-Satz	Tätigkeit.	Typ
Eisen(II)-chlorid-4-Hydrat - 1490.002		GEFAHR		H302 H314	P280 P310 P305+P351+P338	S4K	Edukt
Ethanol - 10420		GEFAHR		H225 H319	P210 P233 P240 P241 P242 P305+P351+P338	S4K	Additiv

📄 Biostoffe/Organismen

Es werden keine Biostoffe/Organismen verwendet.

📄 Sicherheitshinweise

Die Betriebsanweisungen und einschlägigen Regelungen für die Schule sind zu beachten.

Persönliche Schutzausrüstung



Eine **Gestellschutzbrille** ist zu tragen.

Verhalten im Gefahrenfall

Keine besonderen über die allgemeinen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr hinausgehenden Maßnahmen nötig.

♻️ Entsorgung

Alle Lösungen können in das Sammelbehältnis für nicht-halogenhaltige Lösemittel gegeben werden. Das Filterpapier kann samt darauf befindlichem Tabletten-Rückstand in den Hausmüll entsorgt werden.

↔ Substitution

Gefahrstoffe

Es ist keine weitere Prüfung erforderlich, da keine Gefahrstoffe für das Experiment verwendet werden oder entstehen.

Können Geräte oder Verfahren durch weniger gefährliche ersetzt werden?

Geräte oder Verfahren können nicht ersetzt werden.

Literatur

F. Saadatfar, A. Shayanfar, E. Rahimpour, M. Barzegar-Jalali, F. Martinez, M. Bolourtchian, A. Jouyban, *Journal of Molecular Liquids*, **2018**, S. 527–532.

B. Zhang, S. Yi, G. Chen et al., Water- and alcohol-soluble cationic phenanthroline derivatives as efficient cathode interfacial layers for bulk-heterojunction polymer solar cells, *J. Mater. Chem. C*, **2017**, S. 4858–4866.

Sigma-Aldrich Chemie GmbH (Hrsg.), Sicherheitsdatenblatt: 4,7-Diphenyl-1,10-phenanthroline. gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006, zu finden unter <https://www.sigmaaldrich.com/DE/de/sds/aldrich/932671?userType=anonymous>, **2024**.

Aliud Pharma (Hrsg.), Clotrimazol AL 200. Fachinformation, zu finden unter <https://fachwelt.aliud.de/Umbraco/AliudPharma/Ressourcen/GetPublicImage?key=86db48d3-8b26-4846-a01f-3c228064177f>, **2020**.

Versuch wird in folgendem Raum durchgeführt:

Labor 1

💬 Weitere Anmerkungen zum Versuch

Bathophenanthrolin wird nicht im Gefahrstoffregister geführt, das Sicherheitsdatenblatt legt jedoch eine S4K Einstufung nahe (Sigma-Aldrich Chemie, 2024). Clotrimazol AL 200 (200 mg, 580 mmol) ist ein rezeptfreies, apothekenpflichtiges Medikament und ist deshalb auch für den Einsatz im Schulunterricht geeignet (Aliud Pharma, 2020).

Datum: _____

Unterschrift: _____

Erstellt am 08.01.2025 14:49, für
Leibniz-Institut für die Pädagogik der
Naturwissenschaften und Mathematik
an der Universität Kiel, Kiel