

Unterscheidung von Methanol und Ethanol



In diesem Versuch untersuchen die SuS, Methanol und Ethanol voneinander zu unterscheiden. Dazu beobachten die SuS die Flammenfärbung, sowie die Reaktion mit Jod.

Chemie

Organische Chemie

Sauerstoffhaltige organische Verbindungen



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

-



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

10 Minuten

This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/65c073202cb1c40002607298>

PHYWE

Lehrerinformationen

Anwendung

PHYWE

Der Versuchsaufbau

Methanol und Ethanol sind beide farblos, in Wasser löslich und haben den gleichen Geruch. Sie sind also nicht einfach zu unterscheiden. Während Ethanol der trinkbare Alkohol in einer Vielzahl von alkoholischen Getränken ist, kann bereits die Einnahme von 2 cl zur Blindheit und 4 cl zum Tod führen. Demnach ist es wichtig Methanol nachweisen zu können.

In diesem Versuch lernen die Schülerinnen und Schüler Methoden kennen, um Ethanol und Methanol voneinander zu unterscheiden.

Sonstige Lehrerinformationen (1/5)

PHYWE

Vorwissen



Die Schüler sollten bereits die Gruppe der Alkohole kennen. Weiterhin sollten die Schüler bereits mit dem sicheren Umgang mit Chemikalien vertraut sein.

Prinzip



Im Prinzip lassen sich Ethanol und Methanol anhand ihrer Flammenfärbung unterscheiden. Allerdings ist dies für Schülerinnen und Schüler mit dem bloßen Auge nicht immer ersichtlich, daher werden auch chemische Nachweismethoden für die Unterscheidung zwischen Ethanol und Methanol herangezogen. Eine bekannte Nachweismethode ist die Borax-Probe, diese ist allerdings nicht mehr als Schülerversuch durchführbar. Daher wird in diesem Versuch die Iodform-Probe angewandt.

Sonstige Lehrerinformationen (2/5)

PHYWE

Lernziel



Die Schüler sollen erkennen, dass sich Methanol von Ethanol durch Flammenfärbung unterscheiden lässt. Allerdings werden die SuS auch beobachten, dass die Flammenfärbung nur ein Hinweis ist und kein geeigneter Nachweis. Als chemische Nachweismethode wenden die SuS die Iodoform-Probe zur Unterscheidung von Ethanol und Methanol an.

Aufgaben



Die SuS beobachten als Vorprobe zur Unterscheidung von Methanol und Ethanol die Flammenfärbung beider Stoffe. Anschließend führen die SuS die Iodoform-Probe mit beiden Alkoholen durch, um diese chemisch voneinander zu unterscheiden.

Sonstige Lehrerinformationen (3/5)

PHYWE

Hinweis zur Vorbereitung

Die Iodform-Probe läuft nur bei höheren Temperaturen ab, Wasser mit einer Temperatur von ca. 60°C wird benötigt. Dies sollte vor der Versuchsdurchführung vorbereitet werden.

Anmerkungen zu den Schülerversuchen

Von Methanol sollten wegen seiner Giftigkeit nur sehr geringe Mengen verwendet werden. Die angegebenen Mengen müssen nicht genau eingehalten werden. Es kann auch der in P7171700 hergestellte Holzgeist verwendet werden.

Sonstige Lehrerinformationen (4/5)

PHYWE

Methodische Bemerkungen

Die Flammenfärbung im Vergleich von Methanol und Ethanol kann man anhand des Unterschiedes in der Leuchtkraft und der Farbe der Flamme feststellen. Methanol hat im Vergleich zu Ethanol eine geringere Leuchtkraft und brennt mit einer blauen Flamme. Im Gegensatz zeigt die Flammenfärbung bei Ethanol einen gelben Saum und leuchtet stärker im Vergleich zu Methanol.

Die sichtbare blaue Farbe bei der Verbrennung von Methanol lässt sich mit dem Verhältnis Sauerstoff zu Kohlenstoff erklären (analog der Flammenfärbung bei Gasbrennern). Im Vergleich zu Ethanol ist Methanol "sauerstoffreicher", weshalb seine Flamme eine leicht bläuliche Fräbung zeigt. Grundsätzlich gilt bei den Alkoholen, je größer das Verhältnis zwischen Kohlenstoff- und Sauerstoffatomen ist (d.h. je mehr Kohlenstoffatome in der Molekülstruktur vorhanden sind), desto gelber und rußender erscheint die Flamme bei der Verbrennung des Alkohols.

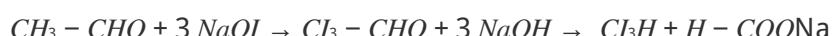
Sonstige Lehrerinformationen (5/5)

PHYWE

Methodische Bemerkungen

Die Iodoform-Probe dient zum Nachweis von Stoffen Acetylgruppen nach. Einen positiven Nachweis erkennt man an dem gelben Niederschlag, dem sogenannten Jodoform.

Allerdings können mit der Iodoform-Probe nicht nur Stoffe mit Acetylgruppen nachgewiesen werden, sondern auch Verbindungen, die Acetylgruppen ausbilden können (wie beispielsweise Hydroxyethyl-Gruppen). So bildet sich durch die Zugabe von Iod und Natriumhydroxid (durch Disproportionierung) Natriumhypoidit. Das Natriumhypoidit reagiert anschließend mit dem Ethanol zu Ethanal. Durch diese Oxidation bildet sich eine intermediäre Acetylgruppe, das anschließend eine positive Iodoform-Probe zeigt:



Sicherheitshinweise

PHYWE



Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise zum sicheren Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.

Für H- und P-Sätze bitte das Sicherheitsdatenblatt der jeweiligen Chemikalie hinzuziehen.

Gefahren

- Ethanol und Methanol sind leicht entzündlich. Während des Abfüllens alle offenen Flammen löschen! Schutzbrille aufsetzen!
- Methanol ist giftig. Versuch möglichst unter dem Abzug durchführen und Raum gut lüften! Spritzer auf der Haut mit viel Wasser abwaschen.

PHYWE

Schülerinformationen

Motivation

PHYWE

Wein - ein typisches Getränk mit Alkohol

Zu vielen gesellschaftlichen Anlässen wird Alkohol angeboten und er ist bei vielen Menschen trotz der damit verbundenen Gefahren bei Übermäßigem Genuss ein beliebtes Getränk.

Gefährlich wird es jedoch, wenn man den trinkbaren Alkohol "Ethanol" mit einem anderen Alkohol "Methanol" verwechselt oder nicht auf ihren Methanolgehalt geprüfte Getränke zu sich nimmt. Die Abbauprodukte von Methanol sind giftig, können zum Erblinden oder sogar zum Tod führen.

Wie man Methanol in einer Lösung nachweist, lernen wir in diesem Versuch.

Aufgaben

PHYWE



Der Versuchsaufbau

In diesem Versuch lernst du kennen, wie du Methanol und Ethanol sicher voneinander unterscheiden kannst.

Dazu führst du eine Flammenfärbung beider Alkohole durch und untersuchst die jeweilige Flamme auf Farbe und Helligkeit. Anschließend führst du mit beiden Alkoholen die sogenannte Iodo-Form-Probe durch. Dazu vermischt du jeweils den Alkohol mit Natronlauge und Iod.

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Abdampfschale, 75 ml, Oben-d = 80 mm	32516-00	4
2	Löffelspatel, Stahl, l = 150 mm	33398-00	1
3	Laborschreiber, wasserfest, schwarz	38711-00	1
4	Schutzbrille "classic" - OneSize, Unisex	39316-00	1
5	Glasrührstab, Boro, l = 200 mm, d = 6 mm	40485-04	1
6	Pipette mit Gummikappe, l = 100 mm	64701-00	3
7	Ethanol, absolut, 1000 ml	30008-70	1
8	Methanol, 1000 ml	30142-70	1
9	Butanbrenner mit Kartusche, 220 g	32180-00	1
10	Holzspäne, 100 Stück	39126-10	1
11	Iod-Kaliumiodid-Lösung (Lugolsche Lösung), 250 ml	30094-25	1
12	Kupferblech, d=0,1 mm, b=100 mm, 100 g	30117-10	1
13	Trichter, Kunststoff (PP), Oben-d = 50 mm	36890-00	1
14	Becherglas, Boro, niedrige Form, 250 ml	46054-00	1
15	Messzylinder, Kunststoff (PP), hohe Form, 10 ml	36636-00	1
16	Natronlauge, verd. Ca 2 mol/L, 250 ml	CHE-882258434	1
17	Rundfilter, qualitativ, d = 90 mm, 100 Stück	32977-03	1
18	Reagenzglas, Duran®, d = 16 mm, l = 160 mm, 10 Stück	36301-03	1

Durchführung (1/2) - Flammenfärbung

PHYWE



Abbildung 1

In diesem ersten Versuchsteil wird die Flammenfärbung als Möglichkeit der Unterscheidung von Methanol und Ethanol untersucht:

- Nummeriere zwei Abdampfschalen.
- Pipettiere mit einer Pipette in die erste Abdampfschale ca. 10 Tropfen Methanol (Abb. 1), in die zweite 10 Tropfen Ethanol (Pipette wechseln).
- Entzünde alle drei Flüssigkeiten mit einem brennenden Holzspan.

Durchführung (1/2) - Flammenfärbung

PHYWE



Abbildung 2

Prinzipiell kann durch den Vergleich der Flammen ein Unterschied zwischen Methanol und Ethanol festgestellt werden. Methanol hat eine geringe Leuchtkraft als Ethanol und brennt mit einer blauen Flamme. Im Gegensatz dazu zeigt die Flamme von Ethanol einen gelben Saum.

Allerdings ist bei geringen Mengen die Flammenfärbung kein ausreichender Nachweis, sondern nur ein Hinweis auf den Unterschied zwischen Ethanol und Methanol. Daher wird nun die sogenannte Iodform-Probe angewandt

Durchführung (1/4) - Iodoform-Probe

PHYWE



Abbildung 3

- Nimm ein Reagenzglasgestell und zwei Reagenzgläser
- Nummeriere die Reagenzgläser von 1 bis 2 (Abb. 3)
- Stelle die beiden Reagenzgläser in das Gestell

Durchführung (2/4) - Iodoform-Probe

PHYWE

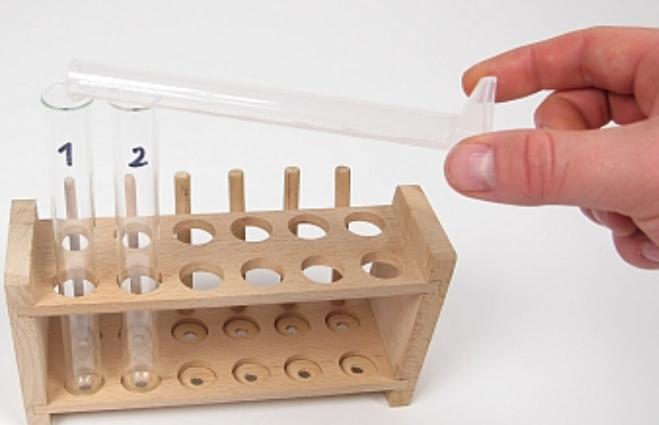


Abbildung 4

- Gib in das erste Reagenzglas 1 ml Methanol und in das zweite Reagenzglas 1 ml Ethanol (Abb. 4).
- Füge zu den Alkoholen in Reagenzglas 1 und 2 jeweils 2 ml verdünnte Natronlauge.
- Schüttle die Lösungen vorsichtig bis zu vollständigem Durchmischen, setze dann einige Tropfen Iod-Kaliumiodidlösung hinzu (Abb. 5), bis die Flüssigkeiten schwach braun gefärbt sind (Abb. 5).

Durchführung (3/4) - Iodoform-Probe

PHYWE



Abbildung 5

- Fülle das Becherglas zur Hälfte mit heißem Wasser und stelle die Reagenzgläser hinein (Abb. 5).
- Warte etwa 5 Minuten, stelle dann die Reagenzgläser nebeneinander in das Reagenzglasgestell.

Durchführung (4/4) - Iodoform-Probe

PHYWE

Abb. 6



Abb. 7



- Filtriere nach Abkühlen den Inhalt des Reagenzglases 2 in das entleerte Becherglas ab (Abb. 6)
- Kratze etwas Niederschlag aus dem Filter, gib diesen auf ein Kupferblech und führe die Beilsteinprobe durch (Abb. 7). Entferne vor dem Entzünden des Brenners die Reagenzgläser mit den alkoholischen Lösungen.

Entsorgung

Lösungen in den Sammelbehälter für brennbare organische Flüssigkeiten geben.

PHYWE



Protokoll

Aufgabe 1

PHYWE

Notiere deine Beobachtungen.

Aufgabe 1

PHYWE

Notiere deine Beobachtungen.

Aufgabe 2

PHYWE

Die Iodoformprobe wird verwendet um Stoffverbindungen mit einer Acetylgruppe oder einer 1-Hydroxyethylgruppe nachzuweisen.

Welche dieser Gruppe ist in Ethanol zu finden?

Ethanol enthält eine 1-Hydroxyethylgruppe ($\text{H}_3\text{C}-\text{CH}(\text{OH})-$).

Ethanol enthält eine Acetylgruppe ($\text{H}_3\text{C}-\text{CO}-$).

Ethanol beeinhaltet beide Gruppen.

Aufgabe 3

PHYWE

Ziehe die Wörter in die richtigen Felder!

[] und Methanol gehören beide zur Stoffgruppe der Alkohole und sind als solches visuell schwer unterscheidbar. Beides sind farblose [] mit beißenden Geruch. Dennoch verfügen beide Stoffe über andere [] und das Missachten der Unterschiede kann zu gefährlichen Situationen führen. In der Chemie verwendet man entsprechend [], welche nur bei einer der beiden Stoffe anschlägt.

Eigenschaften

Flüssigkeiten

Ethanol

Nachweisreaktionen

 Überprüfen

Aufgabe 4

PHYWE

Ordne diese Alkohole nach ihrer Kettenlänge (von kurz nach lang)!

↓

↓

↓

Butan-1-ol

Propan-1-ol

Ethanol

Methanol

 Überprüfen