

Organisch-chemisches Praktikum für das Lehramt (LA)

Torsten Lasse

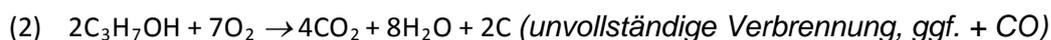
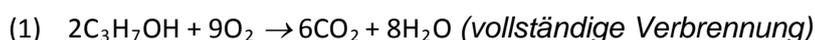
Leitung: Dr. P. Reiß

WS 2008/09

Assistentin: Beate Abé

**Schulversuch (Gruppe 1/Elementarnachweis):
Nachweis von Kohlenstoff in 2-Propanol**

In einem sehr leicht durchzuführenden Versuch wird das Vorhandensein von Kohlenstoff in 2-Propanol, exemplarisch für Kohlenwasserstoffe, nachgewiesen.

Reaktionsgleichung**Chemikalien und eingesetzte Substanzen**

Eingesetzte Stoffe	Summenformel	Menge	R-Sätze	S-Sätze	Gefahrenkennzeichnung	Schuleinsatz (nach Soester Liste)
2- Propanol	C ₃ H ₈ O	wenige mL	11	16-2-7	F	SI#

* SI# = Schülerexperimente in der SI zugelassen. Eine oder mehrere der folgenden Gefahren bestehen: Giftig (T), Krebsgefahr Gruppe B, Hautresorption (H), Sensibilisierung (S), Fruchtschädigung (B, C, D). Erforderliche Schutzmaßnahmen sind zu beachten!

Geräte

2 Porzellanschalen (oder 1 Petrischale, Uhrglas)

Versuchsaufbau

-

Durchführung und Beobachtung

In eine Porzellanschale wird etwas 2-Propanol gegeben und entzündet. Die zweite Porzellanschale wird nun für wenige Sekunden über die Flamme gehalten. Bei Betrachtung der der

Flamme ausgesetzten Seite der Schale erkennt man eine schwärzliche Verschmutzung der Schale). Durch Verreibung der schwärzlichen Verschmutzung mit dem Finger ist der Unterschied zur weißen Schale deutlich zu erkennen (siehe Bild rechts).



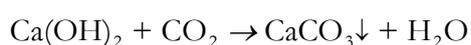
Entsorgung

Der restliche Alkohol kann erkaltet im flüssigen organischen Abfall entsorgt werden. Alternativ kann man die Reste auch abbrennen lassen.

Fachliche Analyse

In diesem Versuch konnte der Kohlenstoff durch den entstehenden Ruß qualitativ nachgewiesen werden. Im Falle einer Verbrennung von Kohlenwasserstoffen entsteht Kohlendioxid und Wasser. Dies setzt jedoch eine genügende Sauerstoffzufuhr voraus (siehe Reaktionsgleichung (1)). Bei einer unvollständigen Verbrennung, d.h. unter mangelnder Sauerstoffzufuhr, entsteht neben Kohlendioxid und Wasser auch Kohlenstoff in Form von Ruß (siehe Reaktionsgleichung (2)). Dieser setzt sich auf der weißen Porzellanschale ab und kann dadurch „sichtbar“ gemacht werden. Generell besteht auch die Möglichkeit der Bildung von (giftigem) Kohlenmonoxid, was gerade bei z.B. Kohleöfen oder anderen Verbrennungsanlagen in der Vergangenheit zu schlimmen Unfällen geführt hat.

Alternativ bietet sich in einem derartigen Versuch auch die Möglichkeit, das bei der Verbrennung entstehende Kohlendioxid aufzufangen und in eine gesättigte Lösung mit Calciumhydroxid zu leiten. Durch die entstehende Trübung wird Kohlendioxid – und damit Kohlenstoff – nachgewiesen:



Methodisch-didaktische Analyse

Der Versuch kann einleitend für die organische Chemie sowohl in Grund- als auch in Leistungskursen durchgeführt werden. Vermutlich wird sich jedoch schon bereits in früheren

Klassenstufen durch einen derartigen einfachen Versuch ein kurzer Ausblick in die organische Chemie realisieren lassen.

Es ist schwer vorstellbar, dass es einen einfacheren und in Relation dazu anschaulicheren Versuch zum Kohlenstoffnachweis gibt. Sowohl in der Durchführung als auch in der Vor- und Nachbereitung sind lediglich je etwa 1 Minute einzuplanen. Es kann davon ausgegangen werden, dass das Phänomen den meisten Schülern aus ihrem Alltag bekannt ist, es ihnen aber letztlich vermutlich nicht wissenschaftlich erklärt wurde. Daher kann der Versuch, trotz oder vielleicht gerade aufgrund seiner Einfachheit, ein Alltagsphänomen anschaulich erklären und sollte somit in keinem Chemieunterricht zur Einführung in die organische Chemie (erste Einführung Kohlenwasserstoffe ab Klassenstufe 9, oder Klassenstufe 10) fehlen. Selbstverständlich ist dieser Versuch von den Schülern – unter Berücksichtigung entsprechender Sicherheitsmaßnahmen – problemlos selbst durchführbar.

Grundsätzlich sollte dem Lehrer ein Spektrum an einfachsten Versuchen zur Verfügung stehen, denn bei Nachfragen der Schüler können schnell neue Fragen aufgeworfen werden, die dann nicht einfach theoretisch gelöst würden, sondern in einem schnellen und spontanen Versuch anschaulich zum Nachdenken anregen könnten. Daher hat m.E. dieser Versuch eine besondere – quasi exemplarische – Bedeutung.

Man sollte jedoch erwähnen, dass komplexere Versuchsaufbauten den Kohlenstoffnachweis sicherlich faszinierender und weiterführender vermitteln können – der beschriebene Punkt des bekannten Alltagsphänomens kann sich durchaus auch aufgrund seiner unspektakulären Durchführung als negativ für die Faszination auswirken und andere, aufwendigere Versuche sinnvoller erscheinen lassen.

Ergänzend können in diesem Versuch auch andere Kohlenwasserstoffe verbrannt werden, v.a. kann unter Zuhilfenahme des Bunsenbrenners die vollständige Verbrennung durch ausreichende Sauerstoffzugabe bei der heißen, rauschenden Flamme in Gegensatz zur unvollständigen Verbrennung bei der leuchtenden Flamme unter verringerter Sauerstoffzufuhr diskutiert bzw. aufgezeigt werden.

Literatur

Becker HGO: Organikum; 22. Auflage 2004, Wiley-VCH, Weinheim

McMurry J: Organic Chemistry, 4. Auflage 1996, Brooks/Cole Publishing Company, Pacific Grove, CA, USA

Idee aus:

<http://www.chids.de/dachs/praktikumsprotokolle/PP0001Kohlenstoff-Nachweis.pdf>; Zugriff am 11.11.08

Weitere Quellen:

Soester Liste 2003; <http://www.learn-line.nrw.de/angebote/gefahstoffdb/>; Zugriff am 18.11.08

Hessischer Lehrplan Chemie G8; http://www.kultusministerium.hessen.de/irj/HKM_Internet?cid=ac9f301df54d1fbfab83dd3a6449af60; Zugriff am 22.11.08