Organisch Chemisches Grundpraktikum Lehramt WS 2007/08

Name: Jan Schäfer Datum: 13.2.08

Gruppe 11
Wasserdampfdestillation von Honig

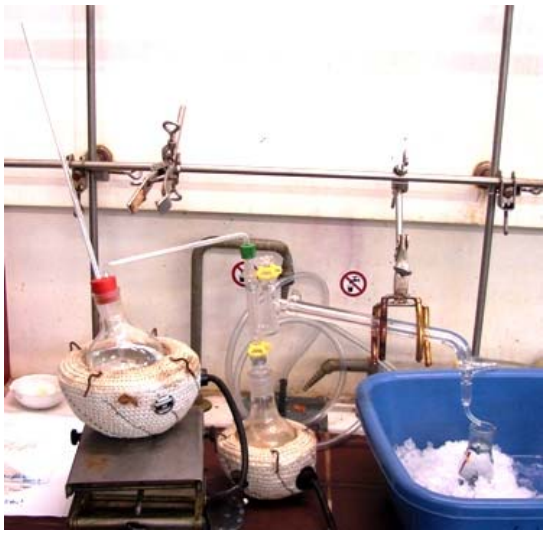
Zeitbedarf:

Vorbereitung: 20 Min.
Durchführung: 60 Min.
Nachbereitung: 10 Min.

Eingesetzte Substanzen:

Eingesetzte Stoffe	Summenformel	Menge	Gefahren-symbole	R-Sätze	S-Sätze	Einsatz in der Schule
Honig	--	50 g	--	--	--	S 1
Weinsäure	$C_4H_6O_6$	2 g	C	34	26-36/37/39-45	S 1
ammoniakalische Silbernitratlösung	$AgNO_{3(aq)}$	Einige Tropfen	--	--	--	S 1

Materialien:



1 L Rundkolben, 500 mL Rundkolben, 2 passende Heizpilze, Claisen-Kondensationsbrücke, Quickfit-Übergangsstück, Glasrohr (ca. 30 cm, gerade), gebogenes Glas-U-Rohr, doppelt durchbohrter Gummistopfen, 2 gelbe Keck-Klemmen, 2 Wasserschläuche mit Wasserwächter, 300 mL Erlenmeyerkolben, Waschschüssel mit Eis, Stativmaterial, Kühlerhalterung, Laborboy.

Durchführung:

Aufbau der Wasserdampfdestille:

Man biegt sich über dem Bunsenbrenner ein U-Rohr welches lang genug ist, um bei dem 500 mL Rundkolben mit dem Aufsatz bis auf den Boden zu reichen. In den 1 L Rundkolben füllt man ca. 500 mL Wasser und setzt ihm den zweifach durchbohrten Stopfen auf. Durch das erste Loch steckt man ein langes Glasrohr, welches bis auf den Boden ragt. Durch das zweite Loch steckt man das kurze Ende des U-Rohres, welches nicht in das Wasser eintauchen soll. Dieses U-Rohr wird nun mit Hilfe eines Quickfit-Übergangstückes an der Claisen-Kondensationsbrücke so verbunden, dass sein langes Ende bis auf den Boden reicht. In den 500 mL Rundkolben füllt man 50 g Honig der mit 2 g Weinsäure angesäuert wurde. Auf diesem Kolben lagert die Claisen-Kondensationsbrücke, die ihr Destillat in den im Eisbad lagernden 300 mL Erlenmeyerkolben entlässt.

Durchführung der Destillation und Folgeschritte:

Durch anstellen der unter den Rundkolben liegenden Heizpilzen startet man die Wasserdampfdestillation und man destilliert den Honig etwa 60 Min.. Das Destillat aus der Kühlfalle wird in ein Reagenzglas gefüllt und mit einigen Tropfen ammoniakalischer Silbernitratlösung versetzt.

Beobachtung:

Das übergegangene Destillat ist glasklar und riecht leicht nach Honig. Wenn man es mit einigen Tropfen ammoniakalischer Silbernitratlösung versetzt, entsteht ein schwarz-brauner Niederschlag.

Entsorgung:

Die Reste in der Destillationsapparatur kann man mit viel Wasser kanalisieren. Die ammoniakalische Silbernitratlösung kann neutral zu den Silberabfällen gegeben werden.

Fachliche Analyse:

Ist Honig sauer oder süß?

Der schwarze Niederschlag beruht auf der Reduktion der Silberionen durch die übergegangenen Glucose und Fruktose Moleküle. Der Mechanismus dieser Reduktion, bei der stets Gluconsäure entsteht, wurde schon bei der Fehlingprobe erklärt. Der einzige unterschied hierbei ist, dass das Oxidationsmittel hierbei nicht die Kupfer(II)-Ionen sondern die Silber(I)-Ionen sind. Bei dieser Reduktion entsteht elementares Silber welches als schwarzer Niederschlag zu erkennen ist.

Was ist Honig?

Honig ist ein von Bienen hergestelltes Gemisch welches aus Fructose (ca. 27 - 44%) und Glucose (ca. 22 – 41 %) und Wasser (ca. 18 %) besteht. Des Weiteren finden sich noch viele andere Zuckerarten, Mineralstoffe, Pollen, Proteine, Enzyme, Aminosäuren, Vitamine, Farbstoffe und Aromastoffe im Honig. Die Konsistenz des Honigs wird über den Wasseranteil gesteuert. Je mehr Zucker umso zähflüssiger ist er.

Honig war lange Zeit das einzige Süßmittel und wurde vermutlich schon vor 9.000 Jahren von den so genannten Honigjägern erbeutet. Die Imkerei findet ihre Wurzeln in Anatolien vor vermutlich schon 7.000 Jahren.

Eine Biene muss etwa 3-5 Millionen Blüten abernten um 1 L Honig herzustellen.
Honig ist fast unbegrenzt haltbar, weil er von Natur aus viele antibakterielle Wirksubstanzen enthält.

Didaktische Analyse:

Einordnung: (11G.2.1)

Das Thema Lebensmittel und Naturstoffe wird an Gymnasien nicht direkt behandelt aber in der 11 Klasse wird im Grund- und im Leistungskurs das Thema Kohlenhydrate und deren

Nachweisreaktionen durchgenommen. Es gehört zu dem Oberthema technisch und biologisch wichtige Kohlenstoffverbindungen.

Der Versuch ist dazu geeignet den Schülern die Inhaltsstoffe von Honig klar zu machen. Somit ist der Versuch auf jeden fall in dem Themenkomplex Kohlenhydrate anzusiedeln.

Aufwand:

Der apparative Aufwand dieses Versuches ist sehr noch. Wenn man allerdings schon eine fertige Wasserdampfdestillationsapparatur in der Schule vorrätig hat kann der Aufbauaufwand sehr reduziert werden. Denn wenn man sich die Apparatur selber zusammenbauen muss, dauert es, bis sie richtig funktioniert manchmal sehr lange. Nichts was man in einer normalen Schulpause durchführen könnte.
Die benötigten Materialien sollten allerdings an jeder Schule vorhanden sein.
Der finanzielle Aufwand ist nicht hoch, da man nur Wasser, etwas Honig, Weinsäure und nur sehr wenig Silbernitratlösung benötigt.
Der zeitliche Aufwand ist eigentlich für die Schule zu hoch, denn selbst wenn die Zeit für den Aufbau wegfällt, dauert die Destillation immer noch min. 1 Schulstunde. Der Folgeversuch kann jedoch immer schnell durchgeführt werden.

Durchführung:

Das Ausfallen des Silbers kann gut beobachtet werden. Hier sollten die Schüler die Parallele zur Tollensprobe sehen.
Der Versuch ist an sich nicht als Schülerversuch durchführbar. Doch man könnte ihn modifizieren, indem man das fertige Destillat den Schülern vorsetzt und diesen Tollens-Test noch mit Destillaten von anderen Lebensmitteln durchführen lässt. Somit wird viel Zeit und Versuchsaufbauaufwand erspart.

<u>Literatur:</u>

- RAAbits II/H S. 14 von 28 Kap. 1
- Soester Liste Version 2.7
- Hessischer Lehrplan G8 der Chemie für Gymnasien