



Destillation von Rotwein

Weiterbildung für fachfremd unterrichtende Lehrkräfte



Chromatografie von Blattfarbstoffen | Zerlegung der Verbindung Wasser |
Titration | Herstellung von Natronlauge | Öltröpfchenversuch |
Herstellung von schwefliger Säure | Estersynthese |
Reaktivität von Zucker, Eisen und Paraffin |



Einleitung

Als eine Ergänzung des CH@PH – Weiterbildungslehrganges des Pädagogischen Landesinstituts Rheinland-Pfalz wurden für fachfremd unterrichtende Lehrkräfte neun chemische Experimente zusammengestellt. Die Experimente haben alle einen Bezug zum Alltag und können einfach vorbereitet und durchgeführt werden.

Mit Unterstützung der Chemieverbände Rheinland-Pfalz wurden die klassischen Handreichungen mit den Neuen Medien verknüpft. Durch diese Kombination stehen Ihnen die Vorteile beider Hilfsmittel zur Verfügung, damit Sie sich als Lehrer /-in noch besser auf den Unterricht vorbereiten können.

So steht Ihnen für jedes Experiment ein elektronisches Dokument mit allen wesentlichen Informationen, vom Versuchsaufbau bis hin zu den Gefahrenhinweisen, als PDF zum Ausdruck zur Verfügung. Zusätzlich können Sie zu allen Experimenten kurze Lehrfilme im Internet anschauen, die das Experiment und besondere Hinweise dazu anschaulich erläutern.

Die Videos können Sie im Internet unter <http://www.chemie-rp.de/schule/experimente/> abrufen.

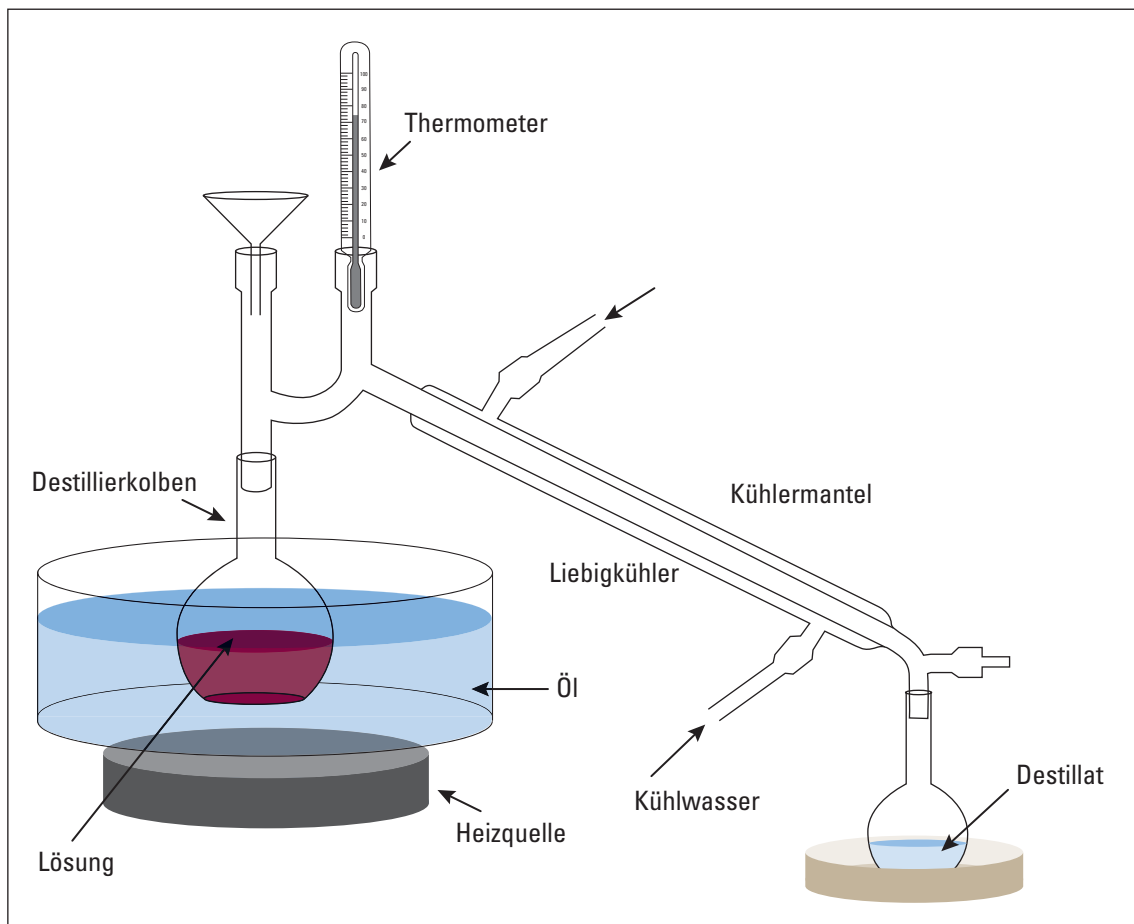


Destillation von Rotwein

Material: Destillationsapparatur (Rundkolben, Heizpilz, Destillationsaufsatz, Thermometer, Liebig-Kühler, Vorstoß, Becherglas), Abdampfschale, Siedesteinchen

Chemikalien: Rotwein

Versuchsaufbau:



Warnhinweise: Während dieses Experimentes arbeiten Sie mit heißen Flüssigkeiten. Achten Sie auf ausreichende Standfestigkeit der Apparatur und sichern Sie die Verbindungsstücke mit Klemmen. Dringend muss auf ausreichende Schutzkleidung und -brille sowie Verwendung der Schutzscheibe geachtet werden.



Beobachtung:

- ▶ Apparatur aufbauen (siehe Foto).
- ▶ Vorstoß mit Öffnung verwenden (Dampf muss entweichen können → Gefahr: Aufbau eines Überdruckes → Explosionsgefahr).
- ▶ Verbindungsstücke mit Schiffsicherungen versehen.
- ▶ Ölbad vorbereiten: Kolben soll zur Hälfte im Öl stehen.
- ▶ Vor der Stunde erhitzen → Versuch läuft deutlich schneller ab.
- ▶ Rotwein mithilfe eines Trichters einfüllen.
- ▶ Thermometer einsetzen.
- ▶ Destillation beenden: Heizplatte abschalten, Ölbad absenken, Kühlwasser noch weiter laufen lassen.
- ▶ Destillat in Porzellanschälchen geben, mithilfe eines Glimmspanes entzünden.
- ▶ Mit einer Tiegelzange Papierstreifen über die Flamme halten (Ethanol brennt mit kaum sichtbarer Flamme).
- ▶ Endprodukt darf nicht von Schüler/innen getestet werden!
- ▶ Abbau der Apparatur erst nach Abkühlen.

Beobachtung:

Der Kolben beschlägt mit einer farblosen Flüssigkeit und es bilden sich Tröpfchen. Das Destillat riecht nach hochprozentigem Alkohol und brennt mit leicht bläulicher Flamme.

Ergebnis:

Aus dem Rotwein wurde mittels Destillation der Reinstoff Ethanol C_2H_5OH (Trinkalkohol) gewonnen.

Das Grundprinzip dieses Trennverfahrens beruht auf den physikalischen Grundlagen (unterschiedliche Siedepunkte des flüssig/flüssig-Gemisches). Das Ethanol besitzt einen niedrigeren Siedepunkt ($78,3^{\circ}C$) als Wasser ($100^{\circ}C$). Bei ca. $78^{\circ}C$ siedet nur das Ethanol, und das Wasser mit Farbstoffen und anderen gelösten Stoffen bleibt übrig.

Prinzip: Trennung von Flüssigkeiten mit unterschiedlichem Siedepunkt.



Gefahrenhinweise:

Das Experiment ist aufgrund der aufgezeigten Gefahrenquellen und der Komplexität der Apparatur nur als Lehrerdemonstrationsexperiment durchzuführen.

Folgende Punkte sind bei der der Durchführung zu beachten:

- ▶ Auffangkolben gut mit Labor-Boy und Korkschele sichern.
- ▶ Schutzbrille tragen und Schutzscheibe verwenden.
- ▶ Weinflasche kennzeichnen: »nur für Versuchszwecke«.
- ▶ Endprodukt darf nicht von Schüler/innen getestet werden, da Methanol (Sdp. 65°C) schneller siedet als Ethanol (Methanol zerstört bei höheren Konzentrationen irreversibel den Sehnerv → kann zur Erblindung führen).
- ▶ Gefahr beim Ölbad: wenn Wasser (z.B. aus dem Schlauch von der Kühlung) in das Ölbad gelangt, spritzt das Öl gefährlich hoch → kann Verbrennungen verursachen.
- ▶ Vorstoß muss unbedingt offen bleiben (der Druckaufbau muss vermieden werden, ansonsten baut sich in der Apparatur ein interner Druck auf → es besteht Explosionsgefahr)

Ethanol





Tipps/Anregungen:

- ▶ Wenn kein Rührfisch (wiederholt verwendbar) zur Verfügung steht: Siedesteinchen hinzufügen (verhindern Siedeverzug) → Siedesteinchen immer nur für einen Versuch verwenden.
- ▶ Ethanolflamme ist kaum zu sehen → Papier hineinhalten → entzündet sich.
- ▶ Vor dem Abbau: Apparatur abkühlen lassen; dann Alkohol anzünden (verbrennt komplett).
- ▶ Wärmeschutzhandschuhe oder Topflappen bereit halten.
- ▶ Nach regelmäßigem Ablesen des Thermometers und Protokollierung kann das Siedediagramm des Wassers erstellt werden
- ▶ Falls ein Alkoholometer zur Verfügung steht, kann man das Destillat auf seinen Alkoholgehalt untersuchen. Selbst beim Einhalten der Siedetemperatur des Ethanols (78°C) geht kein reines Ethanol über, sondern immer auch ein geringer Teil Wasser.
- ▶ Grundlegendes Prinzip bei der Kühlung → Gegenstromprinzip (Atmung bei Fischen, Exkretion über die Niere, Durchblutung der Füße bei Stockenten, Durchblutung der Muskulatur bei Knochenfischen, Verfahrenstechnik wie z.B. beim Flugzeugbau).

Entsorgung:

Unproblematisch: der Rest des Rotweins (wenn vorhanden) kann in den Ausguss geschüttet werden; das Ölbad kann wiederverwendet werden (Beschriftung: »nur für Versuchszwecke«).
