









MUSTER-GEFÄHRDUNGSBEURTEILUNG CHEMIEUNTERRICHT AN WALDORFSCHULEN
Klassenstufe: 9. Klasse

Blatt Nr.:

Titel des Versuchs: Vergärung von Glucose - Bildung von Ethanol (3.3)

Literatur: Lehrbuch der phänomenologischen Chemie, Band 1, Seite 157

Gefahrenstufe **Versuchstyp** Lehrer Schüler
Gefahrstoffe (Ausgangsstoffe, mögliche Zwischenprodukte, Endprodukte)

Name	Signalwort	Piktogramme	H-Sätze	EUH-Sätze	P-Sätze	AGW in mg m ⁻³
Fehling-Lösung I	Achtung		H411	keine	P273 P391 P501	---
Fehling-Lösung II	Gefahr		H290 H314	keine	P280 P308+310 P303+361+353 P305+351+338	---
Kupfer(I)oxid (Reaktionsprodukt)	Gefahr	 	H302 H410	keine	P264 P270 P301+312 P330 P501	---
Natronlauge (halbkonz. ≈ 16%)	Gefahr		H314 H335	keine	P280 P305+338+310 P313	---
Ethanol (≈ 80%) (Reaktionsprodukt)	Achtung		H225	keine	P210 (die anderen P-Sätze sind hier nicht relevant)	960
Kalkwasser (Calciumhydroxid- Lösung (gesättigt))	Gefahr	 	H315 H318 H335	keine	P280 P261_s P305+351+338 P310 P405 P501 ¹	---

Andere Stoffe:

Wasser

Hefe

Rosinen (ungeschwefelt)

¹ <http://sdbl.bkraft.de/28515de.pdf>

Beschreibung der Durchführung

In einen 2 l Stand- oder Erlenmeyerkolben werden etwa 1 Packung Rosinen eingefüllt; einige Rosinen werden in einen kleineren Erlenmeyerkolben in wenig Wasser eingelegt. Zu der Hauptmasse der Rosinen im grossen Kolben werden 3/4 eines Presshefewürfels gegeben und das Ganze wird mit Wasser etwa zur Hälfte aufgefüllt. Auf den Kolben wird ein Gärröhrchen aufgesetzt. Der Ansatz wird in ein Wasserbad (30 - 35 °C) mit einem Thermostaten gestellt. Relativ rasch beginnt die Gasbildung, die im Gärröhrchen deutlich sichtbar wird.

Am nächsten Tag wird der Ansatz an eine mit Kalklauge zu 1/3 gefüllte Gaswaschflasche angeschlossen. Bald ist das Ergebnis deutlich sichtbar und das Gärröhrchen wird wieder aufgesetzt. Nach Abschluss der Gärung (nach 2 Tagen, die Kohlendioxidbildung ist deutlich schwächer geworden) filtriert man ab (zuerst die Rosinen durch ein Teesieb, dann durch etwas Watte in einem grossen Trichter, schliesslich durch einen Faltenfilter). Ein Teil des Filtrates wird in einen Rundkolben einer Destillationsapparatur gefüllt und mittels eines Liebigkühlers sorgfältig destilliert (Dampftemperatur nicht über 85° C). Während der Destillation wird mit dem nicht vergorenen Rosinensaft nach der Neutralisation mit Natronlauge die Fehlingprobe durchgeführt.

Das wasserklare, intensiv riechende Destillat wird einerseits einem Brenntest (auf einem Uhrglas), andererseits einer Fehlingprobe unterworfen.

Ergänzende Hinweise

Fehlingprobe: Siedeverzug vermeiden, Reagenzglasöffnung von Personen wegrichten.

Entsorgungshinweise

Ergebnis der Fehlingproben: In den Sammelbehälter "Anorganische Abfälle (saure und alkalische Abfälle und Schwermetallsalze, auf alkalischen pH-Wert achten)

Rosinenwein-Ansatz: Feste Stoffe über den Hausmüll, Flüssigkeit über das Abwasser entsorgen.

Destillat: verbrennen oder aufbewahren.

Mögliche Gefahren (auch durch Geräte)

Gefahren	Ja	Nein	Sonstige Gefahren und Hinweise
Durch Einatmen		X	Fehling-Probe: Achtung, Siedeverzug vermeiden. Destillat wird vollständig zur Brennpote und zur Fehlingprobe verwendet.
Durch Hautkontakt	X		
Brandgefahr		X	
Explosionsgefahr		X	
Durch Augenkontakt	X		

Sicherheitsmaßnahmen (gem. TRGS 500)

Schutzbrille



Schutzhandschuhe

Die Betriebsanweisung für Schülerinnen und Schüler wird beachtet.

Ersatzstoffprüfung (gem. TRGS 600)

Durchgeführt. Die notwendigen Schutzmaßnahmen werden getroffen.

Anmerkungen

H225	Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar.
H290	Kann gegenüber Metallen korrosiv sein.
H302	Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.
H314	Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.
H315	Verursacht Hautreizungen.
H318	Verursacht schwere Augenschäden.
H335	Kann die Atemwege reizen.
H410	Sehr giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.
H411	Giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.
P210	Von Hitze, heißen Oberflächen, Funken, offenen Flammen fernhalten.
P264	<i>Nach Handhabung Hände gründlich waschen.</i>
P261_s	Einatmen von Staub/Aerosol vermeiden.
P270	<i>Bei Verwendung dieses Produkts nicht essen, trinken oder rauchen.</i>
P273	Freisetzung in die Umwelt vermeiden.
P280	Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz tragen.
P301+312	Bei Verschlucken: Bei Unwohlsein Giftinformationszentrum/Arzt anrufen.
P303+361+353	Bei Berührung mit der Haut (oder dem Haar): Alle kontaminierten Kleidungsstücke sofort ausziehen. Haut mit Wasser abwaschen/duschen.
P305+351+338	Bei Berührung mit den Augen: Einige Minuten lang vorsichtig mit Wasser ausspülen. Eventuell. vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter ausspülen.
P308+310	Bei Exposition oder falls betroffen: Sofort Giftinformationszentrum/Arzt anrufen.
P310	Sofort Giftinformationszentrum/Arzt anrufen.
P313	Ärztlichen Rat einholen / ärztliche Hilfe hinzuziehen.
P330	Mund ausspülen.
P391	Ausgetretene Mengen auffangen.
P405	Unter Verschluss aufbewahren.
P501	Inhalt/Behälter nach örtlichen Vorschriften entsorgen.

Schule:

Datum:

Lehrperson:

Unterschrift:

Schulstempel: