**Muster-Gefährdungsbeurteilung Chemieunterricht an Waldorfschulen**

Blatt Nr.:

**Klassenstufe: 9. Klasse**

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

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

X

X

2

**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 | ghs09.BMP | H411 | keine | P273  P391  P501 | --- |
| Fehling-Lösung II | Gefahr | ghs05 | H290 H314 | keine | P280 P308+310  P303+361+353  P305+351+338 | --- |
| Kupfer(I)oxid  (Reaktionsprodukt) | Gefahr | ghs07.BMPghs09.BMP | H302 H410 | keine | P264 P270  P301+312 P330 P501 | --- |
| Natronlauge  (halbkonz. ≈ 16%) | Gefahr | ghs05 | H314 H335 | keine | P280  P305+338+310  P313 | --- |
| Ethanol (≈ 80%)  (Reaktionsprodukt) | Achtung | ghs02 | H225 | keine | P210  (die anderen P-Sätze sind hier nicht relevant) | 960 |
| Kalkwasser  (Calciumhydroxid-  Lösung (gesättigt) | Gefahr | ghs05ghs07.BMP | H315 H318 H335 | keine | P280 P261\_s  P305+351+338  P310 P405 P501[[1]](#footnote-1) | --- |

**Andere Stoffe:**

|  |
| --- |
| Wasser |
| Hefe |
| Rosinen (ungeschwefelt) |

**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 Brennprobe 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 Nach Handhabung Hände gründlich waschen.*

P261\_s Einatmen von Staub/Aerosol vermeiden.

*P270 Bei Verwendung dieses Produkts nicht essen, trinken oder rauchen.*

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:

© Ulrich Wunderlin / Atelierschule Zürich / Erstelldatum: 16.05.2015

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. http://sdbl.bkraft.de/28515de.pdf [↑](#footnote-ref-1)