**Muster-Gefährdungsbeurteilung Chemieunterricht an Waldorfschulen**

Blatt Nr.:

**Klassenstufe: 9. Klasse**

**Titel des Versuchs: Milchsäuregärung und Buttersäuregärung (3.8)**

**Literatur: Lehrbuch der phänomenologischen Chemie, Band 1, Seite 175**

X

X

1

**Gefahrenstufe**  **Versuchstyp** Lehrer Schüler

**Gefahrstoffe** (Ausgangsstoffe, mögliche Zwischenprodukte, Endprodukte)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Name | Signalwort | Piktogramme | H-Sätze | EUH  Sätze | P-Sätze | AGW in  mg m-3 |
| Zinkoxid | Achtung | ghs09.BMP | H410 | keine | P273 | --- |
| Buttersäure  (Reaktionsprodukt) | Gefahr | ghs05 | H314 | keine | P280  P301+330+331  P305+351+338  P309+310 | --- |
| Zinklactat  (Reaktionsprodukt) | Gefahr | ghs09.BMPghs05 | H302 H318 H410 | keine | P273 P391 P501[[1]](#footnote-1) | --- |

**Andere Stoffe:**

|  |
| --- |
| Demin. Wasser |
| Glucose |
| Buttermilch |
| Milch, Joghurt |
| Kartoffel |
| Teichschlamm (anoxisch) |

**Beschreibung der Durchführung**

*Milchsäuregärung 1: In einem 500 ml Becherglas werden 500 ml nicht pasteurisierte Buttermilch (wenn nur pasteurisierte zur Verfügung steht, müssen dem Ansatz etwa 50 ml frische Molke oder käufliche Milchsäurebakterien für die Sauerkrautherstellung zugefügt werden) mit 40 g Traubenzucker und 10 g Zinkoxid versetzt. Diesen Ansatz gibt man für 4 Tage in ein Wasserbad von 30° C stehen (rechtzeitig den Versuch ansetzen, mit einem Rührmotor wird eine langsame Rührgeschwindigkeit eingestellt). Nach und nach scheiden sich weisse Krusten von Zinklactat ab. Diese werden in siedendem Wasser gelöst, dann wird heiss filtriert und zum Auskristallisieren weggestellt. Die sich bildenden Kristalle lassen sich im Mikroskop bei 200 facher Vergrösserung als schöne Nadeln erkennen.*

*Milchsäuregärung 2: Man wärmt 100 ml Milch auf 40°C vor und fügt in einem Becherglas 1 Teelöffel Joghurt hinzu. Nach dem Umrühren wird das Becherglas für etwa 4 Stunden in einen Wärmeschrank (auf 40°C temperiert) gestellt. Dann wird das Glas kühl gestellt.*

*Buttersäuregärung: Aus einer Kartoffelknolle wird ein Kegel herausgeschnitten und in die Vertiefung wird etwas Teichschlamm gegeben. Anschliessend wird der Kegel wieder eingesetzt und die Kartoffel in ein mit Wasser gefülltes Einmachglas gelegt, der Deckel wird verschlossen. Nach einigen Tagen erkennt man am Geruch die Buttersäure.*

**Ergänzende Hinweise**

*Keine*

**Entsorgungshinweise**

*Lösungen neutralisieren und über das Abwasser entsorgen.*

*Zinklactat in den Sammelbehälter: "Anorganische Abfälle"*

*Kartoffel sterilisieren und dann über den Hausmüll entsorgen.*

**Mögliche Gefahren (auch durch Geräte)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Gefahren | Ja | Nein | Sonstige Gefahren und Hinweise |
| Durch Einatmen |  | X |  |
| Durch Hautkontakt |  | X |
| Brandgefahr |  | X |
| Explosionsgefahr |  | X |
| Durch Augenkontakt |  | X |

**Sicherheitsmaßnahmen (gem. TRGS 500)**

****

*Schutzbrille*

**Ersatzstoffprüfung (gem. TRGS 600)**

*Nicht notwendig / Alltagsmaterialien.*

**Anmerkungen**

H302 Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.

H314 Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.

H318 Verursacht schwere Augenschäden.

H410 Sehr giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.

P273 Freisetzung in die Umwelt vermeiden.

P280 Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz tragen.

P301+330+331 Bei Verschlucken: Mund ausspülen. Kein Erbrechen herbeiführen.

P305+351+338 Bei Berührung mit den Augen: Einige Minuten lang vorsichtig mit Wasser ausspülen. Eventuell. vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter ausspülen.

P309+310 Bei Exposition oder Unwohlsein: Sofort Giftinformationszentrum oder Arzt anrufen.

P391 Ausgetretene Mengen auffangen.

P501 Inhalt/Behälter nach örtlichen Vorschriften entsorgen

Schule:

Datum: Lehrperson: Unterschrift:

Schulstempel:

© Ulrich Wunderlin / Atelierschule Zürich / Erstelldatum: 16.05.2015

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

1. Jost Chemical ® 17.11.2010 [↑](#footnote-ref-1)