**Muster-Gefährdungsbeurteilung Chemieunterricht an Waldorfschulen**

Blatt Nr.:

**Klassenstufe: 8. Klasse**

**Titel des Versuchs: Zellulose- und Ligningewinnung nach dem Acetosolv-Verfahren (4.2)**

**Literatur: Lehrbuch der phänomenologischen Chemie, Band 1, Seite 119**

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 |
| Wasserstoff-peroxid  (w = 35%) | Gefahr | ghs05ghs07.BMP | H302 H315 H318 H335 H412 | keine | P280 P305+351+338  P308+313 P302+352  P403+233 P310  P301+330+331 | --- |
| Calciumchlorid  (getrocknet) | Achtung | ghs07.BMP | H319 | keine | P305+351+338 | --- |
| Essigsäure  (w = 100%) | Gefahr | ghs02ghs07.BMP | H226 H314 | keine | P280  P301+330+331  P305+351+338  P307+311 | 25 |
| Salzsäure  (w = 32%) | Gefahr | ghs05ghs07.BMP | H314 H335 H290 | keine | P280  P301+330+331  P305+351+338 | 3 |
| Ammoniaklösung  (w = 25%) | Gefahr | ghs09.BMPghs07.BMPghs05 | H290 H302 H314 H335 H400 | keine | P261\_g P273 P280  P301+330+331  P305+351+338  P309+310 P304+340 | 14 |

**Andere Stoffe:**

|  |
| --- |
| Aktivkohle |
| Glaswolle |
| Holzspäne |
| Demin. Wasser |

**Beschreibung der Durchführung**

*Ein Absorptionsrohr wird mit Aktivkohle und Glaswolle bestückt. In dem Rundkolben werden nun 10 g feine Holzspäne mit 70 ml Essigsäure und 30 ml Salzsäure versetzt. Der Rückflusskühler wird auf den Rundkolben gesetzt, das Absorptionsrohr an das obere Ende des Rückflusskühlers angeschlossen und mit dem laufenden Abzug verbunden. Nun wird der Ansatz für 1 Stunde zum Sieden erhitzt. Danach lässt man für 24 Stunden stehen.*

*Dann wird abgenutscht (Filtrat vom Holzaufschluss). Die Vorlage wird gewechselt und der Rückstand mit Wasser gewaschen.*

*Der Rückstand wird wieder in den Rundkolben gegeben und mit 50 ml Ammoniaklösung und 20 ml Wasserstoffperoxidlösung versetzt. Unter Rückfluss wird nun sehr vorsichtig etwa 10 bis 15 Minuten bei einer Temperatur von 80°C erhitzt. Dann lässt man abkühlen, saugt mit Hilfe der Nutsche ab. Der Rückstand wird mit Wasser gewaschen und im Exsikkator über Calciumchlorid getrocknet.*

*Das Filtrat vom Holzaufschluss wird im Vakuum bis auf ein Restvolumen von etwa 20 ml eingeengt (Destillationsapparatur mit angeschlossener Gaswaschflasche und Saugpumpe oder Rotationsverdampfer; Temperatur: 80°C, Unterdruck: 150 mbar). Der eingeengte Rückstand wird in 100 ml Wasser gegossen, dabei fällt Lignin als braune bis schwarze Substanz aus. Die Flüssigkeit wird abgesaugt, der Rückstand mit etwa 50 ml Wasser gewaschen und dann im Exsikkator über Calciumchlorid getrocknet. Mit beiden Substanzen wiederholt man den Test von 4.1.*

**Ergänzende Hinweise**

*Bleichreaktion verläuft häufig unter starkem Aufschäumen.*

**Entsorgungshinweise**

*Rückgewonnene Essigsäure für weiteren Holzaufschluss wieder verwenden. Waschlösung, Filtrat der Zellulosebleichung zusammengiessen, neutralisieren und über das Abwasser, Feststoffe über den Hausmüll entsorgen.*

**Mögliche Gefahren (auch durch Geräte)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Gefahren | Ja | Nein | Sonstige Gefahren und Hinweise |
| Durch Einatmen | X |  | Bei Verwendung der fertigen Lösungen |
| Durch Hautkontakt | X |  |
| Brandgefahr |  | X |
| Explosionsgefahr |  | X |
| Durch Augenkontakt | X |  |

**Sicherheitsmaßnahmen (gem. TRGS 500)**

****

*Schutzbrille Schutzhandschuhe Abzug Geschlossenes System*

*Die Tätigkeitsbeschränkungen für Schülerinnen und Schüler werden beachtet.*

**Ersatzstoffprüfung (gem. TRGS 600)**

*Durchgeführt.*

**Anmerkungen**

H226 Flüssigkeit und Dampf 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.

H319 Verursacht schwere Augenreizung.

H335 Kann die Atemwege reizen.

H400 Sehr giftig für Wasserorganismen.

H412 Schädlich für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.

P261\_g Einatmen von Gas/Nebel/Dampf vermeiden.

P273 Freisetzung in die Umwelt vermeiden.

P280 Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz tragen.

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

P302+352 Bei Berührung mit der Haut: Mit viel Wasser und Seife waschen.

P304+340 Bei Einatmen: Die Person an die frische Luft bringen und für ungehinderte Atmung sorgen.

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

P308+313 Bei Exposition oder Verdacht: Ärztlichen Rat einholen/ärztliche Hilfe hinzuziehen.

P307+311 Bei Exposition: Giftinformationszentrum oder Arzt anrufen.

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

P310 Sofort Giftinformationszentrum/Arzt anrufen.

P403+233 An einem gut belüfteten Ort aufbewahren. Behälter dicht verschlossen halten.

Schule:

Datum: Lehrperson: Unterschrift:

Schulstempel:

© Ulrich Wunderlin / Atelierschule Zürich / Erstelldatum: 15.05.2015

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