



MUSTER-GEFÄHRDUNGSBEURTEILUNG CHEMIEUNTERRICHT AN WALDORFSCHULEN

Klassenstufe: 8. Klasse











Blatt Nr.:

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

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

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	 	H302 H315 H318 H335 H412	keine	P280 P305+351+338 P308+313 P302+352 P403+233 P310 P301+330+331	---
Calciumchlorid (getrocknet)	Achtung		H319	keine	P305+351+338	---
Essigsäure (w = 100%)	Gefahr	 	H226 H314	keine	P280 P301+330+331 P305+351+338 P307+311	25
Salzsäure (w = 32%)	Gefahr	 	H314 H335 H290	keine	P280 P301+330+331 P305+351+338	3
Ammoniaklösung (w = 25%)	Gefahr	  	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 eingeeengt (Destillationsapparatur mit angeschlossener Gaswaschflasche und Saugpumpe oder Rotationsverdampfer; Temperatur: 80°C, Unterdruck: 150 mbar). Der eingeeengte 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: