



MUSTER-GEFÄHRDUNGSBEURTEILUNG CHEMIEUNTERRICHT AN WALDORFSCHULEN

Klassenstufe: 11. Klasse

Blatt Nr.:

Titel des Versuchs: Reaktion der Alkohole mit Borsäure (3.5)

Literatur: Lehrbuch der phänomenologischen Chemie, Band 2, Seite 128

Gefahrenstufe Versuchstyp Lehrer ☒ Schüler ☐

Gefahrstoffe (Ausgangsstoffe, mögliche Zwischenprodukte, Endprodukte)

Name	Signalwort	Piktogramme	H-Sätze	EUH-Sätze	P-Sätze	AGW in mg m ⁻³
Methanol	Gefahr		H225 H301+311+331 H370	---	P210 P280 P302+352 P309+310 P403+235	270
Ethanol (96%)	Gefahr		H225	---	P210	960
1-Propanol	Gefahr		H225 H318 H336	---	P210 P233 P280 P305+351+338 P313	---
2-Propanol	Gefahr		H225 H319 H336	---	P210 P233 P305+351+338	500
1-Butanol	Gefahr		H226 H302 H315 H318 H335 H336	---	P210 P280 P302+352 P304+340 P305+351+338 P313	310
Borsäure	Gefahr		H360FD	---	P201 P308+313	---
Schwefelsäure (w = 96%)	Gefahr		H290 H314	---	P280 P301+330+331 P305+351+338 P309+310	---
Borsäuretri-methylester (Reaktionsprodukt)	Gefahr		H225 H312	---	P210 P302+352	---
Borsäuretri-ethylester (Reaktionsprodukt)	Gefahr		H225	---	P210 (P233) P260_g	---
Borsäuretri-propylester (Reaktionsprodukt)	Gefahr		H225	---	P210 (P233) P260_g	---
Borsäuretri-butylester (Reaktionsprodukt)	Gefahr		H225	---	P210 (P233) P260_g	---



Andere Stoffe:

Kohlenstoffdioxid (freies Gas), Wasser (Reaktionsprodukte)

Beschreibung der Durchführung

In Reagenzgläsern werden jeweils 1 g Borsäure mit 2 ml Methanol beziehungsweise 2 ml Ethanol, 2 ml 1-Propanol, 2 ml 1-Butanol und 2 ml 2-Propanol gemischt. Dann werden in jedes Reagenzglas 1,5 ml konz. Schwefelsäure vorsichtig zugegeben, die Ansätze werden nochmals gemischt und dann im Abzug vorsichtig erwärmt. Die entweichenden Dämpfe werden entzündet.

Ergänzende Hinweise

Keine

Entsorgungshinweise

Borsäureester im Abzug durch Verbrennen entsorgen; Reste neutralisieren und in den Sammelbehälter organische Reste halogenfrei geben.

Mögliche Gefahren (auch durch Geräte)

Gefahren	Ja	Nein	Sonstige Gefahren und Hinweise
Durch Einatmen	X		Gefahr durch Einatmen und Hautkontakt.
Durch Hautkontakt	X		
Brandgefahr	X		
Explosionsgefahr		X	
Durch Augenkontakt	X		

Sicherheitsmaßnahmen (gem. TRGS 500)



Schutzbrille



Schutzhandschuhe



Abzug bzw. geschlossenes System





Ersatzstoffprüfung (gem. TRGS 600)

Die Tätigkeitsverbote für Schülerinnen und Schüler, sowie die Tätigkeitsbeschränkungen für gebärfähige Frauen, werdende und stillende Mütter werden beachtet. Das Experiment wird als Ganzes im Abzug bzw. in einem geschlossenen System durchgeführt.

Anmerkungen

H225	Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar.
H226	Flüssigkeit und Dampf entzündbar.
H290	Kann gegenüber Metallen korrosiv sein.
H301+311+331	Giftig bei Verschlucken, Hautkontakt oder Einatmen.
H302	Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.
H312	Gesundheitsschädlich bei Hautkontakt.
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.
H336	Kann Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen.
H360FD	Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen. Kann das Kind im Mutterleib schädigen.
H370	Schädigt die Organe.

P201	Vor Gebrauch besondere Anweisungen einholen.
P210	Von Hitze, heißen Oberflächen, Funken, offenen Flammen sowie anderen Zündquellenarten fernhalten.
P233	Behälter dicht verschlossen halten.
P260_g	Gas/Nebel/Dampf/Aerosol nicht einatmen.
P280	Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz 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	Ärztlichen Rat einholen / ärztliche Hilfe hinzuziehen.
P309+310	Exposition oder Unwohlsein: Sofort Giftinformationszentrum oder Arzt anrufen.
P313	Ärztlichen Rat einholen / ärztliche Hilfe hinzuziehen.
P403+235	An einem gut belüfteten Ort aufbewahren. Kühl halten.

Schule:

Datum:

Lehrperson:

Unterschrift:

Schulstempel: