

Zitronensäureester aus mehrwertigen Alkoholen

1. Versuchsbeschreibung

In die drei großen Reagenzgläser füllt man jeweils 9 g Zitronensäure, fügt 11,8 g Propanol, 7,5 g 1,3-Propandiol bzw. 6 g Glycerin hinzu und versetzt jeweils mit 3 g Ionenaustauscher (oder 1,5 mL konz. Schwefelsäure). Anschließend werden die Gemische mit einem Glasstab verrührt. Die Reagenzgläser verschließt man lose mit einem langen Stopfen aus saugfähigem Papier (um das gebildete Wasser zu binden und einen Rückfluss des Kondenswassers zu verringern). Im großen Becherglas wird Wasser auf dem Vierfuß zum Sieden gebracht, dann spannt man die Reagenzgläser so ein, dass sie möglichst weit in das Becherglas mit kochendem Wasser eintauchen. Die Gemische werden für eine halbe Stunde im kochenden Wasserbad erhitzt und gelegentlich umgerührt. Anschließend entfernt man die Reagenzgläser aus dem kochenden Wasserbad und lässt sie abkühlen. Die Veresterungsprodukte können auf verschiedene Weise hinsichtlich ihrer Viskosität verglichen werden, beispielsweise durch Rühren mit dem Glasstab oder indem man die Ester in normale Reagenzgläser umgießt, diese mit einem Stopfen verschließt und dann durch Neigen der Reagenzgläser das unterschiedliche Fließverhalten beobachtet.

Versuchsabbildung

2.1 Entsorgung

siehe Entsorgungshinweise der einzelnen Gefahrstoffe

2.2 Aufarbeitung

Versuchskategorie

Organische Synthesen

3. Substitution

Substitution wurde geprüft, zur Erreichung des Versuchsziels ist keine Alternative möglich.

4. Schüler-Lehrerversuch

Schülerexperimente sind in SI und SII zugelassen

5. Gefahrenabschätzung

Gefahren	ja	nein	Sonstige Gefahren und Hinweise
durch Einatmen	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Gefahr bei Augenkontakt
durch Hautkontakt	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Brandgefahr	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Explosionsgefahr	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Gefahr durch Verfahren Sehr hoch

6. Schutzmaßnahmen

TRGS 500							weitere Maßnahmen
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Entstehende Ester sind organische Abfälle und müssen entsprechend behandelt werden. Vorsicht im Umgang mit heißen Medien.

7. Einstufung der verwendeten Stoffe (Edukte, Produkte und sonstige Stoffe)

Bezeichnung		Piktogramme	H-/EUH-Sätze		P-Sätze		Flammpunkt / Sdt Entsorgung	
vereinfachte Kennzeichnung für Laboratorien (DGUV)			Freisetzung		Gefahrenklassen			
1 Citronensäure 2-Hydroxy-1,2,3-propantricarbonsäure			H318 GEFAHR		P305 + P351 + P338 P311		Gefäß Nr.2: feste Abfälle organisch	
 Ätzend / Korrosiv		<input checked="" type="checkbox"/> Bei Augenkontakt <input type="checkbox"/> Bei Einatmen <input type="checkbox"/> Bei Hautkontakt <input type="checkbox"/> Bei Verschlucken	Feststoff bei 100 °C		Phys.-chem. Vernachlässigbar	Akut.Gesund. Mittel	Chron. Gesund. Vernachlässigbar	Umwelt Vernachlässigbar
2 1-Propanol Propylalkohol		  	H225 H318 H336 GEFAHR		P210 P233 P280 P305 + P351 + P338 P313		15 Gefäß Nr.5: Organische Lösemittel (alle) 97	
   Leicht entzündbar Ätzend / Korrosiv Gefahr		<input checked="" type="checkbox"/> Bei Augenkontakt <input type="checkbox"/> Bei Einatmen <input type="checkbox"/> Bei Hautkontakt <input type="checkbox"/> Bei Verschlucken	Sehr hoch bei 100 °C		Phys.-chem. Hoch	Akut.Gesund. Mittel	Chron. Gesund. Vernachlässigbar	Umwelt Vernachlässigbar
3 1,2-Propandiol Propylenglycol							189 Gefäß Nr.5: Organische Lösemittel (alle)	
			Hoch bei 100 °C		Phys.-chem. Vernachlässigbar	Akut.Gesund. Vernachlässigbar	Chron. Gesund. Vernachlässigbar	Umwelt Vernachlässigbar
4 Glycerin Propantriol, Glycerol							176 Abwasser 290	
			Mittel bei 100 °C		Phys.-chem. Vernachlässigbar	Akut.Gesund. Vernachlässigbar	Chron. Gesund. Vernachlässigbar	Umwelt Vernachlässigbar
5 Wasser, dem.			kein GefStoff				100 Abwasser	
			Hoch bei 100 °C		Phys.-chem. Vernachlässigbar	Akut.Gesund. Vernachlässigbar	Chron. Gesund. Vernachlässigbar	Umwelt Vernachlässigbar
6 Schwefelsäure konz. Schwefelsäure 95 - 98%			H314 H290 GEFAHR		P280 P301 + P330 + P331 P309 + P311 P305 + P351 + P338		330 Gefäß Nr.8: Säuren und Laugen	
 Ätzend / Korrosiv		<input checked="" type="checkbox"/> Bei Augenkontakt <input type="checkbox"/> Bei Einatmen <input checked="" type="checkbox"/> Bei Hautkontakt <input type="checkbox"/> Bei Verschlucken	Mittel bei 100 °C		Phys.-chem. Mittel	Akut.Gesund. Mittel	Chron. Gesund. Vernachlässigbar	Umwelt Vernachlässigbar

Datum, Unterschrift Fachlehrer(in) _____