

Schulversuch-Protokoll

26.12.2007

Jan gr. Austing

1) **Versuchsbezeichnung:** *Herstellung eines Klebstoffes (Glyptalharz)*

2) **Chemikalien:**

Stoffbezeichnung	Smp./Sdp. [°C]	Gefahren- symbole	R- und S- Sätze	Menge
Glycerin			R: S:	
Phthalsäureanhydrid		Xn	R: 22-37/38-41- 42/43 S: 23-24/25-26- 37/39-46	
Aceton		F, Xi	R: 11-36-66-67 S: 9-16-26	

3) **Geräte:**

- 1 Becherglas (100 mL)
- Glasstab
- Dreifuß mit Drahtnetz
- Bunsenbrenner

4) Versuchsskizze/Foto(s):



die Reaktion (bzw. das Ende der Reaktion)



Demonstration der Stärke des Klebers (2 miteinander verklebte Reagenzgläser halten einen Dreifuß)

5) Versuchsdurchführung/ Beobachtungen:

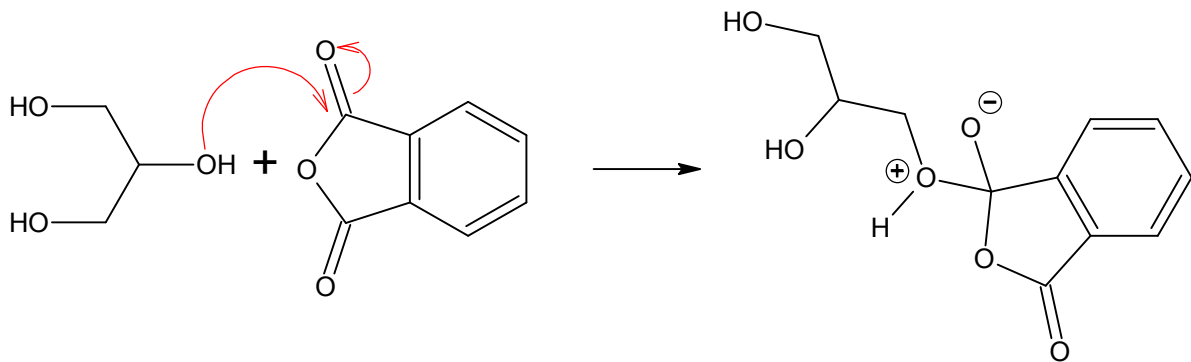
In das Becherglas gibt man 4,6 g Glycerin und 7,5 g Phthalsäureanhydrid und mischt gut durch. Auf dem Dreifuß wird mit dem Bunsenbrenner auf ca. 250-280°C erhitzt, die Brennerflamme sollte dafür zwischen der rauschenden und der leuchtenden Flamme eingestellt sein. Eine Gasentwicklung ist zu beobachten sowie die Bildung von feinen weißen Nadeln oben am Becherglas (siehe Foto). Das Erwärmen wird beendet, sobald das Reaktionsgemisch viskoser wird. Man lässt abkühlen und gibt kurz vor Erreichen der Zimmertemperatur ca. 10 mL Aceton hinzu. Das Aceton soll verhindern, dass man den Kleber nicht mehr aus dem Gefäß bekommt. Meine Erfahrung war allerdings, dass man den Kleber sowieso nicht vollständig aus dem Gefäß bekommt und ihn genauso gut im warmen Zustand verwenden kann. Man sollte einplanen, dass das Reaktionsgefäß hinterher nicht mehr gereinigt werden kann (evtl. statt Becherglas ein billiges Reagenzglas verwenden). Der noch nicht erhärtete Kleber kann z.B. zum Kleben von Glas verwendet werden, ich habe zwei Reagenzgläser miteinander verklebt (siehe Foto), wobei der Kleber gute Klebeeigenschaften aufwies.

6) Entsorgung:

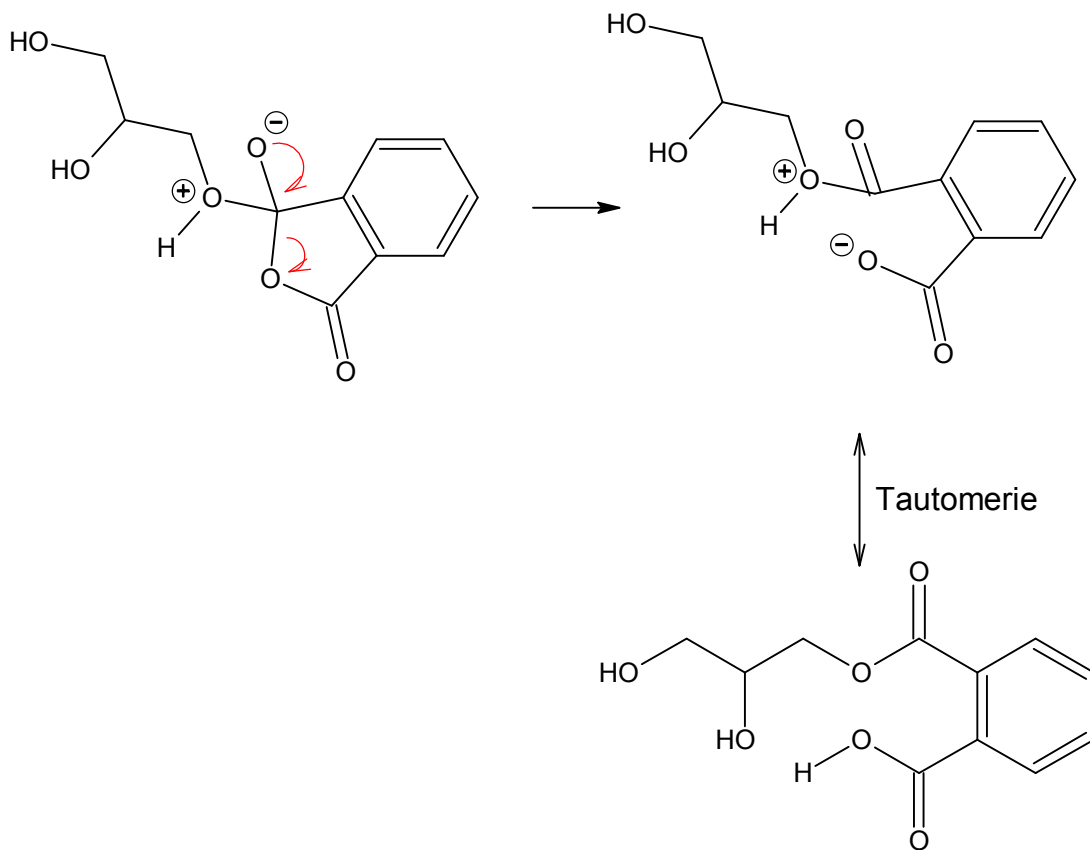
Das Reaktionsgefäß mitsamt Kleber-Resten wird als Feststoff entsorgt.

7) Auswertung der Versuchsergebnisse (fachlich):

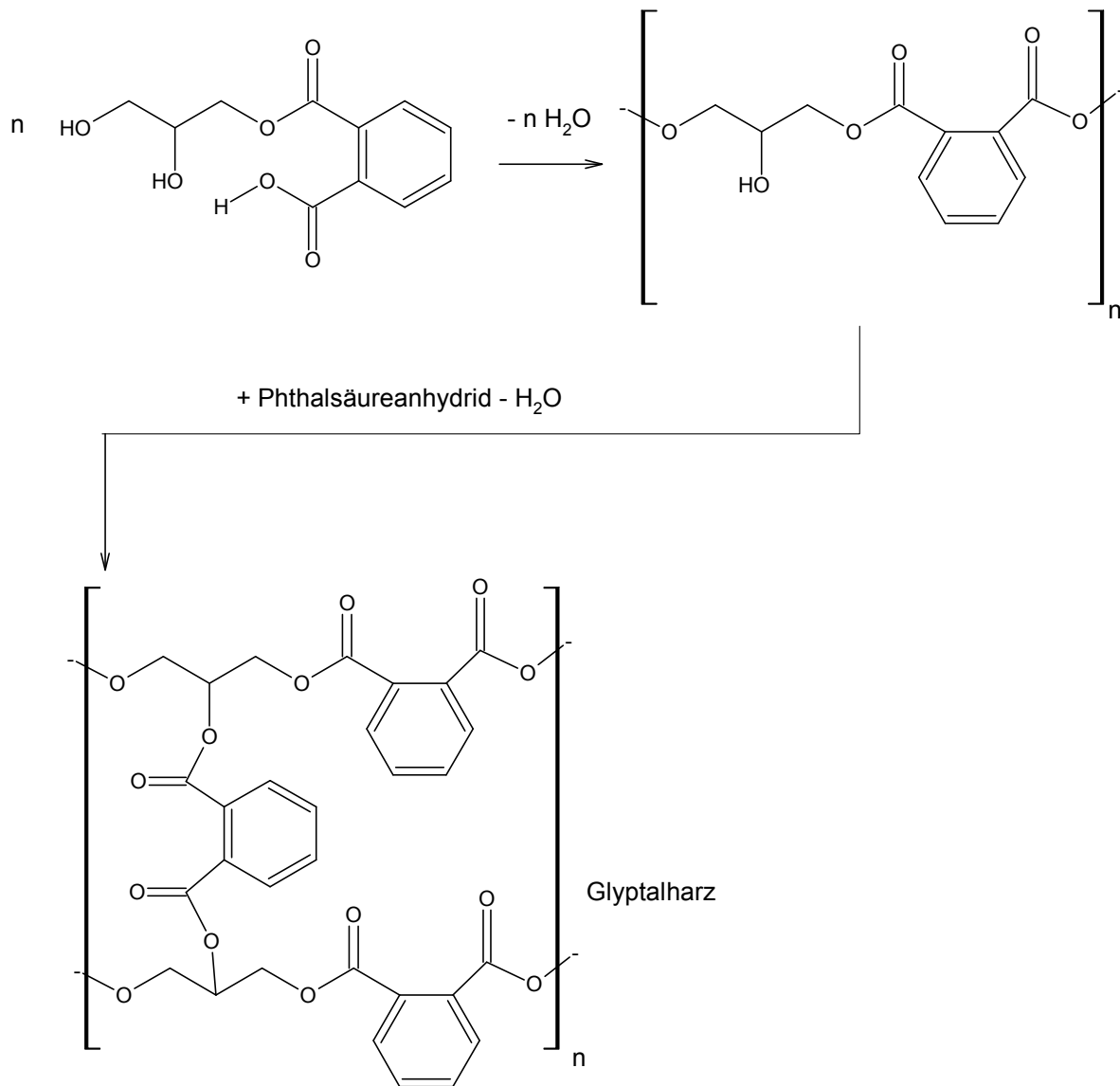
Zunächst greift die Hydroxygruppe des Glycerins nucleophil das C-Atom des Anhydrids an:



Nun wird der Ring geöffnet, anschließend wird ein Proton tauber übertragen:



Dieser Phthalsäureester verfügt zum einen über eine Carboxylgruppe, zum anderen über 2 Hydroxy-Gruppen. Über diese Gruppen können weitere Veresterungen stattfinden, sodass diese Monoester zunächst unter Polykondensation kettenartige Polymere ausbilden, die dann mit weiterem Phthalsäureanhydrid ein 3-dimensionales Netzwerk erzeugen:



8) Methodisch-didaktische Analyse:

Man sollte 10 min für die Vorbereitung, 15 min für die Durchführung und 10 min für die Nachbereitung einplanen, Chemikalien und Geräte sind in einer Schule vermutlich verfügbar. Die Klebeeigenschaften des Polymers sind gut erkennbar, siehe Demonstrationsfoto. Polymere sind im hessischen Lehrplan vorgesehen, eine Anwendung von Polymeren zeigt dieser Versuch. Aufgrund der Erzeugung von verschmutzten, nicht reinigbaren Geräten und der Notwendigkeit, das Erhitzen im richtigen Moment zu Beenden würde ich diesen Versuch als Lehrerversuch empfehlen.

9) Literatur:

- <http://www.experimentalchemie.de/versuch-028.htm>

