

Andreas Stanzel

Protokoll zu Versuch 9: Herstellung eines Sicherheitsglases durch Beschichtung einer Glasscheibe mit Polyvinylbutyral

1. Allgemeiner Teil

Sicherheitsgläser finden im alltäglichen Gebrauch große Anwendung. Sie werden unter anderem als Windschutzscheiben für Autos und für Fensterscheiben bei Kindergärten etc. verwendet. Im Labor finden sich Sicherheitsgläser bei Vakuum-Anlagen oder Abzugs-scheiben. Im allgemeinen überall da, wo das Bersten eines Glases mit großer Wucht erfolgen könnte. Die Polyvinylbutyralsschicht hält die Glassplitter zusammen und vermindern somit das Verletzungsrisiko. In diesem Versuch wird ein bereits käuflich erworbener Polyvinylalkohol säurekatalysiert mit Butanal umgesetzt. Die Vollacetalisierung funktioniert hier im Prinzip genau so, wie bei niedermolekularen Reaktionen. Jedoch mit dem Unterschied, dass hier ein Edukt, als ein makromolekularer Stoff vorliegt. Das Polymer liegt als statistisches Knäuel vor und nur die nach außen ragenden Hydroxylgruppen können reagieren. Bei dieser polymeranalogen Reaktion bleibt die Kettenlänge des eingesetzten Polymers gleich und nur die Seitenketten werden modifiziert. Nach der Beschichtung von Objektträgern mit verschiedenen Schichtdicken wird die verbesserte Schlagfestigkeit überprüft.

2. Experimenteller Teil

5 g Polyvinylalkohol 72000 wurden in 50 ml Wasser teilweise gelöst. In eine Apparatur, bestehend aus einem 250 ml Dreihalskolben mit Rückflusskühler wurden 3,3 g frisch destillierter n-Butyraldehyd vorgelegt. Die PVA Lösung wurde auf etwa 65 °C erhitzt, mit 0,16 ml konz. Schwefelsäure versetzt und zum Aldehyd dazu getropft. Nach dem alles zugegeben war wurden noch 0,28 ml konz. Schwefelsäure zugetropft. Nach dem einstündigen Rühren bei 55 °C und nach Abkühlung wurde das Polymerisat abgesaugt und mit Wasser neutral gewaschen. Das feuchte Polymerisat wurde in möglichst wenig Methanol unter Rückfluss gelöst. Nach dem Abkühlen wurde das Polyvinylbutyral wieder mit Wasser ausgefällt, abgesaugt und über Nacht bei 60°C getrocknet. Die Ausbeute betrug 5,7 g. Das Polymerisat wurde schließlich wieder in wenig Methanol gelöst und in eine DC-Kammer gegeben. 3 Objektträger wurde dann 4, 8 bzw 12 mal in dieses Bad eingetaucht und mit einer Heatgun getrocknet. Die Bruchfestigkeit wurde mit einer Fallgewicht-Apparatur bestimmt, in dem man das Gewicht um eine bestimmte Anzahl von Skalenteile hoch hebt und auf den Objektträger, der sich auf einem Metallrohrständer befand, fallen ließ. Die Werte des Sicherheitsglases wurden mit einem unbeschichteten Objektträger verglichen.

3. Messwerte und Auswertung

Anzahl der Beschichtungen	Skalenteile die zum Bruch nötig waren
0	3
4	4
8	7
12	9

Das 12-fach beschichtete Glas zeigt eine 3 mal so große Bruchfestigkeit, als das unbeschichtete Glas. Je dicker die Polyvinylbutyrolschicht ist, desto besser ist der Widerstand gegen das Brechen. Des weiteren wurde beobachtet, dass sie meisten Glassplitter nach dem Bruch durch den Schutzfilm zusammengehalten wurden.

4. Literatur

Praktikumsanleitung

B. Vollmert, *Grundriss der makromolekularen Chemie*, Vollmert-Verlag, Karlsruhe 1988