

Stärke und Zellulose sind Polymere, die aus Glucose-Molekülen aufgebaut sind. Beide Makromoleküle können hydrolysiert werden, jedoch unterscheiden sich die Reaktionsbedingungen dabei erheblich.



Geräte und Chemikalien:

2 Bechergläser, 2 Reagenzgläser, Wasserbad, Heizplatte, Glastrichter, Rundfilter; Stärke (Mehl, Speisestärke, etc.), Papier (oder Zellulose-Fasern, z.B. Baumwollstoff, Watte) 10%ige Salzsäure, konz. Schwefelsäure, Natriumcarbonat; FEHLING-Reagenz: Kupfersulfat, Natriumhydroxid, Kaliumnatriumtartrat.

Durchführung:

- (1) Einen Spatel voll Stärke in 100 ml Wasser geben und aufkochen, bis eine klare Lösung entstanden ist. In die heiße Lösung 10 Tropfen 10%ige Salzsäure geben und 5 min. kochen. Mit Natriumcarbonat die saure Lösung neutralisieren. Mit dem Hydrolysat die FEHLING-Probe durchführen.
- (2) Ein Stück Filterpapier (oder andere Zellulose-Fasern) mit 5 ml konz. Schwefelsäure versetzen und zu einem Brei verrühren. **Vorsichtig** (!) 40 ml Wasser zugeben und 30 min. kochen. Die Lösung filtrieren, mit Natronlauge oder Natriumcarbonat neutralisieren und die FEHLING-Probe durchführen. Beim zweiten Versuch (Zellulose-Spaltung) erfolgt der Fehling-Nachweis meist nicht so eindrucksvoll wie sonst bei Zuckern, ist aber dennoch als positiv erkennbar.

Erklärung:

Amylose (Stärke) und Cellulose bestehen jeweils aus Glucose-Einheiten. Sie unterscheiden sich nur in der Art, wie diese Moleküle verknüpft sind. Bei der Amylose liegt eine α -glycosidische Bindung vor, die relativ leicht hydrolytisch gespalten werden kann. Um eine positive Fehling-Reaktion auszulösen, reichen schon kurzkettige Bruchstücke aus. Die Stärke-Hydrolyse läuft auch im Organismus bei der Verdauung (katalysiert durch Enzyme) ab. Die β -glycosidischen Bindungen der Cellulose sind stabiler. Sie werden nur durch konzentrierte Säuren - bzw. in der Natur von bestimmten Bakterien oder Pilzen gespalten. Die Hydrolyse von Cellulose durch konzentrierte Säuren wird beispielsweise bei der "Holzverzuckerung" angewandt.

