

B 2 Nachwachsende Rohstoffe

Nachwachsende Rohstoffe dienen zunehmend als Ersatz für Rohstoffe auf Erdölbasis. Zu den nachwachsenden Rohstoffen zählen u. a. Proteine und Kohlenhydrate.

- 1 Larven des Seidenspinners produzieren zur Herstellung ihres Kokons proteinhaltige Fäden. Die daraus gewonnene Faser wird als Seide bezeichnet. Wesentlicher Proteinbestandteil der Seide ist das Fibroin. Die Analyse seiner Aminosäuresequenz ergab, dass das Seidenfibroin überwiegend aus Glycin- (Aminoethansäure), Alanin- (2-Aminopropansäure) und Serinbausteinen (2-Amino-3-hydroxypropansäure) aufgebaut ist, wobei sich die Sequenz -Gly-Ser-Gly-Ala-Gly-Ala- vielfach wiederholt.
 - 1.1 Zeichnen Sie die Strukturformel des Tripeptids mit der Sequenz Ser-Gly-Ala! [4 BE]
 - 1.2 Durch die Reaktion von Aminosäuren mit Fettsäuren und die nachfolgende Neutralisation durch Natronlauge entstehen Salze, die z. B. in Waschmitteln eingesetzt werden können. Geben Sie die Strukturformelgleichungen für die Bildung eines solchen Salzes ausgehend von Alanin und Hexadecansäure an! [5 BE]
 - 1.3 Bei der vollständigen hydrolytischen Spaltung des Seidenfibroins erhält man ein Aminosäuregemisch, das durch Elektrophorese getrennt werden kann. Die folgende Abbildung zeigt schematisch einen Ausschnitt einer speziellen Elektrophoreseapparatur, bei der die Trägerschicht einen pH-Gradienten aufweist.

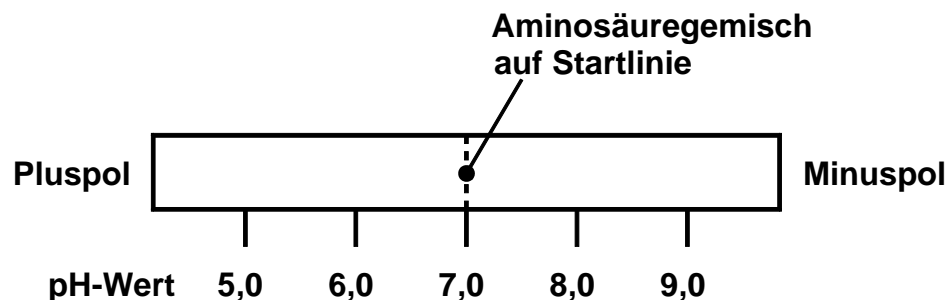


Abb. 1: Trägerschicht einer Elektrophoreseapparatur mit pH-Gradienten

Auf die Startlinie wird ein auf $\text{pH} = 7$ eingestelltes Aminosäuregemisch aus Glycin (IEP = 6,0), Alanin (IEP = 6,1) und Serin (IEP = 5,7) aufgetragen und eine Gleichspannung angelegt.

Beschreiben und erläutern Sie das Trennergebnis unter Einbeziehung von Strukturformeln am Beispiel der Aminosäure Alanin! [8 BE]

(Fortsetzung nächste Seite)

- 2 Die aus Zuckerrohr oder Zuckerrüben extrahierte Saccharose wird nicht nur als Lebensmittel (in Form von Haushaltszucker) verwendet. Durch hydrolytische Spaltung gewinnt man aus Saccharose Glucose, einen wichtigen Grundstoff für die chemische Industrie.
- 2.1 Zeichnen Sie die Haworth-Projektionsformel von Saccharose und geben Sie die Fischer-Projektionsformel und den Namen des bei der Hydrolyse von Saccharose neben Glucose entstehenden Spaltproduktes an! [4 BE]
- 2.2 Aus D-Glucose kann in einem kombinierten chemisch-mikrobiologischen Verfahren (Reichsteinsynthese) Vitamin C hergestellt werden. Das folgende Schema gibt in vereinfachter Form die ersten Schritte dieses Syntheseweges an.

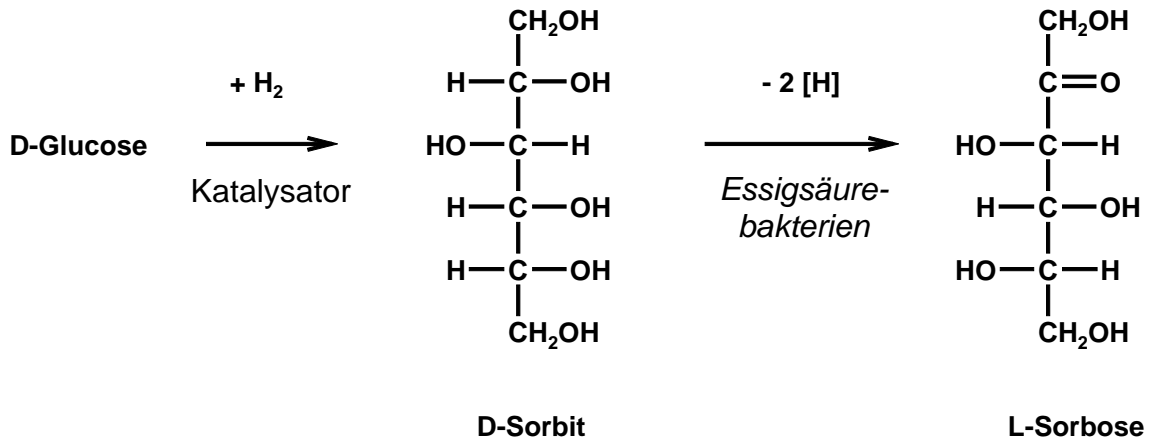


Abb. 2: Wesentliche Schritte der Vitamin-C-Synthese

In getrennten Versuchen wird mit D-Glucose, D-Sorbit und L-Sorbose die Silberspiegel-Probe durchgeführt. Beschreiben Sie die Durchführung der Silberspiegel-Probe und erläutern Sie jeweils das Ergebnis! [9 BE]

- 2.3 Versetzt man eine Glucoselösung bei Raumtemperatur mit Bäckerhefe, so kann man im Reaktionsgemisch nach einiger Zeit Ethanol nachweisen. Aus Ethanol lässt sich durch Wasserabspaltung Ethen gewinnen, der Ausgangsstoff z. B. für Polyethen. Geben Sie die Summengleichungen für die beschriebene Bildung von Ethanol aus Glucose und für die Gewinnung von Ethen aus Ethanol an! Formulieren Sie den Mechanismus für die Synthese von Polyethen aus Ethen unter Mitverwendung von Strukturformeln! [10 BE]

[40 BE]