

Versuch: Molischprobe mit Gelatine

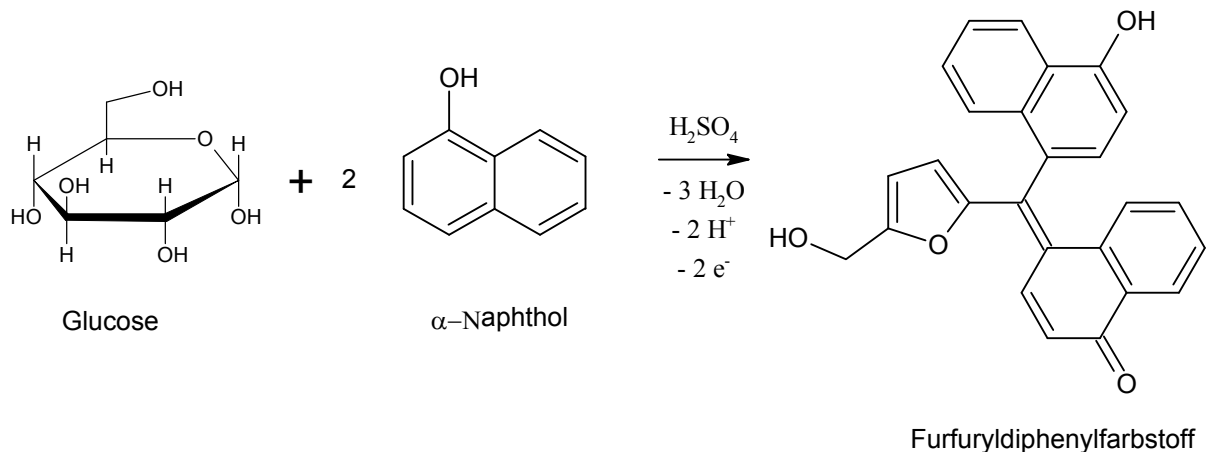
Zeitbedarf:

Vorbereitung: 5 Minuten

Durchführung: 10 Minuten

Nachbereitung: 2 Minuten

Reaktionsgleichung:



Chemikalien:

Chemikalie	Menge	R-Sätze	S-Sätze	Gefahrensymbol	Schuleinsatz
Gelatinelösung	w = 0,05	-	-	-	-
Glycinlösung	„	-	-	-	Sek. I
Alanin	-	-	-	-	Erlaubt
Glucose	„	-	-	-	Sek.I

α -Naphthol, ethanolische Lösung	w = 0,15	21/22, 37/38, 41	22-26-37/39	Xn	Keine Angabe, wahrscheinlich Lehrerversuch
Schwefelsäure, konz.	6 mL	35	26-30-45	C	Sek.II

Geräte:

Reagenzglasständer

4 Reagenzgläser

Pasteurpipette

Messpipette

Versuchsdurchführung:

In ein Reagenzglas wird ca. 1 cm hoch Gelatinelösung eingefüllt, in Reagenzglas 2 entweder Gelatinehydrolysat oder ein Gemisch aus Glycin und Alanin, in Reagenzglas 3 Glycinlösung und in Reagenzglas 4 Glucoselösung. Dann werden jeweils 5 Tropfen ethanolischer Naphthollösung hinzugegeben und die Reagenzgläser kurz geschüttelt. Anschließend werden die Lösungen mit ca 3 mL Schwefelsäure unterschichtet und ein paar Minuten gewartet.



Beobachtung:

Nur in Reagenzglas 4 ist ein violetter Ring an der Grenzfläche zwischen der Lösung und der Schwefelsäure zu sehen, ansonsten ist der Ring grünlich gefärbt.



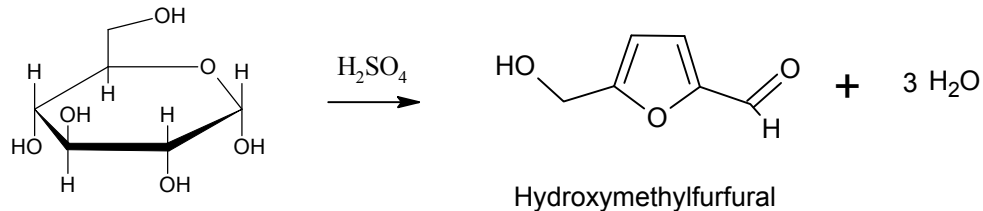
Entsorgung:

Die Lösungen werden neutral in die organischen Lösungsmittelabfälle gegeben.

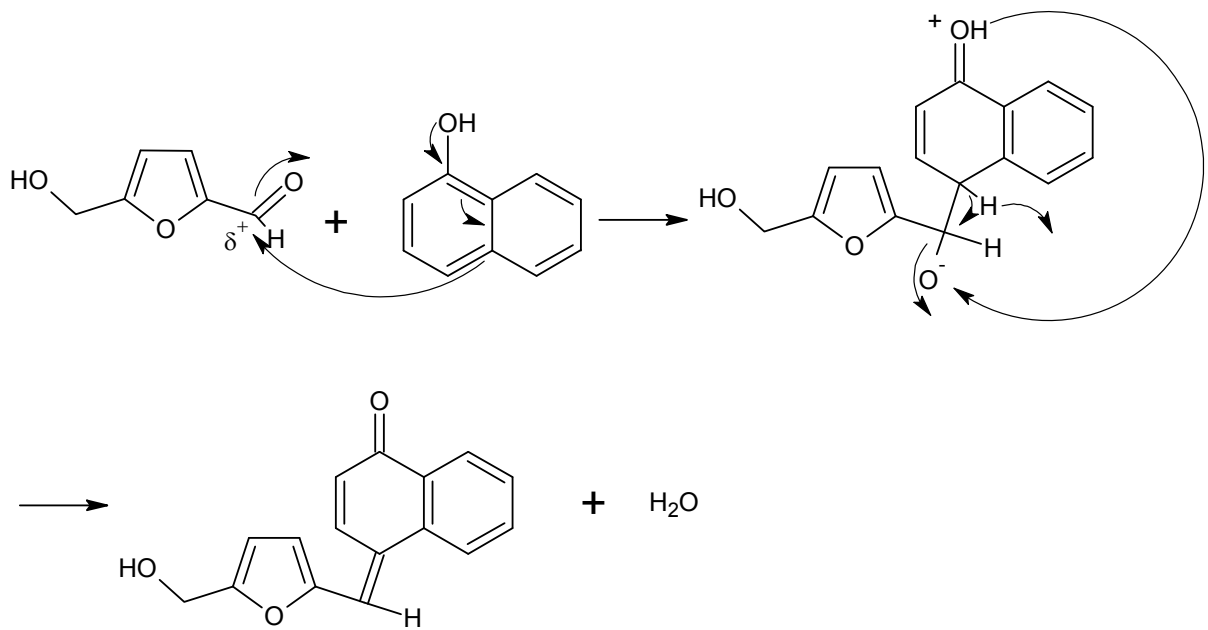
Fachliche Analyse:

Die Molischprobe ist ein spezifischer Nachweis für Kohlenhydrate, genauer gesagt, für Hexosen und Pentosen. Der violette Ring kennzeichnet also den positiven Testausfall, der andersfarbige Ring den negativen.

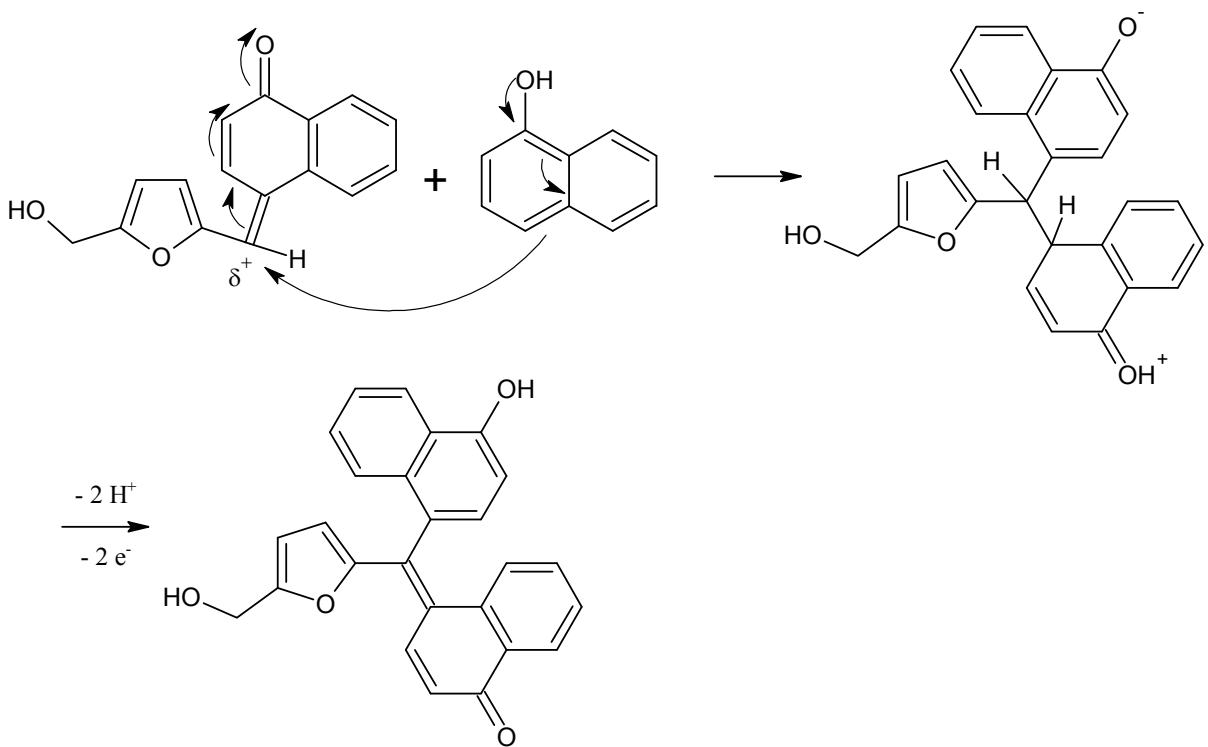
Durch Schwefelsäure werden Zucker dehydratisiert. Bei der Dehydratisierung entstehen aus Pentosen Furfural, aus Hexosen Hydroxymethylfurfural. Der Mechanismus wird am Beispiel der Glucose gezeigt:



Im nächsten Schritt greift das Naphthol nucleophil am Carbonylkohlenstoff an. Durch Umprotonierung wird Wasser abgespalten:



Es erfolgt eine weitere Addition von Naphthol, durch Umprotonierung werden zwei Protonen frei, es entsteht ein Furfuryl-Diphenylfarbstoff, der die violette Farbe des Ringes hervorruft:



Didaktisch-methodische Analyse:

Einordnung:

Der Molischtest ist ein Nachweis für Hexosen und Pentosen und wird in der 11.2 zum Thema Kohlenhydrate behandelt. Er sollte zusammen mit anderen Nachweisen wie der Fehlingprobe oder dem Seliwanofftest besprochen werden. Der fachliche Hintergrund ist sehr komplex und sollte stark auf das Wesentliche reduziert werden, wenn die Mechanismen überhaupt für die Schule von Bedeutung sind. Wie andere Nachweise auch ist dieser Versuch eher ein weiterführendes Element, kann unter Umständen aber auch als Einführung dienen. Sinnvoll wäre eine Art Experimentierstunde mit mehreren Nachweisen an einer unbekanntem Verbindung, vielleicht nach Vorlage der PIN-Konzeptanalytik.

Aufwand:

Der Versuch ist nicht aufwendig und geht sehr schnell, allerdings sollten die Verfügbarkeit und die Verwendungsvorschriften von Naphthol in der Schule geprüft werden. Der Versuch geht relativ schnell und die Effekte sind sehr gut erkennbar, sie verstärken sich mit längerem Stehenlassen.

Durchführung:

Laut Versuchsvorschrift sollte eigentlich neben der Gelatine auch ein Gelatinehydrolysat überprüft werden. Da dieses für die Schule zu aufwendig in der Herstellung ist, reicht es vollkommen laut Angabe in der Vorschrift, die „low cost“-Variante als Gemisch von Glycin, Alanin und Prolin zu verwenden. Eigentlich ist es nicht wirklich sinnvoll, Gelatine, ein Hydrolysat und eine Aminosäure gegen eine Hexose zu überprüfen, da der Test kohlenhydratspezifisch ist. Da der Versuch relativ unkompliziert ist, sollte er im Unterricht mal gezeigt werden, darf wahrscheinlich allerdings nur als Lehrerversuch durchgeführt werden.

Literaturangaben:

http://www.uni-regensburg.de/Fakultaeten/nat_Fak_IV/Organische_Chemie/Didaktik/Keusch/p30_Z_mol.htm

Eigene Schulmaterialien

Vollhardt, K.P.C., Schore, N.E., Organische Chemie, 4. Aufl., Wiley-VCH Weinheim, 2005

Soester Liste

Hessischer Lehrplan Chemie für den gymnasialen Bildungsgang, Klasse 7G bis 12G