

Name: Jan Schäfer

Datum: 20.1.08

Gruppe 9
Disaccharidnachweis

Reaktionsgleichungen:

siehe fachliche Analyse

Zeitbedarf:

Vorbereitung: 10 min

Durchführung: 10 min

Nachbereitung: 5 min

Eingesetzte Substanzen:

Eingesetzte Stoffe	Summenformel	Menge	Gefahrensymbole	R-Sätze	S-Sätze	Einsatz in der Schule
Triphenyltetrazoliumchlorid-Lösung (2% in H ₂ O gelöst, pH = 10, eingestellt mit NH ₃)		2 mL				S 1
Seliwanoff-Reagenz (0,5 g Resorcin in 100 mL HCl 20%)		2 mL	Xi			S 1
Salzsäure (c = 2 Mol/L)	HCl _(aq)	4 mL	Xi			S 1

Materialien:

4 Reagenzgläser, Bunsenbrenner, Feuerzeug, Pipetten mit Hütchen

Durchführung:

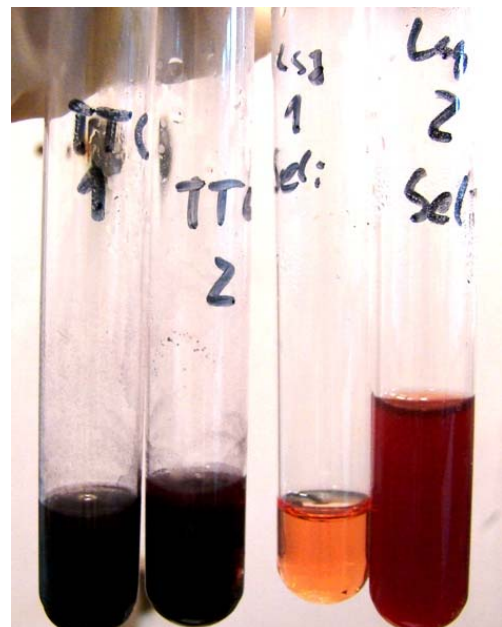
Man lässt sich von einem Assistenten zwei unbekannte Lösungen mit zwei unterschiedlichen Disacchariden geben.

Enthalten sein können: Saccharose, Trehalose, Maltose, Saccharose + Glucose.

1. TTC-Probe:

1 mL Triphenyltetrazoliumchlorid-Lösung wird im Reagenzglas bis zum Sieden erhitzt und dann mit etwa dem gleichen Volumen der Analyselösung versetzt. Wenn reduzierender Zucker enthalten war, tritt eine deutliche Rotfärbung ein.

2. Seliwanoff-Probe:



Zuerst muss man das Disaccharid in seine Monosaccharide spalten. Dies geschieht, indem man ca. 2 mL der Analyselösung mit dem gleichen Volumen HCl (c = 2 Mol/L) 1 Minute im Reagenzglas zum Sieden erhitzt.

Danach gibt man 1 mL des Hydrolysats zusammen mit dem gleichen Volumen der sauren Resorcin-Lösung und erhitzt wieder bis zum Sieden. Bei Rotfärbung enthielt das Disaccharid Fructose.

Beobachtung:

Die folgende Tabelle zeigt die zu erwartenden Testergebnisse:

Zucker	Saccharose	Trehalose	Maltose	Saccharose + Glucose
Reduktionsprobe (vor Hydrolyse)	-	-	+	+
Seliwanoff-Reaktion (nach Hydrolyse)	+	-	-	+

Bei mir war der TTC-Test bei beiden Proben positiv.

Der Seliwanoff-Test war bei der 2. Probe positiv und bei Probe 1 negativ.

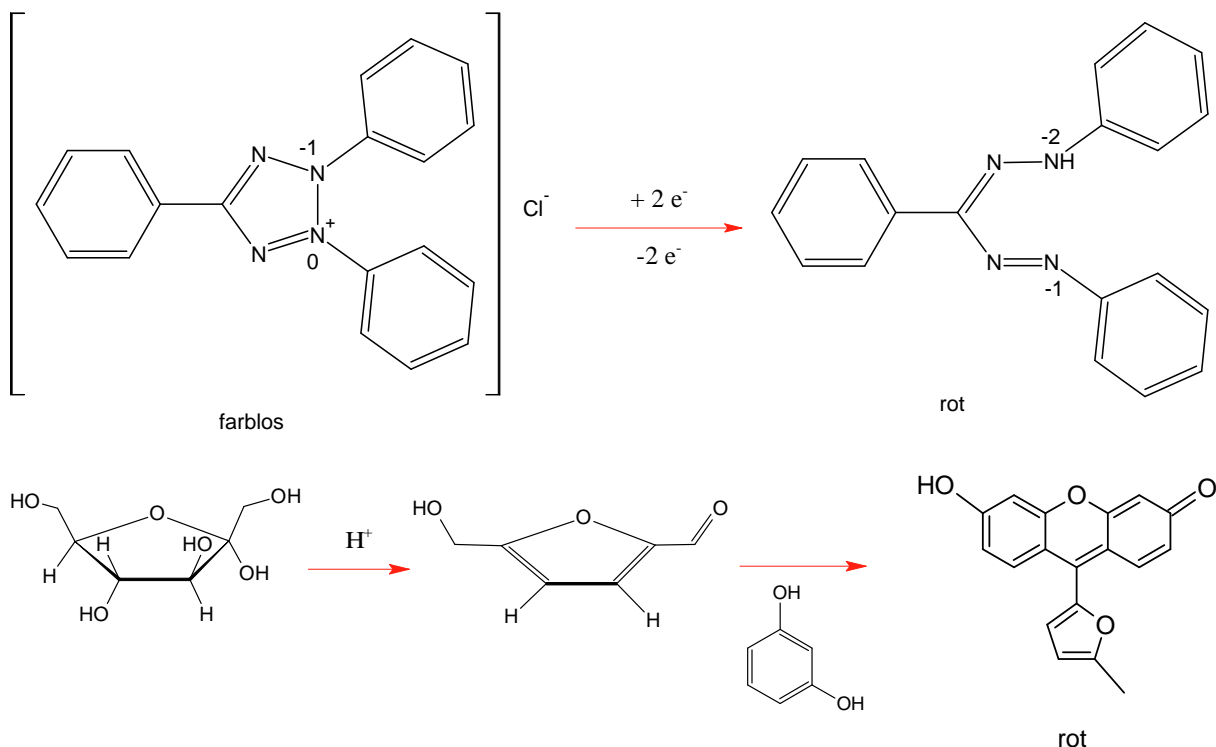
Somit war Probe 2 ein Gemisch aus Saccharose und Glucose.

Probe 1 war somit Maltose.

Entsorgung:

Der Rest des Schweizer Reagenz muss mit Schwefelsäure neutralisiert werden und danach zu den anorganischen Schwermetallabfällen gegeben werden.

Fachliche Analyse:



TTC-Probe:

Triphenyltetrazoliumchlorid ist ein farbloser, wasserlöslicher Redox-Indikator. Im oxidierten Zustand ist er farblos und reduziert ist er rot. Die reduzierte rote Form wird auch Formazan genannt. Dieser Farbstoff wird vor allem in der Biochemie dazu verwendet, um intakte Atmungsketten nachzuweisen, wobei das TTC durch die Dehydrogenase des Komplex I zu Formazan reduziert wird. Des Weiteren kann man mithilfe dieser Probe auch reduzierende Zucker nachweisen, wie es Maltose und Glucose sind.

Seliwanoff-Test:

Ist ein Nachweisreagenz mit dem man bei Kohlenhydraten zwischen Ketosen und Aldosen unterscheiden kann. Durch das Kochen mit Salzsäure werden die Disaccharide in ihre Monosaccharide gespalten. Bei Saccharose wird Glucose und Fructose frei. Fructose als Ketose spaltet unter diesen Bedingungen schnell Wasser ab. Es entsteht 5-Hydroxymethyl-furfural, welches mit Resorcin zu dem roten Farbstoff reagiert.

Didaktische Analyse:

Einordnung: (11G.1.2)

Das Thema Kohlenhydrate wird an Gymnasien in der 11 Klasse im Grund- und im Leistungskurs durchgenommen. Es gehört zu dem Oberthema technisch relevante Kohlenstoffverbindungen, wozu auch die Fette, die Aminosäuren, die Peptide und auch die Polypeptide gehören. In diesem Abschnitt werden auch die Nachweisreaktionen der unterschiedlichen Zucker behandelt.

Der Versuch eignet sich um den Schülern den Unterschied zwischen reduzierenden Zuckern noch einmal vor Augen zu halten und die Schüler lernen ein Nachweisreagenz zur Unterscheidung zwischen Ketosen und Aldosen kennen.

Aufwand:

Der apparative Aufwand dieses Versuches ist nicht sehr hoch.
Die benötigten Materialien müssen nicht unbedingt an jeder Schule vorhanden sein.
Der finanzielle Aufwand ist nicht hoch.
Der zeitliche Aufwand ist auch nicht hoch.

Durchführung:

Der Effekt der Farbänderung ist bei allen gut zu erkennen. Dennoch kann in manchen Fällen eine Rotfärbung eintreten, die aber nicht unbedingt ein positives Testergebnis bedeuten muss. Insofern ist der Test mit Vorsicht zu genießen.

Der Versuch ist **auch als Schülerversuch durchführbar**. Dabei eignet er sich auch relativ gut um einen Analysezirkel für die Schüler zu veranstalten, bei dem jeder Schüler eine eigene Probe bekommt.

Literatur:

- CPM , V57, S 174
- Soester Liste Version 2.7
- Hessischer Lehrplan G8 der Chemie für Gymnasien
- <http://diefoergs.de/Kap3/3.2.html>