

Versuche zu Monosacchariden

Versuch 1: Polarimetrie

Geräte:

Polarimeter, Messzylinder, Spatel,

Chemikalien:

dest. Wasser, D-Glucose, konz. Natronlauge, basische Glucoselösung unbekannter Konzentration.

Durchführung:

1. Man füllt eine **frisch angesetzte** Lösung von 2 g Glucose in 20 ml dest. Wasser möglichst ohne Luftblase in die Küvette des Polarimeters und bestimmt den spezifische Drehwinkel $[\alpha]_D^{20}$.
2. Man gibt einen Tropfen konz. Natronlauge hinzu, **durchmischt gründlich** und bestimmt erneut den spezifischen Drehwinkel.
3. Der Drehwinkel der unbekanntes Lösung wird bestimmt.

Aufgaben:

α -D-Glucose hat einen spezifischen Drehwinkel von $[\alpha]_D^{20} = +112,2 \text{ }^\circ\text{cm}^3/\text{g}\cdot\text{dm}$.

β -D-Glucose hat einen spezifischen Drehwinkel von $[\alpha]_D^{20} = +18,7 \text{ }^\circ\text{cm}^3/\text{g}\cdot\text{dm}$.

1. Bestimmen Sie mit Hilfe des gemessenen Drehwinkels, in welcher der beiden Formen die Glucose im festen Zustand vorliegt.
2. Bestimmen Sie mit Hilfe des gemessenen Drehwinkels, in welchem Verhältnis die beiden Formen in wässriger Lösung vorliegen.
3. Bestimmen Sie mit Hilfe des gemessenen Drehwinkels die Konzentration der unbekanntes Lösung.

Versuch 2: Fehling-Test

Geräte:

Reagenzgläser mit Ständer, Becherglas, Spatel, Dreibein mit Drahtnetz und Brenner.

Chemikalien:

D-Fructose, D-Glucose, Fehling I -Reagenz (7 g $\text{CuSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ in 100 ml Wasser), Fehling II -Reagenz (35 g K-Na-Tartrat + 5 g NaOH in 100 ml Wasser)

Durchführung:

1 ml Fehling I und 1 ml Fehling II mit 2 ml Lösung 5 - 10 min im siedenden Wasserbad erhitzen. Schutzbrille!

Aufgabe:

Durch Aldehydgruppen und manche Hydroxylgruppen in Nachbarschaft zu Carbonylgruppen wird Cu^{2+} in basischer Lösung (OH^-) zu rotem Cu_2O reduziert.

1. Formulieren Sie die Reaktionsgleichungen mit Strukturformeln, Oxidationszahlen und Namen.
2. Vergleichen Sie die Reaktionszeiten und erklären Sie Ihre Beobachtung anhand der Zahl der Reaktionsmöglichkeiten (oder Angriffsmöglichkeiten) pro Molekül in Fructose und Glucose.

Versuch 3: Seliwanoff-Test

Geräte:

Reagenzgläser mit Ständer, Becherglas, Dreibein mit Drahtnetz und Brenner, Spatel.

Chemikalien:

D-Fructose, D-Glucose, Seliwanoff-Reagenz (¼ Spatelspitze Resorcin in 2 ml konz HCl und 2 ml Wasser)

Durchführung:

1 ml Seliwanoff-Reagenz mit 2 ml Lösung 5 - 10 min im siedenden Wassebad erhitzen. Schutzbrille!

Aufgabe:

Ketohexosen wie z.B. Fructose eliminieren mit verdünnten Säuren drei Wassermoleküle aus der Ringform und bilden 5 Hydroxymethyl-furfural, das mit Resorcin (1,3-Dihydroxybenzol) einen roten Farbstoff bildet.

Stellen Sie die Bildung von 5 Hydroxymethyl-furfural aus β -D-Fructofuranose in den folgenden Schritten mit Strukturformeln dar:

1. Eliminierung der Hydroxylgruppe an C₂ und des H-Atoms an C₁ unter Bildung eines Enols
2. Bildung des entsprechenden Aldehyds durch Tautomerie.
3. Eliminierung der Hydroxylgruppe an C₃ und des H-Atoms an C₂.
4. Eliminierung der Hydroxylgruppe an C₄ und des H-Atoms an C₅.

Versuch 4: GOD-Test

Geräte:

Reagenzgläser mit Ständer, Spatel.

Chemikalien:

D-Fructose, D-Glucose, GOD-Teststäbchen

Durchführung:

Teststäbchen kurz in die Lösung halten und die Färbung mit der Gebrauchsanleitung vergleichen

Aufgabe:

Die Teststreifen enthalten die Enzyme Glucoseoxidase und Peroxidase sowie o-Toluidin (2-Methyl-Aminobenzol). Durch die Glucoseoxidase wird die Oxidation der Glucose mit Luftsauerstoff O₂ zu Glucosäure katalysiert. Dabei wird H₂O₂ gebildet, welches seinerseits das o-Toluidin zu einem roten Farbstoff oxidiert.

Stellen Sie die Oxidation der kettenförmigen D-Glucose zu Glucosäure mit Strukturformeln und Oxidationszahlen dar.