

Chemikalien:

Chemikalien	Menge	R-Sätze	S-Sätze	Gefahrensymbol	Schuleinsatz
15 weiße Gummibärchen	10 mL Lösung	-	-	-	-
Natronlauge (w = 0,1)	10 mL	35	26-36/37/39-45	C	Sek.I
Fehling I (Kupfer(II)-sulfatlösung)	10 Tropfen	-	-	-	Sek.I

Geräte:

Reagenzglasständer

2 Reagenzgläser

10 mL-Vollpipette

Pasteurpipette

Magnetrührer mit Rührfisch

Becherglas (400 mL)

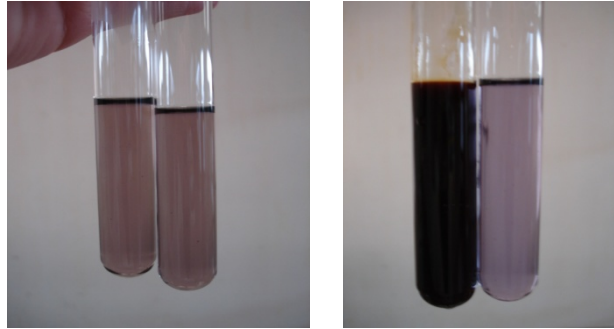
Reagenzglasklammer

Versuchsdurchführung:

15 weiße Gummibärchen werden durch Erwärmen in 100 mL Wasser aufgelöst. Davon werden anschließend 10 mL mit 10 mL Natronlauge versetzt und 10 Tropfen Fehling I hinzugefügt. Die Lösung wird geteilt und eines der Reagenzgläser in ein siedendes Wasserbad gestellt. Das zweite Reagenzglas wird als Kontrollprobe aufgehoben.

Beobachtung:

Zuerst sind beide Lösungen violett (Bild links). Nach dem Erhitzen hat sich die Probe in Reagenzglas 1 tiefrot gefärbt (Bild rechts).



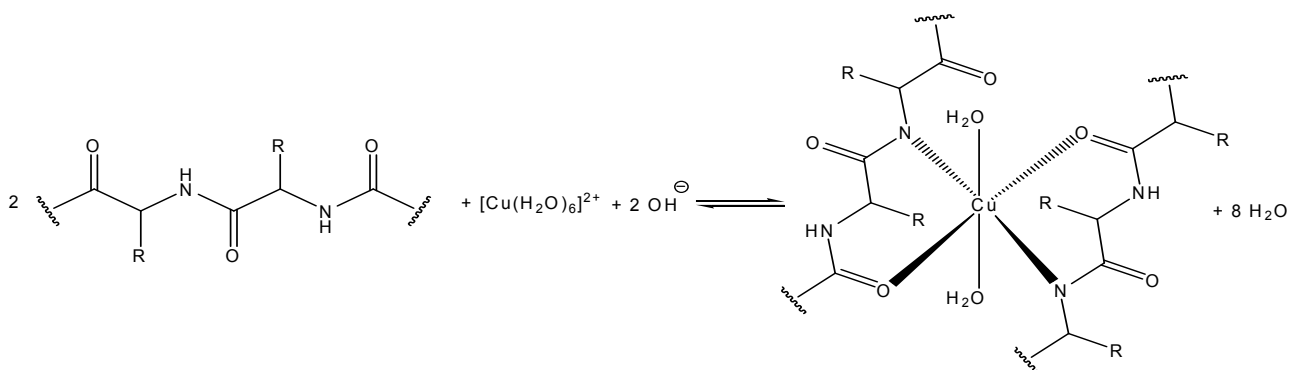
Entsorgung:

Die Lösungen werden in die anorganischen Schwermetallabfälle gegeben.

Fachliche Analyse:

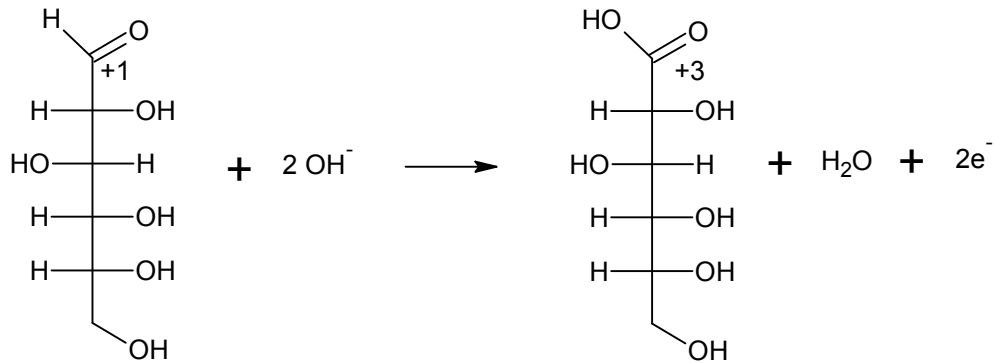
Die Versuchsvariante ohne Erhitzen entspricht der Biuretprobe (Nachweis für Peptide), mit Erhitzen der Fehlingprobe als Nachweis für reduzierende Zucker, hier in Form des Glucosesirups in den Gummibärchen.

Spezifisch ist bei Zugabe von Natronlauge und Kupfer(II)-sulfatlösung eine Violettfärbung der Lösung in Gegenwart von Peptiden, hier in Form der Gelatine, die ein Gemisch aus fast allen essentiellen Aminosäuren ist. Diese Reaktion erhielt ihren Namen, da Biuret die gleiche Reaktion mit Peptiden zeigt. Dabei werden die Kupferionen vom Biuret komplexiert, so dass in alkalischer Lösung kein Kupferhydroxid ausfallen kann. Allgemein kann man die Biuretreaktion für Peptide folgendermaßen formulieren:

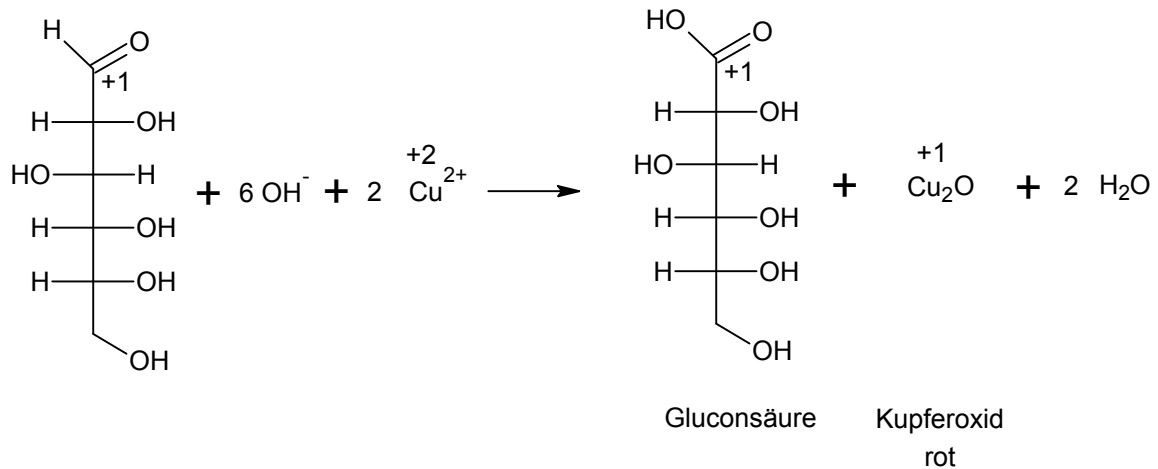
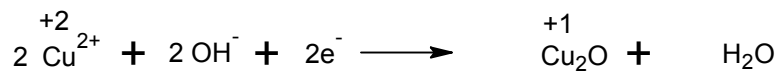


Durch Erhitzen findet die Fehling-Probe statt, ein Nachweis für reduzierende Zucker, wie hier zum Beispiel die Glucose. Sie wird dabei zur Gluconsäure oxidiert, Kupfer(II) wird zu Kupfer(I) in Form von rotem Cu_2O reduziert:

Oxidation



Reduktion



Didaktisch-methodische Analyse:

Einordnung:

Die Fehlingprobe wird entweder in der 11.1 zum Thema Carbonylverbindungen oder in der 11.2 bei den Kohlenhydraten durchgesprochen. Die Biuretprobe hingegen wird erst in der 11.2 zum Thema Aminosäuren und Proteine genannt, wahrscheinlich neben der Ninhydrin-

und der Xanthoproteinprobe. Die Versuche haben eher weiterführenden Charakter, vor allem bei der Biuretprobe ist der Hintergrund sehr komplex und sollte verständlich reduziert werden.

Aufwand:

Die Versuche sind nicht aufwendig und man kann sie gut im Unterricht durchführen. Die Chemikalien können von den Schülern problemlos verwendet werden.

Durchführung:

Beide Reaktionen sind klassische Nachweisreaktionen und sollten auf jeden Fall im Unterricht durchgeführt werden. Bei den Proteinen kann auch auf einen anderen Nachweis ausweichen, obwohl dieser Versuch in der Durchführung unkompliziert ist. Schön ist auch die Gegenüberstellung der beiden Nachweise, da man sie so klar unterscheiden kann.

Literaturangaben:

<http://www.chids.de/dachs/naturstoffklassen/proteine.html>

Naturwissenschaften im Unterricht Chemie, Heft 97, S. 36, 2004

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