

Name: Jan Schäfer

Datum: 13.2.08

Gruppe 10
Maillardreaktion

Zeitbedarf:

Vorbereitung: 5 Min.

Durchführung: 5 Min.

Nachbereitung: 2 Min.

Eingesetzte Substanzen:

Eingesetzte Stoffe	Summenformel	Menge	Gefahrensymbole	R-Sätze	S-Sätze	Einsatz in der Schule
Glucose	$C_6H_{12}O_6$	6 g	--	--	--	S 1
Glycin	CH_2NH_2COOH	2 g	--	--	--	S 1
L-Alanin	$C_2H_4NH_2COOH$	1 g	--	--	--	S 1
L-Tryptophan	$NH_2C_4H_7NH_2CO_2H$	1 g	--	--	--	S 1
L-Arginin	$HOC_2H_4NH_2COOH$	1 g	--	--	--	S 1
L-Cystein	$HSC_2H_3NH_2CO_2H$	1 g	--	--	--	S 1

Materialien:

Reagenzglashalter, Reagenzglasständer, 7 Reagenzgläser, Bunsenbrenner, Spatel

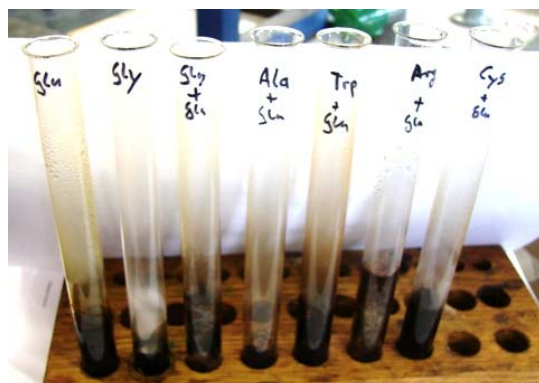
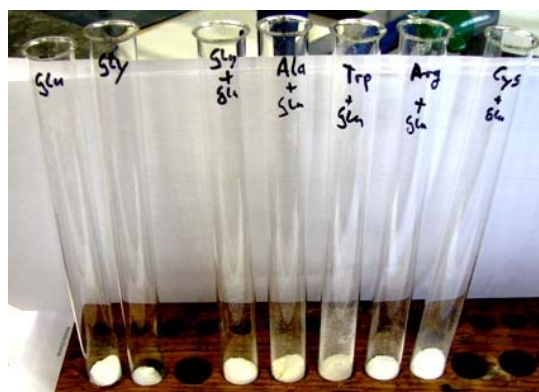
Durchführung:

Man füllt nach der Reihe in die Reagenzgläser je 1 g der folgenden Substanzen:

- RG 1: Glucose
- RG 2: Glycin
- RG 3: Glucose + Glycin
- RG 4: Glucose + Alanin
- RG 5: Glucose + Tryptophan
- RG 6: Glucose + Arginin
- RG 7: Glucose + Cystein

Danach erhitzt man jedes Reagenzglas über dem Bunsenbrenner und fächelt sich mit der Hand die aufsteigenden Dämpfe zu und überprüft den Geruch.

So verfährt man mit allen Reagenzgläsern deren Inhalt man ganz allmählich verkohlt.



Beobachtung:

Hier eine Charakterisierung meinerseits der unterschiedlichen entstandenen Gerüche:

- RG 1: Glucose : riecht nach Karamel (leicht süß)
RG 2: Glycin : riecht unangenehm nach Ammoniak (stechend)
RG 3: Glucose + Glycin : angenehm nach Geröstetem (lecker)
RG 4: Glucose + Alanin : wie RG 3 aber süßlicher
RG 5: Glucose + Tryptophan : riecht sehr süß und lecker
RG 6: Glucose + Arginin : riecht herber Fischiger (aminartig)
RG 7: Glucose + Cystein : riecht leicht nach Ei, Fleisch (schwefeliger)

Entsorgung:

Die Reagenzgläser können entweder gespült werden und wieder verwendet werden, oder sie werden einfach weggeworfen.

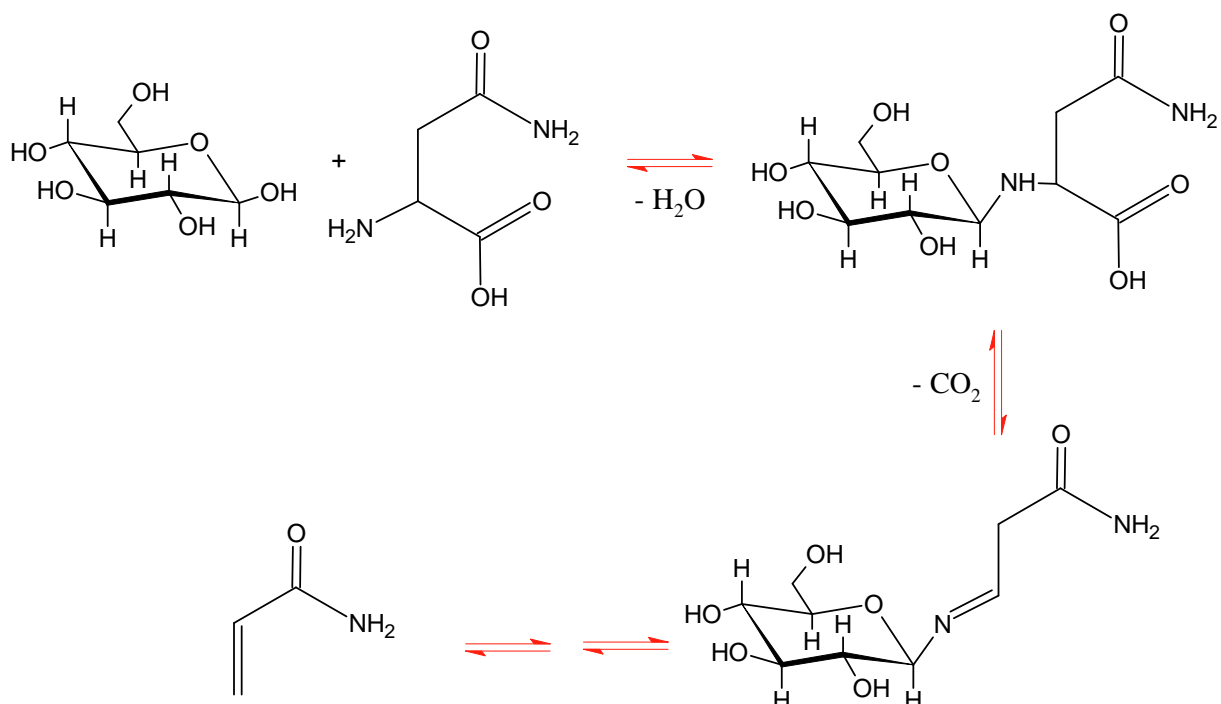
Fachliche Analyse:

Die Chemie des Kochens

Die Maillard-Reaktion ist nach dem Chemiker Louis Camille Maillard benannt und ist eine nicht enzymatische Bräunungsreaktion, die vor allem beim Kochen stattfindet und vermutlich für viele der unterschiedlichen Geschmacksrichtungen von Speisen verantwortlich. Bei dieser Reaktion reagieren die in den Lebensmitteln enthaltenen Aminosäuren mit den reduzierenden Zuckern unter Hitzeeinwirkung zu völlig neuen Verbindungen. Sie hat aber nichts mit dem Karamellisieren zu tun, wie sie in RG 1 passiert.

Dabei können je nach Zucker, Aminosäure und Reaktionsbedingungen eine große Anzahl völlig unterschiedlicher Reaktionsprodukte entstehen. Unter anderem auch leider das karzinogene Acrylamid.

Hier der Mechanismus in dem Asparagin und Glucose zu Acrylamid reagieren.



Didaktische Analyse:

Einordnung: (11G.2.1)

Das Thema Aminosäuren wird an Gymnasien in der 11 Klasse im Grund- und im Leistungskurs durchgenommen. Es gehört zu dem Oberthema technisch und biologische wichtige Kohlenstoffverbindungen, wozu auch die Fette, die Kohlenhydrate, die Peptide und auch die Polymere gehören.

Der Versuch ist gut dafür geeignet den Schülern den Zusammenhang zwischen Geruch und Struktur von Molekülen klar zu machen. Außer dem kann es einen guten Bogen zwischen der Chemie in der Schule oder im Labor mit der Chemie im Haushalt und in der Küche schlagen.

Jedoch können mit ihm nicht besondere neue Erkenntnisse über Aminosäuren erworben werden. Somit eignet er sich eher als Spassversuch, in einen Chemie WPU-Kurs oder als eine chemische Grundlage eines Kochkurses an der Schule, als ein Bestandteil des normalen Chemieunterrichts.

Aufwand:

Der apparative Aufwand dieses Versuches ist nicht hoch.

Die benötigten Materialien sollten an jeder Schule vorhanden sein. Wenn man nicht alle benötigten Aminosäuren zur Hand hat, kann man auch andere ausprobieren, und man wird immer etwas andere aber einzigartige Gerüche erhalten.

Der finanzielle Aufwand ist an sich nicht hoch, wenn alle Materialien vorhanden sind.

Der zeitliche Aufwand ist auch sehr gering, so dass sich der Versuch auch schnell in Pause vorbereiten lässt.

Durchführung:

Die unterschiedlichen Gerüche lassen sich sehr gut wahrnehmen, obwohl auch über Gerüche immer gestritten werden kann. Sehr wichtig aber gut wahrzunehmen ist der Effekt des Ammoniakaustritts beim Erhitzen einer reinen Aminosäure.

Der Versuch ist sogar sehr gut als Schülerversuch durchführbar. Wobei man jeder Gruppe nur einen Zucker und ein Paar unterschiedliche Aminosäuren hinstellen müsste und die Geruchsergebnisse aus den unterschiedlichen Kombinationen können die Schüler selber festhalten.

Literatur:

- Soester Liste Version 2.7
- Hessischer Lehrplan G8 der Chemie für Gymnasien