

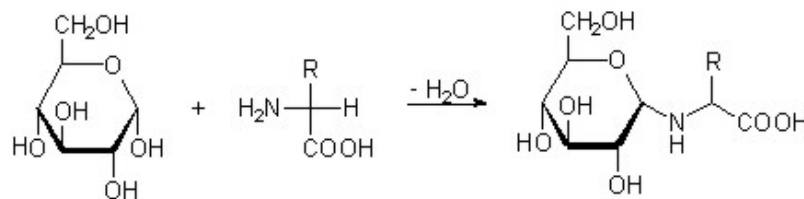
Entsprechend den „Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht“ (RiSU) vom 26.02.2016 ist für jedes im Unterricht durchgeführte Experiment eine Gefährdungsbeurteilung zu erstellen.

Experiment	Maillard-Reaktion
<b>Chemikalien</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stärke</li> <li>• Mehl</li> <li>• Glucose</li> <li>• Aminosäuren: Cystein, Methionin, Prolin, Glycin, Glutaminsäure, Alanin, Leucin</li> </ul>
<b>Geräte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Halbmikro-Reagenzgläser</li> <li>• Reagenzglashalter</li> <li>• Brenner</li> </ul>
<b>Durchführung</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. In je einem Reagenzglas wird zum einen etwas Stärke, zum anderen etwas Mehl in der schwach rauschenden Brennerflamme leicht erhitzt. Das Erhitzen sollte gleichzeitig an nebeneinander stehenden Brennern erfolgen.</li> <li>2. In einem Reagenzglas werden 0,1 g Glucose mit 0,1 g einer der folgenden Aminosäuren gemischt. Zunächst wird schwach, dann etwas stärker erhitzt und dabei der Geruch geprüft. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cystein, Methionin, Prolin, Glycin, Glutaminsäure, Alanin, Leucin</li> </ul> </li> </ol>
<b>Beobachtungen</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Das Mehl wird nach kurzer Zeit braun bis schwarz, während sich der Inhalt des Reagenzglases mit der Stärke zu-nächst nur schwach bräunlich verfärbt..</li> <li>2. <u>Cystein</u>: nach kurzzeitigem Erwärmen: Geruch nach gebratenem Fleisch, nach längerem Erhitzen: Geruch nach verbrannten Zwiebeln  <u>Alanin</u>: nach kurzem Erhitzen: Geruch nach gebackenem Brot  <u>Glutaminsäure</u>: nach kurzem Erhitzen: Geruch nach Zuckerkuchen  <u>Methionin</u>: nach kurzzeitigem Erwärmen: Geruch nach Pellkartoffeln  <u>Prolin</u>: nach kurzzeitigem Erwärmen: Geruch nach frischem Brot  <u>Glycin</u>: nach kurzzeitigem Erwärmen: Geruch nach Karamel</li> </ol>



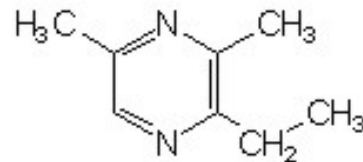
## Erklärungen

„Während des Bratens und Backens verbinden sich bei sehr hohen Temperaturen (150 - 180 Grad Celsius) die im Fleisch oder Brot enthaltenen Zuckermoleküle mit den Eiweißmolekülen. Die Folge: Es entstehen dunkle Pigmente, so genannte Melanoidine. Sie sind verantwortlich für die uns vertraute Farbe und die knusprige Kruste von gebratenen, gebackenen und gerösteten Lebensmittel. Daneben spalten sich bei der Verbindung zwischen den Zuckern und Proteinen zahlreiche flüchtige Aromastoffe ab. Erst durch sie erhält ein gebratenes Steak seinen unverwechselbaren Geschmack oder gebackenes Brot seinen typischen unwiderstehlichen Duft. Die Maillard-Reaktion beschleunigt sich mit steigender Temperatur und verläuft optimal bei einem Wassergehalt von 12 bis 18%.“  
(www.quarks.de)

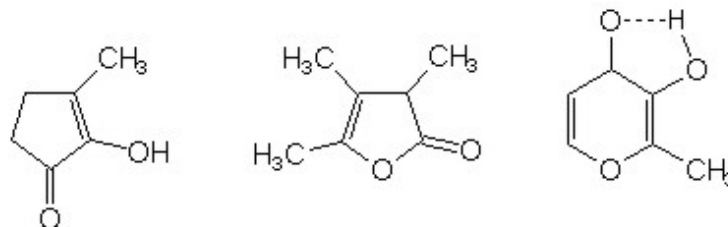


Nachfolgend kann es zu Ringbildungen kommen:

Dieses Pyrazin riecht nach gebackenen Kartoffeln.



Diese Derivate des Cyclopentans, Furans und Pyrans haben einen karamel-artigen Geruch:



Das Aroma von Speisen entsteht jedoch aus mehreren hundert einzelnen Stoffen.

Beim Erwärmen in der Mikrowelle wird man diese Gerüche nicht wahrnehmen, da die Temperaturen für die Maillard-Reaktion nicht erreicht werden.

Benannt ist die Reaktion nach dem französischen Biochemiker Louis Camille Maillard (1878-1936), der sie 1912 entdeckte und mit ihr experimentierte.