

Thema: Die Ratten und das Cumarin

Ratten sind nicht nur Nahrungsschädlinge, sondern auch Überträger von Krankheiten. Man versucht deshalb, sie durch Ausbringen von Rattengift zu dezimieren. Der Hauptwirkstoff dieses Giftes ist ein Cumarinderivat (Abb.1). Der Cumarinanteil ist in Abb.1 rot markiert. Die Ratten verbluten durch das Gift innerlich, weil es aufgrund seiner räumlichen Struktur mit einem Blutgerinnungsvitamin konkurriert. Cumarin ist auch Hauptbestandteil des typischen Geruches von Waldmeister und frisch gemähtem Gras und wird in der Pflanze aus cis-2-Hydroxyzimtsäure (Cumarinsäure, Abb.2) hergestellt.



Ratten besitzen eine stark belastbare Achillessehne, die aus Collagen (vernetzte Polypeptidketten) besteht. Die Aminosäurereste eines Polypeptidstranges enthalten nach einer Oxidation Aldehydgruppen, die in einer speziellen Kondensationsreaktion miteinander reagieren und so die Proteinstränge miteinander verbinden und belastbarer machen. (Abb.3)

Abb. 1

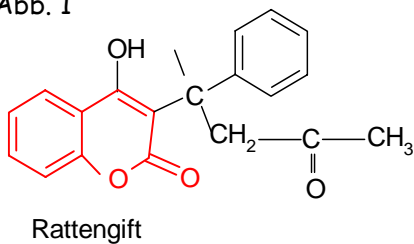
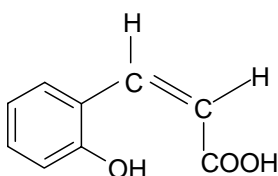
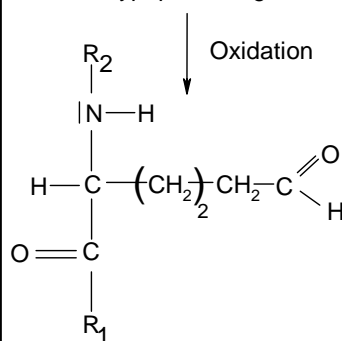


Abb. 2



Polypeptidstrang I



Polypeptidstrang II

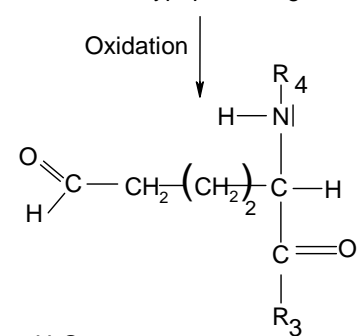
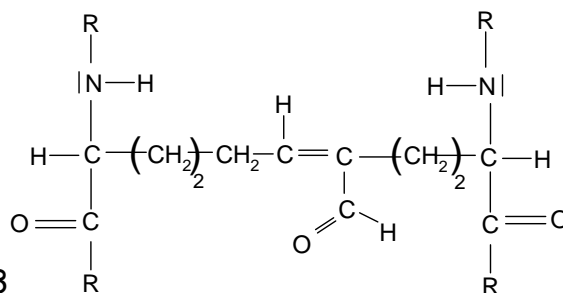
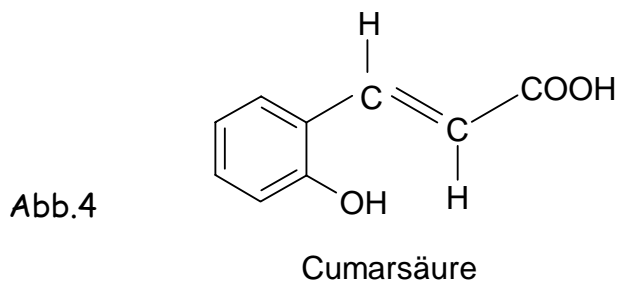


Abb.3



Fragen zu „Die Ratten und das Cumarin“ Leistungskurs

- 1a. In Abb. 3 sind 2 einzelne Polypeptidketten dargestellt. Geben Sie mit Hilfe der Aminosäuretafel im Anhang einen vollständig ausgeschriebenen Strukturformelausschnitt für Polypeptidstrang I an, der mindestens 4 Peptidbindungen enthält und kennzeichnen Sie eine Peptidgruppe!
 - b. Geben Sie an, um welchen Mechanismus es sich bei der Kondensationsreaktion zur Achillessehnenverstärkung (Abb.3) handelt und formulieren Sie ihn!
2. *Beantworten Sie folgende Frage in Tabellenform!*
Geben Sie die funktionellen Gruppen und deren Namen in der Cumarinsäure an!
Geben Sie zu jeder funktionellen Gruppe zwei Reaktionsprodukte an und benennen Sie die Stoffklassen der entstehenden Produkte!
Geben Sie weiterhin den Namen der Reaktion an, die zu dem jeweiligen Produkt führt!
- 3a. Formulieren und benennen Sie den Mechanismus, der zur Cyclisierung von Cumarin aus Cumarinsäure führt!
 - b. Götterspeise mit Waldmeistergeschmack enthält nicht die blutverdünnend wirkende Cumarinsäure, sondern ein Isomeres dazu, die Cumarsäure (Abb. 4). Geben Sie die Art der Isomerie an und erklären Sie, weshalb sich kein schädliches Cumarin bilden kann!



4. Vor Ihnen steht Cumarsäure und Cumarin! Finden Sie experimentell heraus, welches die Cumarsäure und welches das Cumarin ist! Erstellen Sie ein kurzes Versuchsprotokoll!

