

Mario Gerwig

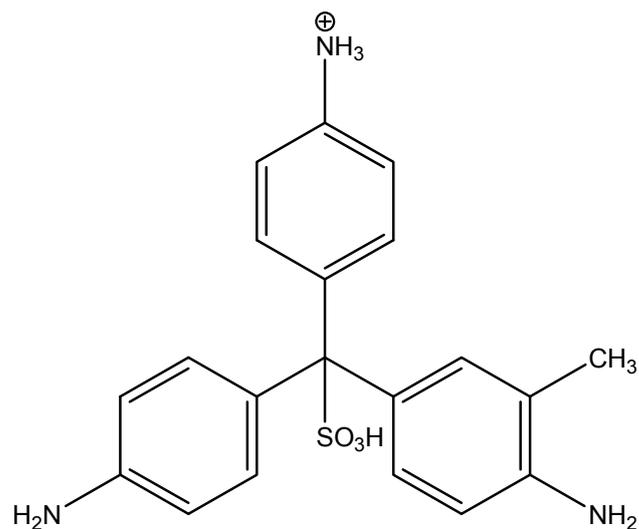
Versuch: **Aldehydnachweis in Zigarillorauch**

Dauer: Vorbereitung: 10 Minuten
Durchführung: 10 Minuten
Entsorgung: 10 Minuten

Chemikalien: Schiffs-Reagenz: Xn Calciumchlorid (CaCl₂): Xi
R: 40 R: 36
S: 36/37 S: 2, 22, 24
Zigarillo: Glaswolle:

Geräte:

Strukturformeln:



Fuchsin-schweflige Säure (Schiffs-Reagenz)

Versuchsaufbau:



Oben: Versuchsanordnung:
Die Pumpe zieht den Rauch
der Zigarillo über die mit
Schiffs-Reagenz getränkte
Glaswolle.



Rechts: Die violett verfärbte
Glaswolle nach dem Versuch.

Durchführung: Man versetzt einen Bausch Glaswolle tropfenweise mit Schiffs-Reagenz und platziert ihn an das Ende eines Glasrohres. Anschließend befüllt man dieses mit Calciumchlorid. An das eine Ende des Trockenrohrs schließt man eine Pumpe, an das andere Ende eine Zigarillo (oder Zigarette) an. Die Pumpe stellt man so ein, dass diese allmählich abrauchet.

Beobachtung: Während des Abrauchens der Zigarillo kann man eine Verfärbung des Calciumchlorids erkennen. Auch auf der mit Schiffs-Reagenz getränkten Glaswolle ist nach dem Abrauchen der Zigarillo eine deutliche Violettfärbung erkennbar.

Entsorgung: Zigarilloasche, Calciumchlorid und Glaswolle werden in der Feststofftonne entsorgt.

Fachliche Analyse: Das durchschnittliche Einstiegsalter für das Zigarettenrauchen liegt in Deutschland bei 11,6 Jahren. Jährlich raucht jeder Bundesbürger 1392 Zigaretten, also fast vier Zigaretten täglich.

Zigarettenrauch enthält eine Vielzahl von chemischen Substanzen, insgesamt über 12000. Die Schadstoff-Aufnahme beim Tabakrauchen ist enorm: Wer täglich 20 Zigaretten raucht, und das 20 Jahre lang, nimmt mit seiner Lunge insgesamt sechs Kilogramm Rauchstaub und jährlich eine Tasse Teer („Kondensat“) auf. Diese Art von Rauchvergiftung verkürzt die Lebensdauer - statistisch gesehen - um sechs Jahre (bei zehn Zigaretten täglich also um drei Jahre, bei zwei Schachteln täglich um rund acht Jahre). Das Nikotin verursacht Durchblutungsstörungen, das Kohlenmonoxid Sauerstoffmangel in allen Organen - und selbst Stoffe wie Blausäure und Benzol und sind im Zigarettenrauch nachweisbar.

Das Einatmen von Tabakrauch ist unter anderem ein gesicherter Risikofaktor für verschiedene Arten von Krebs, meist an einer der mehreren Stationen des als „Raucherstraße“ bezeichneten Weges, den der Rauch durch den Körper geht: Rachen-, Kehlkopf-, Speiseröhren-, Lungen-, Magen-, Nieren-, Blasenkrebs u.a., außerdem für Asthma, erektile Dysfunktion (Potenzstörungen), Schlaganfall, Herzinfarkt, Gefäßverstopfungen in den Extremitäten, Raucherhusten, Bronchitis, Leberzirrhose, Magen-Darm-Geschwüre, Zahnfleischschwund, Schwächung des Immunsystems, Hautalterung, verzögerte Wundheilung und vieles mehr.

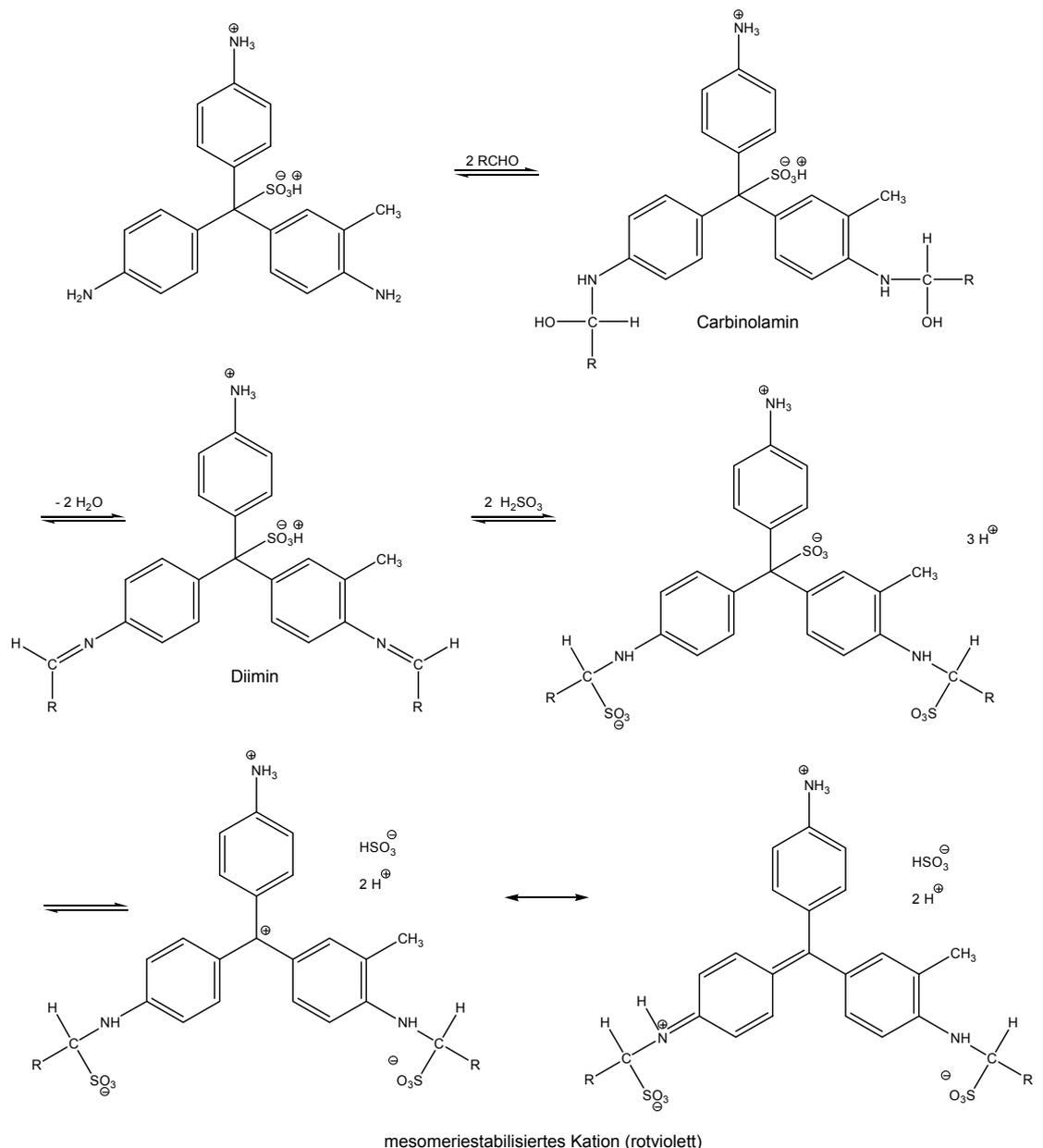
Auch Formaldehyd ist ein Bestandteil des Zigarettenrauchs. Formaldehyd (Methanal) kann Allergien, Haut-, Atemwegs- oder Augenreizungen verursachen. Auch eine Krebs erzeugende Wirkung wird vermutet. Übermäßige Aufnahme führt zu zunehmendem Unbehagen, Tränenfluss, Reizung von Augen, Nase und Kehle. Außerdem denaturiert Formaldehyd Netzhautproteine, was zu Erblindung führen kann.

Der von Hugo Schiff (1834-1915, Chemiker in Turin und Florenz) eingeführte Aldehyd-Nachweis beruht auf einer Reaktion des Farbstoffs Fuchsin.

Dieser bildet grüngelbe, metallisch glänzende Blättchen, die sich in Wasser und in Ethanol mit intensiv roter Farbe lösen. In Schiffs-Reagenz reagiert Fuchsin mit Schwefliger Säure zu einer farblosen Verbindung (Fuchsin-schweflige Säure), die bei Zugabe eines Aldehyds unter Regeneration des chromophoren Systems reagiert.

Dabei entsteht über ein Carbinolamin ein Diimin, das sich mit Schwefliger Säure zu einem mesomeriestabilisierten Kation umsetzt.

Mechanismus:



Didaktische Diskussion:

Das Einstiegsalter für das Rauchen ist in den letzten Jahren extrem gesunken. 30 % aller Jugendlichen greifen regelmäßig zur Zigarette. Es ist eine besondere Aufgabe und Herausforderung der Schule und besonders des Chemie-Unterrichts, auf die Gefahren des Rauchens hinzuweisen. Viele eindrucksvolle Versuche können hierbei Helfen. Dieser Versuch ist einer davon.

Des Weiteren lernen die Schüler so einen einfachen Nachweis für Aldehyde kennen.

Literatur:

- GESTIS Stoffdatenbank
- <http://www.seilnacht.com/Lexikon/orgschif.html>
- http://www.uni-regensburg.de/Fakultaeten/nat_Fak_IV/Organische_Chemie/Didaktik/Keusch/p3_ald_add.htm