

Die Vitali-Reaktion zum Nachweis von Tropanalkaloiden

Die Reaktion nach Vitali wurde erstmals vor 130 Jahren veröffentlicht. Sie ist eine der wenigen Farbreaktionen zur Identifikation von Alkaloiden, die noch heute verwendet werden. In der Modifikation von Morin ist sie gut reproduzierbar, empfindlich und recht spezifisch und wird nach wie vor in den Arzneibüchern zur Identitätsprüfung von Tropanalkaloiden (Hyoscyamin, Atropin, Homatropin, Skopolamin) geführt.

Geräte:

Kleine Abdampfschalen, Spiritusbrenner, Dreifuß, Drahtnetz, Reagenzglashalter, Meßzylinder 10 mL, Kolbenhubpipetten (500 µL, 20-200 µL, 10 µL), Tropfpipette, Glasstab, Reagenzgläser

Chemikalien:

eine Ampulle „Atropinum sulfuricum 0,5 mg“

rauchende Salpetersäure (C)



Aceton (F, Xi)



ethanolische Kalilauge, ca. 1N (C)



(3 g Kaliumhydroxid in 50 ml unvergälltem Ethanol 96% lösen)

Hinweis:

Atropin ist stark giftig (wenngleich der Inhalt der hier angewandten Ampulle nicht zu relevanten Vergiftungserscheinungen führen kann)

Durchführung:

Ausgangsmaterial ist eine Ampulle Atropinsulfat, wie sie in der Notfallmedizin gängig ist. Ein Milliliter enthält 0,5 mg der Substanz in physiologischer Kochsalzlösung. Die Ampulle wird geöffnet, mit den Kolbenhubpipetten folgende Mengen entnommen und jeweils in eine kleine Abdampfschale gegeben:

600 µl = 0,3 mg Atropinsulfat

200 µl = 0,1 mg Atropinsulfat

100 µl = 50 µg Atropinsulfat

50 µl = 25 µg Atropinsulfat

20 µl = 10 µg Atropinsulfat

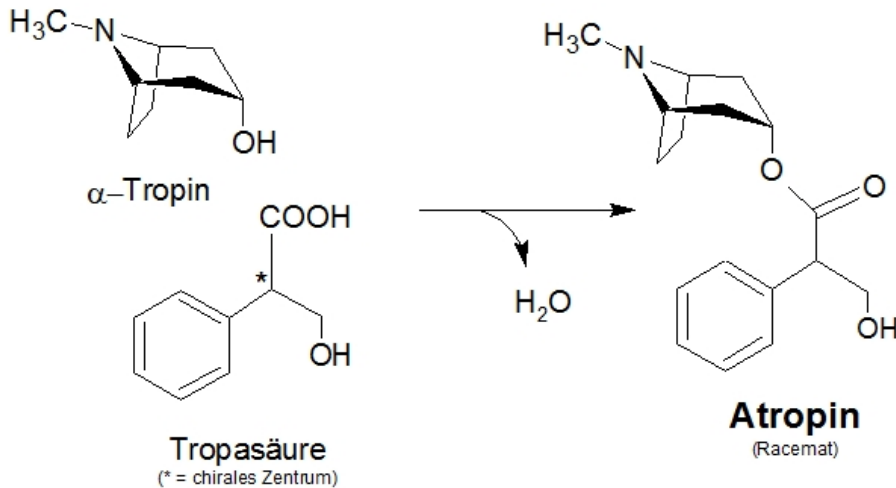
10 µl = 5 µg Atropinsulfat

Entsorgung:

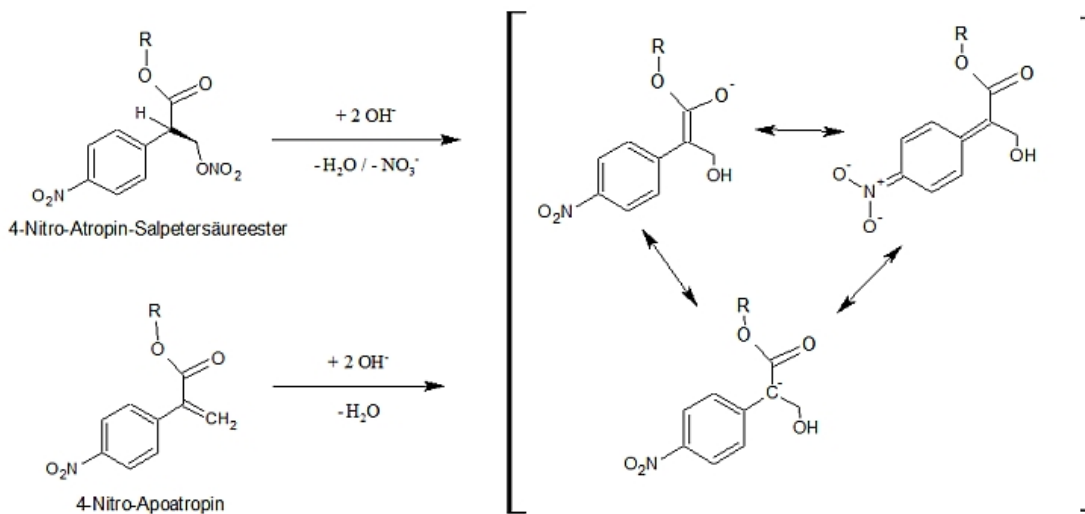
Die Flüssigkeiten können über das Abwassernetz entsorgt werden.

Erklärung:

Atropin ist ein racemisches Gemisch aus D- und L-Hyoscyamin. Hyoscyamin stellt einen Ester dar, bestehend aus dem bicyklischen Aminoalkohol Tropin und der Tropasäure, die ein optisch aktives C-Atom enthält:



Beim Abdampfen mit rauchender Salpetersäure (die übliche konzentrierte Säure von 65% Gehalt ist nicht ausreichend!) werden aus dem Atropin zwei nitrierte Produkte gebildet - der 4-Nitroatropin-Salpetersäureester und das 4-Nitro-Apoatropin - die in sich in Aceton lösen. Mit Kaliumhydroxid wird unter Abspaltung des benzyllischen H-Atoms ein Anion gebildet, das mehrere Mesomere Grenzstrukturen aufweist und tief violett gefärbt ist:



Die rechts oben abgebildete Grenzstruktur mit dem chinoiden Ringsystem und dem Nitro-anion entspricht einem sog. Meisenheimer-Salz. Diese Verbindungen wurden zuerst 1902 von Jakob Meisenheimer aus Nitroaromaten und Kaliummethylat erhalten und sind oft intensiv gefärbt.

Der ansonsten historisch nicht weiter in Erscheinung getretene, italienische Apotheker D. Vitali (1832–1917) hat diese Reaktion zuerst 1880 veröffentlicht. Die Originalpublikation in "Orsi" habe ich leider nicht finden können. Aber bereits im folgenden Jahr wurde in zwei deutschen Zeitschriften über die Reaktion referiert

Vitali-Morin-Reaktion bezeichnet wird. Zwar bilden sich auch unter den oben beschriebenen Bedingungen mit vielen Verbindungen gefärbte Produkte. Unter den Alkaloiden geben aber nur die Tropasäurederivate die charakteristische Violettfärbung. Mit dem in der ersten Veröffentlichung genannten Strychnin erhält man zunächst eine grünliche, dann eine braungelbe Farbe, die nicht mit Atropin verwechselt werden kann.

Literatur:

Deutsches Arzneibuch, 10. Ausgabe 1991

Europäisches Arzneibuch, 7. Ausgabe 2011

Stahl E, Schild W: Pharmazeutische Biologie (Bd.4.) Drogenanalyse II: Inhaltsstoffe und Isolierungen; 1981 Gustav Fischer Verlag; ISBN 3-437-20209-X

Steinegger E, Hänsel R: Lehrbuch der Pharmakognosie und Phytopharmazie, 4. Auflage 1988; Springer Verlag; ISBN 3-540-17830-9

Anonym: Reaction auf Atropin und Daturin; Archiv der Pharmazie 1881: 306-307

Schwenker G: Zur Kenntnis der Vitali'schen Farbreaktion; Archiv der Pharmazie 1965: 826-838

Bilder:



Ampullen "Atropinum sulfuricum 0,5 mg"



Schälchen mit fallenden Mengen des Ampulleninhaltes beschickt



Abrauchen mit Salpetersäure



Verdampfungsrückstand mit 300 µg Atropinsulfat



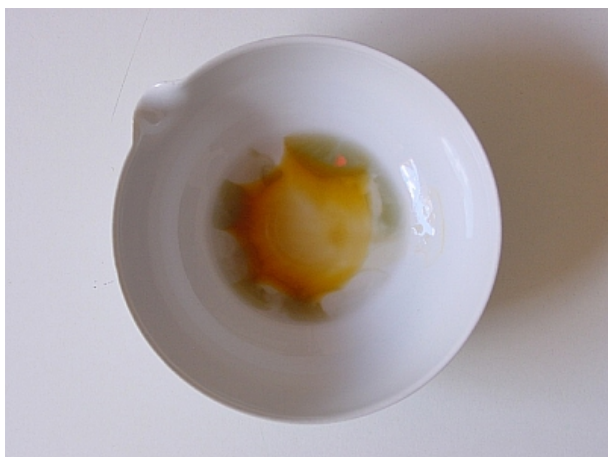
Zugabe ethanolischer KOH



Farbintensität mit fallenden Mengen Atropinsulfat



Reaktionslösungen mit 25-10-5 µg Atropinsulfat, von oben betrachtet



Reaktionsausfall mit Strychninnitrat

Reaction auf Atropin und Daturin. — Die von Dioscoride Vitali veröffentlichte interessante Untersuchung scheint wenig bekannt zu sein, sie beschäftigt sich mit dem Atropin und Daturin und giebt eine Farbenreaction an, welche diesen beiden

Alkaromen gemeinsam ist, aber von keinem anderen der wichtigeren Alkaloide getheilt wird; sie lässt noch 0,000001 g. schwefelsaures Atropin nachweisen und wird in der Weise ausgeführt, dass man Atropin oder ein Atropinsalz mit etwas rauchender Salpetersäure übergiesst, diese auf dem Dampfbade eintrocknen und nach dem Erkalten der Masse einen Tropfen einer Lösung von Aetzkali in absolutem Alkohol zufließen lässt. Sofort tritt eine violette Färbung auf, die bald in ein schönes Roth übergeht.

Nur die violette Farbe ist charakteristisch, da z. B. auch Strychnin eine schön rothe Färbung giebt, wenn man dasselbe gleich behandelt (Brucin giebt nur eine grünliche Farbe). (*Orosi. 1880. No. 8.*)
A. M.

Erste Veröffentlichung der Vitali-Reaktion in deutscher Sprache (Archiv der Pharmazie 1881)