

Nachweis von Coffein in Tee und Kaffee durch Sublimation

Geräte:

Trockenschrank, Stativ mit Klemme, 2 Teelichte, Feuerzeug, Spatel, Tiegelzange, 2 Uhrgläser, Lupe oder Mikroskop mit mindestens 15 facher Vergrößerung

Chemikalien: Wasser, schwarzer Tee, gemahlener Kaffee, Coffein als Vergleichssubstanz

Durchführung:

1. Einige Coffeinkristalle werden auf einem Uhrglas in wenigen Tropfen Wasser gelöst und über Nacht stehengelassen, bis das Wasser wieder verdunstet ist.
2. 2 Spatellöffel Kaffeepulver oder gemahlenes Teepulver werden in den leeren Tiegel des einen Teelichtes gegeben und im Trockenschrank bei 110 °C mindestens 2 h getrocknet.
3. Der Tiegel wird in die Klemme gespannt und mit dem anderen Teelicht vorsichtig erwärmt. Über den Tiegel legt man ein mit Kühlwasser bedecktes Uhrglas.
4. Nach einigen Minuten haben sich kleine weiße Kristalle und Kondenswasser am Uhrglas abgesetzt. Das Uhrglas wird einige Minuten im Trockenschrank bei 110 °C getrocknet.
5. Der Niederschlag wird mit der Lupe untersucht und mit den Coffeinkristallen aus 1. verglichen.

Erklärung:

Coffein (1,3,7-Trimethylxanthin) kristallisiert mit 1 Mol Kristallwasser in kurzen, faserigen, weißen Nadeln, die bei 178 °C sublimieren und bei 236 °C schmelzen. Die Nadeln können verfilzen und sehen dann unter der Lupe wie winzige Stofffetzen aus. Längere Nadeln erhält man nur, wenn man wässrige Coffeinelösungen bei Raumtemperatur verdunsten lässt.

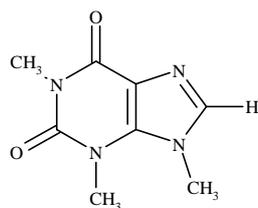
Es ist ähnlich wie die Nukleinbasen Adenin und Guanin ein Purin-Alkaloid, das in über 60 tropischen Pflanzenarten (u.a. Kaffee, Tee, Matebaum, Guarana-Wurzel) enthalten ist. Es dient als Schutz vor Pilzen und Insekten, bei denen es schon in geringen Mengen zu Lähmung und Tod führt.

Für viele Säugetiere wie z.B. Hunde und Pferde ist Coffein ebenfalls giftig, da sie es nur sehr langsam abbauen können. Im erwachsenen Menschen dagegen ist die Hälfte des aufgenommenen Coffeins nach 3 – 4 Stunden wieder abgebaut, so dass die Wirkung zeitlich begrenzt ist.

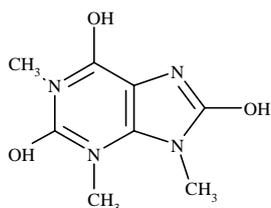
Die Wirkung des Coffeins beruht auf seiner Ähnlichkeit mit dem Neurotransmitter **Adenosin**, der u.a. an der Regulierung des Blutdruckes im Gehirn, des Schlaf-Wach-Rhythmus und der Nierenfunktion beteiligt ist. Coffein passiert die Blut-Hirn-Schranke und blockiert die Adenosinrezeptoren vor allem in der Großhirnrinde und im Hypothalamus, was u.a. zu einer erhöhten Produktion der Neurotransmitter **Adrenalin** und **Dopamin** und einer Anregung des sympathischen Nervensystems führt. Insgesamt steigert sich die körperliche und geistige Leistungsfähigkeit bedeutend. Die vermehrte Ausschüttung von **Serotonin** hebt außerdem die Stimmung.

Die Wirkung nimmt allerdings bei wiederholtem Kaffeegenuss relativ schnell ab, da sich der Körper durch Vermehrung der Adenosinrezeptoren an die Coffeinzufuhr gewöhnt. Schädliche Nebenwirkungen sind selten (erhöhtes Abortrisiko bei sehr starkem Kaffeegenuss während der Schwangerschaft wegen herabgesetzter Abbauraten) und auch die Suchtgefahr wird als gering eingestuft, da die Entzugssymptome (Kopfschmerzen, Depression) sich in Grenzen halten und nach wenigen Tagen deutlich nachlassen.

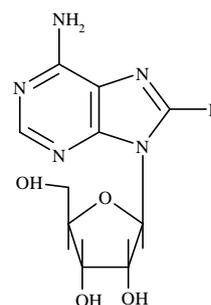
Coffein wird nach der oralen Aufnahme innerhalb von 30 Minuten im ganzen Körper verteilt, durch Oxidation und Demethylierung abgebaut und in Form von Mono-, Di- und Trimethylharnsäure wieder ausgeschieden. Kaffee und Tee enthalten ungefähr gleiche Anteile von 1 % – 5 % Coffein. Das Coffein des Tees („Teein“) ist jedoch an andere Moleküle gebunden, so dass sowohl die Freisetzung als auch der Abbau im Körper stark verzögert ablaufen.



Coffein



1,3,7-Trimethylharnsäure



Adenosin