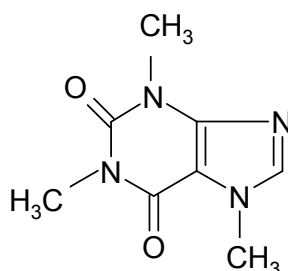


KOFEINA



Kofeina (znana również jako **teina**, $C_8H_{10}N_4O_2$) jest alkaloidem purynowym znajdującym się w surowcach roślinnych (np. ziarnach kawy w ilości ok. 1%, liściach herbaty ok. 2-3%, ziarnach kakao).

W stanie czystym tworzy białe, długie, giętkie kryształy o temperaturze topnienia $234^{\circ}C$, topnieniu towarzyszy sublimacja; bez zapachu, gorzka w smaku. Słabo rozpuszczalna w zimnej wodzie (1:80) i w alkoholu (1:50), prawie nierozpuszczalna w eterze, dobrze rozpuszczalna we wrzącej wodzie (1:2) i w chloroformie (1:9).

Może być otrzymywana przez ekstrakcję z kawy, herbaty, guarany, herbaty paragwajskiej, orzeszków kola lub otrzymywana syntetycznie z kwasu moczowego lub mocznika. Obecnie głównym źródłem kofeiny jest dekofeinizacja kawy, polegająca na ekstrakcji kofeiny z ziaren kawy.

Kofeina odznacza się swoistym wpływem pobudzającym korę mózgową, znoszącym zmęczenie fizyczne i psychiczne, ułatwia procesy myślowe, przywraca świadomość w stanach omdlenia, poprawia czynność serca, oddech i ciśnienie krwi. W niewielkich dawkach stosowana jest jako lek pobudzający centralny układ nerwowy, w zatruciach narkotykami, alkoholem, niedomaganiach układu krążenia i oddychania. Jedna filiżanka mocnej kawy bądź herbaty zawiera leczniczą dawkę kofeiny.

Produkt	Zawartość kofeiny
Kawa parzona 220 ml	135 mg
Kawa rozpuszczalna 220 ml	95 mg
Kawa bezkofeinowa 220 ml	5 mg
Herbata 220 ml	50 mg
Herbata zielona 220 ml	30 mg
Coca-Cola 330 ml	34,5 mg
Pepsi 330 ml	37,5 mg
Mountain Dew 330 ml	55,5 mg
Baton czekoladowy 30 g	6-15 mg
Kakao 220 ml	5 mg

Domniemana dawka śmiertelna kofeiny przy podaniu doustnym dla człowieka to około 150 mg na kilogram masy ciała. Praktycznie jednak spożycie śmiertelnej dawki kofeiny zawartej w kawie lub herbacie przez człowieka jest niemożliwe, ponieważ kofeina jest

metabolizowana przez organizm szybciej niż jest możliwe wypicie tak dużej objętości płynu, a ponadto pojawiające się objawy przedawkowania uniemożliwią dalsze picie napoju.

Mimo, że liście herbaty zawierają więcej kofeiny niż ziarna kawy, gotowa herbata zawiera mniej kofeiny niż kawa, ponieważ surowce te różnią się budową komórek, w wyniku czego kofeina z herbaty w mniejszym stopniu przechodzi do gorącej wody podczas procesu zaparzania herbaty w stosunku do kofeiny zawartej w ziarnach kawy.

WYKONANIE ĆWICZENIA

W celu pozyskania kofeiny z liści herbaty stosuje się technikę selektywnej ekstrakcji. Metoda ta wykorzystuje 1) zasadowy charakter alkaloidów 2) rozpuszczalność soli alkaloidów w wodzie oraz brak rozpuszczalności „wolnych” alkaloidów w zimnej wodzie, co pozwala oddzielić alkaloidy od towarzyszących im substancji obojętnych lub kwasowych tj. węglowodany, węglowodory, aminokwasy, białka, enzymy, garbniki, żywice, tłuszcze, kwasy tłuszczowe, witaminy, polifenole. W pierwszej fazie wyodrębniania alkaloidów surowiec roślinny poddaje się działaniu wodnych, gorących roztworów zasad tj. węglan wapnia lub wodorotlenek magnezu. Alkaloidy uwolnione z soli są ekstrahowane rozpuszczalnikiem organicznym. Czystą postać alkaloidów można uzyskać przeprowadzając ich sublimację.

Materialy i odczynniki:

Liście herbaty	5 g
Węglan wapnia	0,1 g
Chloroform	40 ml
Siarczan magnezu bezwodny	

Wykonanie:

W kolbie okrągłodennej o pojemności 100 ml umieścić 5 g suchych liści herbaty, 40 ml wody, 0.1 g węglanu wapnia oraz kamyki wrzenne. Mieszaninę ogrzewać do wrzenia pod chłodnicą zwrotną przez 20 min. Po tym czasie zawartość kolby przesączyć na gorąco pod zmniejszonym ciśnieniem, przemyć 5 ml ciepłej wody, liście herbaty dokładnie odcisnąć na sączku. Po schłodzeniu przesącza do temperatury pokojowej dodać do niego 20 ml chloroformu. Obie warstwy delikatnie wymieszać (w celu uniknięcia powstania emulsji) a następnie ekstrakt chloroformowy oddzielić w rozdzielaczu. Wysuszyć bezwodnym siarczanem magnezu, wykonać płytkę TLC. Po przesączeniu środka suszącego rozpuszczalnik odparować na wyparce obrotowej. Surowy produkt oczyścić przez sublimację lub krystalizację z alkoholu etylowego. Otrzymuje się ok. 20 mg kofeiny.

Charakterystyka kofeiny :

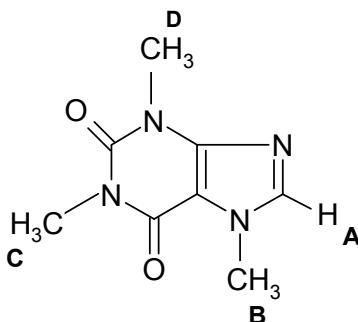
1) Chromatografia cienkowarstwowa (TLC) na żelu krzemionkowym w układach:

- a) chloroform : metanol 85:15
- b) chlorek metylenu-octan etylu 1:1

Wizualizacja chromatogramu: lampa UV

2) analizę widma ^1NMR (CDCl_3); $^{13}\text{CNMR}$ (CDCl_3)

$^1\text{HNMR}$ (CDCl_3 ; 89.56MHz) : 7.527 H_A ; 3.999 H_B ; 3.574 H_C ; 3.395 H_D ; $J(\text{A},\text{B})=0.6\text{Hz}$



$^{13}\text{CNMR}$ (CDCl_3 ; 25.16MHz) : 155.32 (C1), 151.66 (C2), 148.67 (C3), 141.57 (C4), 107.51 (C5), 33.57 (C6), 29.70 (C7), 27.88 (C8)

