

Opgave 13 Kobber og Wilsons sygdom

Fag: Kemi C ● / Kemi B ●

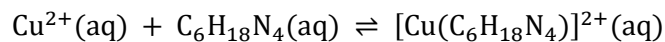
Kobber er et essentielt sporstof i kroppen, hvilket betyder, at det er nødvendigt for en række biologiske processer, men kræves kun i meget små mængder. Det spiller en afgørende rolle i en række enzymer og andre proteiner, der er involveret i forskellige funktioner i kroppen (f.eks. hæmoglobinsyntese og neurotransmitterproduktion)

Kobber er giftigt i større mængder, og kroppen har derfor mekanismer til at regulere omsætningen af kobber, sådan at der opretholdes en passende balance.

Wilson's sygdom er en sjælden genetisk lidelse, der påvirker kroppens evne til at regulere denne omsætning af kobber (kobbermetabolismen), hvilket fører til ophobning af overskydende kobber i forskellige organer, især leveren og hjernen. Sygdommen er opkaldt efter den britiske neurolog Samuel Alexander Kinnier Wilson, der først beskrev den i 1912 efter at have bemærket en række karakteristiske symptomer hos patienter. Patienterne viste ofte tegn på leverskade, havde neurologiske symptomer såsom bevægelsesforstyrrelser og karakteristisk brunlig misfarvning af øjets hornhinde, som følge af ophobning af kobber. [Forslag til baggrunds-læsning: Wilsons sygdom \(på engelsk\)](#) (Link: Wikipedia)

Wilson's sygdom behandles ved kemisk at fjerne den ophobede mængde kobber i kroppen og reducerer mængden af kobber, der optages.

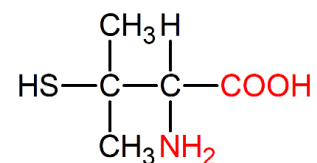
En patient, der vejer 78 kg og er i behandling mod Wilson's sygdom, tager dagligt 800 mg trientin. Trientin med molekylformlen $C_6H_{18}N_4$ binder kobber(2+)ioner efter reaktionsskemaet:



- a) Beregn molarmassen af trientin.
- b) Som tommelfingerregel siger man, at kroppen indeholder 1 L blod per 13 kg kropsvægt. Hvor stort volumen blod indeholder patienten?
- c) Beregn den formelle stofmængdekonzentration af trientin i patientens blod efter at have taget en daglig dosis trientin. (Bemærk, at denne beregning er forsimplet i forhold til virkeligheden.)
- d) Hvor meget kobber, Cu, kan den daglige dosis trientin binde?

Et andet lægemiddel til behandling af Wilson's sygdom er penicillamin:

- e) Brug en oversigt over hydrofile og hydrofobe grupper til at forudsige om penicillamin kan opløses i vand. Antag at HS-gruppen er upolær.



Figur 19 Strukturformel for penicillamin

- f) Navngiv de funktionelle grupper i penicillamin vist i rødt.
- g) De to funktionelle grupper (vist i rødt) har forskellige syre-base-egenskaber. Undersøg hvilke, og opskriv reaktionsskemaer for penicillamins mulige reaktioner med vand. Hvilken form af penicillamin vil dominere i stærk sur opløsning (f.eks. i mavesyren)?
- h) Marker eventuelle asymmetriske carbonatomer i penicillamin og afgør om stoffet udviser spejlbilledisomeri.

Opgaver til kemi C og B med udgangspunkt i bioanalytikerprofessionen

Af Torben Birk, Henriette Lorenzen og Rolf Værn Andersen, Københavns Professionshøjskole, 1. udgave 2025