

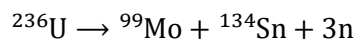
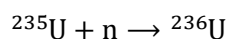
Opgave 9 Klinisk fysiologi og nuklearmedicin: Radioaktive lægemidler

Fag: Kemi C ● / Kemi B ●

På hospitalernes nuklearmedicinske afdelinger arbejder bioanalytikere med at forberede og administrere radioaktive lægemidler til patienterne. Disse lægemidler bruges ofte til at opnå billeder af indre organer og væv ved hjælp af specielle billedteknikker. Bioanalytikerne inden for nuklearmedicin er ansvarlige for at sikre, at de radioaktive lægemidler er korrekt fremstillet, doseret og administreret til patienterne i overensstemmelse med strenge sikkerheds- og kvalitetsstandarder.

Et apparat, der bruges til at optage billeder af de indre organer, er gammakameraet. Patienten får indsprøjet et lægemiddel, der indeholder en radioaktiv isotop f.eks. ^{99m}Tc . Den radioaktive isotop udsender gammastråling, der kan detekteres og bruges til at danne billeder.

Det radioaktive lægemiddel ^{99m}Tc fremstilles i en række grundstofomdannelser. Først dannes ^{99}Mo ved spaltning af ^{235}U i en kernereaktor:



Figur 13 Gammakamera. Foto: KP (TOBI)

^{99}Mo indbygges i en molybdæn/technetium-generator. Her henfalder ^{99}Mo til ^{99m}Tc , som hver morgen vaskes ud af generatoren af bioanalytikeren.

- a) Hvad karakteriserer et grundstof og en isotop? Hvilken sammenhæng er der mellem ^{235}U og ^{236}U ?
- b) Udfyld tabellen:

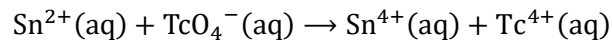
Isotop	^{235}U			^{134}Sn	
Grundstofnavn		Uran			
Atomnummer					
Antal neutroner		144	57		56
Antal protoner					43
Antal elektroner			42		

^{99m}Tc har en halveringstid på ca. 6 timer.

- c) Hvis bioanalytikeren på den nuklearmedicinske afdeling om morgenen har en opløsning, der indeholder 10,0 ng ^{99m}Tc , hvor meget ^{99m}Tc vil der være tilbage næste morgen (24 timer senere)?
- d) Hvorfor er ^{99m}Tc (blandt andet) en velegnet isotop til nuklearmedicinske undersøgelser?

Når ^{99m}Tc dannes i molybdæn/technetium generatoren, findes det som den sammensatte ion TcO_4^- , pertechnetat. Pertechnetat er i sig selv et lægemiddel, der kan bruges til skintigrafier (undersøgelser) af blandt andet skjoldbruskkirtlen og spytkirtler. For at kunne undersøge en række af kroppens organer f.eks. nyrer, hjerte eller knogler, er det nødvendigt først kemisk at binde technetium i molekyler, der specifikt optages i det organ, man vil undersøge.

Bioanalytikeren omdanner først pertechnetat, TcO_4^- , til $\text{Tc}(4+)$ ved en redoxreaktion (ikke afstemt):



e) Find oxidationstal for Tc og Sn, og udfyld tabellen:

	TcO_4^-	Tc^{4+}	Sn^{2+}	Sn^{4+}
Oxidationstal				

- f) Angiv hvilket stof, der oxideres/reduceres.
 g) Angiv reduktionsmidlet i reaktionen.
 h) Afstem redoxreaktionen, der foregår i sur opløsning (H^+).