

## **Thermochromatographische Isolierung von $^{45}\text{Ti}$ aus einem mit 16 MeV Protonen bestrahlten Sc-Target**

K. Giesen, Jülich/D, I. Spahn, Jülich/D, B. Scholten, Jülich/D, B. Neumaier, Jülich/D

Kai Giesen, Forschungszentrum Jülich GmbH, Wilhelm-Johnen-Straße, Jülich/D

Das Radionuklid  $^{45}\text{Ti}$  ( $T_{1/2} = 3,08 \text{ h}$ ) ist ein wichtiges Nicht-Standard-Radionuklid, das aufgrund seiner relativ niedrigen maximalen Positronenenergie ( $E_{\text{max}} = 1040 \text{ keV}$ ,  $E_{\text{mittel}} = 439 \text{ keV}$ ) und hohen  $\beta^+$  Intensität günstige Zerfallseigenschaften für den Einsatz in der PET Bildgebung aufweist. Darüber hinaus ist  $^{45}\text{Ti}$  aufgrund des hohen therapeutischen anti-Tumorpotenzials von Titan(IV)-Komplexen von großem Interesse. Radiomarkierte Titan-Komplexe ermöglichen es, die Bioverteilung und therapeutische Effektivität dieser Titan-Verbindungen zu bestimmen.

Der Einsatz von  $^{45}\text{Ti}$  ist jedoch durch einen Mangel an entsprechenden radiochemischen Trennverfahren, die es erlauben  $^{45}\text{Ti}$  in einer chemischen Form zu erhalten, die für die Synthese von Radiometall-Komplexen geeignet ist, begrenzt. Ziel dieser Arbeit war es daher,  $^{45}\text{Ti}$  aus einem bestrahlten Scandium-Target in einer chemischen Form zu isolieren, die eine weitere Umsetzung ermöglichte. Hierzu wurde das Sc-Target in einem trockenem Chlorgasstrom erhitzt, wodurch sich Titan(IV)chlorid bildete, das dann nachfolgend für die Synthese tetravalenter Ti-Komplexe eingesetzt wurde.

Für die Produktion von  $^{45}\text{Ti}$  wurde eine dünne Scandium-Scheibe mit 16 MeV Protonen bestrahlt. Das bestrahlte Scandium wurde in einem Chlor-Argon-Gasstrom auf  $900 \text{ }^\circ\text{C}$  erhitzt, wodurch sich  $\text{ScCl}_3$  und  $^{45}\text{TiCl}_4$  bildeten. Die beiden Verbindungen konnten aufgrund ihrer unterschiedlichen Sublimationstemperaturen voneinander getrennt werden. Das flüchtigere  $^{45}\text{TiCl}_4$  wurde bei  $-29 \text{ }^\circ\text{C}$  in einem trockenen Glasgefäß oder Acetonitril aufgefangen. Erste Experimente zeigten eine  $^{45}\text{Ti}$  Trennausbeute von ca. 25%, wobei das aufgefangene  $^{45}\text{TiCl}_4$  direkt für nachfolgende Reaktionen eingesetzt wurde.

Im Rahmen einer Modellsynthese wurde das aufgefangene  $^{45}\text{Ti}$  mit dem Komplex-Ligand  $\text{FL}^4$  umgesetzt und der hydrolysestabile  $^{45}\text{Ti(IV)salan-Komplex}$   $[\text{}^{45}\text{Ti}]\text{TiFL}^4$  erhalten. Die Reaktion wurde innerhalb von 30 min. im Auffanggefäß in trockenem Acetonitril bei  $-29 \text{ }^\circ\text{C}$  durchgeführt. N,N-Diisopropylethylamin (DIPEA) wurde zur Aktivierung des Salan-Liganden und Neutralisierung der bei der Reaktion gebildeten HCl eingesetzt. Der radiomarkierte Komplex wurde mit einer radiochemischen Ausbeute (HPLC) von 40% erhalten und seine Identität und Reinheit durch HPLC-Analytik mit Hilfe eines Referenzstandards bestätigt.

Es konnte somit gezeigt werden, dass die thermochromatographische Aufarbeitung des Scandium Targets die Isolierung des  $^{45}\text{Ti}$  als  $^{45}\text{TiCl}_4$  erlaubt, so dass diese Methode die Herstellung klinisch relevanter Ti-Komplexe ermöglichen sollte.