

*Title:*

**Production and radiochemical separation of cyclotron produced radionuclides,  
for example Hf-178m2**

*Department:* Department of Nuclear Chemistry,  
Faculty of Nuclear Sciences and Physical Engineering,  
Czech Technical University in Prague

*Author:* Vojtěch Bryných

*Field of study:* Nuclear Chemical Engineering

*Kind of Thesis:* Master Thesis

*Supervisors:* Nikolay Aksenov, Jan John

*Keywords:* isomer production,  $^{178\text{m}2}\text{Hf}$ , cyclotron, ion exchange, separation

*Abstract:*

Different ways of production of isomer  $^{178\text{m}2}\text{Hf}$  were discussed. The separation methods of hafnium from target were discussed. The isomer  $^{178\text{m}2}\text{Hf}$  was produced by reaction  $^{176}\text{Yb}(^4\text{He},2\text{n})^{178\text{m}2}\text{Hf}$  on isochronous cyclotron U-200 Dubna JINR. The energy of  $^4\text{He}$  was 35 MeV. The separation method of hafnium from ytterbium target was based on ion exchange resin Dowex and UTEVA was utilised. The yield of this method was 79 %. The total activity of separated  $^{178\text{m}2}\text{Hf}$  was 504 kBq. The cross section of reaction  $^{176}\text{Yb}(^4\text{He},2\text{n})^{178\text{m}2}\text{Hf}$  was determined on  $5.5 \pm 0.4$  mb.

*Název práce:*

**Výroba a radiochemická separace cyklotronem produkovaných radionuklů,  
například Hf-178m2**

*Katedra:* Katedra jaderné chemie, Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská,  
České vysoké učení technické v Praze

*Autor:* Vojtěch Brynych

*Obor:* jaderně chemické inženýrství

*Druh práce:* Diplomová práce

*Vedoucí práce:* Nikolay Aksenov, Jan John

*Klíčová slova:* produkce isomeru,  $^{178\text{m}2}\text{Hf}$ , cyklotron, iontový výměna, separace

*Abstrakt:*

Byly porovnány rozdílné metody produkce isomeru  $^{178\text{m}2}\text{Hf}$ . Separační metody izolace hafnia z terče byly diskutovány. Isomer  $^{178\text{m}2}\text{Hf}$  byl vyprodukovaný reakcí  $^{176}\text{Yb}(^4\text{He},2\text{n})^{178\text{m}2}\text{Hf}$  na isochronním cyklotronu U-200 Dubna JINR. Energie  $^4\text{He}$  byla 35 MeV. Metoda pro separaci hafnium z ytterbiového terče byla založena na iontové výměně s ionexy Dowex a UTEVA. Výtěžek separace byl 79 %. Celková aktivita odseparovaného isomeru  $^{178\text{m}2}\text{Hf}$  byla 504 keV. Účinný průřez reakce  $^{176}\text{Yb}(^4\text{He},2\text{n})^{178\text{m}2}\text{Hf}$  byl stanoven na  $5.5 \pm 0.4$  mb.