

*Název práce:*

**Vliv záření na kovové sloučeniny ve vodných roztocích**

*Autor:* Jan Bárta

*Obor:* Jaderně chemické inženýrství

*Druh práce:* Bakalářská práce

*Vedoucí práce:* prof. ing. Milan Pospíšil, DrSc., Katedra jaderné chemie, Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská, České vysoké učení technické v Praze

*Konzultant:* ing. Václav Čuba, Ph.D., Centrum pro radiochemii a radiační chemii, České vysoké učení technické v Praze

*Abstrakt:* Radiační redukcí vodných roztoků sloučenin  $\text{Cu}^{2+}$  lze za přítomnosti vhodného stabilizátoru připravit nanočástice kovové mědi. Teoretické optické absorpční spektrum nanočástic mědi lze vypočítat z Mieho teorie rozptylu a obsahuje typický absorpční pík kolem 580 nm, jehož poloha se s rostoucí velikostí částic posouvá k vyšším vlnovým délkám. V této práci byl proces tvorby nanočástic způsobujících fialové zabarvení roztoku pozorován při ozařování jak gama zářením, tak urychlenými elektrony pouze u směsi  $10^{-3}$  M  $\text{CuSO}_4$  a  $\leq 10^{-5}$  M polyvinylalkoholu v 10% 2-propanolu. Absorpční spektrum roztoku v obou případech dobře odpovídalo teoretickému spektru nanočástic mědi. V ostatních studovaných směsích nedošlo k vytvoření nanočástic, ale k usazení kovové mědi, všechny formy kovové mědi se v roztoku při kontaktu se vzdušným kyslíkem začaly velice rychle oxidovat a rozpouštět. Rentgenovou difrakční analýzou bylo zjištěno, že za přístupu vzduchu zfiltrovaná pevná fáze obsahovala převážně Cu a oxid měďný  $\text{Cu}_2\text{O}$ .

*Klíčová slova:* radiolýza, nanočástice, měď, Mieho teorie

*Title:*

**Effect of radiation on metallic compounds in aqueous solutions**

*Author:* Jan Bárta

*Abstract:* Synthesis of copper nanoparticles can be achieved by a radiolytical reduction of aqueous solutions of  $\text{Cu}^{2+}$  compounds in the presence of suitable stabiliser - surfactant. Optical absorption spectrum of copper nanoparticles can be obtained as a mathematical solution of Mie scattering and comprises typical surface plasmon absorption peak of copper at  $\sim 580$  nm, which shifts with increasing size of nanoparticles to higher wavelengths. In this work, formation of copper nanoparticles only in 10% aqueous solution of 2-propanol containing  $10^{-3}$  M  $\text{CuSO}_4$  and  $\leq 10^{-5}$  M polyvinylalcohol irradiated by  $\gamma$  or electrons was observed. In both cases, absorption spectra quite well matches theoretical spectrum of copper nanoparticles. Both copper nanoparticles and in other solutions formed sediment of metallic copper were rapidly oxidised by air oxygen and dissolved in the solution. X-Ray powder diffraction of solid phase filtered in the presence of air showed that it contained mainly copper and cuprous oxide  $\text{Cu}_2\text{O}$ .

*Key words:* radiolysis, nanoparticles, copper, Mie theory