

<b>Název práce v češtině:</b>	Relaxačních rychlostí spin mřížkové a spin spinové relaxace NMR v roztocích skalice zelené (FeSO <sub>4</sub> ) ve vodě
<b>Název v anglickém jazyce:</b>	Relaxation rates spin-lattice and spin-spin relaxation in water solutions of Iron(II) sulfate
<b>Klíčová slova:</b>	Jaderná magnetická rezonance (NMR), spin mřížková a spin spinová relaxace, relaxace v kapalinách, měření relaxací, spinové echo a návrat k saturaci, paramagnetické příměsi
<b>Klíčová slova anglicky:</b>	nuclear magnetic resonance (NMR), spin-lattice a spin-spin relaxation, relaxation in liquids, relaxation measurements, spin-echo and saturation recovery, paramagnetic impurity
<b>Akademický rok vypsání:</b>	2018/2019
<b>Typ práce:</b>	projekt
<b>Jazyk práce:</b>	
<b>Ústav:</b>	Katedra fyziky nízkých teplot (32-KFNT)
<b>Vedoucí / školitel:</b>	<a href="#">prof. RNDr. Jiří English, DrSc.</a>
<b>Řešitel:</b>	
<b>Konzultanti:</b>	Ing. Karel Bernášek

### Zásady pro vypracování

Pracovní úkoly:

1. Seznámit se s principy metody NMR v kapalinách.
2. Seznámit se s pulsními metodikami měření relaxačních rychlostí NMR.
3. Změřit koncentrační závislost relaxačních rychlostí NMR v roztocích skalice zelené v oblasti nízkých koncentrací při pokojové teplotě.
4. Interpretovat výsledky měření zejména s ohledem na koncentraci iontů Fe<sup>2+</sup>, porovnat výsledky s měřením na CuSO<sub>4</sub>

### Seznam odborné literatury

- C. P. Slichter, Principles of Magnetic Resonance, Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York 1978 (vybrané kapitoly)
- A. Abragam, Principles of Nuclear Magnetism, Oxford University Press, 1961 (vybrané kapitoly)
- J. English, J. Pilař, B. Sedlák, Experimentální metody biofyziky (vybrané kapitoly), skriptum MFF UK, Praha 1983
- Vybrané původní práce a statě z odborných periodik a publikací

### Předběžná náplň práce

Spektroskopie NMR je principiální metodou pro studium molekulární struktury kapalin. Kromě spektrálních charakteristik je možno z experimentu NMR získat i údaje o dynamice souboru jaderných spinů, ve formě rychlostí spin-spinové a spin-mřížkové relaxace.

Relaxační proces, tedy návrat spinového systému do stavu termodynamické rovnováhy po excitaci rf polem, je determinován jak intra-, tak i intermolekulárními interakcemi v dané látce. V konkrétním případě jde o dipólovou interakci jaderných momentů molekuly vody <sup>1</sup>H s paramagnetickými momenty iontů Fe<sup>2+</sup>, které vznikají v roztoku skalice zelené ve vodě disociací molekul FeSO<sub>4</sub>. Vzhledem k velikosti elektronového magnetického momentu iontu Fe<sup>2+</sup> je jeho interakce s jadernými momenty molekul vody <sup>1</sup>H již při nízkých koncentracích roztoků dominantní.

Cílem projektu je změřit koncentrační závislosti relaxačních rychlostí spin-mřížkové a spin-

spinové relaxace při pokojové teplotě v oboru nízkých koncentrací paramagnetických iontů  $\text{Fe}^{2+}$  a z měřené závislosti odhadnout velikost magnetického momentu iontu  $\text{Fe}^{2+}$ . Nalezenou hodnotu porovnat s teoretickým modelem, literárními údaji a měřeními na analogickém systému  $\text{CuSO}_4$ .