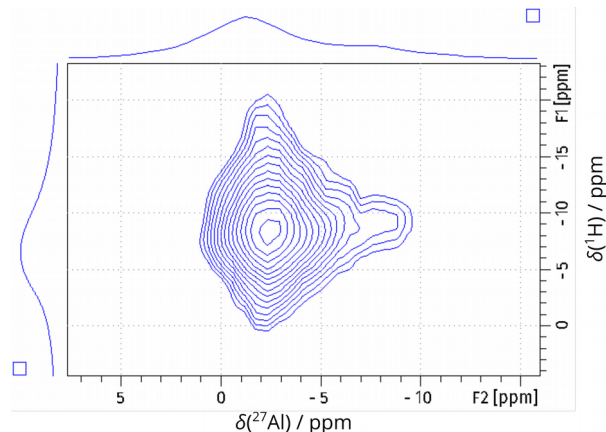
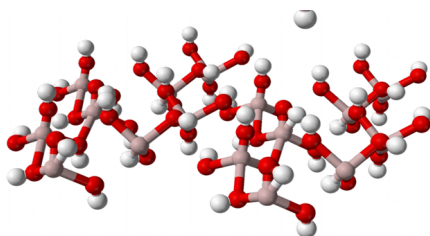


Postupný přechod hydroxidu hlinitého na oxid hlinitý

Typ práce / Project type	SFG / bakalářská práce
Jazyk práce / Language	česky nebo anglicky
Vedoucí/ Supervisor	Mgr. Václav Římal, Ph.D.
Kontakt / Contact	vaclav.rimal@matfyz.cuni.cz
Pracoviště / Laboratory	Laboratoř NMR (MFF Troja, nmr.mff.cuni.cz)
Klíčová slova / Keywords	jaderná magnetická rezonance; hydroxid hlinitý; žihání

Časová náročnost / Workload odhadem 5 (10) půldenních činností v laboratoři pro SFG (BP)
+ podobný čas strávený zpracováním dat a sepsáním zprávy (práce)

Hydroxid hlinitý, $\text{Al}(\text{OH})_3$, při ohřevu o několik set stupňů Celsia postupně přechází přes různé formy na oxid Al_2O_3 . Vzorky budou na spolupracujícím Ústavu fyziky plazmatu AV ČR, v.v.i., zahřívány na různé teploty. Student bude měřit spektra jaderné magnetické rezonance (NMR) hliníku ^{27}Al , vodíku ^1H i jejich vzájemná korelační 2D spektra (na obrázku). Na základě experimentů, jež jsou citlivé na chemické i geometrické změny v krystalech, bude vyhodnoceno složení jednotlivých práškových vzorků. Výsledky bude možno použít také na analýzu plazmových nástřiků, které obsahují směs různých forem hydroxidu a oxidu hlinitého.



🎯 Cíl projektu / Project Aim

Cílem bude získat detailní informace o přechodu z $\text{Al}(\text{OH})_3$ na Al_2O_3 . Optimalizovaná metodika měření i získaná data budou poté použity na směsné vzorky a stanovení jejich složení.

🔧 Co se naučíte / What you will learn

- * **Pěchování a roztáčení vzorku:** příprava obnáší pečlivé ruční udusání prášku do malého objemu
- * **Provádění magických NMR experimentů:** základní i pokročilejší techniky NMR spektroskopie v pevné látce s využitím rotace pod magickým úhlem (MAS)
- * **Analýza dat:** simulace spekter jednoduchých systémů a jejich porovnání s výsledky experimentů

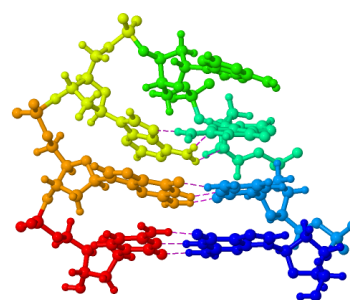
📋 Postup řešení projektu / Key milestones

- * seznámení se se základními principy NMR spektroskopie
- * příprava vzorků, nastavení a provádění experimentů
- * analýza dat, fitování změřených závislostí

Stabilita komplexů DNA a RNA

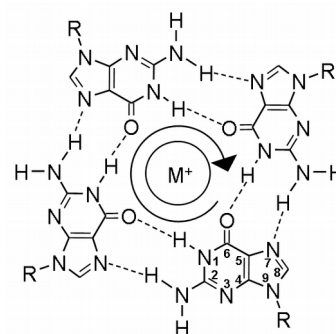
Typ práce / Project type	SFG / bakalářská práce
Jazyk práce / Language	česky nebo anglicky
Vedoucí/ Supervisor	Mgr. Václav Římal, Ph.D.
Kontakt / Contact	vaclav.rimal@matfyz.cuni.cz
Pracoviště / Laboratory	Laboratoř NMR (MFF Troja, nmr.mff.cuni.cz)
Klíčová slova / Keywords	jaderná magnetická rezonance; nukleové kyseliny; chemická rovnováha
Časová náročnost / Workload	odhadem 5 (10) půldenních činností v laboratoři pro SFG (BP) + podobný čas strávený zpracováním dat a sepsáním zprávy (práce)

Variabilita prostorových struktur nukleových kyselin (RNA i DNA) je značná: kromě dvoušroubic mohou tvořit také útvary ze tří či čtyř vláken, ale i vlásenky z jediné molekuly (horní obrázek). Některé z vlásenek vykazují i v případě velice krátkých úseků DNA překvapivě vysokou stabilitu, jež silně závisí na drobných změnách v sekvenci bází. Rozmanité jsou i čtyřšroubovicové struktury tvořené několika molekulami jednoduchých mononukleotidů (GMP, spodní obrázek), jejichž vlastnosti závisí na koncentraci GMP a iontovém složení roztoku.



🎯 Cíl projektu / Project Aim

V práci bude vyhodnocena stabilita vybrané struktury pomocí NMR experimentů (^1H , ^{31}P či ^{13}C) při různých teplotách či v roztocích s různými typy a koncentracemi iontů (Na^+ , K^+ , Li^+). Cílem je zjistit, na jakých podmínkách závisí vznik komplexu a jaký typ prostorového uspořádání dostane přednost.



🔧 Co se naučíte / What you will learn

- * **Základní příprava vzorků:** pipetování roztoků (žádná velká chemie)
- * **Provádění NMR experimentů:** základní i pokročilejší metody NMR spektroskopie včetně 2D spekter
- * **Chemická rovnováha:** proč a jak pevně drží několik molekul v roztoku pohromadě
- * **Analýza dat:** fitování změřených spekter termodynamickým modelem

📋 Postup řešení projektu / Key milestones

- * seznámení se se základními principy NMR spektroskopie
- * příprava vzorků, nastavení a provádění experimentů
- * vyhodnocení výsledků
- * popis vlivu teploty či rozpouštědla na spojení molekul dohromady