

Kromě teoretických přednášek navštěvují studenti v rámci předmětu „**Semináře pokročilých metod analýzy**“ řadu špičkových pracovišť. Kromě úvodu do dané řešené problematiky je jim umožněna i vlastní experimentální práce. Formou zadané laboratorní práce si tak studenti mohou vyzkoušet experimentální měření a vyhodnocení výsledků.

Následuje krátký přehled řešených témat vytvořený s přispěním odevzdaných protokolů současného studenta tohoto oboru Bc. Pavla Žvátory.

**Analytické aplikace laser diodové NIR spektroskopie**  
Fyzikální ústav J.  
Heyrovského, AV ČR

## **Overtonová spektroskopie chladných molekul v supersonickém molekulárním paprsku**

Experimentální zařízení spojuje supersonickou molekulární tryšku a laserový spektrometr s vysokým rozlišením pro spektroskopické studium molekul v plynné fázi za nízkých teplot. V rámci laboratorní práce je měřena série spektrálních čar vodní páry v blízké infračervené oblasti a na základě průběhu a intenzity těchto spektrálních čar byla určena teploty těchto molekul v supersonické expanzi.

**Fluorescenční spektroskopie při studiu biosystémů**  
Fyzikální ústav J.  
Heyrovského, AV ČR

## **Fluorescenční korelační spektroskopie**

Tato technika využívá konfokálního mikroskopu k fokusaci laserového záření do kyvetového prostoru, který může být proto velice malý. To umožňuje měřit nanomolární fluorescenční roztoky, kdy i malá změna koncentrace fluorescenční látky v tomto objemu způsobí dostatečně velkou a měřitelnou změnu signálu na detektoru. Tato metoda se používá například na měření difuzního koeficientu, pro měření pohybu a chování fluorescenčních značek v různých biochemických systémech (např. biologických membrán, složení proteinů, apod.) nebo ke sledování chemických reakcí látek obsahujících fluorofor.

**Laserová chemie v letajících nanolaboratořích**  
Fyzikální ústav J.  
Heyrovského, AV ČR

## **Fluorescenční korelační spektroskopie**

V rámci praktika bylo provedeno několik různých experimentů s klastry: byl připraven molekulový paprsek klastrů argonu  $Ar_n$  pro expanzní podmínky, metodou “time-of-flight” bylo změřeno rozdělení rychlosti částic v molekulovém paprsku a s použitím 5% směsi HBr/Ar byl vytvořen klastr  $(HBr)_n$ , na němž byly prováděny experimenty s fotodisociací.

**Analýza povrchu metodou ESCA**  
Fyzikální ústav J.  
Heyrovského, AV ČR

**Spektroskopie elektronového a vibračního cirkulárního dichroismu**  
VŠCHT Praha

**Sledování nanostruktur povrchu metodami SPM**  
Fyzikální ústav J.  
Heyrovského, AV ČR

**Starkův jev v mikrovlnné spektroskopii**  
VŠCHT Praha

**Studium průběhu elementárních reakcí ve zkřížených molekulárních paprscích**  
Fyzikální ústav J.  
Heyrovského, AV ČR

## **Fotoelektronová spektroskopie povrchů pevných látek**

V tomto praktiku se studenti seznámí s experimentálním zařízením pro XPS a teoretickými základy této metody. Cílem práce je naměřit elektronová spektra neznámého vzorku a identifikovat přítomné prvky včetně jejich oxidačních stavů a odhadu koncentrace.

## **Metody cirkulárního dichroismu**

V rámci experimentální práce jsou měřeny vzorky metodou elektronového cirkulárního dichroismu i vibračního cirkulárního dichroismu a studenti se dále seznámí se způsoby, jakým lze změřená spektra interpretovat pomocí *ab initio* výpočtů.

## **Mikroskopie s rastrovací sondou**

Z této oblasti metod se studenti seznámí se skenovací tunelovací mikroskopií a mikroskopií atomárních sil. Provádí se základním nastavením AFM pro zobrazení např. uhlíkových nanotrubic a dále si studenti vyzkoušejí s jednotlivými nanoobjekty manipulovat.

## **Mikrovlnná spektroskopie**

Mikrovlnný spektrometr vybavený Starkovou celou umožňuje měřit hodnoty elektrických dipólových momentů pro daný vibrační a rotační stav s vysokou přesností. Cílem této práce je výpočet permanentního elektrického dipólového momentu acetonitrilu pomocí dat naměřených na nově sestaveném modulu pro Starkovu mikrovlnnou spektroskopii.

## **Dynamika elementárních chemických reakcí iontů ve zkřížených paprscích částic**

Reakce v iontových a molekulových paprscích umožňují studium reakcí způsobených izolovanými srážkami částic a tím mohou přispět k objasnění základních procesů probíhajících při chemických reakcích. V souvislosti s teoretickým modelováním atmosféry Jupiterova měsíce Titanu je cíle této práce vyhodnocení mechanismu reakce vzniku iontu  $CND_2^+$ .