

POSUDEK ŠKOLITELE DIPLOMOVÉ PRÁCE

Autor práce: Bc. Barbora Sedmidubská

Název práce: Interakce nízkoenergetických elektronů s izolovanými a hydratovanými biomolekulami

Zadáním diplomové práce bylo:

1. Provést rešerši literatury s cílem i) obeznámit se s problematikou sekundárních nízkoenergetických elektronů v radiační chemii biologických systémů a ii) výběru vhodných modelových molekul pro studium vlivu vodního prostředí na poškození DNA a chromozomů sekundárními nízkoenergetickými elektrony.
2. Obeznámit se s experimenty používanými v Ústavu fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR ke studiu interakce nízkoenergetických elektronů s izolovanými molekulami a jejich klastry
3. Provést vlastní experimentální studii fragmentace vybraných izolovaných biomolekul po interakci s elektrony o energiích 0 – 70 eV.
4. Provést vlastní experimentální studii fragmentace vybraných biomolekul ve vodních klastrech po interakci s elektrony o energiích 0 – 70 eV a interpretovat získaná data v kontextu relevantních publikovaných výsledků.
5. Provést vlastní experimentální studii energetických závislostí pro záchyt elektronů na vybraných biomolekulách ve vodních klastrech a interpretovat získaná data vzhledem k jejich možnému využití při návrhu léčiv pro kombinovanou chemo-radiační terapii.

Při realizaci diplomové práce postupovala studentka podle zadání. První kapitoly práce jsou věnovány popisu fyzikálních, chemických a biologických změn po ozáření a radiolýze biomolekul. V kapitole 1.4 diplomantka uvádí motivaci pro studii disociativního záchytu elektronu na vybraných biomolekulách. Jde o interakci elektronů velmi nízkých energií s biomolekulami, která může vést k disociaci chemických vazeb. Je otázkou, jak četné jsou tyto procesy v reálných biologických systémech a jaký je jejich příspěvek k primárnímu poškození proteinů a DNA s reálnými důsledky pro přežití, mutaci nebo smrt ozářených buněk. Proces disociativního záchytu elektronů je v posledních 20 letech intenzivně studován experimentálně i teoreticky. Z tohoto pohledu je téma diplomové práce aktuální a výsledky mohou přispět k rozšíření znalostí o počátečních stádiích účinku ionizujícího záření v živých systémech. Relevantní jsou především výsledky získané pro hydratované biomolekuly.

Druhá část pojmenovaná Experimentální studie je věnována systémům pro elektronovou záchytovou spektrometrii, na kterých diplomantka prováděla vlastní měření disociativního záchytu nízkoenergetických elektronů na molekuly L-cysteinu, L-valinu, formamidu a N-methylacetamidu v hydratované formě. Experimenty byly prováděny s použitím dvou různých experimentálních zařízení - CLUB (CLUster Beam Apparatus) a elektronový záchytový spektrometr (EZS). Většina měření pro studované sloučeniny byla realizována na systému CLUB, pouze molekula L-cysteinu byla měřena i v izolované formě na disociativním záchytovém spektrometru.

Diplomantka se v průběhu práce na bakalářské práci, výzkumném úkolu i vlastní diplomové práci podrobně seznámila s oběma experimentálními zařízeními, přípravou a realizací měření a řešila nastalé praktické problémy. Většinu experimentů prezentovaných v diplomové práci realizovala Bc.

Sedmidubská v průběhu roku 2019 a na začátku roku 2020 pod vedením mgr. Jaroslava Kočiška, PhD. v Ústavu fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR. Zpracování získaných dat a diskuzi výsledků provedla diplomantka samostatně. Vlastní výsledky měření jsou vždy podrobně porovnány a diskutovány vzhledem k publikovaným obdobným experimentům. V případech neshody mezi měřeními a publikovanými spektry jsou v práci diskutovány možné důvody pro zjištěné rozdíly.

Diplomantka uvádí v seznamu literatury 78 odborných zdrojů, ze kterých čerpala pro svou diplomovou práci. Tento rozsah považuji za odpovídající a kladně hodnotím zanedbatelné množství odkazů na webové stránky. Celkově rozsah práce i odborná úroveň odpovídá požadavkům kladeným na diplomovou práci.

Závěrem konstatuji, že cíle diplomové práce byly splněny. Diplomovou práci doporučuji k obhajobě a navrhuji hodnocení A (výborně).

V Praze dne 23.8.2020

Ing. Marie Davidková, CSc.
Oddělení dozimetrie záření
Ústav jaderné fyziky AV ČR