

POSUDEK OPONENTA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Autor práce: Bc. Jindřich Fleišmann

Název práce: Příprava multimodálních biokompatibilních nanokompozitů

Diplomová práce má 55 stran, obsahuje 19 obrázků a 5 stran odkazů na odborné články a publikace. Na začátku práce je uveden seznam zkratk a na konci seznam použitých chemikálií (Kapitola 7.).

Z formálních nedostatků musím upozornit na:

- různou velikost schémat molekul na obrázcích 1, 2 a 3. Zejména u obrázku 2, na kterém je uvedena jednoduchá struktura organického polymeru polyethylenglykolu (PEG), nechápu zvolenou velikost;
- opakované rozdělení hodnoty a jednotek na dva řádky (viz str. 36, 38, 40);
- používání zároveň °C a K (kapitola 3.5 a 3.11.2, resp. 3.6 a 3.10);
- chybějící mezery mezi grafy a textem, což snižuje přehlednost textu (např. Obrázek 11, Tab. 2);
- formát obrázku 11. Doporučila bych použít popis osy x v češtině, zvětšení velikosti fontů u popisků os a použití stejných intervalů u značek na ose y;
- nejednotný formát citované literatury;
- v příloze (Kapitola 8.) jsou uvedeny jen 2 obrázky. V tomto případě bych doporučovala jejich umístění přímo do textu.

Za drobný nedostatek považuji neuvedení jména skupiny a jmen kolegů z INSERM v Grenoblu, kteří prováděli experimenty na PANC1 buňkách. Jinak má práce logické členění, dobře se čte a obsahuje jen minimálně překlepů.

Méně srozumitelnou kapitolou je Kapitola 3, která začíná podkapitolou 3.1. Kalcinace. Je zřejmé, že diplomant zde uvádí použité metody (kapitoly 3.1-3.10), ale považovala bych za logické je nějak uvést nebo začlenit do jedné kapitoly nazvané použité metody. Velmi pozitivně hodnotím rozsáhlý seznam literatury, se kterou student pracoval.

Bc. Fleišmann se ve své práci zabývá multimodálními nanokompozity pro fotodynamickou terapii buzenou rentgenovým zářením. Jmenovitě se student zabýval nanokompozitem LuAG:Pr³⁺@SiO₂-PpIX-PEG, složeným z LuAG:Pr³⁺ jádra a modifikujících vrstev – první vrstva SiO₂, poté fotosenzitivní PpIX a poslední biokompatibilní polymer PEG. Syntetizovaný kompozit diplomant postupně v různých fázích syntézy podrobně analyzoval metodami rentgenové difrakce, termoanalýzou, radio-luminiscencí, infračervenou spektroskopií, elektronovou mikroskopií, UV/VIS spektrofotometrií a měřením povrchů s cílem nalezení optimálního postupu přípravy kompozitu pro dosažení co nejvhodnějšího poměru mezi velikostí nanočástic a intenzitou luminiscence. Na základě získaných výsledků diplomant v závěru práce kriticky hodnotí vlastnosti nanokompozitu s ohledem na jeho možné použití v rentgenem buzené fotodynamické terapii nádorů a diskutuje možnosti úprav složení nanokompozitu, které by mohly zvýšit jeho specifitu a příjem do nádorových buněk a tedy celkově terapeutickou účinnost.

Dotazy:

1. Můžete okomentovat do jaké míry vadí, že nanokompozity zůstávají na povrchu buněk a nevstupují dovnitř? Bude postačující jejich průnik do cytoplazmy nebo je hlavním cílem lokalizace v buněčném jádru?
2. Na straně 46 uvádíte, že fotodynamický efekt byl pozorován při 2 Gy. Je toto klinicky relevantní dávka pro X-PDT?
3. V experimentech v INSERM byly použity buňky PANC1. Uveďte, co je to za typ buněk a proč byly pro studii vybrány. V jiné práci (Zhang et al., 2002, DP str. 20, 21) byly použité buňky BT20. Jsou to buňky stejného typu?
4. Není přežití na úrovni 20% již příliš velký toxický efekt? Byly provedeny pokusy i pro normální buňky? Jakou energií X záření byly buňky ozařovány? Předpokládáte v budoucnu rozsáhlejší studii na více typech buněčných linií a ve 3D strukturách, které simulují tkáň a pronikání nanokompozitů bude zřejmě probíhat hůř.

Téma diplomové práce je aktuální a i do budoucna perspektivní. Při zpracování se student seznámil s různými experimentálními metodami pro charakterizaci vlastností nanokompozitů a celkově považuje diplomovou práci za dobře zpracovanou.

Práci doporučuji k obhajobě a navrhuji hodnocení A (výborně).

V Praze dne 26. května 2022

Ing. Marie Davídková, CSc.
ODZ ÚJF AV ČR, v.v.i.