

## Oponentský posudek diplomové práce Bc. Jiřího Jemelky nazvané Příprava a charakterizace nanočástic zlata.

Předkládaná diplomová práce se zabývá syntézou nanočástic zlata a jejich charakterizací pomocí UV-VIS absorpčních spekter vodných roztoků nanočástic a metodou určení velikosti částic z vysušených suspenzí pomocí skenovací transmisní elektronové mikroskopie (STEM). Byl zkoumán vliv teploty, poměru reakčních složek a pH reakční směsi na výslednou velikost a tvar zlatých nanočástic syntetizovaných Turkevichovou metodou. Dále byla zkoumána syntéza nanočástic za laboratorní teploty iniciovaná UV-zářením. Práce je rozdělena standardním způsobem na teoretickou část a experimentální část s popisem výsledků.

V teoretické části práce se autor věnuje rozdělení a vlastnostem nanočástic (optickým, chemickým, mechanickým, magnetickým vlastnostem), výrobě a použití nanočástic. Dále pak popisu nanočástic zlata, metod jejich přípravy a jejich charakterizace (UV-VIS spektroskopie, elektronová mikroskopie aj.). Pokud autor využívá anglických obrázků (obr. 2-4, 6, 8-11, 13-16), stálo by za to anglické pojmy v textu vysvětlit. Osobně bych se přimlouval za úpravu obrázků a použití českého překladu přímo v obrázku.

Na diplomové práci oceňuji zejména experimentální část, ve které autor předkládá výsledky řady syntéz nanočástic zlata pomocí Turkevichovy metody za různých podmínek (teplota syntézy, různé poměry reaktantů, pH). Velmi zajímavé výsledky představuje též syntéza iniciovaná pomocí UV světla za laboratorní teploty. Hlavní metodou charakterizace, kterou autor využívá, je UV-VIS spektroskopie, kde je velikost nanočástic určena z polohy absorpčního maxima (graf 3). Velikost nanočástic je dále porovnána s výsledky STEM snímků. Ačkoli srovnání výsledků vykazuje systematickou odchylku (graf 5) trendy při změně podmínek syntézy jsou shodné. Autor poctivě diskutuje nedostatky a nepřesnosti obou charakterizačních metod, uvítal bych i odhad chyby pro velikost nanočástic (podobně jako v literatuře – viz. graf 2). Vzhledem k přesnosti STEM (Tabulka 4) je otázkou, zda velikost nanočástic určovat s přesností na setiny, případně na desetiny nm (viz. např. Tabulka 5). Myslím, že také by stálo za to odhadnout chybu a též vložit ji např. formou chybové úsečky do grafů 7, 9, 10, 12, 13, 15-20. Nepřesnost lze odhadnout také z opakovaného měření (grafy 9, 10, 11). Oceňuji také volbu ne úplně tradičního tématu s přesahem do zajímavé a dle mého názoru perspektivní oblasti nanomateriálů a použitou zejména anglickou, recentní literaturu.

Velmi zajímavé jsou výsledky měření syntézy iniciované UV světlem (kapitola 4.3). Ačkoli dvě maxima ve spektrech absorpance naznačují vznik nekulových částic (pravděpodobně nanotyčinek), tato hypotéza se měřením STEM neprojevila. Lze tvar zlatých nanočástic vzniklých při syntéze iniciované UV světlem najít v odborné literatuře? Dopadly publikované syntézy obdobně?


Je třeba ocenit, že experimentální část práce obsahuje velké množství výsledků (řada z nich originálních). Celkově je práce velmi kvalitní, nesoucí originální výsledky, proto ji jednoznačně **doporučuji přijmout** jako diplomovou práci s hodnocením **výborně**.

**Bude-li během rozpravy prostor na dotazy, potom bych se rád zeptal na následující:**

1. Lze popsat jaká by byla velikost nanočástic při syntéze iniciované UV světlem bez UV světla (tedy bez iniciace UV světlem)? Co kdybychom použili pro iniciaci syntézy LED jiné vlnové délky? Např. červenou?

2. Lze popsat stabilitu nanočástic po vysušení roztoku? Dojde k agregaci nanočástic?
3. Proč jste pro proložení dat v Grafu 3 vybral kvadratickou funkci? Změní se výsledky, pokud zvolíte jinou funkci (případně lze odhadnout jak)?

V Pardubicích dne 30. 7. 2021



Ústav aplikované fyziky a matematiky  
Fakulta chemicko-technologická  
Univerzita Pardubice