

OPONENTNÍ POSUDEK BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Název práce: Nukleace a růst nanočástic pod vlivem ionizujícího záření beta, gama a fotonů UV-VIS různých vlnových délek

Autor: Karolína Šollová

Studijní program: Aplikace přírodních věd

Obor: Inženýrství pevných látek

Školní rok: 2020/2021

Předložená práce se zabývá metodami přípravy nanočástic využívajícími různé formy přímo či nepřímo ionizujícího záření. Tyto metody jsou v současnosti předmětem zájmu díky možnosti regulovat parametry rostoucích nanočástic prostřednictvím parametrů použité radiace za současné redukce doplňujících chemických regulantů růstu.

Obsah práce čítající 58 číslovaných stran je uveden Seznamem obrázků, pokračuje stručným Úvodem, který shrnuje motivaci a hlavní cíle práce, dělí se dále do pěti číslovaných hlavních kapitol a je uzavřen Závěrem s přehledem dosažených výsledků a Bibliografií čítající 35 referencí.

Prvé čtyři číslované kapitoly náleží k Teoretické části. Věnují se postupně základním pojmům a konceptům vztahujícím se k popisu a klasifikaci nanomateriálů (kapitola 1), vlastnostem kovových a polovodičových nanočástic (kapitola 2), klasifikaci a charakteristikám interakce různých typů záření s hmotou (kapitola 3) a využití radiace k přípravě zvolených souborů nanočástic ve vodném prostředí a v přítomnosti amorfního nosiče (kapitola 4). Pátá kapitola, tvořící Experimentální část práce, je pak věnována popisu a výsledkům vlastních experimentů autorky zaměřených na přípravu Ag/SiO₂ nanočástic a jejich charakterizaci.

Obsahové členění práce je na velmi dobré úrovni, s přehledným a logickým členěním diskutovaných témat. Hlavní pozornost teoretické části je věnována fyzikálním a fyzikálně chemickým procesům ovlivňujícím růst nanočástic. Cenný je zejména detailní přehled dílčích mechanismů uplatňujících se při ionizaci vodného prostředí a ovlivňujících jeho chemické působení, a dále přehled faktorů ovlivňujících nukleaci, růst a stabilizaci nanočástic. Obsah experimentální části dokládá pečlivý a systematický přístup autorky k přípravě zkoumaných vzorků Ag/SiO₂ nanočástic. Celkem bylo studováno a metodami práškové rentgenové difrakce, UV-VIS spektroskopie a skenovací elektronové mikroskopie charakterizováno 6 různých vzorků. Dosažené výsledky prokazují základní limity testovaných postupů a použitých zdrojů (UV/VIS LED, beta a gama radiace) ve vztahu k dosažení růstu nanočástic Ag, které jsou v souladu s teoretickým očekáváním. Celková formální úprava i gramatická stránka textu jsou na velmi dobré úrovni, s nízkou mírou překlepů, použité formulace jsou v naprosté většině jasné a výstižné.

Jelikož práce splňuje i všechny další požadované náležitosti, **navrhuji hodnotit práci klasifikačním stupněm „výborně - A“.**

K obsahu práce mám následující doplňující dotazy, o jejichž zodpovězení bych rád autorku práce poprosil:

- str. 17, poslední věta: „... za přítomnosti redukčních plynů (CO, HN_3) odpor klesá.“ Skutečně se zde jedná o kyselinu azidovodíkovou HN_3 ?
- str. 20: „... neutrony skoro neinteragují s elektrony v elektronovém obalu, ...“. Jaká fyzikální vlastnost neutronu způsobuje, že je zde třeba použít slovo „skoro“?
- str. 21, pokračování popisu fotoelektrického jevu: „Vakance je zaplněna elektronem z vyšší vrstvy, přičemž je vyzářeno charakteristické rentgenové záření, ...“. Je emise fotonu charakteristického záření v tomto případě jediným možným fyzikálním jevem, kterým se atom může zbavit excitace, či existuje nějaký alternativní relaxační kanál?
- str. 29: Figuruje v rovnici (3.7) skutečně uhlík?
- str. 31, reakční rovnice (4.6), str. 32 rovnice (4.8), (4.10), (4.11): Rovnice zjevně nespĺňují podmínku zachování celkového elektrického náboje. Jak tomu rozumět? Jaká je vaše představa „hydratovaného elektronu (označeného e_{aq})“? Proč je e_{aq} na str. 31 uvedeno bez vyznačení záporného náboje a na str. 34 ve vztahu (4.27) jako e_{aq}^- ?
- str. 41, výčet v podkapitole „5.1 Použité chemikálie“: Jedná se v případě zde zmíněných UV a VIS LED (a případně též zdrojů ^{60}Co a ^{90}Sr) skutečně o chemikálie?
- str. 50: Jaká je fyzikální příčina extrémního rozšíření optického absorpčního pásu pozorovaného u studovaných vzorků 5 a 6 a připsaného částicím Ag?