

Oponentský posudek diplomové práce Bc. Marka Miky

Alkylderiváty nitroguanidinu

Oponent: Mgr. Radovan Skácel, Ph.D.
Explosia, a.s.
Výzkumný ústav průmyslové chemie
Semtín 107
530 50 Pardubice

Diplomová práce ve své teoretické části, po krátkém úvodu o struktuře nitroguanidinu a transaminačních reakcích, stručně shrnuje poznatky o známých alkylderivátech nitroguanidinu. V této části bych jako výzkumník v dané oblasti uvítal kromě možností syntézy alkylderivátů také uvedení základních vlastností, jako jsou zejména teplota tání a krystalické hustoty zmíněných sloučenin. Např. teploty tání jsou shrnuty v diskusi na straně 68, nicméně pro větší čtivost a rychlejší vhléd do problematiky by neškodil popis více vlastností, případně i kdo a proč se již výzkumem některých derivátů zabýval. Jinak obsahuje teoretická část všechny důležité informace o chemické podstatě přípravy těchto litelných složek trhavin.

V praktické části je pak popsána laboratorní příprava řady derivátů nitroguanidinu. Zajímavý je poměrně vysoký přebytek vody v reakčních systémech, který nepochybně ovlivňuje výtěžky částečně ve vodě rozpustných derivátů nitroguanidinu. Např. u přípravy propylnitroguanidinu (na straně 37) by bylo vhodné uvést, jak moc byly zahuštěny matečné roztoky a zvážit, jak tento faktor ovlivnil celkové výtěžky produktu při použití různých navážek reaktantů. Podstatným faktorem je jistě také teplota, za jaké byl produkt z reakčního systému filtrován, která není uvedena.

Obecně bych doporučil ověřovat syntézy ve větších objemech, protože těkavé aminy mohou při reakci malého množství kapaliny ve větší aparatuře vytékat a reakce se neúčastnit. Např. výroba methylnitroguanidinu v provozních podmínkách poskytuje několikanásobně vyšší výtěžky.

Vyhodnocení získaných výsledků analytickými metodami je provedeno precizně. Purifikace a identifikace zbytkového nitroguanidinu v produktech byla provedena na vysoké úrovni. Vytvořená kalibrační křivka pro stanovení koncentrace nitroguanidinu může být cenný nástroj pro budoucí badatele. Diplomant se dobře zorientoval v oblasti Ramanovy a infračervené spektroskopie, tenkovrstvé i vysoce účinné kapalinové chromatografie, kde nebylo možné jednodušší tenkovrstvý systém použít.

K diplomové práci mám tyto připomínky spojené s dotazy:

1) Pro výrobu litelných trhavin za horka je obvykle považována optimální teplota 80-90°C. Jakou látkou tedy na základě provedených DTA a DSC analýz doporučuje autor práce snížit teplotu tání propylnitroguanidinu (t.t. 99°C) ?

2) Jak autor uvádí na straně 69, při výrobě granulátu s RDX ve vodném prostředí zůstává část propylnitroguanidinu rozpuštěná ve vodě, což by bylo pro praxi poměrně nevhodné. Jak by doporučoval autor tuto situaci řešit v případě propylnitroguanidinu, případně využitím jiné látky pro šnekovatelné/litelné kompozice?

3) Je možné dle názoru autora použít allylnitroguanidin k výrobě energetických polymerů, případně jakým způsobem? Bylo by možné získat energetický polymer analogický močovino-

formaldehydovým strukturám při jiném molárním poměru formaldehyd-NQ, než bylo provedeno během syntéz pro tuto práci?

Autor prokázal schopnost orientovat se v problematice organických syntéz a analytických metod i oblasti energetických materiálů. Z výsledků literární rešerše správně stanovil směry svého dalšího zkoumání a provedl značné množství experimentů, kterými posunul současný stav poznatků o výrobě tavitelných derivátů nitroguanidinu. Závěry této práce jsou velmi cenné pro praxi a budoucí projekty.

Doporučuji předloženou diplomovou práci přijmout k obhajobě a hodnotím ji jako **výbornou - A.**

V Pardubicích 28.5.2023

Mgr. Radovan Skácel, Ph.D.