

Oponentský posudek disertační práce

**Structure, Thermal and Physical Properties of Liquid Crystalline Polymers**

autor: Mgr. Alexander Jigounov

Univerzita Karlova v Praze

Matematicko-fyzikální fakulta

Posudek vypracoval doc. RNDr. František Lednický, CSc.

Ústav makromolekulární chemie AV ČR, Praha

31. října 2007

Předložená disertační práce, uzavírající autorovo doktorské studium na Matematicko-fyzikální fakultě Univerzity Karlovy v Praze, je věnována studiu vztahů mezi strukturou, tepelnými a fyzikálními vlastnostmi kapalně krystalických polybutadienů s hřebenovitou strukturou, jejichž mesogenní skupiny se nacházejí v bočním řetězci. Pro studium byly vybrány dva typy mesogenních skupin, a to thioly s kyanobifenylem a s azobenzenem, přičemž hustota těchto bočních řetězců byla systematicky různá.

Rozvržení posuzované práce je klasické: literární rešerše ukazující na současný stav poznání v oboru, experimentální část, výsledky a diskuse, závěr. Práce je standardně doplněna přehledem použité literatury a seznamem použitých zkratk. Proporcionalita jednotlivých částí je přiměřená, rozsah použité literatury sahá až do doby ukončení práce (74 citací, z toho cca 20 % od r. 2000).

Práce si kladla za cíl – jak se uvádí v kap. 3 – studovat tepelné a fyzikální vlastnosti nových, shora uvedených polymerů, připravených v ÚMCH AV ČR, za použití diferenciální skanovací kalorimetrie (DSC), dynamické mechanické a širokopásmové dielektrické spektroskopie. Cílem bylo také zjistit vliv modifikace hustoty modifikujících bočních skupin na řetězci na sledované vlastnosti. U polybutadienu modifikovaného azobenzenovou složkou byly rovněž sledovány teplotní přechody pomocí DSC, širokouhlé difrakce záření X a polarizační světelnou mikroskopii.

V úvodní části práce (kap. 2) je shrnut dosavadní stav poznání v oboru, týkající se studovaných problematik. Z citovaných 52 prací v tomto úseku je jen 7 prací datovaných od r. 2000 včetně. Je třeba konstatovat, že autor zde neopomenul kromě mechanické a dielektrické spektroskopie polymerů základních použitých charakterizačních metod ani otázky chemické a nadmolekulární struktury kapalně krystalických polymerů.

V kap. 4 se autor zabývá stručným výčtem měřicích technik a způsobu vyhodnocení naměřených výsledků. V této části postrádám detailnější popis přípravy tělísek k měření (tavení, lisování, mechanické opracování a pod., tloušťka vzorku pro mechanická měření v souvislosti s rychlostí ochlazování, aby bylo možno posoudit např. možnost vyrovnání teplot během měření, atd.) Tyto informace nejsou uvedeny ani později. Přitom je možno očekávat, že eventuální heterogenity nebo nestejnomyšlnosti mohou výsledky měření ovlivnit.

V kap. 5 – Výsledky a diskuse – se na prvním místě jako výsledek práce uvádí také chemická syntéza měřených vzorků („We have synthesized ...“ – str. 37, řádek 23, str. 40, ř. 12; „we believe that“ str. 55, ř. 28, str. 57, ř. 31). Přitom v záměrech práce (kap. 3) se o chemické syntéze nemluví. Pokud tato pasáž byla míněna jako charakterizace měřených materiálů, měla být uvedena v experimentální části vedle měřicích metod. Pokud se autor neúčastnil chemické syntézy, pak v této části tedy nejsou striktně odděleny výsledky převzaté od vlastních.

Presentovaná měření, jejich výsledky a diskuse jsou v práci uvedeny poměrně přehledně s odkazem na způsoby jejich zpracování, takže je možno konstatovat, že závěry práce jsou dobře podloženy a vysvětlení pozorovaných zákonitostí jsou plausibilní. Závěry,

shrnuté v kap. 6 představují poměrně dlouhý výčet nových poznatků, které zřejmě je možno publikovat v renomovaných polymerních časopisech.

Výhrady, které mám vůči předložené práci, jsou v podstatě formální a týkají se její presentace.

- Cíle práce (kap. 3) jsou formulovány spíše jako stručný abstrakt – výčet, toho co bylo uděláno, než jako záměr práce.
- Experimentální část nesplňuje zcela své poslání; zde by měl čtenář najít odpovědi na všechny experimentální postupy a informace o měřených materiálech.
- Seznam symbolů je velmi nepřehledný a prakticky neslouží svému účelu při hledání při dalším výskytu symbolu. Bylo by třeba řadit abecedně. Některé symboly chybí a nejsou zde vůbec uvedeny zkratky, kterých je v práci více než patnáct.
- V práci jsem našel některé drobné nepřesnosti a formální chyby, ty však pro jejich nevelkou důležitost neuvádím.

Řada poznatků by byla zajímavá k detailnější diskusi, to by však spíše bylo náplní pro vědeckou rozpravu. Považoval bych za užitečné, kdyby se autor mohl vyjádřit k následujícím otázkám:

1. Jaká je spolehlivost (a tím pádem oprávněnost) rozkladu naměřených hodnot  $\epsilon^*$  na jednotlivé relaxační procesy?
2. Jakou má autor detailnější představu o přiřazení dielektrických relaxačních maxim molekulárním pohybům řetězce?

Téma předložené práce je vysoce aktuální, zvláště s ohledem na eventuální možnost aplikací studovaných materiálů. Srozumitelnost vědeckého sdělení presentovaného autorem v této práci je dobrá. Shora uvedené nedostatky a nepřesnosti nejsou pro práci zásadní. Autor zvládl způsob vědecké práce, dokázal si získat přehled o současném stavu zpracovávaného oboru, za použití presentovaných měřicích technik získal spolehlivé výsledky a z nich dokázal vyvodit rozumné závěry. Postupy a závěry pak presentoval předložením písemné verze disertace způsobem, který je obvyklý pro disertační práce. Vypracováním disertační práce autor prokázal, že ovládá vědecké metody, má hluboké teoretické znalosti a přináší nové poznatky v oboru.

Po prostudování předložené práce mohu tedy konstatovat, že **práce prokazuje předpoklady autora k samostatné tvořivé práci. Svým obsahem i rozsahem splňuje podmínky kladené na doktorskou disertační práci. Navrhuji proto, aby předložená práce byla přijata k obhajobě.**



doc. RNDr. František Lednický, CSc.

31. října 2007