

Butanolýza řepkového oleje – reakce a separace

Autora: Bc. Petra Ptáčka

Oponent: Ing. Jiří Kwiecien, Ph. D.

Katedra fyzikální chemie Univerzity Pardubice se tématem bionafty, její přípravou, výrobou, případně separací reakční směsi zabývá již dlouhou dobu. Předkládaná diplomová práce je tedy další s touto tematikou. Jak autor komentuje, je téma využívání bionafty do jisté míry kontroverzní. Souhlasím s autorem, že kontroverze je způsobena zejména masivním využíváním biopaliv z těch lokalit, kde mají spíše devastující vliv, než jako potenciál pro nevyužitou ornou půdu. Z pohledu chemika a technologa je však proces výroby bionafty nadměru zajímavý.

V první části diplomové práce je představena transesterifikační reakce, je uveden přehled alkoholů, které lze k této reakci využít. Dále jsou zde porovnány možné katalytické postupy pro různé typy surovin. Studované butanolýze by však mohla být věnována větší pozornost (je dokumentována pouze dvěma literárními odkazy). Celkově se literární rešerše opírá o 24 zdrojů.

Vlastní výzkumná práce je zaměřena na výrobu bionafty butanolýzou řepkového oleje, přičemž reakční podmínky byly převzaty z předchozích prací a zde jsou dostatečně citovány. Konkrétněji pak na tu výrobní fázi, kdy je potřeba neutralizovat katalyzátor, který by při následných krocích zapříčiňoval ztrátu získané konverze triglyceridů.

Práce má celkem 43 stran, obsahuje několik překlepů a pár typografických problémů. Ze stylistického hlediska autor používá některé nevhodné výrazy a zřejmě si své dílo po sobě kriticky nepřečetl. Některé kapitoly jsou sepsány poněkud ledabyly, například popis některých analytických stanovení. Počet experimentů je v předkládané práci spíše nižší a prakticky se zabývá jediným faktorem, tj. vlivem typu neutralizační kyseliny a v jednom případě i vlivem teploty při neutralizaci. Experimentální výsledky potvrzují, jak neobyčejně složitý je daný reakční systém co do množství typů chemických látek, tak i fázového chování směsi. Vzhledem k počtu experimentů však diplomová práce znemožňuje činit hlubší závěry o pozorovaných jevech.

Z vědeckého hlediska by si daná problematika zasloužila ještě podrobnější prostudování s ohledem na vyvstalé otázky, které se v této práci vyskytly, přičemž klíčové je dosažení reprodukovatelnosti získávaných dat.

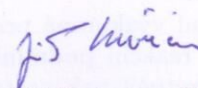
Některé konkrétní poznámky a náměty k diskusi:

1. Strana 11: Jsou nejběžnější nenasyčené mastné kyseliny v olejích kyselina linolová a eruková? Dle mé znalosti i dle tabulky 1 na straně 12 je nejběžnější kyselina olejová.
2. Předpokládám, že reálný rozměr čísla kyselosti má být mg KOH/g místo mg KOH/kg (strana 15 – kapitola 2.4.1). Stejně tak definice čísla kyselosti v kapitole 3.3.1. Analýza esterové fáze (EV), Stanovení čísla kyselosti na straně 23.
3. Výčet složek EV na straně 22 (Separace fází) by z logiky věci měl doplnit ještě butanol.
4. Co znamená: „Obsah draslíku, který udává množství nedostatečně neutralizovaného katalyzátoru, ...“ uvedené v kapitole Stanovení draslíku na straně 23? Domnívám se, že plamenová fotometrie nedokáže rozlišit typ protiiontu.

5. Množství kyseliny sírové dle kapitoly 5.2. se „ekvivalentně“ dávkuje kolem molárního poměru 1:1 a vyšším ve prospěch kyseliny sírové. To znamená, že vedle volné kyseliny sírové bude reakční směs obsahovat převážně hydrogensíran draselný. Je si autor jistý, že sraženinou je síran draselný?
6. Provedenou látkovou bilancí mi vychází, že při dosahované vysoké konverzi oleje a předkládanému množství oleje by úbytek butanolu z reakční směsi měl činit cca 65 g. Experimentální data bilancí vstupů a výstupů ukazují na podstatně menší úbytky. Jak lze toto vysvětlit?
7. Podobně také u bilancí vyvažovaných solí na fritě (bez započítání rozpuštěného množství v EV a GVS) se jeví nesrovnalosti. Vyvažovaná množství jsou totiž násobně větší, než by teoreticky mohlo vzniknout. Tato fakta nejsou v textu nikde diskutována.

Diplomová práce Bc. Petra Ptáčka splňuje všechny požadavky v souladu se „Studijním plánem“ FChT Univerzity Pardubice i podle § 47 zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách, proto doporučuji přijmout předkládanou práci k obhajobě a hodnotím známkou:

dobře



Ing. Jiří Kwiecien, Ph. D.

V Pardubicích 20. 5. 2015