

С Т А Н О В И Щ Е

за дисертационния труд на Жулиета Недялкова Вълкова, редовен докторант в катедра “Инженерна химия и фармацевтично инженерство”, Факултет по химия и фармация, СУ “Св. Климент Охридски”, на тема “Разкъсване на капки чрез охлаждане и нагряване на емулсии” за присъждане на образователната и научна степен “доктор” по професионално направление 4.2 Химически науки (Физикохимия – Макрокинетика)

От доц. д-р Румен Тодоров, секция „Повърхности и колоиди” при Институт по физикохимия „Акад. Ростислав Каишев”, БАН

Предложеният дисертационен труд представлява продължение на дългогодишните експериментални и теоретични изследвания на стабилността на емулсионни системи, провеждани в Катедра. Наскоро бе показана ролята на образуващите се междинни ротаторни (пластични) фази в капки от органични течности при охлаждане и прехода към твърдо състояние, за наблюдаваните разнообразни трансформации във формата на капките. В тази връзка е и целта на дисертацията да се изяснят основните фактори и механизми, контролиращи процесите на само-емулгиране, които протичат при охлаждане и нагряване на емулсионни капки от алкан стабилизирани с подходящи повърхностно активни вещества (ПАВ). Работата по дисертацията е планирана и изпълнена на високо професионално ниво, при съчетаване на адекватно подбрани методи както за получаване и физикохимично охарактеризиране на емулсии от вида масло във вода, така и за наблюдение и измерване на единични емулсионни капки и определяне на разпределението им по размер и площ в хода на охлаждане и загряване. Проведено е системно изследване на факторите, определящи разкъсването на капки при охлаждане и нагряване на емулсии приготвени от набор от алкани в присъствие на различни водоразтворими ПАВ и са предложени три механизма за наблюдаваното съществено намаление на размера на капките в пробата:

- разкъсване на капките при охлаждане на емулсията поради образуване на нестабилен тънък маслен филм в хода на деформиране;
- разкъсване на капките при нагряване на охладената емулсия, поради настъпването на капилярна нестабилност в дълги алканови нишки, образувани при деформирането на капките преди да замръзнат;
- отмокряне на твърди алканови домени от течни капки от алкана, в момента на стопяване на алкановите капки.

В дисертацията са получени редица оригинални резултати, които определят високата ѝ научна стойност. От тях бих открил:

- Подробно са изследвани факторите, които могат да се използват за контролиране на трите начина за разкъсване на емулсионни капки, като е анализирана и оценена тяхната ефективност. Показано е, че най-ефективният механизъм за понижаване на размера на капките в пробата е Механизъм 3;
- Установено, е че ПАВ, които са най-подходящи за реализирането на процедурата за само-емулгиране трябва да са с хидрофобна опашка е съизмерима или по-дълга от дължината на въглеродородната верига на маслената фаза и при които деформациите в капките започват при температура по-висока от температурата на топене на чистото масло.
- На базата на получените резултати е разработен нов, ефективен метод за спонтанно намаляване на размера на капките в емулсии от типа масло-във-вода, чрез последователно охлаждане и нагряване и в присъствие на подходящо подобрени емулгатори.
- Показано е, че разработеният метод може да се прилага за обемни емулсии с обемна част на маслената фаза до 50 обемни %. и позволява процесът на емулгиране да протича в непрекъснат режим на работа.

В края искам да отбележа, че е налице едно оригинално по идея, добре премислено и реализирано научно изследване, което е продължение и развитие на научната тематика на катедра “Инженерна химия и фармацевтично инженерство”. Приемам получените резултати и приноси в настоящия труд като напълно достоверни и обогатяващи съществуващите знания и теории и важно от практическа гледна точка.

Основната ми забележка е върху някои пасажии в текста с много дълги изречения, които затрудняват читателя. Например:

стр. 55 „Несферичната форма на капките, води до възникването на локална нестабилност на междуфазовата граница, която от своя страна може да доведе до спонтанното късане на капките, посредством протичане на някой от трите представени механизма на само-емулгиране, наблюдавани в хода на охлаждане и нагряване на анализираната проба, които ще обясним подробно по-надолу в текста.”

стр. 83 „В резултат от това, междуфазовото напрежение на замръзналите домени от алкан е по-ниско и те лесно се отмокрят от втечените алканови капчици в хода на топене на замръзналите частици. Като процесът на отмокряне е от доста решаващо значение за протичането на Механизъм 3.”

Представената дисертация прави много приятно впечатление и с техническото оформяне, изключително информативния снимков материал, както и с минималния брой печатни грешки.

Получените от Жулиета Вълкова резултати представляват принос в изясняване на механизмите за разкъсване на емулсионни капки при охлаждане и загряване и ролята на различните фактори отговорни за протичането им. Те са публикувани в две статии, в едни от най-престижните специализирани международни списания в областта: *Nature Communications* (IF 12.124) и *Langmuir* (IF 3.833). Резултатите са докладвани на 6 научни форуми у нас и в чужбина под формата на 5 устни доклада, от които три лично изнесени от Ж. Вълкова, и 1 постерно съобщение. Справка в базите данни ISI Web of Knowledge и Scopus показва, че публикацията в *Nature Communications* вече има едни цитат. Трябва да се отбележи, че представените публикации надхвърлят препоръчителните критерии на Факултета по химия и фармация на СУ „Св. Климент Охридски“ за придобиване на образователната и научна степен „доктор“.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Въз основа на гореописаните аргументи, за сериозната по обем и качество работа, оценявам представения труд като дисертабилен и напълно отговарящ на изискванията на ЗРАСРБ и препоръчителните критерии на Факултета по химия и фармация на СУ “Св. Климент Охридски”. Давайки своята положителна оценка, убедено препоръчвам на почитаемото Научно Жури, да присъди на Жулиета Недялкова Вълкова образователната и научна степен „доктор“ по направление 4.2. Химически науки, Физикохимия – Макрокинетика.

30.04.2018 г.

София

Член на журито:

/доц. д-р Румен Тодоров/