

СТАНОВИЩЕ

на доц. д-р Стоян Иванов Каракашев, Факултет по химия и фармация, СУ “Св. Климент Охридски”, кат. “Физикохимия”,
член на журито за присъждане на образователната и научна степен “доктор ” по специалност “Физикохимия”, шифър 4.2 (химически науки)

Дисертант: Иван Тихомиров Иванов

Тема на дисертацията: Статика и динамика на капилярен мост

Актуалност на проблема: Капилярният мост е класически обект на изследване с многогодишна история. Като фундаментален обект той може да разглежда като математична повърхност с константна средна кривина като необходимо условие за минимална площ, и същевременно като физична повърхност с минимална площ благодарение на повърхностното напрежение. В следствие на комбинацията от кривина и повърхностно напрежение се появява капилярна сила, която дърпа една към друга двете повърхности, за които е закачен капилярният мост. В този негов вариант той е добре изучен в литературата. Това, което не е изучено обаче са неговите динамични свойства, т.е. когато двете повърхности се раздалечават или приближават една към друга, динамиката на неговото скъсване, както и неговото поведение когато е закачен върху частично хидрофобизирани повърхности. В последния случай динамиката на капилярният мост е свързан с омокрянето на повърхностите и хистерезиса на неговия контактен ъгъл. Изследването на един такъв обект е преди всичко фундаментална задача, която води до по-задълбочено разбиране на поведението на капилярните повърхности.

Познаване на състоянието на проблема: Литературният обзор на дисертацията е фокусиран върху наблюдаваното поведение на капилярните мостове и тяхната теоретична интерпретация. Цитирани са 73 литературни източника датиращи от времето на Ойлер (1744г.) до ден днешен. Направен е анализ на това, което е добре известно и това, което не е добре изследвано в литературата. Научните цели на дисертационния труд са формулирани ясно като естествено следствие на литературния обзор. Прави впечатление, че литературният обзор е написан с дълбоко разбиране и разсъждение от страна на дисертанта. С оглед на всичко това се вижда, че дисертантът е изучил задълбочено научната проблематика на капилярните мостове.

Методики за изследване и достоверност на получените резултати: В основата на дисертационния труд стои техника за изследване на капилярен мост разработена изцяло от дисертанта. Тя се състои от две хоризонтални повърхности, чието разстояние между тях се контролира финно от микро-винт. Капилярният мост се наблюдава в специален режим на осветление и микроскопско увеличение. Наблюденията се записват с бързо-скоростна камера. Еволюцията на капилярният мост при различни разстояния между повърхностите и степени на хидрофобизация на подложките до момента на скъсване се наблюдава и анализира. Изследвана е също така динамиката на скъсване на капилярния мост. Предвид приложената методика на изследване, считам че получените резултати и тяхната интерпретация са с висока степен на достоверност.

Научни приноси: Дисертантът претендира за следните фундаментални приноси:

1. На базата на снимков материал от високоскоростна камера е установен спонтанен, динамичен етап, с начало - около критичната дебелина и край - разделянето на моста на две (стояща/висяща) капки. Теоретично показаният и експериментално потвърден максимум на дебелината на моста H_{max} е интерпретиран като критична точка в прехода от статично, в динамично състояние на моста $H_{max} = H_{cr}$. Освен това е изследвано влиянието на теглото на моста върху неговата форма. Установени са и критичните стойности на числото на Бонд при които мостът се скъсва.
2. Предложен е модел за изтъняването (течение от типа на Поазьой, приближение на смазката), резултатите от който показват добро съответствие с експерименталните данни.

Личен принос на дисертанта: Дисертантът е работил по дисертацията ръководен от своя научен ръководител и научен консултант, а задълбоченото познаване на проблема и стегнатия и точен в терминологично отношение стил на дисертацията говорят за неговата активна ангажираност с постигането на поставените в дисертационния труд цели. Личните ми впечатления от кандидата потвърждават мнението ми за това, че представените резултати са основно личен принос на Иван Иванов.

Публикации по дисертационния труд: Кандидатът има общо 2 публикации по дисертацията – една в глава от книга и една в реферирано международно списание. Освен тях дисертантът е публикувал други 3 научни труда по теми свързани с дисертацията, което показва неговото активно участие в научно-публикационната активност на катедрата по физикохимия. Резултатите от дисертационния труд са представени на 9 национални и международни конференции и форуми. С това той отговаря на изискванията за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности във Факултет по химия и фармация на СУ “Св. Климент Охридски”, както и на Закона за Развитие на Академичния Състав в Република България (ЗРАСРБ) и правилника за прилагането му.

Автореферат : Представеният автореферат отразява коректно основното съдържание и приносите на дисертационния труд.

Заклучение: Представеният дисертационен труд, както и свързаните с него публикации отговарят напълно на законовите изисквания. Дисертацията има ценен от фундаментална гледна точка принос за задълбоченото разбиране на поведението на капилярните мостове. С оглед на това препоръчвам на уважаемото научно жури да присъди на **Иван Тихомиров Иванов образователната и научна степен “доктор”**.

14.09.2016



/доц. д-р Стоян Каракашев/