

До
Ректора на Софийски университет
„Св. Климент Охридски“

До
Председателя на журито,
назначено със заповед на Ректора на
Софийски университет
„Св. Климент Охридски“
РД-38-453 от 30.06.2016 г.

РЕЦЕНЗИЯ

на дисертационния труд за присъждане на научната степен „доктор” на Диляна Стефанова Иванова на тема „Изтъняване и критична дебелина на пенни филми от водни разтвори на смеси от n-додецил- β -D-малтозид с нийонни ПАВ”, в област на висшето образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.2. Химически науки, научна специалност Физикохимия

Рецензент: проф. дхн Добромир Димитров Енчев, катедра по Органична химия и технология, Факултет по Природни науки, Шуменски университет „Епископ Константин Преславски”

Диляна Стефанова Иванова завършва висше образование в Шуменски университет „Епископ Константин Преславски” през 2006г. с придобита професионална квалификация: бакалавър-химик. През 2007 г. завършва магистърска степен по химия в същият университет. От 2008г. до сега – работи като асистент по физикохимия и колоидна химия в Шуменски университет „Епископ Константин Преславски”

В представеният ми за рецензиране дисертационен труд са обобщени резултатите, публикувани в рамките на 7 научни съобщения 4 от които в списание с импакт фактор, като Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects

Дисертацията, тема „Изтъняване и критична дебелина на пенни филми от водни разтвори на смеси от n-додecil- β -D-малтозид с нейонни ПАВ” е написана на 148 страници заедно с 10 таблици, 42 фигури и 6 приложения; цитирани са 121 литературни източници. Авторефератът към дисертацията е написан на 49 страници заедно с приложенията и отразява най-съществените резултати, описани в дисертацията.

Основните задачи, които ас. Иванова си е поставила в рамките на научната дейност, обобщена и описана в дисертационния труд са, както следва:

Да се изследва комплексно кинетичното поведение на пенни филми от смесени разтвори на захаридно ПАВ с нейонни и йонни ПАВ, чрез генерирането на систематични експериментални данни за скоростта на изтъняване, критичната дебелина и прехода на филма в критичното състояние (скъсване или образуване на равновесен “черен филм”).

Целта е реализирана чрез изпълнение на следните задачи:

1. Усъвършенстване на процедурата за определяне на скоростта на изтъняване и критичната дебелина по интерферометричния метод за постигане на: прецизен избор на участъците от филма за измерване на $h(t)$ и определяне на стойностите на h_{cr} ; точно оценяване на филмовия радиус; точно установяване на времето до критичното и равновесно състояние.

2. Получаване на систематични експериментални данни за скоростта на изтъняване и критичната дебелина на пенни филми от смесени разтвори, при вариране на експерименталните условия: радиус на филма, типа и концентрацията на ПАВ, йонната сила и молното съотношение между компонентите в сместа.
3. Целенасочено съпоставяне на кинетичното поведение на филми от смеси с това на филми от разтвори на индивидуалните вещества с цел: (i) намиране на особеностите в поведението на филмите от смеси; (ii) проверка на валидността на уравненията за скоростта на изтъняване и критичната дебелина за филми от смеси.
4. Изчисляване на критичната дебелина по три начина: (i) чрез подхода на Vrij; (ii) чрез уравнението на Радоев – Шелудко – Манев и (iii) чрез уравнението на Coons и различни уравнения за скоростта на изтъняване (Reynolds, Манев-Цеков-Радоев), в това число и чрез експерименталната скорост на изтъняване. Сравнение на експериментално измерените критични дебелини с теоретично получените. Анализ на несъответствията между измерените и изчислените критични дебелини и предлагане на метод за коригирането им.

В изпълнение на научната си програма ас. Иванова е изучила взаимодействията, еволюцията и критична дебелина на тънък течен филм и по-точно:

1. Сили действащи в тънкия течен филм, възникването на електрически заряд на фазовата граница течност/газ, еволюция на пенен филм от образуването му до критичното състояние, скорост на изтъняване на пенен филм, критерии за стабилност и уравнения за критичната дебелина на пенен филм.

2. Изчислени са потенциала и заряда на дифузният електричен слой по метода на равновесния филм и е изследвана на повърхностната активност по методът на Wilhelmy и на Ingram.
3. Анализирани са експерименталните данни за повърхностното напрежение за пресмятане на адсорбцията в приближение на ван дер Ваалс, DSA метод с модификация – мехурче и с прилагане на теорията на Ward и Tordai.
4. Изчислени са критичната дебелина на тънки филми по теорията на Vrij, уравнението на Радоев-Шелудко-Манев (RShM), уравнението на Coons.

Изброеното до тук ми дава основание да считам докторанта, като напълно подготвен за извършване на бъдеща самостоятелна научна дейност

В резултат от изпълнението на поставените научни задачи ас. Иванова е осъществила:

1. Експериментални изследвания на повърхностните свойства на единични и смесени разтвори на ПАВ и пенни филми, получени от тях, като е изследван пенен филм чрез интерферометричен метод.
2. Определена е скоростта на изтъняване на пенните филми чрез установяване на коефициента на изтъняване α моментна скорост и получаване на теоретичната $h(t)$ зависимост за пенни филми.

Резултатите, които ас Иванова е постигнала и обобщила в дисертационния труд могат да се характеризират като приноси към

определена фокусирана област на физикохимията. В логична последователност е направено следното :

1. Процедурата за експериментално определяне на скоростта на изтъняване и критичната дебелина на пенен филм по микроинтерферометричния метод е модернизирана и допълнена с видео регистрация на филмовата еволюция за постигане на: (i) прецизен избор на участъците от филма за измерване на филмовата дебелина като функция от времето; (ii) точно оценяване на филмовия радиус; (iii) точно установяване на времето до критичното и равновесно състояние; (iv) измерване на критичната дебелина в участъците, за които е оценено изтъняването на филма.
2. С разработената процедура са получени систематични данни за филмовата дебелина като функция от времето $h(t)$ за пенни филми, стабилизирани от смеси на нейонни и йонни ПАВ, при различни експериментални условия: вариране на филмовия радиус, ниска и висока тотална концентрация на ПАВ; ниска и висока йонна сила и различно молно съотношение между компонентите в сместа. Въз основа на експерименталните $h(t)$ данни за всички филми при идентични експериментални условия са получени данни за експерименталната скорост на изтъняване, критичната дебелина и времето на живот.
3. Анализът на експериментално получените данни, чрез различните подходи на определяне скоростта на изтъняване (Reynolds, Манев-Цеков-Радоев и потенциал на течение) показва, че за

малките филми от смеси на нейонни ПАВ със запълнени повърхности е валидно уравнението на Reynolds; за големите – уравнението на Манев-Цеков-Радоев, а за филми с доминиращо участие на йонно ПАВ – моделът, включващ и потенциала на течение.

4. Сравнението на стойностите на измерените и изчислените критични дебелини при различни подходи (Vrij, Радоев-Шелудко-Манев и Coons) показва, че уравнението на Радоев-Шелудко-Манев, в комбинация с експериментално измерените стойности в скоростта на изтъняване, е най-подходящо за определяне на критичната дебелина на филми от смесени разтвори.
5. Предложен е подход за корекция на изчислените критични дебелини на филмите, получени от разтвори на нейонни ПАВ с ниска сърфактантна концентрация и висока йонна сила чрез въвеждането на допълнителна (към Хамакеровата) константа K_1 , оценена от сумарното разклинящо налягане (Π_{eff}).

Бележки

1. Избраният подход при написването на дисертацията, който вероятно е практика в тази област от химичната наука, прави трудно четим предложеният текст. Имам пред вид, че цитираната литература е отбелязана в скоби с фамилиите на авторите и без използване на номерация. Това затруднява читателя, особено при опитите за сравняване на цитиранията в текста и списъка на литературните източници.
2. При написването на автореферата е изпусната позиция 1.2?

Заклучение

Диляна Стефанова Иванова представя дисертационен труд за придобиване на научната степен „доктор“, който се основава на последователно построена научна програма. Постигнатите резултати могат да се характеризират като принос към обогатяването на съществуващи знания. Резултатите постигнати от ас. Иванова са намерили признание сред научната общност чрез публикуването им в списания с импакт фактор след преминаване на процес на рефериране.

Поради това, убедено препоръчвам на уважаемите членове на Научното жури да гласуват за присъждането на Диляна Стефанова Иванова на научната степен "доктор".

Шумен, 31.08.2016 г.

Рецензент:.....
проф. дхн Добромир Енчев