

СТАНОВИЩЕ

за дисертационния труд на Борислава Борисова Петкова
представен за присъждане на научната и образователна степен „доктор“
по 4.2. Химически науки (Теоретична химия-макрокинетика)

от

проф. д-р Славка Стоянова Чолакова

член на научното жури

назначено със заповед на ректора на СУ РД38-559/24.11.2021

и научен съ-ръководител на докторантката

Представеният дисертационен труд на тема „Роля на свойствата на динамичните адсорбционни слоеве за пенообразуването от разтвори на повърхностно-активни вещества“ представлява комплексно научно изследване в областта на дисперсните системи. Разбирането на връзката между химичната структура на повърхностно-активните вещества и способността им да образуват обемни пени е важно както от практическа, така и от научна гледна точка и минава през разбирането на връзките между структурата на сърфактанта и неговата адсорбционна способност от една страна и на връзката между свойствата на адсорбционните слоеве и свойствата на пените от друга страна. В редица приложения получаването на обемни пени е желано от потребителите, но използването на високи концентрации на сърфактанти за тяхната стабилизация има неблагоприятно въздействие върху природата. Поради тази причина през последните години има повишен интерес от страна на производителите на формулировки за лична хигиена и козметика, да използват все по-ниски концентрации на сърфактанти във формулировките, което затруднява получаването на стабилни пени. Друга причина, която налага използването на по-ниски концентрации на сърфактанти за стабилизация на пените, е свързана с голямото количество вода, което трябва да се използва при изплакване, за да се разруши получената пяна, ако тя е стабилизирана с висока концентрация на сърфактант. В дисертационния труд е изследвана пенообразуващата способност на серия от сърфактанти с различна дължина на въглеродородната опашка и различен заряд на хидрофилната глава в много широк концентрационен интервал между 10^{-3} и 50 mM. Проведени са експерименти както по пенообразуване, така и моделни експерименти за определяне на повърхностните свойства на изследваните разтвори и поведението на филмите, които се образуват. Направен е задълбочен теоретичен анализ на получените резултати. Дисертационният труд съдържа 4 глави, като първата е уводна, в края на която са формулирани целите и задачите на изследванията, представени в него. Във втората глава са описани експерименталните методи и използваните материали. Третата глава представя експерименталните резултати от изследванията насочени към охарактеризиране на повърхностните свойства на изследваните разтвори. В четвъртата глава са представени резултатите от проведените пенни експерименти. За интерпретация на резултатите е разработен нов подход за определяне връзката между свойствата на динамичните адсорбционни слоеве и пенливостта на разтворите, който е приложен за сравнение пенливостта на 3 йонни и 4 нейонни сърфактанта в широк концентрационен диапазон.

Показано е, че данните за йонните и нейонните повърхностно-активни вещества се групират около две различни универсални криви, когато се нанасят като функция на динамичното повърхностно покритие. Различните зависимости между йонните и нейонните ПАВ е обяснена с допълнителното електростатично отблъскване между повърхностите на пенните филми за йонните сърфактанти, което допълнително стабилизира динамичните филми по време на пенообразуването. Показано е, че в зависимост от условията на пенообразуване се променя и типа сърфактант, който може да стабилизира пените при най-ниски концентрации. За стабилизация на пени, образувани посредством методи с по-бавно захващане на въздух, по-подходящи се оказват нейонните повърхностно-активни вещества, докато при методи с бързо пенообразуване по-подходящи са йонните сърфактанти.

За провеждане на експериментите, описани в дисертационния труд, Борислава Петкова използва различни експериментални методи като: (1) Три различни метода за пенообразуване; (2) Оптичен микроскоп за наблюдение на поведението на пенните филми; (3) Апарати за измерване на равновесни и динамични повърхностни напрежения и др. Работата на Борислава Петкова се характеризира с изключително внимание към детайлите, което се оказва ключово за намиране на подходящи процедури за получаване на надеждни и възпроизводими експериментални данни при ниски концентрации на сърфактант. Борислава Петкова има добра теоретична подготовка, което и помогна да участва активно в обработката на данните и търсенето на подходящи теоретични модели за описание на получените резултати.

Дисертацията на Борислава Петкова е изградена върху 2 статии, като едната е публикувана в списанието *Adv Colloids Interface Science*, което е с импакт фактор 12.6, а другата статия в списанието *Colloids Surf, A*, което е с импакт фактор 3.99, като и на двете статии Борислава Петкова е първи автор. До момента по двете публикации са забелязани 36 цитата, въпреки че са публикувани през 2020 и 2021 г, съответно. Освен на статиите, включени в дисертацията ѝ, Борислава Петкова е съавтор на още две статии, които са публикувани в престижни научни списания и по които са забелязани над 50 цитата. По време на докторантурата си Борислава Петкова участва и в няколко научно-приложни проекта с компанията Юниливър, както и в провеждането на практически упражнения в курса по „Информационни технологии“ за студентите от бакалавърска програма „Екохимия“ и в курса „Устна и писмена комуникация“ за студентите от магистърската програма „Дисперсни системи в химичните технологии“.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Въз основа на представения дисертационен труд, публикуваните научни статии, изпълнения индивидуален план и проявената самостоятелност и инициативност по време на докторантурата убедено препоръчвам на научното жури да присъди на Борислава Борисова Петкова образователната и научна степен „доктор“.

18/02/2022

София

/проф. д-р Славка Чолакова/