

## СТАНОВИЩЕ

от акад. проф. дфзн Петър Атанасов Кралчевски от ФХФ-СУ

член на научното жури по защитата

на дисертационен труд за получаване на образователната и научна степен

“Доктор”

Автор на дисертационния труд: Златина Георгиева Митринова, редовен докторант по специалност 4.2 Химически науки към катедра «Инженерна химия и фармацевтично инженерство» при ФХФ-СУ

Тема на дисертационния труд: “Контрол на динамичните свойства на пени чрез използване на ко-сърфактанти”

**Кратки биографични данни за кандидатката.** Златина Георгиева Митринова е родена през 1985 г. в гр. София, където през 2004 г. завършва средното си образование в Националната Природо-математическа гимназия „Акад. Любомир Чакалов”, профил "Биология и биотехнологии". Бакалавърска степен получава през 2008 г. в специалност „Химия” със специализация "Неорганична химия" в Химическия факултет на СУ "Св. Климент Охридски", с успех от семестриалните изпити Мн. добър 5.39 и от държавните изпити – 5.48. Магистърска степен получава през 2010 г. в магистратура “Колоидни системи в съвременната наука и технологии” в Химическия факултет (ХФ) на СУ с успех Отличен 6.00. От юни 2010 до началото на 2012 г. тя работи като химик към НИС на СУ по приложни проекти на катедра Инженерна химия към ХФ. През януари 2012 година е зачислена на редовна докторантура с научен ръководител проф. д-р Славка Чолакова и научен консултант проф. дхн Николай Денков.

**Научни публикации.** Златина Митринова е съавтор на 3 научни публикации в авторитетни международни списания, които са включени в дисертацията ѝ. Две от тях са в списанието *Langmuir* (2011 и 2013), а третата е в *Colloids and Surfaces A* (2013), като вече са забелязани 21 цитата.

**Докладване на резултатите пред научни форуми.** Резултати от изследванията на дисертантката са включени в материали, представени на 6 международни и 5 български научни сесии и конференции, като на 7 от тях тя лично е представила 4 устни доклада и 3 постера, както следва: на Националната научна сесия по химия за студенти и докторанти, 2009, 2010 и 2012 г., и на международната конференция “Advanced Functional Materials“-2014-Несебър –

устни доклади; на международните конференции EUFOAM-2012-Lisbon; ECIS-2013-Sofia, и SIS-2014-Coimbra (Portugal) – постери.

**Преподавателски опит.** По време на докторантурата тя е водила 45 часа упражнения по „Химична кинетика“ към бакалавърската програма „Инженерна химия и съвременни материали“ във ФХФ., както и общо 178 часа към магистърската програма „Дисперсни системи в химичните технологии“ за курсовете „Дисперсни системи“, „Разделителни процеси с дисперсни системи“, „Дисперсни системи в химичните технологии“, „Реология на дисперсии“, „Получаване и стабилност на дисперсни системи“, „Дисперсни системи в хранителните технологии“ и „Емулгатори, пеностабилизатори и умокрители“. За три от тези курсове, тя е участвала в разработването на нови лабораторни упражнения за студентите.

**Тематика на дисертацията.** Дисертацията представлява системно експериментално и теоретично изследване на ефекта от ко-сърфактанти, главно мастни киселини и алкохоли (1) върху повърхностните свойства и обемната реология на разтвори на конвенционални сърфактанти; (2) върху пенливостта, стабилността и реологията на пени и (3) върху скоростта на процеса «оствалдово зреене» в пени. По последната тема е разработен детайлен теоретичен модел, който е в отлично съгласие с експеримента.

**Основни научни приноси.** Съгласно чл. 66 от *Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в СУ „Св. Климент Охридски“*, „дисертационният труд е научно съчинение, което съдържа научни или научноприложни резултати с оригинален принос в науката и показва, че кандидатът има задълбочени теоретични знания по съответната специалност и способности за самостоятелни научни изследвания“. В края на представената дисертация са формулирани няколко оригинални приноса, с научната значимост на които аз съм съгласен:

(1) Установено е, че добавянето на мастни киселини с относително по-къса въглеродородна верига (C8 и C10) води до много високи стойности на вискозитета на смесените разтвори с конвенционалните сърфактанти, което се обяснява с образуването на гигантски нишковидни мицели. При по-ниски концентрации, добавянето на C8 и C10 мастни киселини значително ускорява кинетиката на адсорбция.

(2) Установено е, че добавянето на по-дълговерижни мастни киселини (C12, C14, C16 и C18) води до високи стойности на повърхностния дилатационен модул (до 700 mN/m), които на свой ред значително увеличават ефективния вискозитет на пените, и дават възможност за получаване на пени с много фини мехурчета. Ефектът е обяснен с това, че молекулите на киселината предизвикват повърхностен фазов преход от двумерен газ към повърхностна кондензирана фаза.

(3) Експериментално е доказано, че появата на повърхностна кондензирана фаза намалява пропускливостта на пенните филми за дифузионен пренос на газ през тях, и така значително забавя процеса на оствалдово зреене. Разработен е количествен теоретичен модел. Неговото сравнение с опитните данни показва, че за изследваните системи динамичното съпротивление на повърхностните адсорбционни слоеве и на водната сърцевина на пенния филм дават съизмерими приноси към общото съпротивление на филма срещу пренос на газ, като влиянието на нито един от тези два фактора не бива да се пренебрегва.

**Коментари и въпроси.** Дисертацията е написана ясно и съдържателно, на добър български език, като за почти всички установени ефекти дисертантката се е постарала да даде обяснение, количествено или качествено. Все пак, бих искал да ѝ задам няколко уточняващи въпроса:

(1) В реологичните експерименти с ротационен реометър е използвана геометрия на два паралелни диска с радиус  $R$ , разположени на разстояние  $h$  един от друг, и се мери въртящия момент  $M$  чрез торзионна нишка при известна ъглова скорост  $\omega$ . При такава „усукваща“ деформация, напреженията и скоростта на деформация в непрекъснатата среда между дисковете зависят от радиалното разстояние до оста на въртене. В такъв случай, каква е връзката между приведените в дисертацията стойности на величините напрежение,  $\tau$ , скорост на деформация,  $\dot{\gamma}$ , и приведен вискозитет,  $\eta$ , с експерименталните параметри  $R$ ,  $h$ ,  $M$  и  $\omega$ ?

(2) При измерванията на повърхностния дилатационен модул по метода на осцилиращата капка в присъствие на мастни киселини, сравнявани ли са приносите от еластичния и дисипативния членове в ур. (2.4),  $G_{SD}$  и  $G_{LD}$ , към пълния дилатационен модул,  $G_D$ ? Има ли ефект от дължината на въглеродородната верига на киселината върху относителния принос на  $G_{SD}$  и  $G_{LD}$ ?

(3) Как би могло да се обясни постоянството на (платото в) стойностите на дилатационния модул  $G_D$  при по-високите концентрации на миристинова киселина

(Фиг. 3.12Б), което води и до „плато“ в размера  $R_{32}$  на мехурчетата в образуваните пени (Фиг. 4.4).

Горните въпроси касаят изясняване на детайли по методите и резултатите, и в никакъв случай не накърняват значимостта на цялостния принос на дисертационния труд.

### **Заключение**

Дисертантката е извършила огромна по обем експериментална работа. Установени са значителни и интересни нови ефекти с потенциално практическо значение. Разработеният модел на процеса оствалдово зреене в пени, е най-подробният и количествено адекватен модел на този процес от всичко докладвано досега в научната литература. Забелязаните 21 цитата на статиите по дисертацията (за сравнително краткия период от тяхното публикуване досега) свидетелстват за значителен отзвук сред международната научна общност. Всички изисквания на Правилника на СУ и допълнителните препоръки на ФХФ са удовлетворени. Ще гласувам убедено да бъде присъдена степената «доктор» на Златина Георгиева Митринова.

Дата: 4 април 2015 г.

Член на журито



Акад. проф. дфзн Петър А. Кралчевски