

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу Бурки Олега Андрійовича «Асоціативні взаємодії ПАР-поліметакрилова кислота та їх вплив на властивості водних дисперсій титан(IV) оксиду», яку представлено на здобуття наукового ступеня кандидата хімічних наук за спеціальністю 02.00.04 – фізична хімія

Регулювання фізико-хімічних властивостей та реологічної поведінки дисперсій оксидів у змішаних розчинах поверхнево-активних речовин і поліелектролітів є важливим завданням при створенні відповідних нанокомпозитів. Це актуально, зокрема, для композицій на основі дисперсного діоксиду титану, що має виражені фотокаталітичні властивості, важливі для багатьох потенційних застосувань. Проте наявні дані щодо особливостей формування граничних шарів ПАР і поліелектролітів на поверхні частинок TiO_2 є обмеженими і це визначає **актуальність дисертаційної роботи** О.А. Бурки, в якій розглянуто механізм взаємодії бінарних водних розчинів ПАР різної хімічної природи та поліметакрилової кислоти з поверхнею частинок титан(IV) оксиду та виявлено основні фактори, що визначають агрегативну стійкість його дисперсій. Такі дані є важливими також і для широкого кола дослідників, що використовують різної природи міцелярні супрамолекулярні темплати для створення золь-гель методом неорганічних адсорбентів з упорядкованою структурою нанопор.

Дисертаційну **роботу виконано** на кафедрі фізичної та колоїдної хімії Львівського національного університету імені Івана Франка **згідно із темами**: “Асоціативні взаємодії у системі ПАР-поліелектроліт та їхній вплив на властивості нанодисперсій” (№ державної реєстрації 0109U002076), “Міжмолекулярна та міжфазна взаємодії у нанорозмірних дисперсіях оксидів металів і бінарних розчинів ПАР-поліелектроліт” (№ державної реєстрації 0112U001283) та “Гібридні наносистеми на основі кон’югованих полімерів та неорганічних напівпровідників з оптоелектронними і сенсорними властивостями” (№ державної реєстрації 0115U003562).

Дисертаційна **робота** О.А. Бурки **складається** зі вступу; огляду літератури (розділ 1), де розглянуто наявні дані про міжмолекулярні взаємодії у бінарних розчинах ПАР і поліелектролітів та їх вплив на властивості дисперсних систем; розділу 2, в якому наведено характеристики вихідних речовин та методики проведення експериментів; трьох експериментальних розділів, що присвячені вивченню міжмолекулярних взаємодій у бінарних розчинах ПАР різної природи та поліметакрилової кислоти (розділ 3); дослідженню

міжчастинкових взаємодій в дисперсіях діоксиду титану у водних бінарних розчинах ПАР-поліметакрилова кислота (розділ 4); вивченню реологічних властивостей дисперсій TiO_2 в бінарних розчинах (розділ 5); висновків та списку використаної літератури. Роботу викладено на 125 сторінках друкованого тексту, що містить 32 рисунки, 7 таблиць, список літератури із 122 посилань.

Наукова новизна дисертаційної роботи О.А. Бурки полягає у наступному:

Вперше з використанням поверхнево-активних речовин різної хімічної природи, зокрема аніонної (N-алкіл-1,3-пропілдіаміну), катіонної (лауретсульфат натрію) і нейоногенної (нонілфеноксиполі(етокси)етанол) ПАР та розчинів поліметакрилової кислоти, проаналізовано внесок електростатичних і гідрофобних взаємодій в асоціативні і агрегативні процеси у системі ПАР-поліелектроліт та їх вплив на міжфазну взаємодію у суспензіях дисперсного діоксиду титану.

Встановлено, що можливим критерієм визначення переважного внеску кулонівської чи гідрофобної взаємодії у системі поліметакрилова кислота–катіонна ПАР є положення максимуму на кривій залежності різниці рН індивідуальних розчинів ПАР та бінарних розчинів від логарифму добутку їхніх концентрацій. Така залежність і дозволяє власне розділити внесок електростатичної і гідрофобної складової міжмолекулярної взаємодії.

Знайдено, що у випадку системи з аніонною ПАР важливе значення має положення перегину на залежності різниці рН бінарних розчинів та розчину поліметакрилової кислоти від концентрації поліелектроліту. Для нейоногенної ПАР внесок кулонівської і гідрофобної взаємодії визначає перегин на залежності різниці рН індивідуальних та бінарних розчинів від логарифму співвідношення відповідних концентрацій.

Показано, що найвищу стійкість в бінарних розчинах поверхнево-активна речовина-поліелектроліт дисперсії діоксиду титану мають при концентраціях ПАР, що перевищують критичні концентрації їх міцелоутворення.

Практичне значення роботи полягає у тому, що виявлені особливості взаємодії бінарних розчинів ПАР-поліелектроліт є важливими для розробки методів регулювання фізико-хімічних властивостей суспензій титан(IV) оксиду і нанокompatитів на їхній основі, які перспективні для створення чутливих елементів сенсорних систем, ефективних фотокаталізаторів та в інших цілях. Результати дисертаційної роботи використано в

лекційному курсі та під час виконання лабораторних робіт для студентів хімічного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка.

Достовірність наукових положень, що виносяться на захист, визначається значним масивом одержаних експериментальних даних. Систематичне вивчення фізико-хімічних характеристик досліджених систем було здійснено методами потенціометрії, кондуктометрії, тензіометрії, електрофорезу, скануючої електронної мікроскопії, капілярної та ротаційної віскозиметрії. Застосований комплекс взаємодоповнюючих методів дослідження дозволив дисертанту одержати **достовірні експериментальні результати** та зробити достатньо **обґрунтовані наукові висновки**.

По дисертаційній роботі О.А. Бурки можна зробити наступні **зауваження**:

- у висновку до огляду літератури необхідно було б більш ґрунтовно окреслити невирішені питання і завдання власного дослідження, що з цього аналізу випливають;
- не зовсім ясно за рахунок яких ефектів гідрофобна взаємодія між лауретсульфатом натрію і поліметакриловою кислотою може зменшити ступінь дисоціації карбоксильних груп поліелектроліта;
- потребує пояснення експериментально встановлений незвичний хід ізотерми поверхневого натягу (зростання, а не зниження поверхневого натягу з підвищенням концентрації ПАР) бінарних розчинів N-алкіл-1,3-пропілдіаміну з поліелектролітом при концентрації карбоксильних груп 5.5 ммоль/л і вище;
- не зрозуміло, чому має зменшуватися ступінь йонізації карбоксильних груп поліелектроліта при збільшенні величини його адсорбції на поверхні TiO_2 , чим, на думку дисертанта, пояснюється екстремальна залежність зміни дзета-потенціалу частинок оксиду;
- хоча в тексті роботи є посилання, необхідно навести посилання на першоджерело і в підпису до рис.1.3 в огляді літератури, де наведено різні можливі типи асоціатів полімер-ПАР.

Ці зауваження, однак, не змінюють загальної позитивної оцінки роботи, яка є цілісною, фундаментальною науковою працею і, що не менш важливо, одержані результати мають перспективу практичного застосування.

Дисертаційну роботу О.А. Бурки в цілому добре оформлено, стиль викладення матеріалу ясний, переважну більшість ілюстрацій виконано на належному рівні. Проте подекуди в тексті дисертації зустрічаються неточності.

Оцінюючи дисертаційну роботу в цілому, можна констатувати, що вона являє собою завершене наукове дослідження, в якому одержано нові науково обгрунтовані результати, що в сукупності вирішують важливу наукову задачу щодо оцінки внеску електростатичних і гідрофобних взаємодій в асоціативні і агрегативні процеси у системі ПАР різної хімічної природи-поліелектроліт та їх впливу на міжфазні взаємодії в суспензіях дисперсного діоксиду титану. Вважаю, що **робота «Асоціативні взаємодії ПАР-поліметакрилова кислота та їх вплив на властивості водних дисперсій титан(IV) оксиду» відповідає сучасним вимогам до кандидатських дисертацій, а її автор – Бурка Олег Андрійович заслуговує на присудження йому наукового ступеня кандидата хімічних наук за спеціальністю 02.00.04 – фізична хімія.**

Автореферат, дев'ять наукових статей та тези 8 доповідей на вітчизняних та міжнародних конференціях повністю відображують основний зміст дисертаційної роботи.

Офіційний опонент -
завідувач відділу хемосорбції та гібридних матеріалів
Інституту хімії поверхні ім. О.О. Чуйка НАН України
доктор хімічних наук професор

В.А. Тьортих

22 січня 2018 року

Підпис проф. Тьортих В.А. засвідчую:
Вчений секретар Інституту хімії поверхні
ім. О.О. Чуйка НАН України
кандидат хімічних наук



А.М. Дацюк