

ВІДЗИВ ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА

на дисертаційну роботу Івашківа Остапа Петровича

“Хімічне модифікування епоксидних смол (оліго)діолами”,

представлену на здобуття наукового ступеня кандидата хімічних наук за спеціальністю 02.00.06 - хімія високомолекулярних сполук

Дисертаційна робота є закінченим науковим дослідженням і присвячена розв'язанню актуальної проблеми – синтезу нових реакційноздатних олігомерів на основі епоксидних смол з метою покращення композитних матеріалів за їх участі.

Розроблення нових композитних матеріалів є актуальною задачею хімії високомолекулярних сполук. Розвиток сучасних технологій постійно пред'являють до композиційних матеріалів нові вимоги стосовно покращення їх експлуатаційних характеристик. При цьому таке покращення, в більшості випадків, не повинно супроводжуватися збільшенням собівартості композитного матеріалу. Крім того бажано, щоб технологія формування не ускладнювалася, і могла бути реалізована на існуючому обладнанні. Вирішення подібних задач досягається створенням нових, в більшості випадків, наукоємних компонентів композиційних матеріалів та формування на їх основі спеціалізованих композицій з наперед заданими специфічними властивостями.

Композитні матеріали на основі епоксидних смол є одним з найбільш поширених. Використання функційних олігомерних сполук відкриває широкі можливості модифікування різних полімерних компаундів при створенні клеїв, герметиків, компаундів, конструкційних композитних матеріалів, захисних покриттів тощо. Такий широкий спектр використання вимагає і широкого асортименту модифікованих епоксидних смол. З огляду на це, *актуальність* даної дисертаційної роботи не викликає сумніву.

Розширення асортименту епоксидних смол з наданням їм специфічних властивостей в дисертаційній роботі досягається внаслідок модифікування

існуючих епоксидних смол зі збільшенням їх функційності. Такий шлях слід вважати оправданим і найбільш оптимальним, оскільки дає можливість вирішувати поставлену задачу, а промислова реалізація результатів досліджень не потребуватиме значних фінансових затрат.

Основну увагу автором приділено одержанню на основі епоксидних смол олігомерів з первинними гідроксильними групами. Отримання таких продуктів дала можливість створювати композиційні матеріали з поліуретанами, органічно поєднуючи в композиції специфічні переваги цих двох полімерних матеріалів. Не дивлячись на те, що ці матеріали є широко поширеними, суміщення їх в одному композиті є складною задачею, яка має значний інтерес для хімії високомолекулярних сполук.

В своїй роботі автор не обмежився лише створенням олігомерів, які поряд з епоксидними містять гідроксильні групи. На основі таких олігомерів автор дослідив можливість одержання олігомерів з пероксидними, карбоксильними та акрилатними групами. Такі олігомери мають певний інтерес як адгезивні, реакційноздатні добавки до низки композицій.

На основі кінетичних досліджень, досліджень по оптимізації процесу, а також вдало підібраної каталітичної системи, автором запропоновано хімізм процесу та обґрунтовано оптимальні умови його перебігу.

Висновки, зроблені в роботі, базуються на значному експериментальному матеріалі, який одержаний з використанням сучасних методів досліджень, таких як ІЧ-, ПМР-, ^{13}C ЯМР- спектроскопії, високоефективної рідинної хроматографії.

Робота виконана на кафедрі хімічної технології переробки нафти та газу Інституту хімії і хімічних технологій Національного університету "Львівська політехніка" і є розвитком досліджень, що традиційно проводяться на кафедрі. Дисертаційна робота є складовою частиною наукових досліджень кафедри за напрямком "Розроблення методів одержання нових функційних олігомерів на основі полікоденсаційних смол та пошук шляхів їхнього використання" (номер державної реєстрації 0113U001375) та "Розроблення основ технології

одержання дорожніх бітумів та бітумних емульсій, модифікованих полімеризаційними та конденсаційними смолами” (номер державної реєстрації 0115U000425).

Вклад автора полягає у самостійному виконанні експериментальної частини роботи, аналізі та обробленні отриманих експериментальних даних, формулюванні основних теоретичних положень та висновків дисертаційної роботи.

Обґрунтованість та вірогідність наукових результатів. Отримані та представлені в дисертаційній роботі ідеї, рішення, результати та висновки підтверджуються великою кількістю експериментального матеріалу, його коректною обробкою. Крім того, обґрунтованість та вірогідність результатів забезпечуються застосуванням паралельно ряду незалежних сучасних фізико-хімічних методів аналізу та встановлення будови і структури отриманих продуктів.

Перший розділ дисертації присвячений огляду джерел літератури, що стосуються одержання олігомерів з кінцевими гідроксильними групами та модифікування епоксидних смол. На основі зробленого огляду літератури сформовано мету та встановлено задачу досліджень.

Другий розділ, традиційно, присвячений методикам дослідження та характеристикам речовин, які використовуються в даній роботі. В даному розділі ґрунтовно викладено методики всіх досліджень, які виконувалися в межах даної роботи..

Третій розділ присвячений дослідженню основних закономірностей синтезу функційних олігомерів. В цьому розділі викладено експериментальний матеріал присвячений одержанню функційних олігомерів та оптимізації процесу їх синтезу.

У четвертому розділі викладено результати досліджень властивостей функційних олігомерів та дослідження їх структури. Також в даному розділі наведено результати розробки аналітичних методів визначення складу

олігомерів методами ІЧ-спектроскопії та оберненофазової високоефективної рідинної хроматографії.

В п'ятому розділі наведені результати досліджень з формування композиційних матеріалів за участю одержаних олігомерів та дослідження їх властивостей

Наукова новизна дисертаційної роботи Івашківа О.П. полягає у тому, що вперше автором описано дослідження закономірностей процесу одержання нових функційних олігомерів на основі епоксидних смол або їх похідних та діолів чи двохосновних карбонових кислот. Формування на основі синтезованих сполук низки композиційних матеріалів та дослідження їх властивостей. Крім того, в роботі викладено матеріали з кількісного визначення і характеристики одержаних продуктів та композицій на їх основі методами ІЧ-спектроскопії та високоефективної рідинної хроматографії. Це суттєво збільшує цінність даної роботи, оскільки дає можливість налагодити контроль за якістю продукції при промисловому її впровадженні.

Значення результатів роботи для практики. Практичне значення роботи в першу чергу полягає в створенні нових гідроксилвмісних олігомерів на основі епоксидних смол та дослідження низки композиційних матеріалів на їх основі з регульованими фізико-механічними властивостями. Зокрема, значне практичне значення мають одержані захисні епоксидні покриття, які мають підвищену пластичність та хімічну стійкість при збереженні твердості на рівні промислових зразків. Практично важливою також є створена в межах роботи адгезійна добавка до бітуму на основі одержаних олігомерів. Випробування показали, що бітумні дорожні покриття з використанням цієї добавки матимуть суттєво покращені експлуатаційні характеристики за рахунок збільшення адгезії бітуму до мінерального наповнювача.

Публікації результатів роботи, їх обговорення. Основні результати дисертації опубліковані у 8 статтях у міжнародних та вітчизняних журналах, які належать до списку фахових видань, у яких повинні бути опубліковані матеріали дисертаційних досліджень зі спеціальності 02.00.06 - хімія

високомолекулярних сполук, 5 з них у виданні, яке входить до наукометричних баз. Результати дисертаційної роботи доповідалися на 13 міжнародних та українських конференціях. Отримано патент України на корисну модель. Публікації та автореферат об'єктивно і в повній мірі відображають зміст та основну ідею дисертаційної роботи.

Структура роботи. Дисертаційна робота складається з вступу, п'яти розділів (в т.ч. огляду літератури та експериментальної частини), висновків, бібліографічного списку (227 найменувань), додатку і викладена на 198 сторінках. Робота відзначається хорошим оформленням, легко читається та достатньо добре подана ілюстративна інформація. Зміст автореферату повністю відповідає дисертаційній роботі.

Разом з тим до дисертаційної роботи слід зробити такі зауваження:

1. Внаслідок проведених достатньо широких кінетичних досліджень зроблено висновок лише про перший порядок реакції за каталізатором, про те, не зроблено чіткого обґрунтування для яких конкретних умов це справджується, не висвітлена суть ефективної константи швидкості та наведених її значень в таблицях 3.2, 3.4, 3.5 з розмірністю другого порядку.
2. Зроблений висновок на стор. 75 про те, що швидкість реакції між ПО та БД втричі менша, ніж при взаємодії ПО з Poly THF-2000 втричі менша дещо не узгоджується з результатами досліджень наведеними на рис.3.14 і 3.15.
3. Результати хроматографічних досліджень синтезованих олігомерів подані в розділі 4.4 містять ґрунтований аналіз робіт в цій галузі, який доцільно було б віднести до огляду літератури. Бажано було б навести детальнішу характеристику нерухомої фази та розшифрувати позначення досліджуваних зразків на рис.4.4 на стор.116.
4. Результати досліджень процесів гелеутворення (розділ 5) слід було б подати для аналізу замість таблиць у більш сприйнятливій формі.

5. Цікавим було б зробити обґрунтування економічної доцільності використання цих олігомерів для модифікування бітумів. З цього огляду, чи не слід було б запропонувати їх як складників високоякісних фарб для розмітки дорожнього покриття.
6. В роботі зустрічаються окремі описки та стилістичні і орфографічні помилки.

Проте, об'єктивно оцінюючи дисертаційну роботу Івашківа Остапа Петровича, варто відмітити, що вона є завершеним в межах поставлених задач науковим дослідженням і повністю відповідає вимогам до кандидатських дисертаційних робіт. Достовірність наведених в роботі експериментальних результатів підтверджується логічним підходом до аналізу одержаних результатів, теоретичною обґрунтованістю та використанням сучасних методів досліджень. Зроблені висновки по роботі є достатньо обґрунтованими. Зауваження, які зроблені до роботи не зменшують вагомості проведених досліджень і не ставлять під сумнів приведені в роботі висновків.

Вважаю, що дисертаційна робота Івашківа Остапа Петровича "Хімічне модифікування епоксидних смол (оліго)діолами", за практичною та теоретичною значимістю, обсягом виконаних досліджень, актуальністю теми та новизною одержаних результатів, ступеню обґрунтованості наукових висновків повністю відповідає вимогам до кандидатських дисертацій, визначених „Порядком присудження наукових ступенів”, затвердженим Постановою Кабінету Міністрів України № 567 від 24 липня 2013 р., а її автор, Івашків Остап Петрович, заслуговує присудження наукового ступеня кандидата хімічних наук за спеціальністю 02.00.06 - хімія високомолекулярних сполук.

Офіційний опонент –
професор кафедри фізичної та колоїдної хімії
Львівського національного університету
імені Івана Франка доктор хімічних наук

Підпис професора Солтиса М.М. підтверджую
Вчений секретар



М.М.Солтис.

доц.Грабовецька О.С.