

РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационния труд
за придобиване на образователна и научна степен „доктор“
по научна специалност: 4.2. Химически науки
(01.05.06. - Химия на високомолекулярните съединения)

Автор на дисертационния труд: инж. Пламена Велева Атанасова

Тема на дисертационния труд: „Инженерство на повърхността на полиакрилонитрилни полупроницаеми мембрани“

Член на научното жури: доц. д-р Дилиана Николаева Господинова, ТУ – София,
Електротехнически факултет, катедра „Електрически апарати“

Представеният ми за рецензиране дисертационен труд е в обем от 93 страници. Включва увод, 4 глави, постигнати резултати и изводи. Цитираната литература включва 155 заглавия – на английски, руски и български език.

1. Кратки биографични данни и характеристика на научните интереси

Докторант инж. Пламена Атанасова е родена през 1977 г. в гр. Бургас, където през 2000г. завършва висшето си образование в университета "Проф. д-р Асен Златаров" с образователно-квалификационна степен "Магистър" по специалността "Инженерна химия". През периода 2000-2008 г. инж. Атанасова е работила последователно като лаборант в СИС Индустри, гр. Карнобат и като технолог в ДЖИ БИ СИ Индустри АД, гр. Бургас. След което работи като техник-химик в университет "Проф. д-р Асен Златаров".

2. Преглед на дисертацията и анализ на резултатите

Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем

Дисертационната работа е разработена в обем от 93 страници и се състои от 4 глави. В глава първа, въз основа на обширен литературен материал, е изложено въведение в областта на мембраните, тяхното приложение, функционализиране. Дадено е определение какво представлява мембраната по своята същност и класификациите на мембраните, които съществуват към момента. Обяснени са мембранните процеси използвани за разделяне на веществата.

В съвременните високи технологии, разделянето на вещества при реализирането на различни процеси, е в основата на напредъка на много научни и технологични направления. Съвременните процеси изискват разработване на мембрани с все по-широки възможности.

Новите подходи при реализиране на нова мембранна повърхност са свързани с предварителното ѝ обработване и присаждане на допълнителни групи. В тази посока са изследванията в представената ми за рецензия дисертационна работа. В обзора по дисертацията се отбелязва значителен ръст на публикациите след 2000 г., докладващи за нови подходи при обработването на мембранни повърхности, което е свидетелство за актуалността на тематиката и нуждата от решаването на поставените в дисертацията проблеми – намиране на нови възможности за подобряване на някои работни характеристики на ултрафилтрационните ПАН мембрани чрез повърхностната им модификация.

Степен на познаване състоянието на проблема и творческа интерпретация на литературния материал

Направен е задълбочен аналитичен обзор в глава първа с използване на 155 литературни източника, като над 80 % от тях са на английски език и от автори добре известни в областта. Дисертантът демонстрира познаване на областта и състоянието на проблема от класическите методи за повърхнинна модификация до съвременните методи, ползващи студена технологична плазма. Борави коректно с терминологията и творчески анализира съществуващите методи за анализ.

Съответствие на избраната методика на изследване с поставената цел и задачи на дисертационния труд

Целта на дисертационния труд е проучване на нови възможности за подобряване на някои технологични параметри на ултрафилтрационните ПАН мембрани чрез повърхностна модификация в плазмена среда получена при атмосферно налягане, както и чрез присаждане на ПЕГ към предварително активирана в същата плазма повърхност. Целта на работата е формулирана ясно и въз основа на това са формулирани няколко задачи за експериментални изследвания.

В дисертационния труд е избрано да се работи с утвърдени методи за охарактеризиране на модифицираната повърхност с цел да се установи постигане на поставената цел и задачи. Химичният състав на повърхността е контролиран с рентгенова фотоелектронна спектроскопия, физико-химични показатели като повърхностно напрежение, неговите компоненти и полярност на повърхността са определени въз основа измерване на равновесен ъгъл на умокряне. С помощта на СЕМ

е наблюдавана структурата на селективния мембранен слой. Работните мембранни характеристики като селективност, производителност по вода и албумин, и устойчивост на замърсяване са определени по добре известни методи. Особено важно в случая е, че е контролирана и устойчивостта на работа на мембраните, като се има предвид възможните релаксационни процеси, водещи до така наречената повърхностна реконструкция.

Демонстрирано е правилно съчетаване на теоретични познания и аналитични методи за оценка на повърхността. Всяка от решаваните задачи се характеризира с коректно формулирана постановка и с обосновка на избрания метод.

Подбраните методики на изследване напълно съответстват на поставената цел и задачи на дисертационния труд.

Темата на дисертационния труд съответства на основното му съдържание.

3. Оценка за съответствие на автореферата и дисертационния труд

Авторефератът отговаря на изискванията на Правилника за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ХТМУ, гр. София. Авторефератът отразява коректно съдържанието на дисертационния труд, както и основните му приноси.

4. Характеристика и оценка на приносите в дисертационния труд

Постигнатите в дисертацията приноси са с научно-приложен и приложен характер.

Научно-приложни приноси – отнасят се към групата „доказване с нови средства на възможности за решаване на съществуващи научни проблеми в модификацията на мембранни материали“:

1. Подобряване на физико-химичните характеристики на ултрафилтрационни ПАН мембрани чрез използване на неприлаган до момента метод за модификация, използващ горенето на бариерен електрически разряд и получената от него студена технологична плазма.

2. Прилагане за първи път на студена плазма на бариерен електрически разряд, но при наличие на допълнителна магнитна стимулация за подобряване на физикохимичните и работни характеристики на ултрафилтрационни ПАН мембрани.

3. Доказана е възможност за присаждане на ПЕГ вериги с различна дължина върху предварително активирана повърхност на мембрана в условията на бариерен електрически разряд при атмосферно налягане и промишлена честота.

Приложни приноси – отнасят се към групата „доказване с нови средства на съществени нови страни в съществуващи научни проблеми и теории“:

1. Доказано, е че модифицираните във въздушната плазма, получена от горенето на диелектричен бариерен електрически разряд, полупроницаеми ПАН мембрани, имат значително подобрени работни характеристики - водопроизводителност, производителност по албумин при достатъчно дълго запазване на този ефект от технологична гледна точка.

2. Доказано е, че въздушния бариерен разряд, както и магнитно-стимулирания разряд могат успешно да се ползват за подобряване на работните характеристики на мембраните - значително се повишава производителността, или дори подобряване на селективността.

3. Потвърдена е хипотезата, че активирането на мембранната повърхност посредством студена технологична плазма успешно може да бъде съчетана с последващо присаждане на ПЕГ вериги, което води до повишена устойчивост на замърсяване.

4. Доказани са подобрени технологични характеристики на изследваните ПАН мембрани.

5. Предварително избраните и експериментирани три стратегии за модификация на мембранната повърхност, *i* - плазмено модифициране, *ii* - плазмено модифициране при наличие на допълнително магнитно поле и *iii* - плазмено обработване съчетано от последващо присаждане на ПЕГ вериги, са практически лесно приложими в мембранните технологии.

Отчитайки тенденциите на изследванията в областта на дисертацията, считам, че в дисертационния труд са получени значими приноси, както за развитието на науката, така и за инженерни приложения.

5. Мнение за публикациите по дисертационния труд

На основата на направения анализ на съвременните тенденции, проведената експериментална работа по модифицирането на ултрафилтрационните мембрани, представените оригинални и убедителни решения на поставените задачи, са получени интересни експериментални резултати, отразени в серия от 3 публикации, а някои от тях са представени на два специализирани научни форума. От публикациите три броя са публикувани в списание *High Energy Chemistry*, което е с импакт-фактор. Избраното списание напълно отговаря на характера на експерименталната работа и получените резултати. Публикациите отразяват работата по дисертацията и получените резултати.

Считам, че по тематиката на дисертацията има достатъчен брой публикации, които са станали достояние на научната общност у нас и в чужбина.

Оценявам за достоверен материала, върху който са изградени приносите.

Няма посочени цитирания.

Считам, че публикациите са на много добро ниво, за което може да се съди по мястото на публикуване, и в достатъчна степен представят основните резултати по темата на дисертационния труд.

Докторантката е представила и справка за участие в 5 научноизследователски проекти.

6. Критични бележки и коментари

Дисертационния труд е разработен на добро научно ниво, добре структуриран е и надлежно оформен. Докторантът демонстрира познания и умения в областта на инженерство на мембранната повърхност. Получени са значими приноси за науката и практиката, които са популяризирани сред научните среди у нас и в чужбина.

Без да омаловажавам постигнатите резултати, към докторанта имам следните бележки и препоръки: подобряване на езиковия стил при представяне на научни разработки, при оформяне на научни публикации и доклади; засилване на самостоятелните изяви; участия на научни форуми извън граница, което изисква повишена езикова подготовка. Останалите забележки са свързани с оформянето, обема на изложението на работата и други от формален характер.

Към докторанта имам няколко въпроси:

1. Как са избрани работните режими, при които е проведена плазмената модификация на ултрафилтрационните мембрани в студена технологична плазма?
2. Защо е избрано да се работи с магнетронен бариерен електрически разряд при повърхностната обработка на ПАН мембраните?

7. Лични впечатления

Участвала съм в представяне и две обсъждания на дисертационния труд още на ниво първичното звено. Основната ми препоръка е по отношение на представянето на материала - то трябва да бъде по-сбито, ясно и убедително.

За съвместните публикации може да се съди по мястото на докторанта като съавтор - в една от публикациите тя е на първо място, а в останалите две е на второ място след научните си ръководители, откъдето може да се заключи, че резултатите са лично дело на докторанта. Докторантът има още 5 участия в научни проекти.

8. Заключение

Дисертацията отговаря на всички изисквания, поставени от нормативната уредба. Отправените препоръки имат пожелателен характер за бъдещата ѝ дейност.

Общата ми оценка на дисертационния труд е положителна. Спазени са изискванията на Правилника на ХТМУ.

Направеният анализ на дисертационния труд, значимостта на получените научно-приложни и приложни приноси, отразени в три статии в специализирано международно списание с импакт-фактор, както и личните качества на докторанта, ми дават основание да препоръчам на маг. инж. Пламена Велева Атанасова – редовен докторант към катедра „Полимерно инженерство“, да бъде присъдена образователна и научна степен „доктор“ в съответствие с изискванията на Закона за развитие на академичния състав в професионално направление 4.2. *Химически науки* по научната специалност 01.05.06. *Химия на високомолекулярните съединения*.

София,

12 август 2013 г.

Рецензент:

(доц. д-р Диляна Господинова)