

## РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационен труд за получаване на научната степен "доктор"

Автор на дисертационния труд: инж. Таха Фаргхали Хасаниен (Египет)

Тема на дисертационния труд: "Utilization of agro-lignocellulosic materials for the removal of basic dyes from aqueous solutions"

(Използване на агро-лигнино-целулозни материали за отстраняването на базови багрила от водни разтвори)

Рецензент: проф. д-н Венко Николаев Бешков

### 1. Актуалност на разработвания проблем

Интересът към този род изследвания се предизвиква от проблемите за околната среда, които възникват при изхвърлянето на промишлени и битови отпадъчни води, съдържащи синтетични багрила. Поради високата им токсичност и често пъти – канцерогенност, както и поради склонността им към хелато-образуване с йони на тежките метали тяхното присъствие в естествените водоеми е недопустимо. Ниските им концентрации обаче налагат използването на ограничен кръг от методи, между които е физичната адсорбция.

Настоящата дисертационна работа е насочена към решаването на този екологичен проблем, съчетана с използването на земеделски отпадъци (ленени стъбла и слама от пшеница) като евтини адсорбенти.

Тя отговаря на приоритетите за научни изследвания в областите „опазване на околната среда“ и „оползотворяване на отпадъци“.

Тези обстоятелства показват актуалността на настоящия дисертационен труд. Темата му е в областта от интереси на научния му ръководител.

## **2. Познава ли дисертантът състоянието на проблема и оценява ли творчески литературния материал?**

В литературния обзор дисертантът достатъчно подробно въвежда читателя в състоянието на проблемите, които създава изхвърлянето на органични съединения в природните води, както и ха адсорбцията като процес за пречистване на водите. Подробно и критично са разгледани различните равновесни зависимости (изотерми) и механизми на адсорбция, отчитащи дифузионните ограничения при транспорта на молекулите на адсорбата в порите на адсорбента.

Във втората част на литературния обзор са подробно разгледани литературните данни за свойствата на различни сорбенти, от активен въглен до евтини целулозни материали. От цитираните 244 литературни източника 168 са след 2000 г., а 47 са от периода 1990/2000 г. От това се вижда, че справката е актуална.

От изложеното в литературния обзор се вижда, че дисертантът владее отлично теоретичния апарат и състоянието на проблемите в тази област от инженерната химия. Може да се отбележи обаче, че в края на обзора липсват аналитични изводи, обосноваващи целите на дисертационния труд.

## **3. Избраната методика може ли да даде отговор на поставената цел и задачи на дисертационния труд?**

Работата е експериментална, като опитните данни са обработени с различни математични модели на равновесни и кинетични моделни уравнения. Изследвани са адсорбционните възможности на сорбенти, приготвени от ленени стъбла и пшеничена слама. Като адсорбати са изследвани диазо-багрилата основно жълто 21 (BY21), основно синьо 3 (BB3) и основно червено 18 (BR18). Опитите са проведени на традиционна апаратура (клатачна машина) и съд с разбъркване. Анализът е традиционен-спектрофотометрия, който

дава достатъчно надеждни резултати в случая (адсорбция на светлината във видимата област на спектъра). Математичната обработка на опитните данни е коректна. Интересното в настоящия дисертационен труд са изследванията върху възможните синергични и антигонистични ефекти при конкурентната адсорбция върху двата избрани сорбента.

#### **4. Кратка аналитична характеристика на естеството и оценка на достоверността на материала, върху който се градят приносите на дисертационния труд**

Представените данни и описанието на методиките дават представа за достоверността на експерименталния материал. Може единствено да се направи забележка за охарактеризирането на лигно-целулозните сорбенти. Не става ясно от текста, кой и как е извършил анализите по охарактеризирането на изследваните сорбенти (стр 51). Познаването на един литературен източник не е достатъчно.

#### **5. В какво се заключават научните и научно-приложните приноси на дисертационния труд?**

Основно достойнство на дисертационния труд е доказването на адсорбционните свойства на избраните лигно-целулозни отпадъци. Тези свойства са изследвани поотделно спрямо различните багрила, както и в бинарни смеси, като се установява синергизъм или антагонизъм в различни комбинации от сорбент и сорбат.

Намерени са най-подходящите равновесни и кинетични зависимости за различните случаи, като това се доказва чрез статистически корелационен анализ.

Установено е, че най-подходяща адсорбционна изотерма за равновесието между ВУ21 и ленените стъбла е тази на Темкин, докато при адсорбция върху пшеничена слама това не е така ясно изразено. За

багрилото BR18 опитните резултати се описват най-добре от изотермта на Лангмюир.

Когато за адсорбент се използват ленени стъбла и се работи с бинарна смес от BB3 и BR18 се наблюдава синергичен ефект, т.е. сумарният адсорбционен капацитет превишава адитивния. Това се обяснява с образуването на вторични съединения между първата захваната молекула на активния център с втора молекула от конкурентния адсорбат чрез донорно-акцепторни връзки. Интересно би било провеждането на спектроскопско изследване за доказване на тази хипотеза.

При използването на пшеничена слама се наблюдава антагонизъм, който се обяснява с конкуренцията между молекулите за активните центрове в бинарните смеси.

Интересно е да се изясни защо се наблюдават такива различия в качествата на двата собента. Това е препоръка за следващи изследвания.

Като цяло изотермите на Лангмюир и Фройндлих описват достатъчно добре единичната и бинарна адсорбция на багрилата върху двата използвани сорбента.

В резултат на кинетичните изследвания е установено, че в повечето случаи кинетиката на адсорбция на BY21 върху ленени стъбла се описва от уравнения на реакция от втори порядък. Това означава, че дифузионните съпротивления са пренебрежими, което е потвърдено от опити при различна скорост на разбъркване. Не смятам за коректен текста на стр. 85 долу, според който “скоростните константи и началната скорост на сорбция зависят от ... скоростта на разбъркване”.

От друга страна се твърди, че външната дифузия и дифузията в порите са скоросто-определящи, стр. 86-93. Очевидно, нещата не са прости и е налице смесен механизъм, изразен с успоредни процеси на адсорбция и дифузия в порите.

## **7. Преценка на публикациите по дисертационния труд**

Дисертационният труд се основава на 4 научни труда, разпределени както следва:

- Издадени в чужди списания - 1;
- Издадени в български списания – 2.
- Egyptian Journal of Chemistry - 1

Публикуваната в чужбина работа на кандидата е в реномирано списание: Fresenius Environment Bulletin. Други две са български списания (едната приета за печат в Bulgarian Chemical Communications, IF=0.156), Journal of the University of Chemical Technology & Metallurgy.

Налице са и 4 доклада в 2 конференции в чужбина и 2 в България. Цитати върху трудовете не са забелязани, но трябва да се има предвид, че те са публикувани през 2010 г. Наукометричните показатели на дисертацията напълно покриват изискванията на ЗРАС и на правилниците за приложението му относно исканата научна степен.

## **8. Резултатите от дисертационния труд използвани ли са вече в практиката?**

Не са представени данни, които да свидетелствуват за реализирани практически приложения.

## **9. Мотивирани препоръки за бъдещо използване на научните и научно-приложните приноси**

Препоръчвам на работата да продължи по изясняването на причините на синергичния ефект и разликите между двата сорбента, които са причина за синергизма и антагонизма. Освен това е добре да се помисли и практическото приложение на получените резултати.

**10. Авторефератът направен ли е съгласно изискванията, правилно ли отразява основните положения и основните приноси на дисертационния труд?**

Авторефератът правилно отразява съдържанието на дисертационния труд.

**11. Други въпроси**

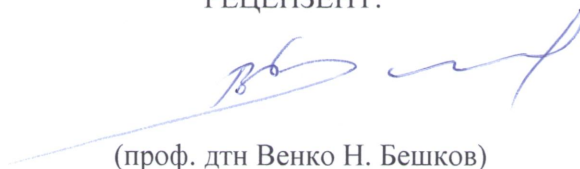
Няма.

**12. Заключение**

Изложеното дотук ми позволява убедено да препоръчам на почитаемото жури да предложи присъждането научната степен "доктор" на инж. Таха Фаргхали Хасаниен.

София, 24 май 2011 г.

РЕЦЕНЗЕНТ:



(проф. д-р Венко Н. Бешков)