

СТАНОВИЩЕ

Относно дисертационния труд на инж. Стойко Александров Петрин на тема: „ Кинетични закономерности на ензимна хидролиза на лигноцелулозни материали“ за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ по научна специалност 5.10.Химични технологии /Технология, механизация и автоматизация на лесохимичните производства/ от доц. д-р инж. Евда Христова Петкова, член на Научното жури, съгласно заповед №НД-20-31/17.03.2017 г. на Ректора на ХТМУ-София

Инж. Стойко Александров е роден през 1986 г. Завършил е средното си образование през 2005 г. в Професионална гимназия по екология и биотехнологии „проф. д-р А. Златаров“. През 2009 г. получава бакалавърска степен в ХТМУ-София по специалност „Инженерна екология и опазване на околната среда“, а през 2010 г. – магистърска степен, специалност „Биогорива“. От 2011 г. е редовен докторант в катедра „Целулоза, хартия и полиграфия“. Отчислен е през 2015 г. с право на защита.

Дисертационният труд на инж. Стойко Александров е написан на 177 стр., съдържа 89 фигури, 88 уравнения и 23 таблици. Цитирани са 207 литературни източника като повече от 1/5 са от последните 5 години, а друга голяма част-от последните 10 год. Това показва, че докторантът се е запознал с най-новите достижения в областта на методите за ензимна хидролиза с цел получаване на биогорива.

Дисертацията е структурирана правилно: състои се от увод, литературен обзор, методична част, експериментална част, изводи и използвана литература.

С цел да се намали замърсяването на околната среда и в частност на изхвърления в атмосферата въглероден диоксид, съответно „парниковия ефект“, все повече се обръща внимание на производството и използването на биогорива. Биоетанолът е едно от най-широко използваните. Неговото производство е базирано предимно върху преработката на селскостопански култури, съдържащи растителни захари и скорбяла, които обаче са същевременно хранителни продукти. Лигноцелулозната биомаса, която е възобновяем източник се явява подходяща бъдеща алтернатива. През последните години усилията са насочени именно в тази насока. Разработени са редица технологии, които са позволили

изграждането в САЩ, Канада, Европа и други страни на подходящи производствени предприятия. Все още, обаче има какво да се желае.

Химичната кинетика представлява теоретичната база на химичните технологии. Научните постижения в областта на кинетиката на химичните процеси до голяма степен определят техническото ниво на промишлените химико-технологични производства. Ето защо считам, че темата на дисертационната работа е актуална и получените резултати могат да имат значение както за теорията, така и за практиката.

На база на литературния обзор докторантът е формулирал целта на дисертацията, а именно да се изследват кинетичните закономерности на ензимната хидролиза на лигноцелулозна биомаса с цел получаване на захари за производство на биоетанол. Във връзка с така формулираната цел са набелязани и конкретните задачи.

В методичната част са посочени използваните суровини, методите за анализ, начина и условията за провеждане на експериментите, обработването на получените резултати. Използвани са съвременни методи, което дава възможност за получаване на достоверни резултати и тяхното правилно тълкуване, като същевременно обогатява знанията и опита на докторанта.

Опитите са проведени с няколко вида суровини: царевични стъбла, пшенична слама, дървесина от пауловния, върба и тополя. Изследвана е кинетиката на киселинна и на ензимна хидролиза с целулазния комплекс NS 50013 и NS 50010 на дървесина от пауловния. Като кинетична променлива е използвано количеството на редуциращите захари R_s в % по отношение на общата маса. Получените кинетични криви при различни температури, стойностите на скоростните константи, изведените зависимости въз основа на уравнението на Арениус позволяват да се направят следните по-важни изводи: кинетиката на предварителното киселинно третиране се отнася към псевдо-хомогенната катализа и се описва с уравнение от първи порядък, ензимната хидролиза, независимо от предварителната обработка се описва от експоненциално кинетично уравнение, приложимо за процеси, протичащи на равномерно нееднородни повърхности, а наблюдавания компенсационен ефект показва, че активизиращата енергия има решаващо влияние върху скоростта на процеса. Тези зависимости могат да се използват за контрол и управление на технологичния процес.

Подобни изследвания са проведени и с царевични стъбла и пшенична слама, като тук е проследено и влиянието на концентрацията на ензимния комплекс. Изведена е зависимост, която има практическо значение, тъй като като се има предвид желаната степен на хидролиза, могат да се подберат

необходимата температура, време и количество ензим. Установено е, че сламата е относително по-неблагоприятна суровина за ензимна хидролиза в сравнение с царевичните стъбла.

Освен с цитирания по-горе ензимен комплекс са проведени кинетични изследвания и с високо активния целулазен комплекс NS 22086 в комбинация с 0,5 % β -глюкозидазата NS 22118, ензими от второ поколение.

Въз основа на всички изследвания е изведен общ компенсационен ефект между предекспоненциалния множител и активиращата енергия за началото на процеса, който е валиден за всички изследвани суровини, като върху тази обща корелация не оказва влияние видът и активността на използвания ензим, както и методът на предварителна обработка на суровината.

Проведените голям брой изследвания, както и тяхното тълкуване показват, че докторантът е работил упорито, усвоил е нови знания и умения, които могат да му послужат в бъдещата изследователска дейност.

Приносите на дисертацията имат предимно научно-приложен характер, като разкриват възможности за по-задълбочено изучаване на хидролизните процеси, както и начини за тяхното управление и оптимизиране.

По дисертационния труд има отпечатани 3 научни публикации, 2 от които в специализирани реферирани списания, а 1 публикация в пълен текст от международна конференция. Има изнесен и един доклад на международна конференция в пълен текст. Считаю, че на резултатите от дисертационната работа е дадена достатъчна публичност.

Авторефератът е подготвен съгласно изискванията и пълно и коректно отразява проведените експерименти и получени резултати. Обемът му е малко голям, което вероятно се дължи на включените в него голям брой фигури.

Към дисертанта и дисертационния труд имам следните въпроси и забележки:

1. Коя от изследваните суровини според дисертанта представлява по-голям интерес за производство на биоетанол?
2. Независимо от добрия стил и умелото излагане на материала, допуснати са някои печатни грешки, непълни надписи на фигури и др./напр. „кинетика на експоненциалното кинетично уравнение“ стр. 78, „сулфит – а не сулфиден“ фиг. 1.3“

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Темата на дисертационната работа е актуална. Извършени са голям брой експерименти, които са обработени и тълкувани съобразно законите на съвременната химична кинетика. Целта и поставените задачи са изпълнени. Докторантът е проявил трудолюбие, прецизност и стремеж за разширяване и задълбочаване на познанията си. Авторефератът е подготвен правилно, наукометричните показатели покриват изискванията.

Въз основа на всичко изложено до тук изразявам своето **положително** становище по представения дисертационен труд и предлагам на научното жури при ХТМУ да присъди на инж. Стойко Александров Петрин образователната и научна степен „доктор“ по научна специалност 5.10. Химични технологии /Технология, механизация и автоматизация на лесохимичните производства/.

25.04.2017 г.
София

Изготвил становището:



/доц. д-р Е. Петкова/