

РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационен труд за получаване на научната степен "доктор"

Автор на дисертационния труд: инж. Елена Свиленова Христова

Тема на дисертационния труд:

"Многокомпонентна адсорбция на йони на тежки метали от водна среда. Приложение във флуидизиран слой с два сорбента "

Рецензент: проф. д-р Венко Николаев Бешков

1. Актуалност на разработвания проблем

Интересът към този род изследвания е предизвикан от различни тенденции и проблеми в развитието на химичната промишленост през XX в. и застрашителното замърсяване на повите и водите с йони на тежки метали. Последните имат свойството да се натрупват в живите организми и да причиняват тежки физиологични и нервни разстройства. Тяхното отстраняване от вече замърсените компоненти на околната среда става най-често чрез адсорбция или (в последно време) биосорбция. От основно значение за прилагането на адсорбионните процеси в промишлен мащаб е цената и достъпността на адсорбентите. Техните свойства (адсорбиционен капацитет, специфична повърхност и пр.) обикновено се сравняват със смятания за най-добър сорбент – активния въглен. В настоящата дисертация се изследват равновесните свойства и кинетиката на адсорбция на йонообменна смола и природен зеолит (клиноптилотит) в сравнение с тези на активен въглен по отношение на йоните на оловото, медта, кадмия и цинка).

Изборът на моделните йони и изследваните адсорбенти, заедно със знанието на този род изследвания за опазването на околната среда правят настоящата дисертация твърде актуална

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

В литературния обзор авторът достатъчно подробно разглежда теоретичните основи на адсорбционните процеси в течна среда. Разгледани са различните адсорбционни изотерми, описващи равновесието течност/сорбент, както и основните кинетични зависимости. Обърнато е внимание и на математичните модели и хидродинамични ситуации при описването на апарати с неподвижен или псевдо-кипящ слой за практическото водене на процеса. Добре е обоснована необходимостта от изследванията, на които се базира дисертационния труд.

От всичко това следва, че дисертантката владее много добре литературния материал и е в състояние да му направи критичен анализ.

От прегледа на цитираната литература се вижда, че от 183 цитирани източника над 140 са публикувани след 2000 г., а 23 са в периода 1990/99 г. От една страна това говори за актуалността на тематиката и за актуалността на оценяваното състояние на проблема. От друга страна има опасност да се подцени направеното в по-далечното минало по отношение на фундаменталните вече резултати и схващания. Това не се е случило в настоящата дисертация, където експерименталните изследвания върху адсорбцията в псевдо-кипящ слой и тълкуването на опитните резултати се базира на вече утвърдени схващания.

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

Постановката на опитните изследвания включва провеждане на опитни изследвания. Опитната постановка е с лабораторен мащаб и характер и задоволява изискванията, поставени в началото на работата. Равновесните и кинетичните изследвания са извършени в колби с разбъркване, а кинетичните изследвания в псевдокипящ слой – в лабораторни колони. Нямам забележки по постановката на

експериментите и анализите. Бих запитал само, дали е достатъчно равновесието да се установява само по една точка, макар и след 24 часа от започването на експеримента.

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

Използуваните методики и опитната постановка дават основание да се смята, че опитният материал е достатъчно достоверен. Много ценно в експерименталната работа е изследването както на едно-компонентна, така и многокомпонентна адсорбция за трите различни сорбента (активен въглен, йонообменна смола и природен зеолит). Мисля, че трябва да се даде обяснение защо при многокомпонентната адсорбция е работено само с равни концентрации на четирите катиона.

Как е измервана порьозността е на кипящия слой (стр. 113,114)?

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

Следват някои от тях:

- Установени са адсорбционните капацитети на активен въглен, йонообменна смола AMBER JET 1200Na и клиноптилолит по отношение на едно-компонентни разтвори на метални катиони и на техни много-компонентни разтвори. Установено е, че най-висок капацитет има йонообменната смола, след това-природният зеолит и накрая – активния въглен. Това е за очакване по отношение на йонните сорбати. По-ценен извод е, че при многокомпонентните разтвори се проявява селективност, като за активния въглен най-добре се адсорбират медните йони, след това – оловните, цинковите и накрая-кадмиевите. Подобни са резултатите за йонообменната смола, като цинкът и кадмийт си разменят местата. Интересно е да се даде обяснение на тези разлики в адсорбцията на различните йони върху

различните сорбенти. Общо взето, равновесието се описва най-добре от изотермата на Лангмюир.

- При кинетичните изследвания на адсорбцията е установено, че скоростоопределящ стадий и при трите сорбента е дифузията в порите им.
- Хидродинамичните изследвания върху характеристиките на флуидизирания слой (скорост на флуидизация, скорост на инверсия) от твърди частици на изследваните адсорбенти показват валидността на известни в литературата емпирични и полу-емпирични уравнения. Показана е възможността за инверсия на слоя, когато той съдържа два вида частици (по размери и плътност). Защо е нужно това от практическа гледна точка?
- Изследванията върху масообмена в условията на кипящ слой показват добро съгласие с изчислените стойности за концентрациите на катионите при един сорбент. Картината при два сорбента е значително по-сложна и трудно се подава на теоретична интерпретация за момента.

Приносите в дисертацията окачествявам като "обогаляване на съществуващи знания" и "доказване с нови средства на съществени нови страни в съществуващи научни проблеми".

6. Може ли да се оцени в каква степен дисертационния труд и приносите представляват лично дело на дисертанта?

Във всички статии на които се базира дисертацията дисертантката е в съавторство само с научен си ръководител. Това дава основание да се предполага, че изработването и тълкуването на опитните резултати е до голяма степен лично дело на дисертантката.

7. Преценка на публикациите по дисертационния труд

Дисертацията се гради на седем научни публикации, като три от тях са в списания с импакт-фактор (Доклади на БАН, ИФ 0.204; Известия по

химия-БАН, ИФ 0.156; Chemical Engineering&Processing: Process Intensification, ИФ 1.742). Части от дисертацията са докладвани на четири конференции, една от които международна.

Наукометричните показатели на дисертацията покриват изискванията на ВАК за 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

Интересно е да се продължат изследванията във флуидизиран слой при два сорбента, стига да се приведат доводи за тяхното практическо приложение.

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. Елена Свиленова Христова.

София, 1.07.2011 г.

РЕЦЕНЗЕНТ:

(проф. д-н Венко Н. Бешков)