

РЕЦЕНЗИЯ

На дисертационната работа на инж. Елена Кирилова Кирилова на тема „Адсорбционни капацитети и физико-химични свойства на микропорести адсорбенти“ за получаване на образователната и научна степен „доктор“ по научната специалност 5.10. Химични технологии (Процеси и апарати в химичната и биохимичната технология) от проф.д-н Андрей Димитров Минчев.

На заседание на журито проведено на 08.04.2013 съм избран за рецензент на горната дисертационна работа. Дисертационният труд е изготвен под ръководството на проф. д-р Иван Пенчев и доц. д-р Евгени Симеонов.

1. Инж.Елена Кирилова Кирилова е родена на 03.09.1983г. През 2006г завършва специалност „Инженерна екология и опазване на околната среда“ в ХТМУ София степен „бакалавър“, а през 2007г по същата специалност завършва степен „магистър“ в същия университет. Работила е като инженер еколог в Химкомплект-Инженеринг, репортер в Телевизия VTV и като инженер на експериментални инсталации в областта на екологията в LSPM-Франция. Представени са заповеди за зачисляване и отчисляване за редовна аспирантура. Също така са представен и протоколи за успешно взети изпити по предвиден план на аспирантурата. С горното са изпълнени изискванията на ППНСЗД на ХТМУ София чл.9 и чл.10(1).

2. Дисертационната работа е написана на 134 машинописни страници. Тя съдържа три глави: Литературен обзор, Експериментална техника и процедура и Експериментални резултати. Общо по работата са цитирани 95 литературни източника, като по трите глави са съответно 50, 26 и 19.

В глава първа са разгледени въпросите засягащи теорията, термодинамиката, равновесието на адсорбционния процес, адсорбираното количество в газовата фаза и порьозността на адсорбентите.

Във втората глава в I е изследван адсорбционният капацитет на H_2 , C_2H_4 , CO_2 , N_2 върху активен въглен IRH3, като е използван обемният метод. За целта е конструирана и изработена специална инсталация в лабораторията на LSPM в Университета Париж13. Подробно са описани и обосновани елементите ѝ и нейното компютаризиране. Всеки от

елементите е подробно обоснован и описан. С тази инсталация има възможност да се работи при високи налягания до 2000 бара и промяна и контролиране на температурата в доста широки граници. В точка I.4 е показана обработката на експерименталните резултати. Реда на експерименталните процедури са дадени в I.7 стр.73.

В точка II на втора глава е използвана инсталация за микросъхранение на водород върху адсорбент AC35 при налягане 150 бара и продължителност 30 часа.

В точка III на втора глава подробно са дадени характеристиките на адсорбентите активен въглен Табл.2.4, зеолит Табл.2.5 и глини. Също така са представени и свойствата на адсорбентите.

В трета глава в т.I са охарактеризирани адсорбентите, като предварително те са таблетирани. Тези адсорбенти са активен въглен AC35, зеолит 13X и глини. Таблетирането е осъществено при различни налягания. За преодоляване на малката инертност, високата порьозност и дисперсност за адсорбент AC35 се е наложило да се вложат памучни влакна при съотношения 2:2 и 2:1,3. В Табл.3.1 са показани условията, при които са получени таблетите. Чрез електронен микроскоп Leica Cambridge S 440 с увеличение между 100x и 300000x е охарактеризирана морфологията на таблетирани адсорбенти. Определено е и електричното съпротивление на същите таблетирани адсорбенти чрез апарат марка Jandel. Резултатите са представени в Табл.3.3 и Табл.3.4. На адсорбентите е направен Рентгено-структурен анализ на дифрактометър INEL XRG 300. За адсорбента 13X са направени дифрактограми за налягания от 200 до 1200Pa преди и след адсорбция. Резултатите са показани на Фиг.3.18 преди процеса и Фиг.3.19 след него. Специфичната повърхност експериментално е определена чрез апарата COLTER SA 3100. Резултатите са представени в Табл.3.6. Разпределението на размера на порите е показано на Фиг.3.21. преобладават микропорите и мезопорите. Най-после за пълно охарактеризиране, са определени плътностите на адсорбентите чрез уравнение 3.7.1 чрез инсталация показана на Фиг.3.22. Резултатите са представени в Табл.3.7.

В точка II на трета глава е експериментално изследвана адсорбцията на H_2 , C_2H_4 , CO_2 , N_2 . При експериментите за адсорбция на H_2 с активен въглен IRH3 във вид на гранули е намерено адсорбираното количество в

зависимост от налягането Фиг.3.24 до 100 бара и на Фиг.3.25 до 500 бара. Адсорбцията на C_2H_4 е осъществена чрез същия адсорбент, но до налягане 30 бара Фиг.3.27, до 160 бара Фиг.3.28 и до 230 бара Фиг.3.29. Дадено е и обяснение на характера на получените криви. Аналитични изследвания са направени при адсорбция на CO_2 и N_2 , като резултатите са показани съответно на Фиг.3.30 до 50 бара и Фиг.3.31 до 700 бара. Всички резултати са систематизирани в Табл.3.8. Освен това при адсорбцията на N_2 при 700 бара е проследена промяната на структурата на адсорбента Фиг.3.32. Изследвана е адсорбцията на H_2 при използване на адсорбент активен въглен AC35 при налягане 150 бара и различни дебита на запълване 2, 5 и 10 l/min. Резултатите са показани на Фиг.3.33, Фиг.3.34 и Фиг.3.35. подобни изследвания са правени и при отсъствие на адсорбент. Резултатите са показани на Фиг.3.36, Фиг.3.37 и Фиг.3.38.

3. Представеният автореферат отразява напълно експерименталната част и направените изводи в дисертационната работа, с което е изпълнено изискването в чл.11(5) на ППНСЗАД на ХТМУ-София.

4. Постигнатите приноси в дисертационния труд могат да бъдат квалифицирани като научно-приложни. Те са постигнати при наличието на проектираната, изработената и изпитана компютаризирана инсталация на Фиг.2.1. Освен това за охарактеризиране на адсорбентите са използвани подходящи модерни апарати, които бяха цитирани в точка 2 на рецензията. Тези научно-приложни приноси могат да се използват при избран адсорбент от изследваните такива при адсорбция на H_2 , C_2H_4 , CO_2 , N_2 . Подходите в разработката дават насока и за бъдещи подобни изследвания.

5. По отношение на публикациите по дисертацията е представена една такава в списание с импак фактор Chemical Engineering Research and Design април 2012г. Освен това са представени и три публикации в наши списания и са изнесени четири постерни доклади на два научни форума в САЩ и два такива в нас. С казаното по-горе смятам, че напълно е изпълнено изискването на чл.11(4) от ППНСЗАД при ХТМУ-София.

6. Като критични бележки по работата мога да отбележа, че различните величини не са дадени в една и съща измерителна система, като за предпочитане е международната такава. Освен това още по-голяма яснота

би имала работата ако се проведат изследвания на адсорбционен процес с добре охарактеризираните таблетирани адсорбенти.

7. Нямам лични впечатления от инж.Елена Кирилова Кирилова, тъй като тя е завършила друга специалност, а не инженерна химия.

8. Като се има предвид всичко казано по-горе предлагам на инж.Елена Кирилова Кирилова да бъде присъдена образователната и научна степен „доктор“ по научната специалност 5.10. Химични технологии (Процеси и апарати в химичната и биохимичната технология).

София

16.04.2013г

Рецензент:

/проф.д-н А.Минчев/