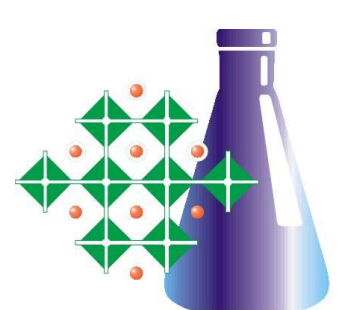


АКТИВЕН ВЪГЛЕН ОТ ОТПАДНА БИОМАСА КАТО ЕФЕКТИВЕН АДСОРБЕНТ ЗА ОЧИСТВАНЕ НА ВЪЗДУХ ОТ ЗАМЪРСЯВАНИЯ С ЕТИЛАЦЕТАТ



Д. Войкова^{1*}, И. Спасова¹, Д. Ковачева¹, Б. Цинцарски², Т. Цончева²
¹ Институт по обща и неорганична химия, Българска академия на науките
² Институт по органична химия с Център по фитохимия, Българска академия на науките



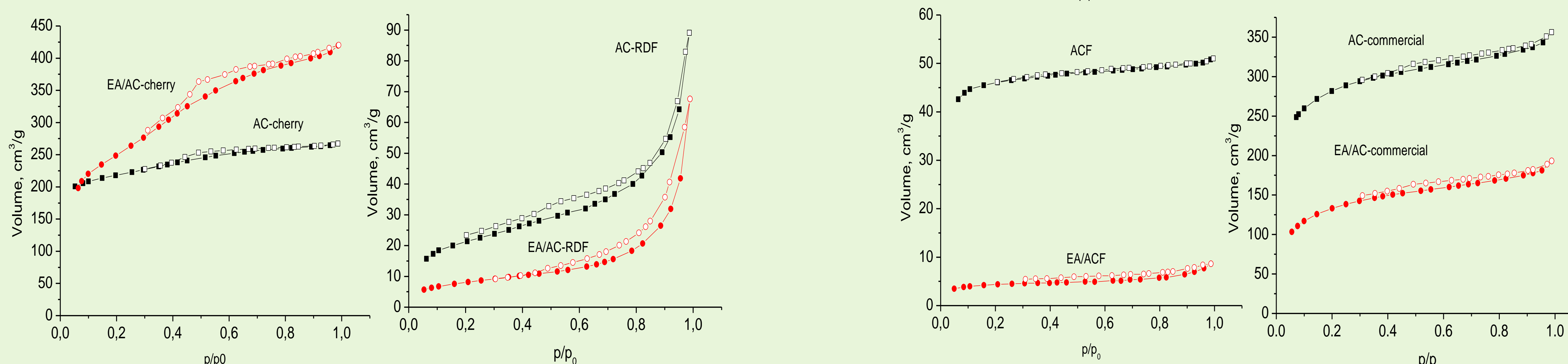
1 Въведение

Летливите органични съединения (VOCs), емитирани от стационарни и мобилни инсталации, са основни замърсители на въздуха и водата, поради което се намират под строг и постоянен мониторинг и контрол. Редица разтворители, използвани в индустрията, между които е и етилацетатът, са едни от най-често срещаните VOCs. За елиминиране на VOCs и/или за намаляване на тяхната концентрация в отпадни води обикновено се използва адсорбция с активен въглен (AC). Стандартният AC съдържа микропори с плоско-паралелна форма, които могат да спомогнат за отстраняване на молекули и йони. В случай на адсорбция от разтвор, дори големи равнинни молекули могат да бъдат ефективно адсорбирани в микропорите. Адсорбцията на летливи молекули с по-дълга въглеродна верига от газова фаза е по-малко ефективна, тъй като молекулите трудно дифундират в микропорите. Адсорбционната ефективност може съществено да се контролира чрез промени в текстурата на използвания AC. Литературни данни показват, че надежден подход в тази насока е правилният подбор на суровината, от която се получава AC. Цел на настоящото изследване е да се проучи възможността за ефективно отстраняване на замърсители от етилацетат във въздух чрез адсорбция с AC. Специално внимание се отделя на възможностите за повторно използване на AC чрез десорбция на етилацетата. Предизвикателство в изследването е използването на различни евтими и отпадни суровини за получаването на активния въглен, което би снижило неговата цена.

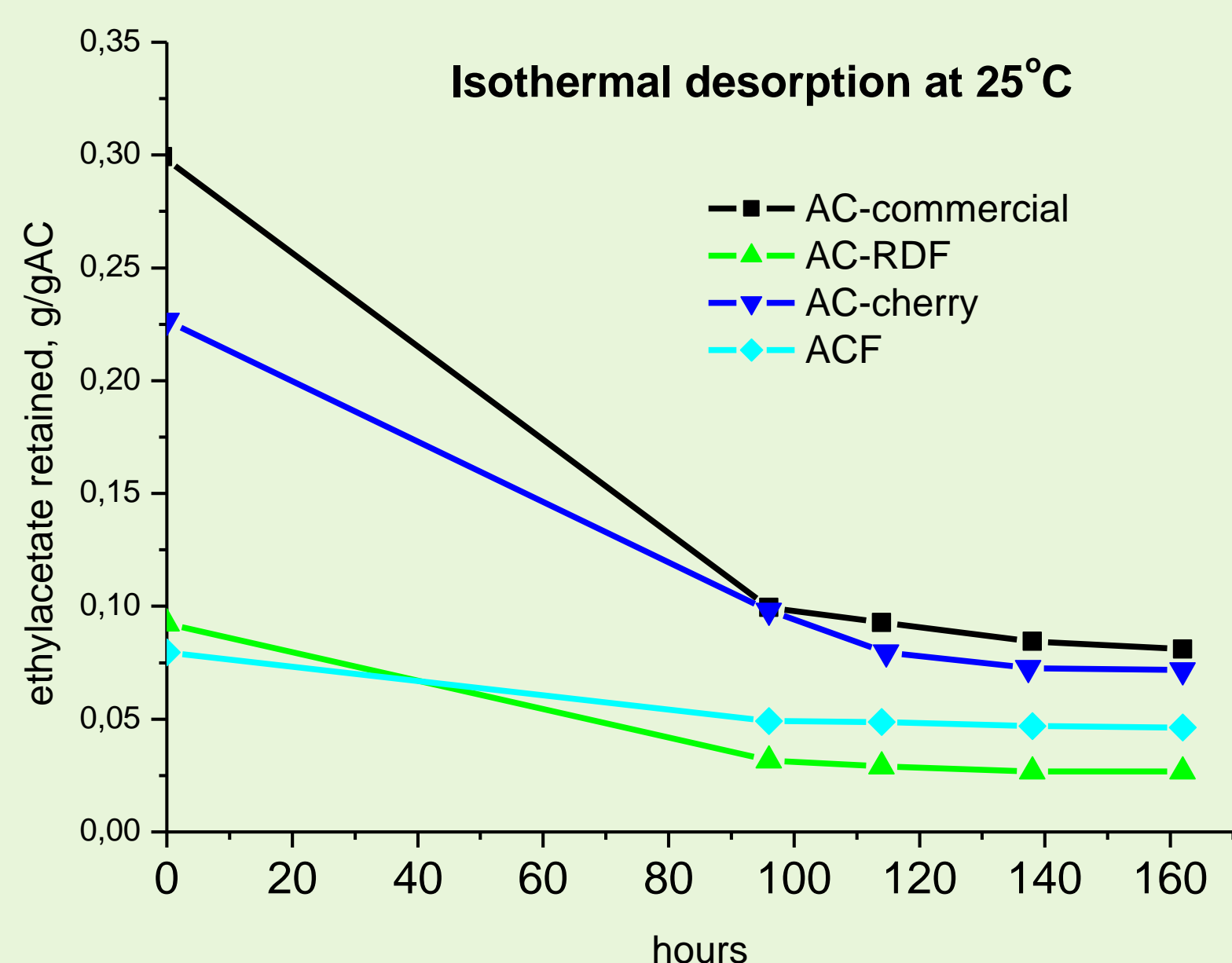
2 Експеримент

- Бяха използвани три вида AC: въглен, получен от черешови костилки AC-cherry, активирана въглеродна пяна ACF и въглен, получен чрез пиролиза на дървесина и полимер AC-RDF. За сравнение е използван и търговски продукт AC-commercial.
- Адсорбцията на етилацетат се извършва при температура 25°C, като след 24 ч се установява равновесие, пробите се претеглят и се пресмятат съответните адсорбирани количества.
- Спонтанна изотермична десорбция е наблюдавана в продължение на 162 часа до установяване на постоянно тегло на пробите.
- Сорбираният етилацетат напълно се отстранява при нагряване при 80°C в продължение на 5 часа.

3 Резултати и дискусия



Адсорбционно-десорбционните изотерми на AC-cherry, ACF и AC-commercial са от I-IV тип, съгласно класификацията на IUPAC, което характеризира материалите като микро-мезопорести. Изотермата на AC-RDF е от II тип, което е индикация за наличие на пори с по-големи размери. След адсорбцията на етилацетат типът на изотермите се запазва, следователно адсорбцията протича равномерно и не променя съществено текстурата на материалите. Адсорбцията на етилацетат върху ACF, AC-commercial и AC-RDF предизвиква силно намаляване на общия обем и на обема на микропорите. Може да се заключи, че микропорите се запълват или се блокират входовете на бутилкообразни пори (ако има такива) при процеса на адсорбция. При образеца AC-cherry се наблюдава нарастване на специфичната повърхност, общия обем на порите и обема на мезопорите, съпроводено със силно намаление на размера на микропорите. Този активен въглен вероятно има пори с бутилкообразни форми, което предизвиква ефект на блокиране на входа им при адсорбция на азот, а след адсорбция на EA и изотермична десорбция може частично да се разширят затворените структури.



Теоретичен максимум на сорбция EA

AC-cherry- 0.37 gEA/g;
AC-RDF- 0.13 gEA/g;
ACF- 0.07 gEA/g;
AC-comm 0.50 gEA/g

Задържани количества EA

AC-cherry- 0.0717 gEA/g;
AC-RDF- 0.0267 gEA/g;
ACF- 0.0464 gEA/g;
AC-comm 0.0826 gEA/g.

Текстурни параметри на изходни въглени и такива с адсорбиран етилацетат

Sample	S, m ² /g	V _t , cm ³ /g	V _{mi} , cm ³ /g	V _{mes} , cm ³ /g	V _{mi} /V _{mes}	D _{av} , nm
AC-cherry	815	0.41	0.25	0.16	1.55	2
EA/AC-cherry	915	0.65	0.08	0.57	0.14	2.8
AC-RDF	153	0.14	0.006	0.13	0.05	7.4
EA/AC-RDF	29	0.10	0.002	0.098	0.02	14
ACF	177	0.08	0.06	0.02	3.00	1.8
EA/ACF	16	0.013	0.005	0.008	0.62	3.3
AC-commercial	1043	0.55	0.34	0.21	1.60	2.1
EA/AC-commercial	495	0.30	0.13	0.17	0.76	2.4

4 Заключение

Резултатите са обнадеждаващи и показват, че след подходяща модификация или обработка за получаване на необходимата текстура, активен въглен от отпадна биомаса може да бъде използван като адсорбент на етилацетат от въздух.

5 Благодарности:

Работата е финансирана в рамките на проект КП-06-H29/2 с Фонд Научни изследвания.