



КИЇВСЬКИЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

В. Є. ДІЮК

ВУГЛЕЦЕВІ СОРБЕНТИ

ОДЕРЖАННЯ

БУДОВА ТА ВЛАСТИВОСТІ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

В. Є. ДЮК

ВУГЛЕЦЕВІ СОРБЕНТИ

ОДЕРЖАННЯ

БУДОВА ТА ВЛАСТИВОСТІ

Навчальний посібник



УДК 544(075.8)
Д50

Рецензенти:

д-р хім. наук, проф. В. В. Сергеев
(Національний університет "Львівська політехніка"),

д-р хім. наук, проф. О. Б. Логінова
(Інститут надтвердих матеріалів ім. В. М. Бакуля НАН України)

*Рекомендовано до друку вченою радою хімічного факультету
(протокол № 3 від 23 листопада 2016 року)*

*Ухвалено науково-методичною радою
Київського національного університету імені Тараса Шевченка
(протокол № 4-16/17 н. р. від 16 червня 2017 року)*

Діюк В. Є.

Д50 Вуглецеві сорбенти. Одержання, будова та властивості : навч. посіб.
/ В.Є. Діюк. - К. : ВПЦ "Київський університет", 2017. - 143 с.

Розглянуто будову й описано структурні особливості природних і синтетичних вуглецевих матеріалів. Наведено методи одержання та детально проаналізовано процеси формування вуглецевих дисперсних, волокнистих і гранульованих матеріалів із різних видів вуглецевмісної сировини. Описано адсорбційні властивості та застосування вуглецевих сорбційних матеріалів

Для студентів класичних університетів, аспірантів і науковців, які проводять наукові дослідження в галузі фізико-хімії вуглецевих матеріалів.

УДК 544(075.8)

© В. Є. Діюк, 2017

© Київський національний університет імені Тараса Шевченка,
ВПЦ "Київський університет", 2017

ЗМІСТ

Список використаних скорочень.....	3
ВСТУП.....	6
1. ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ ПРИРОДНИХ ВУГЛЕЦЕВИХ МАТЕРІАЛІВ.....	7
1.1. Алотропні модифікації вуглецю.....	7
1.2. Фазова діаграма вуглецю.....	16
2. МЕТОДИ ОДЕРЖАННЯ ВУГЛЕЦЕВИХ МАТЕРІАЛІВ.....	21
2.1. Вуглецевмісна сировина для синтезу вуглецевих матеріалів.....	22
2.2. Методи одержання вуглецевих наноматеріалів.....	26
2.2.1. <i>Електродуговий метод</i>	26
2.2.2. <i>Метод лазерного випаровування (сублімації)</i>	28
2.2.3. <i>Метод CVD</i>	29
2.2.4. <i>Методи очищення ВНТ</i>	32
2.3. Методи одержання вуглецевих волокнистих матеріалів.....	35
2.4. Методи одержання поруватих вуглецевих матеріалів.....	39
2.4.1. <i>Сировина для одержання поруватих вуглецевих матеріалів</i>	40
2.4.2. <i>Умови карбонізації та активації вуглецевмісної сировини</i>	44
3. ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ ОДЕРЖАННЯ ТА БУДОВА ВУГЛЕЦЕВИХ ДИСПЕРСНИХ І ПОРУВАТИХ МАТЕРІАЛІВ.....	48
3.1. Структура вуглецевих матеріалів і методи її дослідження.....	49
3.2. Одержання ВМ при піролізі газоподібної, рідкої та твердої сировини.....	55
3.2.1. <i>Особливості піролізу газоподібної сировини</i>	56
3.2.2. <i>Методи контролю якості вуглецевих наноматеріалів</i>	67

3.2.3. Особливості формування вуглецевих волокон із використанням рідкої сировини.....	69
3.2.4. Особливості карбонізації твердої вуглецевмісної сировини.....	82
3.2.5. Особливості активації вуглецевих матеріалів за участі H_2O , CO_2 і O_2	90
3.2.6. Особливості хімічної активації вуглецевих матеріалів.....	95
3.2.7. Особливості структури активованих вуглецевих матеріалів.....	96
4. ВИЗНАЧЕННЯ СТРУКТУРИ ПОВЕРХНІ СОРБЕНТІВ І ДИСПЕРСНИХ ТІЛ АДСОРБЦІЙНИМ МЕТОДОМ.....	101
4.1. Класифікація пор та ізотерм адсорбції.....	103
4.2. Адсорбційні моделі.....	109
5. АДСОРБЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ Й ЗАСТОСУВАННЯ ВУГЛЕЦЕВИХ СОРБЕНТІВ.....	121
5.1. Вплив структури вуглецевого сорбенту на його адсорбційні властивості.....	125
5.2. Вплив хімії поверхні АВ на адсорбційні властивості.....	133
Список використаної літератури.....	142