

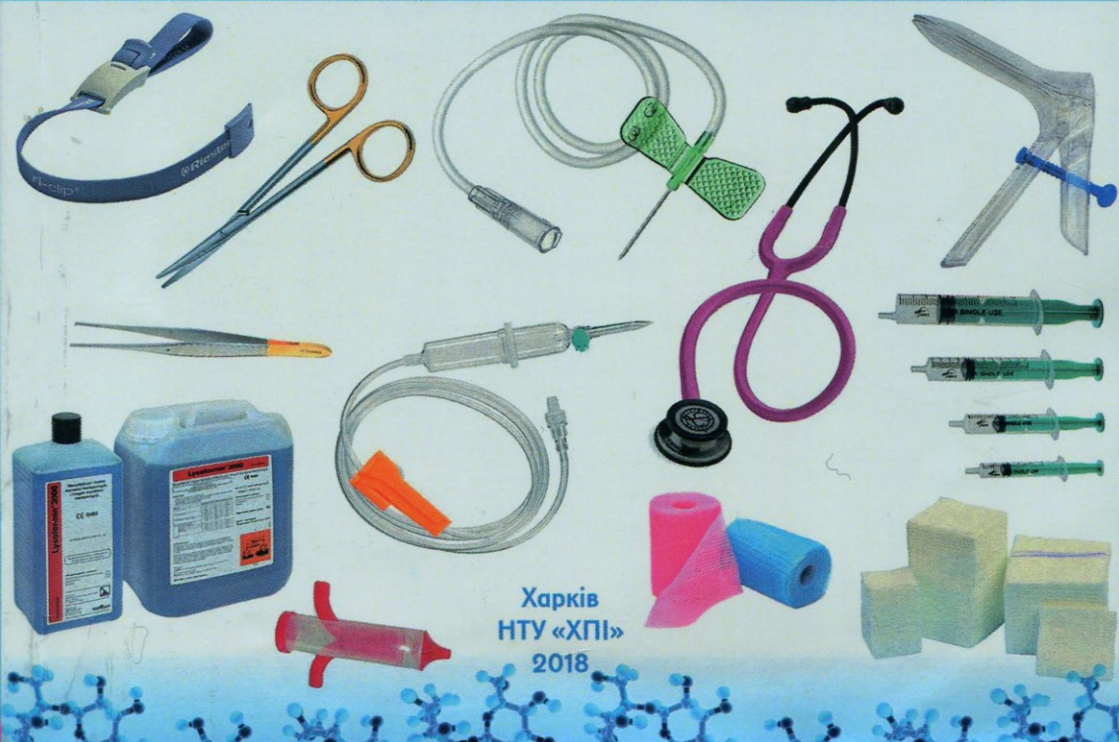
В. Л. Авраменко, Л. П. Підгорна, Г. М. Черкашина, О. В. Близнюк



678.7
738

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ТА ПЕРЕРОБКИ ПОЛІМЕРІВ МЕДИКО-БІОЛОГІЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Навчальний посібник для студентів хіміко-технологічних спеціальностей
вищих навчальних закладів



Харків
НТУ «ХПІ»
2018

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«Харківський політехнічний інститут»

В. Л. Авраменко, Л. П. Підгорна, Г. М. Черкашина, О. В. Близнюк

**ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ТА ПЕРЕРОБКИ
ПОЛІМЕРІВ МЕДИКО-БІОЛОГІЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

Навчальний посібник
для студентів хіміко-технологічних спеціальностей
вищих навчальних закладів

Рекомендовано Вченою радою Національного технічного університету
«Харківський політехнічний інститут»

Х а р к і в
НТУ «ХПІ»
2 0 1 8

УДК 678:617:615.1/4:613.31

Ш-91

Рецензенти:

Т. О. Костюк, д-р техн. наук, професор, Харківський національний університет будівництва та архітектури;

І. Л. Солнцева, кандидат технічних наук, зав. організаційно-методичного відділу УкрНДІпротезування.

Рекомендовано Вченою радою Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» як навчальний посібник для студентів хіміко-технологічних спеціальностей вищих навчальних закладів, протокол №1 від 30.01.2018 р.

Авраменко В. Л.

Ш-91 Технологія виробництва та переробки полімерів медико-біологічного призначення : навч. посіб. / В. Л. Авраменко, Л. П. Підгорна, Г. М. Черкашина, О. В. Близнюк. – Харків: Видавництво та друкарня «Технологічний Центр», 2018. – 356 с.

ISBN 978-617-7319-17-6

У посібнику розглянуто основи виробництва, переробки та властивості основних видів полімерів, які рекомендуються для застосування в різних областях медицини: хірургії та травматології, офтальмології, фармації, стоматології та ін. Описано особливості взаємодії полімерів з живими тканинами організму, методи модифікації і підготовки поверхні полімеру до контакту з живими тканинами, основні методи виготовлення виробів з полімерних та композиційних матеріалів на їх основі для медицини.

Призначено для студентів спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія», які навчаються за освітніми програмами 161.07 «Хімічна технологія синтетичних і природних полімерів та еластомерів» та 161.06 «Хімічна технологія переробки полімерних та композиційних матеріалів».

Іл. 42. Табл.3 Бібліогр : 113 назв

УДК 678:617:615.1/4:613.31

ISBN 978-617-7319-17-6

© Авраменко В. Л., Підгорна Л. П.,
Черкашина Г. М., Близнюк О. В., 2018
НТУ «ХПІ», 2018

ЗМІСТ

Вступ.....	7
------------	---

Розділ I ТЕХНОЛОГІЯ ПОЛІМЕРІВ МЕДИКО-БІОЛОГІЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

1. Основні вимоги до полімерів і виробів, які використовуються для медичних цілей.....	9
2. Основні напрямки використання полімерів в медико-біологічних галузях	10
3. Особливості взаємодії полімерів з живим організмом.....	14
4. Очищення, стерилізація та дезінфекція полімерів і виробів з них.....	17
Контрольні запитання	22
5. Модифікація полімерів з метою поліпшення їх біологічної сумісності (гемосумісності, тромборезистентності).....	23
6. Компоненти, які допустимі для використання в складі полімерів медико-біологічного призначення	26
7. Полімери в хірургії, травматології, ортопедії.....	28
7.1. Полімери для виготовлення імплантатів (внутрішньотканеве застосування)	29
7.2. Полімерні покриття для уражених ділянок шкіри	33
7.3. Полімерні шовні і перев'язувальні засоби.....	38
7.3.1. Нитки для виготовлення шовних матеріалів	38
7.3.2. Перев'язувальні матеріали та перев'язувальні засоби на основі полімерів	46
7.4. Полімери в лікувальному протезуванні та ортезуванні	50
7.5. Полімерні медичні клеї.....	53
7.6. Полімери в офтальмології	56
Контрольні запитання	59
7.7. Технологія отримання та властивості основних видів полімерів, що використовуються в хірургії, травматології та ортопедії.....	59
7.7.1. Поліолефіни	59
7.7.2. Полівінілхлорид.....	68
7.7.3. Поліетилентерефталат.....	71
7.7.4. Полікарбонат.....	72
7.7.5. Політетрафторетилен	73

7.7.6. Поліаміди	74
7.7.7. Поліуретани	77
7.7.8. Кремнійорганічні полімери	82
7.7.9. Полієфіри на основі гідроксиалканкарбонових кислот.....	88
7.7.10. Полігідроксиетилметакрилат	93
Контрольні запитання.....	94
8. Полімери фармакологічного призначення	95
8.1. Полімери, що використовуються як лікарські речовини	95
8.2. Полімери, що використовуються в технології лікарських форм	96
8.2.1. Класифікація допоміжних речовин	96
8.2.2. Природні полімерні допоміжні речовини.....	102
8.2.3. Технологія отримання і властивості синтетичних і полусинтетичних допоміжних речовин.....	109
8.3. Полімери в мікрокапсулюванні	126
Контрольні запитання	136
8.4. Фізіологічно активні полімери (ФАП).....	137
8.4.1. Загальні положення.....	137
8.4.2. ФАП із «власною» фізіологічною активністю	137
8.4.3. ФАП «прищепленого» типу	147
8.4.4. Полімерні похідні антибіотиків	153
8.4.5. Матричні носії лікарських препаратів	155
8.5. Полімери в біохімічних дослідженнях.....	156
8.6. Полімери в імуноферментному аналізі.....	159
Контрольні запитання	168
9. Технологія полімерів стоматологічного призначення	169
9.1. Пломбувальні матеріали.....	169
9.1.1. Загальні положення.....	169
9.1.2. Кополімерцементи.....	170
9.1.3. Пломбувальні матеріали на основі акрилових кополімерів	171
9.1.4.Епоксиакрилові кополімери.....	179
9.1.5. Стоматологічні матеріали, що тверднуть під дією ультрафіолетових промінів та світла	182
9.1.6. Особливості полімерних композиційних стоматологічних матеріалів	185
9.2. Полімерні матеріали для ортопедичної стоматології.....	188
9.3. Штучні зуби	192
9.4. Зліпкові матеріали.....	192
9.5. Еластичні кополімери для підкладки протезів.....	195
9.6. Технологія отримання і властивості акрилових олігомерів	197

9.7. Шляхи зниження залишкових мономерів у стоматологічних матеріалах.....	200
9.8. Очистка стічних вод и газових викидів при виробництві акрилових кополімерів.....	200
Контрольні запитання	201
Список літератури	202

Розділ II

ТЕХНОЛОГІЯ ПЕРЕРОБКИ ПОЛІМЕРІВ МЕДИКО-БІОЛОГІЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

1. Загальні положення	207
2. Класифікація методів виготовлення виробів з пластмас	214
3. Технологія формування виробів методом лиття під тиском	216
Контрольні запитання.....	224
4. Технологія формування виробів методом екструзії.....	224
4.1. Загальні поняття.....	224
4.2. Технологія формування плівок екструзійним методом.....	226
4.3. Технологія одержання листів методом екструзії.....	230
4.4. Технологія виробництва полімерних труб методом екструзії.....	232
4.5. Поршнева (плунжерна) екструзія.....	235
4.6. Технологія формування порожнистих виробів із замкнутим об'ємом	237
4.6.1. Метод екструзійного видування	237
4.6.2. Технологія формування методом литтєвого видування.....	241
4.6.3. Технологія ротаційного формування виробів	243
Контрольні запитання	244
5. Технологія формування виробів методом термоформування.....	244
Контрольні запитання	249
6. Технологія переробки композиційних матеріалів	250
6.1. Загальні положення	250
6.2. Методи переробки армованих пластиків	254
Контрольні запитання	260
7. Технологія вільного лиття композицій на основі ненасичених мономерів та полімерів	261
Контрольні запитання	270
8. Зварювання полімерів	270
Контрольні запитання	278

9. Методи одержання полімерних мембран	279
9.1. Використання полімерних мембран у розділювальних процесах у медицині	279
9.2. Полімери для мембран.....	281
9.3. Основні методи отримання полімерних мембран.....	287
Контрольні запитання	297
10. Виробництво волокон медичного призначення.....	298
10.1. Загальні відомості про волокна медичного призначення	298
10.2. Загальна схема технологічного процесу одержання хімічних волокон	301
Контрольні запитання	317
10.3. Виробництво штучних та синтетичних волокон	317
10.3.1. Виробництво віскозних волокон	317
10.3.2. Виробництво поліефірних волокон.....	325
10.3.3. Виробництво поліамідних волокон.....	331
10.3.4. Виробництво поліолефінових волокон.....	335
10.3.5. Виробництво біорозкладних волокон	336
10.3.6. Виробництво полівінілспиртових волокон	336
10.3.7. Виробництво волокон з галогеновмісних полімерів	339
10.3.8. Поліуретанові волокна.....	343
10.3.9. Термостійкі волокна	343
10.3.10. Напівпроникні порожнисті волокна.....	345
11. Ткани і неткани матеріали	347
Контрольні запитання	352
Список літератури	353