

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

**В. В. Ліпсон**  
**М. Л. Бабак**  
**О. М. Семененко**

# **ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ З ХІМІЇ ПРИРОДНИХ НИЗЬКОМОЛЕКУЛЯРНИХ СПОЛУК**

Навчально-методичний посібник

Харків – 2017

УДК 547.9/.8:615  
ББК 24.239  
Л 61

**Рецензенти:**

**Н. М. Колос** – доктор хімічних наук, професор, професор кафедри органічної хімії Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна;  
**Л. А. Шемчук** – доктор хімічних наук, професор, завідувач кафедри органічної хімії Національного фармацевтичного університету.

*Затверджено до друку рішенням Науково-методичної ради  
Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна  
(протокол № 2 від 25.02.2016 р.)*

**Ліпсон В. В.**

Л 61      Лабораторні роботи з хімії природних низькомолекулярних сполук : навчально-методичний посібник / В. В. Ліпсон, М. Л. Бабак, О. М. Семененко. – Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2017. – 56 с.

Посібник призначається для студентів, магістрантів, а також дослідників, які спеціалізуються в галузі органічної, фармацевтичної хімії, біохімії, технології харчових продуктів або парфумерно-косметичних засобів, а також в галузі хімічного матеріалознавства.

Лабораторні роботи охоплюють такі основні теми: виділення органічних речовин з природної сировини, розділення сумішей на індивідуальні компоненти, синтетичні трансформації природних сполук та методи доведення їх будови.

**УДК 547.9/.8:615**  
**ББК 24.9/239**

© Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, 2017  
© Ліпсон В. В., Бабак М. Л., Семененко О. М., 2017  
© Дончик І. М., макет обкладинки, 2017

## ЗМІСТ

Вступ.....	5
Розділ 1. Природні аліфатичні карбонові кислоти та їх похідні.....	6
1.1. Левулінова кислота з картопляного крохмалю.....	7
1.2. $\alpha$ -ангеліколактон.....	7
1.3. Оксалатна кислота з деревини .....	8
1.4. Сорбінова кислота.....	9
Розділ 2. Терпеноїди .....	10
2.1. Синтез ментону окисненням ментолу .....	12
2.2. Хамазулен з гіркового полину .....	13
2.3. Абієтинова кислота з каніфолі .....	14
2.4. Склареол з шавлії .....	15
2.5. Синтез $\beta$ -іонону з цитралю .....	16
2.6. Бетулін з березової кори .....	17
2.7. Синтез похідних бетуліну.....	18
2.7.1. Алобетулін .....	19
2.7.2. Алобетулон .....	20
2.7.3. Бетулоновий альдегід.....	20
2.7.4. Бетулонова кислота .....	21
2.7.5. Бетулінова кислота .....	22
2.8. Синтез 2-вінільних похідних тритерпеноїдів лупанового ряду. 23	
2.8.1. ( <i>E</i> )-2-[(4'-хлорофеніл)метиліден]алобетулон .....	23
2.8.2. ( <i>E</i> )-2-[(4'-метоксифеніл)метиліден]алобетулон .....	24
2.8.3. <i>E</i> -2-((3-(4-бромфеніл)-1-феніл-1 <i>H</i> -піразол-4-іл) метиліден)луп-20,29-ен-3-он-28-карбальдегід.....	25
2.8.4. ( <i>E</i> )-2-[(4'-хлорофеніл)метиліден]алобетулін.....	25
2.8.5. <i>E</i> -2-(((3-(4-бромфеніл)-1-феніл-1 <i>H</i> -піразол-4-іл) метиліден]бетулін .....	26
2.9. (1 <i>S</i> ,2 <i>S</i> )- та (1 <i>R</i> ,2 <i>R</i> )-1-(4'-хлорофеніл)-2,2'- спіроциклопропілалобетулін .....	27
2.10. (2 <i>R</i> ,3 <i>R</i> )-3-(4'-хлорофеніл)-2,2'-спіро-оксираноалобетулін... 28	
Розділ 3. Феноли та їх похідні.....	30
3.1. Арбутин з листя толокнянки .....	32
3.2. Гесперидин та гесперетин зі шкірки апельсину .....	33
3.2.1 Кислотний гідроліз гесперидину .....	34
3.3. Нарингін зі шкірки грейпфруту .....	35
3.4. Келін з плодів амі зубної .....	36
3.5. Рутин і кверцетин з листя гречки.....	36
3.5.1. Кислотний гідроліз рутину.....	37
3.6. 1,8-діокси-2-ацетилнафталін з кори крушини .....	38

Розділ 4. Алкалоїди.....	39
4.1. Піперин з чорного перцю .....	40
4.2. Цитизин з термопсису.....	41
4.3. Кофеїн з чайного листа.....	42
4.4. Теобромін з порошку какао.....	43
4.5. Кофеїн із теоброміну.....	43
4.6. Соласодин з пташиного пасльону.....	43
Розділ 5. Рослинні пігменти – представники різних груп природних сполук.....	46
5.1. Хлорофіл з листя кропиви.....	48
5.2. Одержання суміші хлорофілів .....	49
5.3. Каратиноїд-капсантин з паприки.....	50
Література.....	52
Додаток.....	53