



V. P. CHERNYKH, L. A. SHEMCHUK

ORGANIC CHEMISTRY

Basic Lecture Course



MINISTRY OF PUBLIC HEALTH OF UKRAINE
NATIONAL UNIVERSITY OF PHARMACY



*To the 100-th anniversary
of the National University of Pharmacy*

V. P. CHERNYKH, L. A. SHEMCHUK

ORGANIC CHEMISTRY

Basic Lecture Course

**The study guide
for students of higher schools**

Edited by V. P. CHERNYKH

Fifth edition, revised

Kharkiv
NUPh
“Golden Pages”
2019

UDC 547.1(075.8)

Ch 49

Reviewer by:

Audrius MARUŠKA, Dr., Professor, Head of Instrumental Analysis Open Access Research Centre, Vytautas Magnus University, Lithuania;
Lucjusz ZAPRUTKO, Dr., Professor, Head of the Chair and Department of Organic Chemistry, Poznan University of Medical Sciences, Poland;
A. O. DOROSHENKO, Dr., Professor, Head of the Organic Chemistry Department, V. N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine;
L. G. BUDANOVA, Dr., Assistant-professor, Head of Foreign Languages Department, National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine.

Recommended

*by Ministry of Education and Science of Ukraine
(letter No 1/II-23.2-98 from 18.07.2019)*

Chernykh V. P.

Ch 49 Organic chemistry. Basic lecture course : The study guide for students of higher schools / V. P. Chernykh, L. A. Shemchuk ; edited by V. P. Chernykh. — 5 ed., rev. — Kharkiv : NUPh : Golden Pages, 2019. — 440 p.

ISBN 978-966-615-567-5 (NUPh).

ISBN 978-966-400-508-8 (Golden Pages).

The “Organic chemistry lectures by V. P. Chernykh”, which are used by pharmaceutical university students for many years, became fundamental for this book.

Lecture course contains the main aspects of modern organic chemistry. Preparation, physical and chemical properties together with methods of identification for the most important classes of organic compounds are discussed in the textbook. Reaction mechanisms and principles of the organic compounds interconversion are presented.

The book is recommended first of all for the English-speaking students of pharmaceutical higher educational establishments and pharmaceutical departments. It could be also useful for students of medical, biological, pedagogical, agricultural and other departments.

UDC 547.1(075.8)

**ISBN 978-966-615-567-5
ISBN 978-966-400-508-8**

© National University of Pharmacy, 2019
© V. P. Chernykh, L. A. Shemchuk, 2019

CONTENTS

Preface	3
1. Classification and nomenclature of organic compounds.....	4
2. Chemical bond. Interaction of atoms in organic compounds.....	14
3. Isomerism of organic compounds. Spatial structure of molecules	31
4. Classification of chemical reactions and reagents.....	47
5. Acidity and basicity of organic compounds	54
Hydrocarbons.....	61
6. Alkanes	61
7. Cycloalkanes	71
8. Alkenes	81
9. Alkadienes.....	90
10. Alkynes	96
11. Aromatic hydrocarbons (arenes)	104
12. Polynuclear arenes	119
13. Polynuclear arenes with isolated benzene rings.....	129
14. Halogen derivatives of hydrocarbons (halohydrocarbons).....	139
15. Nitro compounds.....	157
16. Amines.....	167
17. Diazo and azo compounds.....	182
18. Hydroxyl derivatives of hydrocarbons. Alcohols. Ethers. Thiols.	
Thioethers. Phenols	192
19. Phenols	214
Aldehydes and ketones.....	227
20. Aliphatic aldehydes and ketones	227
21. Aromatic aldehydes and ketones	241
22. Carboxylic acids.....	249
23. Dicarboxylic acids.....	264
24. Carboxylic acid functional derivatives.....	273
25. Heterofunctional carboxylic acids	296
26. Carbonic acid derivatives	316
27. Heterocyclic compounds.....	321
28. Five-membered heterocycles with one heteroatom	329
29. Five-membered heterocycles with two heteroatoms	346
30. Six-membered heterocycles with one heteroatom	359
31. Fused six-membered heterocycles with one heteroatom	374
32. Six-membered heterocycles with two heteroatoms	387
Carbohydrates (sugars).....	401
33. Monosaccharides	401
34. Di- and polysaccharides	419
35. Terpenes.....	429

«Лекції з органічної хімії В. П. Черних», які багато років використовуються студентами фармацевтичного університету, стали основою цієї книги.

У лекціях наведено головні аспекти сучасної органічної хімії. Розглянуто важливі класи органічних сполук, їхні способи добування, фізичні та хімічні властивості, ідентифікацію. Подано уявлення про механізми реакцій, відображені генетичний зв'язок між класами органічних сполук.

Рекомендовано для здобувачів вищої освіти закладів вищої освіти фармацевтичного і медичного профілів, у першу чергу тих, що навчаються англійською мовою. Також буде корисним для підготовки спеціалістів медичного, біологічного, педагогічного, сільськогосподарського та інших профілів.

Навчальне видання

**ЧЕРНИХ Валентин Петрович
ШЕМЧУК Леонід Антонович**

ОРГАНІЧНА ХІМІЯ ОСНОВНИЙ ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

**Навчальний посібник
для студентів закладів вищої освіти**

За редакцією В. П. ЧЕРНИХ

Англійською мовою

Формат 60×90/16.

Ум.-друк. арк. 27,50. Обл.-вид. арк. 29,42.

Наклад 500 пр. Зам. № 1593.

**Національний фармацевтичний університет,
вул. Пушкінська, 53, м. Харків, 61002.**

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи серії ДК № 3420 від 11.03.2009 р.

**ТОВ «Золоті сторінки»,
вул. Маршала Бажанова, 28, м. Харків, 61002.
Тел./факс (057) 701-0-701.**

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи серії ДК №276 від 12.12.2000 р.