

В. М. Ледовських

**ОСНОВИ СИНТЕЗУ
НЕОРГАНІЧНИХ
РЕЧОВИН**

УДК 546.057(075.8)
Л 395

Рецензенти:
О. В. Лінючева — д-р техн. наук, проф.;
В. З. Барсуков — д-р хім. наук, проф.;
О. Е. Чигиринець — д-р техн. наук, проф.

Рекомендовано вченою радою Національного авіаційного
університету (протокол № 2 від 20.02.2019 р.).

Ледовських В. М.

Л 395 Основи синтезу неорганічних речовин : навч. посібник /
В. М. Ледовських. — К. : НАУ, 2019. — 240.

ISBN 978-966-932-122-0

У навчальному посібнику викладено теоретичні і практичні матеріали по організації і виконанню робіт з синтезу неорганічних речовин. Розглянуті простіші положення хімічної термодинаміки стосовно визначення умов і напрямків мимовільного перебігу реакцій кислотно-основної і окисно-відновної взаємодії між основними класами неорганічних сполук, впливу середовища на реакційну здатність речовин та глибину перебігу реакцій. Наведені лабораторні операції та обладнання, які поширені при виконанні синтетичних робіт, а також приклади реакцій одержання сполук.

Посібник містить елементи наукових досліджень, що сприятимуть розвитку творчого мислення експериментаторів.

Для студентів хімічних та технічних спеціальностей усіх форм навчання, галузі знань «Хімічна та біоінженерія».

Може бути корисним аспірантам, викладачам та науково-технічним працівникам хімічної галузі.

УДК 546.057(075.8)

ISBN 978-966-932-122-0

© Ледовських В. М., 2019
© НАУ, 2019

Зміст



ВСТУП.....	3
Розділ 1. НАЙВАЖЛИВІШІ КЛАСИ НЕОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН ТА ШЛЯХИ ЇХ ВЗАЄМНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ.....	5
1.1. Оксиди.....	5
1.2. Основи.....	10
1.3. Кислоти.....	13
1.4. Амфотерні гідроксиди.....	15
1.5. Солі.....	18
Розділ 2. ЕЛЕМЕНТИ ХІМІЧНОЇ ТЕРМОДИНАМІКИ.....	22
2.1. Внутрішня енергія системи і ентальпія.....	23
2.2. Тепловий ефект хімічної реакції.....	24
2.3. Ентропія.....	30
2.4. Енергія Гіббса.....	33
Розділ 3. МИМОВІЛЬНИЙ ПЕРЕБІГ РЕАКЦІЇ ОБМІНУ У РОЗЧИНАХ ЕЛЕКТРОЛІТІВ.....	50
3.1. Реакції обміну, які відбуваються з утворенням слабких електролітів.....	50
3.1.1. Реакції сильних кислот з сильними основами.....	50
3.1.2. Реакції слабких кислот з сильними основами.....	52
3.1.3. Реакції слабких основ з сильними кислотами.....	54
3.1.4. Реакції витиснення слабких кислот з їх солей сильними кислотами.....	54
3.1.5. Реакції обміну, які перебігають за участю комплексних сполук.....	56
3.2. Реакції обміну, які відбуваються з утворенням важкорозчинних електролітів.....	69
3.3. Реакції обміну за участю важкорозчинного електроліту у напрямку утворення менш розчинного.....	71
3.4. Реакції обміну за участю важкорозчинного електроліту у напрямку утворення слабого електроліту.....	73
3.5. Реакції обміну за участю слабого електроліту у напрямку утворення важкорозчинного.....	75



Склябінський Всеволод Іванович -
д-р. техн. наук, професор.

Сфера наукових інтересів: гідродинаміка та масові процеси у процесах із використанням вихрових точок, дослідження та впровадження у виробництво апаратів із вихровими й високотурбулізованими одно- та двофазними потоками.



Ляпощенко Олександр Олександрович -
канд. техн. наук, доцент.

Сфера наукових інтересів: процеси та обладнання нафтогазової промисловості, зокрема технології сепарації газоконденсатних і водогазових сумішей, розривлення та впровадження високоефективних інерційно-фільтруючих газосепараторів, крапле- і тумановловлювачів.



Артюхов Артем Євгенович -
канд. техн. наук, ст. викладач.

Сфера наукових інтересів: вихрові тепло-масові процеси.

В.І.Склябінський, О.О.Ляпощенко, А.С.Артюхов. Технологічні основи нафто- та газопереробки

**В.І.СКЛЯБІНСЬКИЙ
О.О.ЛЯПОЩЕНКО
А.Є.АРТЮХОВ**

ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСНОВИ НАФТО- ТА ГАЗОПЕРЕРОБКИ



УДК 665.6+662.76 (075.8)

ББК 35.514Я73

С 43

Рецензенти:

О.Л. Становський - доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри нафтогазового та хімічного машинобудування Одеського національного політехнічного університету;

Б.В. Коней - доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри морських нафтогазових технологій Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу;

Я.М. Ханик - доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри хімічної інженерії Національного університету «Львівська політехніка»

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки України
як навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів, які
навчаються за напрямом підготовки «Машинобудування»
(лист №1/11–12226 від 29.12.2010 р.)*

Склябіньський В.І.

С 43 Технологічні основи нафто- та газопереробки: навчальний посібник / В.І.Склябіньський, О.О.Ляпощенко, А.С.Арпохов. – Суми: Сумський державний університет, 2011. – 186 с.: іл. ISBN

Матеріал посібника викладено відповідно до навчальної програми з дисципліни «Технологічні основи нафто- та газопереробки». На сучасному рівні подані основи органічної хімії нафти та газу, висвітлені основні теорії походження нафти та газу. Наведено методи аналізу та дослідження складу з визначенням основних фізико-хімічних властивостей нафти, нафтопродуктів і вуглеводневих газів. Розглянуто технологічні основи процесів і установки первинної та вторинної переробки нафти, а також розділення та переробки газів.

Книга призначена як навчальний посібник студентам, що навчаються за напрямом підготовки 6.050503 «Машинобудування».

УДК 665.6+662.76 (075.8)

ББК 35.514Я73

© Склябіньський В.І., Ляпощенко О.О.,
Арпохов А.С., 2011

© Сумський державний університет, 2011

ISBN

ЗМІСТ		С.
ВСТУП		5
РОЗДІЛ 1 ОСНОВИ ОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ НАФТИ І ГАЗУ		8
1.1 Походження нафти і газу. Основні теорії ..		8
1.2 Склад та основні фізико-хімічні властивості нафти і газу		14
Питання для самоперевірки		25
Приклади та контрольні завдання		25
РОЗДІЛ 2 АНАЛІЗ НАФТИ І ГАЗУ. КЛАСИФІКАЦІЯ НАФТИ		28
2.1 Методи аналізу нафти, нафтопродуктів та вуглеводневих газів		28
2.2 Дослідження складу нафти та нафтопродуктів		38
2.3 Технологічна класифікація нафти, методи розділення компонентів нафти і газу		53
Питання для самоперевірки		63
Приклади та контрольні завдання		64
РОЗДІЛ 3 ПЕРВИННА ПЕРЕРОБКА НАФТИ		66
3.1 Підготовка нафти		66
3.2 Атмосферна перегонка		73
3.3 Вакуумна дистиляція		82
Питання для самоперевірки		86
Приклади та контрольні завдання		87