

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

СУЧАСНИЙ УНІВЕРСИТЕТСЬКИЙ
ПІДРУЧНИК

А. Д. КУСТОВСЬКА
С. В. ІВАНОВ
Є. О. БЕРЕЖНИЙ

АЛЬТЕРНАТИВНІ ПАЛИВА



REDMI NOTE 8T
AI QUAD CAMERA

УДК 620.9:622.7(075.8)
ББК 3 35я7
К 497

Рецензенти:

В. Ф. Рєзцов — чл.-кор. НАН України
(Інститут відновлюваної енергетики НАН України);

В. Л. Чумак — д-р хім. наук, проф.
(Національний технічний університет України
"Київський політехнічний інститут");

О. М. Заславський — д-р хім. наук, проф.
(Національний університет біоресурсів і природокористування)

*Затверджено Міністерством освіти і науки, молоді та спорту
України (лист 1/11-1614 від 08.02.2012).*

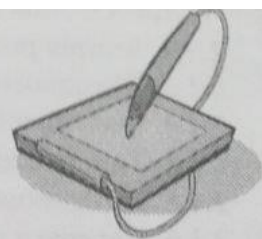
Кустовська А. Д.

К 497 Альтернативні палива: підручник / А. Д. Кустовська, С. В. Іванов,
Є. О. Бережний. — К. : НАУ, 2014. — 624 с.
ISBN 979-966-598-864-9

У підручнику викладено систематизований матеріал щодо виробництва і застосування альтернативних палив і видів енергії. Розглянуто екологічні питання енергетичної галузі, а також питання акумулювання енергії. Проведено порівняльну характеристику різних видів альтернативних палив.
Для студентів вищих навчальних закладів.

УДК 620.9:622.7(075.8)
ББК 3 35я7

ЗМІСТ



Список умовних скорочень	3
Передмова	5
Вступ	7
Розділ 1. ПРЕДМЕТ ВИВЧЕННЯ	
АЛЬТЕРНАТИВНИХ ПАЛИВ	
1.1. Класифікація джерел енергії та видів палива	10
1.1.1. Енергетичні ресурси	10
1.1.2. Енергетичні еквіваленти	15
1.1.3. Палива	16
1.2. Загальні властивості палив і альтернативних джерел для їх виробництва	20
1.2.1. Загальні характеристики сировини для виробництва альтернативних палив	20
1.2.2. Хімічний склад і експлуатаційні характеристики палив	25
1.3. Альтернативні енергоносії та охорона навколишнього середовища	32
1.3.1. Негативні наслідки виробництва і застосування випонних палив	32
1.3.2. Основні шляхи зменшення викидів парникових газів	37
1.4. Місце серед енергетичних ресурсів та перспективи розвитку альтернативних енергоносіїв	40
1.4.1. Енергетичні потреби людства	40
1.4.2. Світові тенденції споживання енергоресурсів	42
1.5. Застосування альтернативних енергетичних ресурсів в Україні	47
1.5.1. Стан альтернативної енергетики в Україні	47
1.5.2. Перспективи використання нетрадиційних відновлюваних джерел енергії в Україні	53
1.5.3. Упровадження нових видів енергоефективної продукції та матеріалів	57
1.5.4. Напрями науково-технологічного забезпечення розвитку нетрадиційних відновлюваних джерел енергії в Україні	60
1.5.5. Державне стимулювання розвитку альтернативної енергетики	62