

Л. Б. Цветкова, О. П. Романюк

НЕОРГАНІЧНА ТА ОРГАНІЧНА ХІМІЯ

Навчальний посібник

Видавництво “Магнолія-2006”
Львів – 2025

УДК 57(075)
ББК 24.1 я 7
Ц 27

Гриф надано Міністерством освіти і науки України

Рецензенти:

Я. Ю. Тевтуль – доктор хімічних наук, професор, завідувач кафедри фізичної і аналітичної хімії та екології хімічних виробництв Чернівецького національного університету ім. Ю. Федьковича ;

М. І. Гануцак – доктор хімічних наук, професор кафедри органічної хімії Львівського національного університету ім. І. Франка;

В. В. Кінжибало – кандидат хімічних наук, доцент кафедри неорганічної хімії Львівського національного університету ім. І. Франка.

Цветкова Л. Б., Романюк О. П.

Ц 27 Неорганічна та органічна хімія: Навчальний посібник. –
Львів: “Магнолія-2006”, 2025. – 358 с.

ISBN 976-966-2025-00-6 “Магнолія-2006”

Матеріал цієї книги побудований таким чином, щоб користувач міг без допомоги викладача оволодіти основами неорганічної та органічної хімії, зрозуміти закономірності хімічних процесів, глибше засвоїти хімічні терміни та поняття, виробити у себе хімічне мислення, сталий інтерес до хімії.

Розрахована на абітурієнтів, слухачів підготовчих відділень, студентів вищих навчальних закладів I – IV рівнів акредитації.

УДК 57(075)
ББК 24.1 я 7

ISBN 978-966-2025-00-6

© Цветкова Л. Б., Романюк О. П., 2025
© “Магнолія-2006”, 2025

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	11
------------------------	-----------

РОЗДІЛ І. НЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ

ТЕМА 1. ГІДРОГЕН (H) І ЙОГО СПОЛУКИ. ВОДЕНЬ (H₂)	13
1.1. Гідроген, ізотопи Гідрогену. Водень, його знаходження у природі	13
1.2. Одержання молекулярного водню, його властивості	13
1.3. Вода	15
1.4. Гідроген пероксид	17
<i>Запитання і задачі для самоконтролю</i>	<i>18</i>
ТЕМА 2. ГАЛОГЕНИ (F, Cl, Br, J, At)	19
2.1. Загальна характеристика елементів головної підгрупи VII групи (підгрупа галогенів)	19
2.2. Хлор. Добування і властивості хлору	20
2.3. Оксигеновмісні сполуки хлору	21
2.4. Гідрогенхлорид. Поняття про ланцюгові реакції. Хлориди ...	22
2.5. Якісна реакція на хлорид-йон	23
2.6. Порівняння властивостей Флуору, Хлору, Броду і Йоду	23
<i>Запитання і задачі для самоконтролю</i>	<i>26</i>
ТЕМА 3. ЕЛЕМЕНТИ ГОЛОВНОЇ ПІДГРУПИ VI ГРУПИ. ПІДГРУПА ОКСИГЕНУ (O, S, Se, Te, Po)	28
3.1. Загальна характеристика елементів підгрупи Оксигену	28
3.2. Оксиген (O) та кисень (O ₂). Методи добування кисню. Озон (O ₃)	29
3.3. Властивості кисню та сполук Оксигену	30
3.4. Сульфур. Добування і властивості сірки	31
3.5. Гідрогенсульфід. Сульфіді	32
3.6. Сульфур (IV) оксид. Сульфитна кислота	33
3.7. Сульфур (VI) оксид. Сульфатна кислота	34
<i>Запитання і задачі для самоконтролю</i>	<i>37</i>

ТЕМА 4. ЕЛЕМЕНТИ ГОЛОВНОЇ ПІДГРУПИ V ГРУПИ.	
ПІДГРУПА НІТРОГЕНУ (N, P, As, Sb, Bi)	39
4.1. Загальна характеристика елементів підгрупи Нітрогену (N)	39
4.2. Азот (N ₂), добування, фізичні та хімічні властивості	40
4.3. Амоніак (NH ₃), його синтез, властивості. Солі амонію. Якісна реакція на амоній-йон	41
4.4. Оксиди Нітрогену (III, IV, V)	43
4.5. Нітратна кислота, її відношення до металів і неметалів	45
4.6. Солі нітратної кислоти, їх термічна дисоціація	47
<i>Зпитання і задачі для самоконтролю</i>	<i>47</i>
ТЕМА 5. ФОСФОР (P)	50
5.1. Поширення у природі. Добування Фосфору	50
5.2. Алотропія і властивості Фосфору	50
5.3. Оксигеновмісні сполуки Фосфору	52
5.4. Фосфатні кислоти та солі	53
5.5. Мінеральні добрива – сполуки Фосфору	55
<i>Зпитання і задачі для самоконтролю</i>	<i>55</i>
ТЕМА 6. ЕЛЕМЕНТИ ГОЛОВНОЇ ПІДГРУПИ IV ГРУПИ.	
КАРБОН (C)	57
6.1. Загальна характеристика елементів підгрупи Карбону	57
6.2. Поширення у природі. Алотропні модифікації Карбону	58
6.3. Фізичні та хімічні властивості Карбону та його сполук	60
6.4. Карбон (II) оксид і його властивості	62
6.5. Карбон (IV) оксид і карбонатна кислота	63
6.6. Якісна реакція на карбонат-йон	64
<i>Зпитання і задачі для самоконтролю</i>	<i>64</i>
ТЕМА 7. СИЛІЦІЙ (Si)	66
7.1. Силіцій. Знаходження його у природі	66
7.2. Добування і хімічні властивості Силіцію	66
7.3. Силіцію (IV) оксид. Силікатна кислота	67
7.4. Солі силікатної кислоти	68
<i>Зпитання і задачі для самоконтролю</i>	<i>69</i>

ТЕМА 8. ХІМІЯ МЕТАЛІВ	71
8.1. Положення металів у періодичній системі елементів Д. І. Менделєєва. Метали в природі	71
8.2. Фізичні та хімічні властивості металів	72
8.3. Загальна характеристика лужних металів	75
8.4. Натрій і Калій, їх добування і властивості	76
8.5. Гідроксиди і солі лужних металів	77
<i>Запитання і задачі для самоконтролю</i>	<i>79</i>
ТЕМА 9. ЕЛЕМЕНТИ ГОЛОВНОЇ ПІДГРУПИ ІІ ГРУПИ. КАЛЬЦІЙ (Ca)	81
9.1. Загальна характеристика елементів головної підгрупи ІІ групи	81
9.2. Кальцій. Поширення у природі	82
9.3. Добування і властивості кальцію	82
9.4. Кальцій оксид і гідроксид	84
9.5. Кальцій карбонат та гідрокарбонат	84
9.6. Твердість води та методи її усунення	84
<i>Запитання і задачі для самоконтролю</i>	<i>85</i>
ТЕМА 10. ЕЛЕМЕНТИ ГОЛОВНОЇ ПІДГРУПИ ІІІ ГРУПИ. АЛЮМІНІЙ (Al).....	88
10.1. Загальна характеристика елементів головної підгрупи ІІІ групи	88
10.2. Алюміній. Добування і властивості	89
10.3. Взаємодія алюмінію з розчинами кислот і лугів	90
10.4. Оксид і гідроксид алюмінію, їх амфотерність	90
10.5. Сплави алюмінію. Алюмотермія	91
10.6. Якісна реакція на Al^{3+}	92
<i>Запитання і задачі для самоконтролю</i>	<i>92</i>
ТЕМА 11. ЕЛЕМЕНТИ ПОБІЧНОЇ ПІДГРУПИ VI ГРУПИ. ПІДГРУПА ХРОМУ (Cr, Mo, W, Rf)	95
11.1. Загальна характеристика елементів підгрупи Хрому	95
11.2. Хром. Добування і властивості Хрому	96
11.3. Амфотерність хром (ІІІ) гідроксиду	97
11.4. Хроматна і дихроматна кислоти і їх солі	98

11.5. Окисно-відновні властивості дихроматів	99
11.6. Якісна реакція на хром	99
<i>Зпитання і задачі для самоконтролю</i>	99

ТЕМА 12. ЕЛЕМЕНТИ ПОБІЧНОЇ ПІДГРУПИ VIII ГРУПИ

(РОДИНА ФЕРУМУ) (Fe, Co, Ni)	102
12.1. Загальна характеристика родини Феруму	102
12.2. Ферум. Його одержання	102
12.3. Хімічні властивості Феруму	103
12.4. Сполуки Феруму (II) та Феруму (III)	104
12.5. Якісні реакції на Fe^{2+} і Fe^{3+}	106
<i>Зпитання і задачі для самоконтролю</i>	106

РОЗДІЛ II. ОРГАНІЧНА ХІМІЯ**ТЕМА 1. ОСНОВИ ТЕОРІЇ ОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ** **110**

1.1. Предмет органічної хімії	110
1.2. Теорія хімічної будови органічних сполук О. Бутлерова	110
1.3. Особливості будови молекул органічних сполук	111
1.4. Ізомерія органічних сполук	113
1.5. Органічні реакції. Класифікація	118
1.6. Особливості перебігу органічних реакцій та їх схематичне відтворення	123
<i>Зпитання і задачі для самоконтролю</i>	125

ТЕМА 2. КЛАСИФІКАЦІЯ ОРГАНІЧНИХ СПЛУК.

НОМЕНКЛАТУРА	126
2.1. Класифікація органічних сполук. Функціональні групи. Гомологічні ряди	126
2.2. Номенклатура органічних сполук	130
<i>Зпитання і задачі для самоконтролю</i>	135

ТЕМА 3. НАСИЧЕНІ ВУГЛЕВОДНІ. АЛКАНИ **137**

3.1. Будова молекул алканів	137
3.2. Номенклатура. Алкіли	141

3.3. Ізомерія алканів	144
3.4. Знаходження алканів у природі. Фізичні властивості алканів.....	146
3.5. Добування алканів	146
3.6. Хімічні властивості алканів	149
3.7. Застосування метану та його гомологів	155
<i>Запитання і задачі для самоконтролю</i>	<i>156</i>
ТЕМА 4. НАСИЧЕНІ ВУГЛЕВОДНІ. ЦИКЛОАЛКАНИ	158
4.1. Гомологічний ряд циклоалканів	158
4.2. Добування циклоалканів	160
4.3. Хімічні властивості та застосування циклоалканів	161
<i>Запитання і задачі для самоконтролю</i>	<i>165</i>
ТЕМА 5. НЕНАСИЧЕНІ ВУГЛЕВОДНІ. АЛКЕНИ	167
5.1. Алкени. Будова молекули етену. Гомологи етену	167
5.2. Номенклатура алкенів. Ізомерія алкенів	169
5.3. Методи добування алкенів	172
5.4. Фізичні та хімічні властивості алкенів	174
5.5. Застосування алкенів	182
<i>Запитання і задачі для самоконтролю</i>	<i>183</i>
ТЕМА 6. НЕНАСИЧЕНІ ВУГЛЕВОДНІ. АЛКАДІЄНИ	185
6.1. Будова молекул	186
6.2. Ізомерія і номенклатура алкадієнів	187
6.3. Добування та найважливіші властивості алкадієнів	188
<i>Запитання і задачі для самоконтролю</i>	<i>195</i>
ТЕМА 7. НЕНАСИЧЕНІ ВУГЛЕВОДНІ. АЛКІНИ	196
7.1. Гомологічний ряд етину. Будова молекули етину	196
7.2. Номенклатура ацетиленових. Ізомерія алкінів	197
7.3. Способи добування алкінів	199
7.4. Властивості алкінів.....	201
7.5. Застосування алкінів. Якісні реакції алкінів	207
<i>Запитання і задачі для самоконтролю</i>	<i>210</i>

ТЕМА 8. АРЕНИ (АРОМАТИЧНІ ВУГЛЕВОДНІ)	212
8.1. Арени. Будова молекули бензену	212
8.2. Ізомерія і номенклатура аренів, їх властивості	215
8.3. Способи одержання бензену та його гомологів	219
8.4. Хімічні властивості бензену та його гомологів	221
8.5. Застосування аренів	229
<i>Запитання і задачі для самоконтролю</i>	<i>229</i>
ТЕМА 9. ОКСИГЕНОВМІСНІ ОРГАНІЧНІ СПОЛУКИ.	
СПИРТИ	233
9.1. Класифікація гідроксиполук	233
9.2. Насичені одноатомні спирти. Алканоли. Номенклатура та ізомерія	233
9.3. Властивості спиртів. Способи одержання	237
9.4. Хімічні властивості одноатомних насичених спиртів (алканолів). Якісні реакції	241
9.5. Багатоатомні спирти. Діоли і тріоли, їх добування, властивості. Якісні реакції	245
9.6. Застосування одноатомних насичених та багатоатомних спиртів	250
<i>Запитання і задачі для самоконтролю</i>	<i>251</i>
ТЕМА 10. ФЕНОЛИ	253
10.1. Феноли. Фізичні властивості фенолів та фенолятів	253
10.2. Добування фенолу	254
10.3. Хімічні властивості фенолу	255
10.4. Якісні реакції	259
10.5. Застосування фенолу і його похідних	259
<i>Запитання і задачі для самоконтролю</i>	<i>259</i>
ТЕМА 11. АЛЬДЕГІДИ І КЕТОНИ	260
11.1. Альдегіди і кетони. Номенклатура. Ізомерія	260
11.2. Фізичні властивості	263
11.3. Хімічні властивості альдегідів та кетонів	264
11.4. Способи добування альдегідів і кетонів	269
11.5. Застосування альдегідів і кетонів	270
<i>Запитання і задачі для самоконтролю</i>	<i>271</i>

ТЕМА 12. КАРБОНОВІ КИСЛОТИ. МОНОКАРБОНОВІ НАСИЧЕНІ КИСЛОТИ	273
12.1. Поняття про карбонові кислоти. Класифікація. Номенклатура	273
12.2. Будова молекул карбонових кислот. Фізичні властивості	276
12.3. Хімічні властивості монокарбонових насичених кислот	277
12.4. Добування насичених монокарбонових кислот. Якісні реакції	282
12.5. Застосування карбонових кислот	284
<i>Запитання і задачі для самоконтролю</i>	<i>286</i>
ТЕМА 13. ЕТЕРИ, ЕСТЕРИ, ЖИРИ І МИЛА	288
13.1. Поняття про етери і естери. Номенклатура. Ізомерія	288
13.2. Фізичні та хімічні властивості естерів. Застосування	291
13.3. Жири. Хімічні властивості. Способи одержання. Застосування.....	293
13.4. Мила. Механізм мийної дії мила	296
<i>Запитання і задачі для самоконтролю</i>	<i>299</i>
ТЕМА 14. ВУГЛЕВОДИ	301
14.1. Вуглеводи. Їх класифікація	301
14.2. Моноцукриди. Будова. Ізомерія	301
14.3. Хімічні властивості глюкози. Способи одержання. Якісні реакції.....	305
14.4. Дицукриди. Цукроза. Їх будова і властивості	310
14.5. Поліцукриди. Крохмаль	312
14.6. Целюлоза	315
<i>Запитання і задачі для самоконтролю</i>	<i>318</i>
ТЕМА 15. НІТРОГЕНОВМІСНІ ОРГАНІЧНІ СПОЛУКИ	320
15.1. Нітросполуки	320
15.2. Аміни	322
15.3. Анілін	326
15.4. Амінокислоти	331
15.5. Будова, хімічні властивості та одержання амінокислот	333
15.6. Білки. Будова. Класифікація. Номенклатура	340

НЕОРГАНІЧНА ТА ОРГАНІЧНА ХІМІЯ

15.7. Зв'язок між α -амінокислотами, пептидами і білками. Синтез пептидів	346
15.8. Фізичні та хімічні властивості білків	349
15.9. Якісні реакції на білки (характерні кольорові реакції)	351
<i>Зпитання і задачі для самоконтролю</i>	353

ВИКОРИСТАНА ТА РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА	355
--	------------

Навчальне видання

**Людмила Борисівна Цветкова,
Олександра Петрівна Романюк**

НЕОРГАНІЧНА ТА ОРГАНІЧНА ХІМІЯ

Навчальний посібник

Керівник видавничого проекту В. М. Піча

Формат 60x84/16. Гарнітура Times New Roman.

Папір офсетний. Ум. друк. арк. 20,52.

ПП «Магнолія–2006»

Львів-53, 79053, Україна, тел.+380503701957

E-mail:magnol06@ukr.net

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру
видавців і розповсюджувачів видавничої продукції:
серія ДК, видане Державним комітетом інформаційної політики, телебачення
та радіомовлення України.

Надруковано в поліграфічному центрі ПП «Магнолія–2006»