

Л. Б. Цветкова

ЗАГАЛЬНА ХІМІЯ: **теорія і задачі**

Навчальний посібник

Видавництво “Магнолія-2006”
Львів – 2025

УДК 57(075)
ББК 24.1 я 7
Ц 27

Рекомендовано 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 ;

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

Цветкова Л. Б.

Ц 27 Загальна хімія: теорія і задачі. Навчальний посібник. –
Львів: “Магнолія-2006”, 2025. – 400 с.

ISBN 966-8340-82-5

“Магнолія-2006”

Теоретичний і практичний матеріал цієї книги побудований таким чином, щоб користувач міг без допомоги викладача оволодіти основами загальної хімії, зрозуміти закономірності хімічних процесів, глибше засвоїти хімічні терміни та поняття, виробити у себе хімічне мислення, сталий інтерес до хімії, уміння самостійно розв’язувати типові задачі з неорганічної хімії.

УДК 57(075)
ББК 24.1 я 7

ISBN 966-8340-82-5

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

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	9
ТЕМА 1. ПОНЯТТЯ ПРО АТОМ, МОЛЕКУЛУ, МОЛЬ	11
1.1. Поняття про “атом” і “молекулу” на основі атомно-молекулярного вчення (XIX ст.)	11
1.2. Хімічні елементи	12
1.3. Класифікація речовин. Алотропія	12
1.4. Відносна атомна та відносна молекулярна маси	13
1.5. Моль. Молярна маса	14
<i>Розв’язування типових задач</i>	16
<i>Запитання і задачі для самоконтролю</i>	17
ТЕМА 2. ОСНОВНІ ЗАКОНИ ХІМІЇ	19
2.1. Хімічні символи, формули й рівняння	19
2.2. Хімічні реакції. Класифікація реакцій. Термохімічні реакції	20
2.3. Закон збереження маси речовини	23
2.4. Закон сталості складу речовини	23
2.5. Поняття про хімічний еквівалент та молярну масу еквівалента простих і складних речовин	24
2.6. Закон Авогадро. Молярний об’єм газу	29
2.7. Відносна густина газів	33
<i>Розв’язування типових задач</i>	34
<i>Запитання і задачі для самоконтролю</i>	43
ТЕМА 3. ПЕРІОДИЧНИЙ ЗАКОН І ПЕРІОДИЧНА СИСТЕМА ЕЛЕМЕНТІВ Д. І. МЕНДЕЛЄЄВА. БУДОВА АТОМІВ	46
3.1. Періодична система елементів Д. І. Менделєєва. Малі та великі періоди. Групи й підгрупи елементів	46
3.2. Складна будова атомів. Будова ядер атомів. Ізотопи. Изобари. Изотони	48
3.3. Поняття про елементарні частинки. Ядерні реакції. Радіоактивність	51

3.4. Сучасна модель стану електрона в атомі. Будова електронних оболонок атомів.....	53
3.5. Електронні формули. Принцип найменшої енергії. s-, p-, d-, f-елементи	57
3.6. Періодичний закон і періодична система елементів у світлі вчення про будову атомів	63
3.7. Періодичні властивості атомів. Електронегативність	66
<i>Розв'язування типових задач</i>	69
<i>Запитання і задачі для самоконтролю</i>	73
ТЕМА 4. ХІМІЧНИЙ ЗВ'ЯЗОК	77
4.1. Основні типи хімічного зв'язку. Ковалентний зв'язок і механізм його утворення	77
4.2. Властивості ковалентного зв'язку. σ - і π -зв'язки	80
4.3. Гібридизація атомних орбіталей. sp -, sp^2 -, sp^3 -гібридизація ...	83
4.4. Йонний зв'язок	89
4.5. Полярні та неполярні зв'язки у молекулі	90
4.6. Металічний зв'язок	92
4.7. Водневий зв'язок	92
4.8. Види хімічних формул. Структурні формули	93
4.9. Ступінь окиснення і валентність	93
<i>Розв'язування типових задач</i>	95
<i>Запитання і задачі для самоконтролю</i>	101
ТЕМА 5. ШВИДКІСТЬ ХІМІЧНИХ РЕАКЦІЙ. ХІМІЧНА РІВНОВАГА	103
5.1. Швидкість хімічних реакцій	103
5.2. Фактори, що впливають на швидкість реакції	104
5.3. Енергія активації	105
5.4. Поняття про каталіз і каталізатори	106
5.5. Необоротні й оборотні реакції	108
5.6. Хімічна рівновага. Принцип Ле Шательє	109
5.7. Термохімія і термодинаміка. Закон Гесса	111
5.8. Енергія Гіббса і напрямленість хімічних процесів	114
<i>Розв'язування типових задач</i>	117
<i>Запитання і задачі для самоконтролю</i>	122

ТЕМА 6. РОЗЧИНИ. ТЕОРІЯ ЕЛЕКТРОЛІТИЧНОЇ ДИСОЦІАЦІЇ	128
6.1. Розчинність речовин у воді.....	128
6.2. Насичені, ненасичені та пересичені розчини	129
6.3. Залежність розчинності речовин від температури	130
6.4. Хімічна теорія розчинів Д. І. Менделєєва. Сольвати і гідрати. Теплові явища під час розчинення	131
6.5. Числове вираження складу розчинів	132
<i>Розв'язування типових задач</i>	<i>133</i>
6.6. Електроліти і неелектроліти	146
6.7. Теорія електролітичної дисоціації. Механізм дисоціації, гідратація йонів	147
6.8. Дисоціація кислот, основ і солей у водних розчинах	149
6.9. Ступінь дисоціації і залежність його від концентрації. Сильні та слабкі електроліти. Константа дисоціації	150
6.10. Дисоціація води. Водневий показник	152
6.11. Реакції йонного обміну. Умови їх незворотності.....	153
<i>Розв'язування типових задач</i>	<i>154</i>
<i>Запитання і задачі для самоконтролю</i>	<i>164</i>
ТЕМА 7. НАЙВАЖЛИВІШІ КЛАСИ НЕОРГАНІЧНИХ СПОЛУК	171
7.1. Оксиди, їх склад, назви оксидів, добування, хімічні властивості	171
7.2. Основи, їх назва, добування і властивості. Амфотерні гідроксиди	174
7.3. Кислоти, їх назва, добування, властивості	176
7.4. Солі, їх властивості, класифікація солей, назви і добування солей	177
7.5. Комплексні сполуки	180
7.6. Гідроліз солей. Випадки гідролізу. Ступінь гідролізу. Складання рівнянь гідролізу солей	184
<i>Розв'язування типових задач</i>	<i>187</i>
<i>Запитання і задачі для самоконтролю</i>	<i>196</i>
ТЕМА 8. ОКИСНО-ВІДНОВНІ РЕАКЦІЇ. ЕЛЕКТРОЛІЗ	199
8.1. Теорія окисно-відновних реакцій. Відновники й окисники. Пероксиди	199

ЗАГАЛЬНА ХІМІЯ

8.2. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій	203
8.3. Вплив середовища на характер перебігу реакцій	207
8.4. Класифікація окисно-відновних реакцій	208
8.5. Суть електролізу	208
8.6. Електроліз водних розчинів електролітів	209
8.7. Закони Фарадея. Електрохімічний моль-еквівалент	211
8.8. Ряд стандартних електродних потенціалів	212
8.9. Гомогенні окисно-відновні системи у водних розчинах	217
8.10. Електрохімічна корозія металів	220
<i>Розв'язування типових задач</i>	222
<i>Запитання і задачі для самоконтролю</i>	237

ТЕМА 9. ХІМІЧНІ РІВНЯННЯ І СТЕХІОМЕТРИЧНІ

РОЗРАХУНКИ ЗА НИМИ	244
9.1. Розв'язування типових задач за хімічними рівняннями	244
9.2. Розв'язування типових задач з використанням властивостей неметалів	254
9.3. Розв'язування типових задач з використанням властивостей металів	270
<i>Запитання і задачі для самоконтролю</i>	271

ДЕЯКІ ПИТАННЯ ТА ВІДПОВІДІ З ХІМІЇ

а) питання	293
б) відповіді	298

ДИВОВИЖНІ ДОСЛІДИ З ХІМІЇ

<i>Чи може бути дощ у склянці</i>	332
<i>Як пише скляна паличка</i>	332
<i>Перетворення “молока” на воду</i>	333
<i>Вуглекислий газ “підіймається по сходах”</i>	333
<i>Яйце – водяна дзига</i>	334
<i>Сухий лід</i>	334
<i>Як одержати дим без вогню</i>	335
<i>Як спалити голку</i>	336
<i>Кислота-запальник</i>	337
<i>Чудесна скляна паличка</i>	337

<i>Фейєрверк у циліндрі</i>	338
<i>Вогонь-художник</i>	338
<i>Суперечливе питання</i>	339
<i>Фараонові змії</i>	339
<i>Діючий вулкан</i>	340
<i>Як обвуглити цукор без вогню</i>	340
<i>Інгібіторна хлоридна кислота</i>	341
<i>Загадковий спирт</i>	342
<i>Сіркова корозія</i>	342
<i>“Вавілонське чудо”</i>	342
<i>Хімічний “вулкан”</i>	344
<i>“Фарбований лис”</i>	344
<i>Вогонь від краплини води</i>	345
<i>Вогонь від рідкої солі</i>	346
<i>Підводний колоїдний “сад”</i>	346
<i>Свинцеве дерево</i>	347
<i>Пересичені розчини</i>	347
<i>Мінеральний “хамелеон”</i>	349
<i>Горіння цукру</i>	350
<i>Бавовна звичайна і легкозаймиста</i>	350
ДОДАТКИ	352
<i>Додаток 1. Умовні позначення та назви</i>	353
<i>Додаток 2. Перехідні коефіцієнти</i>	354
<i>Додаток 3. Десяткові префікси до назв одиниць</i>	355
<i>Додаток 4. Грецький алфавіт</i>	355
<i>Додаток 5. Найважливіші фізичні та фізико-хімічні сталі</i>	356
<i>Додаток 6. Розчинність деяких солей та основ у воді</i>	357
<i>Додаток 7. Густина водних розчинів деяких неорганічних речовин при 20 °С</i>	358
<i>Додаток 8. Назви хімічних елементів</i>	359
<i>Додаток 9. Групові назви хімічних елементів</i>	360
<i>Додаток 10. Назви найважливіших кислот</i>	360
<i>Додаток 11. Назви солей</i>	361
<i>Додаток 12. Константи дисоціації деяких кислот та основ у водних розчинах при 25 °С</i>	362

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Цветкова Людмила Борисівна

ЗАГАЛЬНА ХІМІЯ:

теорія і задачі

Навчальний посібник

Керівник видавничого проекту *В. М. Піча*

Формат 60 ×84/16. Умовн. друк. арк. 20,25.
Гарнітура Таймс Нью Роман

ПП “Магнолія – 2006”

м. Львів-53, 79060, Україна, +380503701957

E-mail:magnol06@ukr.net

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

Надруковано в поліграфічному центрі ПП “Магнолія-2006”