

Л. Б. Цветкова

КОЛОЇДНА ХІМІЯ:
теорія і задачі

Навчальний посібник

Видавництво ПП«Магнолія – 2006»

Львів – 2025

УДК 57(075)
ББК 24.1а7
Ц 27

Відтворення цієї книги або будь-якої її частини заборонено без письмової згоди видавництва. Будь-які спроби порушення авторських прав будуть переслідуватися у судовому порядку.

Гриф надано Міністерством освіти та науки України

Рецензенти:

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

Романюк О.П., кандидат хімічних наук, доцент кафедри поліграфічного матеріалознавства і хімії Української академії друкарства.

Цветкова Л. Б.

Ц 27 Колоїдна хімія: теорія і задачі: Навч. посібник. – Львів: «Магнолія-2006», 2025. – 292 с.

ISBN 978-966-418-110-2

Теоретичний і практичний матеріал цієї книги побудований таким чином, щоб користувач міг без допомоги викладача оволодіти теоретичними основами колоїдної хімії, зрозуміти властивості і закономірності поведінки типових дисперсних систем. В розділах книги, де це доцільно, подаються розв'язки типових задач, а в кінці книги – задачі для самостійного розв'язування.

УДК 57(075)
ББК 24.1а7
Ц 27

ISBN 978-966-418-110-2

© Цветкова Л. Б., 2025.
© «Магнолія-2006», 2025.

ЗМІСТ

Основні етапи розвитку колоїдної хімії	10
--	----

ТЕМА 1. Класифікація дисперсних систем. Методи одержання колоїдних систем.....	15
---	-----------

1.1. Поняття про дисперсні системи та їх особливості	15
1.2. Дисперсність і її кількісна оцінка	16
<i>Приклади розв'язування типових задач</i>	17
1.3. Класифікація дисперсних систем	19
1.4. Поняття про високомолекулярні сполуки	21
1.5. Методи утворення дисперсних систем, методи очищення	22
<i>Запитання та задачі для самоконтролю</i>	28

ТЕМА 2. Молекулярно-кінетичні властивості колоїдних систем.....	29
--	-----------

2.1. Броунівський рух. Середній зсув. Рівняння Ейнштейна. Явище флуктуації.....	29
2.2. Дифузія. Рівняння Ейнштейна для коефіцієнта дифузії	34
<i>Приклади розв'язування типових задач</i>	38
2.3. Осмотичні явища. Осмотичний тиск	40
2.4. Седиментаційна рівновага (застосування гіпсометричного закону до дисперсних систем).....	41
<i>Приклади розв'язування типових задач</i>	43
2.5. Седиментаційний аналіз	44
<i>Приклади розв'язування типових задач</i>	48
<i>Запитання та задачі для самоконтролю</i>	50

ТЕМА 3. Оптичні властивості колоїдів	52
---	-----------

3.1. Розсіяння світла в колоїдних системах. Рівняння Рілея	52
3.2. Опалесценція і флуоресценція	55
3.3. Нефелометрія	56
3.4. Ультрамiкроскопія	58
3.5. Подвійне заломлення променів	61
3.6. Поглинання світла колоїдами	62
3.7. Електронний мікроскоп	65
<i>Запитання та задачі для самоконтролю</i>	68

ТЕМА 4. Поверхневі явища. Адсорбція	70
4.1. Питома поверхня (дисперсність) дисперсної і колоїдної системи ...	70
4.2. Поверхнева енергія та поверхневий натяг на межі поділу фаз	72
4.3. Методи вимірювання поверхневого натягу	75
4.4. Адсорбція та зниження поверхневого натягу. Поверхнеоактивні речовини (ПАР) та їх властивості	80
4.5. Поверхневий натяг розчинів. Правило Траубе. Рівняння Гіббса. Рівняння Ленгмюра	85
<i>Приклади розв'язування типових задач</i>	<i>90</i>
4.6. Адсорбція на поверхні твердих тіл (адсорбент–газ, адсорбент – розчин)	94
4.7. Полімолекулярна адсорбція та капілярна конденсація	106
4.8. Змочування твердого тіла рідиною. Гідрофільні та гідрофобні тверді тіла. Флотація	107
4.9. Адсорбція електролітів з розчинів твердими адсорбентами. Обмінна адсорбція	110
<i>Приклади розв'язування типових задач</i>	<i>112</i>
<i>Запитання та задачі для самоконтролю</i>	<i>115</i>
 ТЕМА 5. Електричні властивості колоїдних систем	118
5.1. Будова подвійного електричного шару на межі поділу двох фаз. Поняття про електрокінетичний потенціал	118
5.2. Електрокінетичні явища. Електрофорез і електроосмос	122
5.3. Будова колоїдних міцел	129
<i>Приклади розв'язування типових задач</i>	<i>136</i>
<i>Запитання та задачі для самоконтролю</i>	<i>141</i>
 ТЕМА 6. Стійкість дисперсійних систем. Коагуляція	143
6.1. Загальні уявлення про стійкість дисперсних систем. Умови самочинного диспергування колоїдних систем	143
6.2. Поняття про агрегативну і седиментаційну стійкість	145
6.3. Захист колоїдних систем від коагуляції. Фактори стабілізації ліофобних дисперсних систем	147
6.4. Сучасна теорія стійкості та коагуляції колоїдних систем. Електричний фактор стійкості	148

6.5. Структурно-механічний фактор стабілізації адсорбційних шарів ...	155
6.6. Зміна швидкості коагуляції	156
<i>Приклади розв'язування типових задач</i>	161
6.7. Механізм коагулюючої дії електролітів	164
6.8. Кінетика коагуляції	165
<i>Приклади розв'язування типових задач</i>	170
6.9. Чергування зон коагуляції	173
6.10. Коагуляція сумішами електролітів	173
6.11. Взаємна коагуляція	174
6.12. Пептизація	175
<i>Запитання та задачі для самоконтролю</i>	178

ТЕМА 7. Структурно-механічні властивості дисперсних систем..... 181

7.1. Значення процесів структуроутворення	181
7.2. Утворення дисперсних структур	182
7.3. Коагуляційно-тиксотропні структури. Тиксотропія	186
7.4. Поширення тиксотропії	189
7.5. Конденсаційно-кристалізаційні структури	190
7.6. Синерезис	192
7.7. Емульсії, їх класифікація та методи одержання	194
7.8. Методи стабілізації емульсій	197
7.9. Оборотноість фаз в емульсіях	201
7.10. Піни, методи отримання, стійкість	202
<i>Запитання та задачі для самоконтролю</i>	203

ТЕМА 8. Властивості розчинів полімерів..... 204

8.1. Поняття про високомолекулярні сполуки і особливості властивостей їх розчинів	204
8.2. Загальна характеристика ліофільних систем	205
8.3. Визначення молекулярної маси високомолекулярних речовин ..	211
<i>Приклади розв'язування типових задач</i>	213
8.4. Набрякання. Обмежене і необмежене набрякання	217
8.5. В'язкість розчинів полімерів. Приведена та характеристична в'язкість. Рівняння Марка-Хаувінка	211
<i>Приклади розв'язування типових задач</i>	225

8.6. Білки – амфотерні поліелектроліти. Ізоелектрична та ізойонна точки поліамфолітів, їхнє визначення	226
<i>Запитання та задачі для самоконтролю</i>	231

ТЕМА 9. Структура і механічні властивості полімерних систем..... 234

9.1. Властивості розчинів полімерів. Вплив електролітів на властивості розчинів високомолекулярних сполук	234
9.2. Коацервація	236
9.3. Структура і основні властивості аморфних полімерів. Гелі і студні	237
9.4. Синерезис	242
9.5. Взаємодія високомолекулярних сполук з розчинниками	244
9.6. В'язкість і залежність в'язкості колоїдів і розчинів високополімерів від концентрації та інших фізико-хімічних факторів	245
<i>Запитання та задачі для самоконтролю</i>	250

ЗАДАЧІ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗА ТЕМАМИ

<i>Молекулярно-кінетичні властивості колоїдних систем</i>	251
<i>Оптичні властивості дисперсних систем</i>	254
<i>Поверхневі явища.Адсорбція</i>	256
<i>Електричні властивості колоїдних систем. Електрокінетичний потенціал. Електрофорез, електроосмос</i>	262
<i>Будова міцел</i>	268
<i>Агрегативна стійкість колоїдних систем.Коагуляція. Поріг коагуляції</i>	270
<i>В'язкість високомолекулярних сполук.Визначення молекулярної маси полімерів</i>	283

Додатки:

<i>Додаток 1. Умовні позначення та назви</i>	286
<i>Додаток 2. Перерахункові одиниці</i>	288
<i>Додаток 3. Фундаментальні фізичні одиниці</i>	288
<i>Додаток 4. Утворення кратних і дольних одиниць</i>	289

<i>Додаток 5. Позасистемні одиниці</i>	289
<i>Додаток 6. Поверхневий натяг і густина води при різних температурах</i>	290
<i>Додаток 7. В'язкість деяких рідин при різних температурах</i>	290
Використана література	291

Цвєткова Людмила Борисівна

КОЛОЇДНА ХІМІЯ: теорія і задачі

Навчальний посібник

Керівник видавничого проекту професор *В.М. Піча*

Формат 60x84/16. Папір офсетний.
Умов. друк. арк. 18,25. Гарнітура Times New Roman.

ВПП „Магнолія 2006”
а/с 431, м. Львів-53, 79053, Україна
Тел.+350803701957

E-mail: magnol06@ukr.net

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного
реєстру видавців, виготовлювачів
і розповсюджувачів видавничої продукції:
серія ДК №2534 від 21.06.2006року, видане Державним комітетом
телебачення та радіомовлення України

Надруковано в друкарні видавництва «Магнолія 2006»