

УДК 543:37.02

Н. М. Малахова, О. М. Чеботарьов, О. І. Александрова
Одеський національний університет, кафедра аналітичної хімії,
вул. Дворянська, 2, Одеса, 65026, Україна

ЗАСТОСУВАННЯ ПРИНЦИПІВ МОДУЛЬНОГО НАВЧАННЯ ДО КІЛЬКІСНИХ МЕТОДІВ АНАЛІЗУ

Розроблено вимоги та складено модульні системи навчання для кількісних методів аналізу: титриметричних, оптичних та електрохімічних.

Кожен розділ складається з чотирьох модулів, які забезпечують всебічне та послідовне описання теоретичних основ та практичного використання будь-якого методу. У статті наводяться приклади механічно-логічного розподілу навчальної інформації по модулях та схеми дії відповідної модульної системи, що забезпечує системно-структурний підхід в викладанні кількісного аналізу.

Ключові слова: кількісний аналіз, навчання, модульні системи.

Основою модульної системи, на якій ґрунтується викладання кількісного аналізу, є системно-структурний підхід. Це означає, що будь-який об'єкт, явище або процес описується з точки зору декількох позицій – модулів /1-3/. Принципово новий підхід до методики викладання цього курсу можна розглянути на прикладі головних розділів кількісного аналізу: титриметричних, оптичних та електрохімічних методів.

Вивчення цих розділів раніше проводилося за традиційною лінійною схемою: кожен метод аналізу складався з декількох підрозділів, які студенти вивчали послідовно /4,5/. При цьому в кожному випадку розглядалися та повторювались одні й тіж запитання. Наприклад, в титриметричних методах це: розрахунковий та графічний методи вибору індикаторів, обробка результатів аналізу та похибки титрування. Різниця полягає тільки в характеристичній величині, яка визначається типом хімічної реакції (Табл.1).

В оптичних методах в кожному розділі розглядаються джерела збудження, процеси, які при цьому виникають в речовині (Табл.2), оптичні схеми приладів та прийоми обробки результатів аналізу - однакові для всіх методів.

Електрохімічні методи засновані на вимірюванні певних фізичних величин (Табл.3). При цьому в усіх випадках використовують різні електроди, прямі та непрямі варіанти визначення; однаково обробку результатів.

Традиційний лінійний засіб вивчення матеріалу по окремим методам ми замінили на модулі так, щоб, студент міг отримати цілісне уявлення про певний розділ, описати та практично застосувати будь-який з методів, який до нього входить, порівняти їх один з одним. Кожен розділ складається з 4 модулів, які подані у вигляді довідкового матеріалу, малюнків, графіків, таблиць за принципом: мінімум тексту – максимум інформації.

Таблиця 1

Титриметричні методи аналізу.

Тип хімічної реакції	Характеристична величина	Назва методу	Робочі розчини	
			Вторинний Стандарт	Первинний Стандарт
Реакції Нейтралізації	рН	Ацидіметрія	HCl	Na ₂ B ₄ O ₇
		Алкаліметрія	NaOH	H ₂ C ₂ O ₄
Реакції Окислення-відновлення	Е	Перманганато – метрія	KMnO ₄	H ₂ C ₂ O ₄
		Иодометрія	Na ₂ S ₂ O ₃	I ₂ , K ₂ Cr ₂ O ₇
		Дихромато – метрія	—	K ₂ Cr ₂ O ₇
Реакції Осадження	ДР	Аргентометрія	AgNO ₃	NaCl
		Меркурометрія	Hg(NO ₃) ₂	NaCl
Реакції Комплексоутворення	K _{ст}	Трилонометрія	Трилон Б	MgSO ₄

Таблиця 2

Оптичні методи аналізу

Назва методу	Джерела збудження	Агрегатний стан речовини	Процес, який фіксується	Збуджені частки
Спектрофотометрія (абсорбційна спектроскопія)	Лампа накаливання	Розчин	Випромінювання, яке поглинається (абсорбція)	Молекули
Полум'яна фотометрія	Полум'я	Аерозоль	Випромінювання, яке випускається (емісія)	Атоми
Атомна абсорбція	Полум'я	Аерозоль	Ступінь гасіння випромінювання лампи з порожнистим катодом	Атоми
	Графітова піч	Розчин	—"—"	—"—"
Емісійний спектральний аналіз	Електрична дуга Іскра	Тверда речовина	Випромінювання, яке випускається (емісія)	Атоми

Таблиця 3

Електрохімічні методи аналізу

Назва методу	Величини, які вимірюються.
Потенціометрія	ЕРС
Кондуктометрія	Електропровідність
Кулонометрія	Кількість електрики
Полярографія	Залежність сили струму від напруги

Основні вимоги до складання модулів: виділення основних параметрів даної групи методів; кожен модуль – самостійна частина курсу; модулі приблизно однакові за об'ємом інформації; наявність міжмодульних зв'язків; кількість модулів не повинна бути більша ніж 4-5.

Зміст модулів та схема їх використання наведена на рисунках 1-3.

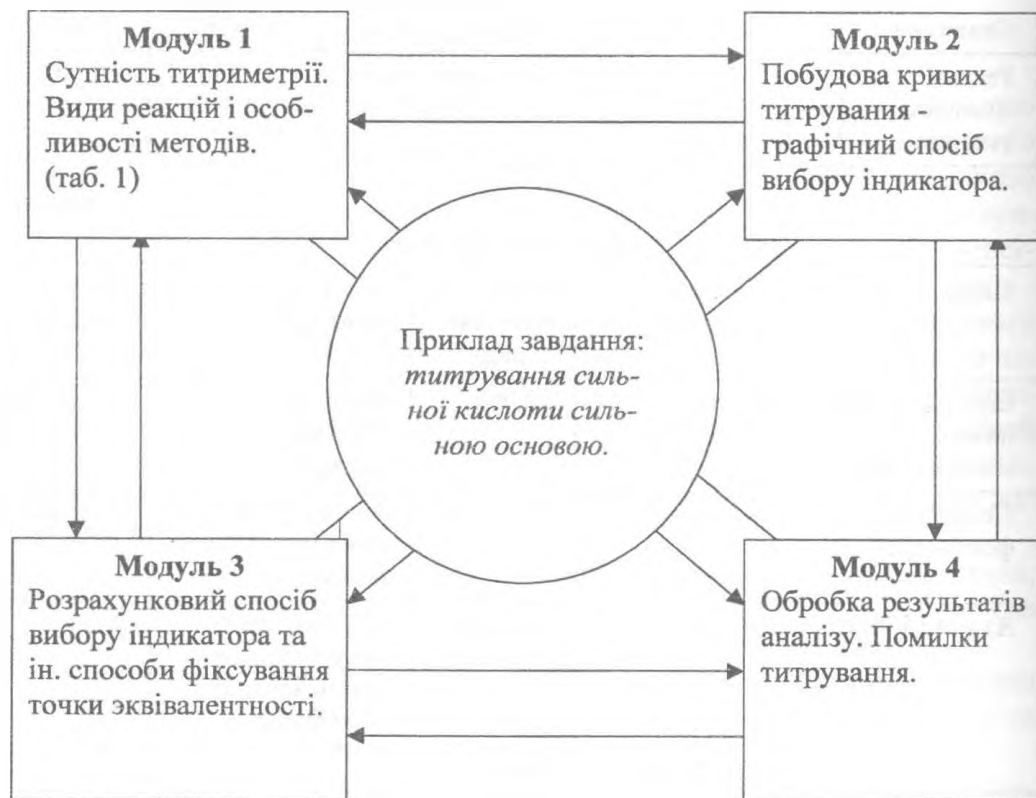


Рис. 1. Модульна система для титриметричних методів аналізу



Рис. 2. Модульна система для оптичних методів аналізу



Рис. 3. Модульна система для електрохімічних методів аналізу

Як бачимо, поставлене завдання буде повністю розглянуто та охарактеризовано з точки зору кожного з чотирьох модулів.

Література.

1. Зайцев О. С. Системно-структурный подход обучения общей химии. — М.: МГУ, 1983. — 170 с.
2. Зайцев О. С. Системно-структурный подход к построению курса химии. — М.: МГУ, 1983. — 174 с.
3. Алексюк А. М. Педагогіка вищої школи. Курс лекцій “Модульне навчання”. — Київ, 1993. — 212 с.
4. Основы аналитической химии. / Под ред. Ю. А. Золотова. т. 1, 2. — М.: Высшая школа, 1999. — 840 с.
5. Пилипенко А. Т., Пятницкий И. В. Аналитическая химия. — М.: Наука, 1990. — 480 с.

Малахова Н. М., Чеботарев А. Н., Александрова А. И.

Одесский национальный университет, кафедра аналитической химии
Ул. Дворянская, 2, Одесса, 65026, Украина.

ПРИМЕНЕНИЕ ПРИНЦИПОВ МОДУЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ К КОЛИЧЕСТВЕННЫМ МЕТОДАМ АНАЛИЗА

Резюме

Разработана система модулей для изучения раздела “Количественный анализ” дисциплины “Аналитическая химия” (Титриметрические, оптические и электрохимические методы анализа.) Каждая тема включает четыре модуля, которые обеспечивают комплексный подход к описанию любого метода анализа.

Ключевые слова: количественный анализ, модульное обучение.

N. M. Malahova, A. N. Tchegotariov, A. I. Alexandrova.

Odessa National University, Department of Analytical Chemistry
Dvoryanskaya St., 2, Odessa, 65026, Ukraine.

APPLICATION OF PRINCIPLES OF MODULAR TRAINING TO QUANTITATIVE METHODS OF THE ANALYSIS

Summary

The system of modules for learning of the “Quantitative analysis” (discipline “Analytical chemistry: ”Tytrimetrical, optical and electrochemical methods of the analysis) is developed. Each theme includes four modules, which provide the complex approach to the description of each method of the analysis.

Key words: quantitative analysis, modular training.