

УДК 543 : 37.02

Н. М. Малахова, О. М. ЧеботарьовОдеський національний університет, кафедра аналітичної хімії,
ул. Дворянська, 2, Одеса, 65001, Україна

ОПТИМІЗАЦІЯ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ АНАЛІТИЧНОЇ ХІМІЇ

Оптимізацію пізнавальної діяльності студентів при вивченні теоретичних розділів курсу аналітичної хімії на кафедрі проводять за допомогою опорних конспектів – плакатів. Інформацію, яка подається в стислій образній формі, можна легко згорнути та розгорнути, що активізує розумову діяльність, сприяє запам'ятовуванню на логічній основі. У статті наводяться приклади трьох опорних конспектів, методика їх розробки та використання.

Ключові слова: аналітична хімія, вивчення, опорні конспекти.

Сучасна аналітична хімія містить велику кількість як теоретичного, так і практичного матеріалу, який викладачі повинні передати студентам, використовуючи всі форми навчання. Вивчення недостатньо систематизованих фізико-хімічних закономірностей та явищ, мало впорядкованих теорій, а також окремих фактів розраховано в більшій степені на пам'ять студента ніж на його творчі здібності. В зв'язку з цим вдосконалення методів передачі знань набуло два напрямки: методи, які сприяють засвоєнню та запам'ятовуванню матеріалу, та методи, які стимулюють творчу діяльність.

Досвід роботи кафедри аналітичної хімії ОДУ [1-3] показав можливість широкого використання та ефективність активних методів навчання, які сприяють розвитку творчого мислення. Але активне навчання можливе лише при наявності добрих базових знань, для придбання яких необхідно застосовувати методи, які стимулюють міцне засвоєння та запам'ятовування нового матеріалу. В цьому плані становлять інтерес розробки відомого педагога-новатора В. Ф. Шаталова [4] по складанню опорних сигналів та плакатів, які давно використовуються в школі, але не набули ще достатнього поширення в вузах [5, 6].

Принцип провідної ролі теоретичних знань є фундаментом, на якому базується формування сучасного спеціаліста. Викладання матеріалу окремими блоками дозволяє краще його осмислити, усвідомити логічний взаємозв'язок там, де раніш були лише окремі формули, правила, параграфи.

Опорні плакати майже не використовуються при вивченні хімічних дисциплін в вузах. Була здійснена вдала спроба використати опорні конспекти на лекціях з фізичної хімії [5]; в галузі аналітичної хімії таких розробок не має. Тому метою цієї роботи стала розробка опорних плакатів-конспектів з теоретичних розділів курсу "Аналітична хімія", які повинні були забезпечити правильне розуміння студентами 2 курсу хімічного факультету ОДУ лекційного матеріалу та полегшення процесу його засвоєння.

Під час використання як наочного лекційного матеріалу опорних плакатів-

конспектів працює “блокове” сприйняття організованого особливим чином учбового матеріалу. Інформацію, яка подається в стислій образній формі, можна легко згортати та розгортати, що активізує розумову діяльність, сприяє запам’ятовуванню на логічній основі. При цьому ми брали до уваги, що до оптимальних умов організації зорового об’єкту відносять: певне число його елементів, баланс упорядкованості та невпорядкованості, визначеності та невизначеності. Опорні конспекти складали таким чином, щоб кількість блоків була невеликою (< 7). При збільшенні їх числа рівень збудженості підвищується, в зв’язку з чим сприйняття учбового матеріалу погіршується.

Розробка плакатів-конспектів складалась з таких етапів:

- аналіз учбової програми та робочого плану відповідно до теми, утворення структурно-логічної схеми лекції;
- відбір матеріалу та поділення його на розділи;
- виявлення опорних понять (знань) в кожному блоці, відображення їх в лаконічній образній формі; додержання основних умов, а саме: скороченості, наочності, мінімуму текстової інформації, узагальнення окремих понять; запис нових термінів (визначень).
- компановка в блоки; вибір геометричної форми для оформлення кожного блоку (окремі блоки відокремлюють чітким контуром).
- розміщення блоків у логічній послідовності відповідно з їх змістом;
- вирішення кольорової гамми опорного сигналу; бажано, щоб блоки відрізнялись за кольором, але кількість кольорів (3-4) не повинна розсіювати увагу слухачів.

Як приклади, наводимо три опорних плакати-конспекти, які ми розробили й використовуємо на лекціях аналітичної хімії:

1. Закон дії мас та його використання в аналітичній хімії

Для вивчення цієї теми студентами П курсу хімічного факультету приділяється 2 години. Основний теоретичний матеріал зображується компактними математичними формулами, що дозволило відобразити головний зміст усієї лекції на одному листі (Мал. 1).

В основу утворення структурно-логічної схеми були покладені такі міркування:

Закон дії мас – один із провідних законів хімії, на основі якого виводяться усі види констант рівноваги для гомогенних та гетерогенних систем, а також для різних типів хімічних реакцій та процесів. В підручниках аналітичної хімії та лекціях ці константи розглядаються окремо в певних розділах. А так, як при цьому вони мають ще різні назви: константа стійкості, константа дисоціації, добуток розчинності, коефіцієнт розподілу, тощо, то у більшості студентів складається уявлення, що мова йдеться про різні, непов’язані між собою поняття. Крім того, вони ще повинні розібратися в поняттях: константа термодинамічна, концентраційна, умовна. Традиційно гомогенні та гетерогенні системи також розглядаються окремо.

Беручи це до уваги, ми вирішили зв’язати константи, які вживаються найбільш часто, в єдину логічну схему з п’яти блоків, центр якої займає константа рівноваги в двох основних засобах її вираження: точному – для термодинамічної та наближеному – для концентраційної. Тут в загальному вигляді показано зв’язок між ними, а також між активністю та концентрацією реагуючих речовин.

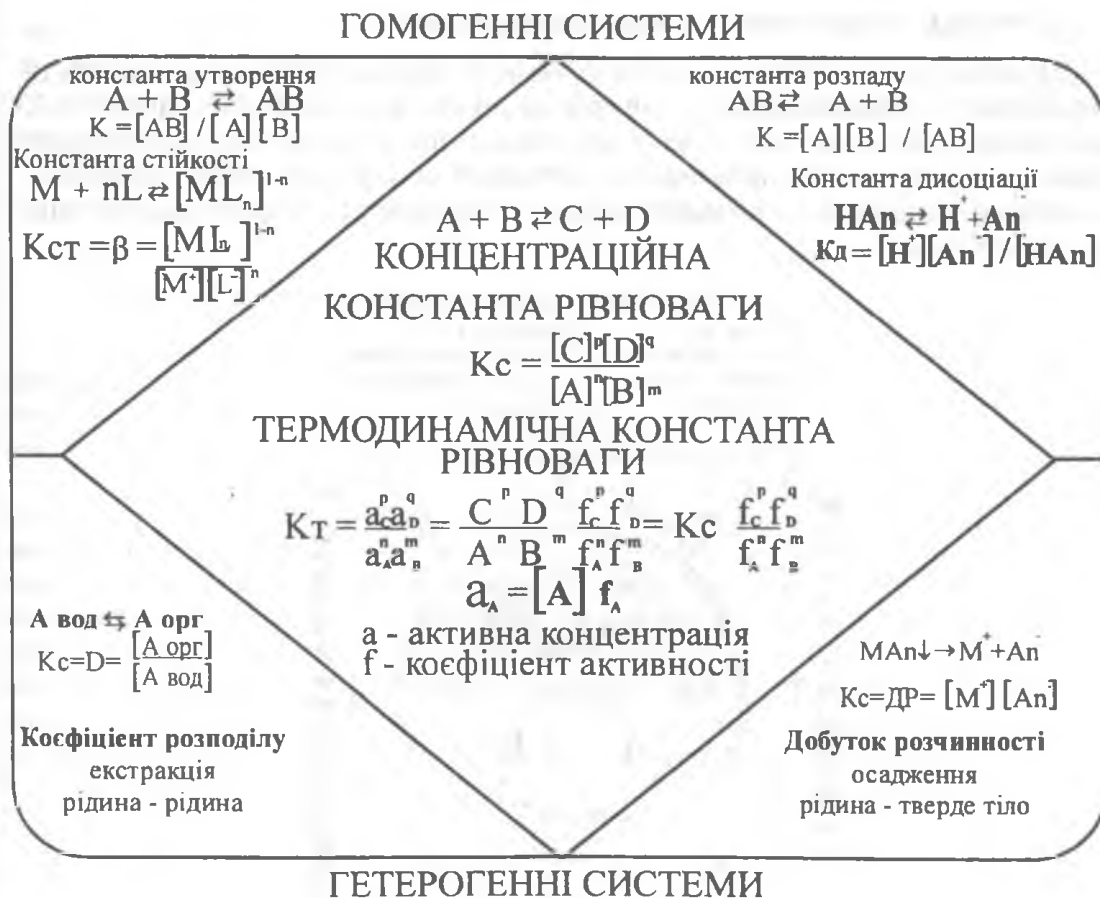


Рис. 1.

Варіанти практичного застосування констант рівноваги в аналітичній хімії розташовано по чотирьом кутам плакату (4 блоки), при цьому верхня частина об'єднана написом: гомогенні системи а, нижня – гетерогенні системи.

Розглядаючи використання констант рівноваги для гомогенних систем, ми наводимо два основних типи: константи утворення та константи розпаду, які ілюструємо найбільш поширеними прикладами: константами стійкості, нестійкості та дисоціації.

Для гетерогенних систем обрано дві, які найчастіше зустрічаються в аналітичній практиці: рідина – рідина та рідина – тверда речовина (осад). Тут же наведено константи рівноваги, які характеризують процеси розподілу речовини між двома фазами при екстракції (константа розподілу) та осадженні або розчиненні осаду (добуток розчинності).

Таким чином, на одному плакаті–конспекті ув'язані, як основні теоретичні поняття даної теми, так і їх практичне застосування в різних умовах для аналітичних цілей. Для зорово-графічного зображення обрано 4 кольори. Червоним позначено центральний блок та рівняння в загальному вигляді; синім – два верхніх блоки, зеленим – два нижніх блоки. Чорним – приклади та пояснювальні написи.

2. Методи розділення та концентрування

Беручи до уваги особливу важливість теми, її актуальність, різноманітність та широке застосування методів розділення та концентрування в аналітичній хімії, в робочому плані на вивчення цієї теми відведено шість годин. Відповідно розроблено 7 опорних конспектів за темами: метрологічні характеристики, класифікація методів розділення та концентрування; осадження та соосадження; екстракція; хроматографія.



Рис. 2.

Як приклад наводимо опорний конспект-плакат "Класифікація методів розділення та концентрування" (Мал. 2), який складається з п'яти блоків, поєднаних логічним ланцюжком, головною ланкою якого є класифікація за агрегатним станом фаз.

В основу графічного зображення покладено контур пісочного годинника. Центром плакату та сполучною ланкою є коло, воно поділене на три частини: вгорі – однофазна система, яка містить компоненти А та В; унизу – система, яка складається з двох фаз – в кожній по одному компоненту. У такий спосіб відображена головна думка теми про те, що в основі усіх методів розділення та відносного концентрування лежить перетворення гомогенної фази на гетерогенну.

Використовуючи як засіб зображення, друге концентричне коло у вигляді стрілок, ми намагались виразити динамізм процесу хроматографії та охопити усі чотири основних блоки, сформовані як чотири випадку контакту різних агрегатних фаз, тим більше що усі вони є основою певних хроматографічних методів. Це дистіляція (Г-Р), сублімація (Г-Т), екстракція (Р-Р) та осадження (Р-Т). В кожно-

му з блоків наведено визначення певної групи методів. Усі вони сформульовані за єдиним принципом, що дозволило декілька разів підкреслити головну думку: будь-який метод розділення та концентрування – це розподіл речовини між двома фазами.

Зважаючи на те, що за агрегатним станом хроматографія поділяється на газову та рідинну, ми об'єднали відповідними надписами два верхніх та нижніх блоки.

3. Органічні реагенти в аналітичній хімії

Роль органічних реагентів у практиці аналітичної хімії дуже велика, але на вивчення цієї теми приділяється тільки дві години, тому особливе значення набуває компактне викладення учбового матеріалу у вигляді опорних плакатів. Для цієї теми їх розроблено 3. Як приклад наводимо перший: “Хелати” (Мал. 3).

Для того, щоб студенти отримали наочне уявлення про особливості будови хелатів та їх принципову відмінність від комплексів з неорганічними лігандами, ми порівняли комплекси міді з аміаком та етилендіаміном. Іон-комплексоутворювач, координаційне число та донорні атоми лігандів в обох комплексах однакові. Проте константа стійкості другого комплексу на сім порядків більше. Чому? Обговорення із студентами цієї проблеми приводить до розуміння, що причиною цього є виникнення циклічних структур, які містять іон металу, і що утворити їх можуть тільки органічні сполуки, основу яких складають ланцюги атомів вуглецю. Тобто цей опорний конспект починається з проблемної ситуації.

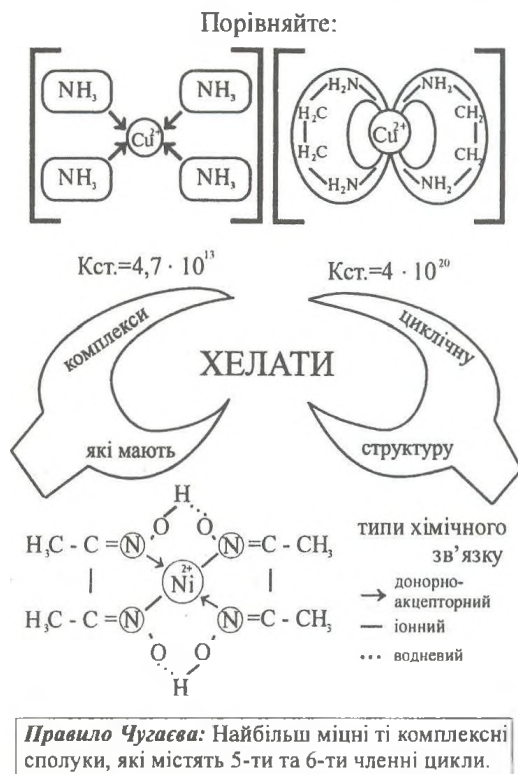


Рис. 3.

Центральна частина плакату-конспекту містить визначення “хелату”, що в перекладі з грецької означає “клішня краба”. Щоб це визначення було зрозуміле і краще запам’яталось, відповідний опорний сигнал зображено у вигляді клішень, які тримають слово “хелат”. Яскравим прикладом хелату є комплекс нікелю з диметилгліоксимом, який наводиться нижче. Усі типи хімічного зв’язку, які можуть існувати в хелатах, втілені в цьому прикладі. Опорний конспект логічно завершується правилом Чугаєва.

Користуючись опорними плакатами-конспектами на лекції, викладач повинен дотримуватися певної схеми викладання матеріалу, яка складається з декількох етапів:

1. На початку лекції викладач звертає увагу на головні питання теми відповідно до опорного конспекту та вказує на зв’язок між його основними частинами, не вдаючись до подробиць. Студенти тільки слухають та дивляться на плакат, на якому відображена уся тема.

2. Студенти записують в зошити конспект-схему або користуються готовими листами (роздавальним матеріалом).

3. Викладач пояснює докладно кожен блок опорного конспекту (розгортає матеріал), показуючи на дошці конкретні приклади та розрахунки. Студенти ведуть додаткові записи.

4. Наприкінці лекції викладач знов повертається до плакату-конспекту, повторює головні положення і висновки. Матеріал лекції “згортається” перед студентами знову і є коротким повторенням лекційного матеріалу.

Таким чином, під час лекції головні моменти повторюються тричі. Крім того, на практичних (семінарських) заняттях студентам пропонується відновити по пам’яті опорний конспект та прокоментувати його.

Усі ці дії сприяють кращому запам’ятовуванню учбового матеріалу, що було підтверджено на протязі п’яти років після впровадження опорних плакатів-конспектів в учбовий процес на кафедрі аналітичної хімії.

Література

1. Чеботарев А. Н., Малахова Н. М. Активизация мыслительной деятельности студентов в процессе обучения аналитической химии. Одесса: Деп. НИИ ПВШ № 161, 1987.
2. Методические указания к спецпрактикуму “Комплексные соединения и органические реагенты в анализе” с использованием активных методов обучения для студентов V курса химического факультета. — Одесса: ОГУ, 1987.
3. Методические указания по применению метода анализа конкретных ситуаций при изучении курса “Аналитическая химия” для студентов II курса химического факультета. — Одесса: ОГУ, 1987.
4. Педагогический поиск / Сост. И. Н. Бажиева. — М.: Педагогика, 1987.
5. Симбинова К. Ж. Использование методики Шаталова В. Ф. при организации и контроле самостоятельной работы студентов. — Алма-Ата: КазГУ, 1988.
6. Супоницкая И. И., Гоголевская Н. И. О составлении опорных сигналов при обобщении знаний. // Вестник высшей школы, 1987, № 4.

Малахова Н. М., Чеботарев А. Н.

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

**ОПТИМИЗАЦИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ
ПРИ ИЗУЧЕНИИ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

Резюме

Использование новых учебных технологий, в частности, опорных плакатов-конспектов, при изучении аналитической химии создает возможность реализации задач каждого этапа обучения: объяснение нового материала, его закрепление, контроль знаний, умений и привычек студентов и разрешает говорить о таких принципах педагогической науки, как соотношение принципа посильности и доступности с принципом работы на высоком профессиональном уровне.

Ключевые слова: аналитическая химия, изучение, опорные конспекты.

N. M. Malahova, A. M. Tchegotariov.

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

**OPTIMIZATION OF COGNITIVE ACTIVITY OF THE STUDENTS
IN STUDYING ANALYTICAL CHEMISTRY**

Summary

A new teaching technique has been used, namely, instructional wall-sheets - synopsis in teaching analytical chemistry. A new method provides an opportunity to realise the tasks of each educational stage: the introduction of new material, reinforcing the acquired knowledge, testing of the skills development and training of the students. It incorporates such principles of the pedagogical science as the correlation of the principles of feasibility and simplicity along with high professional standards.

Key words: analytical chemistry, studying, wall-sheets.