

5. Изюмова С. А. Индивидуально-типологические особенности школьников с литературными и математическими способностями / С.А. Изюмова // Психологический журнал. – 1993. – т.14. – №5. – С. 137–146.
6. Жолков С. Ю. Математика и информатика для гуманитариев : учебник / С.Ю. Волков. – М.: Альфа – М; ИНФРА – М, 2005. – 528 с.
7. Концепція профільного навчання в старшій школі : кн.. вчителя математики : Довід.-метод. видання / упор. Прокопенко Н.С., Щекань Н.П. – Х.: ТОРСІНГ ПЛЮС, 2006. – 288 с.
8. Кленова Н. Как подготовить школу к профильному обучению / Нина Кленова // Нар. образование. – 2003. – № 7. – С. 107–114.
9. Лікарчук І. Щоб профілізація не стала профанацією / Ігор Лікарчук // Рідна школа. – № 6. – 2003. – С. 3–4.
10. Липова Л. Профільне навчання : проблеми, перспективи, досвід / Людмила Липова, Віктор Малишев, Тетяна Паламарчук // Освіта і управління. – 2007. – № 1. – С. 49–56.
11. Митина Л.М. Психология профессионального развития учителя / Л. М. Митина – М.: Флинта : Московский психолого-социальный институт, 1998. – 200 с.
12. Хвостенко Е.Е. Методика обучения алгебре и началам анализа в 10-11 классах гуманитарного профиля с использованием компьютера: дис. ...канд. пед. наук : 13.00.02 / Е.Е. Хвостенко. – Махачкала, 2000. – 123 с.

Панишева О. В. Педагогический дискурс преподавания математики в гуманитарном классе.

В статье представлены результаты проведения пилотного эксперимента, цель которого – выявление существующих трудностей в работе учителя математики, преподающего в гуманитарном классе и выдвижение гипотез по поводу путей преодоления этих трудностей.

Panishева O.V. Pedagogical ways of teaching Mathematics in humanitarian classes.

The article gives the results of a preliminary experiment with the goal of revealing the problems of teaching Mathematics in humanitarian classes and the ideas of solving these problems are given.

УДК 54.377

Л.М. Перешивана

Український фізико-математичний лицей
Київського національного
університету імені Тараса Шевченка

**З ДОСВІДУ ВПРОВАДЖЕННЯ ФАКУЛЬТАТИВНОГО КУРСУ
"ДОСЛІДЖЕННЯ ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН МЕТОДАМИ
ОПТИЧНОЇ СПЕКТРОСКОПІЇ"**

Оновлення змісту хімічної освіти у профільній школі потребує врахування сучасних методів дослідження речовин, зокрема, фізичних. Розроблено й апробовано факультативний курс, що включає

теоретичний матеріал, лабораторний експеримент, мультимедійну підтримку.

Постановка проблеми. Сучасна хімія вже давно використовує не лише прості методи спостереження та описування спостережень, а різноманітні потужні фізичні методи дослідження стану, складу та перетворення речовин. Для ідентифікації органічних речовин, номенклатура яких сягає десятків мільйонів, надзвичайно інформативними є методи оптичної спектроскопії. Зокрема, спектри поглинання в УФ і видимій областях, що обумовлені електронними переходами, дають змогу виявити наявність подвійних зв'язків, а спектри поглинання в ІЧ області, що обумовлені зміною коливального стану молекул, – надійно встановити наявність у молекулі гідроксильної, карбоксильної, карбонільної, аміно-, амідної, естерної, нітро-, тіольної та інших груп, а також подвійних і потрійних зв'язків та ароматичних циклів. На жаль, навіть у класах з поглибленим вивченням хімії ці питання не розглядаються через відсутність відповідних методичних розробок. Актуальність досліджень. Актуальність та необхідність методичного забезпечення ідентифікації органічних речовин фізичними методами підтверджується також тією обставиною, що, як показує аналіз завдань теоретичних та практичних турів міських, Всеукраїнських і міжнародних олімпіад з хімії, без розуміння способів ідентифікації органічних речовин та вміння практично їх застосовувати неможливо отримати високий результат. При цьому дуже часто теоретичні і практичні завдання на олімпіадах є комплексними і без вміння на практиці застосовувати знання з фізико-хімічних методів ідентифікації речовин неможливо взагалі їх розв'язання.

Метою статті є ознайомленн зі структурою і змістом факультативного курсу з методів ідентифікації органічних речовин, призначеного для класів хімічних профілів.

Виклад основного матеріалу. Нами було обгрунтовано актуальність упровадження, розроблено програму та поурочне планування факультативного курсу «Дослідження органічних речовин методами оптичної спектроскопії» [1-4]. Курс побудовано так, що спочатку розглядаються основні поняття і визначення, необхідні для розуміння і якісного засвоєння методів ідентифікації органічних речовин за допомогою оптичної спектроскопії. Потім даються загальні уявлення про ці методи (ультрафіолетова (УФ), видима, інфрачервона (ІЧ), спектроскопія комбінаційного розсіяння (КР)). І вже після цього на конкретних прикладах основних класів органічних сполук, які вивчаються в школі, відбувається більш глибоке і детальне ознайомлення з методикою ідентифікації органічних сполук за допомогою інфрачервоної спектроскопії.

Оптимальна кількість факультативних занять становить 18 годин, які розподілено так:

- Вступ (1 година): Будова речовин. Будова і електромагнітне випромінювання. Можливість ідентифікації речовин фізичними методами

при дослідженні взаємодії електромагнітного випромінювання з речовиною.

- Основні поняття і визначення (3 години):

Електромагнітне поле і електромагнітні хвилі. Світло – електромагнітна хвиля. Відмінність електромагнітних хвиль від механічних (акустичних). Довжина хвилі. Частота. Хвильове число. Шкала електромагнітних хвиль. Типи оптичного випромінювання – інфрачервоне, видиме, ультрафіолетове, рентгенівське. Енергетична будова атому і молекули. Представлення частинок в вигляді хвиль. Атомні орбіталі. Атомні спектри. Молекулярні спектри. Прояв руху електронів, коливань атомів і молекул, обертання молекул в молекулярних спектрах. Електронні, коливальні та обертальні молекулярні спектри. Механізм виникнення спектрів. Комбінаційне розсіяння світла.

- Електронна (УФ, видима) спектроскопія (2 години):

Природа спектрів; прилади для реєстрації УФ спектрів; пропускання; оптична густина; хромофори; правила відбору; основні типи хромофорів; дієнові системи; правило Вудворта; полієнові системи; карбонільна група; ароматичні системи; можливості методу; обмеження методу.

- Коливальна (ІЧ, КР) спектроскопія (3 години):

Типи коливань; валентні та деформаційні коливання; способи реєстрації ІЧ та КР спектрів; характеристичні та нехарактеристичні коливання; основні характеристичні коливання.

- Ідентифікація органічних речовин за коливальними спектрами (9 годин):

характеристичні смуги поглинання алканів C_nH_{2n+2} ; алкенів C_nH_{2n} ; алкінів C_nH_{2n-2} ; аренів C_nH_{2n-6} ; спиртів, альдегідів, кетонів, карбонових кислот, естерів, вуглеводів.

У факультативному курсі передбачено демонстрації:

- ознайомлення з будовою джерел випромінювання УФ, видимої і ІЧ областей спектру: дейтерієвою лампою, лампою розжарювання, штифтом Нерста;

- ознайомлення зі спектрами поглинання органічної речовини, записаними на спектрофотометрі для УФ і видимої області;

- ознайомлення зі спектрами поглинання рідких та твердих органічних речовин, записаними на спектрофотометрі для ІЧ області;

лабораторні досліді:

- вивчення характеристичних смуг поглинання в ІЧ області алканів, алкенів, алкінів, аренів з використанням мультимедійних засобів;

- вивчення характеристичних смуг поглинання в ІЧ області оксигеновмісних органічних речовин з використанням мультимедійних засобів;

- розв'язування задач з розшифрування спектрів відомих речовин з використанням інформації про характеристичні смуги поглинання функціональних груп;

- розв'язування задач на визначення структури органічних речовин за брутто-формулою та спектрами ІЧ поглинання;

практині роботи:

- запис ІЧ спектра поглинання та ідентифікація органічної речовини, що належить до насичених вуглеводнів (2 год);

- запис ІЧ спектра поглинання та ідентифікація органічної речовини, що належить до ненасичених вуглеводнів (2 год).

Основні вимоги до знань і вмінь учнів:

1. Засвоєння теоретичного навчального матеріалу.

Знати основні методи оптичної спектроскопії: УФ та видиме поглинання і люмінесценція, коливальна спектроскопія (ІЧ поглинання та комбінаційне розсіяння).

Знати і вміти застосовувати такі поняття: електромагнітне поле і електромагнітні хвилі; довжина хвилі; частота; хвильове число; шкала електромагнітних хвиль; типи оптичного випромінювання – інфрачервоне, видиме, ультрафіолетове, рентгенівське; енергетична будова атому і молекули; атомні спектри; молекулярні спектри; комбінаційне розсіяння світла; пропускання; оптична густина; хромофори; валентні та деформаційні коливання; характеристичні та нехарактеристичні коливання.

2. Засвоєння фактичного матеріалу.

Знати області прояву коливальних смуг поглинання в шкалі електромагнітних хвиль, положення характеристичних та нехарактеристичних коливань.

3. Засвоєння хімічної мови.

Знати і вміти позначати коливальні смуги в спектрі поглинання.

4. Виконання хімічного експерименту.

Вміти підготувати зразки для запису спектрів ІЧ поглинання рідких та твердих органічних сполук. Вміти користуватися таблицями з даними про спектри та атласами зі спектрами ІЧ поглинання органічних сполук. Знати правила техніки безпеки, застережні заходи під час роботи в лабораторії органічної хімії.

5. Розв'язування задач.

Вміти знаходити в спектрах ІЧ поглинання характеристичні смуги і ідентифікувати по них органічні речовини.

З 2003 року факультативний курс проводився в Українському фізико-математичному ліцеї Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Пятирічний досвід засвідчив, що результати засвоєння курсу значно кращі в разі проведення занять інтегрованого типу з використанням сучасних мультимедійних засобів. З самого початку було розроблено комп'ютерну програму "Спектри основних органічних сполук", що включає базу даних про 289 органічних сполук. Окрім спектра, для кожної сполуки наведено її молекулярну масу, а також структурну формулу. Зовнішній вигляд інтерфейсу програми наведено на рис.1. Для зручності передбачено:

- можливість порівняння спектрів різних сполук одночасно;
- можливість заховати/показати будь-яку частину будь-якого спектра;
- можливість зміни кольору будь-якої частини будь-якого спектра;
- зміна масштабу обраного діапазону спектра;
- кольоровий або чорно-білий друк спектра з основними відомостями про сполуки на ньому;

- у разі необхідності можна увімкнути/вимкнути показ значення ординати та абсциси в точці вказівника "миші".

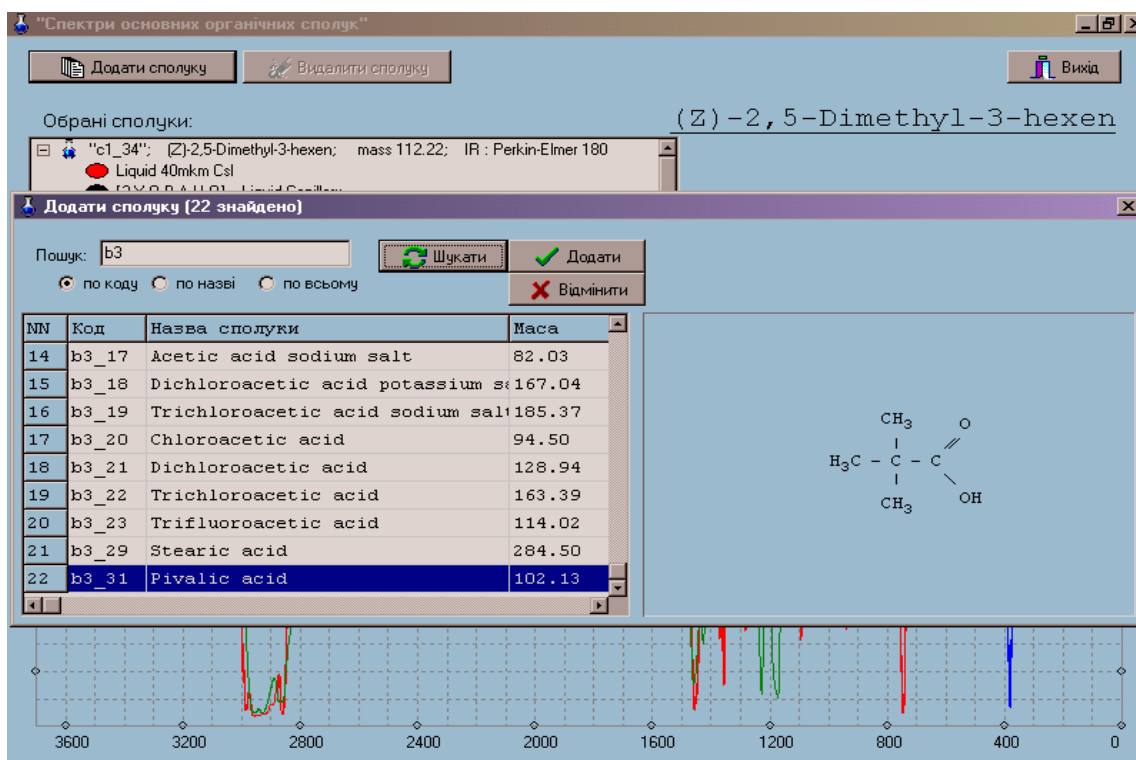
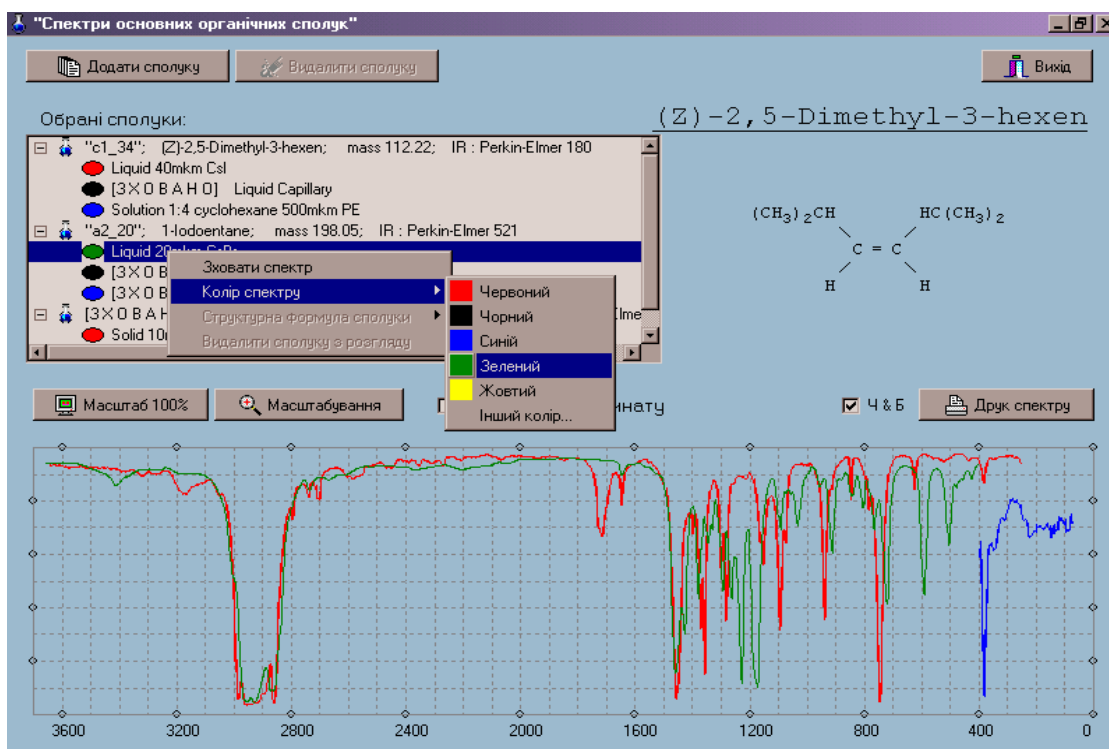


Рис.1. Загальний вигляд інтерфейсу програми для аналізу спектрів ІЧ поглинання основних класів органічних сполук

У результаті вивчення факультативного курсу учні отримують загальне уявлення про атомні спектри; молекулярні спектри; комбінаційне розсіяння світла; пропускання; оптичну густину; хромофори; валентні та деформаційні коливання; характеристичні та нехарактеристичні

коливання. Вони вміють орієнтуватися і знаходити області прояву коливальних смуг поглинання в шкалі електромагнітних хвиль, положення характеристичних та нехарактеристичних коливань, знають і вміють позначати коливальні смуги в спектрі поглинання, здатні підготувати зразки для запису спектрів ІЧ поглинання рідких та твердих органічних сполук. Разом з тим вони набувають навичок користуватися таблицями з даними про спектри та атласами зі спектрами ІЧ поглинання органічних сполук.

Все це дає змогу учням розв'язувати практично важливі задачі знаходження в спектрах ІЧ поглинання характеристичних смуг і ідентифікації за ними органічних речовин. На рис.2 показано спектри деяких сполук, за якими учням пропонується ідентифікувати їх на одному з практичних занять.

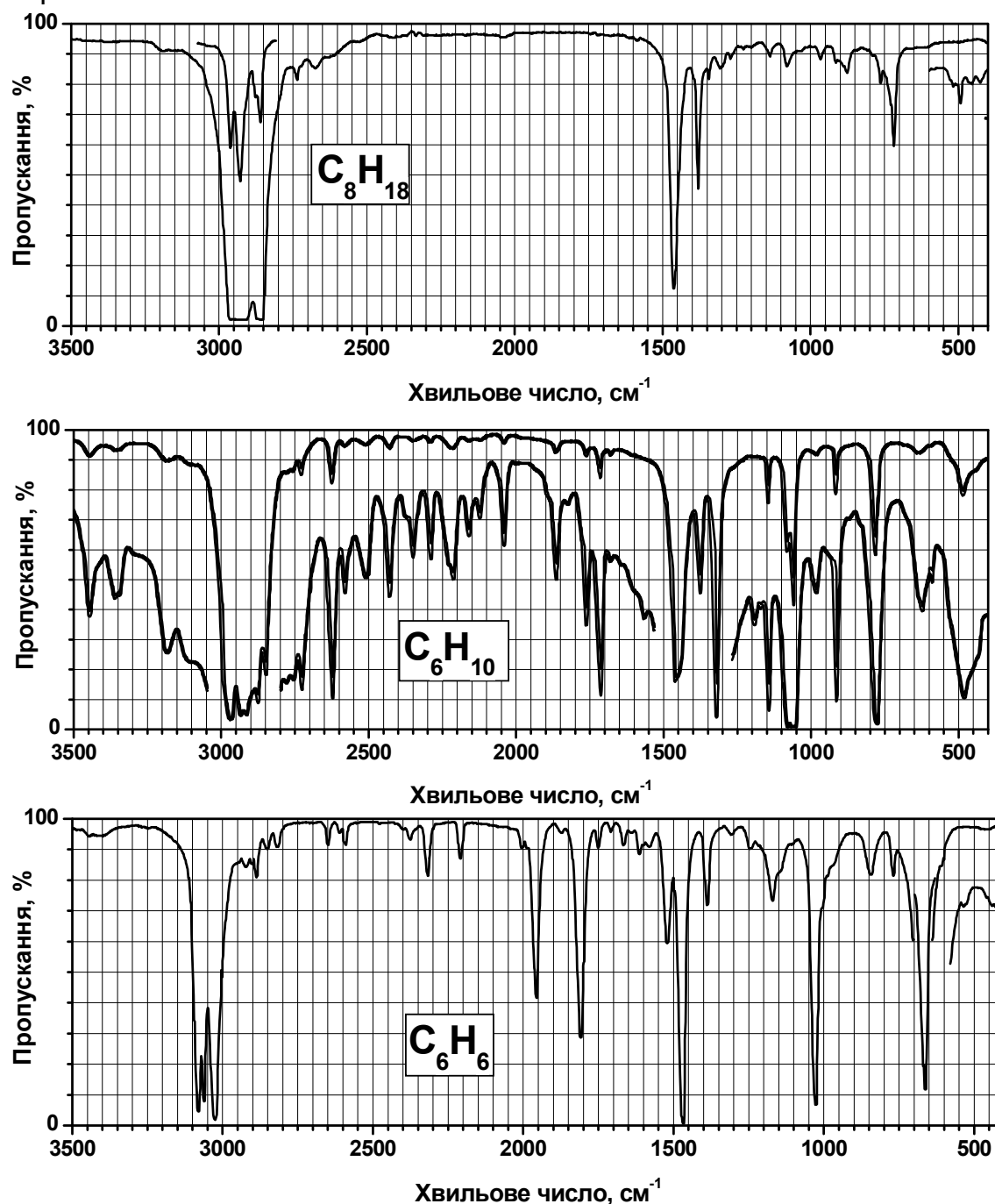


Рис.2. Приклади спектрів деяких сполук, які потрібно ідентифікувати

Висновки. Апробація факультативного курсу засвідчила доцільність його широкого упровадження у навчальний процес з хімії у класах хімічних профілів та з поглибленим вивченням предмета. Кроком назустріч цьому було б також ознайомлення з відповідним матеріалом в основному курсі органічної хімії. Розробки потребують вимірники засвоєння учнями навчальної інформації з теми.

ЛІТЕРАТУРА

1. Величко Л.П., Перешивана Л.М. Актуальність ознайомлення учнів з фізичними методами ідентифікації органічних речовин // Біологія і хімія в школі. – 2005. – №4. – С. 50–51.
2. Перешивана Л.М. Факультативний курс з фізичних методів дослідження органічних сполук // Матеріали звітної наукової конференції “Зміст і технології шкільної освіти”. Ч.ІІ.- К.: Педагогічна думка, 2005. – С.7.
3. Перешивана Л.М. Вивчення факультативного курсу “Дослідження органічних речовин методами оптичної спектроскопії” // Біологія і хімія в школі. – 2007, №1. – С. 34 – 37; №2. – С. 51-53; №3. – С. 44-45; №5-6. – С. 49-51; 2008. – №1. – С. 34-36; №3. – С. 44-47; №4. – С. 43.
4. Перешивана Л.М. Інфрачервона спектроскопія – засіб ідентифікації органічних речовин. // Біологія і хімія в школі. – 2008. – №5-6. – С. 52–54.

Перешивана Л.М. Из опыта внедрения факультативного курса «Исследование органических веществ методами оптической спектрометрии».

Обновление содержания химического образования в профильной школе связано с потребностью изучения современных методов исследования органических соединений, в частности, физических. Разработан и апробирован факультативный курс, включающий теоретический материал, лабораторный практикум, мультимедийную поддержку.

Pereshivana L.M. The experience of using optional course “The exploration of organical compounds by the method of optical spectrometry”

The renewal of a content of the chemical education in the specialized school is presented. A necessity of a studying modern methods for investigation of organical compounds, in particular physical methods are reported. The facultative course that consists of the theoretical material, practical work in a laboratory and multimedia support was developed and one was approved.