

Блажко О.А.

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри хімії,

Вінницький державний педагогічний університет

імені М.М. Коцюбинського,

Сербін В.В.

старший викладач кафедри хімії,

Вінницький державний педагогічний університет

імені М.М. Коцюбинського

ПРОФЕСІЙНО-ПЕДАГОГІЧНА ПІДГОТОВКА СТУДЕНТІВ

ДО ВИКЛАДАННЯ ХІМІЇ У ПРОФІЛЬНІЙ ШКОЛІ

У статті на прикладі вивчення дисципліни «Неорганічний і органічний синтез» розглядається проблема професійно-педагогічної підготовки студентів до викладання хімії у профільній школі.

The article for example the discipline «Inorganic and organic synthesis» the problem of professionally pedagogical preparation of students to teaching chemistry in profile school.

Відповідно до Закону України «Про загальну середню освіту», Концепції загальної середньої освіти, Національної доктрини розвитку освіти України у XXI столітті, Концепції профільного навчання старша школа переходить на новий сучасний етап свого розвитку – профільне навчання. Реформування середньої загальної освіти вимагає від вищої школи пошуку нових та удосконалення традиційних форм, методів і засобів професійно-педагогічної підготовки майбутніх вчителів, які були б готовими до творчої професійної діяльності у старшій профільній школі.

Аналіз психолого-педагогічної літератури та дисертаційних досліджень

показав, що проблему професійної підготовки студентів в системі вищої освіти досліджували О.О. Абдуліна, А.М. Алексюк, О.А. Дубасенюк, О.М. Пехота, О.І. Піскунов, О.М. Семенов, В.О. Сластьонін та ін.

Різні аспекти професійної підготовки майбутніх вчителів хімії досліджували Т.С. Іваха (підготовку студентів до організації позакласної роботи учнів з хімії), О.В. Іващенко (підготовку майбутніх учителів хімії до навчання учнів розв'язування розрахункових задач), С.Ф. Решнова (використання пізнавальних задач з органічної хімії у професійно-педагогічній підготовці студентів), Т.С. Нінова (підготовку майбутніх учителів хімії до екологічної освіти і виховання учнів), О.О. Шишкіна (формування системи понять про будову речовини в процесі фахової підготовки вчителя хімії).

Ми повністю погоджуємося із думкою С.Ф. Решнової, що одним із перспективних напрямків удосконалення навчального процесу у вищих педагогічних закладах є орієнтація вивчення фундаментальних дисциплін на способи реалізації теоретичних знань у педагогічній діяльності майбутнього вчителя. Автор вважає, що професійно-педагогічну підготовку студентів необхідно вдосконалювати в двох напрямках: поглиблювати знання з фахової дисципліни та формувати вміння застосовувати їх у шкільній практиці [3].

Мета даної статті полягає у розкритті методичного підходу до реалізації професійно-педагогічної підготовки студентів при вивченні дисципліни «Неорганічний та органічний синтез».

Навчальна дисципліна «Неорганічний та органічний синтез» ґрунтується на знаннях студентів, одержаних в курсах неорганічної, органічної, фізичної та колоїдної хімії. Вона є завершальною у фаховій підготовці майбутніх вчителів хімії, тому повинна забезпечувати ґрунтовну предметно-наукову підготовку і формувати професійно-педагогічні навички студентів, що орієнтувало б їх не лише на роботу у загальноосвітній школі, але й у профільній та класах з поглибленим вивчення хімії. Отже, завдання дисципліни полягає у формуванні навичок самостійної роботи студентів з лабораторного синтезу органічних та неорганічних речовин, а також розвитку їх творчого мислення, що надзвичайно важливо у роботі майбутнього вчителя хімії, якому буде потрібно самостійно розробляти способи синтезу різних речовин, необхідних для лабораторного практикуму при вивченні шкільного курсу хімії [2].

У нашому дослідженні професійно-педагогічна підготовка майбутніх вчителів хімії реалізується шляхом включення до змісту дисципліни «Неорганічний та органічний синтез» хімічного експерименту, що

передбачений навчальною програмою з хімії для вивчення у старшій школі на профільному рівні.

На основі аналізу навчальної програми з хімії для учнів 10–12 класів (профільний рівень) [6] нами було виділено хімічний експеримент (демонстрації, лабораторні досліди, практичні роботи), знання і уміння виконання якого формуються у студентів при вивченні дисципліни «Неорганічний та органічний синтез». Результати аналізу наведено у таблиці 1.

Таблиця 1.

Назва теми шкільного курсу хімії	Назва хімічного експерименту	Назва теми у курсі неорганічного і органічного синтезу
Демонстраційний експеримент		
Неметалічні елементи та їхні сполуки. Гідроген. Водень.	1) Добування водню в лабораторії та способи його збирання; 2) Взаємодія водню з купрум(II) оксидом.	Методи одержання металів та неметалів.
Елементи VII-A групи (галогени).	1) Сублімація йоду.	Методи очищення речовин.
Розвиток наукових знань про хімічний зв'язок і будову речовини.	1) Добування комплексних сполук.	Методи одержання комплексних сполук.
Лабораторні досліди		
Ферум. Залізо.	1) Добування ферум(II) і ферум(III) гідроксидів.	Методи одержання гідроксидів.
Оксигеновмісні органічні сполуки.	1) Окиснення мурашиного (оцтового) альдегіду аргентум(I) оксидом; 2) Окиснення мурашиного (оцтового) альдегіду купрум(II) гідроксидом; 3) Окиснення спирту до альдегіду.	Використання реакцій окиснення в органічному синтезі.
Практичні роботи		
Неметалічні елементи та їхні сполуки. Гідроген. Водень.	1) Відновні властивості водню.	Методи одержання металів та неметалів, одержання металів відновленням їх оксидів воднем.
Органічні сполуки. Вуглеводні.	1) Розділення й очищення речовин; 2) Перегонка за атмосферно-го тиску; 3) Перекристалізація.	Методи очищення речовин.
Оксигеновмісні органічні сполуки.	1) Добування, вивчення властивостей оцтової кислоти; 2) Синтез оцтової естери; 3) Гідроліз ацетилсаліцило-вої кислоти.	Синтез типових органічних сполук.

При проведенні лабораторних занять з неорганічного та органічного синтезу навчальний матеріал поділяється на основну частину, яка забезпечує предметно-наукову підготовку студентів, та додаткову, яка забезпечує професійно-педагогічну підготовку і спонукає студентів замислитись над питанням, які педагогічні можливості має фахова підготовка та як одержані

знання можна реалізувати у шкільній практиці.

Наприклад, при проведенні практичного заняття на тему «Очистка синтезованих речовин» для забезпечення предметно-наукової підготовки пропонуємо студентам за методичними рекомендаціями [4] виконати наступні досліди: 1) Очищення натрій тіосульфату; 2) Очищення оксалатної кислоти; 3) Очищення амоній сульфату; 4) Очищення натрій ацетату; 5) Очищення залізно-амонійних квасців; 6) Очищення йоду сублімацією. При виконанні зазначених дослідів студенту пропонується самостійно за інструкцією підібрати реактиви, хімічний посуд і обладнання, обчислити теоретичний та практичний вихід продукту реакції, провести експеримент і записати спостереження, рівняння хімічних реакцій та висновки у робочий зошит. Розглянемо хід виконання деяких дослідів.

Дослід 1. Очищення амоній сульфату.

Наважку амоній сульфату розчиняють у воді в співвідношенні 3:5. Розчин нагрівають до кипіння і додають декілька краплин H_2O_2 для окиснення домішок йонів феруму(II). Повноту окиснення йону Fe^{2+} в Fe^{3+} перевіряють, провівши пробу з розчином $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$.

Після закінчення реакції окиснення додають розчин амоніаку до слаболужної реакції розчину. Суміш кип'ятять, при потребі розчин фільтрують. Прозорий фільтрат випарюють у фарфоровій чашці до в'язкої консистенції і охолоджують до кімнатної температури. Кристали, що випали, промивають 2–3 рази льодяною водою і висушують між листками фільтрувального паперу. Розраховують вихід продукту.

Дослід 2. Очищення натрій ацетату.

Наважку кристалогідрату натрій ацетату розчиняють у воді в співвідношенні 3:2. Розчин фільтрують, фільтрат випарюють при температурі $65\text{--}70^\circ\text{C}$ до зменшення об'єму втричі, потім охолоджують до температури 20°C . Кристали, які випали, відфільтровують на воронці Бюхнера, промивають декількома мілілітрами льодяної води і розчиняють в такій кількості гарячої води, яка була взята для розчинення солі. До розчину додають декілька краплин NaOH до лужної реакції, потім 8–10 мл розчину KMnO_4 і залишають стояти протягом 15 хв. Калій перманганат додають для окиснення органічних домішок та йонів Fe^{2+} .

Розчин кип'ятять до розкладу KMnO_4 , відфільтровують MnO_2 і випарюють на водяній бані при температурі $65\text{--}70^\circ\text{C}$ до появи кристалічної плівки. Кристали, що випали при охолодженні, висушують при кімнатній

температурі. Розраховують вихід продукту.

Дослід 3. Очищення йоду сублімацією.

На аналітичних вагах відважують йод і переносять в хімічний стакан, який закріплений на кільці штатива. Стакан накривають круглодонною колбою з холодною водою. Невеликим полум'ям спиртівки обережно нагрівають стакан, щоб пари йоду не виходили назовні, а осідали на холодній поверхні колби. Після завершення процесу сублімації знімають колбу зі стакану й сухим фільтрувальним папером видаляють з колби отримані кристали йоду, зважують на аналітичних вагах. Розраховують вихід продукту.

З метою формування у студентів професійно-педагогічних умінь пропонуємо їм виконати завдання практичної роботи «Розділення і очищення речовин: перекристалізація, фільтрування під вакуумом, перегонка при атмосферному тиску», що передбачена навчальною програмою з хімії для профільного вивчення предмету.

При підготовці експерименту додаткової частини студенти, використовуючи методичну літературу [1,5,7], самостійно мають скласти інструкцію з виконання дослідів та запитання до дослідів, на які повинні дати відповідь учні під час проведення хімічного експерименту. Розглянемо приклади інструкцій, складених студентами, для даної практичної роботи:

Дослід 1. Перекристалізація. Фільтрування під вакуумом.

Реактиви та обладнання: бензойна кислота – 1г, вода – 50 мл, деревне вугілля; стакан або колба місткістю 75–100 мл; колба Бунзена, лійка Бюхнера, скляна лійка, колба або стакан для фільтрату, скляна паличка, промивалка з водою, нагрівальний прилад, паперові фільтри, штатив з кільцем.

Збирання приладів. Виготовте складчастий фільтр і вкладіть його у скляну лійку для фільтрування. Для фільтрування під вакуумом лійку Бюхнера вставте на пробці у колбу Бунзена. На сітчасту перегородку лійки вкладіть фільтр потрібного розміру так, щоб він закривав усі отвори перегородки. Приєднайте колбу до водоструменевого насоса.

Порядок виконання дослідів:

Суміш кристалічної бензойної кислоти з порошком деревного вугілля помістіть у стакан або колбу, додайте воду і нагрійте до кипіння. При цьому кислота повністю розчиняється. Гарячий розчин профільтруйте через складчастий фільтр. Посудину з фільтратом помістіть у холодну воду для охолодження. Кислота виділяється у вигляді кристалів.

З якою метою використовується складчастий фільтр?

Чому для перекристалізації береться мінімальний об'єм розчинника?

Кристали відокремте фільтруванням за допомогою водоструменевого насоса. Для цього треба змочити фільтр розчинником і увімкнути насос, щоб фільтр присмоктався до дна лійки.

Не вимикаючи насос, по скляній паличці вилийте на фільтр рідину з кристалами. Після відсмоктування фільтрату кристали промийте невеликими порціями води, щоразу вимикаючи насос. Вийміть лійку з колби разом з пробкою, витрусіть фільтр з осадом на сухий фільтрувальний папір, промокніть ним осад і висушіть його на повітрі.

Дослід 2. Перегонка при атмосферному тиску.

Реактиви та обладнання: пропіловий спирт або інша органічна речовина з температурою кипіння 80–150 °С – 20 мл, кип'ятильники; колба Вюрца місткістю 75–100 мл, водяний холодильник Лібіха або холодильна трубка довжиною 40–50 см, алонж, два приймачі (колби або стакани місткістю 100 мл), термометр, два штативи, нагрівальний прилад, скляна лійка, фарфоровий трикутник.

Збирання приладу. Для здійснення перегонки при атмосферному тиску закріпіть у штативі колбу, затискуючи її ланпкою вище газовідвідної трубки. На окремому штативі закріпіть холодильник. На кінці холодильної трубки закріпіть алонж і підставте під нього приймач.

Порядок виконання досліду:

У колбу Вюрца налейте пропіловий спирт і помістіть кілька кип'ятильників для рівномірного кипіння. Рідина, що переганяється, повинна займати не більше 2/3 об'єму колби. Вставте пробку з термометром, щоб кінець кульки термометра містився на 0,5см нижче отвору відвідної трубки колби. Подайте воду в холодильник.

Обережно рівномірно нагрівайте рідину, при цьому слідкуйте за показниками термометра і, в разі потреби поміняйте приймач.

Швидкість перегонки повинна становити приблизно одна крапля за секунду. Зберіть кілька мілілітрів рідини і припиніть перегонку.

За яким показником можна зробити висновок, що ви добули чистий продукт?

Як показує досвід роботи, даний підхід, не зменшуючи увагу до базової хімічної підготовки студентів, на основі інтеграції знань з педагогіки та

методики викладання хімії сприяє формуванню практичних умінь застосовувати хімічний експеримент з неорганічного та органічного синтезу при викладанні хімії у старшій профільній школі, а також сприяє усвідомленню значущості навчального матеріалу для майбутньої професійної діяльності та формує у студентів позитивну мотивацію до вивчення предмету.

ЛІТЕРАТУРА

1. Практичні роботи з хімії: Навчальний посібник для учнів 8–11 кл. серед. шк. / І.І. Базелюк, Н.М. Буринська, Л.П. Величко, Л.А. Липова; За ред. проф. Н.М. Буринської. – К.: Освіта, 1994. – 224 с.
2. Програми педагогічних інститутів. Неорганічний та органічний синтез. Для студентів природничо-географічних факультетів педагогічних інститутів / Укл. Т.В. Слюсарська, В.М. Федченко. – К.: РНМК Міносвіти України, 1992. – 24 с.
3. Решнова С.Ф. Методика використання пізнавальних задач з органічної хімії у професійно-педагогічній підготовці студентів: Автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. – К., 2004. – 24 с.
4. Сербін В.В., Блажко О.А. Неорганічний та органічний синтез: Лабораторний практикум для студентів хімічних спеціальностей вищих педагогічних навчальних закладів. – Вінниця: «Едельвейс і К», 2007. – 55 с.
5. Хімія. Шкільний світ. Спецвипуск. – № 25–26 (вересень). – 2006. – 48 с.
6. Хімія. 10–12 класи (профільний рівень). Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. // www.mon.gov.ua
Цветков Л.А. Эксперимент по органической химии в средней школе. – М.: Просвещение, 1973. – 296 с.