

**Список використаних джерел:**

1. Henegar K. I.; Lira R. *J. Org. Chem.* **2012**, 77, 2999-3004.
2. Snowden, T. S. *ARKIVOC* **2012**, ii, 24-40.
3. Scaffidi, A.; Skelton, B. W.; Stick, R. V.; White, A. H. *Aust. J. Chem.* **2006**, 59, 426.

**Жук Н.І.**

*викладач вищої категорії, викладач-методист,  
Лозівська філія Харківського державного  
автомобільно-дорожнього коледжу*

**ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНОЇ ХІМІЧНОЇ ЛАБОРАТОРІЇ –  
ОДИН ІЗ ВИДІВ АКТИВІЗАЦІЇ  
ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ**

При вивченні органічної хімії у вищому навчальному закладі одним із найскладніших завдань, що виникають перед викладачем, є ознайомлення студентів із реальними сучасними досягненнями хімічної науки та їх практичним застосуванням у виробництві або побуті. Складність завдання обумовлена, перш за все, обмеженими можливостями обладнання хімічних лабораторій, використанням певних хімічних елементів і сполук, у тому числі й тих, що становлять загрозу здоров'ю учасників навчального процесу. Одним із варіантів розв'язання вказаної проблеми є застосування у навчальному процесі так званих віртуальних хімічних лабораторій (ВХЛ).

Однією з особливостей курсу органічної хімії є значна кількість демонстраційних експериментів. Важливо, щоб вивчення властивостей речовин і різноманітних реакцій приводило студентів до відкриття певних закономірностей і розуміння законів природи. Цьому й має сприяти застосування на заняттях хімії кількісних експериментів.

Використання засобів мультимедіапроекції дозволяє застосувати особливі форми подання навчальної інформації, що доступні конкретному студенту або групі студентів, наочно показати певний процес чи явище. Сучасні інноваційні освітні технології дозволяють послідовно розв'язувати низку складних дидактичних задач, серед яких: використання студентами базових знань і вмінь з предметів природничого циклу для формулювання і пошуку рішень проблем; розгляд властивостей складних об'єктів з точки зору декількох наук: фізики, хімії, біології тощо; підвищення загальної компетентності студентів з природничих наук, формування властивості самостійного критичного аналізу технологій, що використовуються в сучасному виробництві; розвиток навичок роботи у творчому колективі і здатності до самостійної пошукової діяльності; засвоєння понять про особливості, структуру, функціональні характеристики дослідницької діяльності.

Побудова віртуальної хімічної лабораторії (ВХЛ) дозволяє викладачу через використання наочних моделей та інтерактивної анімації більш доступно

пояснювати сутність складних явищ і процесів, демонструвати «віртуальні» досліди й експерименти без необхідного обладнання лабораторії. Набір опцій віртуальної хімічної лабораторії дозволяє вивчати кількісні та якісні характеристики процесів і явищ довкілля, моделі складних технічних пристроїв і обладнання, що використовуються у наукових дослідженнях і технологічних процесах, інтерактивну демонстрацію дослідів, що відображають ключові закони природи.

Застосування віртуальних лабораторій під час вивчення окремих тем курсу органічної хімії дозволяє суттєво поповнити перелік засобів унаочнення і проілюструвати теоретичні питання хімічним експериментом. Попри це, постановка експерименту може бути як у вигляді лабораторної роботи, так і у вигляді фронтальної демонстрації.

Визначення конкретного сценарію проведення заняття з використанням ВХЛ викладач здійснює з урахуванням технічних можливостей наявного інтерактивного обладнання, а також індивідуальних можливостей студентів, у тому числі і їх рівня володіння інформаційно-комунікаційними засобами загального або навчального призначення. Наочна форма подання навчального матеріалу, висока якість зображення, продумані композиційні рішення з метою уникнення великої кількості текстової інформації, що потрібно «зчитувати» з екрана, панелі й меню «спливають» і не захарашують екран. Зручна система навігації, постійний доступ до всіх розділів сприяють кращому засвоєнню матеріалу, роблять заняття цікавим і таким, що не викликає надмірного перевантаження студентів. Інформативність та наочність подання візуального матеріалу позитивно впливають на емоційний стан студентів, полегшують сприйняття і створюють додаткові стимули вивчення такого складного предмету, як хімія. Наприклад, під час вивчення етиленгліколя, гліцерола, їх будови, фізичних та хімічних властивостей, способів добування та галузей застосування, враховуючи шкідливу дію спиртів на організм людини, реальні досліди з вказаними речовинами призводять до виникнення різких і неприємних запахів, що можуть викликати алергічні реакції, тому такі експерименти бажано виконувати у ВХЛ. Це означає, що визначальним під час вивчення властивостей певних речовин є лише пояснення викладача, а, як відомо, вербальна інформація засвоюється зазвичай лише на 12-15%. Отже, застосування ВХЛ для вивчення фізичних властивостей речовин дозволяє актуалізувати інформацію з виявлення закономірностей у зміні властивостей спиртів, а експериментальні дані, що отримані за допомогою цифрових лабораторій, закріплюють знання студентів про основні положення теорії хімічної будови органічних речовин. Пізнавальна діяльність студентів передбачає використання різноманітних джерел інформації, що передбачено вбудованими опціями ВХЛ. Тут можна фіксувати не лише експериментально отримані дані, а й шукати в Інтернеті навчальні матеріали, користуватися довідковою літературою, інструкціями, енциклопедіями тощо.

Ефективність використання ВХЛ зростає, якщо організувати обговорення результатів наукового пошуку між студентами всередині групи або між групами. Тому викладач, розробляючи інструкцію із застосування ВХЛ на конкретному занятті, має враховувати, що основною метою такої діяльності є стимулювання

студента до критичного і системного аналізу, встановлення логічних зв'язків, формулювання висновків тощо.

Пошуковий хімічний експеримент з використанням ВХЛ може бути ключовим етапом пізнавальної діяльності студентів, хоча безпосередня взаємодія студента з комп'ютером досить нетривала у часі. Головна увага приділяється етапу обробки отриманих даних та інтерпретації результатів. Саме тут і відбувається приріст знання за рахунок розуміння хімічної сутності явища, що досліджувалося.

Віртуальна хімічна лабораторія має у своєму складі всі необхідні прилади й реактиви (пробірки, колби, штативи, дозатори тощо). Для візуалізації хімічного обладнання і процесів використані засоби 3D-графіки й анімації. Кожна інтерактивна лабораторна робота складається з декількох етапів, а саме:

ознайомлення з лабораторним обладнанням; виконання хімічного досліду з візуалізацією хімічних і фізичних процесів та заповнення лабораторного журналу, яке передбачає надання відповідей на запитання до кожного етапу роботи.

Проведення віртуальних експериментів має низку переваг: віртуальні досліди можуть використовуватися як інструктивний матеріал для ознайомлення студентів з технікою виконання експериментів, хімічним посудом і обладнанням безпосередньо перед роботою у лабораторії, що дозволяє краще підготуватися до виконання конкретних робіт у реальній хімічній лабораторії; виконання віртуальних хімічних експериментів безпечно навіть для непідготовлених користувачів; можна проводити такі досліди, виконання яких у реальній хімічній лабораторії може бути небезпечним або занадто вартісним; ВХЛ надає можливість автоматизованого запису даних спостережень, складання звітів та інтерпретації отриманих результатів у "Лабораторному журналі"; комп'ютерні моделі ВХЛ з практично миттєвим відображенням на екрані надають можливість експериментувати, стимулюючи студентів до творчої дослідницької діяльності.

Проведення віртуальної лабораторної роботи з органічної хімії у комп'ютерному кабінеті завжди викликає підвищений інтерес студентів, у результаті чого практично всі успішно виконують завдання, що є додатковим моральним стимулом оволодіння хімічними знаннями.

Виконуючи віртуальну лабораторну роботу, студент маніпулює на екрані тривимірними об'єктами і вибирає ті з них, що потрібні для конкретного досліду.

Під час виконання хімічного досліду виконується збирання хімічної апаратури, маніпуляції з реактивами (добір, перенесення, переливання, змішування тощо). За необхідності можна проводити вимірювання віртуальними приладами і змінювати параметри виконуваних робіт. На всіх етапах виконання роботи програма контролює дії студентів і надає відповідні коментарі і рекомендації, як текстові, так і голосові. Передбачено виконання дослідів з різними параметрами, де студент отримує покрокові інструкції, а у випадку неправильних дій вказуються помилки і надаються поради стосовно їх виправлення.

Для деталізації спостережень за ходом хімічних реакцій використовується вікно збільшення, у якому великим планом показується випадіння осаду,

виділення газу, зміна кольору реактивів та інші ознаки хімічних реакцій. У процесі кожної лабораторної роботи студент фіксує виконані спостереження у вигляді «віртуальних фотографій», оброблює й узагальнює отримані результати у окремому розділі програмного засобу – «Лабораторному журналі».

Отже, застосування на заняттях ВХЛ для отримання кількісних характеристик певних хімічних процесів і явищ та їх інтерпретації дозволяє досягти глибшого розуміння теоретичного матеріалу і має низку переваг, які отримує викладач, порівняно з традиційними засобами навчання, серед них: візуалізація даних, що підвищує наочність хімічного експерименту, робить його більш зрозумілим, дозволяє студентам швидше знайти правильне рішення; фіксація змін, які часто неможливо показати у традиційному експерименті; чисельне повторення вимірювань дає можливість студентам розуміти наукові факти, підвищує якість навчального процесу.

### Список використаних джерел:

1. Биков В.Ю., Жук Ю.О. Класифікація засобів навчання / Інформаційні технології і засоби навчання: Зб. наук. праць / За ред. В. Ю. Бикова, Ю. О. Жука / Інститут засобів навчання АПН України. – К.: Атіка, 2005. – С 39-60.
2. Експеримент на екрані комп'ютера: монографія / Авт. кол. : Ю.О. Жук, С.П. Величко, О.М. Соколюк, І.В. Соколова, П.К. Соколов / За ред. : Ю.О. Жука – К. : Педагогічна думка, 2012. – 179 с.
3. Соколюк О.М., Соколова І.В., Соколов П.К. За редакцією: Жука Ю.О. – К.: Педагогічна думка, 2012. – 179 с.

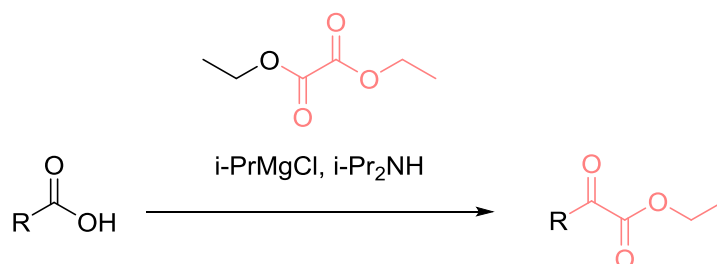
**Zybin A.P.**

*Student,*

*National Technical University of Ukraine*

*“Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”*

### PREPARATION OF HETEROCYCLIC $\alpha$ -KETO ACIDS VIA DIETHYL OXALATE ADDITION



We will study preparation of various heterocyclic  $\alpha$ -keto acids – versatile intermediates for drug discovery – via base-mediated addition of diethyl oxalate to corresponding heterocyclic acids.