

комунікаційних технологій: всеукр. наук.-практ. конф. 24–25 квітня 2008 р. – Полтава : РВВ ПУСКУ, 2008. – С. 99–100.

Отримано 30.09.2009. ХДУХТ, Харків.

© В.С. Артеменко, І.Г. Бубенець, Ж.В. Бурлакова, 2009.

УДК 004.415:544.016

**Ю.О. Савгіра**, канд. хім. наук, проф.

**Т.О. Кузнецова**, канд. хім. наук, доц.

**І.С. Пілюгіна**, ст. викл.

## **ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНОГО ПАКЕТА MACROMEDIA AUTHORWARE ДЛЯ РОЗРОБКИ КОМП'ЮТЕРНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ З ФІЗИЧНОЇ ХІМІЇ**

*На основі програмного пакета Macromedia AuthorWare розроблено програму для організації самостійної роботи студентів з теми "Електрохімія" та виконання розрахункової частини лабораторної роботи "Визначення електрорушійної сили електрохімічних елементів". Програма складається з двох частин: теоретичної та експериментальної. Використання програми дозволяє скоротити час розрахунків при виконанні лабораторної роботи.*

*На основе программного пакета Macromedia AuthorWare разработана программа для организации самостоятельной работы студентов по теме "Электрохимия" и выполнения расчетной части лабораторной работы "Определение электродвижущей силы электрохимических элементов". Программа состоит из двух частей: теоретической и экспериментальной. Использование программы позволяет сократить время расчетов при выполнении лабораторной работы.*

*The program for organization of original students work on topic "Electrochemistry" and for making calculation part of laboratory work "Determination of electromotive force of electrochemical elements" was developed on the base of program package Macromedia AuthorWare. The program consists of two parts: theoretical and experimental one. The use of the program let us to minimize the time of calculation at making the work.*

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** Нові педагогічні технології, які використовуються сьогодні або тільки знаходяться у стані розробки, не можливі без широкого використання нових інформаційних технологій. Саме нові інформаційні технології дозволяють у повній мірі розкрити педагогічні, дидактичні функції методів і реалізувати закладені потенційні можливості.

Однією з найбільш розповсюджених інформаційних технологій є комп'ютерна технологія. Ефективність навчального процесу у цьому випадку є безумовною, тому що комп'ютер дозволяє реалізувати необхідні потреби в індивідуалізації, творчій активності, ширше використовувати дослідницькі та пошукові методи.

Сьогодні коло питань навчального процесу, які можна вирішувати за допомогою комп'ютерних технологій досить велике. Це і розвиток дистанційної форми навчання, і створення якісних методичних електронних матеріалів (підручників, посібників), які використовують на різних етапах навчання і контролю знань. Серед програм, які найчастіше використовують для вирішення цих завдань слід відзначити безкоштовне віртуальне навчально-комунікативне середовище MOODLE (створення засобів дистанційного навчання) [1], програму Microsoft HTML Help Workshop (представлення підручника в електронному вигляді) та комп'ютерні програми пакету MS Office. Для організації інформаційної підтримки усіх форм контролю знань та умінь студентів можна використовувати програмне забезпечення TEST, яке автоматично генерує контрольні документи типу: контрольні питання, контрольні задачі, домашні завдання [2]. Для створення систем комп'ютерного тестування можна обрати за основу програмний комплекс "TeachLab", програми HyperTest [3,4] або TestMan [5], автоматизовану систему тестового контролю знань Open Test.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** За останні роки комп'ютерні технології все більше використовуються з метою активізації процесу засвоєння знань студентами. Так, у Севастопольському національному технічному університеті на заняттях з фізичної хімії зі студентами-біофізиками використовують технічні засоби і різноманітні форми наглядних посібників (фрагменти кінофільмів тривалістю від 2 до 5 хвилин, навчальне телебачення, мультимедіа) [6]. Підвищення ефективності занять викладачами досягається шляхом використання поряд з навчальними кіноматеріалами посібника, причому останній використовується під час проведення усіх видів робіт, передбачених навчальним планом. Також викладачами розроблено навчально-інформаційний сайт СевХімПортал <http://www.sev-chem.narod.ru>, де розмішені плани лабораторних занять, домашні завдання до кожної лабораторної роботи, теми модульного контролю знань і терміни їх проведення, методичні вказівки, питання для підготовки до заліку та іспиту.

Активно проводиться робота щодо розробки методичних електронних матеріалів з фізичної та колоїдної хімії. Так, в Івано-Франківському національному технічному університеті нафти і газу у межах розробки дистанційного курсу "Фізична та колоїдна хімія", викладачами було створено електронний підручник, який охоплює

весь теоретичний матеріал найважливіших розділів курсу фізичної та колоїдної хімії, зокрема, “Хімічна термодинаміка”, “Дисперсні системи” і “Поверхневі явища” [7].

На кафедрі загальної та харчової хімії ХДУХТ проводиться робота у напрямку розробки електронних лабораторних робіт і різних комп'ютерних програм навчального призначення з фізичної та колоїдної хімії. Так, під керівництвом завідуючого кафедрою Савгіри Ю.О. було розроблено електронну лабораторну роботу “Дослідження кінетики послідовної гомогенної ізотермічної реакції” [8]. Для виконання цієї роботи на базі електронних таблиць Excel розроблено табличну систему “Склад концентраційної суміші”, яка дозволяє швидко виконувати розрахунки концентрацій реагуючих речовин у будь-який момент часу та за одержаними даними будувати точні графічні залежності.

Для організації самостійної роботи студентів товарознавчого факультету з колоїдної хімії було розроблено електронний практикум, який використовується при вивченні теми “Поверхневий натяг та адсорбція” [9]. Практикум побудований як набір документів, написаних на мові HTML за допомогою гіпертекстового редактора MS Front Page. За допомогою розробленого практикуму студенти можуть ознайомитись з хімічним обладнанням, яке слід використовувати під час виконання лабораторних робіт “Визначення поверхневого натягу водних розчинів спиртів” та “Визначення адсорбції оцтової кислоти вугіллям”, методикою їх виконання, обробити результати експерименту та побудувати графічні залежності, виконати обробку результатів методами математичної статистики.

**Мета та завдання статті.** Ми вважаємо, що інтенсифікації вивчення фізичної хімії можна досягти за допомогою мультимедійних, web-інформаційних та програмних засобів навчального призначення, створених на основі програмного пакету Macromedia AuthorWare.

Метою роботи було розробити електронну програму на основі програмного пакету Macromedia AuthorWare для самостійної роботи студентів за темою “Електрохімія” та виконання розрахункової частини лабораторної роботи “Визначення електрорушійної сили електрохімічних елементів”.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Програма Macromedia AuthorWare відкриває широкі можливості для написання електронних підручників, засобів для отримання практичних знань, самоконтролю і контролю знань. Розробка структури таких навчальних засобів справа творчого характеру. Програмний пакет Macromedia AuthorWare дозволяє значно прискорити цю роботу. З цією метою використовуються шаблони деяких найбільш розповсюджених завдань (тести, опитування тощо). У цілому проект поділяється на незалежні модулі, у середині яких можна створити

власну структуру зв'язків. Зручним є те, що модулі можна редагувати незалежно один від одного. Взагалі, програма Macromedia AuthorWare є лаконічною, дозволяє створювати складні електронні навчальні посібники, які можуть містити звукове і відео супроводження.

Нами на основі програмного пакету Macromedia AuthorWare було розроблено програму для самостійної роботи студентів за темою “Електрохімія” та виконання розрахункової частини лабораторної роботи “Визначення електрорушійної сили електрохімічних елементів” [10]. Програма повністю підходить для застосування і не потребує будь-якого стороннього втручання. Під час розробки програми було використано заздалегідь підготовлену методичну інформацію, яка містила теоретичні аспекти з теми “Електрохімія” і методику виконання лабораторної роботи “Визначення електрорушійної сили електрохімічних елементів”, яка складається з трьох частин.

Традиційна форма виконання лабораторної роботи “Визначення електрорушійної сили електрохімічних елементів” передбачає після проведення експерименту обробку результатів дослідження студентами власноруч, що займає багато часу. Необхідно використовувати цілий комплекс громіздких формул, у яких студенти в результаті неухважності роблять багато помилок. Процес розрахунків сильно затягується, в результаті чого, залишається мало часу для закріплення матеріалу і перевірки засвоєних знань у студентів.



Рисунок 1 – Титульна сторінка електронного практикуму

Використання комп'ютерної програми дозволить зробити більш цікавим процес пізнання, надасть студентам навичок роботи з інформацією, дозволить значно скоротити час відведений для розрахунків, зробить навчальний процес більш результативним.

Розроблена нами програма зручна у використанні і не потребує попереднього вивчення техніки програмування, тому студенти зможуть користуватись нею як в аудиторії, так і вдома. Титульна сторінка електронного практикуму представлена на рисунку 1.

Студентам надається можливість ознайомитись з теоретичним розділом з теми “Електрохімія” (рис. 2).

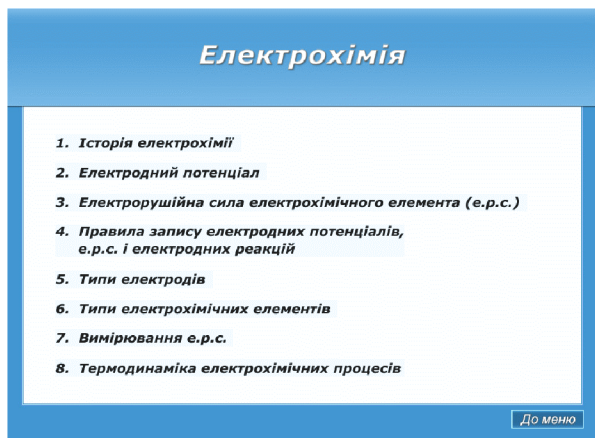


Рисунок 2 – Зміст теоретичної частини «Електрохімія»

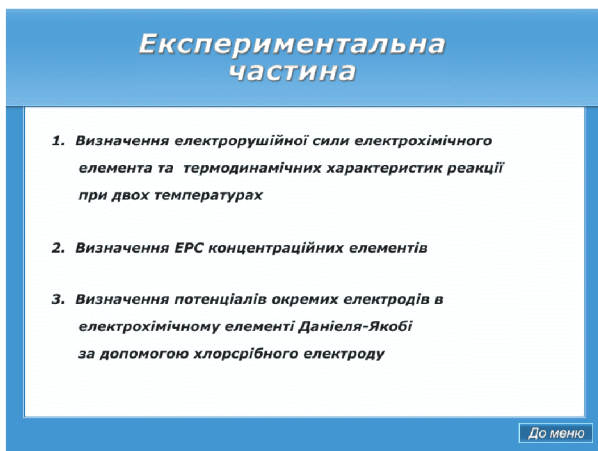


Рисунок 3 – Зміст експериментальної частини «Електрохімія»

Після теоретичної частини студенти переходять до експериментальної, яка містить три лабораторних завдання (рис. 3).

Для кожного лабораторного завдання наведено методику виконання експерименту в лабораторних умовах і алгоритм розрахунку необхідних електрохімічних характеристик. Одержані в процесі експерименту характеристики студенти вводять в програму (рис. 4) і згідно з алгоритмом обчислення одержують результати розрахунків у вигляді таблиці (рис. 5).

Визначення електрорушійної сили електрохімічного елемента та термодинамічних характеристик реакції при двох температурах

**Введіть отримані значення:**

(-) Zn|ZnSO<sub>4</sub>||CuSO<sub>4</sub>|Cu (+)

C<sub>1</sub> C<sub>2</sub>

1) При C<sub>1</sub>=1 моль/л, C<sub>2</sub>=1 моль/л

E1 =  T1 =

E2 =  T2 =

2) При C<sub>1</sub>=0,1 моль/л, C<sub>2</sub>=0,1 моль/л

E1 =  T1 =

E2 =  T2 =

Після вводу значень нажміть клавішу "Enter"

До меню

Рисунок 4 – Введення експериментальних даних  $E_1$ ,  $E_2$ ,  $T_1$  і  $T_2$  в лабораторній роботі «Визначення електрорушійної сили електрохімічного елемента та термодинамічних характеристик реакції за двох температур»

Визначення електрорушійної сили електрохімічного елемента та термодинамічних характеристик реакції при двох температурах

Термодинамічні характеристики хімічної реакції, що відбувається в електрохімічному елементі Даниеля-Якобі

Концентрація електроліту, моль/л		Температура, К		ЕРС, В		$\frac{\Delta E}{\Delta T}$ , В	$\Delta G$ , кДж/моль		$\Delta H$ , кДж/моль		$\Delta S$ , кДж/моль
ZnSO <sub>4</sub>	CuSO <sub>4</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>		$\Delta G_1$	$\Delta G_2$	$\Delta H_1$	$\Delta H_2$	
1	1										
0,1	0,1										

До меню

Рисунок 5 – Результати розрахунків у лабораторній роботі «Визначення електрорушійної сили електрохімічного елемента та термодинамічних характеристик реакції за двох температур»

Час, що залишився використовується викладачем для закріплення вивченого матеріалу, контролю засвоєних знань студентами шляхом тестування та усного опитування.

Розроблений електронний практикум дає можливість студентам як ознайомитися з теоретичним розділом з теми “Електрохімія” так і одержати термодинамічні характеристики реакцій, що протікають в електрохімічному елементі, за двох температур, розрахувати ЕРС концентраційних елементів, визначити потенціали окремих електродів за допомогою хлорсрібного електроду і дослідити вплив складу сторонніх солей на величини електродних потенціалів.

**Висновки.** Розробка електронних практикумів з фізичної та колоїдної хімії на основі програмного пакету Macromedia AuthorWar є перспективним напрямком інтенсифікації процесу навчання. Використання таких розробок дозволить зацікавити студентів процесом ознайомлення з теоретичним матеріалом, зменшить час обробки результатів експерименту і надасть можливість викладачу приділити більше часу обговоренню, поясненню одержаних результатів, перевірці розуміння студентами цілей, методики, процесу дослідження та теоретичних основ з теми заняття.

Подальшу роботу у цьому напрямку ми плануємо спрямувати на розробку і впровадження електронних практикумів для організації самостійної роботи студентів за іншими темами курсу, а також плануємо використати програмний пакет Macromedia AuthorWar для створення тестової програми навчання і контролю знань з фізичної та колоїдної хімії.

#### *Список літератури*

1. Мегель, Ю. Е. Применение платформы Moodle для создания дистанционного курса обучения „Физика“ [Текст] / Ю. Е. Мегель, А. И. Рыбалка, И. Н. Кибец // Проблемы впровадження кредитно-модульної системи при вивченні фундаментальних дисциплін з погляду студентів та викладачів : Всеукр. наук.-практ. конф. / ХДТУБА. – Харків, 2007. – С. 128–131.

2. Деменко, В. Ф. Автоматизована система підготовки контрольних документів для контролю знань і вмінь студентів з технічних навчальних дисциплін [Текст] / В. Ф. Деменко, Р. П. Шевчук, М. В. Деменко // Проблемы впровадження кредитно-модульної системи при вивченні фундаментальних дисциплін з погляду студентів та викладачів : Всеукр. наук.-практ. конф. / ХДТУБА. – Харків, 2007. – С. 38–41.

3. Мурликіна, Н. В. Упровадження в учбовий процес комп'ютерної тестової системи навчання й контролю знань на основі програми Hyper Test” [Текст] / Н. В. Мурликіна, І. С. Смірнова // Прогресивні ресурсозберігаючі технології та їх економічне обґрунтування у підприємствах харчування. Економічні проблеми торгівлі : зб. наук. праць : у 2-х ч. / редкол. : О. І. Черевко (відп. ред.) [та ін.]; Харк. держ. ун-т харчування та торгівлі. – Харків, 2004. – Ч. 2, т. 2. – С. 323–329.

4. Мурликіна, Н. В. Організація та контроль самостійної роботи студентів за допомогою комп'ютерної тестової системи з оболонкою програми Hyper Test [Текст] / Н. В. Мурликіна, І. С. Пілюгіна // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі : зб. наук. пр. / редкол. : О. І. Черевко (відп. ред.) [та ін.] ; Харк. держ. ун-т харчування та торгівлі. – Харків, 2007. – Вип. 1 (5). – С. 567–574.

5. Толстова, Я. В. Використання комп'ютерної тестової програми TestMan для проведення модульного контролю з фізики [Текст] / Я. В. Толстова, А. О. Пак // Модернізація вищої освіти та проблеми управління якістю підготовки фахівців : VI Всеукр. наук.-метод. конф., присвяч. 70-річчю з дня народж. д-ра техн. наук, проф., чл.-кор. ВАСГНІЛ БСЛЯЄВА М. І. / ХДУХТ. – Харків, 2008. – С. 246–247.

6. Корж, Е. Н. Активизация процесса усвоения знаний по физической химии [Текст] / Е. Н. Корж, Л. А. Яковичин // Проблеми викладання хімічних дисциплін щодо реалізації принципів Болонського процесу : Міжнар. наук.-метод. конф., присвяч. 90-річчю Донец. нац. ун-ту економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського 26-27 берез. 2009 р. : матеріали конф. / М-во науки і освіти України, Донец. нац. ун-т економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського, Ін-т фіз.-орган. хімії і вуглехімії ім. Л.В. Литвиненка НАН України ; редкол. : Дуленко Л.В. [та ін.]. – Донецьк, 2009. – С. 55–58.

7. Мельник, О. Д. Дистанційне навчання з використанням комп'ютерних комунікацій [Текст] / О. Д. Мельник, Т. І. Калин, Д. О. Мельник // Проблеми впровадження кредитно-модульної системи очима студентів та викладачів : II Міжнар. наук.-практ. конф. / ХДТУБА. – Харків, 2008. – С. 193–195.

8. Методичні вказівки до самостійної підготовки та виконання лабораторної роботи “Дослідження кінетики послідовної гомогенної ізотермічної реакції з використанням електронних таблиць Excel” [Текст] / укл.: Ю. О. Савгіра, І. Г. Сибірякова, О. В. Добровольська. – Харків : ХДУХТ, 2005. – 15 с.

9. Методичні вказівки для організації самостійної роботи студентів інженерно-технологічного та товарознавчого факультетів за темою “Поверхневий натяг та адсорбція” та виконання розрахунково-графічної частини лабораторних робіт “Визначення поверхневого натягу водних розчинів спиртів”, “Визначення адсорбції опгової кислоти вугіллям” за допомогою електронних таблиць Excel [Текст] / укл.: Ю. О. Савгіра, О. В. Добровольська, О. Ф. Аксьонова, І. Г. Сибірякова. – Харків : ХДУХТ, 2007. – 41 с.

10. Методичні вказівки для організації самостійної роботи студентів за темою “Електрохімія” та виконання розрахункової частини лабораторної роботи “Визначення електрорушійної сили електрохімічних елементів” за допомогою комп'ютерних програм [Текст] / укл.: Ю. О. Савгіра, Т. О. Кузнецова, І. С. Пілюгіна. – Харків : ХДУХТ, 2009. – 53 с.

Отримано 30.09.2009. ХДУХТ, Харків.

© Ю.О. Савгіра, Т.О. Кузнецова, І.С. Пілюгіна, 2009.