

дуже складний та трудомісткий процес. Це вимагає від викладача специфічних знань, умінь, навичок. Він повинен бути професіоналом, що володіє різноманітними навичками і якостями. Для цього викладачеві знадобиться освоїти новітні підходи та методи для розробки онлайн-курсів, для взаємодії зі студентами та бути в курсі сучасних напрямків і змін дисципліни, яка викладається [2]. А бути в курсі останніх новин і досягнень в світі освіти та науки стає його головним обов'язком. Тому можна сказати, що, в ідеалі, викладач дистанційного навчання проявляє такі відмінні риси як: знання предмета, який викладає, здібності, професійну компетентність, пристосовність і гнучкість, взаємодопомога, терпіння і терпимість, здатність до творчості, новаторство, погляд в майбутнє, енергійний і динамічний підхід [3, 4]. Насправді, на практиці, на етапі впровадження в навчальний процес елементів дистанційної освіти багато викладачів стикаються з низкою труднощів, а саме: даний процес вимагає чималих витрат часу при підготовці матеріалу для онлайн-курсу; необхідність зробити все навчальні матеріали максимально структурованими та інтерактивними, а значить викладач повинен володіти сучасними інформаційними технологіями в достатній мірі, бути дизайнером онлайн-курсу, що не завжди можливо [1, 2]. Крім того, викладач повинен організувати зворотний зв'язок і не втрачати студентів в процесі їх навчання. Сучасні інформаційно-комунікаційні технології дозволяють зробити цю взаємодію набагато активнішою й інтерактивною, але це вимагає від викладачеві додаткових зусиль, а також професійного педагогічного досвіду [1, 3].

Висновки. З усього вищезазначеного слід зробити висновки, що особливість сучасного педагогічного процесу полягає в тому, що основний «центр відповідальності» при використанні сучасних інформаційних технологій по-

ступово переноситься на студента, який змушений активно будувати свій навчальний процес, вибираючи певну траєкторію розвитку в інформаційному освітньому середовищі вищого медичного навчального закладу [1, 3]. Основна функція викладача при цьому – підтримати студента в його діяльності: сприяти його успішному просуванню в потоці навчальної інформації, полегшити вирішення виникаючих проблем і сприяти успішному досягненню навчальних результатів, допомогти освоїти навчальну інформацію. Таким чином, у сфері вищої медичної освіти відбуваються певні зміни у педагогічній діяльності, змінюється місце і роль викладача в освітньому процесі, його основні функції, що сприяє як підвищенню ефективності професійної діяльності викладачів, так і конкурентоспроможності медичного вишу в цілому.

Література

1. Лесин С.М. Роль і функції преподавателя, применяющего возможности дистанционного обучения, в современной системе профессиональной подготовки студентов / С.М. Лесин // Интерактивное образование. – 2017. – С. 8-13.
2. Кайдалова Л.Г. Викладач у системі дистанційного навчання /Л.Г. Кайдалова// Електронний ресурс: <http://hero.uira.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/2781/1/11klsde.pdf>.
3. Муковіз О.П. Підготовка викладача до організації дистанційного навчання в системі неперервної освіти вчителів початкової шкіл / О.П. Муковіз // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2014. – №6. – С. 26-30.
4. Носовець Н.М. Роль і функції викладача в системі дистанційного навчання / Н.М. Носовець // Вісник №144. Серія : Педагогічні науки, 2017. – С. 90-94.

УДК: 37.016:54

ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ ІЗ ФІЗИЧНОЇ ХІМІЇ

Каплаушенко А. Г., Щербак М. О.

Запорізький державний медичний університет, м. Запоріжжя

USING COMPUTER TECHNOLOGY FOR SOLVING EXERCISES ON PHYSICAL CHEMISTRY

Kaplaushenko A. G., Shcherbak M. O.

Zaporozhye State Medical University, Zaporozhye

Резюме. У статті розглянуто методику використання електронних таблиць Excel для розв'язування задач з фізичної хімії у професійній підготовці викладача. Нами проаналізовано клас задач на визначення порядку та константи швидкості хімічної реакції, розрахунок яких потребує багато часу. У цій статті продемонстровано можливість використання електронних таблиць Microsoft Excel для вирішення типових задач двома методами (аналітичним і графічним). Застосування описаної методики дає можливість студенту, заострити свою увагу на хімічному сенсі задачі, що розв'язується, не відволікаючись на математичні розрахунки. Запропонована методика може бути корисною для обробки великої кількості експериментальних даних та може бути використана при виконанні лабораторних та практичних занять з фізичної хімії.

Abstract. The article discusses the methodology of use

for solving exercises on physical chemistry in the training process of the teacher. We have analyzed the class of exercises to determine the rate constant and order of chemical reactions, the calculation of which requires much time. This article demonstrates the use of Microsoft Excel spreadsheets to solve some typical exercises by two methods (analytical and graphical). These methods enable the student to focus on the chemical sense of the exercises that is solved without being distracted by mathematical calculations. The technique may be useful for the processing a large number of experimental data and can be used in laboratory and practical training on physical chemistry.

Ключові слова: розв'язання задач, Електронні таблиці Excel, константа швидкості реакції.

Key words: solving exercises, Excel spreadsheets, rate constant.

Вступ. В умовах інформатизації освіти неможливо уявити вивчення фізичної хімії без використання інформаційних технологій. Вирішення типових розрахункових задач є одним з пріоритетних напрямків освоєння дисципліни. У процесі розв'язання задач відбувається закріплення отриманих знань, виробляється вміння застосовувати їх на практиці, здійснюється реалізація міжпредметних зв'язків. Однак розв'язання деяких задач з хімічної кінетики, термодинаміки та інших розділів фізичної хімії вимагають великих витрат часу на обчислення [1-4]. Видається актуальним застосування для цієї мети електронних таблиць Excel, оскільки дана програма має низку обчислювальних переваг, а викладачі та студенти є впевненими користувачами ПК (у тому числі широко поширеними програмами пакета Microsoft Office).

Основна частина. Використання електронних таблиць Excel дозволяє організувати роботу з базами даних, вводити математичні формули, використовувати вбудовані функції, представляти дані в графічному вигляді, здійснювати графічну інтерпретацію розрахунків, вирішуючи, в тому числі, дидактичні задачі. Це особливо важливо в професійній підготовці майбутнього спеціаліста, коли професійні методичні знання починають формуватися в процесі освоєння спеціальних дисциплін. Окрім цього, розв'язання задач за допомогою електронних таблиць Excel сприяє поглибленому вивченню теоретичних основ фізичної хімії, інтеграції хімічних і математичних знань, формування інформаційної культури, а також дає великі можливості для реалізації міждисциплінарних зв'язків (фізична хімія, інформатика, математика).

Нижче наводяться приклади використання MS Excel для розв'язання деяких розрахункових задач з фізичної хімії і демонстрації різних можливостей електронних таблиць.

Задача. Реакція омилення метил оцтового ефіру лугом при 298 К протікає за рівнянням: $\text{CH}_3\text{COOCH}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{CH}_3\text{OH}$. При цьому для даної реакції отримані результати представлені в таблиці 1. Вихідні концентрації луку та ефіру рівні 0,01 моль/л. Визначте порядок реакції омилення ефіру та усереднену константу швидкості.

Таблиця 1

t, хв	3	5	7	10	15	25
C, моль/л	0,00740	0,00634	0,00550	0,00464	0,00363	0,00254

Розв'язання. Розглянемо аналітичний і графічний методи вирішення задачі за наявними даними про зміну концентрації реагуючих речовин у часі. Аналітичний метод (метод «підбору рівнянь», метод «проб і помилок») полягає в наступному: експериментальні дані послідовно підставляють в рівняння констант швидкості нульового (а), першого (б), другого (в) і третього (г) порядків:

$$K = \frac{1}{t} \left(\frac{1}{C} - \frac{1}{C_0} \right) \quad (\text{а}) \quad K = \frac{1}{t} \left(\frac{1}{C} - \frac{1}{C_0} \right) \quad (\text{в})$$

$$K = \frac{1}{t} \ln \frac{C_0}{C} \quad (\text{б}) \quad K = \frac{1}{t} \left(\frac{1}{2C^2} - \frac{1}{2C_0^2} \right) \quad (\text{г})$$

Порядок реакції, який визначається, відповідає тому рівнянню, для якого в різні моменти часу при заданій температурі константа швидкості реакції K залишатиметься сталою величиною. Очевидно, що підстановка навіть такої невеликої кількості наявних даних в чотири рівняння і виконання всіх розрахунків вимагає багато часу. При цьо-

му за громіздкими обчисленнями втрачається хімічний сенс задачі.

Для визначення порядку реакції аналітичним методом у таблицю Excel вводяться: вихідні дані з таблиці (заносяться в стовпці А і В), та формули для розрахунку константи швидкості нульового K_0 (комірка С3), першого K_1 (комірка D3), другого K_2 (комірка E3) та третього K_3 (комірка F3) порядку, які відповідно дорівнюють $C3:=(B\$2-B3)/A3$, $D3:=LN((B\$2)/B3)/A3$; $E3:=(1/B3-1/B\$2)/A3$; $F3:=(1/B3^2-1/B\$2^2)/A3$.

Формули вводяться тільки один раз, а потім копіюються для всіх введених значень за допомогою маркера заповнення, при цьому константи швидкості для рівнянь всіх перерахованих порядків обчислюються практично миттєво. Результати обчислень показані на рис. 1. Як бачимо, дана реакція є реакцією другого порядку, оскільки в різні моменти часу константа швидкості реакції K_2 залишається постійною величиною.

	A	B	C	D	E	F
1	t	C	K_0	K_1	K_2	K_3
2	0	0,01				
3	3	0,0074	0,00087	0,10037	11,7117	2753,83
4	5	0,00634	0,00073	0,09114	11,5457	2975,67
5	7	0,0055	0,00064	0,08541	11,6883	3293,98
6	10	0,00464	0,00054	0,07679	11,5517	3644,77
7	15	0,00363	0,00042	0,06756	11,6988	4392,69
8	25	0,00254	0,0003	0,05482	11,748	5800,01
9					11,6574	

Рис. 1. Таблиця обчислень для визначення порядку реакції аналітичним методом

У комірці E9 обчислюються усереднена константа швидкості. Для цього необхідно скористатися статистичною функцією СРЗНАЧ. Формула Excel в комірці E9 набуде вигляду: =СРЗНАЧ(E3:E8), а результат обчислень – усереднена константа швидкості дорівнює 11,6574.

При вирішенні завдання графічним методом потрібні додаткові розрахункові дані. Для цього в комірках G, H, I обчислимо значення C, ln C, 1/C, 1/C². Відповідні формули у комірках Excel дорівнюють: G3:= LN(B3), H3:=1/B3; I3:=1/B3^2, для подальшого введення формули у комірки кожного зі стовпців знову використовуємо маркер заповнення (рис. 2).

Далі використовуючи майстер діаграм будуюмо графіки залежності C, ln C, 1/C, 1/C² від часу t (рис. 3). Порядок реакції відповідає тому рівнянню, для якого точки на графіку утворюють пряму лінію. Як бачимо, дана реакція має другий порядок, оскільки саме графік залежності 1/C від t являє собою пряму лінію.

При підготовці даної статті нами було проаналізовано завдання з різних збірників задач [1-4], які можуть бути вирішені з використанням електронних таблиць Excel.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	t	C	K_0	K_1	K_2	K_3	ln C	1/C	1/C ²
2	0	0,01							
3	3	0,0074	0,00087	0,10037	11,7117	2753,83	-4,9063	135,135	18261,5
4	5	0,00634	0,00073	0,09114	11,5457	2975,67	-5,0609	157,729	24878,3
5	7	0,0055	0,00064	0,08541	11,6883	3293,98	-5,203	181,818	33057,9
6	10	0,00464	0,00054	0,07679	11,5517	3644,77	-5,373	215,517	46447,7
7	15	0,00363	0,00042	0,06756	11,6988	4392,69	-5,6185	275,482	75890,4
8	25	0,00254	0,0003	0,05482	11,748	5800,01	-5,9756	393,701	155000
9					11,6574				

Рис. 2. Таблиця обчислень для визначення порядку реакції графічним методом

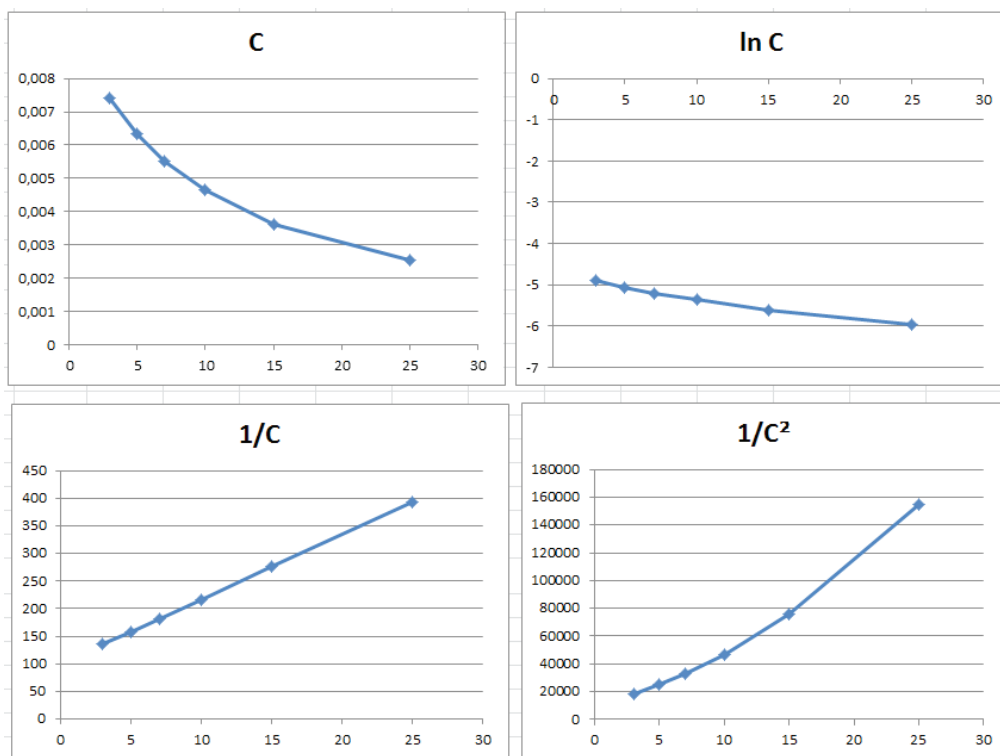


Рис. 3. Ілюстрація графічного методу визначення порядку реакції

Висновки. Розв'язання задач за допомогою електронних таблиць Excel може бути реалізовано на так званих інтегрованих заняттях, які вбудовуються в поточні заняття з фізичної хімії. Такі заняття повинні проводитися в комп'ютерному класі і мати на меті вирішення завдань зі студентами в малих групах. Це сприяє активізації пізнавальної та дослідницької діяльності студентів, так як при вирішенні подібних завдань потрібно не просто підставити чисельні дані в формулу, а, проаналізувавши їх, сформулювати проблему і знайти шлях її вирішення. Крім того, в процесі такої діяльності учнів відбувається поглиблення теоретичних основ хімічного знання.

За наявності відповідних методичних посібників велика кількість завдань може вирішуватись самостійно поза аудиторією з подальшим обговоренням отриманих результатів на заняттях. Це буде сприяти не тільки швидкому оволодінню навичками роботи з додатком Excel, а й формуванню інформаційної культури.

Таким чином, використання електронних таблиць Excel в процесі вивчення фізичної хімії виконує мотиваційну, навчальну і розвиваючу функції, сприяючи ефективному процесу формування методичних умінь майбутнього спеціаліста.

Література

1. Збірник задач з фізичної хімії: навч. посіб. для студ. хім. та біол. спец. вищ. навч. закл. / В. Ф. Сазонова, Л. О. Сінькова, В. В. Менчук ; Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова. – О. : 2012.
2. Збірник тестових завдань з біонеорганічної, фізичної та колоїдної хімії / Луцевич Д. Д., Минка А. Ф., Мороз А. С., Яворська Л. П., Огурцов В. В. – Л., 1995. – 308 с.
3. Кубасов А. А. Химическая кинетика и катализ. – М. : Академкнига, 2004.
4. Atkins P. Physical Chemistry, 10e: Oxford University Press, 2014.

ЗАСТОСУВАННЯ ОНЛАЙН-КУРСІВ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ МЕДИЧНИХ ФАКУЛЬТЕТІВ З ДИСЦИПЛІНИ «МЕДИЧНА ХІМІЯ»

Каплаушенко А. Г., Самелюк Ю. Г

Запорізький державний медичний університет

Вступ. Сучасний досвід викладання хімічній дисципліні ґрунтується на фундаментальних базових знаннях (що формувалися ще на зорі розвитку хімії як науки), та матеріалу, що набуває актуальності на сьогоднішній день (використання сучасних хімічних методів аналізу, препаративних методик синтезу нових речовин тощо). Основною метою кожного викладача є досконале володіння базовими законами та поняттями хімії та матеріалом, що є на сьогоднішній день новим в кожному з напрямів хімічних дисциплін.

Основна частина. З досвіду викладання дисципліни «Медична хімія» на кафедрі фізикоїдної хімії ЗДМУ можна виділити проблематику уніфікації критеріїв оцінювання самостійної роботи студентів [1]. Перш за все це полягає у недостатньому розумінні необхідного обсягу інформативної бази знань студентами. Це призводить до різного рівня підготовки, та не завжди дає можливість викладачу об'єктивно оцінити роботу студента.

Вивчаючи матеріал, що винесено на самостійну роботу студенти не завжди звертають увагу на необхідні ключові