

УДК 37.016:54

DOI 10.18372/2786-5495.1.15760

Вишневська Людмила Василівна 

кандидат педагогічних наук, доцент,
Херсонський державний університет,
м. Херсон, Україна

Попович Тетяна Анатоліївна 

кандидат технічних наук, доцент,
Херсонський державний університет,
м. Херсон, Україна

РОЗРАХУНКОВІ ЗАДАЧІ З ПРАГМАТИЧНИМ ЗМІСТОМ ЯК ЗАСІБ ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ МЕТОДИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ТА ХІМІЧНОЇ ОСВІТИ ШКОЛЯРІВ

***Анотація.** Розглядається можливість застосування розрахункових задач з прагматичним змістом як засобу підтримки змісту шкільного курсу хімії без зміни тижневого навантаження у формуванні предметних та загальних ключових компетентностей, а також переконань у значущості хімічної освіти*

***Ключові слова:** розрахункові задачі, прагматичний зміст, методика навчання хімії*

***Annotation.** The possibility of using computational problems with pragmatic content as a means of supporting the content of the school course of chemistry without changing the weekly load in the formation of subject and general key competencies, as well as beliefs in the importance of chemical education*

***Keywords:** computational problems, pragmatic content, methods of teaching chemistry.*

Постановка проблеми. Сучасне швидкозмінне соціально-економічне середовище вимагає від освітян закладів загальної середньої та вищої школи ефективної підготовки майбутніх висококваліфікованих, конкурентоспроможних фахівців, що в першу чергу, забезпечується впровадженням сучасних технологій навчання з новими методологічними засадами та діяльним підходом до процесу навчання.

Необхідність вдосконалення навчально-виховного процесу необхідна не тільки для засвоєння здобувачами значного обсягу предметних компетентностей, а й формування загальних ключових компетентностей засобами окремих освітніх компонентів навчального плану. В цьому напрямку школа, як перша ланка здобуття освітніх знань, повинна формувати у молодого покоління свідомість, інтелект, моральність та культуру в цілому, здатність творчо мислити, ініціативно діяти, застосовувати знання і вміння на практиці.

Хімія, як шкільний предмет, має виняткові передумови для реалізації поставлених завдань, оскільки охоплює значний діапазон сфер людської діяльності, дозволяє віднайти «ключик» до творчого розвитку кожного школяра через озброєння його методами наукового пізнання, забезпечуючи входження його в швидкозмінне життєве середовище. Але реалізація всієї державної освітньої стратегії, стосовно цього навчального предмета, можлива лише за умови сформованості у школярів переконання у значущості хімічної освіти.

Крім того, постійне зростання обсягу наукового знання, унеможливорює охоплення всієї науковоцінної для людини інформації, ґрунтовного узагальнення її, адаптування до вікових особливостей школярів і «передачу» підростаючому поколінню. Це породжує деяку фрагментарність і певну безсистемність в аспекті формування вміння школярів використовувати вивчене у нестандартних ситуаціях, а також не здатність аналізувати й узагальнювати причинно-наслідкові зв'язки у реальних практичних ситуаціях. Здобуті знання часто залишаються простою сумою понять чи блоків інформації, мало пов'язаних між собою та з матеріалом інших дисциплін. З однієї сторони, вчитель хімії має розкрити всі можливості

науки хімії у пізнанні оточуючого світу, його об'єктів і явищ, у вирішенні нагальних проблем людства, а з іншої – йому для цього бракує часу.

Ми вважаємо, що одним із засобів, що може допомогти ефективній організації освітнього процесу з хімії без витрати додаткового часу, є впровадження і систематичне використання у навчанні розрахункових задач з прагматичним змістом. Це задачі, умови яких являють собою не просто набори числових величин, а маленькі розповіді з хімії, які стосуються різних сторін нашого побуту, повсякденного життя і дозвілля, умов життя людини, поради щодо раціонального використання конкретних речовин, та розглядають проблеми екології і шляхи їх вирішення. Такі задачі допомагають розширити кругозір учнів, підвищити їх інтерес до хімії [5, 7, 14, 15].

Аналіз досліджень і публікацій. Теоретико – методологічною базою розвитку напрямку використання розрахункових задач у навчанні, в тому числі хімії, складають праці відомих дидактів, методистів і практиків: Буринської Н.М. [1], Васецької Л.В. [2], Гузеєва В.В. [3], Кукси С. П. [6], Попеля П.П. [8-12], Слета Л.О. [13], Ярошенко О.Г. [16]. В них доведено, що розрахункові задачі є одним із провідних засобів навчання хімії. Стверджується думка, що при системному підході до курсу хімії, теоретичні знання і вміння розв'язувати задачі складають єдине ціле [4, 5, 17].

Разом з тим, незважаючи на значну увагу, яка приділяється розрахунковим задачам у шкільному курсі хімії, наявності збірників задач, методичної літератури по їх впровадженню, ми не зустріли чіткої думки вчених про обов'язковість внесення до розрахункових задач змістовного хімічного навантаження, яке могло б бути вагомою і переконливою (оскільки підтверджується кількісними розрахунками) підтримкою не лише змісту шкільного курсу хімії, а й прагматичного його компоненту, що в кінцевому варіанті формує ставлення особистості до хімічної освіти взагалі. У масовій педагогічній практиці суттєво бракує розрахункових задач, застосування яких реально сприяло б практичній реалізації зазначеної проблеми.

Цей факт зумовив необхідність перевірки нашого припущення.

Виклад основного матеріалу. Здійснивши аналіз змісту розрахункових задач з хімії у підручниках [8-12], було встановлено, що у кожному класі передбачено розв'язування задач, причому відсоток їх з 7 по 11 клас зростає. А от відсоток розрахункових задач з хімічним прагматичним змістом з класу в клас практично не змінюється і становить у середньому 5,6%.

Разом з тим, саме такі задачі в умовах невеликого числа годин, визначених на опанування цією дисципліною, є підґрунтям для свідомого засвоєння компетентностей кожного з розділів хімії у кожному класі. Тому ми відібрали, розробили і запропонували відповідно до поурочного планування 250 розрахункових задач з хімії з прагматичним змістом, які можна використовувати на кожному уроці та у кожному класі і впровадили їх в навчання у експериментальному класі. До цієї роботи були залучені також студенти першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 014 Середня освіта (Хімія). Вони приймали участь у розробці задач та впровадженні їх під час виробничої практики.

Основними вимогами до розробки такого типу задач були: науковість змісту; лаконічність; можливість їх застосування у засвоєнні сформованих понять теми та створенні певної інформаційної бази для формування нових понять, які будуть засвоюватися пізніше; практична спрямованість та інформаційна значущість. А все це можна виразити одним реченням: придатність до засвоєння предметних і загальних ключових компетентностей.

Наводимо окремі приклади таких розрахункових задач.

1. Рідкий амоніак використовують у холодильних установках для створення штучного холоду. Встановіть формулу амоніаку, коли відомо, що масова частка Нітрогену в ньому дорівнює 82,35%, а Гідрогену – 17,65%.

2. Людина починає відчувати їдкий запах сульфур(IV) оксиду, якщо в повітрі об'ємом 1 м³ міститься цей газ масою 3 мг. При вдиханні повітря з таким вмістом SO₂ протягом п'яти хвилин людина майже втрачає голос (через ларингіт). Розрахуйте кількість речовини (моль)

сульфур(IV) оксиду, що може спровокувати симптоми цієї хвороби? При розрахунках врахуйте, що середній об'єм легенів людини дорівнює приблизно $3,5 \text{ дм}^3$, а періодичність дихання – 4с.

3. Взаємодія озону, який утворюється при грозі в гірській місцевості, з льодом призводить до виділення невеликої маси сполуки Гідрогену і Оксигену. Яка формула цієї сполуки, якщо відомо, що маса молекули її складає $5,65 \cdot 10^{-23} \text{ г}$?

4. Яка маса і кількість речовини крохмалю утворюється в результаті процесу фотосинтезу, якщо рослини при цьому виділяють кисень масою 15т ?

5. За добу людина вдихає повітря масою приблизно 25 кг. При роботі двигуна внутрішнього згорання автомобіля на кожні 100 км шляху витрачається кисень масою 1825кг. Розрахуйте, який час міг би дихати цим киснем кожен з нас?

6. До складу напою «Кока-кола» входить вода H_2O , вуглекислий газ (тривіальна назва – карбон(IV)оксид, CO_2), ортофосфатна кислота H_3PO_4 , сахароза (тривіальна назва – цукор $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$), кофеїн $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_4\text{O}_2$ тощо. Розрахуйте відносні молекулярні маси цих сполук і розмістіть їх формули у порядку зменшення абсолютних мас їх молекул.

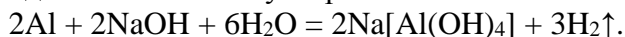
7. Ферум – життєво необхідний металевий елемент, який у складі гемоглобіну крові приймає участь у транспортуванні кисню O_2 від легень до кожної клітини організму. Добова потреба Феруму складає для людини 10-15 мг. На Ферум багаті печінка, жовток яйця, гречка, горох, квасоля, курага, ізюм, сік сливи, горіхи, а також петрушка, кріп, чорний хліб. Його також містять деякі лікарські препарати: «Гемофер» у вигляді солі ферум(II) хлориду – FeCl_2 та «Фероплекс» у вигляді солі ферум (II) сульфату – FeSO_4 . Розрахуйте, у якому з них масова частка Феруму більша.

8. Рекламуючи свою продукцію, виробник зазначає: «Карбамід (сечовину $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$) широко використовують у сільському господарстві як добриво, що містить 96,2% азоту». Проаналізуйте текст повідомлення на предмет наявності у ньому хімічних помилок. Наведіть розрахунки, які підтверджують або спростовують ці факти.

9. Зберігання цінного добрива – амоній нітрату на відкритому майданчику, а не на складі під дахом, привело до аварії. Під час зливи амоній нітрат (NH_4NO_3) масою 15 т розчинився у дощовій воді і цей розчин потрапив у закриту водойму. Чи виживе риба у цій водоймі об'ємом 7000 м^3 , якщо токсична доза амоній нітрату у воді відповідає його масовій частці, що дорівнює 0,08%?

10. Для очищення алюмінієвого посуду потрібно використовувати нейтральні миючі засоби. Алюміній – активний метал, він легко реагує з кислотами і лугами з виділенням водню. Наприклад: оцтова кислота перетворює металічний алюміній на розчинну сіль – алюміній ацетат:

$2\text{Al} + 6\text{CH}_3\text{COOH} = 2\text{Al}(\text{CH}_3\text{COO})_3 + 3\text{H}_2 \uparrow$, а натрій гідроксид у водному розчині взаємодіє з алюмінієм з утворенням комплексної сполуки:



Розрахуйте об'єм (за н. у) водню, який виділиться при взаємодії алюмінію масою 10 г:

а) з оцтовою кислотою;

б) з натрій гідроксидом.

Найкращих результатів можна досягти при систематичному розв'язуванні комплексних задач з прагматичним змістом, що вимагають для їх розв'язку комбінування декількох елементів знань, які входять до даної теми або до раніше вивченого матеріалу. За допомогою таких задач організовується повторення, встановлюється логічний зв'язок між попередньо вивченим і новим матеріалом. Такі розрахункові задачі сприяють встановленню міцного зв'язку навчання з життям.

Розроблені та відібрані зі спеціальної літератури розрахункові задачі з хімії можуть бути практично використані вчителями та студентами факультету під час виробничих практик на 4 курсі. Хімічне навантаження таких задач сприяє кращому засвоєнню хімічних знань і вмінь ними користуватись у практичній діяльності, а головне – формує позитивне ставлення до хімії через розуміння її ролі у довкіллі. Особливо актуальним є розв'язування

саме таких задач у період організації змішаного навчання під час пандемії, коли значна частина часу для засвоєння матеріалу відводиться на самостійну роботу.

Список використаних джерел

1. Буринська Н.М. Навчальні завдання з хімії в контексті розвитку хімічної освіти в школі / Н. М. Буринська // *Педагогіка і психологія*. 2005. №2. С. 56 – 65.
2. Васецька Л. В. Хімічний тренажер для розв'язування задач / Л. В. Васецька, К. М. Задорожний. Харків : Основа, 2005. 105 с.
3. Гузеев В.В. О системе задач и задачном подходе к обучению / В. В. Гузеев // *Химия в школе*. 2001. №8. С. 12 – 18.
4. Доридор Ольга. Методи розв'язування розрахункових задач / Ольга Доридор // *Хімія. Шкільний світ*. 2012. №5. С. 1 – 40.
5. Козлова Л. Творчі задачі екологічного змісту / Лілія Козлова // *Хімія. Шкільний світ*. 2012. №7. С. 43– 49.
6. Кукса С. П. 600 задач з хімії / С. П. Кукса. Тернопіль : Мандрівець, 2011. 144 с.
7. Мукач Л. Задачі як засіб формування в учнів евристичного інтелекту та креативності / Л. Мукач // *Хімія. Біологія*. 2001. №69. С. 2 – 3.
8. Попель П.П. Хімія 7 клас / П.П. Попель, Л.С. Крикля. Київ : Академія, 2007. 136 с.
9. Попель П.П. Хімія 8 клас / П.П. Попель, Л.С. Крикля. Київ : Академія, 2008. 240 с.
10. Попель П.П. Хімія 9 клас / П.П. Попель, Л.С. Крикля. Київ : Академія, 2009. 248 с.
11. Попель П.П. Хімія: підруч. для 10 кл. загальноосвіт. навч. закл. / П.П. Попель, Л.С. Крикля. Київ : Академія, 2010. 216 с.
12. Попель П.П. Хімія: підр. для 11 кл. загальноосвіт. навч. закл. / П.П. Попель, Л.С. Крикля. Київ : Академія, 2011. 210 с.
13. Слета Л. О. 1001 задача з хімії / Л.О. Слета, А.В. Чорний, Ю.В. Холін. Харків : Ранок, 2007. 368 с.
14. Стеблина А.М. Розвиток творчого мислення на уроках хімії / А.М. Стеблина, К.М. Задорожний. Харків : Основа, 2005. 95 с.
15. Вишневська Л.В., Решнова С.Ф. Задачі з методики викладання шкільного курсу хімії : Практикум для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) та другого (магістерського) рівнів освітніх програм Середня освіта (Хімія) спеціальності 014 Середня освіта (Хімія) (денна, заочна та дистанційна форми навчання): Видання друге перероблене та доповнене. Херсон : Айлант, 2021. 128 с.
16. Ярошенко О.В., Новицька В.І. Збірник задач і вправ з хімії : учб. посібник для серед. шк. 2-е вид. доп. К. : Партнер, 1996. 160 с.
17. Туріщева Л.В. Як розв'язувати хімічні задачі / Л.В. Туріщева. Харків: Основа, 2003. 80 с.