

УДК 378.147+371.322+546

## **ВИКОРИСТАННЯ РОЗРАХУНКОВИХ ЗАДАЧ ПРИ ВИВЧЕННІ НЕОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ НА ФАРМАЦЕВТИЧНОМУ ФАКУЛЬТЕТІ ІФНМУ**

**Боднарчук О. В., Стецьків А. О., Стецьків Л. В.**

*У статті представлено досвід використання розрахункових задач з неорганічної хімії на кафедрі хімії для студентів першого курсу фармацевтичного факультету. Основна увага приділена методиці розв'язування задач. Розглянуто основні етапи розв'язування задач. Описано використання задач при різних видах контролю, схему оцінювання діяльності студента. Запропонована система сприяє більш якісному вивченню дисципліни.*

*Ключові слова: неорганічна хімія, розрахункові задачі, семінар, самостійна робота.*

*В статье представлен опыт использования расчетных задач по неорганической химии на кафедре химии для студентов первого курса фармацевтического факультета. Основное внимание уделено методике развязывания задач. Рассмотрены основные этапы решения задач. Описано использование задач при разных видах контроля, схему оценивания деятельности студента. Предложенная система способствует более качественному изучению дисциплины.*

*Ключевые слова: неорганическая химия, расчетные задачи, семинар, самостоятельная работа.*

*The article deals with the experience of using calculation tasks in inorganic chemistry at the Department of Chemistry for first-year students of the Pharmaceutical Faculty. The emphasis is placed upon the task solution procedure. The main stages in task solution are examined. The use of the tasks in various forms of control and a scheme of student performance evaluation are described. The suggested system contributes to better study of the subject.*

*Key words: inorganic chemistry, calculation tasks, seminar, independent work.*

Неорганічна хімія у вищій фармацевтичній освіті є однією з фундаментальних дисциплін, яка формує хімічну підготовку провізора. Головною метою курсу неорганічної хімії є придбання майбутніми спеціалістами найбільш суттєвих навичок якісного і кількісного прогнозування проходження хімічних реакцій; прищеплення студентам навичок хімічного мислення та узагальнення результатів експерименту; уміння аналізувати властивості речовин і передбачати можливість їх взаємодії та продукти хімічних перетворень; визначати умови зберігання речовин і можливі методи їх аналізу.

**Метою статті** є спроба висвітлення методичних основ використання хімічних задач з курсу неорганічної хімії на фармацевтичному факультеті Івано-Франківського національного медичного університету в умовах Болонської системи [1].

Хімічні задачі – це важлива сторона оволодіння знаннями основ неорганічної хімії. Включення задач у навчальний процес сприяє глибшому засвоєнню основних хімічних понять, теорій, законів і служить простим та ефективним засобом перевірки і систематизації знань, умінь та навичок студентів [2].

У процесі розв'язування задач проходить уточнення і закріплення понять про речовину і хімічні процеси, виробляється стимул до самостійної роботи студентів над навчальним матеріалом. Саме звідси зрозуміла загальноприйнята думка, що глибиною засвоєння знань з неорганічної хімії слід вважати не переказ підручника чи лекції, а вміння використовувати отримані знання при розв'язуванні різних задач.

Шляхи розв'язування задач є різноманітними. Розв'язання хімічної задачі складається з багатьох етапів, які певним чином зв'язані між собою, застосовувались у визначеній послідовності, мали логічну завершеність. Важливим фактором при розв'язуванні задач є необхідність використання певної послідовності дій.

На кафедрі хімії фармацевтичного факультету рекомендується наступний алгоритм дій:

1. Уважно прочитати умову задачі, зрозуміти її суть.

2. Виконати хімічну частину розв'язку задачі: записати умову задачі, використовуючи загальноприйняті позначення величин; провести запис допоміжних даних, включаючи рівняння реакцій; провести аналіз задачі і намітити план її вирішення.

3. Вибрати найбільш раціональний спосіб розв'язування.

4. Провести необхідні розрахунки.

5. Записати відповідь задачі.

6. Провести перевірку отриманого результату.

Збереження вказаної послідовності дій організує і спрямовує роботу студентів при розв'язуванні задач.

Розрахункові задачі з неорганічної хімії застосовують:

– при поясненні нового матеріалу;

– для закріплення знань;

– для домашнього завдання;

– при поточному контролі знань;

– при заключному контролі знань, а також при виконанні контрольних робіт.

Кожний з цих етапів характеризується певними вимогами до змісту задач і методів їх вирішення.

При **поясненні нового матеріалу** задачі повинні ілюструвати розглянуті хімічні закони і теоретичні положення [3]. Тому для них характерна чіткість і простота розв'язування. Так, під час вивчення закону еквівалентів можна запропонувати студентам наступні задачі:

**Приклад 1.** Метал масою 1 г реагує з 1,78 г сірки. Обчисліть молярну масу еквівалента металу, якщо молярна маса еквівалента сірки дорівнює 16 г/моль.

**Приклад 2.** На нейтралізацію 1,96 г  $\text{H}_3\text{PO}_4$  витрачено 2,4 г натрій гідроксиду. Обчислити молярну масу еквівалента та основність  $\text{H}_3\text{PO}_4$  в цій реакції. На підставі розрахунків написати рівняння відповідної реакції.

**Приклад 3.** Обчисліть молярні маси еквівалентів металу та сірки, якщо 3,24 г даного металу утворюють 3,48 г оксиду та 3,72 г сульфїду.

Майже завжди викладач при поясненні нового матеріалу показує хід розв'язку задачі, залучаючи при цьому студентів до розрахунків.

Для **закріплення знань** пропонуються також прості завдання, але в цьому випадку необхідно добитись від студентів самостійних міркувань:

**Приклад 1.** 2 г деякого металу з'єднуються з 17,78 г бромом та 3,56 г сірки. Обчисліть молярні маси еквівалентів бромом та металу, якщо молярна маса еквівалента сірки дорівнює 16 г/моль.

**Приклад 2.** На спалювання 1 г металу використано 462 см<sup>3</sup> кисню (н. у.). Обчисліть молярну масу еквівалента цього металу.

**Приклад 3.** На нейтралізацію 2,45 г кислоти витрачено 2 г натрій гідроксиду. Обчислити молярну масу еквівалента кислоти.

Певнившись, що при закріпленні знань студенти засвоїли новий матеріал, викладач для **домашнього завдання** може дати задачі з більш складними розрахунками [4]:

**Приклад 1.** З 3,85 г нітрату металу одержано 1,60 г його гідроксиду. Обчислити молярну масу еквівалента металу.

**Приклад 2.** З 5,70 г сульфату металу одержано 2,60 г його гідроксиду. Обчислити молярну масу еквівалента металу.

**Приклад 3.** До розчину, який містить 1,96 г ортофосфатної кислоти, додали 2,24 г калій гідроксиду. Обчислити молярну масу еквівалента та основність кислоти в цій реакції. На підставі розрахунку написати рівняння відповідної реакції.

**Приклад 4.** При відновленні 2,4 г оксиду металу воднем отримано 0,54 г води. Обчислити молярну масу еквівалента оксиду і металу.

При **поточному контролі** знань бажано розглянути домашні задачі. Таким чином студенти перевіряють правильність виконання домашнього завдання. Викладач викликає до дошки студента і пропонує розв'язати одну із задач. Проте, якщо виникають сумніви в самостійності виконання домашньої роботи, необхідно дати іншу задачу. При цьому обов'язково звертається увага на правильність ходу міркувань, використання вивчених понять, законів і теорій, а також на можливість вирішення завдання різними способами.

Крім того, при поточному контролі знань викладач повинен добиватися самостійної роботи студента при розв'язуванні задач. І тільки у тому разі, коли розв'язання задачі викликає труднощі, її можна розібрати колективно.

Досить часто потрібно встановити, наскільки засвоєно той чи інший тип задач. Для цього записується умова задачі та пропонується розв'язати її цілій підгрупі. Протягом 3–4 хвилин можна визначити, як студенти розв'язують завдання. При невиконанні роботи більшістю необхідно викликати одного з них і допоміжними питаннями до нього та всіх присутніх довести розв'язування до логічного закінчення.

При **заключному контролі знань** розв'язання задач використовують для перевірки того, як студенти встановлюють зв'язки між окремими розділами пройденого матеріалу. Такого типу комбіновані задачі з великим успіхом застосовуються при проведенні контрольних робіт та при написанні підсумкового модульного контролю.

Звичайно, заключний контроль являє собою перевірку знань, отриманих протягом певного часу (у більшості випадків через 2–3 тижні). Для цього використовують задачі, які контролюють як засвоєння фактичного матеріалу, так і вміння проводити розрахунки:

**Приклад 1.** Який об'єм хлору (н. у.) можна отримати зі 100 г 26 %-ї хлоридної кислоти в результаті взаємодії її з мангану (IV) оксидом?

**Приклад 2.** Яка маса купрум (II) оксиду прореагує з воднем, що утвориться в результаті взаємодії розчину хлоридної кислоти з 20 г суміші алюмінію і його оксиду, де масова частка  $Al_2O_3$  дорівнює 15 %?

**Приклад 3.** Який об'єм 5 %-го розчину  $KBrO_3$  (густина  $1,04 \text{ г/см}^3$ ) потрібно для оксидації  $50 \text{ см}^3$  розчину феруму (II) сульфату з  $C_m=0,75 \text{ моль/дм}^3$  у розчині сульфатної кислоти?

**Приклад 4.** Яка маса йоду виділяється при взаємодії надлишку калію йодиду з  $300 \text{ см}^3$  6 %-го розчину калію перманганату (густина розчину дорівнює  $1,04 \text{ г/см}^3$ ) у середовищі сульфатної кислоти?

В даних задачах можна перевірити, як студенти використовують уявлення про масову частку, молярну концентрацію, густину розчину та молярний об'єм газу. Крім того, перевіряються навички при урівнюванні оксидаційно-відновних реакцій і міцність засвоєння фактичного матеріалу з теми "p-елементи VIIA групи. Галогени". Для того щоб забезпечити самостійність виконання контрольної роботи, кожен студент першого курсу отримує індивідуальні завдання.

Кількість завдань видозмінюється залежно від теми заняття та її складності. Для більшості занять контрольна робота складається з 3-х завдань і оцінюється залежно від відсотка правильно розв'язаних задач від 0 до 3 балів. Перед проведенням контролю викладач інформує студентів про цілі контролю, а також наводить приклади задач. Консультування в ході контролю можливе лише в тому разі, коли в формулюванні завдання допущені помилки, неточності, неясності [5].

Представлена система використання розрахункових задач з неорганічної хімії на фармацевтичному факультеті ІФНМУ сприяє більш якісному вивченню матеріалу дисципліни, розвитку творчих здібностей студентів, зацікавлює їх в ефективній самостійній роботі. Вона підвищує якість засвоєння матеріалу, допомагає конкретизації знань, дозволяє встановити зв'язок хімії з іншими предметами, розвиває в студентів логічне мислення, робить процес оцінювання знань прозорим, дає можливість викладачеві з'ясувати рівень підготовки студента з предмета і відповідає вимогам Болонської системи.

### Література

1. Вища медична освіта і Болонський процес : навчально-методичні матеріали наради-семінару для науково-педагогічних працівників. – К. : Міністерство охорони здоров'я, Нац. мед. ун-т імені О. О. Богомольця, 2005. – 112 с.
2. Левітін Є. Я. Загальна та неорганічна хімія / Є. Я. Левітін, Р. Г. Ключова, А. М. Бризицька. – Вінниця : Нова книга, 2003. – 464 с.
3. Телегус В.С. Основи загальної хімії : підручник / В. С. Телегус, О. І. Бодак, О. С. Заречнюк та ін. ; за ред В. С. Телегуса. – Львів : Світ, 2000. – 424 с.
4. Березан О. В. Збірник задач з хімії / О. В. Березан. – Тернопіль : Підручники і посібники, 2009. – 320 с.
5. Модульна технологія навчання : навчально-методичний посібник для викладачів та студентів вищих навчальних закладів / Л. Г. Кайдалова, З. М. Мнушко. – Х. : Видавництво НФАУ; Золоті сторінки, 2002. – 86 с.