

*philosophy, psychology and pedagogy. The paper analyzes the theoretical issues of social responsibility of the future officers who are trained by military higher educational institutions. The use of effective technologies of studies becomes a priority necessity at the market of educational services. In dependence of the reason, why priority is given, three appear on principle excellent between itself technologies of an educational process. It is productive technology, or studies are orientated in detail, when a primary objective is mastering of educational material; technology of the personality orientated studies, which is directed on satisfaction of necessities of personality; partner technology (technology of collaboration) which foresees optimum combination of the studies oriented and personality oriented in detail. Improvement of method of preparation of future specialists is based on introduction of active forms and methods which lie in basis of interactive studies, and which can be considered the constituent of partner technology are technologies of collaboration. The content of interactive technologies that have the greatest potential in the formation of social responsibility in future officers. Main focus is on the nature, characteristics, classification of interactive technologies.*

**Technology, interactive technology, social responsibility, future officers.**

УДК 378:147:54

## **ПРО МЕТОДИКУ ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ З ЗАГАЛЬНОЇ ХІМІЇ**

***В.Є. Косматий, Д.А. Савченко, кандидати хімічних наук, доценти***

*Розглянуто методичні питання організації і проведення лабораторних занять з курсу загальної хімії.*

***Лабораторні заняття, самотійна робота, вища школа.***

За дидактичною сутністю практичні роботи близькі до лабораторних робіт. У деяких випадках використовується термін "лабораторно-практичні роботи" (наприклад, в фізиці, хімії, геодезії, тощо). Лабораторні роботи (від лат. **labor** ~ труднощі, робота; **laboro** - трудитися, працювати, долати труднощі, турбуватися) - один з видів самотійної навчальної роботи студентів, яка проводиться за завданням викладача із застосуванням навчальних приладів, інструментів, матеріалів, установок та інших технічних засобів. Зміст лабораторних робіт пов'язаний з іншими видами навчального експерименту (демонстраційними дослідженнями, розв'язанням експериментальних задач) та науковими спостереженнями. Одна з важливих переваг лабораторних занять у порівнянні з іншими видами аудиторної навчальної роботи полягає в інтеграції теоретичних знань з практичними вміннями і навичками студента в єдиному процесі діяльності навчально-дослідницького характеру. Виконання лабораторних робіт вимагає від

студента творчої ініціативи, самостійності у прийнятті рішень, глибокого знання і розуміння навчального матеріалу, надає можливості стати "відкривачем істини", позитивно впливає на розвиток пізнавальних інтересів та здібностей.

У процесі багаторічної практики у вищій школі склалася певна послідовність вивчення дисциплін з їхнім внутрішнім зв'язком і спадкоємністю. Вона закріплена в навчальних планах і може бути розбита на три частини; загальнонаукову, загальноінженерну і спеціальну підготовки.

Така дисципліна, як загальна хімія, відноситься до циклу загальнонаукових дисциплін. У ній лекції займають провідне місце і є основною ланкою навчального процесу, другим компонентом навчального процесу для загальної хімії є лабораторні заняття, які служать єдиною ланкою теорії й практики.

Важливо досягти не тільки придбання студентами суми знань по хімії, але й навчити їх володіти придбаними на лекції знаннями. Лабораторні заняття значною мірою поглиблюють і закріплюють теоретичні відомості, одержані студентами на лекціях. На лабораторних заняттях студенти одержують можливість перевіряти науково-теоретичні положення експериментальним шляхом, знайомитися з устаткуванням, приладами й матеріалами, вивчати на практиці методи наукових досліджень, складати плани роботи й звітувати за пророблену роботу відповідними протоколами та звітами. Велика увага на лабораторних заняттях по хімії приділяється культурі праці, організації робочого місця, дотриманню правил техніки безпеки й іншим моментам освітнього й виховного характеру. Тому лабораторні заняття, як і лекції, сприяють формуванню матеріалістичного світогляду і мають не тільки освітнє але й виховне значення.

Яким же чином слід організовувати лабораторні заняття? Які принципи повинні бути покладені в основу їх організації, щоб вони відповідали вищевикладеним вимогам?

У зв'язку з розвитком науки й ускладненням техніки експерименту значення лабораторних робіт у загальному процесі навчання буде зростати з кожним роком, а питання методики проведення лабораторних занять із метою поліпшення будуть здобувати все більшу актуальність. На наш погляд, у справі поліпшення постановки лабораторних занять слід зупинитися на наступних трьох методичних положеннях, які є загальними як для хімії, так і для інших дисциплін.

1 - зміцнення зв'язку лабораторних занять із теоретичними лекційними курсами і на цій основі поглиблення наукового й теоретичного змісту лабораторних робіт;

2 - усіляке наближення лабораторних занять до вимог науки і техніки, що безупинно розвиваються;

3 - усілякий розвиток ініціативи й самостійності студентів у процесі виконання лабораторних робіт.

Виходячи із цих загальних методичних вимог, що відповідають цілями й завданням процесу навчання у вищій школі, розглянемо тему з курсу загальної хімії "Розчини". З лекцій, у яких викладається ця тема, сту-

денти повинні знати наступне:

1 одержати чітке уявлення про значення розчинів у житті, техніці, побуті і т.д.;

2 усвідомити сутність процесів розчинення як фізико-хімічного явища, усвідомити механізм і енергетику утворення молекулярно-дисперсних систем – розчинів;

3 зрозуміти основні закони, яким підчиняються розчини, а саме: закон Рауля і Вант-Гоффа, а також наслідків (зниження температури замерзання розчинів і підвищення температури кипіння), що впливають із них, усвідомити суть явища осмосу

4 усвідомити явище електролітичної дисоціації.

Студенти повинні мати чітке уявлення про динамічну рівновагу між молекулами і йонами в розчинах, розібратися в механізмі протікання іонних реакцій, усвідомити, що іонні реакції протікають в бік менш дисоційованих або менш розчинних речовин і т.д.

Розуміння сутності процесу електролітичної дисоціації, йонних рівноваг у розчинах і процесів проходження електричного струму через розчини для студентів пов'язане з певними труднощами. Проте весь цей матеріал повинен бути й засвоєний, тому що він є основою теми й служить для розуміння всіх, процесів, що протікають у водних розчинах. Змістовні лекції та добре поставлені лабораторні заняття повинні полегшити студентові засвоєння цієї теми.

Яким же чином можна методично найбільш вдало узгодити теоретичний зміст лекцій з лабораторною роботою студентів по цій темі?

На наш погляд, це можна зробити за допомогою відповідного набору лабораторних робіт. Наприклад, можна поставити лабораторну роботу з розчинення двох твердих солей  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  і  $\text{CuSO}_4$ . У першому випадку розчинення супроводжується охолодженням, у другому - розігріванням. Розчинення твердої солі в значно більшому об'ємі води супроводжується руйнуванням кристалічних ґраток солі й поширенням солі на весь об'єм води. Ці механічні процеси, які призводять до утворення дисперсної системи - розчину, вимагають витрати енергії, а тому повинні супроводжуватися його охолодженням.

Другий дослід - розчинення безводного  $\text{CuSO}_4$  супроводжується розігріванням і як би суперечить першому. Подолання цього протиріччя полягає в тому, що при утворенні молекулярно-дисперсної системи - розчину роздроблення й змішування обох компонентів (солі й води) досягає молекулярних розмірів. Завдяки цьому полегшується хімічний вплив молекул води на частки солі (молекули і йони). В результаті хімічних реакцій гідратації виділяється тепло, яке в другому випадку перебиває витрату тепла на руйнування ґраток і розширення на весь об'єм розчинника. Тому розчин нагрівається.

Третій дослід - розчинення кристалогідрату  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  супроводжується охолодженням розчину й підтверджує, той факт, що джерелом тепла є хімічні реакції з'єднання речовини з водою, тобто реакції гідратації. Виконуючи ці лабораторні роботи, студент складає правильне уявлен-

ня про процес розчинення як про фізико-хімічне явище, а про розчин - як про дисперсну систему, у якій фізичний, механічний розподіл однієї речовини в іншій супроводжується хімічними процесами гідратації.

Таким чином, студент чітко засвоює той факт, що в такій дисперсній системі зі ступенем дисперсності, що досягає молекулярних розмірів, створюються сприятливі умови для протікання хімічних реакцій між частками розчинника та частками розчиненої речовини. Для водних розчинів такими реакціями є реакції гідратації. Звідси випливає, що властивості розчинів частково можуть бути описані чисто фізичними закономірностями, наприклад, законами Рауля й Вант-Гоффа, які є граничними законами, що діють, коли розчин розведений, коли хімічні взаємодії становлять малу частку в енергетиці системи й практично не впливають на властивості системи, тобто концентрацію розчину, яка може бути уподібнена газовому стану. Зі збільшенням концентрації розчину різко зростає в енергетичному балансі системи частка хімічних взаємодій, розчини все більше відхиляються від ідеального стану, а властивості пояснюються все в більшій мірі хімічними закономірностями. Студентові повинно стати ясным, чому у вченні про розчини існують як фізичні теорії, розвинені головним чином іноземними вченими Раулем, Вант-Гоффом, Сванте-Аррениусом, так і хімічні теорії, основоположником яких є Д.І.Менделєєв.

Цей приклад або, вірніше, варіант ув'язувань лабораторних занять із теоретичним змістом лекційного курсу наведений нами в якості ілюстрації з наступної причини. Правильне розуміння природи процесів розчинення полегшує засвоєння матеріалу всієї теми, тому що є її центральною частиною. Очевидно, і інші розділи теми "Розчини" можуть бути більш чи менш вдало методично зв'язані з лабораторними заняттями. Так, наприклад, для засвоєння закону Рауля можна рекомендувати постановку роботи з визначення молекулярної ваги глюкози кріоскопічним методом. Аналогічна робота з визначення молекулярної ваги NaCl дозволяє студентові експериментально переконатися в тому, що розчини електролітів відхиляються від закону Рауля і, що для пояснення цього протиріччя, Сванте-Аррениусом була висунута теорія електролітичної дисоціації. Основні положення цієї теорії можуть бути розібрані студентами при виконанні робіт з електропровідності розчинів, визначенню ступеня дисоціації і т.д.

Питання найбільш тісного зв'язування змісту лабораторних занять зі змістом теоретичних лекцій становлять важливу частину методичної роботи кафедри. Викладачі, що ведуть лабораторні заняття, повинні знати обсяг матеріалу, що читається на лекціях. Відвідування ними лекцій сприяє кращому поєднанню їх змісту з лабораторними заняттями. Необхідно, щоб лектор, що читає курс сам проводив або відвідував лабораторні заняття. Такого роду контакт людей, що беруть участь у педагогічному процесі, буде сприяти його методичному вдосконаленню.

Усіляке наближення лабораторних занять до вимог науки й техніки, що безупинно розвиваються і усілякий розвиток ініціативи й самостійності студентів знаходять своє відбиття в процесі виконання лабораторних робіт.

Так, наприклад, у розглянутих раніше лабораторних роботах 3 роз-

чинення твердих тіл  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ,  $\text{CuSO}_4$  і  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , повинна бути відбита кількісна сторона процесу розчинення. У цей час у простих калориметрах, що складаються із двох склянок, поміщених одна в іншу, ми визначаємо теплоту розчинення,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ,  $\text{CuSO}_4$  і  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  і на підставі цих даних розраховуємо теплоту гідратації безводного  $\text{CuSO}_4$ . Теплота гідратації кількісно характеризує хімічну взаємодію молекул  $\text{CuSO}_4$  з молекулами води. Примітивно поставлений дослід дає приблизні величини теплоти гідратації, що сильно відрізняються від величин, наведених у підручниках і довідниках. Тому важливо мати в лабораторії хоча б один сучасний калориметр, на якому можна було б вивчити його обладнання, що забезпечує одержання точних даних (на рівні кращих світових стандартів). Нам здається, що питання наближення лабораторних занять до сучасного рівня науки й техніки тісно пов'язані з питаннями обладнання лабораторій і забезпечення їх сучасними апаратами й приладами. Слід зазначити, що обладнання лабораторій загальнонаукових дисциплін сильно відстає від устаткування спеціальних лабораторій.

Низький рівень лабораторного устаткування природно гальмує наближення лабораторних занять до вимог, які пред'являє до них науково-технічний прогрес наших днів.

Говорячи про обладнання лабораторій, слід зазначити відсутність нових засобів обчислювальної техніки. Після виконання лабораторної роботи студент повинен зробити відповідні розрахунки й результати своїх спостережень, цифрові дані, отримані з досліду, обробити кількісно. Ця частина роботи займає дуже багато часу, тому що результати вимірів часто виражаються двома, трьома й навіть чотиризначними цифрами.

У процесі додавання, віднімання і особливо множення та ділення таких багатозначних величин студенти часто роблять помилки й доводиться перевіряти розрахунки. В результаті студенти не встигають за час лабораторних занять оформити протоколи й оформляють їх вдома. Таким чином, лабораторні заняття перетворюються частково в домашнє завдання у своїй розрахунковій частині, що свідчить про низьку культуру праці і низьку її організацію.

В наш час кібернетики й комп'ютерних технологій лабораторії повинні бути оснащені сучасними приладами. Наявність у лабораторіях комп'ютерів дало б значну економію часу студента, підвищило культуру його праці, прищепило б у нього смак до розв'язку різних завдань засобами автоматики. В процесі виконання лабораторних робіт вирішується й третє загальне методичне положення - розвиток ініціативи та самостійності студентів.

Елементарною вимогою для виконання цього положення є виконання лабораторної роботи індивідуально кожним студентом. Необхідно всіляко уникати такого моменту, коли лабораторну роботу виконують спільно. У цьому випадку, як правило, ініціатива та самостійність різко знижуються.

Лабораторні заняття повинні будуватися так, щоб вони всіляко сприяли прояву ініціативи й самостійності студентів. Єдиного рецепту такої організації звичайно не може бути. Кожне лабораторне заняття має свої характерні риси, свої особливості і по-різному може бути організова-

не. Все-таки загальним прийомом, що сприяє прояву самостійності студентів, є підготовка їх до занять. Перед кожним лабораторним заняттям студенти повинні проробити по рекомендованому підручникові відповідну тему, а потім, по лабораторному практикуму або інструкції, проробити саму лабораторну роботу. Активне виконання лабораторної роботи неможливе без розуміння матеріалу теми, а також мети і завдання.

Яким же чином можна досягти такого стану, щоб студенти систематично готувалися до виконання лабораторної роботи?

Звичайно це досягається складанням протоколу роботи і її дворазовою перевіркою. Спершу перевіряється складений студентом вдома протокол, який відбиває зміст і опис самої роботи, її завдання та мету. Ця частина протоколу складається на підставі літературного матеріалу, який рекомендується викладачем. Перед заняттям викладач переглядає протокол, з'ясовує, наскільки студент усвідомив зміст теми лабораторної роботи і вирішує питання про допуск студента до роботи.

Приступивши до виконання лабораторної роботи, студенти освоюють апаратуру, прилади, збирають установку, спостерігають за плином досліду, відзначаючи всі його особливості. Свої спостереження, записи, замальовки, формули, рівняння й розрахунки студенти заносять у той же протокол. Після закінчення роботи протокол повторно перевіряється й підписується викладачем, якщо він відповідає по своєму змісту й по стислій, чіткій формі викладу запропонованими до нього вимогами.

Викладений варіант організації лабораторних занять сприяє самостійній активній роботі студентів як над книгою, так і в лабораторії, привчає їх до культури праці, організації робочого місця, дотриманню чистоти (після закінчення роботи кожний студент повинен забрати своє місце, помити посуд, здати прилади і т.д.) і правил техніки безпеки, умінню правильно оформити результати своєї роботи у вигляді кваліфікованого звіту-протоколу.

Чи завжди лабораторні заняття можна тісно погодити із принциповими методичними положеннями?

У вищих навчальних закладах час роботи студентів у лабораторіях строго обмежений розкладом, причому місце лабораторних занять у розкладі, а також відведений для них час не завжди задовольняють педагогічним вимогам. Тому часто буває дуже важко тісно узгодити лабораторні заняття з теоретичним курсом і методично правильно організувати. Наприклад, часто вони випереджають теоретичні лекції, що особливо небажане на перших курсах, де лабораторні роботи тематично повинні йти за певними розділами курсу. Гостра обмеженість у часі змушує користуватися самим мінімальним набором лабораторних робіт, що не відбиває всіх особливостей теми. З іншого боку через обмежений час студенти не встигають сумлінно виконати і оформити роботу у відведений час. В результаті доводиться ухвалювати роботи недостатньо якісно виконані й оформлені, тому що часто відсутня можливість змусити студента переробити роботу і надати йому для цього лабораторію іншим часом. Цим самим знижується методичний рівень навчальних вимог.

Отже, лабораторні заняття, як складова частина навчального про-

цесу, відіграють базову роль у вивченні загальної хімії. Вони сприяють більш глибокому розумінню теоретичних розділів курсу, а лабораторні роботи знайомлять студентів з технікою проведення хімічних експериментів і дозволяють набути необхідні практичні навички в роботі.

*One of the basic components of teaching process is the laboratory training which is united theory and practice. Methodological aspects of organization and carrying out of general chemistry laboratory training have been considered. The presented variant of the laboratory training organization helps the students to do work independently using in the laboratory and teaches them workmanship.*

*Proposed variant of laboratory training organization has a goal to technology that continuously grow and develop every kind of initiative and self-training of students find their skills in the laboratory work.*

*The stated option of laboratory promotes students as active work on the book, and in the lab, teaches them to work culture, workplace organization, cleanliness (after work each student must take its place, wash dishes, clean tools, etc. etc.) and safety regulations, the ability to properly formalize the results of their work as a qualified report protocol.*

*Laboratory training as a part of the educational process plays a basic role in the study of general chemistry. They contribute to a deeper understanding of the theoretical parts of the course and lab work studies students with techniques of chemical experimentation and can acquire the necessary practical skills to work.*

УДК 37.091.12:004.007.2

## **РЕТРОСПЕКТИВНИЙ АНАЛІЗ СТАНОВЛЕННЯ СИСТЕМИ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ З «КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ»**

**Ю.М. Лопатка, аспірант  
ЧНПУ ім. Т.Г.Шевченка**

*У статті розглядається зародження, становлення, розвиток інженерної діяльності та технічної освіти в процесі розвитку науки і техніки. Наведені основні етапи становлення інженерної діяльності. Розглянуто походження слова «інженер» та становлення напрямку підготовки «Комп'ютерна інженерія». Проаналізовані основні напрямки підготовки а саме: схемотехнічне проектування комп'ютерних систем, розробка системного і прикладного програмного забезпечення, проектування локальних і глобальних комп'ютерних мереж.*

***Інженер, інженерна діяльність, комп'ютерна інженерія, інформаційні технології.***