

М. П. ЛЯБИН

доц. Волгоградского государственного технического университета

Общая химия как элемент системы подготовки инженеров

Развитие инновационной экономики предъявляет повышенный спрос на инженеров, хорошо ориентирующихся в математике, физике, информатике, экономике, организации, владеющих методами высоких технологий, моделирования и программирования.

Особая роль в этом списке отводится химии, науке, создающей новые материалы для всех отраслей промышленности и занимающей стержневые позиции в жизнеобеспечении человечества. Знание химии необходимо для плодотворной деятельности инженера любой специальности.

В Волгоградском государственном техническом университете практически на всех химических и нехимических направлениях подготовки, за редким исключением, обучение химии начинается на первом курсе с изучения курса «Общая химия». А так как у абсолютного большинства студентов нехимических направлений изучение химии этим и ограничивается, то необходимо выработать особые требования к качеству преподавания данной дисциплины.

Организация процесса обучения химии

Курс направлен на формирование целостного представления о химической науке и практи-

ки, на повышение и углубление качества знаний студентов. Осмыслить большой объем нового теоретического и практического материала — основная цель этого курса. Достижение этой цели связано с созданием оптимальных условий развития каждого студента, формирования будущего специалиста с высоким уровнем самосознания и критической самооценки, основанными на естественнонаучном мировоззрении.

Большинство программ по «Общей химии» для нехимических направлений включают фундаментальные (инвариантные) темы химической и инженерной подготовки. В основу таких программ положены принципы профессиональной направленности. В них объединены в единое целое цели обучения, развития системности и целостности содержания, преемственности и соответствия подготовки современному уровню науки, техники и производства.

Относительная насыщенность курса при небольших сроках его изучения (как правило, на него отводится один семестр) делает особо актуальными проблемы рационального планирования, правильной постановки перед студентами целей и задач каждой темы, занятия. Для этого на специальном стенде кафедры вывешивается тематический план, в котором указываются темы и вопросы лекций, лабораторно-практических и семинарских занятий.

При подготовке к практическим занятиям необходимо учитывать степень овладения студентами содержанием курса, которая зависит не только от того насколько удачно удалось на лекции объяснить теорию вопроса, показать внутреннюю логику предмета, но и от того, насколько материал изучен и понят каждым отдельным студентом и группой в целом. Обязательно должны приниматься во внимание не только знания студентами понятий и законов, теорий химии, но и умение пользоваться химическим языком как средством познания, степень владения основными практическими приемами и действиями. И конечно же, не остается вне интересов преподавателя мыслительная активность учащихся.

Поэтому для более верного выстраивания содержания и методики обучения общей химии следует разработать систему контроля — эффективную технологию диагностирования и установления оперативной связи преподаватель — студент, предназначенной для повышения результативности всего учебного процесса.

На лабораторно-практических занятиях по общей химии обязательно должны присутствовать элементы процесса обобщения и систематизации знаний. Обобщение может быть эмпирическим, когда методом сравнения находят, выделяют и обозначают общие свойства (например, классификация неорганических соединений, химических реакций по признаку изменения числа исходных и конечных веществ и т.п.). Или теоретическим, более глубоким, через выделение существенных внутренних связей (анализ), сведение этих связей в единое целое (синтез), благодаря чему приобретенные студентами знания становятся более полными, конкретными.

В отличие от обобщения, процесс систематизации заключается в приведении в стройную систему разорванных по времени и по месту изучения в курсе общей химии отдельных знаний, для чего необходимо выявлять генетические, причинно-следственные или вообще какие-либо другие существующие между ними связи.

Для углубления и конкретизации знаний студентов необходимо рекомендовать им не ограничиваться материалами лекций и учебником, а пользоваться дополнительной литературой (в том числе и изданной на кафедре), справочными материалами.

Вместе с этим всегда нужно учитывать, что химия в своей основе наука экспериментальная, наблюдения и опыт — это самые достоверные источники знания о природе химических процессов. Поэтому выполнение лабораторных работ надо рассматривать, прежде всего, как способ проверки химической теории, в которой каждое утверждение необходимо проверять экспериментом. Такая постановка вопроса приучает студентов к научной доказательности, т.е. необходимости подтверждать любое утверждение опытным путем. А это, бесспорно, способствует формированию углубленного естественно-научного мировоззрения студента и отвечает основной цели изучения химии в высшей школе.

Наряду с химическим практическим экспериментом нельзя забывать о так называемом мысленном эксперименте. Те предположения и допущения, которые возможны при всякого рода эксперименте, позволяют не только наметить свежие подходы к решению какой-либо проблемы, но и привести к новым, порой неожиданным (но вместе с тем зачастую неосуществимым на сегодняшний день) практическим решениям и теориям. Кроме этого, развитие способности применять мыслительный эксперимент поможет найти верное решение не только научных проблем, в частности химических задач, но и отыскать выход из различных острых жизненных ситуаций.

Решение расчетных задач прикладного характера

При выборе расчетных задач особое внимание следует уделять тому, чтобы в них содержались правильно подобранные для конкретного направления высшего образования проблемные ситуации. Бессистемно отобранные задачи не обеспечат должного развития мышления. Нужна продуманная система постепенно усложняющихся задач. А сам процесс решения расчетных задач должен:

- учить мыслить, ориентироваться в проблемной ситуации;
- предполагать активную продуктивную деятельность с возможностью переноса знаний на новые объекты;
- содействовать систематизации и закреплению знаний;

- приводить к лучшему пониманию теории;
- обеспечивать межпредметные связи химии с другими предметами, в первую очередь с математикой и физикой;
- переносить теоретические абстрактные знания на конкретную практику;
- воспитывать у студентов умение и потребность использовать полученные знания для решения практических проблем, связанных с жизнью и профессиональной деятельностью человека.

Кроме того, процесс решения задач является эффективным способом учета и оценки знаний и навыков.

Решая расчетные химические задачи с прикладным содержанием, студенты видят конкретное практическое применение своих знаний, им легче самостоятельно оценить важность выполняемого задания. Предлагать подобные задачи можно при изучении любой темы курса. Перед их решением целесообразно еще раз вспомнить химическую формулу, состав и строение вещества, которое выступает объектом изучения (в приведенных ниже примерах это серная кислота), рассмотреть его физические и химические свойства, правила безопасной с ним работы.

Примеры химических задач прикладного содержания

Пример 1. Определите массы негашеной извести и концентрированной серной кислоты, необходимых для образования 2,5 кг сульфата кальция — основного компонента гипса. К какому типу относится описанная в задаче реакция?

Пример 2. Раствор глауберовой соли (сульфата натрия) хорошо известен как слабительное средство. В каком соотношении должны быть взяты кислота и щелочь, чтобы получить максимально чистую глауберову соль? Докажите уравнениями реакций, что серная кислота образует два ряда солей: кислые и средние.

Пример 3. Против вредителей сельскохозяйственных культур используют медный купорос кристаллогидрат ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$), который может быть получен в лаборатории прямым взаимодействием концентрированной серной кислоты с медью при нагревании. При этой реакции выделяются также вода и сернистый газ. Запишите уравнения реакции, рассмотрите ее как окислительно-восстановительную. Определите массу медного купороса, который надо растворить в воде, чтобы получить 20 кг (два ведра) 16%-го раствора сульфата меди (II).

Пример 4. Определите массу 96%-го раствора серной кислоты, из которой при взаимодействии с гидроксидом натрия должен получиться сульфат натрия в количестве, достаточном для производства общей тетради объемом 96 листов. Считается, что для получения 1 листа расходуется 0,142 г этой соли.

Пример 5. Серная кислота чрезвычайно гигроскопична, поэтому ее используют в промышленности для осушки газов. Какой объем газов (при н.у.), содержащих до 10% (по объему) водяных паров, можно пропустить через 98%-ный раствор серной кислоты, если при разбавлении до 55 % серная кислота прекращает поглощать водяные пары?

Преимущество при решении задач с прикладным содержанием состоит в том, что студенты знакомятся с важными химическими производствами на новом качественном уровне, к ним приходит осознание необходимости изучения химии для будущей профессиональной и повседневной деятельности. Кроме этого, у студентов происходит активизация процесса обучения, появляется потребность в чтении научно-популярной литературы. А возможность практического использования полученных результатов (в примерах 1,2,3 для получения необходимых для жизни и работы человека химических соединений, в примере 4 для получения предмета повседневного спроса, а в примере 5 для внедрения важного технологического процесса) инициирует чувство важности проделанной работы и уверенности в надежности теоретических решений для различных утилитарных задач.

Требования к проведению занятий

Вообще для того, чтобы каждое занятие по общей химии было результатом творчества, а не простого ремесла, преподавателю необходимо, во-первых, вдохновение, а во-вторых, наличие педагогической интуиции. Кроме того, всегда следует помнить, что хорошее занятие — это, прежде всего, воплощение преподавательского замысла, который опирается на несколько узловых требований, предъявляемых к занятиям:

1. Четкая направленность на достижение конкретных целей обучения, воспитания и развития студентов.
2. Научность содержания.
3. Обучение с учетом межпредметных связей.

4. Использование всех возможностей содержания и методов обучения для проблемного построения учебного процесса как важного условия развития логического мышления студентов, их творческих способностей, интереса к учению учебной и научной литературы.

5. Сочетание разнообразных методов обучения, соответствующих целям занятий и содержанию учебного материала и обеспечивающих доступность обучения при достаточном уровне его трудности; целесообразное применение всех видов химического эксперимента и комплексов средств обучения, включающих новейшие компьютерные технологии.

6. Приемлемое повышение удельного веса самостоятельной работы на занятиях, особенно при выполнении лабораторных работ.

7. Согласованность всех частей занятия, их подчиненность достижению главной дидактической цели, которой посвящено занятие, рациональное использование учебного времени.

8. Спокойная, деловая обстановка на занятии, основанная на взаимной доброжелательности и доверии преподавателя и студентов, на общей заинтересованности в успехе.

Соблюдение этих требований приводит в конечном счете к формированию устойчивого ин-

тереса к предмету «Общая химия», что, безусловно, благоприятно отразится на учебной и профессиональной деятельности будущего специалиста любого профиля.

Таким образом, наряду с подготовкой «знаковок», владеющих необходимым набором предметных знаний и умений, преподавание общей химии на нехимических направлениях способствует воспитанию информированных и думающих членов общества, способных решать не только профессиональные и научные задачи, но и умеющих находить верный путь при возникновении каких-либо социальных и лично значимых проблем.

Литература

1. Дьюи Д. Психология и педагогика мышления / Пер. с англ. Н.М. Никольской. — М.: Совершенство, 1997.
2. Исакова. Д., Ярошевская Х., Барабанов В., Кочнев А. Отбор и структурирование содержания химической подготовки специалистов // *Alma mater* (Вестник высшей школы). — 2004. — №2. — С. 19.
3. Дулина Н.В., Петрунева Р.М. Основы педагогики профессиональной деятельности: учебное пособие. — РПК «Политехник» — Волгоград, 2001.

Воспитание творческих способностей в человеке основывается на развитии самостоятельного мышления. На мой взгляд, оно может развиваться в следующих основных направлениях: умение научно обобщать - индукция; умение применять творческие выводы для предсказания течения процессов на практике - дедукция; и наконец, выявление противоречий между теоретическими обобщениями и процессами, происходящими в природе - диалектика.

П.Л. Капица