

**СПЕЦИФИКА ПРЕПОДАВАНИЯ КАЧЕСТВЕННОГО ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА
В КУРСЕ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ
В КЛАССИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ И ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ВУЗЕ**

В.В.Жилко, А.Л.Козлова-Козыревская

Минск, Белорусский государственный педагогический университет имени М. Танка

Одной из основных частей в преподавании аналитической химии, особенно в части лабораторного практикума, является качественный анализ. Ведь, как известно, аналитическая химия – наука, разрабатывающая методы и приемы определения химического состава вещества. В свою очередь, для установления химического состава необходимо сначала определить качественный состав, а затем уже и количество вещества в изучаемом объекте. То есть задача *качественного анализа* – обнаружение отдельных компонентов анализируемого образца и идентификация соединений [1; 5]. Таким образом, исторически и логически сложилось, что изучение аналитической химии начинается с химических методов анализа, а именно с качественного анализа. Химические методы качественного анализа основаны на применении так называемых аналитических реакций (или качественных химических реакций). К их числу могут быть отнесены любые химические превращения, в результате которых получаются вещества, обладающие какими-либо характерными свойствами [2–6]. По этим свойствам устанавливается появление определенного продукта реакции, что позволяет судить о наличии того или иного компонента в анализируемом объекте. В случае с белорусскими вузами, как наследниками советской системы образования, качественный анализ изучается в первую очередь на примере неорганических ионов. Сначала катионов, а затем анионов. В классическом университете (Белорусском государственном университете) и педагогическом вузе (Белорусском государственном педагогическом университете) изучение качественного анализа имеет свою специфику.

На изучение курса качественного химического анализа в педагогическом вузе (3 семестр) отводится 4 лекционных и 4 лабораторных часа. В таком случае дается только представление о методах качественного обнаружения и идентификации неорганических и органических веществ. Студенты на практических занятиях знакомятся исключительно с дробным анализом самых распространенных катионов (K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , $Fe(II)$, $Fe(III)$, Pb^{2+} , Cu^{2+} , Ni^{2+}) и анионов (Cl^- , SO_4^{2-} , CH_3COO^- , CO_3^{2-} , I^-) [4; 5]. Конечно, в рамках данного учебного блока нет возможности провести с учащимися систематический анализ катионов, что является немаловажным в изучении аналитической химии, так как именно с качественного анализа объектов начинается весь блок дальнейших точных измерений и определений количеств изучаемых объектов.

На изучение курса качественного химического анализа в классическом вузе (3 семестр) отводится 4 лекционных и уже 48 лабораторных часов. В этом случае студенты изучают не только сами методы качественного обнаружения и идентификации неорганических и органических веществ, но и занимаются изучением методов и самим разделением веществ, например, с помощью метода бумажной хроматографии. Широко осваиваются методы систематического анализа: кислотно-щелочной, сульфидный, аммиачно-фосфатный метод анализа катионов, анализ смесей анионов. В ходе изучения качественного анализа студенты теоретически и практически выясняют факторы, определяющие растворимость неорганических и органических веществ в различных растворителях. Обращается пристальное внимание на зависимость растворимости ионных соединений от концентраций общих и посторонних ионов, pH, присутствия комплексообразующих реагентов, окислителей, восстановителей. Изучается влияние природы растворителя и температуры на растворимость.

Как видим, специфика преподавания качественного химического анализа в курсе аналитической химии в классическом университете и педагогическом вузе весьма значительна. Несмотря на схожесть целей, во время изучения аналитической химии в классическом и педагогическом вузах качественному анализу отводятся весьма разные роли.

Список литературы

1. Александрова, Э.А. Аналитическая химия: в 2 кн. Кн. 1: Химические методы анализа: учебник и практикум / Э.А. Александрова, Н.Г. Гайдукова. – Люберцы: Юрайт, 2016. – 551 с.
2. Александрова, Э.А. Аналитическая химия. Теоретические основы и лабораторный практикум: в 2 кн. Кн. 1: Химические методы анализа / Э.А. Александрова. – М.: КолосС, 2011. – 549 с.
3. Жебентяев, А.И. Аналитическая химия. Химические методы анализа: учеб. пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносок, И.Е. Талуть. – М.: ИНФРА-М, 2011. – 542 с.
4. Кристиан, Г. Аналитическая химия: в 2 ч. / Г. Кристиан. – М., 2009.
5. Суханкина, Н.В. Аналитическая химия. Количественный химический анализ: практикум / Н.В. Суханкина, А.Л. Козлова-Козыревская. – Минск: БГПУ, 2017. – 96 с.
6. Харитонов, Ю.Я. Аналитическая химия (аналитика): в 2 т. Т. 1: Общие теоретические основы. Качественный анализ: учебник для вузов / Ю.Я. Харитонов. – М.: Высшая школа, 2010. – 615 с.

УДК 681.142

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО ХИМИИ В ПОДГОТОВКЕ БАКАЛАВРОВОЧНО-ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

С.С. Иванов¹, И.В. Артамонова¹, А.С. Гузенкова²

¹Москва, Московский политехнический университет

²Москва, Национальный исследовательский университет Высшая школа экономики

Сохраняющийся сегодня устойчивый спрос на очно-заочное образование и современные требования к специалисту – мобильность, умение и способность решать производственные задачи в непредвиденных ситуациях – диктуют необходимость новых методических подходов для их реализации. Выбор таких подходов значительно осложняется недостаточным уровнем химической и общешкольной подготовки студентов, сочетающих трудовую деятельность с обучением и имеющих нередко внушительный перерыв в обучении до поступления в вуз.

По нашему мнению, одно из возможных направлений преодоления перечисленных трудностей – повышение эффективности лабораторных занятий путем применения современной измерительной техники.

Для подготовки бакалавров по очно-заочной форме обучения по направлению подготовки «Металлургия» на изучение химии отводится 18 часов лекционных и 36 часов лабораторных занятий.

Лабораторная работа – одна из эффективных форм обучения, обеспечивающая наибольшую самостоятельность студента при проведении эксперимента и расчетов.

Лабораторный практикум по химии содержит девять лабораторных работ, в пяти из которых используют кондуктометры и рН метры-ионометры.

Прибор рН метр-иономер предназначен также для измерения электродных потенциалов. Электропитание приборов осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 В, приборы малогабаритны и просты в обращении.

В лабораторной работе «рН и гидролиз солей» основной задачей является измерение рН растворов и оценка различных факторов на равновесие гидролиза. Экспериментально сущность гидролиза доказывается изменением окраски индикаторов или взаимодействием металлов с продуктами гидролиза. Количественной основой гидролиза служит величина рН растворов изученных солей, которые при некоторых допущениях позволяют рассчитать константу гидролиза K_r и степень гидролиза h при известной концентрации соли $c(\text{соль})$.

Для гидролиза соли, образованной сильной кислотой и слабым основанием, расчет производится по известным соотношениям:

$$\text{pH} = -\lg c(\text{H}^+); \quad K_r = \frac{c^2(\text{H}^+)}{c(\text{соли})}; \quad h = \sqrt{\frac{K_r}{c(\text{соли})}}$$

Использование рН метра-иономера позволяет также оценить влияние температуры и разбавление раствора солей на смещение равновесия при гидролизе.