

ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ДИСЦИПЛИНА «АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ» В ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ ПРОВИЗОРОВ

Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет

Повышение качества подготовки специалистов с высшим фармацевтическим образованием является необходимым условием дальнейшего успешного решения задач, стоящих перед практическим здравоохранением. Кафедра токсикологической и аналитической химии Витебского государственного медицинского университета осуществляет предметную подготовку студентов фармацевтического факультета по дисциплинам «Аналитическая химия» и «Токсикологическая химия». В настоящем сообщении рассмотрим особенности преподавания дисциплины «Аналитическая химия» студентам фармацевтического факультета.

Аналитическая химия как наука о принципах, методах и средствах определения химического состава и структуры вещества является базовой дисциплиной в системе профессиональной подготовки провизора. Она тесно связана с неорганической, органической, физической и коллоидной химией; является одной из важнейших общехимических дисциплин, закладывающих основы изучения материала специальных фармацевтических дисциплин — фармацевтической и токсикологической химии. Знание методов и возможностей химического анализа необходимо выпускнику фармацевтического факультета для осуществления контроля качества лекарственных средств в аптеках, контрольно-аналитических лабораториях, судебно-химических отделах Управления Государственного комитета судебных экспертиз.

В структуре курса можно выделить три основных раздела: «Теоретические основы аналитической химии», «Химические методы анализа», «Инструментальные методы анализа». Распределение бюджета учебного времени по дисциплине «Аналитическая химия» следующее: III семестр — 38 часов лекций, 190 часов лабораторных занятий; IV семестр — 38 часов лекций, 190 часов лабораторных занятий.

Изучение теоретических основ аналитической химии закладывает прочную базу для дальнейшего усвоения принципов и методов химического анализа. Программой дисциплины предусмотрено изучение общих вопросов аналитической химии, ее предмета и задач, основных понятий аналитической химии как науки, рассмотрение химических методов обнаружения неорганических веществ (12 занятий). Знание реакций качественного обнаружения катионов и анионов необходимо для последующего их применения при изучении фармацевтической химии (анализ неорганических лекарственных средств) и токсикологической химии (обнаружение «металлических» ядов в биологических объектах). Отдельное внимание уделено изучению химических равновесий в аналитической химии — общей характеристике, понятию константы химического равновесия и ее видам, отклонению от идеальности при изучении процессов, протекающих в реальных системах, влиянию различных факторов на состояние равновесия, принципам расчета состава равновесных систем. Подробно рассматриваются протолитические равновесия, равновесия комплексообразования, равновесия «осаждение-раствор», окислительно-восстановительные равновесия. На изучение данного блока приходится не менее 30 % учебного времени (16 лекционных часов и 65 часов практических занятий). Знание этих вопросов и понимание сущности протекающих процессов необходимо студентам для успешного освоения соответствующих химических методов анализа.

В разделе «Химические методы анализа» (24 лекционных часа и 75 часов практических занятий) рассматриваются вопросы идентификации и количественного определения неорганических и органических веществ с применением методов, в основе которых лежат химические реакции разных типов. Наибольшее значение уделяется изучению классических методов анализа: гравиметрического и титриметрических. Изучению данных методов предшествует знакомство с аспектами использования хемометрики (химической дисциплины, занимающейся применением математических и статистических методов для планирования и выбора оптимальных условий проведения химического эксперимента, получения максимума информации из химических данных) в аналитической химии, методами пробоотбора и пробоподготовки, методами разделения и концентрирования. При изучении гравиметрического метода анализа студенты выполняют лабораторную работу «Определение магния сульфата в кристаллогидрате», в ходе которой получают осаждаемую и гравиметрическую формы, рассчитывают содержание магния сульфата в образце, проводят статистическую обработку результатов анализа. На последующих лабораторных занятиях рассматриваются возможности применения различных титриметрических методов для анализа фармацевтических субстанций и лекарственных средств. Студенты изучают характеристики, закономерности и особенности применения методов кислотно-

основного, комплексометрического, осадительного и окислительно-восстановительного титрования. Для аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы студентов предусмотрено решение комплекса ситуационных задач, основанных на реальных фармакопейных методиках определения, выполнение тестовых заданий различного типа и уровня сложности. Особое внимание уделено расчету массовых и молярных концентраций при отборе аликвот, приготовлении растворов путем разбавления, стандартизации растворов титрантов, определению поправочного коэффициента раствора титранта и титра соответствия (титра по определяемому веществу), расчетам содержания определяемого вещества в субстанции при различных методах и способах титрования. Для лабораторного эксперимента предложены работы «Приготовление и стандартизация растворов титрантов кислотно-основного титрования», «Анализ смеси натрия гидрокарбоната и натрия карбоната», «Определение аммония хлорида способом обратного титрования», «Определение хлороводородной и борной кислот в растворе», «Комплексометрическое определение цинка сульфата и кальция хлорида», «Иодометрическое определение пероксида водорода», «Нитритометрическое определение новокаина», «Перманганатометрическое определение пероксида водорода». При выполнении лабораторных работ формируются навыки работы с мерной посудой и техника выполнения титриметрических определений, на практике обоснованно подтверждается выбор оптимальных условий определения компонентов и способов обнаружения конечной точки титрования, предлагаются для ознакомления фармакопейные методики определения лекарственных веществ.

В настоящее время в фармацевтическом анализе повсеместно используют инструментальные методы (спектрометрические, хроматографические, электрохимические), поэтому важное место (25 % учебного времени — 24 лекционных часа и 50 часов практических занятий) отводится изучению их теоретических основ, способов измерения аналитического сигнала, устройства и принципов работы приборов, практического применения в сфере научных исследований и на производстве.

Спектрометрические методы являются наиболее широко применяемыми инструментальными методами анализа, поэтому на их изучение отводится большее количество учебных часов. Рассматриваются абсорбционные спектрометрические методы анализа (атомно-абсорбционная спектрометрия, молекулярная абсорбционная спектрометрия в УФ и видимой областях, ИК-спектрометрия) и эмиссионные спектрометрические методы анализа (атомно-эмиссионная спектрометрия, молекулярно-эмиссионный анализ). Выполняются лабораторные работы «Фотометрическое определение железа (III) и цианокобаламина», «Фотометрическое определение этония и новокаина», «Флуориметрическое определение рибофлавина». Студенты приобретают навыки работы на спектрофотометре и флуориметре.

Для анализа лекарственных веществ и их смесей в современных аналитических лабораториях широко применяют хроматографические методы анализа. На лекциях и лабораторных занятиях рассматриваются вопросы, связанные с общей характеристикой и теоретическими основами хроматографических методов анализа. Особое внимание уделяется таким хроматографическим методам,

как газовая и жидкостная хроматография: плоскостная (бумажная и тонкослойная), ионообменная, эксклюзионная и высокоэффективная. Студенты знакомятся с устройством газового хроматографа, выполняют работы «Определение натрия хлорида методом ионообменной хроматографии», «Хромато-фотометрическое определение аминазина».

Студенты фармацевтического факультета изучают также наиболее часто применяемые в фармацевтическом анализе электрохимические методы анализа: кондуктометрический, потенциометрический, кулонометрический, вольтамперометрический; получают общее представление о радиометрических методах анализа. На занятиях выполняется лабораторная работа «Потенциометрическое титрование смеси натрия фосфата и гидрофосфата», в ходе которой студенты осваивают работу на иономере.

Для оптимизации преподавания дисциплины «Аналитическая химия» на кафедре подготовлены, изданы и используются в учебном процессе в качестве основных следующие учебные пособия:

1. Жебентяев А. И., Жерносек А. К., Талуть И. Е. Аналитическая химия. Химические методы анализа: учеб. пособие. М.: Новое знание; Минск: Новое знание, 2010. (2-е изд. — Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2011). 542 с.

2. Жебентяев А. И., Жерносек А. К., Талуть И. Е. Аналитическая химия. Практикум : учеб. пособие. Минск: Новое знание; М: ИНФРА-М, 2013. 429 с.

3. Жебентяев А. И. Аналитическая химия. Хроматографические методы анализа: учеб. пособие. Минск: Новое знание; М: ИНФРА-М, 2013. 206 с.

4. Жерносек А. К., Талуть И. Е.; под ред. проф. Жебентяева А. И. Аналитическая химия для будущих провизоров. Часть 1: учеб. пособие. Витебск: ВГМУ, 2003. 362 с.

5. Жебентяев А. И., Дуксина С. Г., Яранцева Н. Д. Тесты по аналитической химии: учеб. пособие. Витебск: ВГМУ, 2008. 175 с.

Для формирования профессиональных компетенций будущего провизора также используются рейтинговая система оценки знаний, трехступенчатая система экзамена, включающая экзаменационное компьютерное тестирование, экзамен по практическим навыкам и устное собеседование, дистанционное обучение на платформе Moodle с возможностями непрерывной адаптации учебного материала к потребностям студентов и модификации его по мере необходимости, мультимедийная поддержка лекционного и практического курса, развивается электронный учебно-методический комплекс. Основные направления работы кафедры организованы в соответствии с положениями и стандартами системы менеджмента качества.

Аналитическая химия относится к общепрофессиональным дисциплинам в системе высшего фармацевтического образования. Объем программных вопросов, построение курса и организация учебного процесса на кафедре способствуют формированию академических, социально-личностных и профессиональных компетенций, предусмотренных образовательным стандартом высшего образования для специальности 1-79 01 08 «Фармация». На знании теоретических основ аналитической химии и практических навыках, полученных при ее изучении, базируется дальнейшая подготовка провизоров при изучении специальных дисциплин.