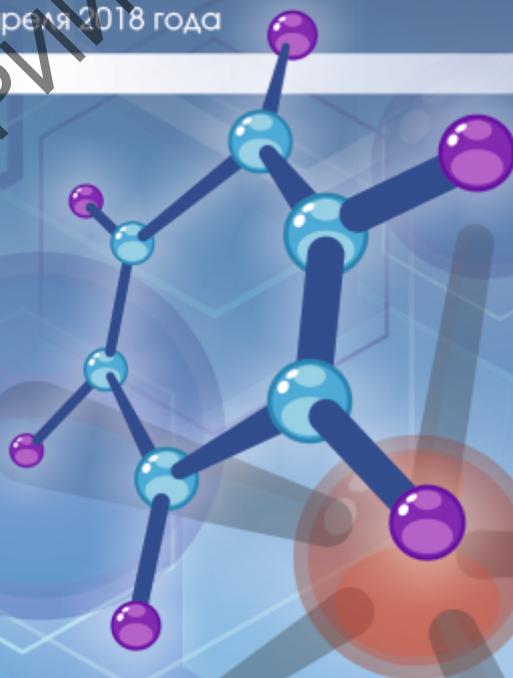


**ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ
ПОЛУЧЕНИЯ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ:
ИССЛЕДОВАНИЯ, ИННОВАЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ**

Материалы
XII Международной научно-практической конференции
24-27 апреля 2018 года



РЕПОЗИТОРИЙ БГУ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Астраханский государственный университет
(НОЦ «Зеленая химия»)
Институт органической химии им. Н.Д. Зелинского РАН
Атырауский государственный университет им. Х. Досмухамедова, Республика Казахстан
Дагестанский государственный университет
Калмыцкий государственный университет

**ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПОЛУЧЕНИЯ
НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ: ИССЛЕДОВАНИЯ, ИННОВАЦИИ И
ТЕХНОЛОГИИ**

Материалы

XII Международной научно-практической конференции

24-27 апреля 2018 года

под общей редакцией к.х.н. Джигола Л.А.

Конференция посвященная памяти доктора химических наук, профессора,
академик РАН члена научного совета по аналитической химии Российской
Академии наук, заслуженного работника высшей школы
Алыкова Наримана Мирзаевича



Астрахань – 2018

УДК 66.0
ББК 35.28
Ф94

Организационный комитет:

Джигола Л.А., Великородов А.В., Тырков А.Г., Рамазанов А.Ш., Насиров Р.Н.,
Матвеева Э.Ф., Терентьев А.О., Васильева П.Д.

Фундаментальные и прикладные проблемы получения новых материалов: исследования, инновации и технологии. Материалы научных трудов XII Международной научно-практической конференции 24-27 апреля 2018 года. г. Астрахань: Издатель: Сорокин Роман Васильевич, 2018. – 352 с.

ISBN 978-5-91910-686-9

© Издатель: Сорокин Роман Васильевич, 2018
© Шакирова В.В., Садомцева О.С., составление, 2018
© Нуриева Э.Г., дизайн обложки, 2018

К ВОПРОСУ ПРЕПОДАВАНИЯ КУРСА «ПРИКЛАДНАЯ ХИМИЯ» В ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ВУЗЕ: ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ В ЦИТРУСОВЫХ, ФРУКТАХ И СОКАХ

Козлова-Козыревская А.Л., Мицкевич Е.Н.

Белорусский государственный педагогический университет имени М.Танка

kozyrevskaya@tut.by

В настоящее время в рамках компетентностного подхода в содержании образования усиливаются междисциплинарный и практический аспекты. Этого можно достичь, с одной стороны, переориентацией содержания уже изучаемых дисциплин, включение проблемных ситуаций и задач, способы и технологии решения которых соответствуют будущей профессиональной деятельности студентов. С другой стороны, актуально введение в образовательный процесс новых дисциплин, имеющих практико-ориентированный, прикладной характер. Одной из таких дисциплин, введенных в учебные планы подготовки студентов по специальности «Биология и химия» в БГПУ, является «Прикладная химия» [1, с. 90].

Мы переориентировали содержание дисциплины на создание целостного представления о химическом содержании предметов и явлений окружающей действительности: понимание взаимодействия химического производства и окружающей среды и места химии в ежедневной деятельности и быту человека; интеграцией химических знаний в общий социо-культурный контекст.

Современный учитель химии и биологии должен уметь организовать исследовательскую и познавательную деятельность учащихся, выбрать тему для исследовательского проекта, грамотно оформить работу и научить ученика представить свои результаты. Таким образом, изучение учебной дисциплины «Прикладная химия» позволит будущим учителям творчески применять полученные знания в различных видах деятельности: в исследовании качества объектов окружающей среды, продуктов питания, окажет помощь в организации научной работы в школьных научных обществах, создании школьных экологических центров, кружков. Современный специалист химико-педагогического образования должен уметь показать учащимся, каким образом теоретические положения применяются в промышленных процессах производства жизненно важных материалов, в производстве продуктов питания, лекарственных препаратов, а также в повседневной жизни.

В педагогическом вузе курс «Прикладной химии», обладая определенной спецификой, играет большую роль в подготовке будущего учителя химии и биологии. Знания и практические умения, приобретаемые студентами на практических занятиях по дисциплине, дополняют систему профессиональных компетенций будущих специалистов химико-педагогического образования [2, с. 67].

В программу преподавания дисциплины «Прикладная химия» включены практические занятия, на которых студенты овладевают важнейшими приёмами и алгоритмами решения расчетных и ситуационных химических и биологических задач. Все они связаны с различными сферами повседневной жизни человека, такими как ремонт, эксплуатация автомобиля, борьба с вредителями сада и огорода, стирка, личная гигиена, консервирование продуктов и др. В каждом задании описана конкретная ситуация или проблема, для решения которой необходимо привлечь знания из курсов аналитической, органической, общей химии, а в некоторых случаях также знания биологии и физики. Ситуационные задачи, по нашему мнению, занимают особое место среди эффективных средств формирования межпредметных и личностных достижений студентов.

Выбор работы по определению содержания аскорбиновой кислоты в соках и фруктах был продиктован тем, что витамин С один из наиболее востребованных человеком витаминов, который большинство биохимиков считают одним из величайших чудес природы. В отличие от растений и некоторых видов животных, организм человека не способен его сам синтезировать из-за отсутствия необходимых для синтеза ферментов, поэтому необходимо систематическое ежедневное поступление этого витамина с пищей. Тепловая обработка, хранение и биохимическая переработка приводят к разрушению большей части витамина С [3, с. 180]. Еще больше его сгорает в организме под влиянием стресса, курения и других источников повреждения клеток, наподобие дыма и смога. Регулярно или периодически применяемые нами медикаменты, такие как аспирин и другие, в огромной степени лишают организм тех количеств витамина С, которые нам удалось получить.

Данная практическая работа актуальна еще и тем, что аскорбиновая кислота играет в организме человека фундаментальную биохимическую и физиологическую роль. Физиологическое значение витамина С тесным образом связано с его окислительно-восстановительными свойствами. Биологическая роль – с участием в окислительно-восстановительных процессах в организме человека и животных, с нахождением в составе ряда сложных ферментов, обуславливающих процессы клеточного дыхания. Витамин С самостоятельно участвует в организме во многих ферментативных реакциях, активирует пищеварительные ферменты, необходим для синтеза белка соединительной ткани животных – коллагена, входящего в состав тканей суставов и стенок кровеносных сосудов. Витамин С участвует в процессах углеводного и белкового обмена, в обмене фолиевой кислоты, в нормальном функционировании желудка, кишечника, поджелудочной железы. Содержание его в продуктах питания различно [4, с. 250].

В ходе выполнения практической части эксперимента студенты применяют следующие методы исследования:

- теоретические методы: сбор и анализ информации по теме;
- эмпирические методы: наблюдение, сравнение, эксперимент;
- метод химического анализа, а именно – титриметрический метод (йодометрия);
- методы измерения: определение объема жидкости и взвешивания;
- приготовление растворов заданной концентрации, растворение.

В ходе сбора и изучения информации из литературных источников выявляются объекты исследования продуктов питания на содержание аскорбиновой кислоты. Основным источником витамина С является растительная пища: овощи, фрукты, плоды, ягоды, хвоя, шиповник, листья и плоды черной смородины и др. Семена и зерна высших растений лишены витамина С. Однако с первых дней прорастания в них появляется аскорбиновая кислота. Синтез и накопление ее в одном и том же виде растений зависит от многих условий: почвы, агротехники, удобрений, освещенности, водного и температурного режимов. Так, концентрация аскорбиновой кислоты в разных сортах черной смородины варьируется от 69 до 250 мг, а в яблоках – от 1 до 30 мг [5, с. 533].

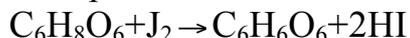
При определении содержания витамина С в пищевых продуктах используют различные методы: фотометрические, флуоресцентные, методы объемного анализа, основанные на окислительно-восстановительных свойствах аскорбиновой кислоты, и ВЭЖХ. Метод окислительно-восстановительного йодометрического титрования для определения содержания витамина С в цитрусовых, соках и овощах оказался наиболее оптимальным и доступным. Его техническое исполнение может быть доступно в любом кабинете химии средней школы [6, с. 118].

Примеры заданий

Опыт 1. Определение витамина С в соках йодометрическим методом

Принцип метода

Метод заключается в том, что аскорбиновую кислоту оттитровывают стандартным раствором йода по реакции:



В качестве индикатора используют крахмал (0,5% раствор крахмального клейстера). Титрование ведут до появления слабо-синего окрашивания. По объему, затраченного на титрование раствора йода, рассчитывают содержание аскорбиновой кислоты в исследуемом растворе.

При анализе продуктов питания в пищевой промышленности приходится выполнять много однотипных анализов и поэтому, в расчетах концентрацию рабочего раствора выражают титром по определяемому веществу, т.е., числом грамм или миллиграмм определяемого вещества, которое соответствует одному миллилитру рабочего раствора, что упрощает расчет [7, с.357].

Титр 0,01 Н (0,005 М) раствора йода по аскорбиновой кислоте будет равен:

$$T_{I_2/C_6H_8O_6} = \frac{0,01 \cdot 88}{1000} = 8,8 \cdot 10^{-4} \text{ г} = 0,88 \text{ мг},$$

где 88 – молярная масса эквивалента аскорбиновой кислоты ($M(C_6H_8O_6) = 176$).

Пользуясь титром йода по аскорбиновой кислоте массу аскорбиновой кислоты в пробе вычисляют по формуле:

$$m(C_6H_8O_6) = V_{I_2} \cdot T_{I_2/C_6H_8O_6},$$

где V_{I_2} – объем 0,01 Н раствора йода, пошедший на титрование пробы.

Реактивы и растворы:

- 1) 0,005 М раствор йода;
- 2) Крахмал.

Ход работы:

1. Приготовление 0,5 % -ного раствора крахмального клейстера. 0,5 г крахмала развести в 20 мл холодной воды и при перемешивании добавить к 80 мл воды с температурой 100 °С, кипятить 1-2 минуты.
2. Отобрать 20,0 см³ анализируемого сока.
3. Добавить 2,0 см³ крахмального клейстера.
4. Оттитровать раствором йода до появления слабо-синего окрашивания, исчезающего в течение 20 секунд, что свидетельствует о полном окислении аскорбиновой кислоты.
5. Рассчитать содержание аскорбиновой кислоты в мг/100мл сока.

Обработка полученных результатов

На титрование 20 см³ сока затрачено V см³ раствора йода с титром по аскорбиновой кислоте ($T_{I_2/C_6H_8O_6}$), равным 0,88 мг, следовательно, на титрование 100 см³ исследуемого сока будет затрачено в 5 раз больше раствора йода. Содержание аскорбиновой кислоты (X) в мг/100 мл сока вычисляют по формуле:

$$X = 5 \cdot T_{I_2/C_6H_8O_6} \cdot V_{I_2} = 5 \cdot 0,88 \cdot V_{I_2} = 4,4 \cdot V_{I_2}.$$

Дается задание провести определение аскорбиновой кислоты по приведенной выше методике в стерилизованном (пакетированном) апельсиновом соке и свежавыжатом и сравнить полученные результаты. Свежавыжатый сок необходимо получить механически, выжимая плоды, избегая контакта витамина С с металлическими деталями соковыжималок [8, с. 456].

Опыт 2. Изучение термостойкости витамина С

Три пробы анализируемого сока нагреть в химических стаканах:

- пробу №1 – до 80°С;
- пробу №2 – до кипения;
- пробу №3 – до кипения и кипятить в течение 10 минут.

После чего растворы охладить и оттитровать стандартным раствором йода, как описано выше.

Рассчитать содержание АК в мг/100 мл и сравнить полученные результаты и сделать вывод о термостойкости аскорбиновой кислоты.

Данное для изучения темы практическое задание позволяет развивать у студентов такие *академические компетенции* как умение применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач, владение системным и сравнительным анализом, а также исследовательскими навыками и умением работать самостоятельно.

Список литературы

1. Козлова-Козыревская, А.Л. Специфика преподавания курса по выбору «Прикладная химия» в педагогическом вузе // А.Л. Козлова-Козыревская, Н.В. Суханкина. – Аналитика РБ–2017 : сб. тез. докл. Пятой Респ. конф. по аналитич. химии с междунар. участием, 19-20 мая 2017 г., Минск / Белорус. гос. ун-т ; редкол.: Е.М. Рахманько [и др.]. – Минск, 2017. – С. 90–91.
2. Нифантьев, Э.Е. Основы прикладной химии: учеб. пособие для студентов педагогических вузов / Э.Е. Нифантьев, Н.Г. Парамонова. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2004. – 144 с.
3. Качество и безопасность продуктов питания: пособие. В 2 ч. Ч.1. Качество продуктов питания / И.В. Мельситова. – Минск: БГУ, 2014. – 183 с.
4. Алексенцев, В.Г. Витамины и человек / В.Г. Алексенцев. – М.: Дрофа, 2006. – 267 с.
5. Конь, И. Я. Рациональное питание в сохранении здоровья детей / И.Я. Конь, А.А. Баранов; под ред. Л.А. Щеплягиной. – М.: Мир, 2008. – С. 515-545.
6. Яковлева, Н.Б. Химическая природа нужных для жизни витаминов / Н.Б. Яковлева. – М.: Просвещение, 2006. – 120 с.
7. Васильев, В.П. Аналитическая химия: в 2 ч. / В.П. Васильев. – М.: Высшая школа, 1989. – 565 с.
8. Нечаев, А.П. Пищевая химия: учебник для вузов / А.П. Нечаев, С.Е. Траубенберг, А.А. Кочеткова. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2007. – 640 с.