

**Учебно-методическое объединение вузов
Республики Беларусь по экономическому образованию**
Учреждение образования «Белорусский государственный экономический
университет»

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

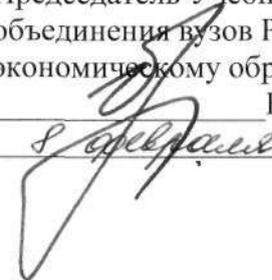

_____ В.Н.Шимов
« 8 » августа 2008
Регистрационный № УД 4-08 /уч.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ТОВАРОВ

Учебная программа для специальности
1-25 01 09 «Товароведение и экспертиза товаров»

СОГЛАСОВАНО

Председатель Учебно-методического
объединения вузов Республики Беларусь по
экономическому образованию


_____ В.Н.Шимов
« 8 » августа 2008

Минск
2008

СОСТАВИТЕЛИ: Матвейко Н.П., зав.кафедрой физикохимии материалов Учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», д.хим.н., профессор; Брайкова А.М., доцент кафедры физикохимии материалов Учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», к.хим.н.

РЕЦЕНЗЕНТЫ: Перминов Е.В., зав.кафедрой товароведения непродовольственных товаров Учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», к.т.н., доцент; Глоба И.И., доцент кафедры физико-химических методов сертификации продукции Учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет», к.хим.н., доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой физикохимии материалов Учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет»
(протокол № 5 от 20.12.2007)

Научно-методическим советом Учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет»
(протокол № 2 от 23.01.2008)

Научно-методическим советом (секцией) по специальности 25 01 04 «Товароведение и экспертиза товаров» Учебно-методического объединения вузов Республики Беларусь по экономическому образованию
(протокол № 1 от 28.01.2008)

Ответственный за выпуск:

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методы исследования продукции (товаров) постоянно совершенствуются. Появляется множество новых методик, основанных на современных методах контроля качества продукции, предполагающих использование сложного оборудования, сопряженного с персональным ЭВМ.

Целью преподавания дисциплины «Современные методы исследования товаров» является формирование у студентов знаний в области теории современных перспективных и доступных электрохимических методов исследования свойств товаров, в частности, инверсионной вольтамперометрии, капиллярного электрофореза и ионометрии; а также в области практического применения указанных методов для проведения экспертизы товаров. Изучение данной дисциплины необходимо для подготовки специалистов высокой квалификации, способных применять современные достижения науки в практической деятельности товароведа-эксперта.

Основными *задачами* преподавания дисциплины являются:

- ознакомление студентов с основными современными физико-химическими методами исследования товаров;
- ознакомление студентов с основными современными электрохимическими методами анализа;
- формирование у студентов теоретических основ инверсионной вольтамперометрии;
- изучение возможностей практического применения инверсионной вольтамперометрии для контроля качества товаров;
- формирование у студентов знаний основ метода капиллярного электрофореза;
- изучение возможностей практического применения капиллярного электрофореза для контроля качества товаров.
- ознакомление студентов с методами оценки показателей точности, правильности, прецизионности, повторяемости, воспроизводимости методик анализа;
- ознакомление студентов с современными требованиями Госстандарта РБ при расчете неопределенности в измерениях.

В результате изучения дисциплины студенты должны

ЗНАТЬ

- основные современные физико-химические методы, применяемые при контроле качества продукции и проведении ее экспертизы;
- классификацию электрохимических методов исследования товаров;
- теоретические основы и виды метода инверсионной вольтамперометрии; приборы, применяемые для реализации данного метода; возможности практического применения инверсионно-вольтамперометрического метода для исследования товаров;
- теоретические основы метода капиллярного электрофореза; приборы, применяемые для реализации данного метода; возможности практиче-

ского применения метода капиллярного электрофореза для исследования свойств продукции;

- методы оценки показателей точности, правильности, прецизионности, повторяемости, воспроизводимости методик анализа.

УМЕТЬ

- читать и анализировать вольтамперограммы;
- читать и анализировать электрофореграммы;
- описывать измерение и составлять его модель;
- составлять бюджет неопределенности;
- проводить оценку стандартной неопределенности входной и выходной величин;
- сопоставлять результаты измерений, полученных разными методами.

ИМЕТЬ НАВЫКИ

- проведения экспертизы продукции (товаров) с применением современных электрохимических методов контроля качества.

Место дисциплины в учебном процессе – общетехническая и общеинженерная подготовка студентов по специальности.

Изучение данного курса предполагает знание основных разделов общенаучных дисциплин – физики, химии, математики.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование темы	Количество часов	
		Лекции	Семинарские и лабораторные занятия
1	Введение. Современные физико-химические методы исследования свойств товаров	2	2
2	Инверсионная вольтамперометрия	8	4
3	Капиллярный электрофорез	6	4
4	Понятие и методы оценки точности, правильности, прецизионности методик количественного химического анализа. Расчет неопределенности в измерениях	4	2
	<i>Итого</i>	20	12

ВВЕДЕНИЕ

Предмет, цели и задачи изучения дисциплины «Современные методы исследования продукции». Структура, объем, роль и место курса в подготовке специалиста «товаровед-эксперт». Связь дисциплины с физикой, химией, товароведением и экспертизой продукции и другими дисциплинами, их роль и значение в изучаемой дисциплине «Современные методы исследования товаров».

Тема 1: СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ТОВАРОВ

Общая характеристика современных физико-химических методов исследования товаров. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Атомно-эмиссионная спектроскопия. Высокоэффективная жидкостная хроматография. Классификация современных электрохимических методов исследования продукции. Теоретические основы современных электрохимических методов.

Тема 2: ИНВЕРСИОННАЯ ВОЛЬТАМПЕРОМЕТРИЯ

Краткие сведения о развитии метода. Теоретические основы метода инверсионной вольтамперометрии. Аналитически сигналы в инверсионных вольтамперометрических методах анализа растворов. Виды инверсионной вольтамперометрии. Катодная инверсионная вольтамперометрия. Анодная инверсионная вольтамперометрия. Способы накопления вещества на поверхности индикаторного электрода (электрохимические и адсорбционные). Электроды, используемые в методе инверсионной вольтамперометрии (индикаторные, сравнения, вспомогательные). Типы индикаторных электродов, применяемых в методе инверсионной вольтамперометрии (металлические электроды, электроды из углеродных материалов, пленочные электроды, модифицированные электроды). Методы подготовки и регенерации поверхности электродов. Фоновые электролиты, используемые при инверсионной вольтамперометрии. Приборы и оборудование, применяемые для реализации метода инверсионной вольтамперометрии, принцип их действия. Применение метода инверсионной вольтамперометрии для исследования свойств продукции (товаров). Методики инверсионно-вольтамперометрического определения содержания различных компонентов в продукции, в том числе аттестованные Госстандартом РБ. Метрологические характеристики методик. Расшифровка и анализ вольтамперограмм. Качественная и количественная характеристика максимума тока. Достоинства метода инверсионной вольтамперометрии.

Тема 3: КАПИЛЛЯРНЫЙ ЭЛЕКТРОФОРЕЗ

Краткие исторические сведения о развитии метода капиллярного электрофореза. Теоретические основы метода капиллярного электрофореза. Ионная подвижность. Влияние температуры и ионной силы на подвижность ионов. Эффективная подвижность. Электрический ток и электрический массоперенос. Электрофоретическое движение частиц в капилляре. Электрофоретические явления (Джоулево тепло, электроосмос, диффузия, взаимодействие с поверхностью капилляра, электромиграционное размывание). Классификация методов капиллярного электрофореза. Приборы и оборудование, используемые для реализации метода капиллярного электрофореза, принцип их действия. Электрофоретические реагенты. Достоинства метода капиллярного электрофореза. Методики определения содержания различных компонентов в продукции, основанные на использовании метода капиллярного электрофореза, их аналитические характеристики. Анализ электрофореграмм.

Тема 4: ПОНЯТИЕ И МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ТОЧНОСТИ, ПРАВИЛЬНОСТИ, ПРЕЦИЗИОННОСТИ МЕТОДИК КОЛИЧЕСТВЕННОГО ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА. РАСЧЕТ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ В ИЗМЕРЕНИЯХ

Современные подходы в области оценки аналитических характеристиках методик проведения анализа. Точность. Правильность. Прецизионность. Повторяемость. Воспроизводимость. Методы оценки показателей точности, правильности, прецизионности, повторяемости, воспроизводимости методик анализа, основанные на использовании различных подходов (с применением однофакторных планов эксперимента, методики сравнения, метода добавок, метода добавок в сочетании с методом разбавления, набора образцов в виде однородных и стабильных по составу рабочих проб, расчетного способа). Современные требования Госстандарта Республики Беларусь при расчете неопределенности в измерениях. Основные источники неопределенностей. Описание измерения и составление его модели (Причина – Влияние - Следствие). Бюджет неопределенности. Оценка стандартной неопределенности входной и выходной величин. Расчет расширенной неопределенности. Представление конечного результата измерений.

ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

- Васильев В. П.* Аналитическая химия в 2-х частях. М.: Высшая школа, 1989. – 283 с.
- Будников Г. К., Майстренко В. Н., Вяселев М. Р.,* Основы современного электроаналитического анализа. М.: Мир, 2003. – 592 с.
- Выдра Ф., Штулик К., Юлакова Э.* Инверсионная вольтамперометрия. – М.: Мир, 1980. – 278 с.
- Емельянов С. Л., Цыганов А. Р.* Механизмы разделения в капиллярном электрофорезе. Горки, 1996. – 112 с.
- Ефремова Н. Ю.* Оценка неопределенности в измерениях. Мн.: БелГИМ, 2003. – 50 с.

Дополнительная литература

- Брайнина Х.З., Нейман Е.Я.* Твердофазные реакции в электроаналитической химии. М.: Химия, 1982. – 264 с.
- Пнев В.В., Жихарев Ю.Н., Хайдукова Н.И.* О процессах электронакопления в инверсионной вольтамперометрии анионов. // Журн. аналит. химии. – 1982. – Т. 37. – Вып. II. – С. 1944 – 1947.
- Васильева Л.Н., Виноградова Е.Н.* О распределении концентрации металла внутри ртутной капли при электролитическом выделении его на стационарном ртутном электроде. // Заводская лаборатория. – 1961. – Т. 27. – № 9. – С. 1079 – 1088.
- Будников Г.К.* Вольтамперометрия на модифицированных и ультроэлектродах. М.: Наука, 1994. – 239 с.
- Капиллярная химия / Под. ред. К. Тамару. М.: Мир, 1983. – 271 с.
- Система капиллярного электрофореза. Основы метода. Аппаратура. Примеры использования систем капиллярного электрофореза «Капель-103, -104, -105». – СПб: «Издательство «Петрополис», 2001. – 65 с.
- Коттон Ф., Уилкинсон Дж.* Современная неорганическая химия. Ч. 3. М.: Мир, 1969. – 568 с.
- СТБ 1313-2002. Продукты пищевые и сырье продовольственное. Методика определения токсичных элементов цинка, кадмия, свинца и меди методом инверсионной вольтамперометрии на анализаторах типа ТА. М.: Изд-во стандартов, 2003.
- МИ 2335-2003. Показатели точности, правильности, прецизионности методик количественного химического анализа. Термины и определения. Взамен 2335-95. Екатеринбург.: ФГУП «УНИИМ» Госстандарта России, 2004. – 26 с.
- МИ 2336-2002. Показатели точности, правильности, прецизионности методик количественного химического анализа. Методы оценки. Взамен 2336-95. Екатеринбург.: ФГУП «УНИИМ» Госстандарта России, 2004. – 46 с.