

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации



Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Сибирский федеральный научный центр агробιοтехнологий
Российской академии наук
(СФНЦА РАН)

р.п. Краснообск Новосибирского района Новосибирской области, 630501
Тел/факс 8(383) 348-46-36 e-mail: office@sfsc.ru; www.sfsc.ru;
ОКПО 00024348; ОГРН 1025404349992; ИНН/КПП 5433107641/543301001

Принято
Ученым советом СФНЦА РАН
протокол № _____
от « ___ » _____ 20__ г.

Утверждаю:
Директор СФНЦА РАН
_____ К.С. Голохваст
« ___ » _____ 20__ г.

ПРОГРАММА

по направлению повышение квалификации

«ТИТРИМЕТРИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ»

общая трудоемкость программы 36 часов
форма обучения с отрывом от работы

Программу разработали:

Нициевская К.Н., канд.техн.наук, доцент
Станкевич С.В., канд.с.-х. наук

Краснообск – 2023

ПРОГРАММА

повышения квалификации по направлению

«ТИТРИМЕТРИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ»

1. Общие положения

1.1. Настоящая Программа разработана на основании Положения о порядке разработки, утверждения и реализации программ дополнительного профессионального образования в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Сибирском федеральном научном центре агrobiотехнологий Российской академии наук

1.2. Программа разработана в соответствии с частью 11 статьи 13 Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», на основании Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам, утвержденного приказом Минобрнауки России от 01.07.2013 № 499, Плана мероприятий по реализации программы развития СФНЦА РАН, Устава СФНЦА РАН.

1.3. Составлена в соответствии с требованиями федеральных и профессиональных стандартов. Программа предназначена для представителей крестьянских фермерских хозяйств, технологов предприятий различных типов мощности. Форма обучения очная, с практико-ориентированной направленностью

2. Цель реализации программы:

2.1 Цель освоения программы «Титриметрические методы анализа растительного сырья»: изучение теоретических пробоподготовки образцов, подготовки и разведения реактивов, формирование дополнительных компетенций и навыков по титриметрическим методам анализа продукции из растительного сырья, анализа и обобщения данных согласно нормативной документации на методы исследования.

2.2 Освоение дисциплины способствует подготовке обучающегося к решению следующих задач профессиональной деятельности:

- освоение навыков приготовления титрованных растворов;
- освоение навыков расчета и методики приготовления растворов заданной концентрации;
- освоение методики подготовки пробы для испытаний;
- освоение методики редоксметрии определения аскорбиновой кислоты (перманганатометрии и йодометрии) растительного сырья;
- освоение методики редоксметрии определения рутина (перманганатометрии) растительного сырья;
- освоение методики редоксметрии определения дубильных веществ (перманганатометрии) растительного сырья.

3. Категория слушателей

Категория слушателей: сотрудники средне специальных и высших учебных заведений, научных организаций и испытательных лабораторий химико-биологического профиля

4. Планируемые результаты обучения:

4.1. В процессе освоения программы предполагается формирование у обучающегося следующих компетенций:

- готовностью подготовить и провести титрование и обработать данные исследования;
- способностью использовать нормативную и техническую документацию, регламенты и иное в исследовательском процессе;
- способностью организовывать контроль исследования и поиск ошибки измерения;
- способностью обосновывать нормы расхода пробы и реактивов;

4.2. В результате освоения программы обучающейся должен выполнить требования по видам речевой коммуникации и языковому материалу, а именно:

Знать:

- наименование химической посуды, правила взвешивания, основы химического анализа.;

Уметь:

- использовать нормативную и техническую документацию;
- проводить подготовку к выполнению измерений, выполнять измерения, обрабатывать полученные результаты, иметь практический опыт химического анализа.

Владеть:

- навыками работы с нормативной документацией; ее использованием при определении норм расхода реактивов на исследование, организации и контроле процесса;

- выполнять основных изменения и обобщения количественных данных.;

4.3 Общая трудоемкость программы –36 часов

4.4 Форма обучения: (лекции, лабораторные занятия)

4.5 Режим занятий: с отрывом от работы

5. Учебно-тематический план (36 ч / 1 з.е)

Вид занятия	Рабочие профессии
Контактная работа с преподавателем:	36
лекции	8
лабораторные	28
Самостоятельная работа	0
Промежуточная аттестация	зачет
Общая трудоемкость	36 часов / 1 зет

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Тематический план (36 ч / 1 зе)

№ те мы	Наименование разделов/модулей (тем, дисциплин)	Форма контроля Промежуточные / итоговые	Количество часов по видам учебной работ				
			ВСЕГО	контактная работа с преподавателем			СР
				лекции	лабораторные	В том числе в интерактивной форме	
1	Основные правила проведения исследований поведения в лаборатории	Собеседование по теме	10	6	4	-	-
2	Освоение методики редоксметрии	зачет	24	-	24	-	-
	Аттестация	зачет	2	2	-	-	-
ИТОГО			36	8	28	-	-

Темы и их краткое содержание

Тема 1. Основные правила проведения исследований поведения в лаборатории

Правила поведения в лаборатории. Основные правила приготовления титрованных растворов. Основные правила расчета и методики приготовления растворов заданной концентрации. Методика пробоподготовки для испытаний

Тема 2. Освоение методики редоксметрии

Определения аскорбиновой кислоты и антиоксидантной активности (перманганатометрии и йодометрии) растительного сырья. Освоение методики редоксметрии определения рутина (перманганатометрии) растительного сырья. Освоение методики редоксметрии определения дубильных веществ (перманганатометрии) растительного сырья. Обработка полученных результатов испытаний.

6 Условия реализации программы повышения квалификации

Лаборатория оборудованная: с числом 5 посадочных мест; мультимедийным оборудованием (компьютер, проектор), периферийным оборудованием, обеспечивающим полный технологический цикл обработки, хранения информации и представления ее на бумажном носителе; доступ в сеть Internet.

7 Правила аттестации

Проведение аттестации представлены в оценочных материалах.

Лицам, успешно освоившим соответствующую программу курса обучения, выдается удостоверение государственного образца об освоении программы .

8 Оценочные материалы

Теоретическая часть.

Титриметрический метод анализа.

1. Кривой титрования называется

- 1) графическое изображение зависимости концентрации определяемого компонента или пропорционального ей свойства системы от значения рН титруемого раствора
- 2) графическое изображение зависимости концентрации определяемого компонента или пропорционального ей свойства системы от объема прибавленного титранта
- 3) графическое изображение зависимости концентрации определяемого компонента или пропорционального ей свойства системы от времени
- 4) графическое изображение зависимости концентрации определяемого компонента или пропорционального ей свойства системы от концентрации прибавленного титранта

2. Конечная точка титрования для реакции титрования $a + b = c$, где a - определяемое вещество, b - титрант

- 1) соответствует точке эквивалентности
- 2) соответствует объему титранта, который отвечает равенству $n(f_{\text{экв}}(A)) = n(f_{\text{экв}}(B))$
- 3) отличается от точки эквивалентности на величину индикаторной погрешности и зависит от индивидуальных особенностей восприятия цвета титрующего
- 4) отличается от точки эквивалентности, но не зависит от выбранного индикатора

3. Точка эквивалентности на кривой титрования -

- 1) теоретическая точка, в которой заканчивается титрование
- 2) практическая точка, по которой определяют результат титрования
- 3) конечная точка титрования (КТТ)
- 4) теоретическая точка, соответствующая 100%-ному оттитровыванию определяемого компонента

4. Точка на кривой титрования, соответствующая оттитровыванию определяемого компонента на 100%

- 1) точка конца титрования
- 2) точка эквивалентности
- 3) точка нейтральности
- 4) конечная точка титрования

5. Визуально определить достижение точки эквивалентности можно

- 1) по изменению окраски индикатора
- 2) по появлению (исчезновению) собственной окраски одного из участников химической реакции титрования
- 3) инструментально, измеряя подходящим измерительным устройством некоторые характерные свойства вещества

6. На практике титрование оканчивают

- 1) в точке эквивалентности
- 2) в конечной точке титрования
- 3) после точки эквивалентности
- 4) в начале скачка титрования
- 5) в конце скачка титрования

7. Выбрать индикатор можно

- 1) используя теоретическую кривую титрования
- 2) используя теоретически рассчитанный объем титранта, израсходованный до точки эквивалентности
- 3) подобрав нужный индикатор практически

8. Индикаторная погрешность является

- 1) случайной
- 2) систематической
- 3) инструментальной
- 4) нет правильного ответа

9. Индикаторы, используемые в кислотно-основном титровании

- 1) фенолфталеин
- 2) иод-крахмальный
- 3) ферроин
- 4) метиловый оранжевый
- 5) эриохромовый черный Т
- 6) метиловый красный

10. Смешанные индикаторы представляют собой смесь

- 1) двух индикаторов, каждый из которых можно применять в данном титровании
- 2) применяемого индикатора с флуоресцентным индикатором
- 3) используемого индикатора с красителем, играющим роль внутреннего светофильтра
- 4) из нескольких индикаторов, применяемых в разных методах титрования

11. Смешанные индикаторы применяют

- 1) для уменьшения систематической погрешности
- 2) для улучшения четкости наблюдаемого изменения окраски
- 3) для уменьшения индикаторной погрешности
- 4) только в осадительном титровании

12. Металлоиндикаторы - органические аналитические реагенты

- 1) имеющие различие в окрасках окисленной и восстановленной форм
- 2) имеющие различие в окрасках кислотной и основной форм
- 3) имеющие различие в окрасках свободной и связанной в комплекс с металлом форм
- 4) адсорбирующиеся на осадке и изменяющие при этом свой цвет

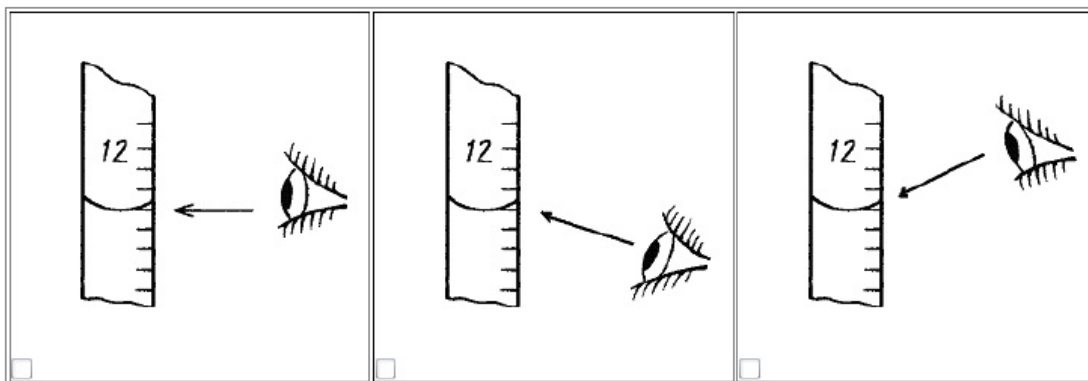
13. Соответствие между механизмом действия индикатора и названием метода титрования

Механизм действия индикатора	Название метода титрования
1. Различие в окрасках окисленной и восстановленной форм индикатора	1) Кислотно-основное титрование
2. Различие в окрасках кислотной и основной форм индикатора	2) Окислительно-восстановительное титрование
3. Различие в окрасках свободной и связанной в комплекс с металлом форм индикатора	3) Комплексометрическое титрование
	4) Осадительное титрование

14. Соответствие между методом титрования и названиями применяемых индикаторов

Метод титрования	Названия индикаторов
1. Кислотно-основное титрование	1) Фенолфталеин
2. Окислительно-восстановительное титрование	2) Иод-крахмальный раствор
3. Комплексометрическое титрование	3) Ферроин
	4) Метилловый оранжевый
	5) Эриохромовый черный Т
	6) Метилловый красный

15. Правильное положение глаз при определении объема раствора в бюретке



- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 1, 2

16. Расчеты результатов определений в титриметрии основаны на законе

- 1) кратных отношений
- 2) действующих масс
- 3) Авогадро
- 4) эквивалентов

17. Аликвотная часть – это количество

- 1) миллилитров добавленного из бюретки раствора
- 2) капель добавленного из капельницы индикатора
- 3) миллилитров отобранного пипеткой раствора
- 4) миллилитров отобранного мензуркой раствора
- 5) миллилитров отобранного мерным цилиндром раствора

18. Мерную посуду используют в титриметрическом анализе для

- 1) приготовления растворов вторичных стандартов
- 2) приготовления растворов первичных стандартов
- 3) отбора аликвотных частей исследуемого раствора
- 4) добавления растворов индикаторов
- 5) подачи растворов титрантов

19. Способ пипетирования при установлении титра стандартного раствора (титранта) заключается в титровании

- 1) серии растворов, приготовленных путем растворения близких точных навесок в колбах для титрования
- 2) аликвотных частей раствора с приблизительно известной концентрацией
- 3) аликвотных частей раствора, приготовленного в мерной колбе по точной навеске
- 4) всего объема раствора первичного стандарта, содержащегося в мерной колбе

20. Способ отдельных навесок при установлении титра стандартного раствора титранта заключается в титровании

- 1) серии растворов, приготовленных путем растворения близких точных навесок в колбах для титрования
- 2) аликвотных частей раствора с приблизительно известной концентрацией
- 3) аликвотных частей раствора, приготовленного в мерной колбе по точной навеске
- 4) всего объема раствора первичного стандарта, содержащегося в мерной колбе

21. Колбу для титрования перед титрованием необходимо промыть

- 1) титрантом
- 2) титруемым раствором
- 3) титруемым раствором и высушить
- 4) дистиллированной водой

22. Соответствие между способом титрования и схемой расчета, если а – титруемый компонент, в – титрант, с - вспомогательный реагент

Способ титрования	Схема расчета
1. Прямое титрование	1) $n(f_{\text{экв}}(A)) = n(f_{\text{экв}}(C)) - n(f_{\text{экв}}(B))$
2. Обратное титрование	2) $n(f_{\text{экв}}(A)) = n(f_{\text{экв}}(B)) - n(f_{\text{экв}}(C))$
3. Заместительное титрование	3) $n(f_{\text{экв}}(A)) = n(f_{\text{экв}}(B))$
	4) $n(f_{\text{экв}}(A)) = n(f_{\text{экв}}(C)) = n(f_{\text{экв}}(B))$

23. Название мерной посуды, изображенной на рисунке



- 1) пипетка
- 2) бюретка
- 3) цилиндр
- 4) капилляр

Ответы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	3	4	2	1, 2	2	1	1	1,4,6	3	2	3
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
1-2 2-1 3-3	1- 1,4,6 2-2,3 3-5	1	4	3	1, 2, 3, 5	3	1	4	1-3 2-1 3-4	1	

Практическая часть:

Самостоятельная демонстрация одной из изучаемых методик с использованием титриметрических методов анализа.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» Теоретическая часть решена верно на 70% и более, выполнена самостоятельно поставленная практическая задача (по результатам повторяемости (сходимости) предусмотренной изучаемой методикой).

- оценка «не зачтено» Теоретическая часть решена менее чем на 70% и не выполнена самостоятельно поставленная практическая задача.

9 Список рекомендуемой литературы

1. Титриметрические методы анализа: учебно-методическое пособие / Н.М. Дубова, Т.М. Гиндуллина – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 100 с

2. Аналитическая химия. Количественный химический анализ: учебное пособие / Тихонова О.К., Дрыгунова Л.А., Белоусова Н.И., Шевцова Т.А. / под ред. Тихоновой О.К. – Изд.-2-е, испр., Томск: СибГМУ, 2015. – 200 с.

3. Расчеты в титриметрическом анализе: учебное пособие / Е.И. Данилина, И.В. Иняев. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012. – 72 с

4. Аналитическая химия. В 2-х ч. Ч. 2 : учеб. пособие для студентов учреждений высшего образования по химико-технологическим специальностям / Е. В. Радион, Н. А. Коваленко. – Минск : БГТУ, 2018. – 225 с.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Справочно-поисковая система Консультант-плюс;

Сайт Росстандарта: www.gost.ru;

Сайт Евразийское экономическое сообщество <http://www.evrazes.com>;

Сайт российских предприятий молочной отрасли (РСПМО): www.dairyunion.ru.

Лист согласования

Разработано			
Должность	ФИО	Подпись	Дата
Ведущий научный сотрудник лаборатории качества и безопасности отдела пищевых систем и биотехнологий	Нициевская К.Н.		
Старший научный сотрудник лаборатории качества и безопасности отдела пищевых систем и биотехнологий	Станкевич С.В.		
Согласовано			
Зам. директора по научно-технической работе СФНЦА РАН	Захаренко А.М.		
Ученый секретарь СФНЦА РАН	Коркина В.И.		