

УДК 543(075)
ББК 24.4Я73
В-79

Рецензенты:

доцент кафедры физиологии и биохимии, к.х.н. Балашова О.П.
доцент кафедры спортивной медицины, к.п.н. И.Е.Слепенчук

В-79 Вошинина, Н.А. Руководство к выполнению курса «Химический анализ»: учебное пособие для студентов вузов физической культуры, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров / Н.А. Вошинина, Моск. гос. акад. физ. культуры. – Малаховка, 2017. – 152 с.

Теоретическая и практическая подготовка студентов по курсу химического анализа представляется необходимой составной частью системы образования и становления будущего специалиста в области физической культуры и спорта, так как позволяет эффективно и в короткий промежуток времени приобрести и расширить фундаментальные знания, практические умения и навыки, необходимые для освоения методов химии и биохимии спорта.

Учебное пособие содержит информацию необходимую для понимания целей и задач качественного и количественного анализа, а также описание методов с конкретными методиками определения веществ, широко используемых в современном химическом и биохимическом анализе.

Материал пособия может быть востребован студентами, обучающимися в спортивных вузах при изучении общей и спортивной биохимии.

*Утверждено научно-методическим советом
МГАФК в качестве учебного пособия*

© Вошинина Н.А., 2017 г.

© ФГБОУ ВО «Московская государственная академия физической культуры», 2017 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр
1.ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЛОК	5
Введение.....	5
Правила работы и техника безопасности в химической лаборатории.....	5
1. Химический анализ. Основные понятия.....	8
2. Аналитические признаки веществ. Аналитические реакции.....	10
Вопросы для самоконтроля.....	12
3. Качественный анализ.....	13
3.1.Кислотно-основная классификация катионов. Аналитические группы.....	16
3.2.Общая характеристика катионов на основе положения соответствующих элементов в периодической системе Д.И.Менделеева и электронного строения атомов.....	17
3.3.Качественный анализ анионов. Классификация анионов. Групповые реагенты на анионы.....	27
Вопросы для самоконтроля.....	29
4. Методы разделения смеси веществ.....	30
4.1.Методы, основанные на различии температур перехода веществ из одного агрегатного состояния в другое.....	32
4.2.Методы, основанные на различной скорости седиментации....	32
4.3.Методы, основанные на различии размеров молекул.....	32
4.4.Методы осаждения.....	33
Физико-химические методы разделения.....	34
4.5. Экстракция	34
4.6. Электрофорез.....	36
4.7. Хроматографические методы анализа.....	37
Вопросы для самоконтроля	46
5. Количественный анализ.....	47
5.1. Химические методы.....	47
5.2. Физико-химические методы.....	48
Вопросы для самоконтроля	53
II. ХИМИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ.....	54
1. КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ	54
1.Аналитические реакции катионов.....	54
2.Анализ смеси 1-6 группы катионов.....	77
3.Аналитические реакции анионов.....	87
4.Анализ смеси анионов 1-3 группы.....	96
Вопросы для самоконтроля	109

5. Анализ смеси сухих солей.....	110
Вопросы для самоконтроля.....	114
4. Качественный хроматографический анализ.....	116
Бумажная осадочная хроматография.....	116
Ионообменная хроматография. Деионизация воды методом ионообменной хроматографии.....	116
Хроматография в тонком слое сорбента (ТСХ).....	117
2. КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ.....	120
2.1. Химические методы.....	120
2.1.1. Титриметрия. Определение молярной массы эквивалента хлороводородной кислоты и гидроксида натрия методом кислотно-основного титрования.	120
Определение общей жесткости воды методом комплексометрии.....	120
2.2.1. Электрохимические методы.....	123
Потенциометрия и потенциометрическое титрование.....	123
2.2.2. Фотометрические методы анализа.....	128
Фотоколориметрия. Фотометрическое определение первичного ароматического амина.....	128
Спектрофотометрия. Исследование спектров поглощения первичных ароматических аминов в УФ-области и спектров поглощения азокрасителей в видимой области.....	140
2.2.3. Хроматография в количественном анализе.....	140
Хроматография в тонком слое сорбента. Количественное определение первичного ароматического амина методом тонкослойной хроматографии в сочетании с фотометрией.....	145
Газо-жидкостная хроматография. Определение летучих компонентов смеси методом газо-жидкостной хроматографии.	145
Список литературы.....	151

1. ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЛОК

ВВЕДЕНИЕ

Элективный курс «Химический анализ» позволит расширить теоретические знания по химии и сформировать практические умения и навыки качественного обнаружения и количественного определения веществ, необходимые для освоения общепрофессиональной учебной дисциплины «Биохимия спорта», а также подготовит к восприятию такого раздела как «Биохимический контроль в спорте». В этом курсе студенты познакомятся с современными методами аналитической химии, которые широко используются в лабораторной биохимической диагностике функционального состояния людей, занимающихся физической культурой и спортом.

Руководство к выполнению курса по выбору составлено в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки специальностей 032101 «Физическая культура и спорт» и 032102 «Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья (адаптивная физическая культура) к содержанию учебного материала по химии и об изучении студентами вузов физической культуры качественного и количественного анализа.

Учебное пособие предназначено для студентов дневной и заочной форм обучения высших учебных заведений физической культуры.

В информационном блоке учебного пособия представлен теоретический материал по основам химического анализа и вопросы для самоконтроля. Вторая часть пособия «Лабораторный практикум» содержит методические рекомендации к выполнению лабораторно-практических работ и их описание с ожидаемым внешним эффектом.

Правила работы и техника безопасности в химической лаборатории

Работа с кислотами и щелочами

1. Работать с концентрированными кислотами и щелочами необходимо осторожно. Следить за тем, чтобы они не попадали на кожу или одежду во избежание ожогов.

2. При работе с большими количествами концентрированных растворов кислот и щелочей необходимо:

а) надеть резиновые перчатки, фартук и защитные очки;

б) баллоны с указанными жидкостями необходимо поместить на подставку, а затем медленно наклонять и переливать эти растворы через воронки в хорошо вымытые и высушенные склянки;