

**Методические рекомендации**  
**для выполнения внеаудиторной самостоятельной работы**  
**по дисциплине**  
**ОП.10 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

по специальности среднего профессионального образования  
33.02.01 Фармация  
базовый уровень подготовки

Составили:

к.х.н., доцент МТУ Гаврилова А. В.,  
к.х.н. Зябликова Е.С.,  
Давыдова Н.Н.,  
Шкиперова Н.В.

### Пояснительная записка

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве и консультативной помощи преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа обучающихся проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений;
- формирования умений использовать справочную литературу, Интернет-ресурсы;
- развития познавательных способностей и активности обучающихся, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений;
- формирования общих и профессиональных компетенций.

Самостоятельная работа обучающихся по учебной дисциплине «Аналитическая химия» включает в себя работу с базами данных, библиотечным фондом (учебной литературой, справочно-библиографическими и периодическими изданиями), информационными ресурсами сети «Интернет», подготовку учебно-исследовательских работ (доклада, сообщения).

Виды заданий самостоятельной внеаудиторной работы:

- работа над конспектом лекций;
- доработка конспекта лекций с применением учебника, методической литературы, дополнительной литературы;
- подбор, изучение, анализ и конспектирование рекомендованной литературы;
- самостоятельное изучение отдельных тем, параграфов;
- подготовка сообщения, доклада;
- решение задач;
- составление схем, таблиц.

Объем времени, отведенный на самостоятельную внеаудиторную работу, приводится в рабочем учебном плане и рабочей программе по учебной дисциплине.

## Самостоятельная работа №1

### Тема 1.1. Введение

**Цели:** Закрепить материал изученный аудиторно: предмет «Аналитическая химия», ее значение и задачи. Связь аналитической химии с другими дисциплинами. Объекты аналитического анализа. Методы химического анализа. Основные характеристики методов. Требования, предъявляемые к анализу веществ. Расширить представления о развитии аналитической химии, вкладе русских ученых в развитие аналитической химии, о современных достижениях аналитической химии как науки.

**Используемые информационные источники:** Учебник Саенко О.Е. Аналитическая химия: учебник для средних специальных учебных заведений / О.Е.Саенко. – Изд. 3-е, доп. и перераб. – Ростов н/Д: Феникс, 2013.-287 с, Интернет-ресурсы.

#### Задание для самостоятельной(внеаудиторной) работы:

- 1) Изучить материал учебника [1]стр.3-6
- 2) Ответить на вопросы стр.22 (1-4)

**Форма отчета:** устный опрос.

## Самостоятельная работа №2

### Тема 1.2. Растворы. Химическое равновесие.

**Цели:** Закрепить материал изученный аудиторно: способы выражения состава раствора, ионная сила раствора, Химическое равновесие, закон действующих масс, константа химического равновесия, способы ее выражения. Систематизация умений в решении расчетных задач, выражения произведения растворимости, выбора условий осаждения и растворения веществ.

**Используемые информационные источники:** Учебник Саенко О.Е. Аналитическая химия: учебник для средних специальных учебных заведений / О.Е.Саенко. – Изд. 3-е, доп. и перераб. – Ростов н/Д: Феникс, 2013.-287 с, Интернет-ресурсы.

#### Задание для самостоятельной(внеаудиторной) работы:

- 1) Изучить материал [1]стр. 24-61
- 1) Составить глоссарий изученных терминов.
- 2) Ответить на вопросы и решить задачи [1]стр.33-34, 60-61

**Форма отчета:** устный опрос, задачи, решенные в тетрадях.

## Самостоятельная работа №3

### Тема 2.1. Методы качественного анализа

**Цели:** Закрепить материал изученный аудиторно: реакции, используемые в качественном анализе, реакции разделения и обнаружения, селективность и специфичность аналитических реакций, условия выполнения реакций. Систематизировать понятия: чувствительность, факторы, влияющие на чувствительность, реактивы (частные, специфические, групповые). Классификация ионов. Кислотно – основная классификация катионов и анионов. Методы качественного анализа. Дробный и систематический анализ.

**Используемые информационные источники:** Учебник Саенко О.Е. Аналитическая химия: учебник для средних специальных учебных заведений / О.Е.Саенко. – Изд. 3-е, доп. и перераб. – Ростов н/Д: Феникс, 2013.-287 с, Интернет-ресурсы.

**Задание для самостоятельной(внеаудиторной) работы:**

- 1) Дополнить конспект, используя учебник [1] стр.7-22
- 2) Выписать новые термины в глоссарий
- 3) Выполнить упражнения и решить задачи стр.22-24 (5-18)

**Форма отчета:** устный опрос, задачи, решенные в тетрадях, "диктант" изученных терминов.

**Самостоятельная работа №4****Тема 2.2. Катионы I и II аналитической группы**

**Цели:** Закрепить материал изученный аудиторно: катионы I и II аналитических групп. Общая характеристика. Систематизировать знания о свойствах и частных реакциях на катионы этих групп.

**Используемые информационные источники:** Учебник Саенко О.Е. Аналитическая химия: учебник для средних специальных учебных заведений / О.Е.Саенко. – Изд. 3-е, доп. и перераб. – Ростов н/Д: Феникс, 2013.-287 с, Интернет-ресурсы.

**Задание для самостоятельной(внеаудиторной) работы:**

- 1) По имеющемуся конспекту лекции и материалу в учебнике [1] стр.99-107 составить ОЛС.
- 2) Подготовить сообщения о применении катионов I и II аналитических групп в медицине.
- 3) Составить алгоритм систематического хода анализа смеси катионов. ([1] стр.107)
- 4) Выполнить упражнения [1] стр.160-161 (1-8)

**Форма отчета:** устный опрос, ОЛС, алгоритмы, выполненные в тетрадях, выступления с сообщениями.

**Самостоятельная работа №5****Тема 2.3. Катионы III и IV аналитической группы**

**Цели:** Закрепить материал изученный аудиторно: катионы III и IV аналитических групп. Общая характеристика. Систематизировать знания о свойствах и частных реакциях на катионы этих групп. Расширить знания о произведении растворимости и взаимосвязи этого показателя с условиями осаждения веществ.

**Используемые информационные источники:** Учебник Саенко О.Е. Аналитическая химия: учебник для средних специальных учебных заведений / О.Е.Саенко. – Изд. 3-е, доп. и перераб. – Ростов н/Д: Феникс, 2013.-287 с, Интернет-ресурсы.

**Задание для самостоятельной(внеаудиторной) работы:**

- 1) Повторить материал [1] стр.51-60, 108-122
- 2) Подготовить сообщения о применении катионов III и IV аналитических групп в медицине.
- 3) Составить алгоритм систематического хода анализа смеси катионов. ([1] стр.111, 121).
- 4) Выполнить упражнения и решить задачи [1] стр.60-61,160-161 (9-11)

**Форма отчета:** устный опрос, алгоритмы, задачи выполненные в тетрадях, выступления с сообщениями.

**Самостоятельная работа №6****Тема 2.4.Катионы V аналитической группы. Катионы VI аналитической группы**

**Цели:** Закрепить материал изученный аудиторно: общая характеристика катионов V и VI группы . Свойства катионов железа (II, III), марганца, магния. Групповой реактив. Окислительно-восстановительные реакции и использование их при открытии и анализе

катионов V группы. Свойства катиона меди II. Реакции комплексообразования. Использование их в открытии катионов VI группы. Групповой реактив. Его действие.

**Используемые информационные источники:** Учебник Саенко О.Е. Аналитическая химия: учебник для средних специальных учебных заведений / О.Е.Саенко. – Изд. 3-е, доп. и перераб. – Ростов н/Д: Феникс, 2013.-287 с, Интернет-ресурсы.

**Задание для самостоятельной(внеаудиторной) работы:**

- 1) Повторить материал [1] стр.80-91, 93-98, 122-135, дополнить конспект.
- 2) Подготовить сообщения о применении катионов V и VI аналитических групп в медицине.
- 3) Выполнить упражнения и решить задачи [1] стр.91-92,98, 160-161 (12-17)
- 4) Составить алгоритм систематического хода анализа смеси катионов.( [1] стр.129, 135).

**Форма отчета:** устный опрос, алгоритмы, задачи выполненные в тетрадях, выступления с сообщениями.

### **Самостоятельная работа №7**

**Тема 2.5. Катионы I -VI аналитических групп**

**Цели:** Закрепить материал изученный аудиторно на предыдущих занятиях, систематизировать знания полученные при изучении качественного анализа катионов.

**Используемые информационные источники:** Учебник Саенко О.Е. Аналитическая химия: учебник для средних специальных учебных заведений / О.Е.Саенко. – Изд. 3-е, доп. и перераб. – Ростов н/Д: Феникс, 2013.-287 с, Интернет-ресурсы.

**Задание для самостоятельной(внеаудиторной) работы:**

- 1) Изучить материал [1] стр.135-140
- 2) Составить ОЛС по изучаемому материалу.
- 3) Решить упражнения [1]стр.162 упр.21,23.

**Форма отчета:** устный опрос, ОЛС, задачи выполненные в тетрадях.

### **Самостоятельная работа №8**

**Тема 2.6. Анионы I – III аналитических групп**

**Цели:** Закрепить материал изученный аудиторно: общая характеристика анионов и их классификация. Анионы окислители, восстановители, индифферентные. Предварительные испытания на присутствие анионов – окислителей и восстановителей. Групповые реактивы на анионы и условия их применения: бария хлорид, серебра нитрат.

**Используемые информационные источники:** Учебник Саенко О.Е. Аналитическая химия: учебник для средних специальных учебных заведений / О.Е.Саенко. – Изд. 3-е, доп. и перераб. – Ростов н/Д: Феникс, 2013.-287 с, Интернет-ресурсы.

**Задание для самостоятельной(внеаудиторной) работы:**

- 1) Изучить материал [1] стр.140-151
- 2) Подобрать примеры УХР, отражающих изучаемые свойства.
- 3) Составить общую таблицу по классификации анионов.
- 4) Составить сводную таблицу определения ионов.
- 5) Решить задачи [1]стр.161 упр.18, 19, 20, 22.

**Форма отчета:** устный опрос, УХР, таблицы, задачи выполненные в тетрадях.

### Самостоятельная работа №9

#### Тема 3.1. Методы количественного анализа. Титриметрия

**Цели:** Закрепить материал изученный аудиторно: классификация методов количественного анализа. Основные сведения о титриметрическом анализе, особенности и преимущества его. Требования к реакциям.

**Используемые информационные источники:** Учебник Саенко О.Е. Аналитическая химия: учебник для средних специальных учебных заведений / О.Е.Саенко. – Изд. 3-е, доп. и перераб. – Ростов н/Д: Феникс, 2013.-287 с, Интернет-ресурсы.

#### **Задание для самостоятельной(внеаудиторной) работы:**

- 1) Дополнить конспект лекции материалом учебника [1] стр.163-178, 187-193, 197-201.
- 2) Составить таблицу "Классификация методов количественного анализа".
- 3) Выполнить задания [1]стр.184 -186, 201-203.
- 4) Пополнить глоссарий аналитических терминов.

**Форма отчета:** устный опрос, таблица, задачи выполненные в тетрадях, "диктант" изученных терминов.

### Самостоятельная работа №10

#### Тема 3.2.Методы кислотно – основного титрования.

**Цели:** Закрепить материал изученный аудиторно: основное уравнение метода. Рабочие растворы. Стандартные растворы. Индикаторы. Подбор индикаторов. Ацидиметрия и алкалометрия. Порядок и техника титрования в методе нейтрализации. Расчеты.

**Используемые информационные источники:** Учебник Саенко О.Е. Аналитическая химия: учебник для средних специальных учебных заведений / О.Е.Саенко. – Изд. 3-е, доп. и перераб. – Ростов н/Д: Феникс, 2013.-287 с, Интернет-ресурсы.

#### **Задание для самостоятельной(внеаудиторной) работы:**

- 1) Дополнить конспект, используя материал учебника. [1]стр. 203-220
- 2) Подготовить сообщения о роли изучаемого метода при анализе лекарственных веществ.
- 3) Выполнить упражнения и решить задачи [1]стр. 220

**Форма отчета:** устный опрос, задачи выполненные в тетрадях, выступления с сообщениями.

### Самостоятельная работа №11

#### Тема 3.3. Методы окислительно – восстановительного титрования. Перманганатометрия. Йодометрия. Нитритометрия. Броматометрия.

**Цели:** Закрепить материал изученный аудиторно: химические реакции, лежащие в основе каждого из изученных методов, их особенности, индикаторы, применяемые в методах, приготовление и условия хранения рабочих растворов.

**Используемые информационные источники:** Учебник Саенко О.Е. Аналитическая химия: учебник для средних специальных учебных заведений / О.Е.Саенко. – Изд. 3-е, доп. и перераб. – Ростов н/Д: Феникс, 2013.-287 с, Интернет-ресурсы.

#### **Задание для самостоятельной(внеаудиторной) работы:**

- 1) Дополнить конспект, используя учебник [1]стр.221-233.

- 2) Подготовить мини-доклады о влиянии различных факторов на чувствительность методов, об использовании окислительно-восстановительных методов в фармакологии.
- 3) Выполнить упражнения [1]стр. 239.

**Форма отчета:** устный опрос, задачи выполненные в тетрадях, выступления с сообщениями.

### **Самостоятельная работа №12**

#### **Тема 3.4. Методы осаждения**

**Цели:** Закрепить материал изученный аудиторно: химические реакции, лежащие в основе каждого из изученных методов, их особенности, индикаторы, применяемые в методах, приготовление и условия хранения рабочих растворов.

**Используемые информационные источники:** Учебник Саенко О.Е. Аналитическая химия: учебник для средних специальных учебных заведений / О.Е.Саенко. – Изд. 3-е, доп. и перераб. – Ростов н/Д: Феникс, 2013.-287 с, Интернет-ресурсы.

**Задание для самостоятельной(внеаудиторной) работы:**

- 1) Составить ОЛС по классификации изучаемых методов, привести примеры и уравнения реакций, используя, [1]Стр. 240-249
- 2) Подготовить краткие сообщения об использовании данных методов в фармацевтическом анализе.
- 3) Выполнить [1]Стр. 255 упр.1-7

**Форма отчета:** устный опрос, ОЛС, задачи выполненные в тетрадях, выступления с сообщениями.

### **Самостоятельная работа №13**

#### **Тема 3.5. Метод комплексонометрии**

**Цели:** Закрепить материал изученный аудиторно: химические реакции, лежащие в основе метода, особенности, индикатор, применяемый в методе, приготовление и условия хранения рабочих растворов.

**Используемые информационные источники:** Учебник Саенко О.Е. Аналитическая химия: учебник для средних специальных учебных заведений / О.Е.Саенко. – Изд. 3-е, доп. и перераб. – Ростов н/Д: Феникс, 2013.-287 с, Интернет-ресурсы.

**Задание для самостоятельной(внеаудиторной) работы:**

- 1) Составить сводную таблицу буферных растворов, используя [1] стр. 46-51.
- 2) Доработать конспект, используя [1] стр.249-255
- 3) Подготовить сообщения по примерам использования данного метода в фармакологии.
- 4) Решить задачи [1]Упр. 8 стр.255, Упр. 9-14 стр.255

**Форма отчета:** устный опрос, таблица, задачи выполненные в тетрадях, выступления с сообщениями.

### **Самостоятельная работа №14**

#### **Тема 3.6. Физические и физико – химические (инструментальные) методы**

**Цели:** Закрепить материал изученный аудиторно: классификация методов,

оптические, хроматографические и электрохимические методы, рефрактометрия, принцип метода, устройство прибора, расчеты.

**Используемые информационные источники:** Учебник Саенко О.Е. Аналитическая химия: учебник для средних специальных учебных заведений / О.Е.Саенко. – Изд. 3-е, доп. и перераб. – Ростов н/Д: Феникс, 2013.-287 с, Интернет-ресурсы.

**Задание для самостоятельной(внеаудиторной) работы:**

- 1)Доработать конспект, используя [1] стр.256-269
- 2)Ответить на вопросы [1] стр.269-270
- 3)Составить ОЛС «Классификация инструментальных методов анализа»

**Форма отчета:** устный опрос, ОЛС, выполненные в тетрадях.

#### **Критерии оценки результатов самостоятельной работы**

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, глубоко и прочно усвоившему программный материал по данной теме учебной дисциплины. При этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с упражнениями, вопросами, правильно обосновывает принятые решения.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, твердо знающему программный материал по данной теме, который не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при выполнении упражнений.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который имеет знания только основного материала, но не усвоившего детали, допускает неточности,

недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении программного материала и испытывает трудности в выполнении практических заданий.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который не усвоил значительной части программного материала по данной теме, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большим затруднением выполняет упражнения.

#### **Критерии оценки результатов самостоятельной работы (доклад, сообщение):**

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, глубоко и прочно усвоившему программный материал по заданной теме учебной дисциплины. Подготовленный материал (доклад, сообщение) соответствует заданной теме, полно и глубоко ее раскрывает. Свободно излагает материал, владеет фактами и датами, речь грамотная, с применением исторических терминов. При этом обучающийся не затрудняется с ответом на дополнительные вопросы.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, твердо знающему программный материал по заданной теме, достаточно свободно излагает материал грамотной речью, владеет фактами и датами. Ответы на вопросы имеют небольшие неточности;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который имеет знания только основного материала, но не усвоившего детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении подготовленного материала и испытывает трудности при ответе на вопросы.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который не подготовил материал по заданной теме или его работа имеет существенные ошибки.

#### **Используемая литература Основные источники**

- 1.Саенко О.Е. Аналитическая химия: учебник для средних специальных учебных заведений / О.Е.Саенко. – Изд. 3-е, доп. и перераб. – Ростов н/Д: Феникс, 2013.-287 с.: ил.



2. Хаханина Т.И. Аналитическая химия: учебное пособие / Т.И.Хаханина, Н.Г.Никитина. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт; Профессиональное образование, 2015.- 278 с.: ил.

Дополнительные источники

1. А.А. Ищенко. «Аналитическая химия». М.: Академия, 2009.-320 с.: ил.
2. Михалева М.В., Мартыненко Б.В. Практикум по качественному химическому полумикроанализу. – М.: Дрофа, 2009.-109 с.: ил.
3. Аналитическая химия: учебник для студентов средних профессиональных учебных заведений / [Ю.М.Глубоков, В.А.Головачева, Ю.А.Ефимова и др.]; под ред. А.А.Ищенко. – 7-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2011.320 с.: ил.
4. Харитонов Ю.Я., Григорьева В.Ю. Аналитическая химия. Практикум. Качественный химический анализ. М.: Издательская группа ГЭОТАРМедиа, 2009.-216 с.: ил.

Интернет-сайты:

1. [www.prepodu.net](http://www.prepodu.net)
2. [www.for-stydents.ru](http://www.for-stydents.ru)
3. [www.chem-astu.ru](http://www.chem-astu.ru)
4. [www.dic.academic.ru](http://www.dic.academic.ru)
5. [www.edu.ru](http://www.edu.ru)