

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)

Кафедра химии ИФМХ  
ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ

**УТВЕРЖДЕНО**  
на заседании кафедры общей и  
клеточной биологии МБФ  
«13» мая 2024 г протокол № 6  
зав. кафедрой, д.х.н. Негребецкий В.В.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по учебной дисциплине**

**АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**  
06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология  
Биолог

Москва 2025

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с требованиями ФГОС  
специальности 06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология, рассмотрен  
на заседании кафедры химии ИФМХ «13» мая 2024 г протокол № 6

**ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ  
АТТЕСТАЦИИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы специалитета  
по специальности 06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология

№	Контролируемые разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства	Способ контроля
1	Качественный анализ	ОПК-2, ОПК-6	Тестовый контроль Задания открытого типа	Текущий
2	Количественный анализ	ОПК-2, ОПК-6	Тестовый контроль Задания открытого типа	Текущий

**ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

№	Индекс компетенции и её содержание	Дескрипторы		
		знать	уметь	владеть практическим опытом (трудовыми)

				действиями):
<b>ОПК-2</b> Способен планировать и проводить биологические эксперименты, используя современное оборудование, включая физико-химические методы структурной биологии, молекулярного моделирования, биоинформатики, другие информационные технологии и базы данных, соблюдать правила биоэтики, безопасности экспериментальной работы и требования информационной безопасности				
1	<b>ОПК-2.ИД1</b> Планирует и проводит биологические эксперименты, используя современное оборудование	сущность реакций и процессов, используемых в аналитической химии; принципы использования основных методов химического анализа (химических, физико-химических, биологических); иметь представление об особенностях анализа различных объектов	выбирать оптимальный метод химического анализа при решении конкретной задачи, представлять и интерпретировать полученные результаты	проведения основных химических и инструментальных методов анализа веществ и материалов
<b>ОПК-6</b> Способен анализировать и интерпретировать результаты своей профессиональной деятельности, предлагать пути их развития и внедрения, представлять их в письменной и устной форме для различных контингентов слушателей согласно нормам, принятым в профессиональном сообществе				
1	<b>ОПК-6.ИД1</b> Анализирует и интерпретирует результаты своей профессиональной	теоретические основы химических, физико-химических и биологических методов анализа	выбрать аналитический метод для решения конкретной задачи; представлять и оформлять результаты аналитического эксперимента	техникой выполнения основных аналитических операций, приемами работы на приборах, методами обработки, оформления

деятельности			отчетной документации по экспериментальным данным; навыками рациональной организации поэтапного выполнения своей профессиональной деятельности
--------------	--	--	--

**КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И ПРИМЕНЯЕМЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО  
КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**

№	Индекс компетенции	Наименование контрольных мероприятий
		Тестирование
1	ОПК-2	Наименование материалов оценочных средств
		Тестовые задания
2	ОПК-6	1-21
		1-21

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ  
знаний, умений, навыков, характеризующие этапы формирования  
компетенций в процессе освоения по дисциплине  
«АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**

**ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ**

ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ И УКАЖИТЕ ЕГО В ВИДЕ НОМЕРА. НАПРИМЕР: 2

**Задание закрытого типа**

**1. Специфические реагенты и реакции — это:**

- а) реагенты и реакции, позволяющие обнаруживать данное вещество в присутствии других веществ или ионов;
- б) реагенты и реакции, позволяющие обнаруживать несколько веществ или ионов;
- в) реагенты и реакции, позволяющие обнаруживать ионы определенной аналитической группы;
- г) реагенты и реакции, позволяющие обнаруживать только анионы определенной аналитической группы.

**Эталон ответа: а) реагенты и реакции, позволяющие обнаруживать данное вещество в присутствии других веществ или ионов**

Компетенция: ОПК-2, ОПК-6

**2. Каким аналитическим эффектом сопровождается реакция обнаружения хлорид-иона нитратом серебра?**

- а) образуется белый кристаллический осадок;
- б) выпадает черный осадок;
- в) выпадает желтый осадок;
- г) образуется белый аморфный осадок.

**Эталон ответа: г) образуется белый аморфный осадок**

Компетенция: ОПК-2, ОПК-6

**3. Групповым реагентом на катионы второй аналитической группы по кислотно-основной классификации ( $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Hg}_2^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ) является:**

- а) водный раствор соляной кислоты;
- б) раствор нитрата свинца;
- в) родизонат бария;
- г) перманганат калия в кислой среде.

**Эталон ответа: а) водный раствор соляной кислоты**

Компетенция: ОПК-2, ОПК-6

**4. Аликвотная доля – это:**

- а) точно известная часть анализируемого раствора, взятая для анализа калиброванной пипеткой;
- б) объем анализируемого раствора, равный 1 мл;
- в) объем анализируемого раствора, равный 5 мл;
- г) объем анализируемого раствора, содержащий 1 грамм растворенного вещества.

**Эталон ответа: а) точно известная часть анализируемого раствора, взятая для анализа калиброванной пипеткой**

Компетенция: ОПК-2, ОПК-6

**5. Окраска раствора в КТТ при титровании гидроксида калия серной кислотой с индикатором метиловым оранжевым:**

- а) красная;
- б) бесцветная;
- в) оранжевая;
- г) малиновая.

**Эталон ответа: в) оранжевая**

Компетенция: ОПК-2, ОПК-6

**6. Выберите верное утверждение:**

- а) систематические ошибки обусловлены постоянно действующими причинами;
- б) обусловлены несоблюдением методики анализа с соблюдением всех требований;
- в) устраняются при повторном проведении анализа;
- г) показывают отличие результатов параллельных определений друг от друга.

**Эталон ответа: а) систематические ошибки обусловлены постоянно**

**действующими причинами**

Компетенция: ОПК-2, ОПК-6

**7. Какое из приведенных ниже утверждений неверно?**

- а) дисперсию, как и стандартное отклонение, можно рассматривать как меру чувствительности реакции;
- б) дисперсию можно рассматривать как меру воспроизводимости реакции;
- в) стандартное отклонение характеризует воспроизводимость результатов;
- г) доверительный интервал – интервал, в котором с заданной вероятностью Р находится действительное значение определяемой величины.

**Эталон ответа: а) дисперсию, как и стандартное отклонение, можно рассматривать как меру чувствительности реакции**

Компетенция: ОПК-2, ОПК-6

**8. Характеристикой чувствительности аналитической реакции не является:**

- а) предел обнаружения

- б) предельная концентрация
- в) стандартное отклонение
- г) предельное разбавление

**Эталон ответа: в) стандартное отклонение**

Компетенция: ОПК-2, ОПК-6

**9.** Выберите стандартное вещество для стандартизации титранта  $\text{KMnO}_4$ :

- а)  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$
- б)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
- в)  $\text{CaO}$
- г)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

**Эталон ответа: а)  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$**

Компетенция: ОПК-2, ОПК-6

**10.** В методе комплексонометрии в качестве титрантов используют:

- а) растворы ЭДТА
- б) растворы кислот
- в) растворы  $\text{KMnO}_4$ ;  $\text{I}_2$ ;  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ;  $\text{KIO}_3$ ;  $\text{KBrO}_3$
- г) растворы  $\text{AgNO}_3$

**Эталон ответа: а) растворы ЭДТА**

Компетенция: ОПК-2, ОПК-6

**11.** В методе комплексонометрии в качестве индикатора используют:

- а) металлохромные индикаторы
- б) осадительные индикаторы
- в) кислотно-основные индикаторы
- г) экстракционные индикаторы

**Эталон ответа: а) металлохромные индикаторы**

Компетенция: ОПК-2, ОПК-6

**12.** Стандартное вещество, используемое для стандартизации титранта метода ацидиметрии:

- а)  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
- б)  $\text{KOH}$
- в)  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$
- г)  $\text{NaOH}$

**Эталон ответа: а)  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$**

Компетенция: ОПК-2, ОПК-6

**13.** Кривая титрования – это:

- а) кривая изменения кислотности определяемого вещества или некоторого связанного с ним свойства от объема прибавленного титранта
- б) графическая зависимость изменения концентрации определяемого вещества или некоторого связанного с ним свойства от объема

прибавленного титранта

в) графическая зависимость изменения массы определяемого вещества от объема прибавленного титранта

г) графическая зависимость изменения рН раствора от объема прибавленного титранта

**Эталон ответа: б) графическая зависимость изменения концентрации определяемого вещества или некоторого связанного с ним свойства от объема прибавленного титранта**

Компетенция: ОПК-2, ОПК-6

**14.** Кривые потенциометрического титрования со стеклянным электродом обычно строятся в координатах:

а) рН – V(T)

б) С(T) – V(X)

в) рМ – V(T)

г) n(X) – V(T)

**Эталон ответа: а) рН – V(T)**

Компетенция: ОПК-2, ОПК-6

**15.** Укажите, какая из перечисленных ниже реакций является специфичной для катиона аммония:

а) реакция с реагентом Несслера

б) реакция с цинкуринилацетатом

в) реакция с натрия карбонатом

г) специфичной реакции на ион аммония не существует

**Эталон ответа: а) реакция с реагентом Несслера**

Компетенция: ОПК-2, ОПК-6

**16.** Разделение смеси анализируемых ионов по аналитическим группам с последующим определением каждого иона – это:

а) дробный анализ

б) систематический анализ

в) фазовый анализ

г) функциональный анализ

**Эталон ответа: б) систематический анализ**

Компетенция: ОПК-2, ОПК-6

**17.** Растворимые в воде хлориды, используемые при определении катионов 2 группы, это реагенты:

а) селективные

б) избирательные

в) систематические

г) групповые

**Эталон ответа: г) групповые**

Компетенция: ОПК-2, ОПК-6

**18.** Предельная (или минимальная) концентрация – это:

- а)  $C_{\lim}$
- б)  $V_{\lim}$
- в)  $m_{\min}$
- г)  $pC_{\lim}$

**Эталон ответа: а)  $C_{\lim}$**

Компетенция: ОПК-2, ОПК-6

**19.** Укажите значения  $\text{pH}$  и  $\text{pOH}$  в 0,1 М растворе натрия гидроксида без учета ионной силы раствора:

- а) 12,0; 2,0
- б) 13,0; 1,0
- в) 10,0; 4,0
- г) 1,0; 13,0

**Эталон ответа: б) 13,0; 1,0**

Компетенция: ОПК-2, ОПК-6

**20.** В насыщенный раствор сульфата бария добавили небольшое количество раствора  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ . Растворимость  $\text{BaSO}_4$  при этом:

- а) уменьшится
- б) увеличится
- в) практически не изменится
- г) нельзя дать однозначный ответ

**Эталон ответа: а) уменьшится**

Компетенция: ОПК-2, ОПК-6

**21.** В соответствии с теорией Бренстеда-Лоури, донор протонов – это:

- а) Кислота
- б) Основание
- в) Амфолит
- г) Сопряженная пара

**Эталон ответа: а) Кислота**

Компетенция: ОПК-2, ОПК-6

### **Критерии оценки тестирования обучающихся**

<b>«Отлично»</b>	<b>«Хорошо»</b>	<b>«Удовлетворительно»</b>	<b>«Неудовлетворительно»</b>
Количество положительных ответов 91% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 81% до 90% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 71% до 80% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 70% максимального балла теста



## **Критерии оценки тестирования обучающихся**

<b>«Отлично»</b>	<b>«Хорошо»</b>	<b>«Удовлетворительно»</b>	<b>«Неудовлетворительно»</b>
Количество положительных ответов 90% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 70% до 89,9% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 69,9% до 60% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 60% максимального балла теста