

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства
(БИОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ)

УТВЕРЖДЕНО:
Директор Биологического института
Д.С. Воробьев

Оценочные материалы по дисциплине

Аналитическая химия

по направлению подготовки

06.03.02 Почвоведение

Направленность (профиль) подготовки:
«Генезис и эволюция почв»

Форма обучения
Очная

Квалификация
Бакалавр

Год приема
2022

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
С.П. Кулижский

Председатель УМК
А.Л. Борисенко

Томск – 2023

Оценочные материалы дисциплины (ОМД) являются элементом системы оценивания сформированности компетенций у обучающихся в целом или на определенном этапе ее формирования.

ОМД разрабатываются в соответствии с рабочей программой (РП) дисциплины и включают в себя набор оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

1. Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины

Компетенция	Индикатор компетенции	Код и наименование результатов обучения (планируемые результаты обучения, характеризующие этапы формирования компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
			Не зачтено	Зачтено
ОПК-1	ИОПК-1.1.	ОР-1.1.1 Знает основные положения и понятия химического анализа веществ	Не знает основные положения и понятия химического анализа веществ	Знает основные положения и понятия химического анализа веществ
		ОР-1.1.2 Знает теоретические основы химических методов анализа веществ, особенности их применения в анализе объектов техногенного и природного происхождения	Не знает теоретические основы химических методов анализа веществ, особенности их применения в анализе объектов техногенного и природного происхождения	Знает теоретические основы химических методов анализа веществ, особенности их применения в анализе объектов техногенного и природного происхождения
		ОР-1.1.3 Знает сущность реакций и процессов, используемых в аналитической химии,	Не знает сущность реакций и процессов, используемых в аналитической химии	Знает сущность реакций и процессов, используемых в аналитической химии
	ИОПК-1.2.	ОР-1.2.1 Владеет понятийным аппаратом аналитической химии и методами идентификации	Не владеет понятийным аппаратом аналитической химии и методами контроля веществ	Владеет понятийным аппаратом аналитической химии и методами контроля веществ

		ОР-1.2.2 Умеет правильно выбрать метод и оптимальные условия анализа для получения результата с заданной точностью	Не может правильно выбрать метод и оптимальные условия анализа для получения результата с заданной точностью	Умеет правильно выбрать метод и оптимальные условия анализа для получения результата с заданной точностью
ПК-1	ИПК-1.2.	ОР-1.3.1 Владеет навыками химического эксперимента и способен проводить химический анализ объектов окружающей среды согласно требованиям методических рекомендаций с соблюдением норм техники безопасности, существующих правил и ГОСТов	Не способен проводить химический анализ объектов окружающей среды согласно требованиям методических рекомендаций с соблюдением норм техники безопасности, существующих правил и ГОСТов	Способен проводить химический анализ объектов окружающей среды согласно требованиям методических рекомендаций с соблюдением норм техники безопасности, существующих правил и ГОСТов
		ОР-1.3.2 Способен обрабатывать полученные экспериментальные данные и делать выводы о составе и свойствах анализируемых объектов для экологического контроля (мониторинга) состояния компонентов окружающей среды	Не умеет обрабатывать полученные экспериментальные данные и делать выводы о составе и свойствах анализируемых объектов для экологического контроля (мониторинга) состояния компонентов окружающей среды	Умеет обрабатывать полученные экспериментальные данные и делать выводы о составе и свойствах анализируемых объектов для экологического контроля (мониторинга) состояния компонентов окружающей среды

2. Этапы формирования компетенций и виды оценочных средств

Этапы формирования компетенций (разделы дисциплины)	Код и наименование результатов обучения	Вид оценочного средства (тесты, задания, кейсы, вопросы и др.)
Раздел 1. Аналитическая химия как наука, проблемы, тенденции развития. Общее представление о химическом анализе.	ОР-1.1.1 ОР-1.1.3 ОР-1.1.2 ОР-1.3.1 ОР-1.3.2	Текущий контроль успеваемости (Тест-контроль, проверка отчета по ЛР).
Раздел 2. Основные закономерности протекания химических реакций и процессов, факторы, влияющие на равновесие. Константы равновесия. Принципы расчета химических равновесий. Равновесия в растворах кислот и оснований	ОР-1.1.1 ОР-1.1.2 ОР-1.1.3	Текущий контроль успеваемости (Тест-контроль, проверка отчета по ЛР).
Раздел 3. Гетерогенные системы. Буферные растворы. Гидролиз. Комплексные соединения. Окислительно-восстановительные реакции	ОР-1.1.1 ОР-1.1.2 ОР-1.1.3	Текущий контроль успеваемости (Тест-контроль, проверка отчета по ЛР)
Раздел 4. Введение в количественный анализ. Гравиметрический метод анализа	ОР-1.2.2 ОР-1.1.3 ОР-1.2.1 ОР-1.3.1 ОР-1.3.2 ОР-1.2.2	Текущий контроль успеваемости (Тест-контроль, проверка отчета по ЛР)
Раздел 5. Титриметрические методы анализа	ОР-1.2.2 ОР-1.1.3 ОР-1.2.1 ОР-1.3.1 ОР-1.3.2 ОР-1.2.2	Текущий контроль успеваемости (Тест-контроль, проверка отчета по ЛР)

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки образовательных результатов обучения.

3.1. Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине (тесты, задания).

Тестирование по разным темам. В тестах представлено несколько типов вопросов:

По структуре формирования ответа различают следующие типы заданий:

- *тесты единственного выбора* – предусматривают выбор одного правильного ответа из нескольких предложенных вариантов;

- *тесты множественного выбора* – предполагают выбор нескольких правильных ответов из ряда предложенных;

- *тесты на восстановление последовательности* – предполагают размещение в правильном порядке предложенных вариантов ответа;

- *тесты на восстановление соответствия* – предполагают восстановление соответствия между элементами двух множеств.

При выполнении заданий работы студент не пользуется справочной литературой, т.к. необходимые данные для ответа прилагаются к тексту задания.

Примеры вопросов для тестирования:

1. Сильным электролитом является ...

1. NaOH
2. Mg(OH)₂
3. Co(OH)₂
4. Fe(OH)₃
5. NaCl

2. Константа химического равновесия не имеет смысла при расчете ионных равновесий в реакции ...

1. диссоциации слабых электролитов
2. диссоциации сильных электролитов
3. гидролиза
4. комплексообразования

3. Наибольшее значение рН будет иметь 0,1 М водный раствор...

1. HNO₃
2. CH₃COOH
3. CH₃COONa
4. NH₄OH
5. KOH

4. Растворимость веществ возрастает в следующей последовательности...

1. AgBr $K_S = 4,8 \cdot 10^{-13}$
2. CuCl $K_S = 3,2 \cdot 10^{-7}$
3. PbS $K_S = 6,2 \cdot 10^{-27}$
4. CaCO₃ $K_S = 3,7 \cdot 10^{-9}$

5. Расположите указанные водные растворы солей одинаковой концентрации в порядке увеличения рН:

- A) Na₂SO₄
- Б) Na₂S
- В) NaHS

7. Расположите указанные вещества в порядке уменьшения рН водных растворов при одинаковой концентрации компонентов.

- A) NaHS
- Б) Na₂S
- В) HBr
- Г) HNO₂

8. Наиболее устойчивым является комплекс ...

- 1. [Cd(NH₃)₄]²⁺ pK_{нест} = 6,56
- 2. [Cd(OH)₄]²⁻ pK_{нест} = 8,42
- 3. [Cd(SCN)₄]²⁻ pK_{нест} = 2,91
- 4. [Cd(CN)₄]²⁻ pK_{нест} = 17,11

9. Буферным действием обладает раствор ...

- 1. HCl+KCl
- 2. CH₃COOH+HNO₃
- 3. CH₃COOH + CH₃COOK
- 4. NH₄Cl+NH₄F

10. Ионы Pb²⁺ в водном растворе можно обнаружить путем добавления...

- 1. Хлорида серебра
- 2. Нитрата натрия
- 3. Иодида калия
- 4. Нитрата аммония

3.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (билеты к зачету).

В билет входит 4 вопроса.

БИЛЕТ

- 1. Аналитическая химия. Значение и основные задачи.
- 2. Современные представления о кислотах и основаниях. Укажите кислоты и основания в следующем ряду: CO₃²⁻, H₃O⁺, NH₄⁺, HCl. Подтвердите соответствующими реакциями.
- 3. Сущность метода перманганатометрии. Рабочий и стандартные растворы. Напишите реакции, лежащие в основе метода.
- 4. Напишите частные реакции для обнаружения ионов NH₄⁺, Fe³⁺, Cr³⁺, Cu²⁺.

БИЛЕТ

- 1. Классификации методов аналитической химии (методы определения, разделения и концентрирования).
- 2. Гравиметрический метод анализа. Примеры практического применения метода.
- 3. Вычислите активности ионов в растворе 0,01 М Pb(NO₃)₂.
- 4. Напишите частные реакции для обнаружения ионов K⁺, Pb²⁺, Ca²⁺, Mn²⁺, Fe³⁺ ..

БИЛЕТ

1. Кислоты и основания с точки зрения протолитической теории Бренстеда- Лоури. Основные положения теории.
2. Сущность метода перманганатометрии. Рабочий и стандартные растворы. Напишите реакции, лежащие в основе метода.
3. Вычислите рН и степень диссоциации 0,1 М раствора HCN ($K_a=5 \cdot 10^{-10}$, $pK_a=9,30$).
4. Действие групповых реагентов и частные реакции на катионы K^+ , NH_4^+ , Ag^+ , Ba^{2+}

БИЛЕТ

1. Сильные и слабые электролиты. Количественные характеристики электролитов.
2. Гравиметрический метод анализа. Примеры практического применения метода.
3. Вычислите растворимость (S) осадка Ag_2CO_3 , если $K_s = 1,2 \cdot 10^{-12}$.
4. Определение содержания Na_2CO_3 в растворе методом кислотно-основного титрования.

БИЛЕТ

1. Теория Дебая и Хюккеля. Понятие об активности, ионной силе, коэффициенте активности.
2. Способы приготовления рабочих растворов. Приготовленные и установленные рабочие растворы.
3. К 1 л буферного раствора ($CH_3COOH + CH_3COONa$), содержащего 0,5 моль/л CH_3COOH и 0,1 моль/л CH_3COONa , добавили 3г NaOH. Как изменится рН буферного раствора? Рассчитайте буферную емкость. ($K_a = 1,74 \cdot 10^{-5}$, $pK_a = 4.76$).
4. Определение ионов жесткости воды методом комплексометрии.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов обучения

4.1. Формирование каждого индикатора компетенции оценивается следующим образом:

Компетенция	Индикатор компетенции	Форма оценки	Процедура оценки
ОПК-1	ИОПК-1.1. ИОПК-1.2.	Тест	Полностью правильный ответ на вопрос оценивается в 2 балла. Частично правильный ответ на вопрос (выбраны не все правильные варианты, выбраны, кроме правильных, неверные варианты) оценивается в 1 балл. Полностью неверный ответ оценивается в 0 баллов.
		Отчет по практическим работам	Выполнение лабораторной работы и оформление отчета оценивается в 4 балла
ПК-1	ИПК-1.2		

4.2. Методические материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Промежуточная аттестация в форме зачета проводится во втором семестре на основе суммы баллов, которые студент получил за выполнение всех лабораторных работы и результатов тестирования. Если студент выполнил задания на общую сумму баллов, равную 60 % от максимально возможной суммы баллов и выше, то он получает зачет. Если набрано меньше 60 % баллов от максимально возможной суммы, то студент сдает устный зачет по билетам.

Компетенция	Индикатор компетенции	Не зачтено	Зачтено
ОПК-1	ИОПК-1.1. ИОПК-1.2	Менее 40 баллов	40 баллов и выше
ПК-1	ИПК-1.2		

Каждый билет содержит 4 вопроса, ответы на которые, в совокупности отражают освоение студентом индикаторов ИОПК-6.1. ИОПК-6.2. Оценка за выполнение заданий имеет удельный вес в зависимости от его сложности и трудоёмкости и выражается в баллах.

Зачёт ставится, если результат формирования компетенции по критериям оценивания не ниже «3-5». При этом оценивается уровень сформированности компетенций. Ниже приводится шкала перевода баллов в оценки.

Количество баллов	Уровень сформированности компетенций	Оценка
55–70 баллов	Компетенции сформированы полностью	отлично
50 – 55 баллов	Компетенции сформированы частично	хорошо
40 – 50 баллов	Компетенции сформированы фрагментарно	удовлетворит.
Менее 40 баллов	Компетенции не сформированы, рекомендуется повторное освоение дисциплины	неудовлетворит.

Информация о разработчиках

Шумар Светлана Викторовна, канд. хим. наук., доцент кафедры аналитической химии ТГУ