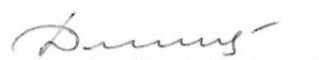


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГАОУ ВО «МГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий кафедрой разработчика

 / Т. А. Дякина/
15.06.2022

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

при изучении учебной дисциплины
Физическая и коллоидная химия

Направление подготовки: **20.03.01 Техносферная безопасность**

Направленности (профиль): **Экологическая безопасность предприятия**

Разработчик: Коновалова И.Н., профессор, канд техн. наук, профессор кафедры химии

Мурманск
2022

Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)

1. Характеристика результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Этапы (индикаторы) освоения компетенций	Уровень освоения компетенции			
		<i>Ниже порогового</i>	<i>Пороговый</i>	<i>Продвину-тый</i>	<i>Высокий</i>
<p>Компетенция ПК-2 Способен принимать участие в проведении научно-исследовательских работ по профилю деятельности ИД-2ПК-2 Использует методы химического анализа, навыки проведения испытаний и обработки экспериментальных результатов</p>	<p>ЗНАТЬ: физико- и коллоидно-химические основы протекания процессов в дисперсных системах</p>	<p><i>Фрагментарные знания по физико- и коллоидно-химическим основам протекания процессов в дисперсных системах</i></p>	<p><i>Общие, но не структурированные знания по физико- и коллоидно-химическим основам протекания процессов в дисперсных системах</i></p>	<p><i>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания по физико- и коллоидно-химическим основам протекания процессов в дисперсных системах</i></p>	<p><i>Сформированные систематические знания по физико- и коллоидно-химическим основам протекания процессов в дисперсных системах</i></p>
	<p>УМЕТЬ: использовать физико-химические и коллоидно-химические свойства дисперсных систем при решении профессиональных задач; использовать основные приемы обработки экспериментальных данных</p>	<p><i>Частично освоенное умение использование физико-химических и коллоидно-химических свойств дисперсных систем при решении профессиональных задач; использование основных приемов обработки экспериментальных данных</i></p>	<p><i>В целом успешно, но не систематически осуществляемое использование физико-химических и коллоидно-химических свойств дисперсных систем при решении профессиональных задач; использование основных приемов обработки экспериментальных данных</i></p>	<p><i>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы использование физико-химических и коллоидно-химических свойств дисперсных систем при решении профессиональных задач; использование основных приемов обработки экспериментальных данных</i></p>	<p><i>Сформированное умение использования физико-химических и коллоидно-химических свойств дисперсных систем при решении профессиональных задач; умение использования основных приемов обработки экспериментальных данных</i></p>
	<p>ВЛАДЕТЬ: навыками постановки эксперимента и обработки экспериментальных результатов; навыками</p>	<p><i>Фрагментарное применение навыков постановки эксперимента и обработки экспериментальных ре-</i></p>	<p><i>В целом успешное, но не систематическое применение навыков постановки эксперимента и обработки</i></p>	<p><i>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков постановки эксперимента</i></p>	<p><i>Успешное и систематическое применение навыков постановки эксперимента и обработки эксперимен-</i></p>

	выполнения химических лабораторных операций	результатов; навыков выполнения химических лабораторных операций	экспериментальных результатов; навыков выполнения химических лабораторных операций	и обработки экспериментальных результатов; навыков выполнения химических лабораторных операций	результатов; навыков выполнения химических лабораторных операций
--	---	--	--	--	--

2. Перечень оценочных средств для контроля сформированности компетенций в рамках дисциплины

2.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости:

- комплект заданий для выполнения лабораторных работ
- типовые задания по вариантам для выполнения контрольной работы;
- вопросы для защиты лабораторных работ

2.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине в форме:

- зачета с оценкой

Перечень компетенций	Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
Компетенция ПК-2	ЗНАТЬ: физико- и коллоидно-химические основы протекания процессов в дисперсных системах	Задания ЛР, контрольная работа	отчет о лабораторной работе, защита лабораторной работы, выполнение контрольной работы.
	УМЕТЬ: использовать физико-химические и коллоидно-химические свойства дисперсных систем при решении профессиональных задач; использовать основные приемы обработки экспериментальных данных	Задания ЛР, контрольная работа	
	ВЛАДЕТЬ: навыками постановки эксперимента и обработки экспериментальных результатов; навыками выполнения химических лабораторных операций	Задания ЛР, контрольная работа	

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля знаний, умений, навыков

3.1 Критерии и шкала оценивания лабораторных работ

С целью развития умений и навыков в рамках формируемых компетенций по дисциплине предполагается выполнение лабораторных работ, что позволяет расширить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины.

Перечень лабораторных работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требований к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлен в методических указаниях по дисциплине.

Примерный перечень вопросов, задаваемых при защите лабораторных работ по дисциплине «Физическая и коллоидная химия»

Лабораторная работа. Определение интегральной теплоты растворения хорошо растворимой соли.

1. Что называется внутренней энергией системы?
2. Приведите порядок калориметрических измерений
3. Сформулируйте и запишите математически первое начало термодинамики.
4. Дайте определение теплоемкости вещества (удельной, молярной).
5. Дайте определение интегральной теплоты растворения.
6. Каким образом графически определяют истинное изменение температуры Δt^0 , вызываемое процессом растворения соли, с учетом теплообмена с окружающей средой.
7. Как определяют постоянную калориметра
8. Сформулируйте закон Гесса и следствия из него. Дайте определение стандартного состояния термодинамической системы.

Лабораторная работа Фотометрическое изучение кинетики разложения комплексного иона триоксалата марганца.

1. Что изучает химическая кинетика?
2. Приведите примеры кинетических уравнений.
3. Что понимают под скоростью химической реакции?.
4. Сформулируйте закон действующих масс.

Лабораторная работа. Определение поверхностного натяжения раствора ПАВ на границе с воздухом.

1. В чем причина нескомпенсированности молекулярного взаимодействия на границе раздела фаз и возникновения избытка поверхностной энергии?
2. Как связаны поверхностное натяжение и удельная свободная поверхностная энергия?
3. Перечислите основные методы определения поверхностного натяжения.
4. Приведите уравнение изотермы адсорбции Гиббса.
5. Какие вещества называют поверхностно-активными? В чем состоит особенность их строения? Как выглядит зависимость поверхностного натяжения и удельной адсорбции от концентрации ПАВ при постоянной температуре?

Лабораторная работа. Изучение адсорбции уксусной кислоты на угле.

1. Сформулируйте основные положения теории мономолекулярной адсорбции Ленгмюра.
2. Что такое адсорбция? Чем обусловлен этот процесс? В чем отличие физической адсорбции от химической?

3. Какими уравнениями описывается адсорбция на твердой поверхности?
4. Как находят константы в уравнениях Ленгмюра и Фрейндлиха?
5. Дайте определения понятий "адсорбент", "адсорбат". Как количественно выражают величину адсорбции?

Лабораторная работа. Определение электрокинетического потенциала золя гидроксида железа электрофоретическим методом.

1. Какие явления называют электрокинетическими? Какова причина их возникновения?
2. Что такое электроосмос? электрофорез? потенциал протекания? потенциал седиментации?
3. Изобразите строение двойного электрического слоя по Штерну. Какие потенциалы действуют в пределах ДЭС? Каковы причины возникновения двойного электрического слоя на поверхности частиц?
4. Приведите формулу Смолуховского для расчета электрокинетического потенциала

Лабораторная работа. Определение порога электролитной коагуляции коллоидных растворов визуальным методом и на спектрофотометре

1. Перечислите факторы устойчивости дисперсных систем.
2. Дайте определение понятий: коагуляция, быстрая коагуляция, медленная коагуляция.
3. Что называется порогом коагуляции? Как его определяют?
4. Перечислите факторы, при действии которых может наступить коагуляция.
5. Каковы особенности коагуляции частиц в первичном энергетическом минимуме? В чем сущность явления дальней агрегации?
6. Сформулируйте правило Шульце–Гарди и приведите примеры, иллюстрирующие его.
7. Что такое взаимная коагуляция?
8. В чем заключается сущность явления перезарядки коллоидных частиц?
9. Каким образом определяют защитное число?

Лабораторная работа. Получение и очистка коллоидных растворов. Эмульсии, пены: получение, изучение свойств.

1. Каким образом можно отличить коллоидные растворы от истинных?
2. Перечислите методы получения коллоидных систем путем физического и химического диспергирования.
3. В чем сущность пептизации? Приведите примеры.
4. Напишите уравнения реакций, выражающие процессы, происходящие при получении золя гидроксида железа (III) методом гидролиза. Изобразите строение мицеллы данного золя.
5. В чем суть правила Фаянса? Приведите пример.
6. Какие условия необходимы для получения коллоидных растворов методом химической конденсации?
7. Перечислите методы получения эмульсий?
8. Какие существуют способы разрушения эмульсий?
9. Каким образом определяют тип эмульсий?
10. Какие вещества используют в качестве стабилизаторов прямых и обратных эмульсий?

11. Какие дисперсные системы называют пенами? Что такое пенообразователи? Каков механизм их действия?

12. Назовите физико-химические параметры пен.

13. Какие вещества являются пеногасителями? Приведите примеры практического применения пен.

Лабораторная работа Определение размера частиц турбидиметрическим методом

1. Какие оптические явления наблюдают при падении луча света на дисперсную систему?

2. Назовите основные положения теории светорассеяния Рэлея.

3. Чем обусловлено светорассеяние в дисперсных системах?

4. Для каких дисперсных систем применимо уравнение Рэлея?

5. Как влияет размер частиц на зависимость оптической плотности от длины волны падающего света?

6. Что называют мутностью системы?

7. Какова зависимость между мутностью и оптической плотностью?

8. Как определяют размер частиц дисперсных систем с помощью уравнений Рэлея и Геллера?

Компетенция ПК-2 формируемая и оцениваемая на лабораторных работах			
Уровень сформированности этапа компетенции			Критерии оценивания
Знаний	Умений	Навыков	
Сформированные систематические знания физико- и коллоидно-химических основ протекания процессов в дисперсных системах	Сформированное умение использовать физико-химические и коллоидно-химические свойства дисперсных систем при решении профессиональных задач; использовать основные приемы обработки экспериментальных данных	Успешное и систематическое применение навыков постановки эксперимента и обработки экспериментальных результатов; навыков выполнения химических лабораторных операций	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания физико- и коллоидно-химических основ протекания процессов в дисперсных системах	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения использовать физико-химические и коллоидно-химические свойства дисперсных систем при решении профессиональных задач; использовать основные приемы обработки экспериментальных данных	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков постановки эксперимента и обработки экспериментальных результатов; навыков выполнения химических лабораторных операций	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.

Общие, но не структурированные знания физико- и коллоидно-химических основ протекания процессов в дисперсных системах	В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения использовать физико-химические и коллоидно-химические свойства дисперсных систем при решении профессиональных задач; использовать основные приемы обработки экспериментальных данных	В целом успешное, но не систематическое применение навыков постановки эксперимента и обработки экспериментальных результатов; навыков выполнения химических лабораторных операций	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
фрагментарные знания физико- и коллоидно-химических основ протекания процессов в дисперсных системах	Частично освоенное умение использовать физико-химические и коллоидно-химические свойства дисперсных систем при решении профессиональных задач; использовать основные приемы обработки экспериментальных данных	Фрагментарное применение навыков постановки эксперимента и обработки экспериментальных результатов; навыков выполнения химических лабораторных операций	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

3.2 Критерии и шкала оценивания контрольной работы

Контрольная работа предназначена для формирования и проверки знаний/умений/навыков в рамках оцениваемых компетенций по дисциплине. Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических указаниях.

В ФОС включен типовой вариант контрольной работы

«Поверхностные явления. Адсорбция газообразных и растворенных веществ»

Вариант

1. При исследовании поверхностной активности растворов уксусной кислоты при 20⁰С были получены следующие данные:

Концентрация кислоты С, кмоль/м ³	0,001	0,01	0,1	0,5	1,0
Поверхностное натяжение $\sigma \cdot 10^3$, Н/м	73,26	70,02	66,88	61,66	57,28

Найдите адсорбцию и площадь, занимаемую одной молекулой уксусной кислоты в адсорбционном слое, при различных концентрациях.

2. Определите постоянные уравнения Фрейндлиха, используя следующие данные для адсорбции углекислого газа на кокосовой скорлупе при 231 К:

P, Па·10 ⁻³	1,000	4,480	10,000	14,40	25,0	45,2
A·10 ⁻² , кг/кг*	3,23	6,67	9,62	11,72	14,50	17,7

3. Используя экспериментальные данные, полученные при изучении адсорбции азота на древесном угле, определите константы в уравнении Ленгмюра графическим способом

$P \cdot 10^{-5}$ Н/м	1,61	8,55	7,4	12,06
A, кг/кг	0,150	0,163	0,191	0,199

Компетенция ПК-2, формируемая и оцениваемая с помощью контрольной работы			
Уровень сформированности			Критерии оценивания
Знаний	Умений	Навыков	
Сформированные систематические знания физико- и коллоидно-химических основ протекания процессов в дисперсных системах	Сформированное умение использовать основные приемы обработки экспериментальных данных	Успешное и систематическое применение навыков обработки экспериментальных результатов	Контрольная работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания физико- и коллоидно-химических основ протекания процессов в дисперсных системах	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы, умение использовать основные приемы обработки экспериментальных данных	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков обработки экспериментальных результатов	Контрольная работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений.
Общие, но не структурированные знания физико- и коллоидно-химических основ протекания процессов в дисперсных системах	В целом успешно, но не систематически осуществляемое умение использовать основные приемы обработки экспериментальных данных	В целом успешное, но не систематическое применение навыков обработки экспериментальных результатов	В контрольной работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочета, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
Знания не сформированы	Умения отсутствуют	Навыки отсутствуют	Контрольная работа не выполнена.

4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине при проведении промежуточной аттестации

Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины с зачетом с оценкой

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с дифференцированным зачетом, то он считается аттестованным с оценкой согласно шкале баллов для определения итоговой оценки:

91 - 100 баллов - оценка «5»,

81-90 баллов - оценка «4»,

60- 80 баллов - оценка «3».

Сформированность компетенции ПК-2	Оценка	Баллы	Критерии оценивания
Сформированы	5	91-100	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
	4	81-90	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
	3	60-80	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
Не сформированы	Не зачтено	Менее 60	Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано

5. Задания для внутренней оценки уровня сформированности компетенций

Оценочные материалы содержат задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующие уровень сформированности компетенций.

Контрольные задания соответствуют принципам валидности, однозначности, надежности и позволяют объективно оценить результаты обучения и уровни сформированности компетенций (части компетенций).

Код и наименование компетенции	Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Задание для оценки сформированности компетенции
Компетенция ПК-2	Знать: физико- и коллоидно-химические основы протекания процессов в дисперсных системах	вопросы и практические задания
	Уметь: использовать физико-химические и коллоидно-химические свойства дисперсных систем при решении профессиональных задач	вопросы и практические задания
	Владеть: навыками постановки эксперимента и обработки экспериментальных результатов; навыками выполнения химических лабораторных операций.	вопросы и практические задания

5.1. Комплекс заданий сформирован таким образом, чтобы осуществить процедуру проверки одной компетенции у обучающегося в течение 5-10 минут в письменной или устной формах.

Содержание комплекса заданий по вариантам:

Вариант 1

1. Математическое выражение для первого закона термодинамики:

а) $Q = \Delta U + W$; б) $\Delta U = Q + W$; в) $\Delta G = \Delta H - T \Delta S$

2. Для дисперсных систем характерны:

- а) гомогенность
- б) раздробленность вещества до ионов
- в) гетерогенность и дисперсность

3. В каких единицах измеряется поверхностное натяжение?

- а) Дж/м² б) Дж/м в) $\frac{Дж \cdot м}{К}$

4. К прямым электрокинетическим явлениям относятся: А) возникновение двойного электрического слоя; Б) электрофорез и электроосмос

- а) только А б) только Б в) А и Б

Вариант 2

1. Изобарным называется процесс, происходящий при постоянном:

- а) объеме; б) температуре; в) давлении

2. По правилу Фаянса определяют:

- а) какое вещество образует частицы дисперсной фазы

б) какие ионы являются потенциалопределяющими при формировании двойного электрического слоя

- в) толщину двойного электрического слоя

3. Какие условия необходимы для получения золя методом химической конденсации по реакции обмена? А) избыток одного из реагентов; Б) невысокая растворимость одного из образующихся в реакции веществ

- а) только А; б) только Б; в) соблюдение обоих представленных условий

4. Как называются ионы плотной части двойного электрического слоя, адсорбирующиеся вторым слоем на поверхности частиц дисперсной фазы?

- а) противоионы; б) поверхностно-активные ионы; в) потенциалопределяющие ионы

Вариант 3

1. Выберите правильное определение энтальпии образования соединения:

- а) количество теплоты, которое выделяется или поглощается в результате реакции;
- б) отношение количества теплоты, подведенной в данном процессе, к изменению температуры;

в) тепловой эффект реакции образования одного моля вещества из простых веществ, находящихся в наиболее устойчивых аллотропных модификациях, при стандартных условиях.

2. Что такое максимальная адсорбция в соответствии с теорией мономолекулярной адсорбции Ленгмюра?

а) количество адсорбированного вещества на единицу площади межфазной поверхности при максимально плотной упаковке его молекул в мономолекулярном слое

б) максимально возможное количество адсорбированного вещества для данной температуры

в) максимально возможное количество адсорбированного вещества для данной концентрации поверхностно-активного вещества

3. К обратным электрокинетическим явлениям относятся: А) возникновение двойного электрического слоя; Б) потенциал течения и потенциал седиментации:

- а) А и Б ; б) только А ; в) только Б

4. Где образуется двойной электрический слой?

- а) на границе раздела фаз
- б) между частицами дисперсной фазы

в) двойной электрический слой не имеет четкой локализации, распределен по всему объему дисперсной системы

Вариант 4

1. Выберите правильную формулировку первого следствия из закона Гесса:

а) тепловой эффект реакции равен разности между суммой теплот образования исходных веществ и суммой теплот образования продуктов реакции с учетом стехиометрических коэффициентов;

б) тепловой эффект реакции равен разности между суммой теплот образования продуктов реакции и суммой теплот образования исходных веществ с учетом стехиометрических коэффициентов;

в) тепловой эффект реакции равен разности между суммой теплот образования продуктов реакции и суммой теплот образования исходных веществ

2. Какое уравнение можно применить для описания адсорбции на границе раздела *твердое тело-газ*? А) уравнение Гиббса $\Gamma = -\frac{d\sigma}{dC} \cdot \frac{C}{RT}$; Б) уравнение Ленгмюра

$$A = A_{\infty} \frac{Kc}{1 + Kc}$$

а) только А

б) только Б

в) оба уравнения

3. Сущность метода пептизации - это:

а) дробление плотного осадка на частицы коллоидного размера

б) дробление рыхлых осадков, в которых частицы дисперсной фазы имеют коллоидный размер и разделены прослойками дисперсионной среды

в) конденсация растворенного вещества с образованием коллоидного раствора

4. Каковы причины образования двойного электрического слоя?

а) гидрофильно-гидрофобные взаимодействия

б) адсорбция ионов электролита на поверхности раздела фаз

в) адгезионные взаимодействия между фазами

Вариант 5

1. Каковы единицы измерения энтропии?

а) кДж

б) кДж/моль

в) кДж/(моль·К)

2. Что такое изотерма адсорбции?

а) зависимость количества адсорбированного вещества от времени адсорбции

б) зависимость количества адсорбированного вещества от температуры раствора

в) зависимость количества адсорбированного вещества от его равновесной концентрации после адсорбции при постоянной температуре

3. Какое уравнение можно применить для расчета адсорбции на границе раздела *жидкость-газ*? А) уравнение Ленгмюра $A = A_{\infty} \frac{Kc}{1 + Kc}$; Б) уравнение Гиббса

$$\Gamma = -\frac{d\sigma}{dC} \cdot \frac{C}{RT};$$

а) только А

б) только Б

в) оба уравнения

4. Электрокинетические явления обусловлены

а) электростатическими взаимодействиями между частицами дисперсной фазы и молекулами дисперсионной среды

б) образованием двойного электрического слоя на поверхности раздела фаз

в) присутствием поверхностно-активных веществ в дисперсионной среде

Шкала оценивания комплексного задания

Оценка (баллы)	Критерии оценки
5 «отлично»	90-100 % правильных ответов
4 «хорошо»	70-89 % правильных ответов
3 «удовлетворительно»	50-69 % правильных ответов
2 «неудовлетворительно»	49% и меньше правильных ответов

Сформированность компетенций у обучающихся проводится в соответствии с оценочной шкалой.

Алгоритм, критерии и шкала оценивания сформированности компетенции

Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Оценочное средство	Результаты оценивания задания *	Результат оценивания этапа формирования компетенции **	Результат оценивания сформированности компетенции (части компетенций)***
Компетенция ПК-2				
Знать: физико- и коллоидно-химические основы протекания процессов в дисперсных системах	вопросы и практические задания	2, 3, 4, 5	Среднее арифметическое баллов, набранных по всем заданиям проверки сформированности компетенции	Среднее арифметическое баллов, набранных по всем этапам формирования компетенции
Уметь: использовать физико-химические и коллоидно-химические свойства дисперсных систем при решении профессиональных задач	вопросы и практические задания	2, 3, 4, 5	Среднее арифметическое баллов, набранных по всем заданиям проверки сформированности компетенции	
Владеть: навыками постановки эксперимента и обработки экспериментальных результатов; навыками выполнения химических лабораторных операций.	вопросы и практические задания	2, 3, 4, 5	Среднее арифметическое баллов, набранных по всем заданиям проверки сформированности компетенции	

* Оценка результатов выполнения каждого задания проводится по шкале от 2 до 5 баллов: (5 - «отлично», 4 - «хорошо», 3 - «удовлетворительно» и 2 - «неудовлетворительно»).

** Оценка сформированности компетенции по каждому этапу (индикатору) предполагает расчет среднего арифметического баллов, набранных по всем заданиям проверки этапа сформированности компетенции.

*** Результаты оценивания сформированности компетенции в целом или ее части (согласно РП) определяются как среднее арифметическое баллов, набранных по всем этапам формирования компетенции.

Уровень сформированности компетенции в целом или ее части оценивается по шкале от 2 до 5 баллов:

менее 2,5 баллов – уровень сформированности компетенции ниже порогового;

2,5-3,4 балла – пороговый уровень сформированности компетенции;

3,5-4,4 балла – продвинутый уровень, компетенция сформирована в полном объеме;

4,5-5 баллов – высокий уровень сформированности компетенции.

Уровень сформированности компетенций	Характеристика уровня
<i>Высокий</i> <i>(отлично)</i>	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
<i>Продвинутый</i> <i>(хорошо)</i>	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками
<i>Пороговый</i> <i>(удовлетворительно)</i>	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки
<i>Ниже порогового</i> <i>(неудовлетворительно)</i>	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки