

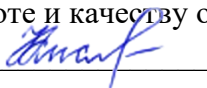
МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Документ подписан федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования
Информация о владельце: «Самарский государственный социально-педагогический университет»
ФИО: Кислова Наталья Николаевна
Должность: Проректор по УМР и качеству образования
Дата подписания: 18.06.2025 13:56:17
Уникальный программный ключ:
52802513f5b14a975b3e9b13008093d5726b159bf6064f865ae65b96a966c035

Кафедра химии, географии и методики их преподавания

Утверждаю

Проректор по учебно-методической
работе и качеству образования

 Н.Н. Кислова

Сафина Лилия Галимзановна

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

«Физическая и коллоидная химия»

Направление подготовки

05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль):

«Управление природопользованием и экологическая экспертиза»

Квалификация выпускника

Бакалавр

Рассмотрено

Протокол №10 от 27.05.2025 г.

Заседания кафедры химии, географии и программ
методики их преподавания

Одобрено

Начальник Управления образовательных



Н.А. Доманина

Пояснительная записка

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) для промежуточной аттестации по дисциплине «Физическая и коллоидная химия» разработан в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом – бакалавриат по направлению 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 894, основной профессиональной образовательной программой высшего образования «Управление природопользованием и экологическая экспертиза» с учетом требований профессионального стандарта 01.003 Педагог дополнительного образования детей и взрослых, утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 г. № 652н, и 40.117 Специалист по экологической безопасности (в промышленности), утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 07.09.2020 г. № 569н.

Цель ФОС для промежуточной аттестации – установление уровня сформированности части компетенции

ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования.

Задачи ФОС для промежуточной аттестации - контроль качества и уровня достижения результатов обучения по формируемым в соответствии с учебным планом компетенциям:

ОПК-1.1. Знает: основы фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов.

Результат обучения: знает современные методы и понятия физической химии, методы расчета термодинамических характеристик химических соединений и процессов с использованием компьютерных технологий, статистические методы расчета термодинамических параметров

ОПК-1.2. Умеет: решать задачи в области экологии и природопользования с использованием базовых знаний фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов.

Результат обучения: умеет решать задачи по физической и коллоидной химии.

ОПК-1.3. Владеет: базовыми знаниями фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов для решения задач в области экологии и природопользования

Результат обучения: владеет основными законами физической и коллоидной химии используемые при решении задач в области экологии и природопользовании.

Форма контроля экзамен во 2 семестре.

Требование к процедуре оценки:

Помещение: особых требований нет, учебная аудитория с партами и скамьями.

Оборудование: ноутбук и принтер, для распечатывания заданий.

Инструменты: ручка, листок бумаги для подготовки студента, типовые задания для проведения промежуточной аттестации, оценочный лист.

Расходные материалы: бумага и картридж.

Доступ к дополнительным справочным материалам: справочникам, дидактическим материалам, школьным учебникам по химии и примерным рабочим программам по химии.

Процедура проведения: экзамен сдается в один день, согласно расписания, в аудиторию в момент начала аттестации проходят 6 человек, каждый выбирает типовое задание для проведения промежуточной аттестации, предварительно готовится, отвечает на задание, затем получив оценку (количество баллов полученных по итогам выполнения задания переводятся пропорционально баллам промежуточной аттестации указанным в БРК дисциплины, представленной в рабочей программе) покидает аудиторию в этот момент происходит смена студентов.

Нормы времени: 0,35 часа на студента, в момент прохождения промежуточной аттестации в аудитории подготовка ответа на задание – 10 мин., ответ на задание – до 8 мин., процедура оценивания – 3 мин.

Комплект оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценка сформированности части компетенций:

Пороговый уровень: 56-70 баллов.

Продвинутый уровень: 71-85 баллов.

Высокий уровень: 86-100 баллов.

Тип задания: практико-ориентированное задание, представленное на бумажном носителе.

Пример типовых заданий:

Задание:

1. Дайте полный развернутый ответ по одной из тем (темы представлены в приложение 1)
2. Прочитайте тексты представленной вам расчетной задачи и приведите подробную запись ее решения. (задачи представлены в приложение 2)

Приложение 1.

1. Физическая химия как наука об основных закономерностях химии. Значение физической химии при решении задач в области экологии и природопользовании.
2. Агрегатные состояния вещества: газ, плазма, жидкость, твёрдое тело. Их взаимные превращения.
3. Газы идеальные и реальные. Основные газовые законы.
4. Реальные газы. Уравнение состояния реальных газов.
5. Жидкости. Общая характеристика жидкого состояния. Поверхностное натяжение жидкостей.
6. Твёрдое тело. Характеристика свойств твердого тела. Типы связи между частицами в кристаллах.
7. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия.
8. Максимальная работа обратимого изотермического расширения идеального газа.

9. Теплоёмкость газов и твёрдых веществ.
10. Первый закон термодинамики
11. Стандартная энтальпия реакций. Закон Гесса.
12. Второй закон термодинамики. Энтропия и вероятность. Изменение энтропии в обратимых и необратимых процессах. Стандартные значения энтропии.
13. Закон действующих масс. Константы равновесия.
14. Факторы, определяющие равновесие. Смещение химического равновесия.
15. Растворы как дисперсные системы. Способы выражения состава раствора.
16. Давление насыщенного пара идеальных растворов. Закон Рауля.
17. Температура замерзания идеальных растворов (криоскопия).
18. Температура кипения растворов (эбулиоскопия).
19. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.
20. Давление насыщенного пара в различных системах. Состав пара растворов.
21. Диссоциация электролитов в водных растворах. Причины электролитической диссоциации.
22. Степень диссоциации и константа диссоциации.
23. Закон разбавления.
24. Первичные и вторичные химические реакции.
25. Равновесные электродные потенциалы.
26. Электродвижущая сила гальванического элемента.
27. Уравнение Нернста.
28. Стандартные электродные потенциалы.

Приложение 2

1. Определите молекулярную массу газа, если при нормальных условиях газ массой 0,824 г занимает объем 0,260 дм³
2. Найдите плотность по азоту воздуха, имеющего следующий объемный состав: 20,0 % O₂; 79,0 % N₂; 1,0 % Ar.
3. Какой объем займут при н.у. 120 см³ азота, собранного над водой при 20 °С и давлении 100 кПа (750 мм.рт.ст.)? Давление насыщенного пара воды при 20 °С равно 2,3 кПа.
4. Плотность газа по воздуху равна 1,17. Определите молекулярную массу газа.
5. Плотность паров некоторого алкана в пересчете на нормальные условия равна 3,839 г/л, а один из атомов углерода является четвертичным. Определите название углеводорода и его структурную формулу.
6. Смесь водорода объемом 50 мл и ацетилена объемом 40 мл с небольшим избытком воздуха была взорвана. Как изменится объем смеси, если все измерения проводились при нормальных условиях?
7. В реакции восстановления оксида железа (III) алюминием массой 100 г выделяется 476,0 кДж. Определите тепловой эффект реакции.
8. Газообразное соединение азота с водородом содержит 12,5 % (масс.) водорода. Плотность соединения по водороду равна 16. Найдите молекулярную формулу соединения.
9. Вычислите молекулярную массу бензола, зная, что масса 600 см³ его паров при 87 °С и давлении 83,2 кПа равна 1,30 г.
10. Плотность газа по воздуху равна 1,17. Определите молекулярную массу газа.
11. Плотность паров некоторого алкана в пересчете на нормальные условия равна 3,839 г/л, а один из атомов углерода является четвертичным. Определите название углеводорода и его структурную формулу.
12. Смесь водорода объемом 50 мл и ацетилена объемом 40 мл с небольшим избытком воздуха была взорвана. Как изменится объем смеси, если все измерения проводились при нормальных условиях?
13. Определите теоретический выход негашеной извести при разложении известняка массой 500 кг с содержанием примесей 20%.
14. Объем углеводорода ряда метана относится к объему кислорода, необходимого для полного сжигания алкана, как 1:6,5. Определите название углеводорода.
15. 0,5 моль водорода и 0,25 моль азота находятся в газометре вместимостью 5 л при 10 °С. Вычислить парциальное давление каждого из газов.
16. Смешаны водород объемом 3 л под давлением в 2·10⁵ Па с кислородом объемом 2 л под давлением 1·10⁵ Па. Общий объем смеси равен 4 л. Определить парциальное давление газов и общее давление смеси.
17. Навеску водорода массой 0,5 г взяли при 25 °С, адиабатически сжали от 6 до 2 л. Определить конечную температуру газа и работу, затраченную на его сжигание.
18. Вычислить тепловой эффект реакции горения этилового спирта при постоянном давлении и постоянном объеме.
19. При обработке смеси гидроксида и гидрокарбоната калия избытком раствора соляной кислоты образовался хлорид калия массой 22,35 г и выделился газ объемом 4,48 дм³ (н.у.). Рассчитайте состав исходной смеси (ω, %).
20. Какая масса (г) сухой щелочи и 20%-ного раствора едкого натра для приготовления 30% -ного раствора гидроксида натрия массой 500 г?
21. Массовая доля хлороводорода в концентрированной соляной кислоте при 0 °С достигает 45,15 %, а плотность раствора равна 1,22 г/мл. Чему равна молярная концентрация раствора?
22. Какое количество оксида фосфора необходимо для получения раствора ортофосфорной кислоты массой 400 г с массовой долей 2 % путем его растворения в воде?
23. Сколько граммов Na₂SO₄·10H₂O надо растворить в 560 мл воды, чтобы получить 15%-ный (по массе) раствор Na₂SO₄?

24. Разберите работу гальванического элемента. Напишите электронные уравнения анодного и катодного процессов, составьте суммарное ионное уравнение окислительно-восстановительной реакции в гальваническом элементе и вычислите ЭДС гальванического элемента $\text{Mn} | \text{MnSO}_4 || \text{FeSO}_4 | \text{Fe}$, $C\text{Mn}^{2+} = 10^{-2}$ моль/л, $C\text{Fe}^{2+} = 10^{-2}$ моль/л.

25. Для проведения электролиза (на инертных электродах) взяли 500 г 16%-ного раствора сульфата меди(II). После того как на аноде выделилось 1,12 л (н.у.) газа, процесс остановили. Из полученного раствора отобрали порцию массой 98,4 г. Вычислите массу 20%-ного раствора гидроксида натрия, который нужно добавить к отобранной порции раствора до полного осаждения ионов меди. В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

26. Для проведения электролиза (на инертных электродах) взяли 282 г 40%-ного раствора нитрата меди (II). После того как масса раствора уменьшилась на 32 г, процесс остановили. К образовавшемуся раствору добавили 140 г 40%-ного раствора гидроксида натрия. Определите массовую долю щёлочи в полученном растворе. В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

27. Для проведения электролиза (на инертных электродах) взяли 312 г 15%-ного раствора хлорида натрия. После того как на катоде выделилось 6,72 л (н.у.) газа, процесс остановили и отобрали порцию полученного раствора массой 58,02 г. Вычислите массу 20%-ного раствора сульфата меди(II), необходимого для полного осаждения гидроксид-ионов из отобранной порции раствора. В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

28. Для проведения электролиза (на инертных электродах) взяли 500 г 16%-ного раствора сульфата меди(II). После того как на аноде выделилось 1,12 л (н.у.) газа, процесс остановили. К образовавшемуся в процессе электролиза раствору добавили 53 г 10%-ного раствора карбоната натрия. Определите массовую долю сульфата меди(II) в полученном растворе. В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

Оценочный лист к типовому заданию:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции:	Номера заданий	Шкала оценивания		
			Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
ОПК-1.1.	Знает: основы фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов	1	18	28	34
ОПК-1.2.	Умеет: решать задачи в области экологии и природопользования с использованием базовых знаний фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов	2	19	28	33
ОПК-1.3.	Владеет: базовыми знаниями фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов для решения задач в области экологии и природопользования	2	19	29	33
Итого:			56	85	100