

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

дисциплины

Б1.О.12 «Химия»

для специальности

23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов»

по специализациям:

«Электроснабжение железных дорог»,

«Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта»,

«Радиотехнические системы на железнодорожном транспорте»

«Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте»

Санкт-Петербург
2024

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Оценочные материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Инженерная химия и естествознание»
Протокол № от 21.02. 2024 г.

Заведующий кафедрой
«Инженерная химия и естествознание»
21.02. 2024 г.



В.Я. Соловьева

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
по специализации
«Электроснабжение железных дорог»
22.02. 2024 г.



А.В. Агунов

Руководитель ОПОП ВО
по специализациям
«Телекоммуникационные системы
и сети железнодорожного транспорта»,
«Радиотехнические системы
на железнодорожном транспорте»
22.02. 2024 г.



Е.В. Казакевич

Руководитель ОПОП ВО
по специализации
«Автоматика и телемеханика
на железнодорожном транспорте»
26.02. 2024 г.



А.Б. Никитин

Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы, приведены в п. 2 рабочей программы.

2. Задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижения компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Перечень материалов, необходимых для оценки индикатора достижения компетенций, приведен в таблицах 2.1 и 2.2.

Т а б л и ц а 2.1

Для очной формы обучения

Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
ОПК-1 Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования		
ОПК-1.1.1 Знает методы естественных наук в объеме, необходимом для решения инженерных задач в профессиональной деятельности	Обучающийся <i>знает</i> : – основы химической термодинамики; – химическая кинетика и равновесие; – строение атома, периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева; – химическая связь и строение молекул; – учение о растворах. электролитическая диссоциация; – химия металлов; – электрохимические системы; – дисперсные системы и коллоидные растворы; – аналитическая химия, современная идентификация веществ; – основы органической химии и химии высокомолекулярных соединений; – полимеры.	Вопросы к зачету № №1-53 Лабораторные работы №№1–6 Практические занятия №№1-8

Т а б л и ц а 2.2

Для заочной формы обучения

Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
ОПК-1 Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирование		

ОПК-1.1.1 Знает методы естественных наук в объеме, необходимом для решения инженерных задач в профессиональной деятельности	Обучающийся <i>знает</i> : – основы химической термодинамики; – химическая кинетика и равновесие; – строение атома, периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева; – химическая связь и строение молекул; – учение о растворах. электролитическая диссоциация; – химия металлов; – электрохимические системы; – дисперсные системы и коллоидные растворы; – аналитическая химия, современная идентификация веществ; – основы органической химии и химии высокомолекулярных соединений; полимеры.	Вопросы к зачету № №1-53 Лабораторные работы №№1-4 Практические занятия №№1-2 Контрольная работа
--	---	---

Материалы для текущего контроля

Для проведения текущего контроля по дисциплине обучающийся должен выполнить следующие задания: лабораторные работы, тестовые задания, контрольная работа.

Перечень и содержание лабораторных работ

Лабораторная работа 1 - Определение молярной массы эквивалента вещества».

1. Экспериментальное определение объема выделившегося газа.
2. Приведение объема к нормальным условиям.
3. Расчет молярной массы эквивалента металла, используя закон эквивалентов.
4. Определение относительной атомной массы металла и нахождение его по таблице Менделеева.

Лабораторная работа 2 - Рентгенофазовый анализ».

1. Получить рентгенограммы простого и сложного образцов по варианту.
2. Рассчитать рентгенограммы для идентификации конкретных кристаллических веществ.
3. Расшифровать рентгенограммы простого и сложного образцов с указанием фаз простых и сложных химических веществ.

Лабораторная работа 3 - Производство растворимости».

1. Провести реакции взаимодействия солей
2. Написать выражение произведения растворимости
3. Определить вид осадка.

Лабораторная работа 4 - Гидролиз солей и сдвиг химического равновесия».

1. Провести реакции гидролиза.
2. Определить и обосновать pH среды.
3. Определить смещение химического равновесия при изменении концентрации реагирующих веществ и продукта реакции.

Лабораторная работа 5 - Изучение и анализ химической активности металлов в окружающей среде с учетом значений их электродных потенциалов»

1. Определить влияние концентрации раствора иона металла на значение электродного потенциала. Рассчитать значения электродных потенциалов с помощью уравнения Нернста при двух разных концентрациях.

2. Провести измерение концентрации иона металла в растворе его соли в присутствии двух других металлов. Рассчитать значения электродных потенциалов с помощью уравнения Нернста при двух разных концентрациях раствора соли.

3. Сделать вывод о вытеснении одного металла другим, используя значения электродных потенциалов.

Лабораторная работа 6 - Химическая идентификация веществ».

Определение катиона тяжелого металла из одиннадцати предложенных с помощью органолептических (по цвету исходного раствора, цвету осадка) и химических (по продуктам реакции взаимодействия исследуемого раствора с различными реагентами) методов обнаружения.

Перечень и содержание практических занятий

Практическое занятие №1 - Основные законы химии.

1. Определить моль эквивалентные массы некоторых веществ.
2. Определить массу, г, и объем, л, некоторого количества вещества.

Практическое занятие №2 - Строение атома.

1. Написать электронные формулы химических элементов и определить активность атомов этих элементов.
2. Определить кристаллические решетки предложенных веществ и спрогнозировать физические и химические свойства этих веществ.

Практическое занятие №3 – Химическая связь.

1. Определить, какая химическая связь реализуется в предлагаемых веществах.
2. Определить по формуле вещества геометрию ее молекулы.

Практическое занятие №4 - Сильные и слабые электролиты, гидролиз, рН, ПР.

1. Определить реакцию среды раствора соли.
2. Определить растворимость труднорастворимого соединения, исходя из величины ПР.

Практическое занятие №5 – Электрохимия.

1. Написать анодный и катодный процессы при электрохимической коррозии.
2. Определить протектор для металлической конструкции из предложенных материалов.

Практическое занятие №6 - Дисперсные системы

1. Написать формулу мицеллы золя коллоидной частицы.
2. Определить электролит, который наиболее эффективно вызовет коагуляцию.

Практическое занятие №7 - Химический, физический и физико-химический методы анализа

1. Написать уравнения реакции обнаружения ионов тяжелых металлов в растворе.

Практическое занятие №8 – Полимеры

1. Написать формулу мономера полипропилена.
2. Определить степень полимеризации полимера определенной молекулярной массы.

Контрольная работа (для заочной формы обучения)

1. Рассчитать моль эквивалентную массу различных классов соединений
2. Рассчитать возможность протекания химических реакций
3. Рассчитать изменение скорости химической реакции
4. Определить водородный показатель среды и концентрации ионов водорода и гидроксо-группы.
5. Определить вид защитного покрытия при коррозии металлов

Материалы для промежуточной аттестации

Перечень вопросов к зачету

для очной формы обучения (второй семестр)

для заочной формы обучения (первый курс)

ОПК-1.1.1

1. Основные законы химии.
2. Закон эквивалентов, моль эквиваленты и моль-эквивалентные массы и объемы веществ различных классов химических соединений.
3. Химическая термодинамика, стандартные условия.
4. Термодинамические функции и их физический смысл. Согласно термохимическому уравнению реакции:
$$\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 802 \text{ кДж}$$
определите количество теплоты, кДж, выделившейся при сжигании 24 г метана.
5. Понятия энтальпии, энтропии и энергии Гиббса веществ и процессов, информационные значения и особенности применения.
6. Самопроизвольные процессы и возможность их термодинамической оценки.
7. Энергетика будущего.
8. Химическая кинетика. Понятие фазы.
9. Скорость химических реакций и зависимости скорости от разных факторов.
10. Закон действия масс.
11. Обратимые и необратимые процессы, химическое равновесие и условие равновесия.
12. Константа скорости и константа равновесия.
13. Зависимость константы равновесия от температуры.
14. Принцип Ле-Шателье. Влияние разных факторов на состояние равновесия. Сдвиги равновесия.
15. Особенности химического равновесия для гомогенных и гетерогенных систем.
16. Водные растворы; способы выражения концентрации растворов.
17. Растворы электролитов и неэлектролитов. Физические свойства растворов.
18. Количественные характеристики растворов, информирующие об их свойствах.
19. Сильные и слабые электролиты, константы диссоциации электролитов и их информационные значения.
20. Ионное произведение воды, pH и информационные значения этой величины.
21. Произведение растворимости и информационные значения этой величины.
22. Амфотерные электролиты и особенности их химического поведения.
23. Химическая реакция веществ с водой; гидролиз солей.
24. Современные представления о строении атома.
25. Квантовые числа и их физический смысл.
26. Электронные семейства и электронные аналоги.
27. Принципы заполнения электронами энергетических уровней и подуровней.
28. Взаимосвязь химических свойств с энергетическими характеристиками электронов наружного уровня.
29. Характеристики s-, p-, d- и f- элементов.

30. Периодическая система и таблица элементов Д.И. Менделеева. Взаимосвязи со значениями квантовых чисел.
31. Протоны, нейтроны, электроны, порядковый номер в таблице Д.И. Менделеева и заряды ядер, число электронов, периодичность свойств.
32. Химическая связь и современные модели химической связи.
33. Модели ковалентной, ионной и металлической химических связей.
34. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной химической связи.
35. Квантовая связь. Квантовые системы передачи данных.
36. Электрохимические системы. Взаимосвязь энергии химических процессов и электрической.
37. Информационное значение ряда напряжений (ряда активности) металлов.
38. Формула Нернста и ее применение).
39. Принцип работы химического источника тока в виде гальванического элемента. Анодные и катодные процессы. Электродвижущая сила гальванического элемента.
40. Процессы электролиза и законы Фарадея, электроды растворимые и инертные; число Фарадея.
41. Первичные источники (батарейки) и топливные элементы как примеры превращения химической энергии в электрическую.
42. Современные электротехнические материалы.
43. Окислительно-восстановительные процессы при реакции металлов с водой, водными растворами кислот и щелочей.
44. Электрохимическая коррозия; анодный и катодные процессы и защита от.
45. Химическая идентификация веществ. Качественный и количественный анализы.
46. Методы инструментального количественного анализа.
47. Электрохимические методы анализа веществ.
48. Титриметрические и весовой методы количественного анализа.
49. Дисперсные системы. Классификация систем по разным признакам.
50. Коллоидная химия и наносистемы в современной промышленности.
51. Строение частиц дисперсной фазы; мицеллы; агрегативная и кинетическая устойчивости дисперсных систем.
52. Коагуляция дисперсных систем электролитами разной природы.
53. Органические вещества и их классификация, высокомолекулярные соединения. Получение, свойства, применение.

3. Описание показателей и критериев оценивания индикаторов достижения компетенций, описание шкал оценивания

Показатель оценивания – описание оцениваемых основных параметров процесса или результата деятельности.

Критерий оценивания – признак, на основании которого проводится оценка по показателю.

Шкала оценивания – порядок преобразования оцениваемых параметров процесса или результата деятельности в баллы.

Показатели, критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля приведены в таблице 3.1.

Т а б л и ц а 3.1.

Для очной формы обучения (2 семестр)

№ п/ п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценив ания
1	Лабораторные работы №1-6	Степень соответствия выполненной работы поставленным требованиям	Полное соответствие	1
			Частичное соответствие	0,5
			Несоответствие	0
		Структурирование и комментирование лабораторной работы	В отчете корректно представлены все этапы работы, выводы сформулированы в соответствии с целями работы	2
			Основные этапы работы представлены в отчете с небольшими недочетами	1
			Отчет не соответствует предъявляемым требованиям к оформлению работы	0
		Успешные ответы на контрольные вопросы	Защита всех контрольных вопросов	2
			Защита 80% вопросов	1
			Защита 61% вопросов	0,5
		Итого максимальное количество баллов за выполнение одной лабораторной работы/за 6 работ		
2	Практические занятия №1-8	Степень соответствия выполненной работы поставленным требованиям	Полное соответствие	2
			Частичное соответствие	1
			Несоответствие	0
		Успешные ответы на контрольные вопросы	Защита всех контрольных вопросов	3
			Защита 80% вопросов	2
			Защита 61% вопросов	1
		Итого максимальное количество баллов за одно практическое занятие/за 8 занятий		
ИТОГО максимальное количество баллов				70

Для заочной формы обучения (1 курс)

№ п/ п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценив ания
1			Полное соответствие	1,5

№ п/ п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценив ания		
	Лабораторные работы №1-4	Степень соответствия выполненной работы поставленным требованиям	Частичное соответствие	1		
			Несоответствие	0		
		Структурирование и комментирование лабораторной работы	В отчете корректно представлены все этапы работы, выводы сформулированы в соответствии с целями работы	1,5		
			Основные этапы работы представлены в отчете с небольшими недочетами	1		
			Отчет не соответствует предъявляемым требованиям к оформлению работы	0		
		Успешные ответы на контрольные вопросы	Защита всех контрольных вопросов	2		
			Защита 80% вопросов	1		
			Защита 61% вопросов	0,5		
		Итого максимальное количество баллов за выполнение одной лабораторной работы/за 4 работы				5/20
		2	Практические занятия №1-2	Степень соответствия выполненной работы поставленным требованиям	Полное соответствие	5
Частичное соответствие	3					
Несоответствие	0					
Успешные ответы на контрольные вопросы	Защита всех контрольных вопросов			5		
	Защита 80% вопросов			4		
	Защита 61% вопросов			2		
	Итого максимальное количество баллов за одно практическое занятие/за 2 занятия				10/20	
3	Контрольная работа	Степень выполнения заданий контрольной работы	Правильно выполнены все задания	30		
			Выполнено 80% заданий	20		
			Выполнено 60% заданий	10		
ИТОГО максимальное количество баллов				70		

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов достижения компетенций

Процедура оценивания индикаторов достижения компетенций представлена в таблице 4.1.

Формирование рейтинговой оценки по дисциплине

Т а б л и ц а 4.1 Для очной формы обучения (2 семестр)

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль успеваемости	Лабораторная работа №№1-6 Практические занятия №№1-8	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.1. Допуск к зачету ≥ 50 баллов
2. Промежуточная аттестация	Перечень вопросов к зачету	30	– получены полные ответы на вопросы – 25...30 баллов; – получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 балла; – получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11...19 баллов; – не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.
ИТОГО		100	
3. Итоговая оценка	«зачтено» - 60-100 баллов «не зачтено» - менее 59 баллов (вкл.)		

Для заочной формы обучения (1 курс)

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль успеваемости	Лабораторная работа №№1-4 Практические занятия №№1-2 Контрольная работа	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.1. Допуск к зачету ≥ 50 баллов
2. Промежуточная аттестация	Перечень вопросов к зачету	30	– получены полные ответы на вопросы – 25...30 баллов; – получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 балла; – получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11...19 баллов; – не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
ИТОГО		100	
3. Итоговая оценка	«зачтено» - 60-100 баллов «не зачтено» - менее 59 баллов (вкл.)		

Процедура проведения зачета осуществляется в форме устного ответа на вопросы билета. Билет на зачет содержит вопросы (из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2)

5. Оценочные средства для диагностической работы по результатам освоения дисциплины

Проверка остаточных знаний обучающихся по дисциплине ведется с помощью оценочных материалов текущего и промежуточного контроля по проверке знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижения компетенций.

Оценочные задания для формирования диагностической работы по результатам освоения дисциплины (модуля) приведены в таблице 5.1

Индикатор достижения общепрофессиональной компетенции Знает - 1; Умеет- 2; Опыт деятельности - 3 (владеет/ имеет навыки)	Результаты, которые следует отразить при разработке оценочных материалов для диагностической работы	Содержание задания ДОМ	Варианты ответа на вопросы тестовых заданий	Эталон ответа
<i>ОПК 1 Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования</i>				
<i>ОПК-1.1.1 Знает методы естественных наук в объеме, необходимом для решения инженерных задач в профессиональной деятельности</i>	– основы химической термодинамики	Согласно термохимическому уравнению реакции: $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 802 \text{ кДж}$ определите количество теплоты, кДж, выделившейся при сжигании 24 г метана.		Согласно уравнению реакции, при сжигании 1 моль метана массой 16 г выделилось 802 кДж энергии, тогда при сжигании 24 г метана (по условию задачи) выделится: $24 \cdot 802 / 16 = 1203$ кДж Ответ: 1203
	– химическая кинетика и равновесие	Во сколько раз увеличится скорость прямой реакции: $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3$, если давление в системе увеличить в 3 раза.	1. 27 2. 81 3. 9 4. 18	2. 81
	– строение атома, периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева	Количество электронов в атоме определяется	1. числом протонов 2. числом нейтронов 3. числом энергетических уровней 4. величиной относительной атомной массы	1. числом протонов

	– химическая связь и строение молекул	Если вещество хорошо растворимо в воде, имеет высокую температуру плавления, элеткропроводно, то его кристаллическая решетка:	1. Атомная 2. Ионная 3. Молекулярная 4. металлическая	2. Ионная
	– учение о растворах. Электролитическая диссоциация	Сколько граммов соли потребуется для приготовления 500 граммов 15% раствор?	1. 80 2. 70 3. 77 4. 75	4. 75
	– химия металлов	Металлы, стандартный электродный потенциал которых имеет отрицательную величину...	1. могут вытеснять водород из кислот 2. не могут вытеснять водород из кислот 3. могут вытеснять собственные катионы из растворов солей 4. могут взаимодействовать с другими металлами	1. могут вытеснять водород из кислот
	– электрохимические системы	Металлическая медь в водных растворах будет взаимодействовать с солью	1. нитрат цинка 2. нитрат марганца (II) 3. нитрат железа (II) 4. нитрат серебра	4. нитрат серебра
	– дисперсные системы и коллоидные растворы	Что не относится к дисперсной системе?	1. Туман 2. Нефть 3. Взмученный ил 4. Раствор хлорида натрия	4. Раствор хлорида натрия
	– аналитическая химия. Современная идентификация веществ	На чем основан потенциометрический метод?	1. На измерении разности потенциалов между электродами 2. На измерении удельной электропроводности	1. На измерении разности потенциалов между электродами

			3. На измерении концентрации определяемого иона в растворе 4. На измерении сорбционной способности веществ	
	– основы органической химии и химии высокомолекулярных соединений	Мономером белка является:	1. Нуклеотид 2. Глюкоза 3. Аминокислота 4. Нуклеиновая кислота	3. Аминокислота
	– полимеры	Полимерам свойственна:	1. Неокисляемость 2. Быстрая окисляемость 3. Химическая активность 4. Быстрая деструкция	1. Неокисляемость

Разработчик рабочей программы,
доцент
05 апреля 2024 г.

Байда

М.М. Байдарашвили