15.03.05.01.Б1.О-2020-РП

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»

Институт информационных технологий, машиностроения и автотранспорта

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ

Институт информационных технологий,
машиностроения и автотранспорта
Директор

Дата: 25.11.2022 12:11:00

В.В. Федоров

Фонд оценочных средств дисциплины

Химия

Направление подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Направленность (профиль) Технология машиностроения

Присваиваемая квалификация
"Бакалавр"

Формы обучения
очная

5.1 Паспорт фонда оценочных средств

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций выпускника:

Форма(ы) текущего контроля	**Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)**	**Индикатор(ы) достижения компетенции**	**Результаты обучения по дисциплине (модулю)**	**Уровень**
Опрос по контрольным вопросам, подготовка отчетов по лабораторным работам, тестирование	УК-1	Использует знание химии простых веществ и соединений для решения поставленных задач.	**Знать** основные законы химической термодинамики и кинетики, свойства растворов, теорию электролитической диссоциации, окислительно-восстановительные, электрохимические процессы и химические свойства элементов периодической системы. **Уметь** самостоятельно анализировать химические процессы, составлять уравнения реакций, выполнять необходимые расчеты, пользоваться справочной литературой. **Владеть** основными приемами проведения физико-химических измерений; способностью находить оптимальный подход к решению химических задач.	Высокий или средний
Высокий уровень достижения компетенции - компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: отлично, хорошо, зачтено. **Средний уровень достижения компетенции -** компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: хорошо, удовлетворительно, зачтено. **Низкий уровень достижения компетенции -** компетенция не сформирована частично, оценивается неудовлетворительно или не зачтено.				

5.2. Контрольные задания или иные материалы

Текущий контроль успеваемости и аттестационные испытания обучающихся могут быть организованы с использованием ресурсов ЭИОС КузГТУ.

Текущий контроль успеваемости и аттестационные испытания могут проводиться в письменной и (или) устной, и (или) электронной форме.

2.1.Оценочные средства при текущем контроле

Текущий контроль по дисциплине будет заключаться в опросе обучающихся по контрольным вопросам, в подготовке отчетов по лабораторным работам, в тестировании.

При проведении текущего контроля обучающимся будет письменно, либо устно задано два вопроса, на которые они должны дать ответы.

Например:

1. Что называется стандартным электродным потенциалом?
2. Что такое водородный электрод?

Критерии оценивания:

- 85–100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;

- 65–84 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;

- 25–64 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;

- 0–24 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-24	25-64	65-84	85-100
Шкала оценивания	неуд	удовл	хорошо	отлично

Примерный перечень контрольных вопросов:

Раздел 1. Введение.

Тема 1. Основные понятия и законы химии. Классификация неорганических соединений.

1. В каких случаях наблюдаются отклонения от закона сохранения массы?
2. В каких случаях неприменим закон постоянства состава?
3. Составьте в молекулярной и ионной формах уравнения.
4. Напишите формулы средней, кислой и основной солей
5. Приведите пример амфотерного вещества и докажите это соответствующими уравнениями.

Раздел 2. Основные закономерности протекания химических процессов.

Тема 1. Химическая термодинамика.

1. Как изменяется энтропия в изолированной системе при химических и фазовых превращениях?
2. Какими одновременно действующими факторами определяется направленность химического процесса? Какую тенденцию выражает энтальпийный фактор? Энтропийный фактор?
3. Дайте определения понятиям: термодинамическая система, термодинамические параметры, термодинамический процесс, функция состояния системы.
4. Сформулируйте первый закон термодинамики.
5. Закон Гесса и тепловой эффект реакции (энтальпия).

Тема 2. Химическая кинетика.

1. От каких основных факторов зависит величина скорости реакции?
2. Как зависит скорость реакции от температуры?
3. Что такое кинетическое уравнение?
4. На сколько градусов следует повысить температуру, чтобы скорость реакции увеличилась в 81 раз, если температурный коэффициент скорости равен 3?
5. Скорость химической реакции и методы ее регулирования.

Раздел 3. Химические системы.

Тема 1. Растворы.

1. Дайте определения понятиям: раствор, растворитель, растворённое вещество, электролит, количество вещества, плотность, концентрация, интерполяция.
2. Охарактеризуйте концентрированные, разбавленные, насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы. Как изменяется состояние раствора при изменении температуры? При изменении давления.
3. Назовите способы выражения состава растворов, приведите их обозначения и укажите размерность величин. В каких случаях используют дольные единицы? В каких – размерные?
4. Типы и особенности ионных обменных реакций в растворах электролитов.
5. Кислотность и щелочность растворов, методы её оценки и контроля.

Тема 2. Свойства водных растворов электролитов.

1. Какой процесс называется электролитической диссоциацией?
2. Каково состояние сильных электролитов в растворе?

3. В чем особенности диссоциации слабых электролитов?

4. Проводят ли электрический ток следующие системы: а) сжиженный хлороводород; б) водопроводная вода; в) дождевая вода; г) расплавленный гидроксид натрия?

5. Увеличится или уменьшится концентрация ионов водорода в растворах кислот при введении в них одноименных анионов: а) CH_3COOH; б) HCN; в) HNO_3; г) H_2SO_4?

Тема 3. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР).

1. Пероксид водорода и сернистая кислота в зависимости от условий могут проявлять окислительно-восстановительную двойственность. Способны ли они реагировать между собой? Ответ аргументируйте.

2. Химические соединения HBr, HI, H_2S и NH_3 являются типичными восстановителями. Могут ли они взаимодействовать между собой?

3. Бертолетову соль $KClO_3$ можно получить пропусканием хлора через горячий раствор гидроксида калия. Какой объём хлора потребуется для его реакции с 800 л 1н. раствора KOH.

4. Графит массой 6 г растворяется при нагревании в серной кислоте. Сколько мл 12н. раствора H_2SO_4 потребуется теоретически для этого процесса?

5. Подберите коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций методами электронного или ионно-электронного баланса, укажите окислители и восстановители.

1) $MnO_2 + HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + H_2O$;

2) $MnO_2 + KClO_3 + KOH \rightarrow K_2MnO_4 + KCl + H_2O$;

3) $KMnO_4 + NO + H_2SO_4 \rightarrow MnSO_4 + NO_2 + K_2SO_4 + H_2O$;

4) $KMnO_4 + N_2SO_3 + H_2SO_4 \rightarrow MnSO_4 + Na_2SO_4 + K_2SO_4 + H_2O$;

5) $P + HNO_3$ (конц.) $\rightarrow NO_2 + H_3PO_4 + H_2O$.

Тема 4. Электрохимические процессы.

1. Какие процессы протекают у катода и у анода при электролизе?

2. В чем отличия процессов электролиза с растворимым и нерастворимым анодами?

3. Что называется электродным потенциалом? Как он возникает?

4. Составьте схемы двух гальванических элементов, в одном из которых медь служила бы катодом, а в другом – анодом. Напишите уравнения реакций, происходящих при работе этих элементов.

5. Напишите уравнения полуреакций, которые могут протекать на графитовых электродах при электролизе водных растворов указанных ниже веществ, а также суммарное уравнение реально происходящего процесса электролиза:

Вариант	1	2	3	4	5	6	7
Вещество	$NiCl_2$	NaBr	KOH	$FeSO_4$	CaI_2	H_2SO_4	$CoBr_2$

Тема 5. Коррозия и защита металлов и сплавов.

1. В чем отличие электрохимической коррозии от химической? Какие существуют методы защиты металлов от коррозии?

2. Почему химически чистое железо является более стойким против коррозии, чем техническое железо?

3. В раствор соляной кислоты поместили цинковую пластинку, частично покрытую медью. В каком случае процесс коррозии цинка происходит интенсивнее?

4. Какой металл будет первым разрушаться в процессе коррозии в следующих парах: алюминий – медь, медь – никель, железо – никель?

5. В каком случае коррозия железа при повреждении покрытия будет происходить быстрее: в случае хромированного железа или никелированного?

Отчеты по лабораторным работам:

По каждой лабораторной работе обучающиеся самостоятельно оформляют отчеты в письменном формате (согласно перечню лабораторных работ п. 4 рабочей программы).

Содержание отчета:

1. Тема лабораторной работы.

2. Цель лабораторной работы.
3. Схема или рисунок установки, а также рисунки, поясняющие вывод рабочих формул.
4. Основные расчетные формулы с обязательным пояснением величин, входящих в формулу.
5. Таблицы.
6. Примеры расчета.
7. Если требуется по заданию - графики и диаграммы.
8. Вывод по лабораторной работе.

Критерии оценивания:

- 75 – 100 баллов – при раскрытии всех разделов в полном объеме
- 0 – 74 баллов – при раскрытии не всех разделов, либо при оформлении разделов в неполном объеме.

Количество баллов	0-74	75-100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

Тестирование:

При проведении текущего контроля обучающимся необходимо пройти тестирование. Тестирование может быть организовано с использованием ресурсов ЭИОС КузГТУ.

Например:

1. Пусть в системе протекает реакция $4HCl\ (г) + O_2\ (г) = 2Cl_2\ (г) + 2H_2O\ (г)$.

Рассчитайте стандартную энтальпию реакции (кДж).

Ответы: А: - 150 Б: + 150 В: - 116 Г: + 116

2. Укажите тип реакции.

Ответы: А: экзотермическая Б: эндотермическая

3. Определите, будет ли реакция протекать самостоятельно в изолированной системе при стандартных условиях.

Ответы: А: Будет Б: Не будет В: Не знаю Г: Реакция равновероятна и в прямом, и в обратном направлениях.

4. Рассчитайте стандартную энергию Гиббса (кДж) реакции при 298 К.

Ответы: А: + 110 Б: - 144 В: - 78 Г: + 112

Критерии оценивания:

- 75 – 100 баллов – при ответе на >75% вопросов
- 0 – 74 баллов – при ответе на <75% вопросов

Количество баллов	0–74	75–100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации является зачет, в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций.

Инструментом измерения сформированности компетенций являются:

- зачтенные отчеты обучающихся по лабораторным работам;
- ответы обучающихся на вопросы во время опроса;
- результаты тестирования.

При проведении промежуточного контроля обучающийся отвечает на 2 вопроса выбранных случайным образом, либо проходит тестирование. Опрос может проводиться в письменной и (или) устной, и (или) электронной форме.

Ответ на вопросы:

Критерии оценивания при ответе на вопросы:

- 85–100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 65–84 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 50–64 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0–49 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-49	50-64	65-84	85-100
Шкала оценивания	Не зачтено		Зачтено	

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Основные понятия и законы химии. Атом. Молекула. Количество вещества. Закон сохранения массы вещества и энергии. Закон постоянства состава. Закон кратных отношений. Закон Авогадро. Закон эквивалентов.
2. Классификация неорганических веществ. Простые и сложные вещества. Оксиды. Основные, амфотерные и кислотные гидроксиды. Соли. Получение и свойства неорганических веществ. Типы химических реакций.
3. Химическая термодинамика. Термодинамические системы, параметры систем. Термодинамические процессы. Характеристические функции состояния. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия, теплота и работа.
4. Термохимические уравнения. Тепловой эффект реакции. Энтальпия. Стандартная энтальпия образования вещества. Закон Г.И. Гесса и его следствия.
5. Термодинамическое равновесие. Влияние температуры на смещение термодинамического равновесия и направленность процесса. Равновесная температура.
6. Химическая кинетика. Обратимые и необратимые реакции. Механизм и порядок реакции. Скорость химической реакции, её зависимость от концентрации (парциального давления) исходных веществ и температуры.
7. Константа скорости реакции, и её зависимость от температуры (уравнение С. Аррениуса). Правило Я. Вант-Гоффа. Энергия активации. Катализ. Колебательные реакции.
8. Химическое равновесие в гомогенных системах. Константа равновесия, способы её выражения, связь с термодинамическими функциями (уравнение изотермы Я. Вант-Гоффа.). Факторы, влияющие на смещение равновесия. Принцип А. Ле Шателье.
9. Дисперсные системы. Классификация систем по степени дисперсности и агрегатному состоянию. Устойчивость дисперсных систем. Коагуляция. Седиментация. Получение и стабилизация дисперсных систем.
10. Растворы, их получение и свойства. Типы растворов. Растворимость. Факторы, влияющие на растворимость веществ. Энергетические эффекты при растворении.
11. Способы выражения состава растворов: массовая, объёмная и мольная доли, молярная, эквивалентная и моляльная концентрации.
12. Свойства водных растворов электролитов. Сильные и слабые электролиты с позиций теории электролитической диссоциации. Степень и константа диссоциации слабого электролита. Закон разбавления В. Оствальда.
13. Гомогенные равновесия в растворах электролитов. Факторы, влияющие на смещение электролитического равновесия. Правило К. Бертолле. Связь силы электролита со строением (правило Л. Полинга).
14. Гетерогенные равновесия в растворах электролитов. Произведение растворимости. Условие образования и растворения осадка.
15. Гидролиз солей. Факторы, влияющие на смещение гидролитического равновесия. Необратимый и совместный гидролиз солей.
16. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Окислители и восстановители. Окислительно-восстановительная двойственность. Типы окислительно-восстановительных реакций.
17. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного баланса. Ионно-электронный метод. Влияние среды на направление окислительно-восстановительных реакций.
18. Электродный потенциал. Двойной электрический слой на границе раздела фаз и причины его

возникновения. Разность потенциалов и способы её измерения. Стандартный водородный электрод и водородная шкала потенциалов.

19. Потенциалы металлических и окислительно-восстановительных электродов. Уравнение В. Нернста. Направление окислительно-восстановительных процессов. Равновесие в электрохимических системах.

20. Химические источники тока. Анодный и катодный процессы. Электродвижущая сила. Устройство и принцип работы гальванических элементов А. Вольта, Даниэля-Якоби, Ж. Лекланше. Кислотные и щелочные аккумуляторы.

21. Коррозия металлов и сплавов. Механизмы коррозионных процессов. Поляризация и деполяризация поверхности материала. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия металлов и сплавов в кислой среде и в атмосфере влажного воздуха.

22. Методы защиты от коррозии: легирование, нанесение металлических (неметаллических) покрытий, электрохимические методы (анодная, катодная и протекторная защита), ингибирование коррозии.

23. Электролиз расплавов и водных растворов с инертными и растворимыми электродами. Последовательность электродных процессов. Перенапряжение электрода.

24. Законы М. Фарадея. Выход по току. Применение электролиза. Электролитическое получение и рафинирование металлов.

25. Взаимодействие элементов с водой, растворами кислот и щелочей. Зависимость направления и состава продуктов реакций от природы реагирующих веществ и условий взаимодействия.

Тестирование:

При проведении промежуточной аттестации обучающимся может быть предложен тест. Тестирование может быть организовано с использованием ресурсов ЭИОС КузГТУ.

Например:

1. Во сколько раз возрастет скорость обратной реакции при увеличении концентрации аммиака в 2 раза?

$N_2(г) + 3H_2(г) = 2NH_3(г)$, H > 0.

а) в 4 раза б) в 8 раз с) в 12 раз

2. Во сколько раз возрастет скорость прямой реакции при увеличении концентрации H_2 в 3 раза?

а) в 12 раз б) в 3 раза с) в 6 раз

Во сколько раз возрастет скорость химической реакции при повышении температуры на 30 °С, если температурный коэффициент γ = 3?

а) в 90 раз б) в 36 раз с) в 27 раз

3. Во сколько раз увеличится скорость реакции при повышении температуры на 20 °С, если температурный коэффициент γ = 2?

а) в 2 раз б) в 34раз с) в 6 раз

4. Во сколько раз возрастет скорость химической реакции при повышении температуры на 60 °С, если температурный коэффициент γ = 2?

а) в 12 раз б) в 32 раз с) в 64 раз

5. Укажите вид данной реакции: $4Al(т) + 3O_2(г) = 2Al_2O_3(т)$, H < 0.

а) Гомогенная б) Гетерогенная

Укажите вид данной реакции: $NH_3(г) + HCl(г) = NH_4Cl(т)$, H > 0.

а) Гомогенная б) Гетерогенная

6. Процентная концентрация раствора, в 200 г которого содержится 36 г хлорида калия (KCl) равна:

а) 36 % б) 18 % с) 12 % д) 24 %

7. Для приготовления 600 г 25 % раствора нитрата натрия ($NaNO_3$) необходимо взять нитрата натрия грамм:

а) 150 г б) 300 г с) 250 г д) 175 г

8. Для приготовления 3 л 2 Н раствора гидроксида натрия необходимо взять NaOH:

а) 240 г б) 120 г с) 360 г д) 400 г

9. В 2 л раствора содержится 98 г серной кислоты. Нормальная концентрация такого раствора равна:

а) 3,0 Н б) 1,0 Н с) 2,0 Н д) 6,0 Н

10. В 2 л раствора сульфата меди содержится 79,8 г $CuSO_4$. Молярная концентрация такого раствора равна:

а) 3,0 М б) 0,5 М с) 2,4 М д) 0,25 М.

Критерии оценивания:

- 85– 100 баллов – при ответе на <84% вопросов
- 64 – 84 баллов – при ответе на >64 и <85% вопросов
- 50 – 64 баллов – при ответе на >49 и <65% вопросов
- 0 – 49 баллов – при ответе на <45% вопросов

Количество баллов	0-49	50-64	65-84	85-100
Шкала оценивания	Не зачтено		Зачтено	

2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

1. Текущий контроль успеваемости обучающихся, осуществляется в следующем порядке: в конце завершения освоения соответствующей темы обучающиеся, по распоряжению педагогического работника, убирают все личные вещи, электронные средства связи и печатные источники информации.

Для подготовки ответов на вопросы обучающиеся используют чистый лист бумаги любого размера и ручку. На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения текущего контроля успеваемости.

Научно-педагогический работник устно задает два вопроса, которые обучающийся может записать на подготовленный для ответа лист бумаги.

В течение установленного научно-педагогическим работником времени обучающиеся письменно формулируют ответы на заданные вопросы. По истечении указанного времени листы бумаги с подготовленными ответами обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов текущего контроля успеваемости.

При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации. В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации – оценка результатов текущего контроля соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по результатам выполнения лабораторных и (или) практических работ осуществляется в форме отчета, который предоставляется научно-педагогическому работнику на бумажном и (или) электронном носителе. Научно-педагогический работник, после проведения оценочных процедур, имеет право вернуть обучающемуся отчет для последующей корректировки с указанием перечня несоответствий. Обучающийся обязан устранить все указанные несоответствия и направить отчет научно-педагогическому работнику в срок, не превышающий трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Результаты текущего контроля доводятся до сведения обучающихся в течение трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Обучающиеся, которые не прошли текущий контроль успеваемости в установленные сроки, обязаны пройти его в срок до начала процедуры промежуточной аттестации по дисциплине в соответствии с расписанием промежуточной аттестации.

Результаты прохождения процедур текущего контроля успеваемости обучающихся учитываются при оценивании результатов промежуточной аттестации обучающихся.

2. Промежуточная аттестация обучающихся проводится после завершения обучения по дисциплине в семестре в соответствии с календарным учебным графиком и расписанием промежуточной аттестации.

Для успешного прохождения процедуры промежуточной аттестации по дисциплине обучающиеся должны:

1) получить положительные результаты по всем предусмотренным рабочей программой формам текущего контроля успеваемости;

2) получить положительные результаты аттестационного испытания.

Для успешного прохождения аттестационного испытания обучающийся в течение времени, установленного научно-педагогическим работником, осуществляет подготовку ответов на два вопроса, выбранных в случайном порядке.

Для подготовки ответов используется чистый лист бумаги и ручка.

На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения аттестационного испытания.

При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации.

По истечении указанного времени, листы с подготовленными ответам на вопросы обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов промежуточной аттестации.

В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации – оценка результатов промежуточной аттестации соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения аттестационного испытания.

Результаты промежуточной аттестации обучающихся размещаются в ЭИОС КузГТУ.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся могут быть организованы с использованием ЭИОС КузГТУ, порядок и формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся при этом не меняется.