

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

Институт машиностроения и автомобильного транспорта



УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

А.И. Елкин

2022 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ (СРЕДСТВ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Химия

(наименование дисциплины)

направление подготовки / специальность

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
(код и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль) подготовки

Материаловедение и цифровые производственные технологии
(наименование направленности (профиля) подготовки))

г. Владимир
2022 г.

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1 Знает: причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; основы безопасности жизнедеятельности, телефоны служб спасения УК-8.2 Умеет: поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению; оказывать первую помощь в чрезвычайных ситуациях УК-8.3 Владеет: методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками применения основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.	<i>Знает</i> характер воздействия основных вредных и опасных химических факторов на человека и окружающую среду и методы защиты от них в области профессиональной деятельности. <i>Умеет</i> проводить лабораторные исследования, анализы отобранных проб и образцов с соблюдением правил техники безопасности; умеет выбирать методы защиты от опасностей в области профессиональной деятельности. <i>Владеет</i> базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований; методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их химических и физических свойств.	Вопросы, задания
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и инженерные знания	ОПК-1.1. Знает основы высшей математики, физики, химии, инженерных дисциплин, методы моделирования ОПК-1.2. Умеет использовать методы математического анализа, естественнонаучные и инженерные знания для решения конкретных задач ОПК-1.3. Владеет навыками моделирования, теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	<i>Знает</i> основные понятия и законы химии и методы математической обработки химических процессов. <i>Умеет</i> проводить лабораторные исследования, анализы отобранных проб и образцов и делать соответствующие выводы на основе полученных результатов. <i>Владеет</i> базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований; методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их химических и физических свойств.	
ОПК-2 Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических	ОПК-2.1. Знает основы проектирования технических объектов, систем и технологических процессов ОПК-2.2. Умеет осуществлять сбор исходных	<i>Знает</i> основные понятия и законы химии, применяемые при разработке алгоритмов исследований для решения профессиональных задач; <i>Умеет</i> выполнять стан-	

процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений	данных для составления технического задания на проектирование ОПК-2.3. Владеет навыками проектирования технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	дартные операции по предлагаемым методикам, реализовать их в лабораторных и технологических условиях; Владеет базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований.
--	--	---

2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Рейтинг-контроль 1

1. Дать названия следующим соединениям:
CuO, MgS, HMnO₄, HBr, LiOH, Al(HSO₄)₃, SnOHNO₃, FeCl₃.
2. Написать химические формулы следующих соединений:
оксид железа (II), сульфид никеля (II), гидроксид бария, марганцовая кислота, гидросульфит алюминия, циановодородная кислота, дихромат калия, нитрат гидроксид хрома (III).
3. Приведите формулировку Периодического закона.
4. Раскройте понятие эквивалента, молярная масса эквивалента для различных классов химических соединений.
5. При сгорании 5,2 г металла образуется 9,84 г оксида металла. Определить эквивалентную массу металла
6. Вычислите молярную массу эквивалента металла, если 0,493 г хлорида этого металла после обработки нитратом серебра образовали 0,861 г хлорида серебра.
7. Каковы основные закономерности распределения электронов в атоме. Приведите значения квантовых чисел всех электронов для конфигураций 5s²5p³.
8. Расположите элементы I, F, Cl, Br в ряд по возрастанию электроотрицательности атомов.
9. Энергия ионизации. Энергия сродства к электрону. Их изменение у элементов по периодам и группам.
10. Какая масса серы вступила в реакцию с водородом, если в результате реакции образовалось 0,5 моль эквивалентов сероводорода?

Рейтинг-контроль 2

1. Способы выражения концентрации: массовая доля растворенного вещества, молярная и нормальная концентрация раствора.
2. Сколько граммов CuSO₄·5H₂O необходимо взять для приготовления 400 мл 0,2 н. раствора сульфата меди.
3. Рассчитать сколько граммов вещества необходимо взять для приготовления 600 мл 10% раствора CH₃COONa (ρ = 1,098 г/см³).
4. Какие факторы будут способствовать увеличению скорости реакции
4FeS₂ + 11O₂ = 2Fe₂O₃ + 8SO₂ ?
5. В момент равновесия системы N₂ + 3H₂ ↔ 2NH₃ концентрации веществ составляют [N₂]p = 3 моль/л; [H₂]p = 9 моль/л; [NH₃]p = 4 моль/л. Какова была исходная концентрация азота?
6. Факторы, влияющие на состояние равновесия. Принцип Ле-Шателье
7. В какую сторону сместится равновесие в реакции 3H₂ + N₂ ↔ 2NH₃ + Q

- а) при повышении давления;
 б) при увеличении температуры;
 в) при удалении аммиака из реакционной смеси?
8. Вычислить рН 0,04 %-ного раствора NaOH ($\rho=1$ г/мл). Как изменится рН при разбавлении раствора равным объемом воды? Коэффициент активности принять равным единице.
 9. Определите массу NaOH, использованного для приготовления 200 мл раствора гидроксида натрия, если рН раствора равен 10.
 10. Вычислить молярную концентрацию раствора H_2SO_4 , если рН раствора равен. Как изменится рН раствора при разбавлении раствора в 10 раз? Коэффициент активности принять равным 1.

Рейтинг-контроль 3

1. Гальванические элементы. Стандартные электродные потенциалы. ЭДС реакции.
2. Вычислить ЭДС и написать схему гальванического элемента, составленного из электродов:
 - 1) $Pt, H_2 \mid 0,03M HNO_2 \quad \alpha = 21\%$
 - 2) $Zn \mid 0,2n. \quad ZnCl_2 \quad \gamma = 0,5$
 Полученные результаты использовать при ответе на 2-й и 3-й вопросы.
3. Какая реакция будет протекать на аноде при замыкании внешней цепи гальванического элемента, указанного в 1-м вопросе?
4. Какая реакция будет протекать на катоде при замыкании внешней цепи гальванического элемента, указанного в 1-м вопросе?
5. Как изменяется рН раствора в прикатодном пространстве при электролизе водного раствора хлорида калия?
6. Какой процесс протекает на графитовом аноде при электролизе водного раствора NaOH?
7. Через раствор нитрата двухвалентного металла пропустили ток силой 2А в течении 40 мин., при этом выделилось 4,992 г металла. Назвать соль.
8. Сколько граммов гидроксида калия образовалось у катода при электролизе K_2SO_4 , если на аноде выделилось 11,2 л кислорода (н.у.)
9. Железные изделия при никелировании покрывают сначала медью, а потом никелем. Какой процесс протекает на аноде при повреждении этого двухслойного покрытия в 0,1 н. растворе гидроксида натрия?
 $E_{Fe} = -0,161$ В; $E_{Cu} = +0,027$ В; $E_{Ni} = -0,128$ В.
10. В какой среде при нарушении оловянного покрытия железо будет защищено более надежно
 - а) 0,1 н. HCl; б) 0,1 н. NaCl; в) 0,1 н. NaOH?

Рейтинг-контроль проводится в форме контрольной работы.

Критерии оценки результатов текущего контроля успеваемости

Оценка	Критерии оценки
«отлично»	Студент самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемых вопросов и заданий; показывает умение формулировать выводы и обобщения по теме заданий; допускает не более 1 ошибки при выполнении всех заданий контрольной работы.
«хорошо»	Студент самостоятельно излагает материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемых вопросов и заданий; показывает умение формулировать выводы и обобщения по теме заданий; допускает не более 2 ошибок при выполнении всех заданий контрольной работы.
«удовлетворительно»	Студент самостоятельно излагает материалы учебного курса; затрудняется с формулировками выводов и обобщений по теме заданий; допускает не более 3 ошибок и выполняет не более 50% всех заданий контрольной работы.
«неудовлетворительно»	Студент демонстрирует неудовлетворительное знание базовых терминов и понятий курса, отсутствие логики и последовательности в изложении ответов на предложенные вопросы; выполняет менее 50% всех заданий контрольной работы, допустив 4 и более ошибок.

3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Перечень вопросов и заданий для проведения промежуточной аттестации (зачёта)

1. Понятие элемента, простого и сложного вещества.
2. Атомная масса. Количество вещества – моль. Молярная масса, молярный объем.
3. Валентность. Степень окисления. Эквивалент, молярная масса эквивалента. Закон эквивалентов.
4. Способы выражения концентрации растворов (массовая доля, молярная концентрация, эквивалентная концентрация растворенного вещества).
5. Окислительно-восстановительные реакции. Окислители и восстановители. Составление уравнений ОВР методом электронного баланса.

6. Строение атома. Квантовые числа. Энергетические уровни и подуровни. Число подуровней в энергетическом уровне. Принцип наименьшей энергии, правило Клечковского, принцип Паули, правило Гунда.
7. Периодическая система Д.И.Менделеева. Периодический закон. Структура Периодической системы: периоды, группы и подгруппы. Изменение в периодах и группах свойств элементов (радиусов атомов, электроотрицательности, сродства к электрону), окислительных и восстановительных свойств простых веществ. Электронные формулы атомов. Металлы и неметаллы в Периодической системе.
8. Виды химической связи: ионная, ковалентная (полярная и неполярная), металлическая, водородная. Механизмы образования ковалентной связи. Количественные характеристики и свойства ковалентной связи.
9. Гибридизация орбиталей. Геометрия молекул с различным типом гибридизации центрального атома.
10. Ионная связь. Степень ионности связи. Свойства ионной связи.
11. Водородная и металлическая связи и их свойства.
12. Общие свойства растворов. Закон Рауля.
13. Электролиты. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Факторы, влияющие на степень диссоциации.
14. Сильные электролиты. Активность ионов. Ионная сила растворов. Коэффициент активности.
15. Слабые электролиты. Константа диссоциации.
16. Кисотно-основные равновесия в водных растворах. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. Кисотно-основные индикаторы.
17. Расчет pH растворов сильных кислот и оснований. Расчет pH растворов слабых кислот и оснований.
18. Гидролиз солей. Константа гидролиза.
19. Основные понятия химической термодинамики: термодинамическая система, типы термодинамических систем, внутренняя энергия системы. Термодинамический процесс, виды процессов (изобарный, изохорный, изотермический).
20. Первый закон термодинамики. Энтальпия. Закон Гесса и следствия из него. Энтропия системы. Второй закон термодинамики.
21. Свободная энергия Гиббса. Критерий самопроизвольности химической реакции. Определение по термодинамическим данным возможности протекания химической реакции в прямом и обратном направлении.
22. Химическое равновесие: признаки химического равновесия. Константа равновесия.
23. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Влияние температуры, давления, концентраций веществ на состояние равновесия.
24. Константа скорости реакции. Зависимость скорости химической реакции от концентрации и температуры. Условия химического равновесия.
25. Электрохимические процессы в гальванических элементах. Схемы гальванических элементов. Электродные реакции. Электродные потенциалы. ЭДС гальванического элемента.
26. Водородная шкала электродных потенциалов. Стандартные электродные потенциалы. Ряд напряжений металлов.
27. Зависимость электродного потенциала от концентрации ионов в растворе. Уравнение Нернста. Расчет электродных потенциалов металлических электродов и водородного электрода.
28. Электролиз. Электродные реакции на аноде и катоде. Последовательность восстановления окислителей и окисления восстановителей. Электродные реакции при электролизе расплавов электролитов и водных растворов электролитов с инертными электродами.

29. Расчет массы продуктов электродных реакций на основании объединенного закона Фарадея.

30. Коррозия металлов. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия: анодные и катодные процессы, зависимость типа деполяризации от соотношения электродных потенциалов металла и окислителей. Методы защиты от коррозии.

Зачет проводится в устной форме. На ответ студенту отводится 15 минут. За ответ студент может получить максимально 40 баллов.

Критерии оценки сформированности компетенций по дисциплине

Оценка уровня сформированности и компетенций на экзамене	Критерии оценки
<p><i>«отлично»</i> (91-100 баллов)</p>	<p>Студент глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает его на экзамене, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение.</p> <p>Учебные достижения в семестровый период и результаты текущего контроля демонстрируют высокую степень овладения программным материалом.</p>
<p><i>«хорошо»</i> (74-90 баллов)</p>	<p>Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.</p> <p>Учебные достижения в семестровый период и результаты текущего контроля демонстрируют хорошую степень овладения программным материалом.</p>
<p><i>«удовлетворительно»</i> (61-73 балла)</p>	<p>Студент имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при решении задач.</p> <p>Учебные достижения в семестровый период и результаты текущего контроля демонстрируют достаточную (удовлетворительную) степень овладения программным материалом.</p>
<p><i>«неудовлетворительно»</i> (менее 60 баллов)</p>	<p>Студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые регулярно пропускали учебные занятия и не выполняли требования по выполнению самостоятельной работы и текущего контроля.</p> <p>Учебные достижения в семестровый период и результаты текущего контроля демонстрируют низкий уровень овладения программным материалом.</p>

4. ИТОГОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Контролируемые разделы (темы)	Тестовые задания с вариантами ответов	Код контролируемой компетенции (или ее части)
1	Раздел 5	От чего зависит тепловой эффект химической реакции А) от начальной стадии и пути протекания процесса Б) от конечной стадии В) от пути протекания процесса Г) от начальной и конечной стадий	ОПК-1
2	Раздел 2	Какой заряд имеет молекула А) положительный Б) отрицательный В) нейтральный Г) зависит от валентности элемента	УК-8
3	Раздел 2	Какая химическая связь наименее прочная А) ионная Б) ковалентная В) водородная Г) металлическая	УК-8
4	Раздел 3	Какова масса 0,4 моль гидроксида натрия в граммах А) 40 Б) 160 В) 60 Г) 16	ОПК-1
5	Раздел 1	Определите степень окисления серы в сульфите калия А) +4 Б) +3 В) +6 Г) - 4	УК-8
6	Раздел 6	На скорость химической реакции не влияет А) концентрация реагирующих веществ Б) форма сосуда В) повышение давления Г) присутствие катализатора	ОПК-2
7	Раздел 6	Вещества, увеличивающие скорость реакции, участвуя в ней не расходуясь, называются	ОПК-2
8	Раздел 2	Согласно правилу Вант-Гоффа, повышение температуры на каждые 10°C приводит к увеличению скорости реакции А) на 3-4 порядка Б) в 4-5 раз В) незначительно Г) в 2-4 раза	ОПК-2

9	Раздел 2	Какое квантовое число может принимать отрицательные целые значения? А) магнитное Б) орбитальное В) спиновое Г) главное	УК-8
10	Раздел 8	Окислительно-восстановительный процесс, протекающий на электродах под действием постоянного электрического тока, проходящего через раствор или расплав электролита, называется	ОПК-2
11	Раздел 2	Вид химической связи, который образуется за счет электронной пары, принадлежащей обоим атомам, называется	ОПК-1
12	Раздел 1	Наименьшая частица вещества, определяющая его свойства и способная к самостоятельному существованию, называется	УК-8
13	Раздел 5	Что из перечисленного не смещает химическое равновесие системы? А) применение катализатора Б) увеличение температуры В) понижение давления	ОПК-1
14	Раздел 3	Какой способ выражения состава раствора существует? А) молярная концентрация Б) атомная концентрация В) ионная концентрация	ОПК-2
15	Раздел 3	На какие частицы распадаются электролиты при растворении в воде? А) ионы Б) атомы В) молекулы	ОПК-1
16	Раздел 3	Распад сложных химических соединений на составляющие компоненты и/или элементы, называется	ОПК-2
17	Раздел 4	Какой индикатор в кислой среде бесцветен?	УК-8
18	Раздел 1	Какие вещества относятся к простым? А) вода Б) неметаллы В) соли Г) кислоты	УК-8
19	Раздел 7	На электроде за счет протекания окислительно-восстановительных процессов А) формируется двойной электрический слой Б) возникает только диффузный потенциал В) всегда выделяется осадок Г) исчезает граница раздела фаз	ОПК-2

20	Раздел 8	При электролизе катионы активных металлов: А) восстанавливаются Б) окисляются В) не участвуют в окислительно-восстановительной реакции Г) восстанавливаются одновременно с молекулами воды	ОПК-1
21	Раздел 3	Сколько граммов растворенного вещества содержится в 50г раствора с массовой долей вещества 10%? А) 10 Б) 20 В) 5 Г) 40	УК-8
22	Раздел 4	Какова среда раствора, если $[\text{OH}^-] = 10^{-11}$ моль/л? А) кислая Б) щелочная В) нейтральная	ОПК-2
23	Раздел 4	При $\text{pH} < 7$ среда раствора ...	ОПК-2
24	Раздел 5	Возможно ли самопроизвольное протекание химической реакции при условии $\Delta H < 0$ $\Delta S > 0$ $\Delta G < 0$?	ОПК-1
25	Раздел 7	Стандартный электрохимический потенциал водородного электрода равен: А) 0 В Б) 1 В В) $6,02 \cdot 10^{23}$ В Г) 8,31	ОПК-2
26	Раздел 7	Устройство, в котором химическая энергия превращается в электрическую, называется	ОПК-1
27	Раздел 8	В процессе электрохимической коррозии разрушению подвергается металл: А) с более положительным коррозионным потенциалом Б) с более отрицательным коррозионным потенциалом В) расположенный левее водорода в электрохимическом ряду напряжений Г) расположенный правее водорода в электрохимическом ряду напряжений	ОПК-1
28	Раздел 1	Фактор эквивалентности серной кислоты равен: А) 1 Б) 2 В) 3 Г) 4	УК-8
29	Раздел 1	При расчете молярной массы эквивалента гидроксида учитывают: А) количество групп OH^- в молекуле Б) количество ионов H^+ в молекуле В) потенциал металла	УК-8
30	Раздел 1	Молярная масса эквивалента воды равна	УК-8

Ключи к тесту

1	Г	11	ковалентная	21	В
2	В	12	молекула	22	Б
3	В	13	А	23	кислая
4	Б	14	А	24	возможно
5	А	15	А	25	А
6	Б	16	диссоциация	26	гальванический элемент
7	катализаторы	17	фенолфталеин	27	Б
8	Г	18	Б	28	Б
9	А	19	А	29	А
10	электролиз	20	В	30	9 г/моль экв

Разработчик к.х.н. доцент кафедры химии _____ О.Б. Чернова
(ФИО, должность, подпись)

Фонд оценочных материалов (средств) рассмотрен и одобрен на заседании кафедры

Протокол № 1 от 30.08.2022 года
Заведующий кафедрой _____ Н.Н. Смирнова
(ФИО, подпись)

Фонд оценочных материалов (средств) рассмотрен и одобрен на заседании учебно-методической комиссии направления 32.03.01

Протокол № 1 от 30.08.2022 года
Председатель комиссии _____ Кечеев В.А.
(ФИО, должность, подпись)