

**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

 Елкин А.И.
 « 31 _____ 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
 «Химия»**

направление подготовки / специальность

28.03.02 «Наноинженерия»

направленность (профиль) подготовки

«Инженерные нанотехнологии в машиностроении»

г. Владимир

2021

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Химия» являются:

- изучение химических систем, основных понятий и фундаментальных законов химии с позиций современной науки;
- формирование навыков применения теоретических знаний в ходе выполнения лабораторных работ и при решении практических задач;
- формирование навыков применения знаний в области химии при решении профессиональных задач

Задачи дисциплины:

- изучение основных понятий и законов химии;
- закрепление полученных знаний при решении задач;
- формирование навыков применения теоретических знаний в ходе выполнения лабораторных работ и при решении расчетных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Химия» относится к обязательной к части учебного плана.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

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	
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	ОПК-1.1 Знает физические, естественно-научные и инженерные законы и принципы в своей профессиональной деятельности; ОПК-1.2 Уметь использовать основные экспериментальные методы определения физико-химических свойств материалов и изделий из них, а также прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач; ОПК-1.3 Владеет навыками использования математического аппарата для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов, использования в обучении и профессиональной деятельности.	<i>Знает</i> основные понятия и законы химической науки, применяемые для решения задач профессиональной деятельности. <i>Умеет</i> решать задачи профессиональной деятельности в области химии на основе полученных экспериментальных данных. <i>Владеет</i> методами математического анализа и моделирования при проведении научных исследований	Вопросы
ОПК-6 Способен участвовать в	ОПК-6.1 Знает основные стандарты, нормы и правила, используемые при разработке	<i>Знает</i> основные понятия и правила, применяемые при оформлении	

<p>разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил.</p>	<p>технической документации в области профессиональной деятельности; ОПК-6.2 Уметь использовать техническую и справочную литературу, нормативные документы при выполнении исследовательской работы в области технологии и методов диагностики наноматериалов и изделий из них; ОПК-6.3 Владеет навыками составления отчетов по экспериментальным и теоретическим исследованиям, практической деятельности в соответствии с устанавливаемыми требованиями.</p>	<p>отчетов после проведения исследовательской деятельности. <i>Умеет</i> проводить лабораторные исследования, анализы отобранных проб и образцов, использую соответствующую техническую и справочную литературу. <i>Владеет</i> методами статистической обработки данных, полученных в результате химического эксперимента, для составления отчета по исследованию.</p>	
<p>УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной и профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>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 применять меры по ее предупреждению; оказывать первую помощь в чрезвычайных ситуациях. УК-8.3 Владеет методами прогнозирования возникновения опасных и чрезвычайных ситуаций; навыками применения основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.</p>	<p><i>Знает</i> нормы техники безопасности и свод правил с химическими веществами и реагентами, а также с лабораторным оборудованием; <i>Умеет</i> выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам и нормам безопасности, уметь реализовать их в лабораторных и технологических условиях; <i>Владеет</i> способностью применять основные естественнонаучные законы и закономерности химической науки при прогнозировании опасных ситуаций.</p>	

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часа.

Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1.	Основные понятия и законы химии. Номенклатура неорганических соединений	1	1-2	2		4		8	
2.	Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь и строение вещества	1	3-6	4		2		14	Рейтинг контроль №1
3.	Растворы. Общие свойства. Способы выражения концентрации. Окислительно-восстановительные реакции	1	7-8	2		2		8	
4.	Свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Растворы электролитов. Диссоциация сильных и слабых электролитов. Диссоциация воды.	1	9-10	2		2		8	
5.	Основы химической термодинамики. Термохимия. Химическое равновесие.	1	11-12	2		2		8	Рейтинг контроль №2
6.	Основы химической кинетики.	1	13-14	2		2		8	
7.	Основы электрохимии. Электродные процессы. Гальванические элементы.	1	15-16	2		2		8	
8.	Электролиз. Коррозия металлов.	1	17-18	2		2		10	Рейтинг контроль №3
Всего за 1 семестр				18		18		72	зачет
Наличие в дисциплине КП/КР									
Итого по дисциплине				18		18		72	зачет

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Основные понятия и законы химии. Номенклатура неорганических соединений.

Тема 1. Основные понятия химии.

Лабораторная работа «Номенклатура неорганических соединений».

Содержание лабораторной работы: определение формулы химического соединения, исходя из его названия согласно систематической номенклатуре.

Тема 2. Основные законы химии.

Лабораторная работа «Определение эквивалентной массы простых и сложных веществ».

Содержание лабораторной работы: определение металла, взятого для анализа на основании применения закона эквивалентов, а именно по объему выделившегося водорода в результате химической реакции.

Раздел 3. Растворы. Общие свойства. Способы выражения концентрации.

Тема 1. Способы выражения концентрации растворов.

Лабораторная работа «Приготовление растворов различных концентраций».

Содержание лабораторной работы: Приготовление растворов с заданной массовой и нормальной концентрацией, определение их плотностей и ошибки эксперимента.

Раздел 4. Свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Растворы электролитов. Диссоциация сильных и слабых электролитов. Диссоциация воды.

Тема 3. Равновесия в водных растворах электролитов.

Лабораторная работа «рН растворов».

Содержание лабораторной работы: Приготовление растворов кислоты и основания заданной концентрации и определение их кислотности.

Раздел 5. Основы химической термодинамики. Термохимия. Химическое равновесие.

Тема 2. Химическое равновесие.

«Лабораторная работа «Химическое равновесие».

Содержание лабораторной работы: наблюдение за изменением интенсивностью окраски реагентов при смещении равновесия в ту или иную сторону.

Раздел 6. Основы химической кинетики.

Тема 1. Основы химической кинетики.

Лабораторная работа «Скорость химических реакций».

Содержание лабораторной работы: Выявление зависимости скорости химической реакции от различных факторов.

Раздел 7. Основы электрохимии. Электродные процессы. Гальванические элементы.

Тема 1. Гальванические элементы.

Лабораторная работа «Гальванические элементы».

Содержание лабораторной работы: Изучение структуры гальванического элемента. Сбор и измерение ЭДС. Определение катода и анода в системе и запись химических реакций, протекающих на электродах.

Раздел 8. Электролиз. Коррозия металлов.

Тема 1. Электролиз.

Лабораторная работа «Электролиз».

Содержание лабораторной работы: проведение электролиза при различных условиях и запись химических реакций, протекающих на электродах.

Тема 2. Коррозия металлов.

Лабораторная работа «Коррозия металлов».

Содержание лабораторной работы: Наглядная демонстрация коррозионных процессов. Изучение процессов на катоде и аноде при атмосферной коррозии.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине

Раздел 1. Основные понятия и законы химии. Номенклатура неорганических соединений.

Тема 1. Основные понятия химии.

Лабораторная работа «Химические свойства классов неорганических соединений».
Тема 2. Основные законы химии.

Лабораторная работа «Определение эквивалентной массы простых и сложных веществ».

Раздел 3. Растворы. Общие свойства. Способы выражения концентрации.

Тема 1. Способы выражения концентрации растворов.

Лабораторная работа «Приготовление растворов различных концентраций».

Раздел 4. Свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Растворы электролитов.
Диссоциация сильных и слабых электролитов. Диссоциация воды.

Тема 3. Равновесия в водных растворах электролитов.

Лабораторная работа «рН растворов».

Раздел 5. Основы химической термодинамики. Термохимия. Химическое равновесие.

Тема 2. Химическое равновесие.

«Лабораторная работа «Химическое равновесие».

Раздел 6. Основы химической кинетики.

Тема 1. Основы химической кинетики.

Лабораторная работа «Скорость химических реакций».

Раздел 7. Основы электрохимии. Электродные процессы. Гальванические элементы.

Тема 1. Гальванические элементы.

Лабораторная работа «Гальванические элементы».

Раздел 8. Электролиз. Коррозия металлов.

Тема 1. Электролиз.

Лабораторная работа «Электролиз».

Тема 2. Коррозия металлов.

Лабораторная работа «Коррозия металлов».

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Текущий контроль успеваемости

Рейтинг – контроль 1.

1. Дать названия следующим соединениям:
 CuO , MgS , HMnO_4 , HBr , LiOH , $\text{Al}(\text{HSO}_4)_3$, SnOHNO_3 , FeCl_3 .
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 закона Авогадро.
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. Эквивалентная масса металла в 2 раза больше, чем эквивалентная масса кислорода. Определите отношение массы оксида к массе металла.

- Каковы основные закономерности распределения электронов в атоме. Приведите значения квантовых чисел всех электронов для конфигураций $5s^25p^3$.
- Расположите элементы I, F, Cl, Br в ряд по возрастанию электроотрицательности атомов.
- Энергия ионизации. Энергия сродства к электрону. Их изменение у элементов по периодам и группам.
- Определите число связей в молекуле и укажите степень окисления и валентность кремния в соединении K_2SiO_3 .
- Между молекулами каких из перечисленных веществ (H_2 , NH_3 , H_2O , HI) образуются водородные связи?

Рейтинг – контроль 2.

- Сколько граммов $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ необходимо взять для приготовления 400 мл 0,2 н. раствора сульфата меди.
- Рассчитать сколько граммов вещества необходимо взять для приготовления 600 мл 10% раствора CH_3COONa ($\rho = 1,098$ г/см³).
- Приведите определение стандартной энтропии образования вещества.
- Определите стандартную энтальпию образования N_2O , если известна стандартная энтальпия образования CO_2 (-393,3 кДж/моль) и стандартная энтальпия реакции:

$$C(г) + 2N_2O(г) = CO_2(г) + 2N_2(г), \text{ где } \Delta H_0(\text{р-ции}) = -556,5 \text{ кДж}$$
- Рассчитайте тепловой эффект реакции по известным тепловым эффектам других реакций

Реакция	ΔH кДж/моль
$C(\text{графит}) + H_2O(г) = CO(г) + H_2(г)$?
$C(\text{графит}) + O_2(г) = CO_2(г)$	405,8
$CO(г) + \frac{1}{2} O_2(г) = CO_2(г)$	284,5
$H_2(г) + \frac{1}{2} O_2(г) = H_2O(г)$	246,8
- Какие факторы будут способствовать увеличению скорости реакции
 $4FeS_2 + 11O_2 = 2Fe_2O_3 + 8SO_2$?
- В момент равновесия системы $N_2 + 3H_2 \leftrightarrow 2NH_3$ концентрации веществ составляют $[N_2]_{р} = 3$ моль/л; $[H_2]_{р} = 9$ моль/л; $[NH_3]_{р} = 4$ моль/л. Какова была исходная концентрация азота?
- В какую сторону сместится равновесие в реакции $3H_2 + N_2 \leftrightarrow 2NH_3 + Q$
 - при повышении давления;
 - при увеличении температуры;
 - при удалении аммиака из реакционной смеси?
- Вычислить pH 0,04 %-ного раствора NaOH ($\rho=1$ г/мл). Как изменится pH при разбавлении раствора равным объемом воды? Коэффициент активности принять равным единице.
- Определите массу NaOH, использованного для приготовления 200 мл раствора гидроксида натрия, если pH раствора равен 10.
- Вычислить молярную концентрацию раствора H_2SO_4 , если pH раствора равен. Как изменится pH раствора при разбавлении раствора в 10 раз? Коэффициент активности принять равным 1.
- Приведите формулы соединений, проявляющих в ОВР как окислительные, так и восстановительные свойства.

Рейтинг – контроль 3.

- Вычислить ЭДС и написать схему гальванического элемента, составленного из электродов:
 - $Pt, H_2 \mid 0,03M HNO_2 \quad \alpha = 21\%$
 - $Zn \mid 0,2н. \quad ZnCl_2 \quad \gamma = 0,5$
 Полученные результаты использовать при ответе на 2-й и 3-й вопросы.

2. Какая реакция будет протекать на аноде при замыкании внешней цепи гальванического элемента, указанного в 1-м вопросе?
3. Какая реакция будет протекать на катоде при замыкании внешней цепи гальванического элемента, указанного в 1-м вопросе?
4. Вычислить ЭДС и написать схему гальванического элемента, составленного из электродов:
 - 1) $\text{Pt, H}_2 \mid \text{раствор с pH} = 11$
 - 2) $\text{Ag} \mid 0,001 \text{ н. AgNO}_3 \quad \gamma = 1$
 Полученные результаты использовать при ответе на следующие два вопроса.
5. Какая реакция будет протекать на аноде при замыкании внешней цепи указанного в 4-м вопросе гальванического элемента?
6. Какая реакция будет протекать на катоде при замыкании внешней цепи указанного в 4-м вопросе гальванического элемента?
7. Как изменяется pH раствора в прикатодном пространстве при электролизе водного раствора хлорида калия?
8. Какой процесс протекает на графитовом аноде при электролизе водного раствора NaOH?
9. Через раствор нитрата двухвалентного металла пропустили ток силой 2А в течении 40 мин., при этом выделилось 4,992 г металла. Назвать соль.
10. Сколько граммов гидроксида калия образовалось у катода при электролизе K_2SO_4 , если на аноде выделилось 11,2 л кислорода (н.у.)
11. 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?
 $E_{\text{Fe}} = -0,161 \text{ В}; E_{\text{Cu}} = +0,027 \text{ В}; E_{\text{Ni}} = -0,128 \text{ В}.$
12. В 0,1 н. растворе соляной кислоты опущены по отдельности медная, серебряная и золотая проволоки. Какая проволока будет корродировать с водородной деполаризацией?
 $E_{\text{Cu}} = +0,154 \text{ В}; E_{\text{Ag}} = +0,348 \text{ В}; E_{\text{Au}} = +0,277 \text{ В}; E_{\text{H}_2} = -0,059 \text{ В}.$
13. 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?

5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (зачет)

Контрольные вопросы для подготовки к зачету.

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. Кислотно-основные равновесия в водных растворах. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. Кислотно-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.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

Примеры тестовых заданий для контроля самостоятельной работы

Тема «Номенклатура неорганических соединений»

1. Формула кислоты, нормальной соли и амфотерного гидроксида соответственно:
а) NH_3 , CaSO_4 , $\text{Al}(\text{OH})_3$ б) HBr , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, $\text{Zn}(\text{OH})_2$
в) HNO_3 , NH_4Cl , $\text{Ba}(\text{OH})_2$ г) H_2SO_4 , KHCO_3 , $\text{Cr}(\text{OH})_3$
2. Валентность кислотообразующего элемента в марганцевой кислоте равна:
а) VII б) VI в) IV г) III
3. Хлорноватой кислоте отвечает формула:
а) HClO б) HClO_2 в) HClO_3 г) HClO_4
4. Название химического вещества, имеющего формулу CaHPO_4
а) фосфат кальция б) гидрофосфат кальция в) гидроксофосфат кальция г) метафосфат кальция
5. Число атомов в молекуле хромовой кислоты равно:
а) 4 б) 5 в) 6 г) 7

Тема «Растворы электролитов»

1. Могут сосуществовать в растворе пары веществ:
а) NaOH , $\text{Ca}(\text{OH})_2$ б) LiOH , CO_2 в) SO_2 , $\text{Ba}(\text{OH})_2$ г) HF , NO
2. Масса воды (в граммах), которую следует выпарить из 430мл 4%-ного раствора (плотность 1,047г/мл) сульфида натрия, чтобы получить 12%-ный раствор, равна
а) 50 б) 250 в) 300 г) 400
3. Растворимость дихромата калия $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ равна 12,5г/100г воды при 20°C. Установите, какова будет масса насыщенного раствора, если для приготовления его использовано 400г воды
а) 420г б) 500г в) 400г г) 450г
4. Смешали 1л 1М раствора и 1л 3М раствора серной кислоты. Определите молярную концентрацию серной кислоты в конечном растворе
а) 1,5моль/л б) 2моль/л в) 2,5моль/л г) 1,75моль/л
5. Хлорид-ионы образуются при растворении в воде вещества, имеющего формулу
а) Cl_2 б) MgCl_2 в) AgCl г) CCl_4

Тема «Гальванические элементы»

1. Вычислить потенциал водородного электрона в растворе уксусной кислоты с концентрацией 0,1моль/л. Степень диссоциации для заданной концентрации кислоты $\alpha = 0,013$.
а) $-0,168 \text{ В}$; б) $-0,153 \text{ В}$; в) $0,168 \text{ В}$; г) $-0,020 \text{ В}$.
2. Магниевую пластину поместили в раствор соли этого металла. Измеренный потенциал Mg оказался равным $-2,40 \text{ В}$. Вычислить активную концентрацию ионов Mg в растворе в моль/л.
а) $3,46 \cdot 10^{-2}$ моль/л; б) 0,25 моль/л; в) $4,17 \cdot 10^{-2}$ моль/л; г) $6,91 \cdot 10^{-2}$ моль/л.
3. Вычислить потенциалы медных и никелевых электродов, погруженных в растворы CuSO_4 и NiSO_4 с концентрациями:
 CuSO_4 (коэффициент активности ионов $\gamma = 0,16$) и $C_m = 0,1$ моль/л;
 NiSO_4 (коэффициент активности ионов $\gamma = 0,15$) и $C_m = 0,1$ моль/л.
а) $0,234 \text{ В}$; $-0,36 \text{ В}$; б) $0,234 \text{ В}$; $0,3 \text{ В}$; в) $0,234 \text{ В}$; $-0,3 \text{ В}$; г) $0,286 \text{ В}$; $-0,3 \text{ В}$.
4. Вычислить ЭДС гальванического элемента:
 $\text{Pb} / \text{Pb} (\text{NO}_3)_2$, $C_m = 0,01$ моль/л, $\gamma = 0,7$ // AgNO_3 , $C_m = 1$ моль/л, $\gamma = 0,8$ / Ag .
Составить уравнения реакций, протекающих на аноде и катоде работающего элемента.
а) $0,982 \text{ В}$; б) $1,04 \text{ В}$; в) $0,6 \text{ В}$; г) $0,54 \text{ В}$.
5. Вычислить ЭДС следующей гальванической цепи
 $\text{Ag} / 0,01 \text{ М } \text{AgNO}_3 // 0,1 \text{ М } \text{AgNO}_3 / \text{Ag}$

- $f = 0,9$ $f = 0,72$
 а) – 0,059 В; б) 0 В; в) 0,029 В; г) 0,059 В.

Тема «Электролиз»

- При электролизе раствора хлорида калия образуются:
 - калий, водород, хлор, кислород;
 - гидроксид калия, водород, хлор;
 - гидроксид калия, соляная кислота, кислород;
 - калий, водород, оксид хлора.
- Какой процесс происходит на медном аноде при электролизе раствора КВг:
 - окисление воды;
 - окисление ионов брома;
 - окисление меди;
 - восстановление меди.
- При электролизе водного раствора SnCl_2 на аноде выделилось 4,48 л хлора (н.у.). Найти массу выделившегося на катоде олова:
 - 23,7 г
 - 11,85 г
 - 5,925 г
 - 47,4 г
- В результате электролиза водного раствора HF водородный показатель:
 - увеличился;
 - уменьшился;
 - остался без изменений.
- Если в раствор или расплав электролита погрузить электроды и пропустить электрический ток, то:
 - катионы будут двигаться к катоду и принимать от него электроны;
 - катионы будут двигаться к аноду и отдавать ему электроны;
 - катионы будут двигаться к катоду и отдавать ему электроны;
 - катионы будут двигаться к аноду и принимать от него электроны.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература		
1. Чернова О.Б, Кузурман В.А., Диденко С.В. Учебное пособие по химии для студентов нехимических направлений ч. I.– Владимир: ВлГУ	2011	http://e.lib.vlsu.ru/handle/123456789/6185
2. Кузурман В.А., Чернова О.Б, Диденко С.В. Учебное пособие по химии для студентов нехимических направлений ч. II. – Владимир: ВлГУ	2012	http://e.lib.vlsu.ru/handle/123456789/2377
3. Кузурман В.А., Диденко С.В., Задорожный И.В. Практикум по химии для студентов нехимических направлений. – Владимир: ВлГУ	2015	http://e.lib.vlsu.ru/handle/123456789/4255
4. Орлин П.А., Кузурман В.А., Архипова П.А.. Практикум для самостоятельной работы по химии для студентов нехимических направлений. – Владимир: ВлГУ	2005	http://e.lib.vlsu.ru/handle/123456789/576
Дополнительная литература		
1. Коровин Н.В. Общая химия : учебник для вузов по техническим направлениям и специальностям. – Москва : Высшая школа	2004	http://index.www1.vlsu.ru/cgi-bin/zgate.exe?present+94144+default+8+1+F+1.2.840.10003.5.102+rus
	2005	http://index.www1.vlsu.ru/cgi-

	2007	bin/zgate.exe?present+94144+default+7+1+F+1.2.840.10003.5.102+rus http://index.www1.vlsu.ru/cgi-bin/zgate.exe?present+94144+default+20+1+F+1.2.840.10003.5.102+rus
2. Глинка Н. Л. Общая химия : учебное пособие для вузов . – Москва : Интеграл Пресс	2004	http://index.www1.vlsu.ru/cgi-bin/zgate.exe?present+94144+default+11+1+F+1.2.840.10003.5.102+rus

6.2. Интернет-ресурсы

1. <http://www.scirus.com>
2. <http://www.anchem.ru>
3. <http://chemteq.ru/lib/book>
4. <http://www.elsevier.com>
5. <http://www.strf.ru/database.aspx>
6. <http://www.chem.msu.su>
7. <http://chemistry.narod.ru>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий практического типа, для самостоятельной работы, а также текущего контроля и промежуточной аттестации. Лабораторные работы проводятся в помещении лабораторий общей и неорганической химии (ауд. 433-1, 425-1, 405-1).


Рабочую программу составил доцент кафедры химии, к.х.н. Чернова О.Б. 

Рецензент

ЗАО «БМТ» научный сотрудник, к.т.н. Сенатов А.С. 

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Химия»

Протокол № 10 от 25.06.2021 года

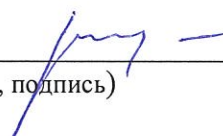
Заведующий кафедрой д.х.н., проф. Кухтин Б.А. 

(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

на заседании учебно-методической комиссии направления 28.03.02 «Наноматериалы»

Протокол № 1 от 31.08.2021 года

Председатель комиссии д.т.н., проф. Морозов В.В. 

(ФИО, должность, подпись)