

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Рукович Александр Владимирович

Должность: Директор

Дата подписания: 10.06.2025 11:20:40

Уникальный программный ключ:

f45eb7c44954caac05ea7d4f32e08d7d0b5cb9dae6d9b4bda074akudafu7031

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»

Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри

Кафедра экономических, гуманитарных и общеобразовательных дисциплин

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Б1.О.16 Химия

для программы специалитета

по специальности 21.05.04 - Горное дело

Направленность (профиль) программы: Открытые горные работы, Подземная разработка
пластовых месторождений

Форма обучения: заочная

Нерюнгри 2024

УТВЕРЖДЕНО на заседании

выпускающей кафедры

ГД

04.04.2025 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой

/

Рочев В.Ф.

04.04.2025 г.

УТВЕРЖДЕНО на заседании

обеспечивающей кафедры

ЭГиОД

02.04.2025 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой

/

Ахмедов Т.А.

02.04.2025 г.

СОГЛАСОВАНО:

Эксперты:

Рочев В.Ф., к.т.н., заведующий кафедрой ГД

Ф.И.О., должность, организация

подпись

Блайвас Д.М., специалист по УМР кафедры ЭГиОД

Ф.И.О., должность, организация

подпись

СОСТАВИТЕЛЬ:

Погуляева И.А., к.б.н., доцент кафедры ЭГиОД

Ф.И.О., должность, организация

подпись

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю) Химия

№	Контролируемые разделы (темы)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Требования к уровню освоения компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Химия как раздел естествознания. Стехиометрические законы химии	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними (УК-1.1)	<i>Знать:</i> преимущества и ограничения цифровых средств при общении и совместной работе; инструменты крупнейших цифровых экосистем для получения, обработки, анализа и проверки достоверности информации/гипотезы; принципы работы различных поисковых сервисов; цифровые ресурсы для решения задач/проблем в профессиональном контексте и для оценки результатов решения; особенности системного и критического мышления <i>Уметь:</i> выбирать и использовать уместные цифровые средства, приложения и ресурсы для постановки и решения задачи/проблемы; анализировать проблемную ситуацию, выделяя ее базовые составляющие и связи между ними; разделять комплексные задачи на подзадачи, отслеживать процесс исполнения задач с помощью цифровых инструментов; выделять профессионально-значимую информацию; оценить информацию/данные на достоверность и релевантность сравнением нескольких источников информации; систематизировать обнаруженную информацию в соответствии с требованиями и условиями поставленной задачи; строить логические умозаключения на основании информации/данных, в том числе в различных цифровых средах; оценивать практическую значимость результатов поиска с помощью цифровых инструментов; оформлять результаты поиска с помощью цифровых инструментов (тексты, графики, изображения, диаграммы, блок-схемы, таблицы, презентации, видеоролики, видеопрезентации, инфографика и т.п.); использовать цифровые средства общения при взаимодействии с	Тестирование, РГР / Экзамен (вопросы 1-4)
2.	Строение атома и периодическая система Д.И. Менделеева			Тестирование, РГР / Экзамен (вопросы 5-9)
3.	Химическая связь и строение молекул			Тестирование, РГР / Экзамен (вопросы 10-15)
4.	Элементы химической термодинамики			Тестирование, РГР / Экзамен (вопросы 16-18)
5.	Химическая кинетика			Тестирование, РГР / Экзамен (вопросы 19-21)
6.	Растворы			Тестирование, РГР / Экзамен (вопросы 22-31)
7.	Окислительно-восстановительные процессы			Тестирование, РГР / Экзамен (вопросы 32, 33)
8.	Электрохимические процессы			Тестирование, работа на лабораторных занятиях, РГР / Экзамен (вопросы 34, 35)
9.	Электролиз и его законы			Тестирование, работа на лабораторных занятиях, РГР / Экзамен (вопрос 36)
10.	Коррозия и защита металлов			Тестирование, работа на лабораторных занятиях, РГР / Экзамен (вопрос 37)
11.	Дисперсные и коллоидные системы			Тестирование / Экзамен (вопросы 38, 39)
12.	Химия элементов			Тестирование

			другими людьми, в том числе для организации совместной деятельности (командной работы) (Webinar, Padlet, различные мессенджеры) <i>Владеть:</i> методами поиска, критического анализа и синтеза информации; навыками работы с Web-приложениями и сервисами для совместной работы (Trello, TrueConf, Miro, Padlet и др., сервисы Google); навыками работы и поиска информации в электронных библиотечных системах (ЭБС); навыками работы с цифровыми инструментами для генерирования/разработки идей, гипотез, поиска нестандартных решений (приложения для поиска ассоциаций, ментальные карты, онлайн-доски, инструменты для создания визуальных набросков, сервисы для создания заметок, брейншторминга, тестирования идей, для обмена идеями и т.п.); цифровыми методами и инструментами оценки достоверности информации/контента (фактчекинг, авторские лицензии, плагины браузеров для проверки достоверность контента в сети); навыками создания новых продуктов (текстов, графики, видео, коллажа и др.) или проектов (разработка, представление, продвижение) с помощью цифровых инструментов; навыками работы с большими массивами данных в цифровой среде (Big Data)	
13.	Элементы органической химии	Демонстрирует базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готовность использовать основные положения и законы математики, физики и химии в профессиональной деятельности, применять их в теоретических и экспериментальных исследованиях (ОПК-14.7)	<i>Иметь представление:</i> о строении атомов и молекул; о видах химической связи и способах ее образования; о химических системах (растворах, каталитических, дисперсных, электрохимических системах), их свойствах; <i>Знать:</i> химическую терминологию и пользоваться ею при описании химических явлений; основные стехиометрические законы, фундаментальные константы, единицы их измерения; особенности протекания и возможности управления ходом химического процесса; строение веществ в конденсированном	Тестирование

			состоянии; зависимость свойств веществ от типа кристаллической решетки; основные (популярные) образовательные Интернет-ресурсы (ХиМиК.ru https://xumuk.ru; Acetyl https://acetyl.ru; Химические уравнения онлайн https://chemequations.com/ru и др.); цифровые ресурсы для решения задач/проблем в профессиональном контексте и для оценки результатов решения Уметь: записывать электронную формулу атома любого элемента, валентности и степени окисления, охарактеризовать и предсказывать свойства элемента и его соединений; давать общую характеристику s-, p-, d-элементов, закономерности изменения кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств в периоде и группе; определять термодинамическую устойчивость веществ, направленность процессов, в том числе фазовых, в различных условиях; охарактеризовывать условия равновесного состояния системы и его сдвига; привести механизм электрохимической и химической коррозии и предложить наиболее эффективные способы защиты; планировать химические эксперименты для проверки научных гипотез; обобщать полученные результаты; искать информацию в сети Интернет с использованием фильтров и ключевых слов; выделять профессионально-значимую информацию; оценить информацию/данные на достоверность и релевантность сравнением нескольких источников информации; самостоятельно определять пробелы в своих знаниях и компетенциях с использованием инструментов самооценки и цифровых оценочных средств (СДО Moodle, предметные тесты по дисциплине «Химия»; Банк тестов (раздел «Образовательные») https://banktestov.ru и др.); оценивать практическую значимость результатов поиска с помощью цифровых инструментов	
--	--	--	---	--

			Владеть: методиками расчета по основным стехиометрическим законам: количества вещества, массы, объема газа, молярной массы, молярной массы эквивалента, элементного состава сложного вещества; расчета по химическим уравнениям; тепловых эффектов и скоростей реакций; количественных характеристик растворов электролитов и неэлектролитов: видов концентраций, pH, температуры кипения и замерзания; количественных характеристик окислительно-восстановительных систем, гальванических элементов, в процессах электролиза; практическими навыками работы: с химическим оборудованием и реактивами в соответствии с инструкцией или методикой проведения эксперимента с соблюдением требований техники безопасности навыками работы: с интерактивными приложениями (https://ptable.com (интерактивная Периодическая таблица), Acetyl https://acetyl.ru и др.); с цифровыми сервисами для самотестирования (например, Банк тестов (раздел «Образовательные») https://banktestov.ru; предметные тесты по дисциплине «Химия», СДО Moodle); с большими массивами данных в цифровой среде (Big Data) (Acetyl https://acetyl.ru, PubChem https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov, ChemSpider http://www.chemspider.com и др.) навыками работы и поиска информации в электронных библиотечных системах (IPR SMART и другие ЭБС, доступные в вузе)	
--	--	--	---	--

Министерство науки и высшего образования РФ
ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»
Технический институт (филиал)

Кафедра экономических, гуманитарных и общеобразовательных дисциплин

Лабораторные работы

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Лабораторная работа или лабораторный практикум	Трудо-емкость (в часах) СРС/ауд.	Формы и методы контроля
1	Электролиз и его законы (тема 10)	Электролиз	2/2	Проверка отчетов по лабораторным занятиям
2	Коррозия и защита металлов (тема 11)	Коррозия металлов	2/2	
	Всего часов за 2 семестр		4/4	

Работа на лабораторных занятиях

В период освоения дисциплины студенты посещают лабораторные занятия, где работают в малых группах, самостоятельно изучают дополнительный теоретический материал к лабораторным занятиям. Теоретическая часть работы включает конспектирование проведения опытов во время лабораторного занятия с обязательным приведением объяснений наблюдаемых явлений, выводов, формул реакций.

Критериями оценки работы на лабораторных занятиях является: владение теоретическими положениями по теме, выполнение практических заданий, знание терминологии, наличие уравнений реакций опытов.

При выполнении лабораторного практикума используются следующие методические разработки:

Зайцева Н.В. Лабораторный практикум по общей химии. – Томск, 2006.

Максимальный балл, который студент может набрать на лабораторном занятии, – **10 баллов.**

Министерство науки и высшего образования РФ
ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»
Технический институт (филиал)

Кафедра экономических, гуманитарных и общеобразовательных дисциплин

Программа экзамена

Программа экзамена включает в себя 2 теоретических и 1 практический вопрос, направленных на выявление уровня сформированности компетенции УК-1.1 и ОПК-14.7.

Перечень экзаменационных вопросов

1. Основные положения атомно-молекулярного учения: понятия: «элемент», «атом», «молекула», «атомная единица массы», «относительная атомная масса элемента», «относительная молекулярная масса вещества». Вещества простые и сложные.
2. Законы сохранения массы вещества, кратных отношений, постоянства состава. Закон Авогадро, число Авогадро, следствие из закона Авогадро. Понятия «моль», «молярная масса», «молярный объем».
3. Понятие эквивалент. Закон эквивалентов. Валентность. Эквивалентная масса. Эквивалентный объем. Способы определения эквивалентной массы сложных соединений.
4. Первые модели строения атома Модель У. Томсона. Противоречия модели. «Планетарная модель» Э. Резерфорда. Противоречия модели строения атома Э. Резерфорда экспериментальным данным. Постулаты Н. Бора. Недостатки модели атома по Н. Бору.
5. Современные представления о строении атома. Изотопы.
6. Энергетическое состояние электрона в атоме. Квантовые числа.
7. Правила заполнения электронных слоев в атоме (принцип Паули, принцип наименьшей энергии, правило Хунда, правила Клечковского).
8. Периодический закон, периодическая система элементов Д.И. Менделеева и электронная структура атома. Современная формулировка периодического закона. Периодическая зависимость свойств элементов (энергия ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности и размеров атомов) от заполнения электронных слоев.
9. Современные представления о химической связи. Ковалентная связь. Длина и энергия связи. Понятие валентного угла.
10. Полярность, поляризуемость, насыщаемость, направленность ковалентной связи.
11. Основные положения метода валентных связей. Гибридизация атомных электронных орбиталей при образовании ковалентной химической связи.
12. Метод молекулярных орбиталей. Строение молекул H_2 и O_2 по ММО.
13. Донорно-акцепторная, ионная и металлическая связь.
14. Межмолекулярные взаимодействия (ван-дер-ваальсовы взаимодействия, водородные связи).
15. Первый закон термодинамики применительно к химическим системам. Понятия «энтальпия», «стандартная энтальпия образования». Термохимические уравнения. Закон Г.И. Гесса. Следствие из закона Гесса.
16. Второй закон термодинамики применительно к химическим системам. Понятие «энтропия», «стандартная энтропия». Следствие из закона Гесса.
17. Возможность протекания химической реакции. Энтальпийный и энтропийный факторы. Энергия Гиббса. Влияние температуры на протекание химических реакций.
18. Факторы, влияющие на скорость химической реакции: концентрация (закон действующих масс), температура (температурный коэффициент реакции), энергия активации.
19. Катализ. Механизмы катализа. Виды катализа. Применение катализаторов в химических, биологических, технических системах.
20. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Правила смещения химического равновесия (принцип Ле Шателье).

21. Растворы. Виды растворов (классификация по различным признакам). Способы выражения концентрации растворов.
22. Процессы растворения. Понятия «сольваты», «гидраты», «кристаллогидраты».
23. Растворимость веществ в различных агрегатных состояниях. Факторы, влияющие на растворимость веществ. Закон распределения. Экстракция.
24. Закон Генри и закон Рауля для идеальных растворов. Эбулиоскопия. Криоскопия.
25. Осмос. Уравнение Вант-Гоффа для определения осмотического давления.
26. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации С. Аррениуса и Д.И. Менделеева.
27. Показатели процессов электролитической диссоциации: степень диссоциации, константа диссоциации, кажущаяся степень диссоциации, активность электролита.
28. Равновесие в растворах малорастворимых электролитов. Произведение растворимости.
29. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель. Способы определения водородного показателя.
30. Гидролиз солей. Показатели процессов гидролиза (степень гидролиза и константа гидролиза). Факторы, влияющие на эти процессы.
31. Понятие об окислительно-восстановительных процессах. Степень окисления. Важнейшие окислители и восстановители, значение в промышленности и быту.
32. Метод электронного баланса. Метод ионно-молекулярных полуреакций.
33. Химические источники электрической энергии. Электродные потенциалы. ЭДС. Уравнение Нернста для определения электродных потенциалов.
34. Стандартный водородный электрод. Стандартный электродный потенциал. Ряд напряжений металлов.
35. Электролиз и его законы. Последовательность электродных процессов. Применение электролиза.
36. Коррозия и защита металлов. Виды коррозии. Факторы, влияющие на скорость коррозии. Способы защиты металлов от коррозии.

Практическое задание

1. Определить молярную массу вещества.
2. Сформулировать закон или положение.
3. Указать тип связи в соединениях.
4. Написать электронографическую формулу элемента.
5. Составить схему вещества по ММО.
6. Составить кинетическое уравнение для реакции.
7. Составить электронный баланс и электронные полуреакции для ОВР.
8. Составить структурную формулу вещества.
9. Определить нормальность раствора.

Критерии оценки:

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
УК-1.1, ОПК-14.7	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием современной лингвистической терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. В практическом задании может быть допущена 1 фактическая ошибка.	24-30 б.

	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной гистологической терминологии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя. В практическом задании могут быть допущены 2-3 фактические ошибки.	16-23 б.
	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции. В практическом задании могут быть допущены 3 фактических ошибок.	6-15 б.
	Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. Практическое задание не выполнено. <i>или</i> Ответ на вопрос полностью отсутствует <i>или</i> Отказ от ответа	0-5 б.

Министерство науки и высшего образования РФ
ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»
Технический институт (филиал)

Кафедра экономических, гуманитарных и общеобразовательных дисциплин

Комплект заданий для расчетно-графической работы

Расчетно-графическая работа включает 10 заданий.

Требования к работе: при решении расчетных задач в обязательном порядке рекомендуется указывать формулы, по которым проводятся расчеты, а также делать ссылку на используемые законы.

Критерии оценки РГР:

- правильность выполнения расчетного задания;
- наличие ссылок на законы и формулы;
- полнота и качество ответа на вопросы теоретического характера.

1 правильно решенная задача оценивается в 1 балл.

Содержание РГР представлено в СДО Moodle по адресам:

<http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=14881> (ОГР),

<http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=15039> (ПР)

Министерство науки и высшего образования РФ
ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»
Технический институт (филиал)

Кафедра экономических, гуманитарных и общеобразовательных дисциплин

Тестирование

Вариант 1																			
1	Соответствие величин и единиц измерения:	<table border="1"> <tr> <td>1</td><td>Масса</td><td>A.</td><td>а.е.м.</td></tr> <tr> <td>2</td><td>Количество вещества</td><td>B.</td><td>г</td></tr> <tr> <td>3</td><td>Молярная масса</td><td>C.</td><td>моль</td></tr> <tr> <td>4</td><td>Относительная атомная масса</td><td>D.</td><td>г/моль</td></tr> </table>		1	Масса	A.	а.е.м.	2	Количество вещества	B.	г	3	Молярная масса	C.	моль	4	Относительная атомная масса	D.	г/моль
1	Масса	A.	а.е.м.																
2	Количество вещества	B.	г																
3	Молярная масса	C.	моль																
4	Относительная атомная масса	D.	г/моль																
2	Отличие атомов двух изотопов одного и того же элемента: 1) число протонов 2) число нейтронов 3) заряд ядра 4) относительная атомная масса																		
3	Собственный момент вращения электрона в пространстве магнитного поля показывает ### квантовое число. 1) главное 2) побочное 3) магнитное 4) спиновое																		
4	Вид связи, характерный для двухатомных молекул простых веществ: 1) ковалентная неполярная 2) ковалентная полярная 3) металлическая 4) ионная																		
5	Водородные связи присутствуют в веществе: 1) CH_4 2) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ 3) NH_4Cl 4) CH_3COONa																		
6	Стандартные тепловые эффекты принято обозначать: 1) $\Delta U_{\text{ст}}$ 2) ΔH_{298}^0 3) $Q_{101,3}^{273}$ 4) $\Delta H_{\text{ст}}$																		
7	Модель, строго «соблюдающая фигуру», не удержалась и съела шоколада в полтора раза больше ее обычной ежедневной нормы (6900 кДж). Чтобы ликвидировать энергетические излишества, в течение ближайших двух часов ей пришлось (в скобках указаны энергетические затраты организма - теплота сгорания в кДж/час): 1) стирать белье (540 кДж) 2) ездить на велосипеде (920 кДж) 3) бегать трусцой по парку (2300 кДж) 4) плавать в бассейне (1200 кДж)																		
8	Скорость химических реакций в растворе не зависит от: 1) концентрации реагентов 2) температуры реакционной среды 3) объема реакционного сосуда 4) природы реагирующих веществ																		

9	Скорость некой реакции увеличивается в 3,9 раза при повышении температуры реакционной смеси на 10 К. Значит, при повышении температуры с 40 до 75 °С скорость реакции увеличится в ... раза. 1) 3,9 2) 8,2 3) 16,5 4) 117,1
10	Скорость газофазной реакции $A + 2B = 2C$ при увеличении давления в 2 раза увеличится в ... раз. 1) 2 2) 3 3) 4 4) 8
11	Единственный фактор, который влияет на скорость реакции, но никак не влияет на смещение равновесия в системе: 1) концентрация 2) давление 3) температура 4) катализатор
12	Под концентрацией раствора понимается: 1) соотношение между количествами растворенного вещества и растворителя 2) содержание растворенного вещества (в определенных единицах) в единице массы и объема 3) давление насыщенных паров растворителя в зависимости от количества растворенного вещества 4) плотность этого раствора
13	Массовая доля раствора серной кислоты, содержащей в 200 г 10 г кислоты, равна ... %. 1) 20 2) 10 3) 5 4) 0,05
14	Согласно закону Рауля, относительное понижение давления пара над раствором равно ... растворенного вещества. 1) массовой доле 2) мольной доле 3) массовой концентрации 4) молярной концентрации
15	Самопроизвольный распад молекул растворенного (иногда - расплавленного) вещества на катионы и анионы: 1) электролиз 2) гомогенный катализ 3) ионная проводимость 4) электролитическая диссоциация
16	Уравнение диссоциации воды: 1) $H_2O \leftrightarrow H_2^+ + O^-$ 2) $H_2O \leftrightarrow H^+ + OH^-$ 3) $H_2O \leftrightarrow H_2 + O$ 4) $H_2O \leftrightarrow H^- + OH^+$
17	Степень окисления атома: 1) окислительный потенциал атома, возведенный в некоторую степень 2) частичный заряд атома в молекуле 3) число химических связей, образованных атомом в молекуле 4) заряд атома в молекуле, вычисленный в предположении, что все связи - ионные

18	Из ниже перечисленных элементов как положительную, так и отрицательную степень окисления в соединениях может иметь: 1) аргон 2) бром 3) железо 4) фтор																								
19	Любую полуреакцию окисления или восстановления можно записать в виде $Ox + ne^- = R,$ где Ox – окислитель, R – продукт его восстановления. Каждая такая полуреакция количественно характеризуется: 1) степенью окисления 2) валентностью окислителя 3) стандартным окислительно-восстановительным потенциалом 4) числом Фарадея																								
20	ЭДС определяется как разница между потенциалами катода и анода. Соответствие гальванических пар максимальному напряжению элемента (ЭДС, В): <table><tr><td>1</td><td>Железо - медь</td><td>A.</td><td>0,78</td></tr><tr><td>2</td><td>Кадмий - свинец</td><td>B.</td><td>0,61</td></tr><tr><td>3</td><td>Кобальт - олово</td><td>C.</td><td>0,03</td></tr><tr><td>4</td><td>Магний - серебро</td><td>D.</td><td>0,14</td></tr><tr><td>5</td><td>Цинк - хром</td><td>E.</td><td>0,27</td></tr><tr><td></td><td></td><td>F.</td><td>3,16</td></tr></table>	1	Железо - медь	A.	0,78	2	Кадмий - свинец	B.	0,61	3	Кобальт - олово	C.	0,03	4	Магний - серебро	D.	0,14	5	Цинк - хром	E.	0,27			F.	3,16
1	Железо - медь	A.	0,78																						
2	Кадмий - свинец	B.	0,61																						
3	Кобальт - олово	C.	0,03																						
4	Магний - серебро	D.	0,14																						
5	Цинк - хром	E.	0,27																						
		F.	3,16																						
Вариант 2																									
1	Важнейшие теории, составляющие основу химии: 1) типов, электронная 2) атомно-молекулярная, квантовая 3) кислот и оснований, химической связи 4) окислительно-восстановительная, идеальных газов																								
2	Последовательность открытия составных частей атома, начиная с наиболее раннего: A. Нейтрон B. Протон C. Электрон D. Ядро																								
3	Область в околоядерном пространстве, где наиболее вероятно нахождение электрона: 1) орбита 2) орбиталь 3) плотная зона 4) зона повышенной электронной плотности																								
4	Распределение электронов по орбиталям в возбужденном состоянии атома определяется: 1) только принципом запрета Паули 2) только правилом Хунда 3) принципом наибольшей энергии 4) электронейтральностью атома																								
5	Соответствие определения химической связи ее виду: <table><tr><td>1</td><td>Связь между элементами, имеющими неспаренные электроны</td><td>A.</td><td>Ионная</td></tr><tr><td>2</td><td>Связь, представленная заряженными частицами</td><td>B.</td><td>Донорно-акцепторная</td></tr><tr><td>3</td><td>Связь между веществами типа H-X, где X - наиболее сильные окислители</td><td>C.</td><td>Ковалентная</td></tr><tr><td></td><td></td><td>D.</td><td>Водородная</td></tr></table>	1	Связь между элементами, имеющими неспаренные электроны	A.	Ионная	2	Связь, представленная заряженными частицами	B.	Донорно-акцепторная	3	Связь между веществами типа H-X, где X - наиболее сильные окислители	C.	Ковалентная			D.	Водородная								
1	Связь между элементами, имеющими неспаренные электроны	A.	Ионная																						
2	Связь, представленная заряженными частицами	B.	Донорно-акцепторная																						
3	Связь между веществами типа H-X, где X - наиболее сильные окислители	C.	Ковалентная																						
		D.	Водородная																						
6	... связь представлена в молекуле водорода. 1) ионная 2) донорно-акцепторная 3) ковалентная																								

	4) водородная
7	Атом углерода, находящийся в невозбужденном состоянии, может образовать: 1) четыре ковалентные связи, т.к. валентность углерода всегда равна IV 2) две (за счет двух неспаренных электронов) связи 3) три (две по обменному механизму за счет неспаренных электронов и одну донорно-акцепторную за счет неподеленной пары электронов) связи 4) ни одной, т.к. атом углерода в невозбужденном состоянии химических связей не образует
8	Стандартные энтальпии образования простых веществ, находящихся в стандартных состояниях, равны ... кДж. 1) 1 2) 298 3) 0 4) 273
9	Первый закон термодинамики гласит: 1) скорость химической реакции определяется энергией активации данной реакции. 2) физические величины, однозначно определяющие состояние системы, являются функциями состояния системы. 3) сумма изменения внутренней энергии и совершенной системой (или над системой) работы равна сообщенной (или выделенной) ею теплоте. 4) при одинаковых условиях в равных объемах различных газов содержится одинаковое число молекул.
10	Изменение количества вещества реагентов (или продуктов реакции) в единицу времени в единице объема: 1) скорость гомогенной реакции 2) скорость гетерогенной реакции 3) скорость реакции 4) скорость катализа
11	Растворение образца алюминия в растворе гидроксида калия при 20 °С заканчивается через 36 минут, а при 40 °С такой же образец металла растворяется за 4 мин. <i>Значит, при 65 °С</i> данный образец алюминия растворится за: 1) 15,4 с 2) 1,5 мин 3) 30 с 4) Практически мгновенно
12	В обратимой реакции $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$ смещение равновесия влево произойдет при ... давления. 1) понижении 2) повышении 3) стабилизации 4) нагнетании
13	Химические реакции, протекающие в противоположных направлениях: 1) возвратные 2) обратимые 3) переменные 4) колебательные
14	В выражение закона Вант-Гоффа для осмотического давления входит значение ... концентрации. 1) массовой 2) молярной 3) нормальной 4) процентной
15	Последовательность растворов по увеличению массовой доли растворенного вещества: А. Раствор кислоты массой 150 г, содержащий 30 г вещества В. Раствор массой 100 г, содержащий 10 г кислоты С. Раствор массой 150 г, содержащий 7,5 г соли

	D. Раствор массой 300 г, содержащий 45 г щелочи E. Раствор щелочи массой 400 г, содержащий 100 г вещества																		
16	Степень диссоциации: 1) отношение количества растворенного вещества к общему количеству веществ в растворе 2) отрицательный логарифм концентрации катионов в растворе 3) отношение числа молекул, распавшихся на ионы, к общему числу молекул растворенного вещества 4) число гидратированных молекул электролита																		
17	Кислотность растворов принято выражать через водородный показатель (рН раствора), рассчитываемый по формуле: 1) $pH = \lg[H^+]$ 2) $pH = -\lg[H^+]$ 3) $pH = -\lg[OH^-]$ 4) $pH = -\ln[OH^-]$																		
18	Химические реакции, протекающие с изменением степени окисления элементов, входящих в состав реагирующих веществ: 1) окислительно-восстановительные 2) переменные 3) окислительные 4) изменчивые																		
19	Стандартный окислительно-восстановительный (ОВ) потенциал полуреакции $Ox + ne^- = R$ (Ox – окислитель, R – продукт его восстановления) обычно обозначается E^0 (размерность – вольт, В). Чем больше E^0 , тем: 1) сильнее Ox как окислитель и тем слабее R как восстановитель 2) слабее Ox как окислитель и тем сильнее R как восстановитель 3) меньшее количество продукта восстановления окислителя образуется в ОВР 4) меньше степень окисления элемента-окислителя																		
20	Соответствие исходных электролитов и продуктов, образующихся на аноде: <table border="1" data-bbox="295 1182 1428 1310"> <tr> <td>1</td><td>Сульфат натрия (электроды графитовые)</td><td>A.</td><td>Вода</td></tr> <tr> <td>2</td><td>Иодид калия (электроды графитовые)</td><td>B.</td><td>Иод</td></tr> <tr> <td>3</td><td>Сульфат меди (электроды графитовые)</td><td>C.</td><td>Кислород</td></tr> <tr> <td>4</td><td>Сульфат меди (электроды медные)</td><td>D.</td><td>Соль меди</td></tr> </table>			1	Сульфат натрия (электроды графитовые)	A.	Вода	2	Иодид калия (электроды графитовые)	B.	Иод	3	Сульфат меди (электроды графитовые)	C.	Кислород	4	Сульфат меди (электроды медные)	D.	Соль меди
1	Сульфат натрия (электроды графитовые)	A.	Вода																
2	Иодид калия (электроды графитовые)	B.	Иод																
3	Сульфат меди (электроды графитовые)	C.	Кислород																
4	Сульфат меди (электроды медные)	D.	Соль меди																
Вариант 3																			
1	Химия, наряду с физикой, изучает: 1) химические свойства веществ 2) механическое взаимодействие тел 3) ядерные реакции 4) превращение веществ																		
2	Единица давления в международной системе единиц: 1) кулон 2) мм ртутного столба 3) паскаль 4) джоуль																		
3	При реакции 4 г водорода и 160 г брома, если выход продукта равен 50% от теоретического, образуется ... г бромоводорода. 1) 81 2) 82 3) 162 4) 164																		
4	Химический элемент характеризуется двумя основными признаками: 1) числом электронов 2) числом нейтронов 3) числом нуклонов 4) массой атома																		

	5) зарядом ядра
5	При описании электронной орбитали используют ... квантовых чисел: 1) 1 2) 3 3) 4 4) 5
6	Связь, представленная в кристаллической решетке металлов: 1) ковалентная неполярная 2) металлическая 3) водородная 4) донорно-акцепторная
7	Чем полнее перекрываются электронные облака двух атомов, тем: 1) выше полярность связи 2) связь нестабильнее 3) проще разорвать связь 4) прочнее химическая связь
8	Важнейшим следствием термохимического закона Гесса является утверждение, что тепловой эффект химической реакции равен сумме теплот образования: 1) исходных веществ 2) продуктов реакции 3) исходных веществ за вычетом суммы теплот образования продуктов реакции 4) продуктов реакции за вычетом суммы теплот образования исходных веществ с учетом стехиометрических коэффициентов термохимического уравнения реакции
9	Величины, входящие в математическое соотношение первого начала термодинамики, выражаются в единицах: 1) заряда, например, в кулонах. 2) давления, например, в паскалях. 3) энергии, например, в джоулях. 4) времени, например, в секундах.
10	Термодинамическая величина, учитывающая энтальпийный и энтропийный факторы системы: 1) энергия системы 2) энергия связи 3) энергия Гиббса 4) энергия Гесса
11	Скорость газофазной реакции $A + 2B = 2C$ при концентрациях веществ 0,1 моль/л и константе скорости реакции 1,5 составляет ... моль/л*с. 1) 0,0015 2) 0,015 3) 0,15 4) 1,5
12	В реакции $3KSCN + FeCl_3 \leftrightarrow Fe(SCN)_3 + 3KCl$ смещение равновесия в сторону продуктов реакции произойдет при: 1) повышении концентрации роданида калия 2) понижении концентрации хлорида железа 3) понижении концентрации роданида калия 4) повышении концентрации хлорида калия

13	Соответствие типа раствора его внешнему виду и концентрации:			
	1	Насыщенный	A.	Раствор практически не содержит кристаллов и кажется прозрачным, но содержание вещества в нем высоко
	2	Ненасыщенный	B.	Раствор прозрачен, концентрация относительно невысока
	3	Пересыщенный	C.	Раствор содержит кристаллы вещества, концентрация относительно высока
14	Односторонняя диффузия за счет ионов или молекул растворенного вещества: 1) космос 2) осмос 3) дистилляция 4) диссоциация			
15	Соединение, образующее при диссоциации в водном растворе из положительных ионов только ионы водорода: 1) основание 2) соль 3) оксид 4) кислота			
16	Степени окисления кислорода в воде и пероксиде водорода равны соответственно: 1) -2; -2 2) -2; +2 3) -2; -1 4) +2; 0			
17	Соответствие элемента и процесса в ОВР происходящим явлениям:			
	1	Восстановитель	A.	Отдача электронов
	2	Восстановление	B.	Присоединение электронов
	3	Окисление	C.	Увеличивает свою степень окисления
	4	Окислитель	D.	Уменьшает свою степень окисления
18	Совокупность ОВР, которые протекают на электродах в растворах или расплавах электролитов при пропускании электрического тока: 1) гидролиз 2) гальванический процесс 3) электролиз 4) пиролиз			
19	При электролизе водного раствора сульфата меди с инертным анодом образуются следующие продукты: 1) на катоде - медь, на аноде - кислород, в растворе - серная кислота 2) на катоде - водород, на аноде - кислород, в растворе - сульфат меди 3) на катоде - медь, на аноде - сера, в растворе - гидроксид меди 4) на катоде - водород, на аноде - сера, в растворе - вода			
20	Один из способов защиты металлов от коррозии – использование специальных сплавов. Их называют: 1) легированными 2) защитными 3) гальваническими 4) устойчивыми			
Вариант 4				
1	Химия изучает: 1) химические свойства 2) химические реакции 3) вещества, их строение, свойства и превращения 4) строение атома			
2	Среди приведенных соотношений укажите неверное: 1) 1 атм = 101,3 кПа 2) 1 атм = 760 мм рт. ст. 3) 1 мм рт. ст. = 1 торр			

	4) 1 Па = 101325 атм			
3	Атом имеет внутреннюю структуру, о чем свидетельствуют 2 признака : 1) радиоактивность 2) электропроводность 3) свойства идеальных газов 4) диффузия			
4	Соответствие квантового числа его физическому смыслу:			
	1	Главное	A.	Форма электронной орбитали
	2	Побочное (орбитальное)	B.	Собственный момент вращения электрона
	3	Магнитное	C.	Энергия электронного уровня
	4	Спиновое	D.	Ориентация орбитали в пространстве магнитного поля
5	Химическая связь: 1) притяжение электронов одних атомов к ядрам других атомов 2) взаимодействие атомов, обуславливающее устойчивость молекулы как целого 3) обобществление электронных пар различными атомами 4) образование молекулярных орбиталей из атомных			
6	Образование химической связи сопровождается ... энергии системы. 1) уменьшением 2) увеличением 3) уменьшением с последующим увеличением 4) увеличением с последующим уменьшением			
7	Повышение температуры кипения и плавления воды объясняется наличием в ней ... связей: 1) водородных 2) донорно-акцепторных 3) ковалентных 4) водных			
8	Физическое превращение, в результате которого происходит уменьшение энтальпии (теплого эффекта) системы: 1) растворение соли в воде 2) сублимация иода 3) плавление льда 4) конденсация пара			
9	Тепловой эффект, а также изменение энтальпии химической реакции зависят от температуры, давления и агрегатного состояния вещества. Поэтому при сопоставлении величин Q_p и ΔH приняты определенные стандартные условия. За стандартные принимают следующие значения давления и температуры: 1) 1 атм и 0 °C 2) 101325 Па и 273 К 3) 100 Па и 100 К 4) 101325 Па и 298 К			
10	Для того, чтобы скорость образования NO_2 по реакции $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$ возросла в 1000 раз, давление нужно увеличить в ... раз(а). 1) 2 2) 3 3) 10 4) 100			
11	Соответствие способа смещения равновесия в сторону продуктов реакции и вида реакции:			
	1	Повышение давления	A.	$2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} \quad \Delta H < 0$
	2	Увеличение концентрации роданида калия	B.	$3\text{KSCN} + \text{FeCl}_3 = \text{Fe}(\text{SCN})_3 + 3\text{KCl}$
	3	Понижение концентрации воды	C.	$\text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O} = \text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \quad \Delta H > 0$
	4	Увеличение температуры	D.	$\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3 \quad \Delta H < 0$
12	Гомогенная, термодинамически устойчивая система, представленная двумя и более компонентами: 1) суспензия			

	2) раствор 3) дисперсия 4) взвесь
13	Наиболее массовый компонент раствора: 1) растворенное вещество 2) доминирующее вещество 3) основной компонент 4) растворитель
14	В выражение закона Вант-Гоффа входит значение: 1) массовой концентрации 2) молярной концентрации 3) нормальной концентрации 4) моляльной концентрации
15	Соединение, образующее при диссоциации в водном растворе из анионов только гидроксид-ионы: 1) кислота 2) соль 3) основание 4) оксид
16	Взаимодействие ионов соли с водой, в результате которого формируется слабый электролит: 1) гидролиз 2) электролиз 3) диссоциация 4) гидратация
17	Вещества, способные проявлять как окислительные, так и восстановительные свойства: 1) H_2O , Li, HNO_3 2) H_2O_2 , SO_2 , MnO_2 3) F_2 , HF, $HClO$ 4) Na, Ne, O_3
18	Различают три типа окислительно-восстановительных реакций (ОВР): 1) обмена, разложения и соединения 2) молекулярные, ионные и электронные 3) межмолекулярные, внутримолекулярные и диспропорционирования 4) этерификации, нейтрализации и самоокисления-самовосстановления
19	ЭДС представляет собой разницу между потенциалами катода и анода гальванической ячейки. Последовательность гальванических пар по увеличению значения их ЭДС: А. Железо - кобальт В. Магний - серебро С. Никель - олово D. Хром - свинец Е. Цинк - медь
20	Пять металлов, которые могут быть использованы для вытеснения металлического серебра из водного раствора нитрата серебра: 1) Ba, Al, Zn, Pb, Cu 2) Na, Mg, Mn, Cr, Hg 3) Mn, Zn, Fe, Sn, Cu 4) Li, Fe, Cr, Hg, Au
Вариант 5	
1	Химическое вещество: 1) химическое соединение, имеющее постоянный состав 2) любая совокупность атомов и молекул 3) любой вид материи, обладающий собственной массой 4) совокупность атомов и молекул, взятых в стехиометрическом соотношении

2	Соответствие составной частицы атома году открытия: <table><tr><td>1</td><td>Нейтрон</td><td>A.</td><td>1897</td></tr><tr><td>2</td><td>Протон</td><td>B.</td><td>1911</td></tr><tr><td>3</td><td>Электрон</td><td>C.</td><td>1920</td></tr><tr><td>4</td><td>Ядро атома</td><td>D.</td><td>1933</td></tr></table>	1	Нейтрон	A.	1897	2	Протон	B.	1911	3	Электрон	C.	1920	4	Ядро атома	D.	1933
1	Нейтрон	A.	1897														
2	Протон	B.	1911														
3	Электрон	C.	1920														
4	Ядро атома	D.	1933														
3	Часть атома, в котором сосредоточена его основная масса: 1) электронные оболочки 2) ядро 3) межъядерное пространство 4) орбитали																
4	Квантовое число, определяющее уровень энергии электрона: 1) главное 2) орбитальное 3) побочное 4) спиновое																
5	Главными правилами распределения электронов по орбиталям можно считать: 1) принцип (запрет) Паули 2) правило наибольшей энергии 3) принцип наименьшей энергии 4) принцип соответствия																
6	Соответствие типа химической связи определенному веществу или иону: <table><tr><td>1</td><td>Ковалентная полярная</td><td>A.</td><td>Fe</td></tr><tr><td>2</td><td>Ковалентная неполярная</td><td>B.</td><td>NaCl</td></tr><tr><td>3</td><td>Металлическая</td><td>C.</td><td>NH₄⁺</td></tr><tr><td>4</td><td>Донорно-акцепторная</td><td>D.</td><td>Cl₂</td></tr></table>	1	Ковалентная полярная	A.	Fe	2	Ковалентная неполярная	B.	NaCl	3	Металлическая	C.	NH ₄ ⁺	4	Донорно-акцепторная	D.	Cl ₂
1	Ковалентная полярная	A.	Fe														
2	Ковалентная неполярная	B.	NaCl														
3	Металлическая	C.	NH ₄ ⁺														
4	Донорно-акцепторная	D.	Cl ₂														
7	В зависимости от температуры и давления различают четыре агрегатных состояния вещества: 1) твердое, жидкое, газообразное, изотропное 2) твердое, жидкое, газообразное, парообразное 3) твердое, жидкое, вязкое, газообразное 4) твердое, жидкое, газообразное, плазменное																
8	Термодинамическая величина, выражающая меру неупорядоченности элементов системы, а также меру неполноты информации: 1) энтропия 2) внутренняя энергия 3) энтальпия 4) энергия Гиббса																
9	Закон действующих масс рассматривает влияние на скорость реакции: 1) температуры 2) массы реагентов 3) концентрации реагентов 4) концентрации любого участника реакции																
10	Скорость реакции при повышении температуры с 40 до 80 °С, если <i>температурный коэффициент</i> скорости равен 2, увеличится в ... раз(а). 1) 2,5 2) 4 3) 10 4) 16																
11	Изменения, происходящие в обратимой химической системе, определяются принципом подвижного равновесия, называемым принципом: 1) Менделеева 2) Дальтона 3) Ле Шателье 4) Генри																

12	Чаще всего мы имеем дело с так называемыми истинными растворами. Их главная отличительная особенность заключается в том, что: 1) раствор обязательно прозрачен 2) частицы, из которых состоят чистые растворы, настолько малы, что их нельзя увидеть 3) в процессе их образования обязательно выделяется тепло 4) для их образования необходим ингибитор
13	На растворимость веществ оказывают влияние: 1) температура, наличие катализатора, низкое значение теплового эффекта растворения 2) температура, наличие катализатора, низкое значение энергии активации 3) природа растворяемого вещества и природа растворителя, температура, давление 4) степень окисления элементов растворителя, атмосферное давление, валентность элементов растворяемого вещества
14	Отношение количества растворенного вещества к общему количеству компонентов раствора: 1) мольная доля растворителя 2) мольная доля растворенного вещества 3) массовая доля растворителя 4) массовая доля растворенного вещества
15	Растворы кипят при более высокой температуре, чем чистые растворители. Это явление называют: 1) криоскопия 2) эбулиоскопия 3) аномалия 4) выкипание
16	В растворах сильных электролитов степень диссоциации высока, что указывает на: 1) высокую концентрацию ионов 2) утечку тока, поэтому сила тока меньше, и молекулы легче распадаются на ионы 3) высокую концентрацию раствора 4) малую электропроводность
17	Процесс присоединения электронов с уменьшением степени окисления атома: 1) окисление 2) восстановление 3) отдача 4) реставрация
18	Важное отличие электролитических реакций от обычных ОВР: 1) значения электродных потенциалов полуреакций окисления и восстановления равны нулю 2) значения электродных потенциалов полуреакций окисления и восстановления больше нуля и равны между собой 3) полуреакции окисления и восстановления разделены в пространстве 4) полуреакции окисления и восстановления протекают с различными скоростями
19	В отличие от аккумуляторов, гальванические элементы: 1) являются разряжаемыми источниками тока 2) на катоде проводят реакцию окисления 3) на аноде проводят реакцию восстановления 4) способны вырабатывать и потреблять электрическую энергию
20	Коррозию можно замедлить, если использовать металлические покрытия. В зависимости от потенциала основного металла и покрытия различают ... покрытия. 1) катодные и анодные 2) положительные и отрицательные 3) восстановительные и окислительные 4) устойчивые и неустойчивые

Вариант 6	
1	Основные законы химии: 1) Авогадро, постоянства состава 2) периодический, кратных отношений 3) Гесса, Дальтона 4) периодический, сохранения массы и энергии
2	Молярная масса озона составляет: 1) 48 а.е.м. 2) 48 г/моль 3) 48 4) 48 г
3	Численное значение универсальной газовой постоянной в системе СИ: 1) 0,082 л·атм/К 2) 22,4 л 3) 8,314 Дж/(моль·К) 4) 101,3 кПа
4	Основные составные части атома: 1) протоны и нейтроны 2) молекулы 3) атомные ядра и электроны 4) нуклоны
5	Частица, входящая в состав ядра атома, но не определяющая его заряд: 1) электрон 2) протон 3) нейтрон 4) позитрон
6	Условие образования химической связи: 1) притяжение электронов 2) уменьшение общей энергии системы 3) взаимодействие ядер атомов 4) перекрывание электронных облаков
7	... связь может рассматриваться как случай ковалентной связи между элементами, имеющими неподеленную электронную пару и вакантную электронную орбиталь: 1) ионная 2) донорно-акцепторная 3) металлическая 4) неметаллическая
8	В химии наиболее известны две <i>температурные шкалы</i>: Кельвина (К) и Цельсия (°С). Из приведенных утверждений неверно следующее: 1) возможен пересчет температуры из шкалы Цельсия в шкалу Кельвина и наоборот. 2) температура по шкале Цельсия может принимать как положительные, так и отрицательные значения. 3) температура по шкале Кельвина может принимать как положительные, так и отрицательные значения. 4) температура по шкале Кельвина может принимать только положительные значения.
9	Термодинамическая функция, отражающая изменение теплового состояния реакции: 1) энтальпия 2) энтропия 3) внутренняя энергия 4) энергия Гиббса
10	Раздел химии, изучающий скорости и механизмы химических реакций: 1) химическая термодинамика 2) термохимия

	3) химическая кинетика 4) калориметрия
11	При увеличении температуры равновесие смещается в сторону ... реакции. 1) экзотермической 2) эндотермической 3) обратной 4) прямой
12	Принцип подвижного равновесия утверждает, что внешнее воздействие на равновесную систему приводит к смещению равновесия в том направлении, при котором эффект произведенного воздействия ослабляется. При этом подразумеваются три основных типа внешнего воздействия: 1) давление, объем, катализатор 2) давление, объем, концентрации 3) температура, концентрации, давление 4) температура, давление, катализатор
13	Воздух: 1) смесь равных количеств азота и кислорода 2) смесь кислорода (21% по объему), азота (78% по объему), углекислого газа (0,03% по объему), а также незначительных количеств благородных газов 3) химическое соединение азота, кислорода и паров воды 4) чистый кислород с небольшими добавками озона
14	Отношение массы растворенного вещества к общей массе раствора (выражено в процентах). 1) мольная доля 2) массовая концентрация 3) массовая доля 4) мольная концентрация
15	Все вещества , способные к образованию растворов, в зависимости от того, проводят или не проводят электрический ток их растворы (или расплавы), делят на две категории: 1) металлы и неметаллы 2) окислители и восстановители 3) электролиты и неэлектролиты 4) проводники и изоляторы
16	Электролиты, образующие при диссоциации кроме кислотных остатков также протоны и катионы металлов: 1) средние соли 2) кислоты 3) кислые соли 4) основные соли
17	Процесс отдачи электронов с увеличением степени окисления атома: 1) окисление 2) восстановление 3) отдача 4) реставрация
18	Химический невозобновляемый источник тока, переводящий энергию окислительно-восстановительных реакций в электрическую: 1) электролизная система 2) аккумулятор 3) гальванический элемент 4) электролизер
19	Электрод, на котором происходит восстановление: 1) катод 2) анод 3) обратный электрод 4) восстановительный электрод

20	ЭДС определяется как разница между потенциалами катода и анода. Соответствие гальванических пар максимальному напряжению элемента (ЭДС, В):	1	Железо - медь	A.	0,78
		2	Кадмий - свинец	B.	0,61
		3	Кобальт - олово	C.	0,03
		4	Магний - серебро	D.	0,14
		5	Цинк - хром	E.	0,27
				F.	3,16
Вариант 7					
1	Явление, которое нельзя отнести к химическим: 1) растворение соли в воде 2) свертывание крови 3) разделение изотопов урана с помощью диффузии 4) взрыв динамита				
2	Заряд атома равен: 1) нулю 2) порядковому номеру элемента 3) числу электронов 4) заряду ядра				
3	Частица, входящая в состав атома и определяющая заряд ядра: 1) электрон 2) протон 3) нейтрон 4) позитрон				
4	Квантовое число, показывающее форму электронного облака: 1) главное 2) орбитальное 3) спиновое 4) магнитное				
5	Максимум электронной плотности в молекуле водорода находится: 1) за ядрами 2) на ядрах 3) между ядрами 4) электронная плотность изменяется монотонно и не имеет максимума				
6	Перевод температуры из шкалы Цельсия ($t\text{ }^{\circ}\text{C}$) в шкалу Кельвина (K) производится по формуле: 1) $t\text{ }^{\circ}\text{C} = K + 273$ 2) $K = t\text{ }^{\circ}\text{C} + 100$ 3) $t\text{ }^{\circ}\text{C} = K + 100$ 4) $K = t\text{ }^{\circ}\text{C} + 273$				
7	Энергия Гиббса связывает между собой энтальпийный и энтропийный факторы и показывает возможность: 1) самопроизвольного протекания реакции при данной температуре 2) быстрого завершения реакции 3) цепной реакции 4) визуального наблюдения реакции				
8	Кинетические измерения показали, что скорость реакции $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$ описывается кинетическим уравнением $\omega = k[\text{NO}]^2[\text{O}_2]$. Чтобы скорость реакции была максимальной, NO и O ₂ нужно ввести в реакцию в молярном отношении: 1) $[\text{NO}]/[\text{O}_2] = 1:1$ 2) $[\text{NO}]/[\text{O}_2] = 2:1$ 3) $[\text{NO}]/[\text{O}_2] = 1:2$ 4) Скорость реакции не зависит от соотношения реагентов.				

9	Соответствие реакции ее кинетическому уравнению:	
	1) $A + B = C$	A. $v = k[A]^2[B]$
	2) $A + 2B = 2C$	B. $v = k[A][B]$
	3) $2A + B = 2C$	C. $v = k[A]^2[B]^2$
	4) $2A + 2B = C$	D. $v = k[A][B]^2$
10	При уменьшении температуры равновесие смещается в сторону ... реакции: 1) экзотермической 2) обратной 3) эндотермической 4) прямой	
11	Увеличение объема сосуда влияет на равновесие в системе $\text{Fe}_2\text{O}_{3(\text{тв})} + 3\text{CO}_{(\text{г})} = 2\text{Fe}_{(\text{тв})} + 3\text{CO}_{2(\text{г})}$ следующим образом: 1) не влияет, т.к. не изменяется объем газовой фазы 2) сдвигает равновесие вправо, т.к. в ходе реакции увеличивается объем веществ. 3) сдвигает равновесие вправо, т.к. в ходе реакции увеличивается число молекул. 4) сдвигает равновесие влево, т.к. объем исходной системы меньше.	
12	Раствор, без которого человек не в состоянии прожить в буквальном смысле ни дня: 1) пресная вода 2) воздух 3) молоко 4) минеральная вода	
13	Соответствие вида и способа выражения концентрации раствора:	
	1) Массовая доля	A. Отношение количества отдельных компонентов раствора к суммарному количеству компонентов раствора
	2) Мольная доля	B. Отношение массы вещества к общей массе раствора
	3) Моляльная концентрация	C. Содержание определенного количества вещества в массе растворителя
	4) Молярная концентрация	D. Содержание определенного количества вещества в объеме раствора
14	Последовательность растворов по увеличению массовой доли растворенного вещества: A. Раствор кислоты массой 150 г, содержащий 30 г вещества B. Раствор массой 100 г, содержащий 10 г кислоты C. Раствор массой 150 г, содержащий 7,5 г соли D. Раствор массой 300 г, содержащий 45 г щелочи E. Раствор щелочи массой 400 г, содержащий 100 г вещества	
15	Вещества, диссоциирующие в водном растворе на ионы и проводящие электрический ток: 1) электролиты 2) неэлектролиты 3) проводники 4) изоляторы	
16	Давно известно, что не только кислоты и основания, но и водные растворы многих солей могут иметь щелочную или кислую среду. Причиной этого является: 1) электролиз солей 2) диспропорционирование солей 3) гидролиз солей 4) гидратирование солей	
17	Степени окисления марганца в перманганате калия и хрома в дихромате аммония соответственно равны: 1) +7; +6 2) +7; +4 3) +6; +7 4) +7; +7	

18	Специальные емкости, в которых проводится электролиз для получения веществ в промышленности: 1) конверторы 2) электролизеры 3) электроды 4) электрофорезы								
19	При электролизе водного раствора иодида калия с инертным анодом образуются следующие продукты: 1) на катоде - калий, на аноде - кислород, в растворе - азотная кислота 2) на катоде - калий, на аноде - иод, в растворе - гидроксид калия 3) на катоде - водород, на аноде - кислород, в растворе - вода 4) на катоде - водород, на аноде - иод, в растворе - гидроксид калия								
20	Наличие неметаллических примесей ускоряет коррозию металла, если: 1) ее потенциал выше и концентрация относительно высока 2) ее потенциал выше и концентрация относительно мала 3) ее потенциал ниже и концентрация относительно высока 4) ее потенциал ниже и концентрация относительно мала								
Вариант 8									
1	Химический элемент характеризуется 2 основными признаками: 1) числом нейтронов 2) числом нуклонов 3) зарядом ядра 4) массой атома								
2	Массовое число атома показывает: 1) относительную атомную массу 2) массу атома в атомных единицах 3) заряд ядра 4) общее число протонов и нейтронов								
3	Частица, входящая в состав атома, но практически не влияющая на изменение его массы: 1) протон 2) нейтрон 3) электрон 4) позитрон								
4	Принцип (запрет) ... - главное правило, выполняемое при заполнении электронами орбиталей атома: 1) Паули 2) Гунда 3) Клечковского 4) Менделеева								
5	Разрушение химической связи - процесс, который: 1) сопровождается выделением энергии 2) происходит самопроизвольно в изолированных системах 3) требует затраты энергии 4) может происходить только под действием света								
6	Соответствие типа кристаллической решетки определенному веществу: <table border="1"> <tr> <td>1) Ионная</td><td>А. Углекислый газ</td></tr> <tr> <td>2) Металлическая</td><td>В. Поваренная соль</td></tr> <tr> <td>3) Молекулярная</td><td>С. Графит</td></tr> <tr> <td>4) Атомная</td><td>Д. Золото</td></tr> </table>	1) Ионная	А. Углекислый газ	2) Металлическая	В. Поваренная соль	3) Молекулярная	С. Графит	4) Атомная	Д. Золото
1) Ионная	А. Углекислый газ								
2) Металлическая	В. Поваренная соль								
3) Молекулярная	С. Графит								
4) Атомная	Д. Золото								
7	В международной системе СИ единица температуры: 1) один градус Цельсия 2) Фаренгейт 3) Паскаль 4) Кельвин								

8	... фактор показывает тенденцию системы к понижению внутренней энергии (за счет объединения своих компонентов). 1) энтальпийный 2) гиббсовский 3) энтропийный 4) внутренний
9	Вещества, увеличивающие скорость химической реакции, но остающиеся неизменными после окончания реакции: 1) канализаторы 2) ингибиторы 3) катализаторы 4) ферментеры
10	Реакция между двумя растворами является обратимой, если в результате ее образуются: 1) слабые электролиты 2) газы 3) осадки 4) сильные электролиты
11	Состояние химического равновесия характеризуется тремя обязательными признаками: 1) нулевое значение энергии активации; химическая система должна быть открытой; положительный тепловой эффект 2) положительное значение энергии активации; присутствие катализатора; скорости прямой и обратной реакций должны быть одинаковыми 3) химическая система должна быть изолированной; скорости прямой и обратной реакций должны быть одинаковыми; в системе не происходит видимых изменений 4) химическая система должна быть закрытой; скорости прямой и обратной реакций должны быть одинаковыми; нулевое значение энергии активации
12	Давление влияет на константу равновесия в уравнениях: 1) $\text{CO}_{2(\text{г})} + \text{C}_{(\text{тв})} = 2\text{CO}_{(\text{г})}$ 2) $\text{N}_2\text{O}_{4(\text{г})} = 2\text{NO}_{2(\text{г})}$ 3) $\text{H}_{2(\text{г})} + \text{S}_{(\text{ж})} = \text{H}_2\text{S}_{(\text{г})}$ 4) $\text{CO}_{2(\text{г})} + \text{NO}_{(\text{г})} = \text{CO}_{(\text{г})} + \text{NO}_{2(\text{г})}$
13	В зависимости от агрегатного состояния растворителя растворы бывают: 1) жидкими, прозрачными, окрашенными 2) твердыми, аморфными, стеклообразными 3) твердыми, жидкими, газообразными 4) газообразными, жидкими, мутными
14	Массовая доля серной кислоты в растворе равна 0,12 (плотность раствора 1,08 г/мл). Молярная концентрация этого же раствора равна ... моль/л. (Молярную массу серной кислоты считать равной 98 г/моль) 1) 1,32 2) 12 3) 1,6 4) 0,66
15	Согласно закону Рауля, относительное понижение давления пара над раствором равно ... растворенного вещества: 1) мольной доле растворителя 2) мольной доле растворенного вещества 3) массовой доле растворителя 4) массовой доле растворенного вещества
16	Одноатомные или многоатомные частицы, несущие положительный или отрицательный электрический заряд: 1) ионы 2) фермионы 3) бозоны

	4) лептоны
17	Из-за гидролиза соли рекомендуют хранить, учитывая два условия: 1) в разбавленном состоянии 2) в концентрированном состоянии 3) при повышенной температуре 4) при пониженной температуре
18	При взаимодействии разбавленной азотной кислоты с медью происходит следующая реакция: 1) $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3 = 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$ 2) $\text{Cu} + 4\text{HNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 3) $\text{Cu} + 2\text{HNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2$ 4) $3\text{Cu} + 2\text{HNO}_3 = \text{Cu}_3\text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$
19	Степени окисления хрома в оксиде хрома (III) и бихромате калия соответственно равны: 1) +6; +6 2) +6; +3 3) +3; +6 4) -6; +6
20	За точку отсчета стандартных окислительно-восстановительных потенциалов принято значение E° полуреакции $2\text{H}^+ + 2e^- = \text{H}_2,$ равное ... эВ: 1) 0 2) 1 3) 5 4) 10

Вариант 9

1	Соответствие названия химического элемента его условному обозначению: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">1) Олово</td><td style="width: 50%;">A. Mg</td></tr> <tr> <td>2) Магний</td><td>B. Ca</td></tr> <tr> <td>3) Марганец</td><td>C. Sn</td></tr> <tr> <td>4) Калий</td><td>D. K</td></tr> <tr> <td>5) Кальций</td><td>E. Mn</td></tr> </table>	1) Олово	A. Mg	2) Магний	B. Ca	3) Марганец	C. Sn	4) Калий	D. K	5) Кальций	E. Mn
1) Олово	A. Mg										
2) Магний	B. Ca										
3) Марганец	C. Sn										
4) Калий	D. K										
5) Кальций	E. Mn										
2	Числа 92 и 238 в обозначении атома ${}_{92}^{238}\text{U}$ обозначают: 1) число протонов и число нейтронов 2) заряд ядра и массовое число 3) атомную массу и порядковый номер урана 4) общее число электронов и число валентных электронов в атоме										
3	Плотность натрия равна 0,97 г/см ³ . Объем и радиус атома натрия, считая, что атомы имеют форму шара, а объем шаров составляет 68 % от общего объема металла, равны: 1) $V(\text{Na}) = 3,2 \text{ см}^3$ $r(\text{Na}) = 1,2 \text{ см}$ 2) $V(\text{Na}) = 2,68 \cdot 10^{-2} \text{ нм}^3$ $r(\text{Na}) = 0,186 \text{ нм}$ 3) $V(\text{Na}) = 3,2 \cdot 10^{-2} \text{ м}^3$ $r(\text{Na}) = 1,2 \cdot 10^{-2} \text{ м}$										
4	... квантовое число показывает ориентацию электронного облака в пространстве: 1) главное 2) орбитальное 3) магнитное 4) спиновое										
5	Термостойкость и хрупкость солей обусловлена ... связями: 1) ковалентными 2) металлическими 3) ван-дер-ваальсовыми 4) ионными										
6	Агрегатное состояние вещества зависит от давления. В международной системе СИ единица давления:										

	1) атмосфера (атм) 2) торр 3) миллиметр ртутного столба (мм рт.ст.) 4) Паскаль								
7	... фактор показывает тенденцию системы к уменьшению внутренней энергии (за счет объединения компонентов): 1) энтальпийный 2) энтропийный 3) внутренний 4) энергетический								
8	Реакция, идущая с выделением тепла: 1) эндотермическая 2) энергетическая 3) экзотермическая 4) эффективная								
9	Соответствие изменения скорости реакции (при температурном коэффициенте 2) перепаду температур: <table border="1" data-bbox="252 750 1471 880"> <tr> <td>1) Увеличение в 4 раза</td><td>A. С 200 до 220 К</td></tr> <tr> <td>2) Уменьшение в 2 раза</td><td>B. С 300 до 310 К</td></tr> <tr> <td>3) Уменьшение в 8 раз</td><td>C. С 270 до 260 К</td></tr> <tr> <td>4) Увеличение в 2 раза</td><td>D. С 300 до 270 К</td></tr> </table>	1) Увеличение в 4 раза	A. С 200 до 220 К	2) Уменьшение в 2 раза	B. С 300 до 310 К	3) Уменьшение в 8 раз	C. С 270 до 260 К	4) Увеличение в 2 раза	D. С 300 до 270 К
1) Увеличение в 4 раза	A. С 200 до 220 К								
2) Уменьшение в 2 раза	B. С 300 до 310 К								
3) Уменьшение в 8 раз	C. С 270 до 260 К								
4) Увеличение в 2 раза	D. С 300 до 270 К								
10	Состояние химического равновесия обратимых процессов количественно характеризуется: 1) равновесными концентрациями продуктов реакции 2) константой Больцмана 3) константой равновесия 4) энергией активации								
11	Уменьшение объема сосуда приведет к смещению равновесия в том же направлении, что и понижение температуры, в уравнении: 1) $2\text{CO} + \text{O}_2 = 2\text{CO}_2 + Q$ 2) $\text{CO} + \text{H}_2\text{O}_{(г)} = \text{CO}_2 + \text{H}_2 + Q$ 3) $\text{N}_2 + \text{O}_2 = 2\text{NO} - Q$ 4) $\text{H}_2 + \text{I}_{2(г)} = 2\text{HI} - Q$								
12	Растворы: 1) изолированные системы, отделенные от окружающей среды реальной или воображаемой поверхностью раздела 2) гомогенные системы, не способные к обмену веществом с окружающей средой 3) гомогенные системы, содержащие не менее двух веществ 4) гетерогенные смеси, содержащие не менее двух веществ								
13	Содержание в растворе определенной массы или количества вещества называют ... раствора: 1) растворимостью 2) устойчивостью 3) концентрацией 4) наполненностью								
14	Молярная концентрация раствора гидроксида натрия, содержащего в 2 л 40 г щелочи, равна ... моль/л (молярную массу гидроксида принять за 40 г/моль): 1) 0,5 2) 1 3) 1,5 4) 2								
15	Мера электролитической диссоциации электролита: 1) степень диссоциации 2) молярная концентрация раствора 3) pH раствора 4) константа гидролиза								

16	Вещества, дающие при диссоциации кроме гидроксид-ионов также катионы металла и кислотные остатки: 1) гидроксиды 2) средние соли 3) основные соли 4) кислые соли										
17	Из перечисленных ниже веществ самый сильный окислитель: 1) платина 2) кислород 3) фтор 4) плавиковая кислота										
18	Из представленных ниже реакций к ОВР диспропорционирования (их называют еще реакциями самоокисления-самовосстановления) принадлежат: 1) $S + 2HNO_3 (конц.) = H_2SO_4 + 2NO$ 2) $Mg + S = MgS$ 3) $2H_2O_2 = 2H_2O + O_2$ 4) $6KOH + 3S = K_2SO_3 + 2K_2S + 3H_2O$										
19	При электролизе раствора хлорида кальция на катоде выделилось 5,6 г водорода. На аноде выделяется: 1) 198,8 г хлора 2) 89,6 г кислорода 3) 243,6 г оксида хлора (I) 4) 102,2 г хлороводорода										
20	ЭДС – максимальное напряжение, вырабатываемое гальваническим элементом, которое рассчитывают как разницу между потенциалами катода и анода. Последовательность гальванических пар по уменьшению значения их ЭДС: A. Железо - серебро B. Кобальт - никель C. Магний - кадмий D. Олово - медь E. Хром - свинец										
Вариант 10											
1	Молярная масса этилового спирта равна: 1) 46 2) 46 г/моль 3) 46 а.е.м. 4) 46 г										
2	Последовательность изотопов по мере уменьшения в их ядрах числа нейтронов: A. Плутоний-246 B. Уран-239 C. Радий-226 D. Свинец-208										
3	Соответствие электронной конфигурации внешнего уровня положению элемента в Периодической системе: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="width: 70%;">1) III группа, побочная подгруппа, 4 период</td><td style="width: 30%;">A. $5s^2 4d^{10}$</td></tr> <tr> <td>2) III группа, главная подгруппа, 4 период</td><td>B. $2s^1$</td></tr> <tr> <td>3) I группа, главная подгруппа, 2 период</td><td>C. $5s^2 4d^5$</td></tr> <tr> <td>4) VII группа, побочная подгруппа, 5 период</td><td>D. $3d^{10} 4p^1$</td></tr> <tr> <td></td><td>E. $4s^2 3d^1$</td></tr> </tbody> </table>	1) III группа, побочная подгруппа, 4 период	A. $5s^2 4d^{10}$	2) III группа, главная подгруппа, 4 период	B. $2s^1$	3) I группа, главная подгруппа, 2 период	C. $5s^2 4d^5$	4) VII группа, побочная подгруппа, 5 период	D. $3d^{10} 4p^1$		E. $4s^2 3d^1$
1) III группа, побочная подгруппа, 4 период	A. $5s^2 4d^{10}$										
2) III группа, главная подгруппа, 4 период	B. $2s^1$										
3) I группа, главная подгруппа, 2 период	C. $5s^2 4d^5$										
4) VII группа, побочная подгруппа, 5 период	D. $3d^{10} 4p^1$										
	E. $4s^2 3d^1$										
4	Связи, образованные по донорно-акцепторному механизму, присутствуют в частице: 1) O_2 2) O_3 3) NH_4^+ 4) H_2O_2										

5	Кристаллическое состояние характеризуется: 1) упорядоченной геометрической структурой 2) блестящей поверхностью 3) хрупкостью 4) ковкостью
6	Раздел химии, изучающий тепловые эффекты химических реакций: 1) химическая кинетика 2) теплехимия 3) термодинамика 4) химическая термодинамика
7	Первый закон (первое начало) термодинамики математически записывается: 1) $k = Ae^{-E/RT}$ 2) $pV = nRT$ 3) $k = R/N_A$ 4) $\Delta U = Q - W$
8	Для расчетов термодинамических величин реакций используют следствие из закона: 1) Гесса 2) Гиббса 3) Авогадро 4) Генри
9	Катализаторы, замедляющие скорость химической реакции при повышении температуры: 1) ингибиторы 2) интерферометры 3) инкубаторы 4) инсульты
10	Равновесие в реакции $\text{FeCl}_3 + 3\text{KCNS} = \text{Fe}(\text{CNS})_3 + 3\text{KCl}$ при условии, что концентрацию хлорида железа (III) уменьшить с 0,3 до 0,1 моль/л, а концентрацию хлорида калия – с 0,4 до 0,2 моль/л, сместится: 1) влево 2) вправо 3) не сместится 4) в прямом направлении
11	Способность вещества растворяться в том или ином растворителе при данной температуре: 1) растворимость 2) разлагаемость 3) нестабильность 4) растворяемость
12	В 190 г воды растворили 10 г сахара. Массовая доля сахара в растворе составила ... %: 1) 5,0 2) 5,2 3) 19,0 4) 20,0
13	Растворы замерзают при более низкой температуре, чем чистые растворители. Это явление: 1) холодовой аномалии 2) криоскопии 3) вымораживания 4) эбулиоскопии
14	Вещества, дающие при диссоциации ионы, отличные от протонов и гидроксидных групп: 1) средние соли 2) кислые соли 3) основные соли 4) гидроксосоли

15	Учитывая, что при гидролизе доминирует более сильный ион, раствор соли имеет ... рН, если соль образована следующими по силе кислотой и основанием: <table border="1"> <tr> <td>1) Кислую</td><td>А. Слабой кислотой и сильным основанием</td></tr> <tr> <td>2) Нейтральную</td><td>В. Слабой кислотой и слабым основанием</td></tr> <tr> <td>3) Слабокислую или слабощелочную</td><td>С. Сильной кислотой и сильным основанием</td></tr> <tr> <td>4) Щелочную</td><td>Д. Сильной кислотой и слабым основанием</td></tr> </table>	1) Кислую	А. Слабой кислотой и сильным основанием	2) Нейтральную	В. Слабой кислотой и слабым основанием	3) Слабокислую или слабощелочную	С. Сильной кислотой и сильным основанием	4) Щелочную	Д. Сильной кислотой и слабым основанием
1) Кислую	А. Слабой кислотой и сильным основанием								
2) Нейтральную	В. Слабой кислотой и слабым основанием								
3) Слабокислую или слабощелочную	С. Сильной кислотой и сильным основанием								
4) Щелочную	Д. Сильной кислотой и слабым основанием								
16	Степень окисления: 1) отрицательный логарифм концентрации ионов окислителя в растворе 2) условный заряд атома в молекуле, вычисленный исходя из предположения, что все связи в молекуле – ионные 3) число, показывающее, со сколькими одновалентными атомами может соединиться атом данного элемента 4) условный заряд атома в молекуле, вычисленный исходя из предположения, что все связи в молекуле – ковалентные								
17	Положительную и отрицательную степень окисления в соединениях не может иметь: 1) фтор 2) бром 3) хлор 4) йод								
18	Последовательность металлов по увеличению их окислительных способностей: А. Алюминий В. Барий С. Железо Д. Никель Е. Олово Ф. Цинк								
19	При электролизе растворов основной конкурентной реакцией является: 1) окисление и восстановление ионов электролита 2) окисление и восстановление воды 3) окисление металла анода 4) восстановление металла на катоде								
20	Самопроизвольное разрушение металла под действием фактора внешней среды: 1) окисление 2) распад 3) коррозия 4) разложение								

Система оценивания: 1 правильный ответ = 2 балла