

Химия  
51

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГОСУ-  
ДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»  
Институт химии

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
д.х.н., проф. Федотова О.В.

" 1 " \_\_\_\_\_ 2019 г.



Рабочая программа дисциплины  
ХИМИЯ

Направление подготовки бакалавриата  
44.03.01 Педагогическое образование

Профиль подготовки бакалавриата  
География

Квалификация выпускника  
Бакалавр

Форма обучения  
заочная

Саратов,  
2019

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватели-разработчики	Пожаров Михаил Владимирович		04.06.19
Председатель НМК	Крылатова Яна Георгиевна		04.06.19
Заведующий кафедрой	Черкасов Дмитрий Геннадиевич		04.06.19
Специалист Учебно-го управления			05.06.19г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Химия» являются формирование профессиональной компетентности бакалавра в области педагогического образования через усвоение студентами системой знаний о химических веществах, реакциях и их практическом применении; изучение строения и свойств неорганических соединений на основе современных представлений о химической связи в неорганических соединениях; научить студентов простым расчетам химических процессов; приобретение навыков при работе с химическим оборудованием, химическими приборами и использование данных знаний в своей специализации.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Химия» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» рабочего учебного плана ООП по направлению 44.03.01 Педагогическое образование, профилю «География».

Для изучения дисциплины необходимы знания, сформированные у обучающихся в результате изучения школьного курса «Химия». Обучающийся должен знать:

- химическую символику: знаки химических элементов, формулы химических веществ и уравнения химических реакций;
- важнейшие химические понятия: химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, химическая связь, вещество, классификация веществ, моль, молярная масса, молярный объем, химическая реакция, классификация реакций, электролит и неэлектролит, электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление;
- основные законы химии: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон;

Для освоения дисциплины «Химия» обучающиеся также используют знания, умения, сформированные в ходе изучения дисциплин «Физика» и «География».

Освоение данной дисциплины является основой для последующего изучения дисциплин – «Социальная экология», «Прикладная экология», «Гидрология», «Геология», для последующего прохождения учебной и педагогической практик, подготовки к итоговой государственной аттестации.

## 3. Результаты обучения по дисциплине «Химия»

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
ПК-1 Способен осуществлять педагогическую деятельность по профильным предме-	1.1_ПК-1 Обладает знаниями, необходимыми для осуществления педагогической деятельности по про-	<b>знать:</b> - основные законы, явления и процессы, изучаемые общей и неорганической химией;

<p>там (дисциплинам, модулям) в рамках программ основного общего и среднего общего образования, среднего профессионального и дополнительного профессионального образования, по программам дополнительного образования детей и взрослых</p>	<p>фильным предметам.  2.1_ПК-1 Реализует программы учебных дисциплин в рамках основной общеобразовательной программы.  3.1_ПК-1 Осуществляет педагогическую деятельность в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования.  4.1_ПК-1 Планирует и проводит учебные занятия по заранее составленному плану.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные положения современной теории строения атома, сущность учения о периодичности и его роль в прогнозировании свойств химических элементов и их соединений;</li> <li>- природу химической связи в неорганических и органических веществах;</li> <li>- классификацию растворов по разным признакам;</li> <li>- способы выражения количественного состава растворов;</li> <li>- свойства разбавленных растворов неэлектролитов и электролитов;</li> <li>- физические и химические свойства неорганических соединений;</li> </ul> <p><b>.уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- записывать электронные конфигурации основного состояния атомов и ионов элемента;</li> <li>- определять положение элементов в периодической системе на основании его электронной формулы;</li> <li>- сопоставлять различные свойства элементов, руководствуясь их положением в периодической системе;</li> <li>- использовать теории строения неорганических соединений для оценки физических и химических свойств соединений, нахождение в природе в виде минералов;</li> <li>- производить расчет состава раствора любым из рассмотренных способов;</li> <li>- предсказывать возможность образования осадка малорастворимого соединения в заданных условиях;</li> <li>- составлять ионно-молекулярные уравнения реакций диссоциации, обмена и гидролиза;</li> <li>- предсказывать среду (рН) растворов солей с учетом гидролиза;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными химическими теориями, законами, концепциями о строении и реакционной способности веществ</li> <li>- навыками проведения лабораторного эксперимента</li> <li>- умением составлять окислительно-восстановительные реакции и уравнивать их методом электронного баланса;</li> <li>- приемами и навыками использования законов химии при решении конкретных задач.</li> </ul>
--	--	--

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часов)

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лекции	Лабораторные	СР	Всего	
1	Вводная лекция. Основные классы неорганических соединений.	1	2	-	14	16	Письменный отчет по самостоятельной работе
2	Строение атома. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева в свете современных представлений о строении атома	1	-	-	20	20	Письменный отчет по самостоятельной работе
3	Окислительно-восстановительные реакции.	1	1	4	16	21	Письменный отчет по лабораторной и самостоятельной работам.
4	Современные представления о химической связи	1	-	-	22	22	Письменный отчет по самостоятельной работе
5	Химические системы. Растворы.	1	1	4	15	20	Письменный отчет по самостоятельной работе
	Промежуточная аттестация	1	-	-	-		Экзамен - 9
	<b>Итого за курс</b>		<b>4</b>	<b>8</b>	<b>87</b>	<b>108</b>	

#### Содержание дисциплины «Химия»

##### 1. Вводная лекция.

Химия как предмет естествознания. Представление о дифференциации и интеграции наук. Предмет и задачи химии. Роль химии в географии и других науках естественно-го цикла. Проблемы охраны окружающей Среды.

**Основные классы неорганических соединений:** оксиды, кислоты, основания и соли. Классификация, номенклатура, химические свойства, получение. Генетическая связь между классами неорганических соединений.

##### 2. Строение атома. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева в свете современных представлений о строении атома

Открытия, свидетельствующие о сложности строения атома. Планетарная модель строения атома Резерфорда и её недостатки.

Состав атомов. Характеристические рентгеновские спектры металлов. Квантовая теория света. Уравнение Планка. Теория строения атома по Бору. Квантовомеханические представления о строении атома. Представление о квантовых свойствах электрона; корпускулярно-волновой дуализм; длина волны де-Бройля. Пред-

ставление о форме электронных облаков. Понятие о квантовых числах- главном, орбитальном, магнитном, спиновом. Энергетические уровни электронов в атоме. Порядок заполнения атомных орбиталей электронами. Принцип минимума энергии. Правило Хунда. Принцип Паули. Максимальная ёмкость энергетических уровней и подуровней. Электронные формулы элементов периодической системы, s-, p-, d- и f- элементы.

Периодический закон и его физический смысл. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Характеристика периодов и групп. Изменение свойств элементов по периодам и группам. Главные и побочные подгруппы. Размеры атомов и ионов. Потенциалы ионизации и сродство к электрону. Электроотрицательность. Относительная шкала электроотрицательности. Периодические и непериодические свойства атомов. Общенаучное и философское значение периодического закона.

### **3. Окислительно-восстановительные реакции.**

Электродные процессы. Понятие об электродных потенциалах. Стандартные значения электродных потенциалов. Зависимость электродных потенциалов от концентрации. Степень окисления. Окислительно-восстановительные реакции. Важнейшие окислители и восстановители. Окислительно-восстановительная двойственность. Принцип составления уравнений окислительно-восстановительных реакций различного типа- межмолекулярного, внутримолекулярного окисления- восстановления, диспропорционирования, компропорционирования и самоокисления- самовосстановления. Методы подбора коэффициентов окислительно-восстановительных реакций. Примеры окислительно-восстановительных реакций, протекающих в природе.

### **4. Современные представления о химической связи.**

Квантово-механическая теория химической связи. Кривая потенциальной энергии для молекулы водорода по Гейтлеру и Лондону. Основные характеристики химической связи: длина связи, энергия связи, кратность, валентные углы. Основные типы химической связи, ионная, ковалентная, металлическая. Ковалентная связь. Квантово-механические методы трактовки химической связи. Метод валентных связей, его основные положения. Механизмы образования связи- обменный и донорно- акцепторный. Свойства химической связи: насыщаемость, направленность. Концепция гибридизации. Условия устойчивой гибридизации. Представление о геометрии молекул. Полярность и поляризуемость связи. Понятие о  $\sigma$ ,  $\pi$ - связях. Достоинства и недостатки метода ВС.

Ионная связь. Ненасыщаемость и ненаправленность ионной связи. Межмолекулярное взаимодействие. Силы Ван-дер-Ваальса. Ориентационное, индукционное и дисперсное взаимодействие. Водородная связь. Металлическая связь.

### **5. Химические системы. Растворы.**

Понятие о дисперсных системах и их классификация по агрегатным состояниям и размерам частиц дисперсной фазы. Понятие о растворе. Истинные и коллоидные растворы. Физическая теория растворов Вант-Гоффа и Аррениуса. Химическая теория растворов Д.И. Менделеева. Факты свидетельствующие о взаимодействии растворителя с растворёнными веществами: теплота растворения, контракция, изменение окраски раствора. Современные представления о природе

растворов (роль сольватации и диффузии). Растворимость веществ. Растворимость индивидуальных газов и газовых смесей в жидкостях. Влияние температуры и давления на растворимость газов. Закон Генри. Взаимная растворимость жидкостей. Влияние природы жидких компонентов и температуры на растворимость жидкостей. Растворимость твёрдых веществ. Зависимость растворимости от температуры (с точки зрения принципа Ле-Шателье).

Способы выражения состава растворов: объёмная, массовая концентрация и молярная доля, молярность, моляльность. Свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Осмотическое давление растворов. Осмос в природе. Особенности осмоса живой клетки. Закон Вант-Гоффа. Упругость пара растворителя над раствором. Закон Рауля. Повышение температуры кипения растворов и понижение температуры замерзания растворов по сравнению с чистым растворителем. Криво-и эбулио-скопические константы. Методы определения молярных масс нелетучих растворённых веществ: осмотический, криоскопический и эбулиоскопический. Отклонения свойств растворов электролитов от законов Рауля и Вант-Гоффа. Изотонический коэффициент. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Современные представления о диссоциации электролитов в растворе. Степень и константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Влияние температуры и природы растворителя на степень и константу диссоциации. Свойства кислот, оснований и солей с точки зрения теории электролитической диссоциации. Ступенчатая диссоциация электролитов. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель.

Гидролиз. Гидролиз солей, образованных кислотами и основаниями различной силы. Степень и константа гидролиза. Условия смещения гидролитического равновесия.

## **5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование» реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

– лекции;

Лекции составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного материала, сопровождающееся демонстрацией схем и плакатов. На вводной лекции студентам сообщается план и особенности изучения дисциплины, а также рекомендуемая литература.

Основными способами изложения материала являются:

Индукция - способ изложения от частного к общему, от отдельных, конкретных фактов, событий, жизненных примеров к обобщающим выводам.

Дедукция - способ рассуждения от общего к частному: вначале выдвигается теоретическое положение, которое предстоит усвоить, а затем в качестве аргументов к нему приводятся частные посылки, примеры и факты.

Концентрический способ предполагает изложение вокруг единого центра, которым является поставленная проблема. В ходе изложения преподаватель все время возвращается к ней, постепенно углубляет и развивает выдвигаемые положения.

Способ аналогии - сопоставление различных явлений, событий, фактов. Обычно параллели проводятся с тем, что хорошо известно обучаемым. Это способствует лучшему пониманию материала, помогает восприятию основных идей, усиливает эмоциональное воздействие на аудиторию.

Ступенчатый способ - рассчитан на последовательное раскрытие проблемы, когда преподаватель переходит от низших ступеней к высшим. Рассмотрев какую-либо проблему, преподаватель уже не возвращается к ней.

Лекция - самая распространенная форма учебных занятий в высших учебных заведениях. На лекциях дается представление о химии как о науке в целом, формируются ее основные идеи, ее методология, показывается связь с другими науками и учебными предметами. Важнейшее место на лекциях занимают качественное рассмотрение и количественное описание физических явлений и законов в их взаимосвязи.

Методика изложения лекции подчиняется интересам наиболее доходчивого и убедительного преподнесения основного содержания темы, активизации мыслительной деятельности студентов.

На вводной лекции студентам должны сообщаться план и особенности изучения всей дисциплины, а также рекомендуемая литература.

Каждая лекция должна состоять из следующих частей: вводная часть, изложение программного лекционного материала, заключительная часть.

Приступая к изложению нового раздела или темы, в вводной части необходимо отметить физический и философский смыслы явлений, которые будут являться предметом изучения в данной теме, ее место в истории развития химии, а также практическое значение рассматриваемых вопросов. Нужно указать, какие практические занятия, лабораторные и контрольные работы будут проводиться в данном разделе или теме. В вводной части лекции, являющейся очередной в данной теме, можно ограничиться объявлением темы, целей, учебных вопросов лекции, кратким повторением материала, который рассматривался на предыдущих занятиях.

На лекциях обычно используются следующие дидактические методы: информационно-сообщающий метод, объяснительный метод, объяснительно - побуждающий метод. Использование того или иного метода зависит от нескольких факторов: содержания изучаемого материала; наличия иллюстрационного материала, демонстрационных установок; состава учебной группы (потока). Хорошие результаты дает использование на лекциях элементов проблемного обучения.

– самостоятельная работа студентов (освоение теоретического материала, письменное домашнее задание, подготовка к текущему и итоговому контролю)

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, в том числе с использованием автоматизированных обучающих курсов (систем), а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам.

Умение самостоятельно работать является не только средством, но и целью обучения. Самостоятельная работа - трудная, но необходимая часть учебной работы, потому что в ней заложена возможность проявления самостоятельности мышления, творческой активности, что позволяет студентам глубже разобраться в сути теоретических вопросов, увязать их с жизнью, руководствоваться теоретическими знаниями в своей практической деятельности, контролировать ход самостоятельной работы, не пускать ее на самотек.

Особая роль в повышении эффективности самостоятельной работы студентов принадлежит лекции. Конспектирование лекции уже является своего рода самостоятельной работой студента. Поэтому контроль со стороны преподавателя за конспектированием лекционного материала является дисциплинирующим фактором, способствующим приобретению знаний и навыков самостоятельной работы. В процессе лекции можно практиковать вопросы к студентам по материалам предыдущих занятий и тем, самым осуществлять выборочный контроль самостоятельной проработки теоретического материала.

Консультации являются одной из форм руководства самостоятельной работой студентов и оказания им помощи в освоении учебного материала. Консультации проводятся регулярно в часы самостоятельной работы и носят в основном индивидуальный характер. Опыт показывает, что такие консультации имеют положительное значение как для улучшения качества подготовки к предстоящим занятиям, так и для привития навыков самостоятельной работы.

– лабораторные работы

Лабораторные работы имеют целью практическое освоение теоретического материала, овладение навыками экспериментальных работ и анализа полученных результатов, выполнение правил техники безопасности при работе в химической лаборатории.

### **Список лабораторных работ**

1. Основные классы неорганических соединений
2. Окислительно-восстановительные реакции

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению «Педагогическое образование» реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий.

Для выполнения лабораторных работ студенту выдается специальная рабочая тетрадь. В этой тетради описана методика выполнения химического эксперимента. При самостоятельной подготовке к лабораторной работе студент должен под-



готовить теоретический материал по данной теме, используя лекции, методическое пособие и учебник. После теоретической подготовки студент должен в тетради написать уравнения реакций соответствующего эксперимента и выполнить упражнения в конце каждой темы. Самостоятельная подготовка студентов проверяется тестированием. Каждый студент получает индивидуальную перфокарту с 5 вопросами. При этом студент может получить от 0 до 5 баллов. Если студент получает 3 балла и выше, он допускается до выполнения практической работы. Наблюдения за химическим экспериментом и выводы записываются в тетрадь. После оформления работы каждый студент отчитывается преподавателю по каждой работе.

При изучении некоторых тем можно использовать ролевые игры «Суд над хлором», «Знаешь сам, помоги другому», «Суд над оксидами азота». Затруднение вызывает изучение темы «Окислительно-восстановительные реакции», поэтому при изучении этой темы можно использовать ролевую игру «Знаешь сам, помоги другому». Группа из 12 человек делится на 3 группы по 4 человека. Желательно, чтобы в каждой подгруппе был сильный студент. Каждый студент получает окислительно-восстановительное уравнение, в котором необходимо расставить коэффициенты, определить окислитель и восстановитель и тип окислительно-восстановительной реакции. Затем все четверо обсуждают сделанную работу, если у кого-то возникают трудности, то он получает помощь товарища. При необходимости можно получить консультацию у преподавателя. Во время этой игры каждый студент должен рассмотреть 4 уравнения реакций на все типы окислительно-восстановительных реакций. А всего каждая группа рассматривает 16 уравнений реакций.

#### ***Адаптация образовательных технологий для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.***

Студенты с ограниченными возможностями здоровья и студенты-инвалиды, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия и переработки материала. Поэтому подбор и разработка учебных материалов будут производиться с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах, например инвалиды с нарушениями слуха будут получать информацию в основном визуально.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся будут созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в программе результатов обучения и уровень сформированности компетенций, заявленных в программе дисциплины.

Форма проведения текущей и итоговой аттестации для студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ будет устанавливаться с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости студенту-инвалиду и студенту с ОВЗ предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене. Для оптимизации времени труда и отдыха будут запланированы дополнительные перерывы.

Проведения текущей аттестации может быть выполнено дистанционного в виде тестового компьютерного задания. Будут использоваться специальные возможности операционной системы Windows, такие как экранная клавиатура, с помощью которой можно вводить текст, настройка действий Windows при вводе с помощью клавиатуры или мыши.

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

### **Виды самостоятельной работы:**

- Освоение теоретического материала.
- Подготовка к текущему тестированию.
- Выполнение письменных домашних заданий.
- Оформление лабораторной работы.
- Подготовка к контрольным работам.

При освоении теоретического материала и выполнении письменных домашних заданий студентам рекомендуется использовать основную и дополнительную литературу, а также учебные пособия.

В указанных пособиях имеется подробный теоретический изучаемый материал и примеры решения типовых задач.

Для контроля выполнения самостоятельной работы и текущей успеваемости студентов предусмотрены следующие формы контроля:

1. участие в дискуссиях по заданной теме;
2. письменный отчет в лабораторном журнале по заданной теме;
3. проверка выполнения заданных на дом задач и упражнений по соответствующей теме.

В качестве промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины предусмотрен экзамен.

### **Примеры контрольных вопросов и упражнений:**

1. Можно ли получить раствор, содержащий одновременно

- |   |                                    |
|---|------------------------------------|
| а) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и $\text{HCl}$    | в) $\text{NaCl}$ и $\text{AgNO}_3$ |
| б) $\text{CaCl}_2$ и $\text{Na}_2\text{CO}_3$ | г) $\text{KCl}$ и $\text{NaNO}_3$  |

Укажите какие комбинации невозможны и почему?

Напишите уравнения соответствующих реакций.

2. Какие кислоты могут быть получены непосредственным взаимодействием с водой оксидов:

- |                           |                           |                   |
|---------------------------|---------------------------|-------------------|
| а) $\text{P}_2\text{O}_5$ | в) $\text{N}_2\text{O}_5$ | д) $\text{SO}_2$  |
| б) $\text{CO}_2$          | г) $\text{NO}_2$          | е) $\text{SiO}_2$ |

Напишите уравнения реакций и назовите образующиеся кислоты.

3. Напишите электронную и электронно – графическую формулы атомов кальция и кобальта в основном состоянии.

4. Какую информацию о месте элемента в периодической системе и его свойствах можно получить, зная порядковый номер элемента? Покажите это на примере элементов с порядковыми номерами 26 и 16.

5. Укажите вещества, которые могут проявлять окислительно – восстановительную двойственность:

а)  $SO_2$

в)  $Br_2$

д)  $MnSO_4$

б)  $NaNO_2$

г)  $H_3PO_3$

е)  $K_2Cr_2O_7$

6. Определите тип окислительно-восстановительной реакции и расставьте коэффициенты методом электронного баланса:

а)  $N_2H_4 + AgNO_3 + KOH \rightarrow N_2 + Ag + KNO_3 + H_2O$

б)  $I_2 + H_2O_2 \rightarrow HIO_3 + H_2O$

в)  $HNO_2 \rightarrow HNO_3 + NO + H_2O$

### Примеры тестовых заданий в рамках текущего тестирования:

**Тесты по теме: Окислительно-восстановительные реакции.**

Вариант 1

Как изменяется степень окисления атомов элемента при **восстановлении**?

1) понижается

2) повышается

3) может как повышаться, так и понижаться

4) не изменяется

2. В каких процессах, схемы которых приведены ниже, атомы хлора являются и **окислителями**, и **восстановителями**?

1)  $KI + Cl_2 \rightarrow KCl + I_2$

2)  $Cl_2 + KOH \rightarrow KCl + KClO_3 + H_2O$

3)  $KClO_3 \rightarrow KCl + KClO_4$

4)  $Cl_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCl_2 + Ca(OCl)_2 + H_2O$

3. Найдите **сумму** коэффициентов перед формулами всех веществ в реакции, протекающей по схеме:  $Fe(OH)_2 + O_2 + H_2O \rightarrow Fe(OH)_3$

1) 10

2) 9

3) 11

4) 8

4. Можно ли с помощью  $FeCl_3$  окислить  $H_2S$  до элементарной серы?

$$E_{Fe^{3+}/Fe^{2+}}^0 = 0,77B$$

$$E_{S/H_2S}^0 = 0,14B$$

1) да

2) нет

3) не знаю

5. Напишите уравнение окислительно-восстановительной реакции и определите **наименьшее общее кратное** чисел отданных и принятых электронов для реакции, протекающей по схеме:

$Cl_2 + FeSO_4 + KOH \rightarrow Fe(OH)_3 + \dots + \dots$

**Пример лабораторной работы:**

#### Работа 1. Основные классы неорганических соединений

**Цель работы:** ознакомление с реакциями образования оксидов металлов и неметаллов, гидратов, солей и их свойствами.

Опыт 1. *Получение кислотных оксидов (тяга!)*

Налейте в термостойкий стакан 15-20 мл дистиллированной воды и внесите в него в ложке для сжигания горящую серу или красный фосфор. По окончании горения закройте стакан покровным стеклом, а содержимое перемешайте и добавьте несколько капель индикатора – фиолетового лакмуса. Напишите уравнения реакций и отметьте ваши наблюдения:

---

---

---

Вывод: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### Опыт 2. Получение основных оксидов

а) Налейте в термостойкий стакан 15-20 мл дистиллированной воды и внесите в него в ложке для сжигания горящий магний. По окончании горения растворите полученное вещество в воде и добавьте несколько капель фенолфталеина. Напишите уравнения реакций и отметьте ваши наблюдения:

---

---

---

Вывод: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

б) Поместите в сухую пробирку небольшое количество гидроксокарбоната меди (II)  $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$  (малахит), закрепите в пробиркодержателе и нагрейте. Докажите выделение углекислого газа. Напишите уравнение реакции и отметьте ваши наблюдения:

---

---

---

Вывод: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### Опыт 3. Окраска индикаторов в зависимости от среды раствора

Налейте в одну пробирку дистиллированной воды, в другую – кислоты, в третью – щелочь. В каждую добавьте фиолетовый лакмус. Повторите аналогичный эксперимент с метилоранжем и фенолфталеином. Результаты опыта занесите в таблицу.

Индикатор	Окраска индикатора		
	Среда		
	Нейтральная	Кислая	Щелочная
Лакмус			

Метилоранж			
Фенолфталеин			

Вывод: \_\_\_\_\_

(какой индикатор наиболее резко изменяет окраску при изменении среды раствора)

**Опыт 4. Амфотерные гидроксиды**

Налейте в одну пробирку раствор соли цинка, в другую – соли хрома (III). В каждую пробирку осторожно *по каплям* при перемешивании прибавьте раствор щелочи до появления студенистого осадка. Отметьте цвет осадков. Напишите уравнения реакций:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Каждый осадок разделите на две части и к одной из них добавьте раствор кислоты, а к другой – избыток раствора щелочи. Напишите уравнения реакций и отметьте ваши наблюдения:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Вывод: \_\_\_\_\_

**Опыт 5. Получение средней и кислой соли**

Налейте в пробирку раствор гидроксида кальция (известковая вода) и пропустите углекислый газ из аппарата Киппа до образования осадка. Напишите уравнение реакции образования средней соли:

В пробирку с осадком карбоната кальция продолжайте пропускать углекислый газ до растворения осадка. Составьте уравнение реакции взаимодействия средней соли с избытком угольной кислоты:

Полученный раствор разделите на две пробирки. Одну из них нагрейте, к другой прибавьте раствор гидроксида кальция. Напишите уравнения реакций термического разложения и превращения кислой соли в среднюю:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Вывод: \_\_\_\_\_

---

---

---

(какие кислоты способны к образованию кислых солей и каковы условия их получения?)

**Опыт 6. Получение основной соли**

В пробирку налейте раствор сульфата меди (II) и прибавьте избыток раствора щелочи. Напишите уравнение реакции и отметьте ваши наблюдения:

---

---

Полученный осадок нагрейте и запишите уравнение реакции и свои наблюдения:

---

---

Вывод: \_\_\_\_\_

---

В другой пробирке к раствору сульфата меди (II) прилейте несколько капель разбавленного раствора щелочи. Напишите уравнение реакции образования основной соли:

---

---

Полученный осадок нагрейте и запишите свои наблюдения:

---

---

Вывод: \_\_\_\_\_

---

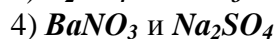
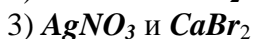
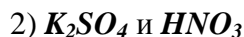
---

(какие основания способны к образованию основных солей и каковы условия их получения?)

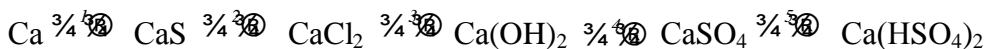
**Пример контрольной работы:**

1. Напишите электронную формулу элемента № 20.
2. Среди приведённых конфигураций обведите невозможные:  
 $3p^7, 1s^1, 2d^4, 3d^{11}, 4p^6, 1p^1, 4p^2$
3. Название химического элемента, имеющего электронную конфигурацию атома  
 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6$   
(Напишите название элемента) \_\_\_\_\_
4. Какой элемент имеет в атоме шесть электронов, для каждого из которых  $n=3$  и  $l=1$ ? (обведите правильный ответ)      1. S    2. Ar    3. Kr    4. Cl
5. Укажите оксид с наиболее выраженными кислотными свойствами (обведите правильный ответ):  
1)  $SO_2$                       2) NO                      3) ZnO                      4)  $SiO_2$

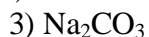
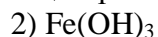
6. Между какими солями возможна реакция обмена в растворе (обведите правильные ответы и напишите уравнения реакций):



7. Составить уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения:



8. Укажите вещества, при разложении которых образуются кислотный и основной оксиды (напишите уравнения реакций разложения):



9. Определите тип ОВР, напишите остальные продукты реакции и уравняйте реакцию методом электронного баланса:



10. Можно ли с помощью нитрата железа (III) окислить соляную кислоту до хлора? (обоснуйте правильный ответ и обведите его)

$$E^0_{Fe^{3+}/Fe^{2+}} = 0,77B$$

$$E^0_{Cl_2/2Cl^-} = 1,36B$$

1) да

2) нет

3) не знаю

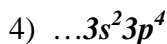
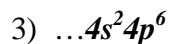
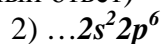
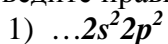
11. Как изменяется сила кислот в ряду  $H_2S - H_2SO_3 - H_2SO_4$

1) уменьшается

2) возрастает

3) не изменяется

12. Электронная конфигурация внешнего энергетического уровня атома S в степени окисления +6 (обведите правильный ответ)



13. Какие соединения марганца способны проявлять только восстановительные свойства? (приведите пример)

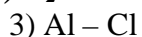
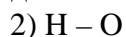


14. Используя метод электронного баланса, напишите уравнение реакции и определите коэффициент перед **восстановителем** в уравнении реакции:



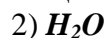
Коэффициент перед восстановителем: \_\_\_\_\_

15. Какая связь в соединении  $Al(OH)Cl_2$  имеет более **ионный** характер? Объяснить, почему.

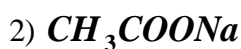
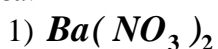


4) не знаю

16. Молекула какого вещества является **полярной**? Объяснить, почему.



17. Укажите соль, которая гидролизуется по **аниону**, и напишите уравнение реакции гидролиза:



18. Сколько неспаренных электронов в атоме **фосфора** в основном состоянии? Написать электронно-графическую формулу.

- 1) 2                    2) 3                    3) 4                    4) 5
19. Как меняется **длина** связи в ряду ***HF – HCl – HBr – HI***? Объяснить, почему.  
1) уменьшается            2) увеличивается            3) не меняется  
4) сначала уменьшается, затем увеличивается
20. Какой ион имеет наименьший радиус? Написать электронную конфигурацию, объяснить.  
1)  $\text{Se}^{2-}$             2)  $\text{Br}^-$             3)  $\text{Rb}^+$             4)  $\text{Sr}^{2+}$

**Пример экзаменационного билета:**

**САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО**

---

Кафедра общей и неорганической химии  
Направление 44.03.01 – Педагогическое образование  
Профиль подготовки - География  
Дисциплина ХИМИЯ

Экзаменационный билет №1.

1. Основные представления о квантовых числах (главном, орбитальном, магнитном, спиновом).
2. Способы выражения состава растворов: объёмная, массовая концентрация и молярная доля, молярность, моляльность.
3. Расставьте коэффициенты в уравнении реакции:  
$$\text{KJ} + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.}) \rightarrow \text{H}_2\text{S} + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{J}_2 + \text{H}_2\text{O}$$



## 7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1. Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
1	10	20	0	25	0	15	30	100

### Программа оценивания учебной деятельности студента

#### 1 семестр

##### Лекции

*0 баллов* – студент не посещает лекции.

*1-2 балла* – студент посещает менее 50% лекций, не участвует в обсуждении проблемных задач, демонстрирует безразличие к задаваемым вопросам.

*3-4 балла* – студент посещает более 50% лекций, не участвует в обсуждении проблемных задач, демонстрирует безразличие к задаваемым вопросам.

*5-7 баллов* – студент посещает более 50% лекций, редко участвует в обсуждении проблемных задач, делает попытки находить ответы на задаваемые вопросы.

*8-9 баллов* – студент посещает более 50% лекций, принимает участие в обсуждении проблемных задач, иногда дает правильные ответы к задаваемым вопросам.

*10 баллов* – студент посещает все лекции, активно участвует в обсуждении проблемных задач, практически всегда дает правильные ответы на поставленные лектором вопросы.

##### Лабораторные занятия

*0-9 баллов* – студентом выполнено и оформлено не более 50% лабораторных работ; при выполнении работ студент совершал ошибки; оформление выполнено небрежно, отсутствуют цели, наблюдения и выводы; в работе присутствуют грубые ошибки при написании уравнений реакций.

*10-18 баллов:* студентом выполнено и оформлено 100% лабораторных работ; при выполнении работ студент не совершал грубых ошибок; сформулированы цели, наблюдения и выводы; в работе могут присутствовать незначительные ошибки при написании уравнений реакций.

*19-20 баллов:* студентом выполнено и оформлено 100% лабораторных работ; при выполнении работ студент не совершал ошибок; сформулированы цели, наблюдения и выводы; в работе отсутствуют ошибки при написании уравнений реакций.

##### Практические занятия

Не предусмотрены.

### **Самостоятельная работа**

*0-10 баллов* – домашнее задание (задачи, подготовка к лабораторной работе) выполнено со значительными ошибками, неполностью. Работа сдана не в срок.

*10-20 баллов* – домашнее задание (задачи, подготовка к лабораторной работе) выполнены с незначительными ошибками, полностью. Работа сдана в срок.

*20-25 баллов* – домашнее задание (задачи, подготовка к лабораторной работе) выполнены практически без ошибок, полностью. Работа сдана в срок.

### **Автоматизированное тестирование**

Не предусмотрено.

### **Другие виды учебной деятельности**

*0 баллов* – студент не предоставил ответов на контрольные вопросы и упражнения, предложенные преподавателем

*1 – 4 балла* – студент предоставил ответы на менее, чем 50% контрольных вопросов и упражнений, предложенных преподавателем; представленные ответы содержат серьезные фактические ошибки

*5 – 8 баллов* - студент предоставил ответы на менее, чем 50% контрольных вопросов и упражнений, предложенных преподавателем; представленные ответы не содержат серьезных фактических ошибок

*9 – 12 баллов* - студент предоставил ответы на менее, чем 75% контрольных вопросов и упражнений, предложенных преподавателем; представленные ответы не содержат серьезных фактических ошибок

*13 – 15 баллов* - студент предоставил ответы на более, чем 75% контрольных вопросов и упражнений, предложенных преподавателем; представленные ответы не содержат серьезных фактических ошибок

***Промежуточная аттестация (экзамен)*** – собеседование по контрольным основным вопросам изучаемой дисциплины. Оцениваются качество устного представления материала билета, вспомогательного материала, использованного студентом, ответов студента на дополнительные вопросы, связанные с материалом билета.

Качество устного представления материала билета – 10 баллов.

Качество представления вспомогательного материала при ответе – 5 баллов.

Качество ответов студента на дополнительные вопросы – 15 баллов.

ответ на «отлично» оценивается от 25 до 30 баллов;

ответ на «хорошо» оценивается от 20 до 24 баллов;

ответ на «удовлетворительно» оценивается от 13 до 19 баллов;

ответ на «неудовлетворительно» оценивается от 12 и менее баллов.

Форма проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных

психофизических особенностей. При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки отчета по итогам прохождения учебной практики.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента в 1 семестре по дисциплине «Химия» составляет 100 баллов.

Таблица 2.1 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Химия» в оценку (экзамен) за 1 семестр

86 – 100 баллов	«отлично»
76 – 85 баллов	«хорошо»
61 – 75 баллов	«удовлетворительно»
0 – 60 баллов	«неудовлетворительно»

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Химия»**

### ***а) литература:***

1. Глинка, Н.Л. Общая химия [Текст] : учеб. пособие / Н. Л. Глинка. - Москва : КНОРУС, 2009. - 746, [6] с. - Библиогр.: с. 725-726. - ISBN 978-5-85971-836-8 (в пер.) (296 экз.)
2. Глинка Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии: учеб. пособие /под ред. В. А. Рабиновича, Х. М. Рубиной - М.:Интеграл-Пресс, 2009. - 240 с. - ISBN 5-89602-015-5
3. Кожина Л.Ф., Захарова Т.В., Макушова, Г.Н. Рабочий журнал студента для лабораторных работ по химии [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. Саратов, 2015, 101 с. URL: [http://elibrary.sgu.ru/uch\\_lit/1337.pdf](http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/1337.pdf)

### ***б) лицензионное программное обеспечение и Интернет-ресурсы:***

1. Microsoft Windows Pro 7 (Номер лицензии: OpenLicense № 46312747 (№ контракта 048К/07 на основании распоряжения [О лицензионном ПО] №46 от 06.07.07.) (70 шт.); Microsoft Windows Vista Business Номер лицензии: № 42226296, от 21.12.2009. (21 шт.);
2. Microsoft Office Standard 2003 SP3 (№ контракта 048К/07 на основании распоряжения [О лицензионном ПО] №46 от 06.07.07.) (2 шт.);
3. Microsoft Office Professional 2003 (№ контракта 048К/07 на основании распоряжения [О лицензионном ПО] №46 от 06.07.07); Office 2007 Suites (№ ИОП 47/08 от 07.07.2008) (10 шт.).
4. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса- Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal License № лицензии 0B00160530091836187178.

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Химия»:**

- Лекционная аудитория
- Химическая лаборатория для проведения лабораторных работ
- Технические средства обучения: компьютер, мультимедийный проектор.
- Химическое оборудование: термометры лабораторные, мерная посуда, штативы с держателями, штативы для пробирок, пробирки, технические весы.

**а) литература:**

1. Глинка, Н.Л. Общая химия [Текст] : учеб. пособие / Н. Л. Глинка. - Москва : КНОРУС, 2009. - 746, [6] с. - Библиогр.: с. 725-726. - ISBN 978-5-85971-836-8 (в пер.) (296 экз.) ✓
2. Глинка Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии: учеб. пособие /под ред. В. А. Рабиновича, Х. М. Рубиной - М.:Интеграл-Пресс, 2009. - 240 с. - ISBN 5-89602-015-5 ✓25
3. Кожина Л.Ф., Захарова Т.В., Макушова, Г.Н. Рабочий журнал студента для лабораторных работ по химии [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. Саратов, 2015, 101 с. URL: [http://elibrary.sgu.ru/uch\\_lit/1337.pdf](http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/1337.pdf) ✓

**б) лицензионное программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

1. Microsoft Windows Pro 7 (Номер лицензии: OpenLicense № 46312747 (№ контракта 048К/07 на основании распоряжения [О лицензионном ПО] №46 от 06.07.07.) (70 шт.); Microsoft Windows Vista Business Номер лицензии: № 42226296, от 21.12.2009. (21 шт.);
2. Microsoft Office Standard 2003 SP3 (№ контракта 048К/07 на основании распоряжения [О лицензионном ПО] №46 от 06.07.07.) (2 шт.);
3. Microsoft Office Professional 2003 (№ контракта 048К/07 на основании распоряжения [О лицензионном ПО] №46 от 06.07.07); Office 2007 Suites (№ ИОП 47/08 от 07.07.2008) (10 шт.).
4. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса- Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal License № лицензии 0B00160530091836187178.

**9. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Химия»:**

- Лекционная аудитория
- Химическая лаборатория для проведения лабораторных работ
- Технические средства обучения: компьютер, мультимедийный проектор.
- Химическое оборудование: термометры лабораторные, мерная посуда, штативы с держателями, штативы для пробирок, пробирки, технические весы.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 44.03.01 - «Педагогическое образование» по профилю подготовки «География».

Автор:

Доцент кафедры общей и неорганической химии,

к.х.н. Пожаров М.В.



Программа одобрена на заседании кафедры общей и неорганической химии от 3 июня 2019 г., протокол № 16.