

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Фаррахов Айрат Закиевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 22.06.2026 14:17:25
Уникальный программный ключ:
cc9891c8e81e86c462a8d4c3e2e5c1f0b02f

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Казанский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
Центр профориентационной работы и довузовского образования

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора

И.М. Ямалтеев



2026 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
«ХИМИЯ»**

Форма обучения:	Дистанционная
Факультет:	Центр профориентационной работы и довузовского образования
Курс:	учащиеся девятых классов общеобразовательных организаций
Семестр:	октябрь – май
Самостоятельная работа	100 часов
Контрольные работы	5 часов
Всего	105 часа

2026 год

В развитии современных областей медицины важная роль отводится химии, изучающей биологически значимые вещества. Связь между медициной и химией устанавливалась на протяжении многовековой истории развития естествознания. Глубокое взаимопроникновение этих наук приводит к появлению новых научных направлений, изучающих молекулярную природу отдельных физиологических процессов, молекулярные основы патогенеза болезней, молекулярные аспекты фармакологии и т.д.

Данная дополнительная общеобразовательная программа предназначена для слушателей Центра профориентационной работы и довузовского образования, обучающихся в девятом классе общеобразовательных организаций, и представляет собой программу для подготовки абитуриентов к государственной итоговой аттестации по образовательной программе основного общего образования по химии.

Программа включает в себя 5 контрольных работ по всем темам курса химии.

Общая характеристика учебного предмета «Химия»

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования учащиеся должны овладеть такими познавательными учебными действиями, как умение формулировать проблему и гипотезу, ставить цели и задачи, строить планы достижения целей и решения поставленных задач, проводить эксперимент и на его основе делать выводы и умозаключения, представлять их и отстаивать свою точку зрения. Кроме этого, учащиеся должны овладеть приемами, связанными с определением понятий: ограничивать их, описывать, характеризовать и сравнивать. При изучении химии в основной школе учащиеся должны овладеть учебными действиями, позволяющими им достичь личностных, предметных и метапредметных образовательных результатов.

В предметах естественно-математического цикла ведущую роль играет познавательная деятельность и соответствующие ей познавательные учебные действия. В связи с этим основными целями обучения химии в основной школе являются:

1) формирование у обучающихся умения видеть и понимать ценность образования, значимость химического знания для каждого человека независимо от его профессиональной деятельности; умения различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определенной системой ценностей, формулировать и обосновывать собственную позицию;

2) формирование у обучающихся целостного представления о мире и роли химии в создании современной естественно-научной картины мира; умения объяснять объекты и процессы окружающей действительности — природной, социальной, культурной, технической среды, используя для этого химические знания;

3) приобретение обучающимися опыта разнообразной деятельности, познания и самопознания; ключевых навыков (ключевых компетентностей), имеющих универсальное значение для различных видов деятельности: решения проблем, принятия решений, поиска, анализа и обработки информации,

коммуникативных навыков, навыков измерений, сотрудничества, безопасного обращения с веществами в повседневной жизни.

Задачами изучения учебного предмета «Химия» в 9 классе являются:

учебные: формирование системы химических знаний как компонента естественнонаучной картины мира;

развивающие: развитие личности обучающихся, их интеллектуальное и нравственное совершенствование, формирование у них гуманистических отношений и экологически целесообразного поведения в быту и в трудовой деятельности;

воспитательные: формирование умений безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни; выработка понимания общественной потребности в развитии химии, а также формирование отношения к химии как к возможной области будущей практической деятельности.

ПРИМЕРНАЯ ПРОГРАММА ПО ХИМИИ

Предлагаемая программа по химии раскрывает вклад учебного предмета в достижение целей основного общего образования и определяет важнейшие содержательные линии предмета: вещество — знания о составе и строении веществ, их важнейших физических и химических свойствах, биологическом действии; химическая реакция — знания об условиях, в которых проявляются химические свойства веществ, способах управления химическими процессами; применение веществ — знания и опыт практической деятельности с веществами, которые наиболее часто употребляются в повседневной жизни, широко используются в промышленности, сельском хозяйстве, на транспорте; язык химии — система важнейших понятий химии и терминов, в которых они описываются, номенклатура неорганических веществ, т. е. их названия (в том числе и тривиальные), химические формулы и уравнения, а также правила перевода информации с естественного языка на язык химии и обратно. Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация веществ в водных растворах. Ионы. Катионы и анионы. Гидратная теория растворов. Электролитическая диссоциация кислот, щелочей и солей. Слабые и сильные электролиты. Степень диссоциации. Реакции ионного обмена. Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель, восстановитель. Гидролиз солей.

Положение галогенов в периодической таблице и строение их атомов. Хлор. Положение кислорода и серы в периодической системе химических элементов, строение их атомов. Аллотропия кислорода — озон. Сера. Аллотропия серы. Физические и химические свойства. Нахождение в природе. Применение серы. Оксид серы(IV). Сероводородная и сернистая кислоты и их соли. Оксид серы(VI). Серная кислота и ее соли. Окислительные свойства концентрированной серной кислоты. Понятие о скорости химических реакций. Катализаторы. Положение азота и фосфора в периодической системе химических элементов, строение их атомов. Азот, физические и химические свойства, получение и применение. Круговорот азота в природе. Аммиак. Физические и химические свойства аммиака, получение, применение. Соли аммония. Оксиды азота(II) и (IV). Азотная кислота и ее соли. Окислительные свойства азотной кислоты. Фосфор. Аллотропия фосфора. Физические и

химические свойства фосфора. Положение углерода и кремния в периодической системе химических элементов, строение их атомов. Углерод, аллотропные модификации, физические и химические свойства углерода. Угарный газ, свойства и физиологическое действие на организм. Углекислый газ, угольная кислота и ее соли. Круговорот углерода в природе. Кремний. Оксид кремния(IV). Кремниевая кислота и ее соли. Стекло. Цемент.

Положение металлов в периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева. Металлическая связь. Физические и химические свойства металлов. Ряд напряжений металлов. Понятие о металлургии. Способы получения металлов. Сплавы (сталь, чугун, дюралюминий, бронза). Проблема безотходных производств в металлургии и охрана окружающей среды.

Щелочные металлы. Положение щелочных металлов в периодической системе и строение атомов. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Применение щелочных металлов и их соединений. Щелочноземельные металлы. Положение щелочноземельных металлов в периодической системе и строение атомов. Нахождение в природе. Кальций и его соединения. Жесткость воды и способы ее устранения. Алюминий. Положение алюминия в периодической системе и строение его атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства алюминия. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Железо. Положение железа в периодической системе и строение его атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства железа. Оксиды, гидроксиды и соли железа(II) и железа(III).

Вычисления по химическим уравнениям массы, объема или количества вещества одного из продуктов реакции по массе исходного вещества, объему или количеству вещества, содержащего определенную долю примесей.

Инструкция по выполнению контрольной работы по химии

На выполнение работы отводится 3 часа. Работа состоит из 3 частей и содержит 28-30 заданий.

Задания первой части предполагают краткий ответ в виде одной цифры. Каждый правильный ответ оценивается в 1 балл.

Задания второй части предполагают краткий ответ в виде последовательности цифр. Правильно указанная последовательность оценивается в 2 балла.

Задание третьей части требует полного развернутого ответа и оценивается в 4 балла.

Максимальное количество набранных баллов равно 48-52. Итоговая оценка указывается в баллах.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1

Темы для самостоятельного изучения

Химический элемент. Атомы и молекулы.

Простое вещество. Сложное вещество (химическое соединение). Валентность и степень окисления химических элементов.

Металлы и неметаллы. Их положение в таблице Д.И. Менделеева.

Строение атома. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева.

Строение электронных оболочек атомов химических элементов. Зависимость свойств элементов от положения в таблице Д.И. Менделеева.

Химическая связь и её виды: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, металлическая.

Периодическая система Менделеева Д.И.(ПСМ). Атом. Молекула. Вещество.

1	Иону Ca^{2+} соответствует схема заполнения электронных слоев 1) 2; 8; 8; 2 2) 2; 8; 8 3) 8; 8; 2 4) 8; 8; 2; 2 Ответ <input type="checkbox"/>
2	Два неспаренных электрона на внешнем электронном слое имеют атомы 1) Al 2) Be 3) C 4) He Ответ <input type="checkbox"/>
3	Наибольшую электроотрицательность имеет 1) фосфор 2) кремний 3) сера 4) хлор Ответ <input type="checkbox"/>
4	В порядке увеличения радиусов атомов расположены элементы 1) Si, S, P 2) F, Cl, S 3) N, O, F 4) H, He, F Ответ <input type="checkbox"/>
5	Какая из следующих групп элементов содержит только металлы 1) K, Na, Si, Sn 2) Cu, Zn, Li, Mn 3) Cu, Se, S, Na 4) K, Na, N, Fe Ответ <input type="checkbox"/>
6	В порядке уменьшения атомного радиуса расположены элементы: 1) Rb, K, Mg, Al 2) Al, Ca, Mg, Be 3) B, Al, Ge, C 4) C, Si, Ge, Sn Ответ <input type="checkbox"/>
7	В порядке усиления неметаллических свойств расположены элементы 1) Si → S → Cl 2) O → S → Se 3) N → P → As 4) S → P → Si Ответ <input type="checkbox"/>
8	Одинаковый вид химической связи имеют алмаз и 1) карбид кальция 2) хлороводород 3) фосфор 4) вода Ответ <input type="checkbox"/>
9	Ковалентная полярная связь имеется в молекуле 1) AgCl 2) Cl ₂ 3) HBr 4) H ₂ Ответ <input type="checkbox"/>
10	В каких соединениях атомы азота и фосфора имеют одинаковое значение степени окисления 1) NH ₃ и PCl ₃ 2) NH ₄ OH и Mg ₃ P ₂ 3) NO ₂ и H ₃ PO ₄ 4) NO ₂ и P ₂ O ₃ Ответ <input type="checkbox"/>
11	В ряду химических элементов барий – кальций - магний 1) увеличивается радиус атома 2) усиливаются металлические свойства 3) уменьшается радиус атома 4) усиливается степень окисления в высших оксидах Ответ <input type="checkbox"/>
12	Атому неона в основном состоянии соответствует электронная конфигурация частицы: 1) F ⁻ 2) Cl ⁻ 3) Na ⁰ 4) O ²⁺ Ответ <input type="checkbox"/>
13	Притяжение электронов внешнего слоя к ядру ослабевает в ряду 1) Al-Mg-Ca 2) Al-Si-C 3) Na-Mg-Be 4) Se-S-Cl Ответ <input type="checkbox"/>
14	Минимальную степень окисления имеет азот в соединении 1) NH ₄ Cl 2) N ₂ O 3) N ₂ 4) N ₂ O ₃

	Ответ <input type="checkbox"/>										
15	<p>Одинаковое число электронов содержат частицы: 1) Al^{3+} и N^{3-} 2) Ca^{2+} и Cl^{5+} 3) S^0 и Cl^- 4) N^{3-} и P^{3-}</p> <p>Ответ <input type="checkbox"/></p>										
16	<p>Число d-электронов атома хрома равно 1) 6 2) 7 3) 4 4) 5</p> <p>Ответ <input type="checkbox"/></p>										
17	<p>Распределение электронов по уровням: 2, 8, 8, 1 соответствует элементу 1) K 2) Na 3) A 4) Ar</p> <p>Ответ <input type="checkbox"/></p>										
18	<p>Элементу с зарядом ядра атома + 13 соответствует высший оксид: 1) $Э_2O$ 2) $ЭO_2$ 3) $Э_2O_3$ 4) $ЭO_3$</p> <p>Ответ <input type="checkbox"/></p>										
19	<p>Элементу, электронная формула атома которого $1s^22s^22p^5$, соответствует водородное соединение 1) HF 2) H_3P 3) H_2S 4) SiH_4</p> <p>Ответ <input type="checkbox"/></p>										
20	<p>Число валентных электронов атома фосфора равно 1) 15 2) 5 3) 3 4) 2</p> <p>Ответ <input type="checkbox"/></p>										
21	<p>В ряду элементов $Se \rightarrow S \rightarrow O$ 1) увеличивается число электронных слоев в атомах 2) уменьшается число протонов в ядрах атомов 3) возрастает электроотрицательность 4) уменьшается атомный радиус 5) усиливается основной характер высших оксидов</p> <p>Ответ: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>										
22	<p>Установите соответствие между элементом и числом электронов на его внешнем уровне</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Элемент</th> <th style="width: 50%;">Число электронов на внешнем уровне</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А) фосфор</td> <td>1) 5</td> </tr> <tr> <td>Б) алюминий</td> <td>2) 2</td> </tr> <tr> <td>В) барий</td> <td>3) 3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>4) 1</td> </tr> </tbody> </table> <p>Ответ: <input type="checkbox"/> А <input type="checkbox"/> Б <input type="checkbox"/> В</p>	Элемент	Число электронов на внешнем уровне	А) фосфор	1) 5	Б) алюминий	2) 2	В) барий	3) 3		4) 1
Элемент	Число электронов на внешнем уровне										
А) фосфор	1) 5										
Б) алюминий	2) 2										
В) барий	3) 3										
	4) 1										
23	<p>. В ряду элементов В - С - О - F увеличивается число электронных слоев в атомах увеличивается число протонов в ядрах атомов возрастает электроотрицательность увеличивается атомный радиус усиливается основной характер высших оксидов</p> <p>Ответ: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>										
24	<p>Установите соответствие между элементом и числом неспаренных электронов в его атоме в невозбужденном состоянии</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Элемент</th> <th style="width: 50%;">Число электронов на внешнем уровне</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А) сера</td> <td>1) 5</td> </tr> <tr> <td>Б) фосфор</td> <td>2) 2</td> </tr> <tr> <td>В) кремний</td> <td>3) 3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>4) 4</td> </tr> </tbody> </table> <p>Ответ: <input type="checkbox"/> А <input type="checkbox"/> Б <input type="checkbox"/> В</p>	Элемент	Число электронов на внешнем уровне	А) сера	1) 5	Б) фосфор	2) 2	В) кремний	3) 3		4) 4
Элемент	Число электронов на внешнем уровне										
А) сера	1) 5										
Б) фосфор	2) 2										
В) кремний	3) 3										
	4) 4										
25	<p>Неорганическое соединение содержит по массе 40% кислорода, 26,67% серы и кальций. Найдите формулу этого соединения.</p>										

26	Рассчитайте массовые доли элементов в молекуле глауберовой соли.
27	Элемент принадлежит III периоду. Среди элементов этого периода он имеет самый большой радиус. О каком элементе идет речь? Запишите электронную конфигурацию этого элемента и укажите, сколько протонов, нейтронов и электронов содержит атом. Сколько валентных электронов имеет этот атом?
28	Элемент принадлежит III периоду и 5A группе. О каком элементе идет речь? Запишите электронную конфигурацию этого элемента и укажите, сколько протонов, нейтронов и электронов содержит атом. Сколько валентных электронов имеет этот атом?

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2

Темы для самостоятельного изучения

Основные классы неорганических соединений. Простые и сложные вещества.

Бинарные соединения: оксиды, сульфиды, нитриды, гидриды

Оксиды: кислотные, основные, амфотерные, несолеобразующие. Получение, физические и химические свойства. Растворимость в воде. Номенклатура.

Кислоты и основания. Получение, физические и химические свойства. Растворимость в воде. Номенклатура.

Соли: Получение, физические и химические свойства. Растворимость в воде. Номенклатура.

Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация.

Способы выражения концентрации вещества в растворе. Вычисления массовой доли растворенного вещества в растворе.

Классы неорганических соединений.

ЧАСТЬ 1	
1.	Раствор гидроксида натрия реагирует с каждым из двух веществ 1) хлорид железа (III) и углекислый газ 2) оксид железа (II) и соляная кислота 3) серная кислота и карбонат кальция 4) оксид цинка и хлорид калия Ответ □
2	При взаимодействии оксида железа (III) с раствором азотной кислоты образуются 1) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ и H_2O 2) FeN и H_2O 3) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ и H_2O 4) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ и H_2 Ответ □
3	Оксид цинка не взаимодействует с 1) хлороводородом 2) карбонатом натрия 3) гидроксидом калия 4) водой Ответ □
4	Из предложенного перечня веществ выберите несолеобразующий оксид и основание 1) N_2O_3 2) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 3) N_2O 4) SnO 5) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ Запишите в поле ответа сначала номер несолеобразующего оксида, а затем номер основания Ответ □□
5	Из приведенного списка выберите соединение, которое реагирует и с соляной кислотой, и с гидроксидом натрия. 1) хлорид калия 2) гидроксид цинка 3) оксид азота (II) 4) гидроксид меди

	Ответ <input type="checkbox"/>
6.	Химическая реакция возможна между 1) оксидом серы (IV) и соляной кислотой 2) оксидом цинка и гидроксидом калия 3) оксидом бериллия и кислородом 4) оксидом железа и оксидом натрия Ответ <input type="checkbox"/>
7	С гидроксидом натрия реагирует каждый из двух оксидов: 1) CuO и P ₂ O ₅ 2) CaO и CO ₂ 3) Al ₂ O ₃ и SO ₃ 4) K ₂ O и NO ₂ Ответ <input type="checkbox"/>
8	Из предложенного перечня веществ выберите соль и кислотный оксид 1) Na ₂ SO ₄ 2) Fe(OH) ₃ 3) Li ₂ O 4) Sr(OH) ₂ 5) Br ₂ O ₃ Ответ <input type="checkbox"/>
9.	С кислотными оксидами реагируют все вещества в группе 1) Al ₂ O ₃ , Cl ₂ O, ZnO 2) SO ₂ , P ₂ O ₃ , CO ₂ 3) MgO, SO ₃ , CO 4) Cr ₂ O ₃ , K ₂ O, FeO Ответ <input type="checkbox"/>
10	Оксид азота (II) в отличие от оксида цинка 1) не растворяется в воде 2) не реагирует с соляной кислотой 3) является твердым при комнатной температуре 4) имеет сильный резкий запах Ответ <input type="checkbox"/>
11	При взаимодействии нитрата серебра с бромидом калия 1) образуется белый осадок 2) выделяется газ 3) образуется желтый осадок 4) раствор изменяет окраску Ответ <input type="checkbox"/>
12	С оксидом алюминия реагирует каждое из двух веществ: 1) вода и оксид серы (VI) 2) соляная кислота и гидроксид натрия 3) вода и гидроксид кальция 4) хлорид меди (II) и углекислый газ Ответ <input type="checkbox"/>
13	С разбавленной серной кислотой реагирует каждый из двух металлов 1) Zn и Cu 2) Hg и Ca 3) Zn и Fe 4) Ag и Hg Ответ <input type="checkbox"/>
14	Карбонат кальция - 1) это кислая соль 2) при диссоциации образует только катионы 3) может вступать в реакцию с хлоридом натрия 4) может вступать в реакцию с соляной кислотой Ответ <input type="checkbox"/>
15	Гидроксид кальция взаимодействует с 1) оксидом калия 2) гидроксидом цинка 3) оксидом азота (II) 4) оксидом меди Ответ <input type="checkbox"/>
16.	Формула оксида – X ₂ O ₃ . Какая кислота может соответствовать этому оксиду? 1) H ₂ X ₄ O ₇ 2) H ₂ XO ₄ 3) H ₄ X ₂ O ₆ 4) H ₂ X ₂ O ₃

	Ответ <input type="checkbox"/>												
17	<p>Оксид магния в отличие от оксида углерода (IV)</p> <p>1) не растворяется в воде 2) оставляет сильные ожоги на коже 3) является жидким при комнатной температуре 4) имеет сильный резкий запах</p> <p>Ответ <input type="checkbox"/></p>												
18	<p>Установите соответствие между формулой вещества и классом, к которому оно принадлежит</p> <table border="0"> <tr> <td>А) Cr_2O_3</td> <td>1) средняя соль</td> </tr> <tr> <td>Б) H_2S</td> <td>2) кислая соль</td> </tr> <tr> <td>В) $\text{Ca}(\text{OH})_2$</td> <td>3) амфотерный оксид</td> </tr> <tr> <td>Г) NH_4Cl</td> <td>4) амфотерный гидроксид</td> </tr> <tr> <td></td> <td>5) основание</td> </tr> <tr> <td></td> <td>6) кислота</td> </tr> </table> <p>Ответ <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/></p>	А) Cr_2O_3	1) средняя соль	Б) H_2S	2) кислая соль	В) $\text{Ca}(\text{OH})_2$	3) амфотерный оксид	Г) NH_4Cl	4) амфотерный гидроксид		5) основание		6) кислота
А) Cr_2O_3	1) средняя соль												
Б) H_2S	2) кислая соль												
В) $\text{Ca}(\text{OH})_2$	3) амфотерный оксид												
Г) NH_4Cl	4) амфотерный гидроксид												
	5) основание												
	6) кислота												
19	<p>Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого их можно различить</p> <table border="0"> <tr> <td>А) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ и NaNO_3</td> <td>$\text{Ca}(\text{OH})_2$</td> </tr> <tr> <td>Б) CO_2 и O_2</td> <td>CuO</td> </tr> <tr> <td>В) NaCl и NaBr</td> <td>BaCl_2</td> </tr> <tr> <td>Ответ <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/></td> <td>AgNO_3</td> </tr> </table>	А) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ и NaNO_3	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	Б) CO_2 и O_2	CuO	В) NaCl и NaBr	BaCl_2	Ответ <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	AgNO_3				
А) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ и NaNO_3	$\text{Ca}(\text{OH})_2$												
Б) CO_2 и O_2	CuO												
В) NaCl и NaBr	BaCl_2												
Ответ <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	AgNO_3												
20	<p>Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с которыми это вещество может взаимодействовать.</p> <table border="0"> <tr> <td>А) CaO</td> <td>HCl, CO_2</td> </tr> <tr> <td>Б) P_2O_3</td> <td>HCl, O_2</td> </tr> <tr> <td>В) $\text{Fe}(\text{OH})_2$</td> <td>Cl_2, S</td> </tr> <tr> <td>Ответ <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/></td> <td>MgO, O_2</td> </tr> </table>	А) CaO	HCl, CO_2	Б) P_2O_3	HCl, O_2	В) $\text{Fe}(\text{OH})_2$	Cl_2, S	Ответ <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	MgO, O_2				
А) CaO	HCl, CO_2												
Б) P_2O_3	HCl, O_2												
В) $\text{Fe}(\text{OH})_2$	Cl_2, S												
Ответ <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	MgO, O_2												
<p>ЧАСТЬ 2</p> <p>Необходима полная запись решения</p>													
21.	<p>Напишите уравнения реакций, соответствующих следующей схеме</p> <p>Металл → оксид → основание → соль</p>												
22.	<p>Какая масса раствора серной кислоты с массовой долей растворенного вещества 0,15 необходима для полной нейтрализации раствора, содержащего 168 г гидроксида калия.</p>												
23.	<p>Смешали 170 г 50%-ного раствора нитрата серебра и 164 г 10%-ного раствора фосфата натрия. Рассчитайте массу выпавшего осадка.</p>												
24	<p>Дана схема превращений: $\text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{Cu}$</p> <p>Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для <u>первого</u> превращения составьте сокращенное ионное уравнение реакции.</p>												
25	<p>Из 100 г технического оксида меди (I) получили 32 г меди. Вычислите массовую долю оксида меди (I) в техническом образце.</p>												
26	<p>7,8 г смеси двух металлов серебра и алюминия обработали соляной кислотой, при этом выделилось 4,48 л (н.у.) газа. Рассчитайте процентное содержание серебра в исходной смеси металлов.</p>												

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №3

Темы для самостоятельного изучения

Химическая реакция. Условия и признаки протекания химических реакций.
Химические уравнения. Сохранение массы веществ при химических реакциях.

Классификация химических реакций по различным признакам: числу и составу исходных и полученных веществ, изменению степеней окисления химических элементов, поглощению и выделению энергии, обратимости.

Тепловой эффект химической реакции. Расчеты теплового эффекта реакции по уравнению реакции.

Реакции без изменения степеней окисления. Ионно-обменные реакции. Гидролиз. Водородный показатель. Индикаторы.

Понятия окислитель, восстановитель, процессы окисления и восстановления. Важнейшие окислители и восстановители. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакции. Метод электронного баланса.

Химические реакции.

ЧАСТЬ 1	
1.	С гидроксидом натрия реагирует каждый из двух оксидов 1) CuO и P ₂ O ₅ 2) Al ₂ O ₃ и SO ₃ 3) K ₂ O ₄ и NO ₂ 4) CaO и CO ₂ Ответ <input type="checkbox"/>
2.	В какой из предложенных реакций происходит самоокисление-самовосстановление? 1) SO ₂ + NaOH → NaHSO ₃ 2) 2Na + Cl ₂ → 2NaCl 3) FeSO ₄ → Fe ₂ O ₃ + SO ₃ + SO ₂ 4) 2NaOH + 2NO ₂ → NaNO ₂ + NaNO ₃ + H ₂ O Ответ <input type="checkbox"/>
3.	При добавлении раствора карбоната натрия к раствору хлорида кальция 1) выпадает осадок 2) выделяется газ 3) выпадает осадок и выделяется газ 4) видимых изменений не происходит Ответ <input type="checkbox"/>
4.	Взаимодействие оксида азота (IV) с кислородом является реакцией 1) замещения 2) каталитической 3) экзотермической 4) эндотермической 5) окислительно-восстановительной Ответ <input type="checkbox"/>
5.	Реакция обмена обозначена следующим фрагментом уравнения химической реакции 1) Ca + H ₂ O → 2) K + O ₂ → 3) CaO + P ₂ O ₅ → 4) Na ₂ O + CH ₃ COOH → Ответ <input type="checkbox"/>
6.	Водород проявляет окислительные свойства в реакции 1) 2H ₂ + O ₂ = 2H ₂ O 2) Mg + H ₂ = MgH ₂ 3) H ₂ + Br ₂ = 2HBr 4) H ₂ + O ₂ = H ₂ O ₂ Ответ <input type="checkbox"/>
7.	Газ выделяется при взаимодействии 1) нитрата калия и хлорида бария 2) натрия и серной кислоты 3) хлорида алюминия и гидроксида натрия 4) азотной кислоты и гидроксида кальция Ответ <input type="checkbox"/>

8.	<p>С выделением газа протекает реакция</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) хлорида алюминия и серной кислоты 2) калия и соляной кислоты 3) карбоната натрия и азотной кислоты 4) сульфида лития и нитрата калия <p>Ответ <input type="checkbox"/></p>
9.	<p>Реакция замещения обозначена следующим фрагментом уравнения химической реакции</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $\text{HNO}_3 + \text{CaCO}_3 \rightarrow$ 2) $\text{HNO}_3 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow$ 3) $\text{CuO} + \text{C} \rightarrow$ 4) $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow$ <p>Ответ <input type="checkbox"/></p>
10.	<p>Наибольшая скорость реакции наблюдается при растворении в соляной кислоте</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) магния 2) железа 3) цинка 4) хрома <p>Ответ <input type="checkbox"/></p>
11.	<p>Наибольшая скорость реакции наблюдается при растворении в <u>холодной</u> концентрированной серной кислоте</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) алюминия 2) железа 3) цинка 4) хрома <p>Ответ <input type="checkbox"/></p>
12.	<p>Нерастворимая соль образуется при сливании растворов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) хлорида алюминия и гидроксида натрия 2) нитрата калия и хлорида бария 3) сульфита натрия и хлорида бария 4) сульфида лития и нитрата калия <p>Ответ <input type="checkbox"/></p>
13.	<p>При разложении нитрата серебра образуется</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) оксид серебра (I) 2) серебро 3) нитрит серебра 4) оксид серебра (II) <p>Ответ <input type="checkbox"/></p>
14.	<p>Реакция замещения происходит в растворе хлорида железа</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) при добавлении нитрата серебра 2) при добавлении кусочка цинка 3) при кипячении 4) при пропускании через раствор углекислого газа <p>Ответ <input type="checkbox"/></p>
15.	<p>Среди приведенных примеров к экзотермическим химическим реакциям относится</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2 - Q$ 2) $\text{C} + 2\text{H}_2 \rightleftharpoons \text{CH}_4 - Q$ 3) $2\text{C}_2\text{H}_6 + 5\text{O}_2 \rightarrow 6\text{H}_2\text{O} + 4\text{CO}_2 + Q$ 4) $\text{C} + \text{CO}_2 \rightleftharpoons 2\text{CO} - Q$ <p>Ответ <input type="checkbox"/></p>
16.	<p>Реакция нейтрализации происходит между веществами</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl}$ 2) $\text{CaCO}_3 + \text{HCl}$ 3) $\text{HNO}_3 + \text{Fe}(\text{OH})_3$ 4) $\text{NaOH} + \text{NaHCO}_3$

	<p>Ответ <input type="checkbox"/></p>										
17.	<p>К окислительно-восстановительным реакциям относится</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) нейтрализация соляной кислоты раствором гидроксида натрия 2) горение метана 3) взаимодействие известковой воды с углекислым газом 4) разложение карбоната кальция <p>Ответ <input type="checkbox"/></p>										
18.	<p>Соединение реагирует с соляной кислотой, но не реагирует с гидроксидом натрия</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Al_2O_3 2) CO_2 3) $Mg(OH)_2$ 4) $Fe(OH)_3$ <p>Ответ <input type="checkbox"/></p>										
19.	<p>Сокращенное ионное уравнение $Cu^{2+} + OH^- = Cu(OH)_2$ соответствует взаимодействию</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) сульфида меди и гидроксида бария 2) карбоната меди и гидроксида калия 3) бромида меди и гидроксида цинка 4) хлорида меди и гидроксида кальция <p>Ответ <input type="checkbox"/></p>										
20.	<p>Сокращенное ионное уравнение $H^+ + OH^- = H_2O$ соответствует взаимодействию</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) серной кислоты и гидроксида бария 2) гидрокарбоната калия и гидроксида калия 3) соляной кислоты и гидроксида кальция 4) карбоната натрия и серной кислоты <p>Ответ <input type="checkbox"/></p>										
21.	<p>Установите соответствие между реагентами и признаком реакции, протекающей между ними</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;">А. $Al(OH)_3 + HCl$</td> <td>1) Выпадение осадка</td> </tr> <tr> <td>Б. $Na_2CO_3 + HCl$</td> <td>2) Растворение осадка</td> </tr> <tr> <td>В. $NaOH + HCl$</td> <td>3) Выделение газа</td> </tr> <tr> <td>Г. $Na_2CO_3 + CaCl_2$</td> <td>4) Изменение цвета</td> </tr> <tr> <td></td> <td>5) Видимых признаков нет</td> </tr> </table> <p>Ответ <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/></p>	А. $Al(OH)_3 + HCl$	1) Выпадение осадка	Б. $Na_2CO_3 + HCl$	2) Растворение осадка	В. $NaOH + HCl$	3) Выделение газа	Г. $Na_2CO_3 + CaCl_2$	4) Изменение цвета		5) Видимых признаков нет
А. $Al(OH)_3 + HCl$	1) Выпадение осадка										
Б. $Na_2CO_3 + HCl$	2) Растворение осадка										
В. $NaOH + HCl$	3) Выделение газа										
Г. $Na_2CO_3 + CaCl_2$	4) Изменение цвета										
	5) Видимых признаков нет										
22.	<p>Установите соответствие между приведенными реакциями и степенью окисления атома-окислителя в каждой реакции</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;">А) $Br_2 + H_2O = HBr + HBrO$</td> <td>1) 0</td> </tr> <tr> <td>Б) $Na_2SO_3 + H_2O_2 = Na_2SO_4$</td> <td>2) -3</td> </tr> <tr> <td>В) $FeSO_4 = Fe_2O_3 + SO_3 + SO_2$</td> <td>3) +6</td> </tr> <tr> <td>Г) $4NH_3 + 5O_2 = 4NO + 6H_2O$</td> <td>4) -1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>5) +4</td> </tr> </table> <p>Ответ <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/></p>	А) $Br_2 + H_2O = HBr + HBrO$	1) 0	Б) $Na_2SO_3 + H_2O_2 = Na_2SO_4$	2) -3	В) $FeSO_4 = Fe_2O_3 + SO_3 + SO_2$	3) +6	Г) $4NH_3 + 5O_2 = 4NO + 6H_2O$	4) -1		5) +4
А) $Br_2 + H_2O = HBr + HBrO$	1) 0										
Б) $Na_2SO_3 + H_2O_2 = Na_2SO_4$	2) -3										
В) $FeSO_4 = Fe_2O_3 + SO_3 + SO_2$	3) +6										
Г) $4NH_3 + 5O_2 = 4NO + 6H_2O$	4) -1										
	5) +4										
23.	<p>Установите соответствие между реагентами и признаком реакции, протекающей между ними</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;">А. $Fe(OH)_3 + HCl$</td> <td>1) Выпадение осадка</td> </tr> <tr> <td>Б. $Na_2SO_3 + HCl$</td> <td>2) Растворение осадка</td> </tr> <tr> <td>В. $NaOH + NaHCO_3$</td> <td>3) Выделение газа</td> </tr> <tr> <td>Г. $Na_2CO_3 + BaCl_2$</td> <td>4) Изменение цвета</td> </tr> <tr> <td></td> <td>5) Видимых признаков нет</td> </tr> </table> <p>Ответ <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/></p>	А. $Fe(OH)_3 + HCl$	1) Выпадение осадка	Б. $Na_2SO_3 + HCl$	2) Растворение осадка	В. $NaOH + NaHCO_3$	3) Выделение газа	Г. $Na_2CO_3 + BaCl_2$	4) Изменение цвета		5) Видимых признаков нет
А. $Fe(OH)_3 + HCl$	1) Выпадение осадка										
Б. $Na_2SO_3 + HCl$	2) Растворение осадка										
В. $NaOH + NaHCO_3$	3) Выделение газа										
Г. $Na_2CO_3 + BaCl_2$	4) Изменение цвета										
	5) Видимых признаков нет										

24.	<p>Установите соответствие между реагентами и продуктами реакции</p> <p>А) $\text{SO}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$ 1. $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>Б) $\text{NaOH} + \text{Cl}_2 \rightarrow$ 2. $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>В) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ 3. NaHSO_3</p> <p>Г) $2\text{NaOH} + \text{HNO}_3 \rightarrow$ 4. $\text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>5. $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{NaClO}$</p> <p>6. NaHSO_4</p> <p>Ответ □□□□</p>
<p>ЧАСТЬ 2 <u>Необходима полная запись решения</u></p>	
25.	<p>Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции, определите окислитель и восстановитель.</p> <p>$\text{Al} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaAlO}_2 + \text{H}_2\uparrow$</p>
26.	<p>Дан раствор хлорида бария, а также набор следующих реактивов: железо, растворы нитрата серебра, перекиси водорода, азотной кислоты и фосфата натрия. Используя только реактивы из приведенного перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства хлорида бария, и укажите признаки их протекания.</p>
27.	<p>Дан раствор гидроксида кальция (известковая вода), а также набор следующих реактивов: железо, растворы фенофталеина, фосфорной кислоты, хлорида натрия и хлорида аммония. Используя только реактивы из приведенного перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства гидроксида кальция, и укажите признаки их протекания.</p>
28.	<p>Оксид фосфора (Y) растворили в воде. Для нейтрализации полученного раствора потребовалось 120 г 8%-ного раствора гидроксида натрия. Какова масса использованного оксида фосфора (Y)?</p>

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №4

Темы для самостоятельного изучения

Водород. Галогены и их соединения. Получение, физические и химические свойства простых и сложных веществ. Применение.

Кислород, сера и их соединения. Получение, физические и химические свойства простых и сложных веществ. Применение.

Азот, фосфор и их соединения. Получение, физические и химические свойства простых и сложных веществ. Применение.

Углерод, кремний и их соединения. Получение, физические и химические свойства простых и сложных веществ. Применение.

Металлы - щелочные и щелочноземельные, алюминий, железо. Их важные соединения. Получение, физические и химические свойства. Применение.

Неорганическая химия.

ЧАСТЬ 1	
1	<p>Водород образуется в реакции меди с водой</p> <p>разложения пероксида водорода</p> <p>цинка с соляной кислотой</p> <p>кокса с серной кислотой</p> <p>Ответ □</p>
2	<p>Азот является восстановителем в реакции с водородом</p>

	кислородом магнием железом Ответ <input type="checkbox"/>
3.	При высокой температуре кислород может реагировать с 1) золотом 2) азотом 3) углекислым газом 4) оксидом кальция Ответ <input type="checkbox"/>
4	Число веществ, которые могут реагировать с водой при комнатной температуре, из перечисленных Al, CaO, Ba, Ag, CuO, SO ₃ , C равно 1) двум 2) трем 3) четырем 4) пяти Ответ <input type="checkbox"/>
5	Практически неосуществима реакция между раствором хлорида меди (II) и 1) цинком 2) серебром 3) магнием 4) нитратом серебра Ответ <input type="checkbox"/>
6	С оксидом кремния (IV) взаимодействует 1) плавиковая кислота 2) серная кислота 3) вода 4) хлорид магния Ответ <input type="checkbox"/>
7	Гашеная известь реагирует 1) с гидроксидом меди 2) с азотной кислотой 3) с оксидом магния 4) с водой Ответ <input type="checkbox"/>
8	Аммиак вступает в реакцию взаимодействия с серной кислотой с хлоридом натрия с гидроксидом калия с оксидом меди Ответ <input type="checkbox"/>
9	Оксид меди (II) реагирует с каждым из предложенных веществ H ₂ O и HCl H ₂ и CO NaOH и H ₂ SO ₄ SO ₃ и K ₂ O Ответ <input type="checkbox"/>
10	Какая из приведенных реакций возможна? 1) CO ₂ + Cl ₂ → 2) SiO ₂ + H ₂ O → 3) SO ₂ + O ₂ → 4) P ₂ O ₅ + CO ₂ → Ответ <input type="checkbox"/>
11	Неметаллические свойства фосфора выражены сильнее, чем неметаллические свойства 1) кислорода

21	<p>Хлорной кислоте соответствует формула 1) HCl 2) H₂SO₄ 3) HClO₄ 4) NH₄Cl</p> <p>Ответ <input type="checkbox"/></p>										
22	<p>Чугун – это сплав 1) железа с алюминием 2) железа с углеродом 3) магния с алюминием 4) алюминия с кремнием</p> <p>Ответ <input type="checkbox"/></p>										
23	<p>Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">А) MgBr₂</td> <td style="width: 50%;">1) HCl, Na₂CO₃</td> </tr> <tr> <td>Б) SO₂</td> <td>2) NaCl, H₂O</td> </tr> <tr> <td>В) NH₄Cl</td> <td>3) HNO₃, NaOH</td> </tr> <tr> <td></td> <td>4) H₂O, Na₂O</td> </tr> <tr> <td></td> <td>5) KOH, AgNO₃</td> </tr> </table> <p>Ответ <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/></p>	А) MgBr ₂	1) HCl, Na ₂ CO ₃	Б) SO ₂	2) NaCl, H ₂ O	В) NH ₄ Cl	3) HNO ₃ , NaOH		4) H ₂ O, Na ₂ O		5) KOH, AgNO ₃
А) MgBr ₂	1) HCl, Na ₂ CO ₃										
Б) SO ₂	2) NaCl, H ₂ O										
В) NH ₄ Cl	3) HNO ₃ , NaOH										
	4) H ₂ O, Na ₂ O										
	5) KOH, AgNO ₃										
24	<p>Установите соответствие между веществами и реактивом, с помощью которого их можно различить</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;">А) оксид магния и оксид натрия</td> <td style="width: 40%;">1) лакмус</td> </tr> <tr> <td>Б) растворы гидроксида калия и соляной кислоты</td> <td>2) карбонат калия</td> </tr> <tr> <td>В) растворы карбоната натрия и хлорида натрия</td> <td>3) вода</td> </tr> <tr> <td></td> <td>4) хлорид кальция</td> </tr> </table> <p>Ответ <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/></p>	А) оксид магния и оксид натрия	1) лакмус	Б) растворы гидроксида калия и соляной кислоты	2) карбонат калия	В) растворы карбоната натрия и хлорида натрия	3) вода		4) хлорид кальция		
А) оксид магния и оксид натрия	1) лакмус										
Б) растворы гидроксида калия и соляной кислоты	2) карбонат калия										
В) растворы карбоната натрия и хлорида натрия	3) вода										
	4) хлорид кальция										
<p>ЧАСТЬ 2 НЕОБХОДИМА ПОЛНАЯ ЗАПИСЬ РЕШЕНИЯ</p>											
25	<p>Для проведения реакции обмена выберите из приведенного списка два соединения. P₂O₅, MgCl₂, Ca(NO₃)₂, AgNO₃, H₂O, KOH. Напишите уравнение реакции. Напишите сокращенное ионное уравнение этой реакции. Укажите признак проведенной реакции.</p>										
26	<p>Вычислите массу осадка, образовавшегося при взаимодействии двух растворов, один из которых содержит 21,2 г карбоната натрия, а второй 11,1 г хлорида кальция.</p>										
27	<p>Смесь цинковых и медных опилок имеет общую массу 10 г и содержит 30% цинковых опилок. К этой смеси добавили 220 г раствора хлорида железа (II). Реакция прошла количественно. Рассчитайте массовую долю хлорида железа (II) в использованном растворе.</p>										
28	<p>Используя метод электронного баланса, напишите уравнение реакции: $\text{KCrO}_2 + \text{Cl}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ Определите окислитель и восстановитель.</p>										
29	<p>Дан раствор сульфата цинка, а также набор следующих реактивов: медь, растворы хлорида меди (II), гидроксида натрия, азотной кислоты и сульфида натрия. Используя только реактивы из приведенного перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства сульфата цинка, и укажите признаки их протекания.</p>										
30	<p>В 40 г 7%-ного раствора гидроксида калия растворили сероводород, выделившийся в результате обработки избытком соляной кислоты 4,4 г сульфида железа (II). Определите массу полученной соли.</p>										

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №5

Темы для самостоятельного изучения

Повторение предыдущих тем. Периодическая система Д.И. Менделеева.
Классы неорганических соединений. Классификация химических реакций.
Физические и химические свойства простых и сложных веществ. Применение неорганических веществ. Правила обращения с неорганическими веществами.

26	Используя метод электронного баланса, напишите уравнение реакции: $\text{NH}_3 + \text{CuO} \rightarrow \text{Cu} + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$ Определите окислитель и восстановитель.
27	В лаборатории имеются следующие вещества: Cr, H ₂ SO ₄ (конц.), NaOH, Mg, KOH, Mg(NO ₃) ₂ , H ₂ SiO ₃ , SO ₃ . Используя необходимые вещества только из этого списка, получите в две стадии гидроксид хрома (III). Опишите признаки проводимых реакций. Для <u>одной</u> из реакций напишите сокращенное ионное уравнение.
28	Дан раствор хлорида железа (III), а также набор растворов следующих реактивов: пероксида водорода, нитрата серебра, гидроксида натрия, серной кислоты, нитрата натрия. Используя только реактивы из приведенного перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства хлорида железа (III), и укажите признаки их протекания.
29	При взаимодействии 25 г карбоната натрия с соляной кислотой выделился газ. Этот газ пропустили через раствор гидроксида калия и получили 100 г раствора карбоната калия. Рассчитайте массовую долю соли в полученном растворе.
30	В результате реакции 60%-ного раствора азотной кислоты с серебром выделилось 4,48 мл оксида азота (IV). Вычислите массу израсходованного раствора азотной кислоты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Габриелян О.С. Химия. 9 класс. Москва «Дрофа» 2018
2. Доронькин В.Н. ОГЭ-2021. 9 класс. Ростов н/Д: Легион. 2020
3. Новошинский И.И. Химия. 9 класс. Москва «Русское слово» 2012
4. Образовательный портал для подготовки к экзаменам «Решу ОГЭ»
<https://chem-oge.sdamgia.ru/>
5. Рудзитис Г.Е. Химия. 9 класс. Москва «Просвещение» 2016
6. Стародубец Е.Е., Борисевич С.В. Поурочные разработки по отдельным темам общей и неорганической химии для факультета довузовской подготовки КНИТУ: учебное пособие. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2016. – 96 с.