

Министерство образования Ярославской области
Государственное образовательное учреждение
дополнительного образования Ярославской области
«Региональный образовательный центр «Новая школа»

Принята на заседании
Педагогического совета
ГОУ ДО ЯО РОЦ «Новая школа»
от «16» июня 2026 года
Протокол № 02

Утверждаю
Директор
ГОУ ДО ЯО РОЦ «Новая школа»
И.С. Леонова

**Леонова Ирина
Станиславовна**

Подписано цифровой
подписью: Леонова Ирина
Станиславовна
Дата: 2026.06.17 16:01:31
+03'00'

Дополнительная общеразвивающая программа
естественно-научной направленности

«Химия в центре наук»

Возраст обучающихся: 15 – 16 лет

Срок реализации программы: 1 год

Автор-составитель:

Ермолаева Валентина Владимировна,
старший преподаватель кафедры химии,
теории и методики преподавания химии
ЯГПУ им. К.Д. Ушинского, кандидат
химических наук

Мирзакулова Светлана Юрьевна, ассистент
кафедры химии, теории и методики
преподавания химии ЯГПУ
им. К.Д. Ушинского,
педагог дополнительного образования ГОУ
ДО ЯО ЯРИОЦ «Новая школа»

г. Ярославль, 2026

Раздел № 1. «Комплекс основных характеристик программы»

Пояснительная записка дополнительной общеразвивающей программы естественно-научной направленности «Химия в центре наук»

Настоящая программа направлена на формирование целостной системы знаний, умений и навыков обучающихся и представляет собой новый углубленный курс химии развивающего и воспитывающего характера для обучающихся 9 класса.

В основе программы – учет возрастных и психологических особенностей обучающихся, возможность индивидуального подхода и развитие профессиональных интересов, связанных со знаниями по химии.

В программе последовательно осуществляется принцип вариативности, который дает возможность преподавателю право выбора тематики, содержания, форм занятий, а также путей изучения конкретной темы от глобальных вопросов до частных проблем современного химического образования.

Учитывая специфику обучения в «Региональном образовательном центре «Новая школа», предполагающую участие учащихся в олимпиадах, научно-практических конференциях и конкурсах по химии разного уровня, данная программа разработана в соответствии с основными требованиями по подготовке к данным видам проверки уровня подготовленности воспитанников.

Основные идеи, подходы и принципы

Содержание дополнительной общеразвивающей программы основаны на использовании основных принципов педагогики и методики преподавания химии:

1. Развивать познавательные и интеллектуальные способности обучающихся, умения самостоятельно приобретать новые знания и систематизировать имеющиеся, главным образом в предметной области «химия».

2. Способствовать формированию у обучающихся навыка разрабатывать и выполнять химический эксперимент с соблюдением правил техники безопасности и требований химического эксперимента в соответствии с заданием.

3. Способствовать развитию у обучающихся умения применять универсальные естественно-научные способы и методы деятельности: наблюдать, анализировать, сравнивать и объяснять химические явления, происходящие в природе, в практической деятельности и повседневной жизни для: безопасного обращения с веществами и материалами; экологически грамотного поведения в окружающей среде; критической оценки информации о веществах, используемых в быту.

Целевая аудитория

Настоящая дополнительная общеразвивающая программа ориентирована на обучающихся 9-х классов общеобразовательных учреждений (15–16 лет), проявляющих повышенный интерес к изучению химии. Содержание программы ориентировано на подготовку обучающихся к реальной практической деятельности в рамках предметных олимпиад, интеллектуальных конкурсах и состязаниях в предметной области «химия», а также на создание своеобразной коммуникативной среды, способствующей саморазвитию и реализации творческого потенциала обучающихся.

Сроки, объем и форма освоения программы:

Срок реализации программы: 1 год

Общий учебный объем программы составляет: 105 академических часов

Год обучения	Количество часов	из них	
		Лекционные	Практические
первый	105	36	69

Форма обучения: ***очная***

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий:

Количество часов и занятий в неделю: 3 академических часа 1 раз в неделю.

Периодичность занятий: еженедельно в течение учебного года (кроме зимних каникул).

Продолжительность занятий: 3 академических часа (с 10-минутным перерывом между часами) или 2,5 астрономических часа.

Особенности организации образовательного процесса

Организация образовательного процесса регламентируется документом СанПин 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 года № 41).

Учебная группа, преимущественно одновозрастная (15 – 16 лет), формируется в начале учебного года из вновь зачисленных обучающихся. Зачисление также производится в течение учебного года (преимущественно в течение первого полугодия) при наличии вакантных мест в группе. Зачисление осуществляется по письменному заявлению обучающегося (для лиц старше 14 лет) или его родителей (законных представителей), при условии наличия вакантных бюджетных мест, а также при соблюдении условий сертификата ПФДО. Численный состав группы – 25 человек.

Организация образовательного процесса по данной дополнительной общеразвивающей программе осуществляется в формах индивидуальной, групповой и коллективной формах обучения.

Содержание программы реализуется в процессе теоретических занятий: лекционный материал, семинарские занятия и практических: решение задач, решение олимпиадных заданий различного уровня, выполнение практических и лабораторных работ. Для подведения итогов освоения дополнительной общеразвивающей программы предполагается проведение зачетной контрольной работы и итоговой олимпиады.

Лекционный курс ставит целью дать обучающимся целостное представление об основных понятиях, законах и закономерностях химической науки, ее значении в современном обществе. При чтении лекций производятся демонстрационные опыты, используются мультимедийные презентации, демонстрационные таблицы, обучающие фильмы.

Лабораторный практикум, направленный на закрепление теоретических знаний, предполагает работу обучающихся по получению результатов собственных учебных исследований, их анализ, сравнение, а также обсуждение теоретических основ, проводимых химических и физико-химических процессов.

Цель и задачи программы

Цель программы: формирование у обучающихся системного подхода к анализу химических процессов и явлений, содействие интеллектуальному и творческому развитию обучающихся в процессе углубленного изучения предметной области «химия».

Задачи программы:

- углубить и систематизировать теоретические и практические знания обучающихся в области химии;
- сформировать навыки решения задач и упражнений, тестовых заданий, выполнения лабораторных работ, встречающихся в интеллектуальных конкурсах и олимпиадах различного уровня;
- развивать умения обучающихся работать с различными источниками информации, формировать у обучающихся навыки самостоятельного поиска информации;
- воспитывать личностные качества обучающихся, способствующие реализации их возможностей в учебной и научно-практической деятельности;
- поддержать мотивацию учения, умение управлять познавательной деятельностью.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ раздела (блока)	Наименование раздела	Всего часов	В том числе			Форма контроля
			лекции	лаб. работы и семинары	практические работы	
Раздел 1	Атомно-молекулярное учение	6	4	2		Зачет
Раздел 2	Строение атома	9	4	5		Зачет
Раздел 3	Химическая связь	9	6	3		Зачет
Раздел 4	Растворы	24	10	14		Зачет
Раздел 5	Ввод в решение химических задач (классических). Задачи повышенной сложности. Олимпиадные задачи.	30	2	28		Зачет
Раздел 6	Основные классы неорганических соединений	24	10	14		Зачет
Итоговый контроль (один в семестр)	Итоговый контроль в каждом полугодии.	3	-	3		Оценка
ИТОГО		105	36	69		

Разделы дисциплин и виды занятий

Лекционные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лекционных занятий	Часы
1	1	<i>Атомно-молекулярное учение:</i> Строение вещества. Количественные соотношения в химии. Химические символы и формулы	4
2	2	<i>Строение атома:</i> Ранние модели атома. Квантово-механическая модель строения атома. Периодический закон. Радиоактивность	4
3	3	<i>Химическая связь:</i> Свойства химической связи. Ковалентная связь. Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Межмолекулярное взаимодействие.	6
4	4	<i>Растворы:</i> Растворы неэлектролитов. Растворы электролитов. Окислительно-восстановительные реакции.	10
6	5	Ввод в решение химических задач (классических). Задачи повышенной сложности.	2
7	6	<i>Основные классы неорганических соединений:</i> Оксиды. Кислоты. Основания. Соли.	10
Всего:			36

Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	4	№ 1. Приготовление растворов заданной концентрации	2
		№ 2. Общие свойства растворов	2
		№ 3. Окислительно-восстановительные реакции	2
		№ 4. Гидролиз солей	2
2	5	№ 5. Решение экспериментальных олимпиадных задач	3
3	6	№ 6. Оксиды	2
		№ 7. Гидроксиды	2
		№ 8. Соли	2
		№ 9. Комплексные соединения	2
		№ 10. Металлы	3
		№ 11. Неметаллы	3
Всего:			25

Практические работы

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Часы
1	1	№1. Атомно-молекулярное учение	3
2	2	№2. Квантово-механическая модель строения атома	2
		№3. Многоэлектронный атом	2
3	2	№4. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева	1
4	3	№5. Основные виды химических связей	1
		№6. Свойства ковалентной связи	2
5	4	№7. Теория электролитической диссоциации	1
		№8. Реакции ионного обмена	1
		№9. Гидролиз солей	1
		№10. Составление ОВР методом полу-реакций	3
6	5	№11. Решение задач по теме: «Вывод формул соединений»	2
		№12. Решение задач по теме: «Расчеты по химическим уравнениям»	2
		№13. Решение задач по теме: «Массовая доля растворенного вещества»	2
		№14. Решение задач по теме: «Молярная концентрация»	2
		№15. Качественный анализ. Качественные реакции на катионы и анионы.	1
		№16. Решение задач по теме: «ОВР»	2
		№17. Решение комбинированных задач	4
		№18. Решение задач повышенной сложности	4
		№19. Решение олимпиадных задач	7
Всего:			41

Планируемые результаты

В результате освоения программы обучающиеся должны:

Предметные результаты:

- *давать определения* изученным понятиям;
- *формулировать* законы постоянства состава вещества и сохранения массы веществ при химических реакциях;
- *называть* химические элементы, соединения изученных классов;

- *объяснять* физический смысл атомного (порядкового) номера химического элемента, номеров группы и периода Периодической системы, к которым принадлежит элемент, закономерности
- изменения свойств атомов элементов в пределах малых периодов: и главных подгрупп, сущность реакций ионного обмена;
- *моделировать* строение атомов первых двадцати химических элементов, простейших молекул;
- *характеризовать* химические элементы (от водорода до кальция) на основе их положения в Периодической системе Д. И. Менделеева и особенностей строения атомов, химические свойства неорганических веществ основных классов;
- *определять* по химическим формулам состав веществ и принадлежность веществ к определённому классу соединений, типы химических реакций, степени окисления атомов элементов в веществах, типы химических связей в соединениях, возможность протекания реакций ионного обмена;
- *составлять* формулы веществ, уравнения химических реакций изученных типов, уравнения диссоциации кислот, оснований, солей, уравнения реакций ионного обмена в молекулярном и ионно-молекулярном виде, уравнения реакций, подтверждающих химические свойства неорганических веществ и отражающих связи между классами неорганических соединений;
- *проводить* химический эксперимент, обращаться с веществами, используемыми в экспериментальном познании химии и повседневной жизни, в соответствии с правилами безопасности;
- *описывать* демонстрационные и самостоятельно проведённые химические эксперименты;
- *распознавать* опытным путем: воду и растворы кислот и щелочей;
- *классифицировать* изученные объекты и явления;
- *делать выводы и умозаключения* из наблюдений, изученных химических закономерностей, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии со свойствами изученных;
- *структурировать* изученный материал и химическую информацию, полученную из дополнительных источников;
- *разъяснять* на примерах причинно-следственную зависимость между составом, строением и свойствами веществ;
- *вычислять* относительную молекулярную и молярную массы вещества по его формуле, массовую долю элемента в соединении, массовую долю растворённого вещества в растворе, массу или количество вещества одного из участвующих в реакции соединений по известной массе или количеству вещества другого соединения, тепловой эффект реакции по данным об одном из участвующих в реакции веществ и количеству выделившейся (поглощенной) теплоты; устанавливать простейшую формулу

вещества по массовым долям элементов, массовые отношения между химическими элементами в данном веществе.

Личностные результаты:

- уметь определять свои образовательные интересы и потребности;
- уметь личностные качества обучающихся, способствующие реализации их возможностей в учебной и научно-практической деятельности;

Метапредметные результаты:

- уметь работать с различными источниками информации;
- владеть навыками самостоятельного поиска информации;
- владеть качествами, способствующие реализации их возможностей в учебной и научно-практической деятельности;

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ раздела (блока)	Наименование раздела	Всего часов	В том числе			Форма контроля
			лекции	Лаб. работы и семинары	Практические работы	
Раздел 1	Атомно-молекулярное учение	6	4	2		Зачет
Раздел 2	Строение атома	9	4	5		Зачет
Раздел 3	Химическая связь	9	6	3		Зачет
Раздел 4	Растворы	24	10	14		Зачет
Раздел 5	Ввод в решение химических задач (классических). Задачи повышенной сложности. Олимпиадные задачи.	30	2	28		Зачет
Раздел 6	Основные классы неорганических соединений	24	10	14		Зачет
Итоговый контроль (один в семестр)	Итоговый контроль в каждом полугодии.	3	-	3		Оценка
ИТОГО		105	36	69		

Разделы дисциплин и виды занятий

Лекционные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лекционных занятий	Часы
1	1	<i>Атомно-молекулярное учение:</i> Строение вещества. Количественные соотношения в химии. Химические символы и формулы	4
2	2	<i>Строение атома:</i> Ранние модели атома. Квантово-механическая модель строения атома. Периодический закон. Радиоактивность	4
3	3	<i>Химическая связь:</i> Свойства химической связи. Ковалентная связь. Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Межмолекулярное взаимодействие.	6
4	4	<i>Растворы:</i> Растворы неэлектролитов. Растворы электролитов. Окислительно-восстановительные реакции.	10
6	5	Ввод в решение химических задач (классических). Задачи повышенной сложности.	2
7	6	<i>Основные классы неорганических соединений:</i> Оксиды. Кислоты. Основания. Соли.	10
Всего:			36

Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	4	№ 1. Приготовление растворов заданной концентрации	2
		№ 2. Общие свойства растворов	2
		№ 3. Окислительно-восстановительные реакции	2
		№ 4. Гидролиз солей	2
2	5	№ 5. Решение экспериментальных олимпиадных задач	3
3	6	№ 6. Оксиды	2
		№ 7. Гидроксиды	2
		№ 8. Соли	2
		№ 9. Комплексные соединения	2
		№ 10. Металлы	3
		№ 11. Неметаллы	3
Всего:			25

Практические работы

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Часы
1	1	№1. Атомно-молекулярное учение	3
2	2	№2. Квантово-механическая модель строения атома	2
		№3. Многоэлектронный атом	2
3	2	№4. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева	1
4	3	№5. Основные виды химических связей	1
		№6. Свойства ковалентной связи	2
5	4	№7. Теория электролитической диссоциации	1
		№8. Реакции ионного обмена	1
		№9. Гидролиз солей	1
		№10. Составление ОВР методом полу-реакций	3
6	5	№11. Решение задач по теме: «Вывод формул соединений»	2
		№12. Решение задач по теме: «Расчеты по химическим уравнениям»	2
		№13. Решение задач по теме: «Массовая доля растворенного вещества»	2
		№14. Решение задач по теме: «Молярная концентрация»	2
		№15. Качественный анализ. Качественные реакции на катионы и анионы.	1
		№16. Решение задач по теме: «ОВР»	2
		№17. Решение комбинированных задач	4
		№18. Решение задач повышенной сложности	4
		№19. Решение олимпиадных задач	7
Всего:			41

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебно-методическое и информационное обеспечение программы:

а) основная литература

1. Глинка Н.Л. Общая химия / Под ред. А.И. Ермакова. - М.: Интеграл-Пресс. - 2004.
2. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. М.: Высшая школа. 2000.
3. Бабич А.С. и др. Практикум по неорганической химии. М.: Дрофа. 2000.
4. Кузьменко Н.Е., Ерёмин В.В. 2500 задач с решениями для поступающих в вузы. – М., Экзамен, 2006. 638 с.

б) дополнительная литература

1. Лидин В.Н. Общая и неорганическая химия в вопросах. М.: Дрофа. 1999 г.
2. Справочные таблицы по неорганической химии / Под ред. Сафоновой А.П. М.: МГУ. 1998.
3. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. Л.: Химия. 1988.
4. Хомченко Г.П., Хомченко И.Г. Химия для поступающих в вузы. – М., Высшая школа, 2003. 447 с.
5. Хомченко Г.П., Хомченко И.Г. Сборник задач по химии. 4-е изд. испр. и доп. – М., РИА «Новая волна», 2007. 278 с.
6. Краткий справочник физико-химических величин. Под ред. А.А. Равделя и А.М. Пономаревой. Л. «Химия». 1983.
7. Габриелян О.С., Прошлецов А.Н. Олимпиады школьников. Химия. 8 – 11 классы. – М., Дрофа, 2005. 287с.

в) программное обеспечение

В свободном доступе через локальную кафедральную сеть и факультетский компьютерный класс имеется учебная, учебно-методическая и научная литература в количестве 1500 изданий в виде книг, монографий, справочников, а также 100 единиц периодической печати за последние 15 лет в общем объеме 200 Гб по всем предметам, закрепленным за кафедрой, в том числе, 50 изданий по дисциплине Органическая химия в общем объеме 20 Гб.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

В общем виде образовательные ресурсы можно поделить на следующие группы: программы для школьников, вузовские разработки, научные работы. Все эти информационные продукты разработчики сайтов представляют в разных формах.

В первую очередь это библиотеки и тематические подборки материалов. Они содержат учебники, лекции, методические разработки, статьи и другие полезные труды.

Широко представлены всевозможные *on-line* обучающие программы.

Третья категория – программы, которые после установки на компьютер во многом облегчают жизнь пользователю. Они способны заменить не только карандаш, линейку и калькулятор, но и выдать любые алгоритмы и решения практически для любой задачи. Полезная программа может выполнять ограниченное количество функций, к примеру, только лишь рисовать графики или содержать таблицу Менделеева, либо быть огромным консультантом- справочником по многим дисциплинам. В Интернете распространяется масса бесплатных программ, которые можно использовать на определенных условиях (например, лимит времени использования).

Популярные библиотеки: «Библиотека Машкова» (<http://lib.ru>), «Сетевая библиотека «Сиди и читай» (<http://lib.km.ru>), «Открытая русская электронная библиотека» (OREL) (<http://orel.rsl.ru>) и др.

Химические образовательные ресурсы:

Наиболее полная из русскоязычных коллекций ссылок по химии – это каталог, собранный на химическом факультете МГУ
www.chem.usu.su:8081/rus/chemweb/welcome.html

Коллекция включает ссылки на организации, исследовательские и образовательные учреждения, базы данных, журналы, электронные конференции по химии. Имеются следующие разделы: неорганическая химия и материаловедение, физическая химия, компьютерная химия и программное обеспечение, органическая химия, биохимия, химия окружающей среды, химическая безопасность, химическое образование.

Наиболее обширны англоязычные коллекции.

Раздел поискового сервера Yahoo, посвященный химическим ресурсам
<http://www.yahoo.com/Science/Chemistry>

Раздел, посвященный химии
<http://www.chem.ukla.edu/chempointers.html>

Химические журналы представлены в Интернет в большом количестве и представляют разные виды сервиса.
<http://www.cesup.ufrgs.br/quimica/journal.html>

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

При чтении лекционного курса используются таблицы, мультимедийные установки, ЦОР Единой коллекции, собственные ЦОР.

Лабораторный практикум проводится в специализированной лаборатории общей и неорганической химии, снабженной вытяжной вентиляцией, лабораторными столами, необходимым лабораторным оборудованием, таблицами, химической посудой, требуемой для выполнения практикума.

Контрольные работы

Уважаемый девятиклассник!

Для Вас подготовлено 5 контрольных работы, имеющих следующую структуру:

1. Разминочный «эрудицион».
2. Основной сюжет, состоящий из частей А и В.

«Эрудицион» и часть В требуют комментариев. В части А нужно выбрать один верный ответ из 4 предложенных и внести его в таблицу, предварительно перечертив ее на свой лист.

Максимальная оценка за контрольную работу - 50 баллов.

Таблица для части А:

№ задания	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.
max баллов	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Ваш ответ																

Контрольная работа № 1

Повторение основных разделов курса 8 класса.

Введение в курс 9 класса.

Разминочный «эрудицион»: 2 задания – 12 баллов

Задание №1 (9 баллов)

Говорят, что существуют два газообразных при обычных условиях оксида X и Y, которые образованы элементами одного и того же периода. Один газ поддерживает горение, а другой, наоборот, используется при тушении пожара. Говорят, что молекулы этих газов:

1. 1 балл. Состоят из одинакового числа атомов.
2. 1 балл. $M_r(X) = M_r(Y)$
3. 1 балл. $\rho(X) = \rho(Y)$ где ρ – плотность газа, (г/л)
4. 1 балл. $D_{H_2}(X) = D_{H_2}(Y)$ где D_{H_2} – относительная плотность газа по водороду.

5. Суммарное число протонов в атомах молекулы X = Суммарному числу протонов в атомах молекулы Y.

6. Суммарное число электронов в атомах молекулы X = Суммарному числу электронов в атомах молекулы Y.

7. Суммарное число нейтронов в атомах молекулы X = Суммарному числу нейтронов в атомах молекулы Y.

Подтвердите по всем позициям или опровергните вышесказанное. Ответ обоснуйте математическими расчетами.

Идея: 2 балла

Обоснование: 7 баллов

Задание 2 (3 балла)

Четыре газа: водород, кислород, неон и гелий находятся в четырех закрытых сосудах емкостью по 1 л. Давление в сосудах равно 3 атм., а температура 30⁰С. В каком из сосудов молекул газа больше?

Часть А – 16 заданий – 32 балла (max)

К каждому заданию части А даны несколько ответов, из которых только один верный. Выберите верный, по Вашему мнению, ответ.

Задание 1 (2 балла)

Если нейтральный атом теряет электрон, то что образуется при этом?

1. Газ
2. Ион
3. Кислота
4. Молекула

Задание 2 (2 балла)

Животные состоят из многих атомов. Что происходит после смерти животного?

1. Атомы перестают двигаться
2. Атомы возвращаются в окружающую среду
3. Атомы делятся на более простые части, которые затем объединяются в другие атомы
4. После разложения тела животного атомы перестают существовать

Задание 3 (2 балла)

Что НЕ является смесью?

1. Воздух
2. Кровь
3. Апельсиновый сок
4. Соль; хлорид натрия

Задание 4 (2 балла)

Нагревается смесь из порошка железа и серы. Что при этом образуется?

1. Соединение
2. Два других элемента
3. Раствор
4. Сплав

Задание 5 (2 балла)

Фильтрация может быть использовано для разделения

1. Раствора хлорида натрия в воде
2. Смесь из спирта и воды
3. Смесь из глины и воды
4. Смеси песка и опилок

Задание 6 (2 балла)

Какой газ может вызвать возгорание тлеющей лучинки?

1. Неон
2. Кислород
3. Азот
4. Углекислый газ

Задание 7 (2 балла)

Что является примером химической реакции?

1. Таяние льда
2. Горение дров
3. Размельчение кристаллов соли в порошок
4. Испарение воды с поверхности лужи

Задание 8 (2 балла)

Что НЕ является примером химических изменений?

1. Кипение воды
2. Ржавление железа
3. Горение дерева
4. Выпечка хлеба

Задание 9 (2 балла)

Укажите несолеобразующий оксид:

1. NO
2. CO₂
3. SO₂
4. SO₃

Задание 10 (2 балла)

Номер периода соответствует числу:

1. Валентных электронов
2. Энергетических уровней
3. Заряду ядра атома
4. Нейтронов в ядре атома

Задание 11 (2 балла)

Наиболее электроотрицательным элементом является:

1. Mg
2. Si
3. Cl
4. Ar

Задание 12 (2 балла)

Степень окисления азота в (NH₄)₂Cr₂O₇:

1. -3
2. +1
3. +3
4. +5

Задание 13 (2 балла)

Хлорид-ионы находятся в растворе:

1. CH₃Cl
2. поваренной соли
3. HClO₄
4. KClO₃

Задание 14 (2 балла)

После смешивания растворов, содержащих по 1 моль хлороводорода и гидроксида калия, можно обнаружить ион:

1. H^+
2. OH^-
3. Cl^-
4. ClO_4^-

Задание 15 (2 балла)

Индивидуальным веществом является:

1. Чугун
2. Сульфид натрия
3. Соляная кислота
4. Воздух

Задание 16 (2 балла)

Хлорид – ион (Cl^-) в растворе можно распознать с помощью:

1. Катиона бария
2. Катиона магния
3. Катиона серебра
4. Катиона калия

Часть В – 1 задача – 6 баллов (max)

Кусок мела массой 10 г., содержащего 10% примесей, обработали избытком соляной кислоты. Рассчитать:

1. Количество CO_2
2. Массу CO_2
3. Объем (н.у.) CO_2

Справка: основная составляющая мела – карбонат кальция

Контрольная работа № 2

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

Разминочный «эрудицион»: 6 заданий – 27 баллов (max)

Задание 1 (3 балла)

Официальное сообщение об открытии Периодического закона было сделано на заседании Русского химического общества в.....году.

Задание 2 (3 балла)

В 1871 г. вышла статья Д.И. Менделеева, в которой были подробно описаны свойства трех еще неизвестных (не открытых) элементов, которые ученый назвал: экабор, экаалюминий и экасилиций. («Эка»на санскрите означает «одно и тоже»).

О каких трех элементах писал Д.И. Менделеев?

Назовите их и представьте их символы.

Задание 3 (6 баллов)

В 1875, 1879 и 1886 годах были открыты элементы, предсказанные и описанные Д.И. Менделеевым: экабор, экаалюминий и экасилиций. Это способствовало ОКОНЧАТЕЛЬНОМУ признанию Периодического закона. Их открыли ученые:

1. Г. Дэви
2. Д. Ньюлендс
3. Л. Мейлер
4. П. Лекок де Буабодран
5. Л. Нильсон
6. К. Винклер

Задание 4 (3 балла)

Великой чести дать свое имя новому химическому элементу удостоились очень немногие ученые и исторические личности. Какие это элементы?

Задание 5 (3 балла)

Названия элементов № 104 – 109 часто менялись. Представьте окончательные (будем надеяться) названия и символы этих элементов, утвержденных комитетом ИЮПАК, используя таблицу.

номер	название	символ	происхождение названия	авторство
104			Э. Резерфорд	Дубна – Беркли
105			Дубна	Дубна – Беркли
106			Г. Сиборг	Беркли – Ливермор
107			Н. Бор	Дармштадт
108			Хассия	Дармштадт
109			Л. Мейтнер	Дармштадт

Задание 6 (9 баллов)

Используя только 11 букв, которые входят в название элемента №91 ПРОТАКТИНИЙ, составьте как можно больше названий химических элементов.

P.S. Предложив 6 названий, вы получите максимальный балл. Не ищите седьмое название!

Часть А – 7 заданий – 14 баллов (max)

К каждому заданию части А даны несколько ответов, из которых только один верный. Выберите верный, по вашему мнению, ответ.

Задание 1 (2 балла)

Название элемента Э в соединении ЭО₂ (массовая доля кислорода=50%)

1. Азот
2. Титан
3. Сера
4. Селен

Задание 2 (2 балла)

Явление радиоактивности урана было открыто...

1. М. Склодовской–Кюри
2. А. Беккерелем
3. Э. Резерфордом
4. В.К. Рентгеном

Задание 3 (2 балла)

Ион Fe³⁺, находящийся в основном состоянии, имеет электронную конфигурацию...

1. 3d³4s²
2. 3d⁴4s¹
3. 3d⁵4s⁰
4. 3d⁴4s⁰4p¹

Задание 4 (2 балла)

В атоме скандия число полностью заполненных энергетических подуровней равно...

1. 3
2. 4
3. 5
4. 6

Задание 5 (2 балла)

Число протонов в ядре изотопа ¹³C равно...

1. 1
2. 6
3. 7
4. 12

Задание 6 (2 балла)

Молекула какого из перечисленных веществ имеет наибольшую энергию связи между атомами:

1. H₂
2. H₂O
3. N₂
4. H₂S

Задание 7 (2 балла)

В каком ряду знаки химических элементов расположены в порядке уменьшения атомных радиусов?

1. Mg → Ca → Sr → Ba

2. $F \rightarrow O \rightarrow N \rightarrow C$
3. $I \rightarrow Br \rightarrow F \rightarrow Cl$
4. $C \rightarrow N \rightarrow O \rightarrow F$

Часть В – 1 задача – 9 баллов (max)

Молярные массы оксидов двух элементов II группы главной подгруппы периодической системы элементов относятся также, как молярные массы гидроксидов двух элементов I группы главной подгруппы. Определите эти элементы.

Контрольная работа № 3

Металлы.

Разминочный «эрудицион»: 2 задания – 12 баллов (max)

Задание 1 (6 баллов)

Остап Бендер... Сейчас появилось много «великих комбинаторов». В свое время газета «Известия» ввела рубрику «Курсы для простаков». Одна из заметок называлась «Обручальные гайки». (Справка: сплавы на базе меди называют бронзами). Вот фрагмент заметки: «Кольца из бериллиевой бронзы – точные копии золотых. Они не отличаются от последних ни по цвету, ни по весу и, подвешенные на нитку, при ударе о стекло издают мелодичный звук. Короче говоря, подделку не обнаружить ни на глаз, ни на слух, ни на зуб». Предложите способ разоблачения мошенников: 1-ый способ – на собственной кухне; 2-ой способ – в лаборатории. Запишите уравнения реакций, назовите их признаки.

Задание 2 (4 баллов)

«СЕРЕБРИШКО» - так презрительно называли в Испании этот благородный металл, который был похож на серебро, но не обладал полезными свойствами последнего – легкоплавкостью и ковкостью. На этот металл не действовали ни азотная, ни серная кислоты, даже концентрированные и при нагревании. Он поддавался реакции только с царской водкой. Какой же это металл? Напишите уравнение реакции этого металла с царской водкой, а также составьте электронный баланс этого взаимодействия.

Задание 3 (2 баллов)

Какой металл, по выражению немецкого химика и металлурга Георга Акриколы, «поедает олово, как волк овцу»?

Часть А – 10 заданий – (18 баллов (max))

К каждому заданию части А даны несколько ответов, из которых только один верный. Выберите верный, по Вашему мнению, ответ.

Задание 1 (1 балл)

Порядковый номер элемента с латинским названием феррум – это...

1. 26
2. 29
3. 47
4. 79

Задание 2 (1 балл)

Русскому названию элемента олово отвечает латинское название...

1. Плюмбум
2. Оксигеннум
3. Станнум
4. Стибиум

Задание 3 (2 балла)

Атом галлия тяжелее атома лития в:

1. 4 раза
2. 5 раз
3. 8 раз
4. 10 раз

Задание 4 (2 балла)

Электронная формула атома натрия:

1. $1s^2 2s^2 2p^6$
2. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
3. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
4. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$

Задание 5 (2 балла)

Наибольший атомный радиус имеет:

1. Калий
2. Кальций
3. Скандий
4. Титан

Задание 6 (3 балла)

Ионы Li^+ и H^- имеют изоэлектронное строение (т.е. в поле ядер этих ионов находятся по 2 электрона).

Какое утверждение, касающееся этих двух частиц в основном (невозбужденном) состоянии, является верным:

1. Li^+ является более сильным восстановителем, чем H^- .
2. Ион H^- имеет больший размер, чем Li^+ .
3. Для удаления одного электрона от иона H^- требуется больше энергии, чем от Li^+ .
4. Химические свойства двух ионов одинаковы, поскольку они имеют одинаковые электронные структуры.

Задание 7 (1 балл)

Самый легкоплавкий металл, это

1. Вольфрам
2. Цезий
3. Галлий
4. Ртуть

Задание 8 (2 балла)

Металл, который не вытесняет водород из разбавленных кислот, это:

1. Цинк
2. Магний
3. Железо
4. Серебро

Задание 9 (2 балла)

Атом и ион магния отличаются:

1. Числом протонов
2. Числом нейтронов
3. Зарядом ядра
4. Радиусом частиц

Задание 10 (2 балла)

Наименьший радиус атома имеет частица:

1. Атом натрия
2. Атом магния
3. Ион натрия
4. Ион магния

Часть В – 2 задачи – 20 баллов (max)

Задание 1 (5 баллов)

На весах уравновешены стаканы с разбавленной серной кислотой. В один стакан положили 1 г. магния, в другой – 1 г. железа. Что станет с равновесием (какой стакан перетянет), когда реакция закончится? Считать, что кислоты были в избытке.

Задание 2 (15 баллов)

Осуществите следующие превращения, записав уравнения трех реакций:

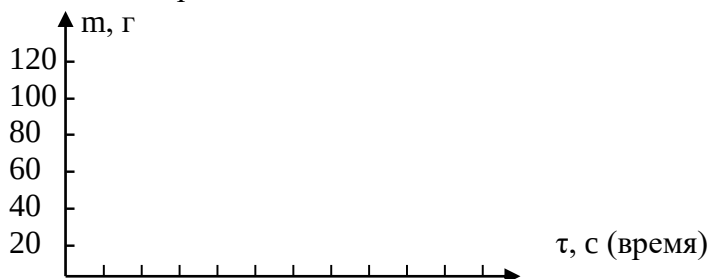


Для первого превращения запишите электронный баланс, предварительно назвав **X**.

Для второго превращения запишите сокращенное ионное уравнение.

Из третьего превращения:

Навеску гидроксида железа (III) массой 107 г. внесли в печь, нагретую выше температуры разложения гидроксида. Постройте график, отражающий изменение массы m навески от времени τ .



Контрольная работа № 4

Неметаллы.

Разминочный эрудицион: 2 задания – 6 баллов (max)

Задание 1 (3 балла)

Однажды, в 1820 г., в Лондоне разразился скандал. На одном из аристократических приемов известный ювелир сказал графине – хозяйке дома: «У Вас, миледи, в перстне не алмаз, а подделка!» Как ювелир смог тут же доказать графине свою правоту?

Задание 2 (3 балла)

Основу всех живых систем составляют шесть элементов – неметаллов, получивших название органогенов. Их содержание в организме достигает 97%.

Назовите эти элементы.

Часть А – 16 заданий – 32 балла (max)

Задание 1 (2 балла)

Латинскому названию элемента силиций отвечает русское название...

1. Магний
2. Марганец
3. Кремний
4. Ртуть

Задание 2 (2 балла)

Символ неметалла, оксид ЭОЗ которого имеет массовую долю кислорода 60%, - это

1. N
2. Se
3. P
4. S

Задание 3 (2 балла)

Формула водородного соединения элемента с электронной конфигурацией $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$:

1. ЭН
2. ЭН₂
3. ЭН₃
4. ЭН₄

Задание 4 (2 балла)

Молекулы какого из перечисленных веществ имеют наименьшую энергию связи:

1. HI
2. HCl
3. HF
4. HBr

Задание 5 (2 балла)

Способность атомов принимать электроны уменьшается в ряду...

1. Ca, As, Br
2. Mg, Al, C
3. F, Br, I
4. S, Se, O

Задание 6 (2 балла)

В атоме кремния число полностью заполненных энергетических подуровней равно...

1. 2
2. 3
3. 4
4. 5

Задание 7 (2 балла)

Наибольшая массовая доля хлора в оксиде

1. хлора (I)
2. хлора (IV)
3. хлора (VI)
4. хлора (VII)

Задание 8 (2 балла)

В каком ряду знаки химических элементов расположены в порядке увеличения атомных радиусов:

1. $C \rightarrow N \rightarrow O \rightarrow F$
2. $Sr \rightarrow Ca \rightarrow Mg \rightarrow Be$
3. $Na \rightarrow Al \rightarrow P \rightarrow Cl$
4. $Si \rightarrow Al \rightarrow Mg \rightarrow Na$

Задание 9 (2 балла)

Наибольшая способность принимать электроны – у атома элемента...

1. Si
2. Cl
3. P
4. Br

Задание 10 (2 балла)

Степень окисления азота увеличивается в ряду...

1. NO_2 , NH_3 , NF_3
2. $NOCl$, KNO_3 , KNO_2
3. NO , NO_2 , K_3N
4. NH_3 , N_2H_4 , NH_2OH

Задание 11 (2 балла)

Массовая доля серы будет наибольшая для:

1. CS_2
2. SnS_2
3. SiS_2
4. GeS_2

Задание 12 (2 балла)

Число атомов фтора в 5,6 л газообразного фтора (н.у.) равно:

1. $1,5 \cdot 10^{23}$
2. $3,01 \cdot 10^{23}$
3. $6,02 \cdot 10^{23}$
4. $2,4 \cdot 10^{24}$

Задание 13 (2 балла)

Символ неметалла Э в соединении $Al_2Э_3$ (масса доля алюминия равна 36%) – это

1. O
2. S
3. I
4. Se

Задание 14 (2 балла)

Оксид Cl_2O_7 образует соль:

1. $NaClO_4$
2. $NaClO_3$
3. $NaClO_2$
4. $NaClO$

Задание 15 (2 балла)

Порция оксида серы (IV) массой 22,4 г занимает объем (в литрах, н.у.)

1. 7,84
2. 9,8
3. 11,2
4. 64

Задание 16 (2 балла)

Средняя молярная масса (г/моль) смеси 0,5 моль CO и 0,5 моль CO_2 равна

1. 22
2. 28
3. 36
4. 44

Часть В – 2 задачи – 12 баллов (max)

Задание 1 (8 баллов)

Напишите уравнения реакций:



1. Рассчитайте массу азотной кислоты, полученной из 11,2 л азота (н.у.), если выход кислоты равен 75%
2. Для пятого превращения запишите электронный баланс, а также сокращенное ионное уравнение.

Задание 2 (4 балла)

Массовая доля (в процентах) хлорида кальция в растворе, полученном растворением 109,5 г $CaCl_2 \cdot 6H_2O$ в 290,5 мл воды, равна...

1. 13,9
2. 20
3. 28
4. 50

Контрольная работа № 5

Органическая химия.

Разминочный эрудицион – 2 задания (6 баллов (max))

Задание №1 (3 балла)

Винни-Пух и ослик Иа-Иа решили съездить на автомашине «Волга» на рыбалку. Взяли все самое необходимое, в том числе две одинаковые канистры – одну с кипяченой водой, другую с бензином.

Уже подъехав к реке, автомобиль начал «чихать» – кончился бензин, но друзья уже были на берегу. Пух тут же пошел ловить рыбу, а Иа решил приготовить хлебный квас и высыпал сахарный песок... в канистру с бензином. Иа тут же понял трагизм ситуации. Ослик знал, что сахар не растворяется в бензине, а находится в нем в виде взвеси. Но на таком сладком бензине двигатель работать не будет.

Помогите животным уехать домой. Как в походных условиях быстро (минут за десять) очистить бензин от сахара?

Составьте подробный план действий по очистке бензина от сахара.

Задание №2 (3 балла)

Надзор за качеством продуктов питания.

В педагогических классах старых гимназий, готовящих гувернанток, преподавался обязательный курс гигиены. Курс был основательный и подробный, затрагивающий различные области естествознания. Попробуйте предложить эксперимент, который бы позволил ответить на следующие вопросы, содержащиеся в учебнике Д.И.Атропова и В.И.Завьялова «Начальный курс гигиены для средних учебных заведений» (1915 года издания):

1. Чтобы не заметно было, что молоко прокисло, в него добавляют соду. Как это можно выявить? 1 балл

2. Молоко разбавляли водой, а чтобы прозрачность его не увеличивалась, добавляли крахмал. Как распознать фальсификацию 1 балл

3. В топленое масло для увеличения веса подмешивали известь. Как ее обнаружить? 1 балл

ЧАСТЬ А: 15 заданий (30 баллов (max))

2 балла 1. К предельным углеводородам относятся

- 1) C_3H_6
- 2) C_6H_{14}
- 3) C_2H_2
- 4) C_2H_4

2 балла 2. Изомеры могут быть у углеводородов, имеющих формулу

- 1) C_2H_4
- 2) C_2H_6
- 3) C_3H_8
- 4) C_4H_{10}

2 балла 3. Реакция присоединения характерна для

- 1) Метана
- 2) Пропана
- 3) Бутана
- 4) Этилена

2 балла 4. К химическим реакциям присоединения относится

- 1) $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$
- 2) $2\text{CH}_4 \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_2 + 3\text{H}_2$
- 3) $\text{C}_4\text{H}_{10} \longrightarrow \text{C}_4\text{H}_6 + 2\text{H}_2$
- 4) $\text{C}_2\text{H}_2 + 2\text{H}_2 \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_6$

2 балла 5. К предельным углеводородам относятся вещества, с общей формулой

- 1) C_nH_{2n}
- 2) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$
- 3) $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$
- 4) $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$

2 балла 6. Относительная молекулярная масса этилена равна

- 1) 26
- 2) 28
- 3) 56
- 4) 58

2 балла 7. К непредельным углеводородам относится

- 1) Метан
- 2) Этан
- 3) Пропан
- 4) Этен

2 балла 8. Химическая реакция, уравнение которой $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$ относится к реакциям

- 1) Отщепления
- 2) Изомеризации
- 3) Присоединения
- 4) Замещения

2 балла 9. С каким из указанных веществ будет реагировать и хлороводород, и водород, и бромная вода

- 1) Метан
- 2) Этан
- 3) Пропан
- 4) Этилен

2 балла 10. Сколько изомеров имеет бутан

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

2 балла 11. Этилен не вступает в реакцию

- 1) Присоединения
- 2) Полимеризации
- 3) Окисления
- 4) Замещения

2 балла 12. Химическая реакция, схема которой $n\text{H}_2\text{C} = \text{CH}_2 \longrightarrow (-\text{CH}_2 - \text{CH}_2-)_n$ относится к реакциям

- 1) Окисления
- 2) Разложения
- 3) Замещения
- 4) Полимеризации

2 балла 13. К предельным одноатомным спиртам относятся

- 1) CH_2O
- 2) $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$
- 3) C_2H_6

- 4) C_2H_6O
- 2 балла 14. К предельным карбоновым кислотам относится
- 1) C_2H_6O
 - 2) C_2H_5CHO
 - 3) C_2H_4O
 - 4) $C_2H_4O_2$
- 2 балла 15. Функциональной группой соединения CH_3COOH является
- 1) Альдегидная группа
 - 2) Карбонильная группа
 - 3) Гидроксильная группа
 - 4) Карбоксильная группа

ЧАСТЬ В: 1 задача (14 баллов)

Задача

По запасам природного газа наша страна занимает ведущее место в мире. Природный ГАЗ представляет собой смесь углеводородов (соединений, состоящих из углерода и водорода), а также азота, углекислого газа...

При полном сгорании углеводорода в кислороде образуются углекислый газ и вода, например, полное сгорание бутана C_4H_{10} выражается уравнением: $C_4H_{10} + 6,5 O_2 \rightarrow 4CO_2 + 5H_2O$

Задание состоит из двух независимых частей I и II. Начните с любой!

Часть I

Рассчитать объем воздуха (н.у.) необходимый для полного сгорания 1 м³ природного газа, состоящего по объему из:

- 75% метана CH_4
- 15% этана C_2H_6
- 5% пропана C_3H_8
- 5% N_2 и CO_2

Считать, что в воздухе 21% кислорода по объему.

Часть II

При сжигании 2,48г смеси пропана (C_3H_8), пропена (C_3H_6) и пропина (C_3H_4), образовалось 4,08 л углекислого газа (н.у.). Сколько граммов воды получилось при этом?