



Государственное автономное учреждение  
дополнительного профессионального образования  
Чукотского автономного округа  
«Чукотский институт развития образования и повышения квалификации»

---

Центр оценки качества образования и аттестации

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**  
по подготовке к ГИА 2021 г.  
выпускников образовательных организаций  
Чукотского автономного округа,  
освоивших программы основного общего образования  
**(на основе анализа типичных ошибок  
диагностических процедур обучающихся  
10-х классов 2020-2021 учебного года)**

**ПО ХИМИИ**

Анадырь, 2020

Сборник содержит методические рекомендации по подготовке выпускников 9-х классов общеобразовательных организаций Чукотского автономного округа к государственной итоговой аттестации в 2021 году, составлен на основе анализа типичных ошибок диагностических процедур по химии обучающихся 10 классов 2020-2021 учебного года. Сборник предназначен педагогическим работникам образовательных организаций Чукотского автономного округа, осуществляющих подготовку обучающихся 9-х классов к ГИА.

Составитель: Сагайдак Ирина Николаевна, заведующий информационно-библиотечным и издательским отделом государственного автономного учреждения дополнительного профессионального образования Чукотского автономного округа «Чукотский институт развития образования и повышения квалификации».

Рассмотрено на заседании Ученого совета государственного автономного учреждения дополнительного профессионального образования Чукотского автономного округа «Чукотский институт развития образования и повышения квалификации». Протокол № 02-05/06 от 30.12.2020 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Краткая характеристика контрольно-измерительных материалов ОГЭ 2021 года, изменения в структуре и содержании КИМ ОГЭ 2021 года.
  - 1.1. Структура и содержание КИМ ОГЭ по химии 2020 года.
  - 1.2. Изменения, уточнения в структуре и содержании КИМ ОГЭ по химии 2021 года.
2. Общий анализ результатов диагностических процедур по химии обучающихся 10-х классов 2020-2021 учебного года.
3. Анализ типичных ошибок на основе результатов диагностических процедур по химии обучающихся 10-х классов 2020-2021 учебного года.
4. Рекомендации по подготовке выпускников 9-х классов общеобразовательных организаций Чукотского автономного округа к ГИА по химии в 2021 г.
5. Список используемых источников информации.

# 1. Краткая характеристика контрольно-измерительных материалов ОГЭ 2020 года, изменения в структуре и содержании КИМ ОГЭ 2021 года.

## 1.1. Структура и содержание КИМ ОГЭ по химии 2020 года.

Содержание контрольно-измерительных материалов (далее – КИМ) определяется на основе Федеральных государственных образовательных стандартов основного общего образования (приказ Министерства образования и науки РФ № 1897 от 17.12.2010) с учётом Примерной основной образовательной программы основного общего образования (одобрена решением Федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 8.04.2015 № 1/15)

В КИМ обеспечена преемственность проверяемого содержания с Федеральным компонентом государственного образовательного стандарта основного общего образования по химии (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089 «Об утверждении Федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования»).

КИМ ориентированы на проверку усвоения действующих программ по химии для основной школы. Проверка усвоения основных элементов содержания курса химии осуществляется на трёх уровнях сложности: базовом, повышенном и высоком.

Содержание заданий разработано по основным темам курса химии, объединённых в шесть содержательных блоков: «Основные понятия химии (уровень атомно-молекулярных представлений)», «Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева», «Строение вещества», «Многообразие химических реакций», «Многообразие веществ», «Экспериментальная химия».

ДР-10 по химии для 10-х классов состояла из 24 заданий и из двух частей. Часть 1 содержит 19 заданий с кратким ответом, подразумевающих самостоятельное формулирование и запись ответа в виде цифры или последовательности цифр. Часть 2 содержит 5 заданий: 3 задания этой части требуют записи развёрнутого ответа, 2 задания предполагают выполнение реального химического эксперимента и оформление его результатов.

Распределение заданий по уровням сложности в КИМ ДР-10 по химии представлено в *таблице 1*.

В работу включены задания трёх уровней сложности: базового, повышенного и высокого. Задания базового уровня разрабатываются для оценки овладения наиболее важными предметными результатами и конструируются на наиболее значимых элементах содержания. Часть 1 КИМ содержит 14 заданий базового уровня сложности и 5 заданий повышенного уровня сложности. Задания части 2 направлены на проверку владения материалом на высоком уровне (5 заданий) из различных разделов химии. Их назначение — дифференцировать хорошо успевающих школьников по уровням подготовки, выявить наиболее подготовленных обучающихся.

*Таблица 1.*

Уровень сложности заданий	Кол-во заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за задания данного уровня сложности от максимального первичного балла за всю работу, равного 40
Базовый	14	14	35
Повышенный	5	10	25
Высокий	5	16	40

<b>ИТОГО</b>	<b>24</b>	<b>40</b>	<b>100</b>
--------------	-----------	-----------	------------

На выполнение работы по химии отводилось 3 часа (180 минут).

Время, отводимое на решение заданий части 1, не ограничивается. Рекомендуемое время на выполнение заданий части 1 – 60 минут (1 час), а на выполнение заданий части 2 – 90 минут (1 час 30 минут).

К выполнению 24-го задания участник мог приступить после выполнения задания 23 и не ранее чем через 30 минут после начала экзамена. При выполнении задания 24 участник экзамена мог делать записи в черновике, которые впоследствии вправе использовать при выполнении других заданий экзаменационной работы.

Перечень дополнительных материалов и оборудования, использование которых разрешено на ДР-10, утверждается приказом Минпросвещения России и Рособнадзора. Участникам работы было разрешено использовать следующие материалы и оборудование:

- Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева;
- таблица растворимости солей, кислот и оснований в воде;
- электрохимический ряд напряжений металлов;
- непрограммируемый калькулятор;
- лабораторное оборудование для проведения химических опытов, предусмотренных заданиями;
- комплект химических реактивов.

Проведение лабораторных опытов при выполнении задания 24 осуществлялось в условиях химической лаборатории, оборудование которой должно отвечать требованиям СанПиН к кабинетам химии.

Верное выполнение каждого из заданий 1–5, 7–9, 12, 14–17, 19 оценивалось 1 баллом. За полный правильный ответ на каждое из заданий 6, 10, 11, 13, 18 ставилось 2 балла; если допущена одна ошибка, то ответ оценивался в 1 балл. Если допущено две и более ошибки или ответа нет, то выставлялось 0 баллов. Максимальная оценка за выполнение заданий 20 и 22 – по 3 балла; за выполнение заданий 21 и 23 – по 4 балла. Максимальный балл за выполнение задания 24 – 2 балла. Максимальное количество первичных баллов за выполнение всех заданий работы – 40. На основе баллов, выставленных за выполнение всех заданий работы, подсчитывался суммарный первичный балл, который переводился в отметку по пятибалльной шкале.

Перевод первичных баллов по химии в отметки по пятибалльной шкале представлен в *таблице 2*.

*Таблица 2*

*Перевод первичных баллов по химии в отметки по пятибалльной шкале*

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Первичные баллы	0-9	10-20	21-30	31-40

## **1.2. Изменения, уточнения в структуре и содержании КИМ ОГЭ по химии 2021 года.**

В экзаменационную работу 2021 г. по сравнению с работой 2020 г. внесены изменения в формат следующих заданий:

- в заданиях 2 (определение строения атома химического элемента и характеристика его положения в Периодической системе) и 3 (построение последовательности элементов с учётом закономерностей изменения свойств элементов по группам и периодам) требуется вписать в поле ответа цифровые значения, соответствующие условию задания;

- в заданиях 5 (виды химической связи), 8 (химические свойства простых веществ и оксидов) и 16 (чистые вещества, смеси, правила работы с веществами в лаборатории и в быту) требуется осуществить выбор двух ответов из предложенных в перечне 5 вариантов (множественный выбор ответа);

- в заданиях 4 (валентность, степень окисления) и 12 (признаки химических реакций) требуется установить соответствия между позициями двух множеств.

## **2. Общий анализ результатов диагностических процедур по химии обучающихся 10-х классов 2020-2021 учебного года (информация о количестве участников, среднем балле).**

### **2.1. Количество участников ЕГЭ по химии в 2020 году.**

В 2020 г. в диагностических процедурах по химии приняли участие **46** человека, что на 37 человек меньше, чем в 2019 году. Это снижение объясняется пандемией коронавируса и проведением занятий в онлайн режиме.

### **2.2. Основные результаты ЕГЭ по химии в 2020 году.**

В таблице 3 представлены результаты по химии общеобразовательных организаций Чукотского автономного округа в 2020 году.

Таблица 3.

#### **Результаты по химии общеобразовательных организаций Чукотского автономного округа в 2020 году**

Отметка	Количество учащихся 2020 г.	Результат 2020 г., % по ЧАО	Средний балл по округу	Шкалы перевода баллов в оценки			
				«2»	«3»	«4»	«5»
«5»	7	15,22%	19,96	0-9	10-20	21-30	31-40
«4»	14	30,43%					
«3»	20	43,48%					
«2»	5	10,87%					

Из данной таблицы можно сделать вывод, что средний тестовый балл по Чукотскому автономному округу составил **19,96 баллов**.

Не преодолели минимального балла 5 участника ЕГЭ (10,86%), наибольшее количество участников 20 (43,47%) набрали от 10 до 20 баллов, 14 участников (30,4%) набрали от 21 до 30 тестовых баллов и 7 человек (15,2%) набрали высокие тестовые баллы от 31 до 36. Работ, оцененных на максимальный балл в 40 баллов в текущем году нет.

По итогам диагностических работ можно сделать вывод о том, что подавляющая часть участников достаточно успешно справляется с представленными заданиями.

## **3. Анализ типичных ошибок на основе результатов диагностических процедур по химии обучающихся 10-х классов 2020-2021 учебного года.**

- *раздел КИМ – определяется затруднение/ошибка в задании;*

- *подробный анализ затруднения/ошибки.*

Каждый вариант содержал шесть групп заданий, направленных на проверку различных блоков умений, формируемых при изучении курса химии:

1. «Основные понятия химии (уровень атомно-молекулярных представлений)» - 1 задание;

2. «Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева» - 2 задания;

3. «Строение вещества» - 2 задания;
4. «Многообразие химических реакций» - 7 заданий;
5. «Многообразие веществ» - 7 заданий;
6. «Экспериментальная химия» - 5 заданий.

В таблице 4 представлены данные статистического анализа выполнения заданий ДР-10 по химии в 2020 году, в том числе процент выполнения заданий в группах, соответствующих итоговой отметке выполнения работы.

Таблица 4.

*Статистический анализ выполняемости отдельных заданий ДР-10 по химии в 2020 году*

№ задания	Проверяемые элементы содержания/ умения	Уровень сложности задания	Количество человек	Средний процент выполнения	Процент выполнения, получивших отметку			
					«2»	«3»	«4»	«5»
1.	Атомы и молекулы. Химический элемент. Простые и сложные вещества. Основные классы неорганических веществ. Номенклатура неорганических соединений / <b>знать важнейшие химические вещества.</b>	Б	10	41,66	0	2	6	2
2.	Строение атома. Строение электронных оболочек атомов первых 20 химических элементов Периодической системы Д.И. Менделеева. Группы и периоды Периодической системы. Физический смысл порядкового номера химического элемента / <b>уметь составлять схемы строения атомов первых 20 элементов Периодической системы Д.И. Менделеева.</b>	Б	43	93,47	4	19	13	7
3.	Закономерности изменения свойств элементов в связи с положением в Периодической системе химических элементов / <b>понимать смысл основных законов и теорий химии.</b>	Б	33	71,73	0	15	12	6
4.	Валентность. Степень окисления химических элементов / <b>уметь определять валентность и степень окисления элемента в соединении.</b>	Б	37	80,43	1	15	14	7
5.	Строение веществ. Химическая связь: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, металлическая / <b>уметь определять вид химической связи в соединениях.</b>	Б	30	65,21	2	13	10	5
6.	Строение атома. Строение электронных оболочек атомов первых 20 химических элементов Периодической системы Д.И. Менделеева. Закономерности изменения свойств элементов в	П 2 б.	29	63,04	1	11	10	7

	связи с положением в Периодической системе химических элементов / уметь объяснять закономерности изменения строения атомов, свойств элементов в пределах малых периодов и главных подгрупп, а также свойства образуемых ими высших оксидов; уметь характеризовать химические элементы на основе их положения в Периодической системе химических элементов Менделеева Д.И. и особенностей строения атомов.	1 б.	15	32,6	3	8	4	0
7.	Основные классы неорганических веществ / определять принадлежность веществ к определённому классу соединений.	Б	27	58,69	1	8	11	7
8.	Химические свойства простых веществ. Химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных / уметь объяснять сущность процесса электролитической диссоциации и реакций ионного обмена.	Б	37	80,43	4	14	12	7
9.	Химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных / уметь характеризовать химические свойства основных классов неорганических веществ (оксидов, кислот, оснований и солей).	Б	23	50	1	8	8	6
10.	Химические свойства сложных веществ / уметь характеризовать химические свойства основных классов неорганических веществ (оксидов, кислот, оснований и солей).	П						
		2 б.	10	21,73	0	3	7	4
		1 б.	13	28,26	2	5	3	3
11.	Химические свойства оснований, кислот, солей (средних) / уметь характеризовать химические свойства основных классов неорганических веществ (оксидов, кислот, оснований и солей).	П						
		2 б.	11	23,91	0	1	5	5
		1 б.	9	19,56	0	4	3	2
12.	Химическая реакция. Условия и признаки протекания химических реакций. Химические уравнения. Сохранение массы веществ при химических реакциях / уметь определять типы химических реакций.	Б	26	56,52	0	9	11	6
13.	Химическая реакция. Условия и признаки протекания химических реакций. Химические уравнения. Сохранение массы веществ при химических реакциях / уметь характеризовать взаимосвязь между составом, строением и свойствами неорганических веществ.	Б						
		2 б.	14	30,43	0	5	5	4
		1 б.	15	32,6	0	5	9	1



14.	Электролиты и неэлектролиты. Катионы и анионы. Электролитическая диссоциация кислот, щелочей и солей (средних) и реакций ионного обмена / уметь называть сущность процесса электролитической диссоциации .	Б	17	36,95	1	6	5	5
15.	Реакции ионного обмена и условия их осуществления / уметь определять возможность протекания реакций ионного обмена.	Б	15	32,6	2	3	7	3
16.	Окислитель и восстановитель. Окислительно-восстановительные реакции / знать о существовании взаимосвязи между важнейшими химическими понятиями.	П	28	60,86	1	11	10	6
17.	Проблемы безопасного использования веществ и химических реакций в повседневной жизни. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Человек в мире веществ, материалов и химических реакций / уметь вычислять объяснения отдельных фактов и природных явлений.	Б	17	36,95	2	6	5	4
18.	Определение характера среды раствора кислот и щелочей с помощью индикаторов. Качественные реакции на ионы в растворе (хлорид-, сульфат-, карбонат-ионы, ион аммония). Получение газообразных веществ. Качественные реакции на газообразные вещества (кислород, водород, углекислый газ, аммиак) / уметь классифицировать кислоты, щелочи и соли по наличию в их растворах хлорид-, сульфат-, карбонат-ионов и иона аммония.	П						
		2 б.	10	21,73	2	2	1	5
		1 б.	7	15,21	1	1	5	0
19.	Вычисления массовой доли химического элемента в веществе / уметь вычислять массовую долю химического элемента по формуле соединения.	Б	34	73,91	1	14	12	7
20.	Окислитель и восстановитель. Окислительно-восстановительные реакции / уметь объяснять закономерности изменения строения атомов, свойств элементов в пределах малых периодов и главных подгрупп, а также свойства образуемых ими высших оксидов; уметь составлять уравнения химических реакций.	В						
		3 б.	16	34,78	1	6	6	3
		2 б.	13	28,26	0	4	5	4
		1 б.	7	15,21	2	3	2	0
21.	Взаимосвязь различных классов	В						

	неорганических веществ / уметь определять возможность протекания реакций ионного обмена; уметь составлять уравнения химических реакций.	4 б.	4	8,69	0	0	1	3
		3 б.	12	26,08	0	3	8	1
		2 б.	3	6,52	0	0	2	1
		1 б.	9	19,56	0	7	1	1
22.	Вычисление массовой доли растворённого вещества в растворе. вещества, массы или объёма вещества по количеству вещества, массе или объёму одного из реагентов или продуктов реакции / уметь вычислять массовую долю вещества в растворе и количество вещества, объём или массу вещества по количеству вещества, объёму или массе реагентов или продуктов реакции.	В						
		3 б.	13	28,26	0	0	6	7
		2 б.	5	10,86	0	3	2	0
		1 б.	4	8,69	0	2	2	0
23.	Определение характера среды раствора кислот и щелочей с помощью индикаторов. Качественные реакции на ионы в растворе (хлорид-, сульфат-, карбонат-ионы, ион аммония); Получение газообразных веществ. Качественные реакции на газообразные вещества (кислород, водород, углекислый газ, аммиак); Получение и изучение свойств изученных классов неорганических веществ. / уметь характеризовать взаимосвязь между составом, строением и свойствами неорганических веществ; уметь составлять уравнения химических реакций.	В						
		4 б.	14	30,43	0	3	4	7
		3 б.	6	13,04	0	2	4	0
		2 б.	5	10,86	0	1	4	0
		1 б.	0	0	0	0	0	0
24.	Правила безопасной работы в школьной лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Разделение смесей и очистка веществ. Приготовление растворов / уметь обращаться с химической посудой и лабораторным оборудованием; уметь проводить опыты по получению, собиранию и изучению химических свойств неорганических веществ; уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для безопасного обращения с веществами и материалами в повседневной жизни и грамотного оказания первой помощи при	В						
		2 б.	17	36,95	0	6	5	6
		1 б.	5	10,86	0	0	4	1

	ожогах кислотами и щелочами.							
--	------------------------------	--	--	--	--	--	--	--

**Вывод:** В 2020 г. диагностическую работу на территории Чукотского автономного округа выполняли 46 обучающихся. Контрольный измерительный материал включал в себя 24 задания, из них по типу: с кратким ответом – 19, с развернутым ответом – 5; по уровню сложности: базовый -14; повышенной сложности – 5, высокий уровень – 5 заданий.

На рисунке 1 приведена диаграмма средних процентов выполнения по каждой линии заданий для диагностической работы 2020 г.

Рис. 1



Содержательный элемент считается усвоенным, если средний процент выполнения для заданий базового уровня сложности превышает 65%, а для заданий повышенного и высокого уровней сложности – 50%. Как видно из таблицы 4, выполнение заданий базового уровня сложности свидетельствует об усвоении не всех проверяемых элементов содержания химии. По результатам выполнения групп заданий, проверяющих одинаковые элементы содержания и требующие для их выполнения одинаковых умений, можно говорить об усвоении элементов содержания и умений, проверяемых заданиями экзаменационной работы.

Рассмотрим примеры заданий диагностической работы по химии для 10 класса по уровню сложности.

### Базовый уровень.

#### Задание 1.

Выберите два высказывания, в которых говорится о железе как о химическом элементе.

- 1) Железо реагирует с хлором.
- 2) Железо быстро ржавеет во влажном воздухе.
- 3) Пирит является сырьём для получения железа.
- 4) Гемоглобин, содержащий железо, переносит кислород.

5) В состав ржавчины входит железо.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

4	5
---	---

Это задание базового уровня сложности. Проверяемые элементы содержания атомы и молекулы. Химический элемент. Простые и сложные вещества. Основные классы неорганических веществ. Номенклатура неорганических соединений. Проверяло умение знать важнейшие химические вещества. Этот элемент содержания усвоен на **низком** уровне - **41,66%**.

### Задание 2.

На приведённом рисунке изображена модель атома



- 1) хлора
- 2) азота
- 3) магния
- 4) фтора

Ответ:

2
---

Это задание базового уровня сложности. Проверяемые элементы содержания: Строение атома. Строение электронных оболочек атомов первых 20 химических элементов Периодической системы Д.И. Менделеева. Группы и периоды Периодической системы. Физический смысл порядкового номера химического элемента. Проверяло умение составлять схемы строения атомов первых 20 элементов Периодической системы Д.И. Менделеева. Этот элемент содержания усвоен на **высоком** уровне - **93,47%**.

### Задание 3.

В каком ряду химических элементов усиливаются неметаллические свойства соответствующих им простых веществ?

- 1) алюминий → фосфор → хлор
- 2) фтор → азот → углерод
- 3) хлор → бром → иод
- 4) кремний → сера → фосфор

Ответ:

1
---

Это задание базового уровня сложности. Проверяемые элементы содержания: Закономерности изменения свойств элементов в связи с положением в Периодической системе химических элементов. Проверяло умение понимать смысл основных законов и теорий химии. Этот элемент содержания усвоен на **достаточном** уровне – **71,73%**.

### Задание 4.

В каком соединении степень окисления азота равна +3?

- 1)  $\text{Na}_3\text{N}$
- 2)  $\text{NH}_3$
- 3)  $\text{NH}_4\text{Cl}$
- 4)  $\text{HNO}_2$

Ответ:

4
---

Это задание базового уровня сложности. Проверяемые элементы содержания: Валентность. Степень окисления химических элементов. Проверяло умение определять валентность и степень окисления элемента в соединении. Этот элемент содержания усвоен на **достаточном** уровне – **80,43%**.

#### Задание 5.

В молекуле фтора химическая связь

- 1) ионная
- 2) ковалентная полярная
- 3) ковалентная неполярная
- 4) металлическая

Ответ:

3
---

Это задание базового уровня сложности. Проверяемые элементы содержания: Строение веществ. Химическая связь: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, металлическая. Проверяло умение определять вид химической связи в соединениях. Этот элемент содержания усвоен на **достаточном** уровне – **65,21%**.

#### Задание 7.

Из предложенного перечня веществ выберите кислотный оксид и основание.

- 1) CO
- 2) Mg(OH)<sub>2</sub>
- 3) SO<sub>2</sub>
- 4) NaClO<sub>4</sub>
- 5) Al(OH)<sub>3</sub>

Запишите в поле ответа сначала номер кислотного оксида, а затем номер основания.

Ответ:

3
---

2
---

Это задание базового уровня сложности. Проверяемые элементы содержания: Основные классы неорганических веществ. Проверяло умение определять принадлежность веществ к определённому классу соединений. Этот элемент содержания усвоен на **не достаточном** уровне – **58,69%**.

#### Задание 8.

Не реагируют друг с другом

- 1) хлор и водород
- 2) кислород и кальций
- 3) азот и вода
- 4) железо и сера

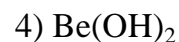
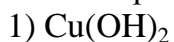
Ответ:

3
---

Это задание базового уровня сложности. Проверяемые элементы содержания: Химические свойства простых веществ. Химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных. Проверяло умение объяснять сущность процесса электролитической диссоциации и реакций ионного обмена. Этот элемент содержания усвоен на **достаточном** уровне – **80,43%**.

#### Задание 9.

В реакцию с оксидом алюминия вступает



Ответ:

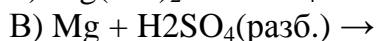
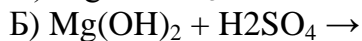
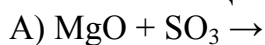
2

Это задание базового уровня сложности. Проверяемые элементы содержания: Химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных. Проверяло умение характеризовать химические свойства основных классов неорганических веществ (оксидов, кислот, оснований и солей). Этот элемент содержания усвоен на **не достаточном** уровне – **50%**.

### Задание 10.

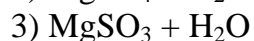
Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами(-ом) их взаимодействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА



ПРОДУКТ(Ы)

ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

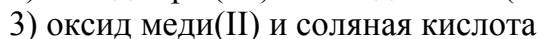
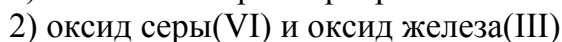
Ответ:

А	Б	В
5	2	4

Это задание базового уровня сложности. Проверяемые элементы содержания: Химические свойства сложных веществ. Проверяло умение характеризовать химические свойства основных классов неорганических веществ (оксидов, кислот, оснований и солей). Этот элемент содержания усвоен на **не достаточном** уровне – **50%**.

### Задание 12.

Из предложенного перечня выберите две пары веществ, между которыми протекает реакция замещения.



Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

1 4

Это задание базового уровня сложности. Проверяемые элементы содержания: Химическая реакция. Условия и признаки протекания химических реакций. Химические уравнения. Сохранение массы веществ при химических реакциях. Проверяло умение определять типы химических реакций. Этот элемент содержания усвоен на **не достаточном** уровне – **56,52%**.

### Задание 13.

Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{CuCl}_2$  и  $\text{NaOH}$
- Б)  $\text{BaCl}_2$  и  $\text{AgNO}_3$
- В)  $\text{FeCl}_3$  и  $\text{Ba(OH)}_2$

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) выпадение белого осадка
- 2) выпадение бурого осадка
- 3) выпадение голубого осадка
- 4) выделение газа

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В
3	1	2

Это задание базового уровня сложности. Проверяемые элементы содержания: Химическая реакция. Условия и признаки протекания химических реакций. Химические уравнения. Сохранение массы веществ при химических реакциях. Проверяло умение характеризовать взаимосвязь между составом, строением и свойствами неорганических веществ. Этот элемент содержания усвоен на **не достаточном** уровне – **63,03%**.

### Задание 14.

При полной диссоциации 1 моль каких двух из представленных веществ образуется 2 моль анионов?

- 1) нитрат магния
- 2) гидроксид бария
- 3) хлорид натрия
- 4) фосфат калия
- 5) сульфат натрия

Запишите номера выбранных ответов.

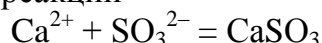
Ответ:

1	2
---	---

Это задание базового уровня сложности. Проверяемые элементы содержания: Электролиты и неэлектролиты. Катионы и анионы. Электролитическая диссоциация кислот, щелочей и солей (средних) и реакций ионного обмена. Проверяло умение называть сущность процесса электролитической диссоциации. Этот элемент содержания усвоен на **низком** уровне – **36,95%**.

### Задание 15.

Выберите два исходных вещества, взаимодействию которых соответствует сокращённое ионное уравнение реакции



- 1)  $\text{CaO}$
- 2)  $\text{Ca}$
- 3)  $\text{CaCl}_2$
- 4)  $\text{K}_2\text{SO}_3$
- 5)  $\text{H}_2\text{SO}_3$

б) SO<sub>2</sub>

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

1	4
---	---

Это задание базового уровня сложности. Проверяемые элементы содержания: Реакции ионного обмена и условия их осуществления. Проверяло умение определять возможность протекания реакций ионного обмена. Этот элемент содержания усвоен на **низком** уровне – **32,6%**.

### Задание 17.

Верны ли суждения о безопасном обращении с химическими веществами?

А. Разбитый ртутный термометр и вытекшую из него ртуть следует выбросить в мусорное ведро.

Б. Красками, содержащими соединения свинца, не рекомендуется покрывать детские игрушки и посуду.

1) верно только А

2) верно только Б

3) верны оба суждения

4) оба суждения неверны

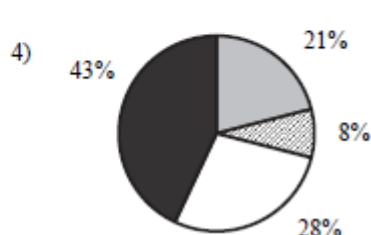
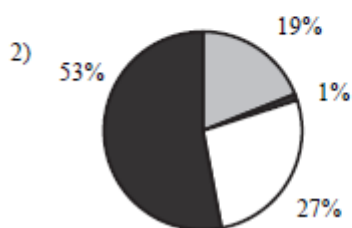
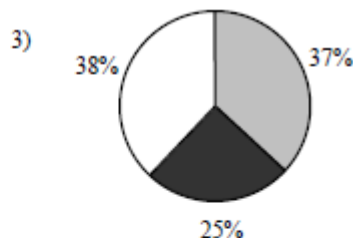
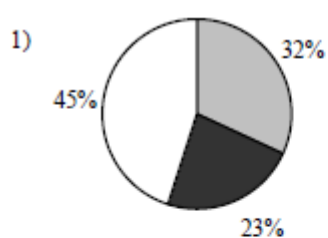
Ответ:

2
---

Это задание базового уровня сложности. Проверяемые элементы содержания: Проблемы безопасного использования веществ и химических реакций в повседневной жизни. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Человек в мире веществ, материалов и химических реакций. Проверяло умение вычислять объяснения отдельных фактов и природных явлений. Этот элемент содержания усвоен на **низком** уровне – **36,95%**.

### Задание 19.

На какой диаграмме распределение массовых долей элементов соответствует количественному составу фосфата аммония?





Ответ: 

4
---

Это задание базового уровня сложности. Проверяемые элементы содержания: Вычисления массовой доли химического элемента в веществе. Проверяло умение вычислять массовую долю химического элемента по формуле соединения. Этот элемент содержания усвоен на **достаточном** уровне – **73,91%**.

### Повышенной сложности уровень.

#### Задание 6.

Какие два утверждения верны для характеристики как магния, так и кремния?

- 1) Электроны в атоме расположены на трёх электронных слоях.
- 2) Соответствующее простое вещество существует в виде двухатомных молекул.
- 3) Химический элемент относится к металлам.
- 4) Значение электроотрицательности меньше, чем у фосфора.
- 5) Химический элемент образует высшие оксиды с общей формулой  $\text{ЭO}_2$ .

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: 

1	4
---	---

Это задание повышенного уровня сложности. Проверяемые элементы содержания: Строение атома. Строение электронных оболочек атомов первых 20 химических элементов Периодической системы Д.И. Менделеева. Закономерности изменения свойств элементов в связи с положением в Периодической системе химических элементов. Проверяло умение объяснять закономерности изменения строения атомов, свойств элементов в пределах малых периодов и главных подгрупп, а также свойства образуемых ими высших оксидов; уметь характеризовать химические элементы на основе их положения в Периодической системе химических элементов Менделеева Д.И. и особенностей строения атомов. Этот элемент содержания усвоен на **высоком** уровне – **95,64%**.

#### Задание 11.

Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с которыми это вещество может вступать в реакцию: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{NaI}$
- Б)  $\text{Al}_2\text{O}_3$
- В)  $\text{CuCl}_2$

РЕАГЕНТЫ

- 1)  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (конц.)
- 2)  $\text{Mg}$ ,  $\text{AgNO}_3$  (р-р)
- 3)  $\text{KOH}$ ,  $\text{HCl}$  (р-р)
- 4)  $\text{N}_2$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$  (р-р)

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В
1	3	2

Это задание повышенного уровня сложности. Проверяемые элементы содержания: Химические свойства оснований, кислот, солей (средних). Проверяло умение характеризовать химические свойства основных классов неорганических

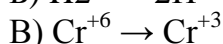
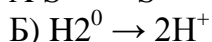
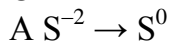
веществ (оксидов, кислот, оснований и солей). Этот элемент содержания усвоен на **не достаточном** уровне – **43,47%**.

### Задание 16.

Установите соответствие между схемой процесса, происходящего в окислительно-восстановительной реакции и названием этого процесса:

к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА ПРОЦЕССА



НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

1) окисление

2) восстановление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

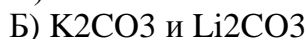
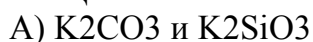
А	Б	В
1	1	2

Это задание повышенного уровня сложности. Проверяемые элементы содержания: Окислитель и восстановитель. Окислительно-восстановительные реакции. Проверяло знание о существовании взаимосвязи между важнейшими химическими понятиями. Этот элемент содержания усвоен на **достаточном** уровне – **60,86%**.

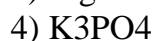
### Задание 18.

Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА



РЕАКТИВ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В
2	4	1

Это задание повышенного уровня сложности. Проверяемые элементы содержания: Определение характера среды раствора кислот и щелочей с помощью индикаторов. Качественные реакции на ионы в растворе (хлорид-, сульфат-, карбонат-ионы, ион аммония). Получение газообразных веществ. Качественные реакции на газообразные вещества (кислород, водород, углекислый газ, аммиак). Проверяло умение классифицировать кислоты, щелочи и соли по наличию в их растворах хлорид-, сульфат-, карбонат-ионов и иона аммония. Этот элемент содержания усвоен на **не достаточном** уровне – **36,94%**.

**Высокий уровень сложности.**

**Задание 20.**

Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой



Определите окислитель и восстановитель.

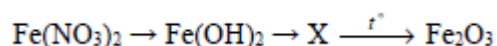
**Ответ:**

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) Составлен электронный баланс: $\begin{array}{l} 1 \quad \text{Mn}^{+4} + 2\bar{e} \rightarrow \text{Mn}^{+2} \\ 1 \quad 2\text{Br}^{-1} - 2\bar{e} \rightarrow \text{Br}_2^0 \end{array}$ 2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции: $\text{MnO}_2 + 4\text{HBr} = \text{MnBr}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 3) Указано, что $\text{MnO}_2$ (или марганец в степени окисления +4) является окислителем, а $\text{HBr}$ (или бром в степени окисления -1) – восстановителем	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно или отсутствуют	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Это задание высокого уровня сложности. Проверяемые элементы содержания: Окислитель и восстановитель. Окислительно-восстановительные реакции. Проверяло умение объяснять закономерности изменения строения атомов, свойств элементов в пределах малых периодов и главных подгрупп, а также свойства образуемых ими высших оксидов и умение составлять уравнения химических реакций. Этот элемент содержания усвоен на **достаточном** уровне – **78,25%**.

**Задание 21.**

Дана схема превращений:



Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для первого превращения составьте сокращённое ионное уравнение реакции.

**Ответ:**

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений: 1) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaOH} = \text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{NaNO}_3$ 2) $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 = 4\text{Fe}(\text{OH})_3$ 3) $2\text{Fe}(\text{OH})_3 \xrightarrow{t'} \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ Составлено сокращённое ионное уравнение первого превращения: 4) $2\text{OH}^- + \text{Fe}^{2+} = \text{Fe}(\text{OH})_2$	
Ответ правильный и полный, включает все названные элементы	4
Правильно записаны три уравнения реакций	3
Правильно записаны два уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все уравнения реакций записаны неверно или отсутствуют	0
<i>Максимальный балл</i>	4

Это задание высокого уровня сложности. Проверяемые элементы содержания: Взаимосвязь различных классов неорганических веществ. Проверяло умение определять возможность протекания реакций ионного обмена и умение составлять уравнения химических реакций. Этот элемент содержания усвоен на **достаточном** уровне – **60,85%**.

### Задание 22.

После пропускания через раствор гидроксида натрия 2,24 л сернистого газа (н.у.) получили 252 г раствора сульфита натрия. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе.

**Ответ:**

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) Составлено уравнение реакции: $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 2) Рассчитано количество вещества сульфита натрия, полученного в результате реакции: $n(\text{SO}_2) = V(\text{SO}_2) / V_m = 2,24 : 22,4 = 0,1$ моль по уравнению реакции $n(\text{Na}_2\text{SO}_3) = n(\text{SO}_2) = 0,1$ моль 3) Определена массовая доля сульфита натрия в растворе: $m(\text{Na}_2\text{SO}_3) = n(\text{Na}_2\text{SO}_3) \cdot M(\text{Na}_2\text{SO}_3) = 0,1 \cdot 126 = 12,6$ г $\omega(\text{Na}_2\text{SO}_3) = m(\text{Na}_2\text{SO}_3) \cdot 100 : m(\text{р-ра}) = 12,6 \cdot 100 : 252 = 5\%$	
Ответ правильный и полный, включает все названные элементы	3
Правильно записаны два первых из названных выше элементов	2
Правильно записан один из названных выше элементов	1
Все элементы ответа записаны неверно или отсутствуют	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Это задание высокого уровня сложности. Проверяемые элементы содержания: Вычисление массовой доли растворённого вещества в растворе, вещества, массы или объёма вещества по количеству вещества, массе или объёму одного из реагентов или продуктов реакции. Проверяло умение вычислять массовую долю вещества в растворе и количество вещества, объём или массу вещества по количеству вещества, объёму или массе реагентов или продуктов реакции. Этот элемент содержания усвоен на **не достаточном** уровне – **47,81%**.

### Задание 23.

Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства сульфата магния, и укажите признаки их протекания. Ознакомьтесь с инструкцией по выполнению задания 24, прилагаемой к заданиям КИМ.

Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента.

**Ответ:**

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: Составлены уравнения двух реакций, характеризующих химические свойства сульфата магния, и указаны признаки их протекания: 1) $MgSO_4 + BaCl_2 = BaSO_4 + MgCl_2$ 2) выпадение белого осадка; 3) $MgSO_4 + 2NaOH = Mg(OH)_2 + Na_2SO_4$ 4) выпадение белого осадка	
Ответ правильный и полный, содержит все названные элементы	4
Правильно записаны три элемента ответа	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно или отсутствуют	0
<i>Максимальный балл</i>	4

Это задание высокого уровня сложности. Проверяемые элементы содержания: Определение характера среды раствора кислот и щелочей с помощью индикаторов. Качественные реакции на ионы в растворе (хлорид-, сульфат-, карбонат-ионы, ион аммония); Получение газообразных веществ. Качественные реакции на газообразные вещества (кислород, водород, углекислый газ, аммиак); Получение и изучение свойств изученных классов неорганических веществ. Проверяло умение характеризовать взаимосвязь между составом, строением и свойствами неорганических веществ и умение составлять уравнения химических реакций. Этот элемент содержания усвоен на **достаточном** уровне – **54,33%**.

#### **Задание 24.**

Проведите химические реакции между сульфатом магния и выбранными веществами в соответствии с составленными уравнениями реакции, соблюдая правила техники безопасности, приведённые в инструкции к заданию. Проверьте, правильно ли указаны в ответе на задание 23 признаки протекания реакций. При необходимости, дополните ответ или скорректируйте его.

**Ответ:**

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Химический эксперимент выполнен в соответствии с инструкцией к заданию 24: <ul style="list-style-type: none"> <li>• отбор веществ проведён в соответствии с пунктами 3.1–3.5 инструкции;</li> <li>• смешивание веществ выполнено в соответствии с пунктами 3.6–3.10 инструкции</li> </ul>	
Химический эксперимент выполнен в соответствии с правилами техники безопасности	2
Правила техники безопасности нарушены при отборе или смешивании веществ	1
Правила техники безопасности нарушены как при отборе, так и при смешивании веществ	0
<i>Максимальный балл</i>	2
<i>При существенном нарушении правил техники безопасности, эксперт обязан прекратить выполнение эксперимента обучающимся.</i>	

Это задание высокого уровня сложности. Проверяемые элементы содержания: Правила безопасной работы в школьной лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Разделение смесей и очистка веществ. Приготовление растворов. Проверяло такие умения как:

- обращаться с химической посудой и лабораторным оборудованием;
- проводить опыты по получению, собиранию и изучению химических свойств неорганических веществ;
- использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для безопасного обращения с веществами и материалами в повседневной жизни и грамотного оказания первой помощи при ожогах кислотами и щелочами.

Этот элемент содержания усвоен на **не достаточном** уровне –**47,81%**.

### **Анализ результатов выполнения заданий ДР-10 по химии по уровням сложности**

Анализ результатов выполнения заданий 1 части ДР-10 по химии выявил, что наибольшие затруднения при выполнении заданий базового уровня у десятиклассников вызвало:

- задание 1 с выбором ответа (задание на знание основных понятий химии на уровне атомно-молекулярных представлений). Средний процент выполнения этого задания **41,66%**.

Данное задание предусматривает проверку умения работать с текстовой информацией, отражающей различия в содержательной нагрузке базовых понятий химии. В задании требуется выбрать два утверждения, в которых химический термин используется в определённом смысловом значении. Низкий результат выполнения этого задания говорит о недостаточном уровне сформированности навыка применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач.

- задание 14 с выбором ответа (задание на знание электролитов, неэлектролитов, катионов, анионов и электролитической диссоциации кислот, щелочей, солей и реакций ионного обмена). Средний процент выполнения этого задания **36,95%**.

Данное задание предусматривает проверку умения и знания сущности процесса электрической диссоциации. В задании требуется выбрать два утверждения. Низкий результат выполнения этого задания говорит о недостаточном уровне сформированности

навыка применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач.

- задание 15 с выбором ответа (задание на знание реакций ионного обмена и условия их осуществления). Данное задание предусматривает уметь определять возможность протекания реакций ионного вещества. Средний процент выполнения этого задания - **32,6 %**.

- задание 17 с выбором ответа (задание на знание безопасного использования веществ, химических реакций в повседневной жизни. Химические загрязнения окружающей среды и его последствия). Данное задание предусматривает уметь вычислять объяснения отдельных фактов и природных явлений. Средний процент выполнения этого задания – **36,95%**.

В блоке заданий **повышенного уровня** у учащихся возникли сложности в двух заданиях, средний процент выполнения менее 50%.

- задание 11 (задание на знание химических свойств оснований, кислот, солей (средних). Данное задание предусматривает уметь характеризовать химические свойства основных классов неорганических веществ (оксидов, кислот, оснований и солей). Средний процент выполнения этого задания – **43,41 %**.

- задание 18 (установление соответствий между химическими веществами и реактивами, с помощью которых можно определить эти вещества). Средний процент выполнения этого задания **36,94%**. Трудности у обучающихся при выполнении этих заданий связаны с повышенным уровнем сложности, а также свидетельствуют о недостаточном умении участников ДР-10 применять знания при анализе химической информации.

Часть 2 содержит 5 заданий высокого уровня сложности: 3 задания этой части подразумевают запись развёрнутого ответа, 2 задания этой части предполагают выполнение реального химического эксперимента и оформление его результатов.

Анализ результатов заданий второй части ДР-10 по химии показал, что наибольшие затруднения при выполнении заданий высокого уровня у десятиклассников вызвали **два** задания, средний процент выполнения менее 50%:

- задание 22 (умение вычислять массовую долю вещества в растворе и количество вещества, объём или массу вещества по количеству вещества, объёму или массе реагентов или продуктов реакции). Средний процент выполнения этого задания - **47,82%**.

- задание 24 (умение обращаться с химической посудой и лабораторным оборудованием; проводить опыты по получению, собиранию и изучению химических свойств неорганических веществ; использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для безопасного обращения с веществами и материалами в повседневной жизни и грамотного оказания первой помощи при ожогах кислотами и щелочами). Средний процент выполнения этого задания - **47,81%**.

#### **4. Рекомендации по подготовке выпускников 9-х классов общеобразовательных организаций Чукотского автономного округа к ГИА по химии в 2021 г.**

Формат проведения ДР-10 в целом соответствовал формату КИМ ОГЭ и не содержал заданий, выходящих за рамки традиционного содержания подготовки девятиклассников по предмету химия.

Результаты выполнения ДР-10 показывает, что ученики справились с заданиями, проверяющими уровень сформированности основных предметных компетенций за курс основного общего образования по химии.

Контрольные измерительные материалы, используемые в ДР-10 2020 года, обеспечили проверку овладения обучающимися основного курса химии. Разные типы заданий, большое их число в каждом варианте, позволили определить уровень достижения обучающимися заданных требований, дифференцировать их по степени подготовки.

Анализ результатов выполнения отдельных заданий ДР-10 по химии в 2020 году свидетельствует о наличии у десятиклассников затруднений из-за недостаточно сформированных умений:

- работать с текстовой информацией, отражающей различия в– содержательной нагрузке базовых понятий химии;
- применять информацию из текста при решении учебно– познавательных и учебно-практических задач;
- устанавливать соответствие между химическим веществом и– реагентами, между химическими веществами и реактивами;
- применять знания при анализе химической информации.

Отработке данных заданий необходимо уделить дополнительное внимание при реализации образовательных программ в 9 классе.

#### **Рекомендации по итогам проведения ДР-10 по химии в 2020 году**

Всем образовательным организациям в целях преодоления трудностей освоения обучающимися обязательного минимума содержания основных образовательных программ основного общего образования в части выявленных проблемных тем:

##### **Методическим отделам:**

- проанализировать результаты ДР по химии, разработать план мероприятий по повышению качества знаний учащихся;
- разработать индивидуальные маршрутные листы для учащихся, группы «риска»;
- оказать методическую поддержку учителям химии в подготовке обучающихся группы «риска» по результатам диагностической работы;

##### **Учителям химии:**

- постоянно осуществлять сопутствующее повторение и закрепление ранее изученного учебного материала;
- уделить особое внимание формам работы и заданиям, формирующим не только предметные, но и метапредметные результаты, компоненты функциональной грамотности школьников;
- работать над сохранением и повышением учебной мотивации, формированием осознанного отношения учащихся к обучению;
- использовать результаты анализа ДР для совершенствования методики преподавания предмета, планировать дальнейшую работу с учётом восполнения дефицитов, выявленных в ходе проведения ДР;
- опираться в работе на успешный опыт коллег из образовательных организаций, демонстрирующих высокие показатели качества обучения школьников.

#### **Список используемых источников информации:**

1. Методические рекомендации обучающимся по организации индивидуальной подготовки к ОГЭ. Химия / Авт.-сост. Д.Ю. Добротин, М.: ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений», 2020. – 17 с.
2. Каверина А.А. Методические рекомендации для учителей по преподаванию учебных предметов в образовательных организациях с высокой долей обучающихся с



рисками учебной неуспешности. Химия / А.А. Каверина, М.Г. Снастина. – М.: ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений», 2020. – 35 с.

3. Демонстрационный вариант контрольных измерительных материалов основного государственного экзамена 2020 года по химии. – М.: Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки, 2020. – 20 с.

4. Кодификатор проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования и элементов содержания для проведения основного государственного экзамена по химии. - М.: Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки, 2020. – 12 с.

5. Спецификация контрольных измерительных материалов для проведения в 2020 году основного государственного экзамена по химии. – М.: Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки, 2020. – 12 с.