

## ГЛАВА 2. Методический анализ результатов ОГЭ по учебному предмету Химия

### 2.1. Количество участников ОГЭ по учебному предмету Химия (за последние годы<sup>1</sup> проведения ОГЭ по предмету) по категориям

*Таблица 2-1*

Участники ОГЭ	2018 г.		2019 г.		2022 г.	
	чел.	% <sup>2</sup>	чел.	%	чел.	%
Выпускники текущего года, обучающиеся по программам ООО	3403	99,88%	3390	99,85%	2321	100,00%
Выпускники лицеев и гимназий	712	20,90%	718	21,15%	459	19,78%
Выпускники СОШ	2397	70,36%	2408	70,93%	1668	71,87%
Обучающиеся на дому			0	0,00%	2	0,09%
Участники с ограниченными возможностями здоровья	19	0,56%	17	0,50%	10	0,43%

#### ***ВЫВОД о характере изменения количества участников ОГЭ по предмету***

1. Зарегистрировано снижение участников ОГЭ по учебному предмету «химия» в 2022 г. по сравнению с 2018 г. и 2019 г. В 2022 году в экзамене приняли участие 232 человека, что составило 68,5% и 68,2% от числа участников 2018 г. и 2019 г., соответственно.
2. Доля участников ОГЭ по химии 2022 г, представленная выпускниками лицеев, гимназий составила 19,78% от всех участников ОГЭ по предмету.
3. Подавляющее большинство участников ОГЭ по химии – выпускники, обучавшиеся в средних общеобразовательных школах. По сравнению с 2018 г. и 2019 г. доля таких участников ОГЭ по химии увеличилась незначительно - примерно на 1%.

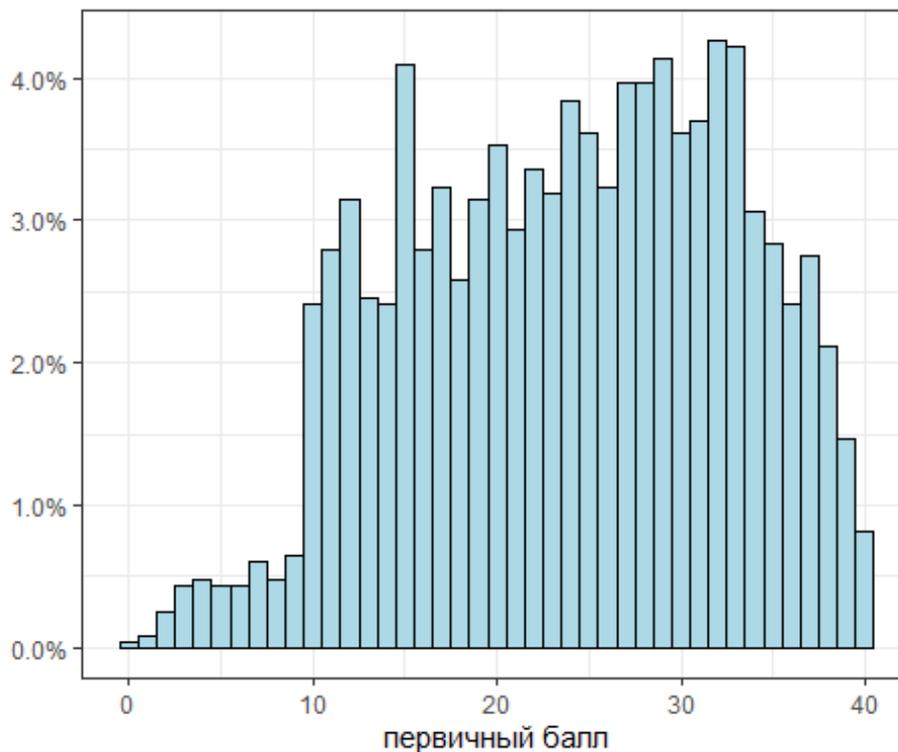
---

<sup>1</sup> Здесь и далее: ввиду того, что в 2021 гг. ОГЭ по предметам по выбору обучающихся не проводился, данный столбец заполняется только в отчетах по русскому языку и математике. В учебных предметах по выбору рассматриваются результаты ОГЭ 2018, 2019, 2022 гг.

<sup>2</sup> % - Процент от общего числа участников по предмету

## 2.2. Основные результаты ОГЭ по учебному предмету Химия

### 2.2.1. Диаграмма распределения первичных баллов участников ОГЭ по предмету Химия в 2022 г.



### 2.2.2. Динамика результатов ОГЭ по предмету Химия

Таблица 2-2

	2018	2019	2022
Получили отметку «2»	46 (1,35% <sup>3</sup> )	48 (1,41%)	90 (3,88%)
Получили отметку «3»	933 (27,38%)	969 (28,54%)	757 (32,62%)
Получили отметку «4»	1378 (40,45%)	1306 (38,47%)	832 (35,85%)
Получили отметку «5»	1050 (30,82%)	1072 (31,58%)	642 (27,66%)

### 2.2.4. Результаты по группам участников экзамена с различным уровнем подготовки с учетом типа ОО<sup>4</sup>

Таблица 2-4

Тип ОО	Доля участников, получивших отметку					
	«2»	«3»	«4»	«5»	«4» и «5» (качество обучения)	«3», «4» и «5» (уровень обученности)
Средние общеобразовательные школы	4,32%	35,73%	34,89%	25,06%	59,95%	95,68%

<sup>3</sup> % - Процент от общего числа участников по предмету

<sup>4</sup> Указывается доля обучающихся от общего числа участников данного типа ОО по предмету.

Гимназии	2,15%	24,03%	36,05%	37,77%	73,82%	97,85%
Лицеи	0,88%	23,45%	39,38%	36,28%	75,66%	99,12%
Средние общеобразовательные школы с углубленным изучением отдельных предметов	2,22%	21,11%	45,56%	31,11%	76,67%	97,78%
Кадетские корпуса, Мариинские гимназии, “Школа космонавтики”	3,39%	22,03%	37,29%	37,29%	74,58%	96,61%
Основные общеобразовательные школы	16,67%	47,62%	26,19%	9,52%	35,71%	83,33%
Вечерние (сменные) общеобразовательные школы и центры образования	0%	0%	100,00%	0%	100,00%	100,00%
Учреждения СПО	0%	0%	100,00%	0%	100,00%	100,00%
Школы-интернаты	0%	0%	100,00%	0%	100,00%	100,00%

## 2.2.5. Выделение перечня ОО, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ОГЭ по предмету Химия<sup>5</sup>

Таблица 2-5

Наименование ОО	Муниципалитет	Доля участников, получивших отметку «2»	Доля участников, получивших отметки «4» и «5» (качество обучения)	Доля участников, получивших отметки «3», «4» и «5» (уровень обученности)
МАОУ Гимназия № 2	Железнодорожный и Центральный районы г. Красноярск	0%	100,00%	100,00%
МОБУ СОШ № 12 г. Минусинск	г. Минусинск	0%	100,00%	100,00%
МАОУ Лицей №7	Железнодорожный и Центральный районы г. Красноярск	0%	96,67%	100,00%
МАОУ СШ № 150 г.Красноярск	Советский район г. Красноярск	0%	92,00%	100,00%
МАОУ СШ №6 г.Красноярск	Свердловский район г. Красноярск	0%	90,91%	100,00%
МБОУ СОШ №10	Железнодорожный и Центральный районы г. Красноярск	0%	90,91%	100,00%
МБОУ Каратузская СОШ	Каратузский район	0%	90,91%	100,00%
МБОУ Гимназия № 7 г. Красноярск	Ленинский район г. Красноярск	0%	90,00%	100,00%
КГАОУ Школа космонавтики	Кадетские учреждения	0%	85,71%	100,00%
МАОУ СШ №151 г.Красноярск	Советский район г. Красноярск	0%	84,21%	100,00%
МАОУ КУГ №1 - Универс	Октябрьский район г. Красноярск	0%	81,25%	100,00%

<sup>5</sup> Сравнение результатов по ОО проводилось при условии, что количество участников в ОО по предмету не менее 10 человек.

Наименование ОО	Муниципалитет	Доля участников, получивших отметку «2»	Доля участников, получивших отметки «4» и «5» (качество обучения)	Доля участников, получивших отметки «3», «4» и «5» (уровень обученности)
МБОУ Гимназия № 7 г. Норильск	г. Норильск	0%	81,25%	100,00%
МБОУ Лицей № 2	Железнодорожный и Центральный районы г. Красноярска	0%	80,00%	100,00%
МБОУ Лицей № 3 г. Норильск	г. Норильск	0%	80,00%	100,00%
МАОУ СШ №158 г. Красноярск	Свердловский район г. Красноярска	0%	78,57%	100,00%
МОУ Лицей №1 г.Ачинск	г. Ачинск	0%	78,26%	100,00%
МАОУ СШ №45 г.Красноярск	Свердловский район г. Красноярска	0%	76,92%	100,00%
МАОУ СШ №143 г.Красноярск	Советский район г. Красноярска	0%	75,00%	100,00%
МБОУ КСОШ №4	Кежемский район	0%	75,00%	100,00%
МАОУ СШ № 152 г.Красноярск	Советский район г. Красноярска	0%	74,29%	100,00%
МАОУ СШ №149 г.Красноярск	Советский район г. Красноярска	0%	71,88%	100,00%
МБОУ СОШ №9	г. Лесосибирск	0%	71,43%	100,00%
МАОУ Гимназия №1 г.Минусинск	г. Минусинск	0%	71,43%	100,00%
МБОУ Школа №16 им. Героя Советского Союза И.А. Лапенкова г.Ачинск	г. Ачинск	0%	70,00%	100,00%
МБОУ СОШ № 3 г. Канска	г. Канск	0%	70,00%	100,00%
МБОУ Козульская СОШ №2 имени Д.К.Квитовича	Козульский район	0%	70,00%	100,00%

### 2.2.7. ВЫВОДЫ о характере результатов ОГЭ по предмету Химия в 2022 году и в динамике

1. За анализируемый период зарегистрированы значительные изменения качества выполнения экзаменационных работ по химии в рамках ОГЭ (колебания анализируемых величин превышают по некоторым показателям 4%). Доля участников ОГЭ, показавших минимальную отметку, увеличилась – на 2,47%, таким образом в 2022 году не подтвердили освоение программы на уровне основного общего образования по химии 90 человек (3,88% от всех экзаменуемых). Оценка «3» получили 757 человек (32,62%), «4» - 832 (35,85%), «5» - 642 (27,66%). При этом наблюдается снижение на 3,92% доли участников ОГЭ, получивших оценку «5». Более половины экзаменуемых продемонстрировали хороший и отличный уровень выполнения экзаменационной работы (63,51%). Таким образом можно говорить о тенденции снижения качества экзаменационных работ по химии в рамках ОГЭ.

2. Заметного перераспределения участников по административно-территориальным единицам и категориям за истекший период не выявлено, по-прежнему основное количество экзаменуемых составляют выпускники ОО г. Красноярска (854 чел.) и г. Норильска (174 чел.), при этом в сравнении с 2019 г. отмечается существенное снижение числа участников ОГЭ по химии в г. Красноярске (на 361 чел.) и в г. Норильске (на 120 чел.). Среди муниципальных районов сохраняется лидерство по количеству участников ОГЭ по химии в Емельяновском

районе (60 чел.). В 2022 году Рыбинский район также вышел в число лидеров на второе место по количеству участников (56 чел.), Богучанский район (32 чел.) на третьем месте.

3. Сравнение результатов муниципальных образований края показывает следующее:

- доля выпускников г. Красноярска, набравших баллы ниже минимального значения, составила 2,69%; доля участников, получивших «4» и «5» составила 68,03%. Данные показатели несколько лучше средних значений по краю в целом, однако хуже, чем показатели 2019 года;

- среди городов края высокое качество экзаменационной работы продемонстрировано выпускниками городов Дивногорск, Минусинск, ЗАТО п. Солнечный (доля участников, получивших «4» и «5», - 75,00-100,00%);

- среди районов Красноярского края качество сдачи ОГЭ выше среднего зафиксировано в районах: Большемурутинский, Большеулуйский, Пировский и Туруханский районы (доля участников, получивших оценки «4 и 5», варьируется в пределах 75-100%; нет выпускников, не набравших минимального балла),

- доля участников, не набравших минимального количества баллов, превышает 5% в городах: Ленинский район г. Красноярска, Назарово и Шарыпово; в районах: Боготольский, Дзержинский, Иланский, Курагинский, Манский, Минусинский, Партизанский, Северо-Енисейский, Таймырский Долгано-Ненецкий, Шарыповский и Шушенский районы Красноярского края. При этом качество обучения составило 11,11-60,00% (ниже средних значений по краю).

4. Выпускники лицеев, гимназий, СОШ с углубленным изучением отдельных предметов, кадетских корпусов, Мариинских гимназий и «Школы космонавтики» продемонстрировали высокое качество выполнения экзаменационной работы – качество обучения (число получивших оценки «4 и 5») составило более 73% от числа сдающих выпускников, обучавшихся в данных учреждениях.

5. Основное количество экзаменуемых, продемонстрировавших высокое качество выполнения экзаменационной работы, составили выпускники:

- лицеев: МАОУ Лицей №7, МБОУ Лицей №2 (Красноярск), МБОУ Лицей № 3 (г.Норильск), МОУ Лицей №1 (г.Ачинск);

- гимназий: МАОУ Гимназия №2, МАОУ Гимназия №7, МАОУ КУГ №1 - Универс (г. Красноярск), МБОУ Гимназия № 7 (г. Норильск), МАОУ Гимназия №1 (г.Минусинск);

- КГАОУ Школа космонавтики;

- средних общеобразовательных школ: МОБУ СОШ № 12 (г. Минусинск), МАОУ СШ № 150, МАОУ СШ №6, МБОУ СОШ №10, МАОУ СШ №151, МАОУ СШ №158, МАОУ СШ №45, МАОУ СШ №143, МАОУ СШ № 152, МАОУ СШ №149 (г. Красноярск), МБОУ Каратузская СОШ, МБОУ КСОШ №4 (Кежемский район), МБОУ СОШ №9 (г. Лесосибирск), МБОУ Школа №16 им. Героя Советского Союза И.А. Лапенкова (г. Ачинск), МБОУ СОШ № 3 (г. Канск), МБОУ Козульская СОШ №2 имени Д.К.Квитовича.

### **2.3. Анализ результатов выполнения заданий КИМ ОГЭ**

*Анализ выполнения КИМ в разделе 2.3 проводится на основе результатов всего массива участников основного периода ОГЭ по учебному предмету в субъекте Российской Федерации вне зависимости от выполненного участником экзамена конкретного варианта КИМ.*

#### **2.3.1. Краткая характеристика КИМ по предмету Химия**

Важнейшими принципами, учитываемыми при разработке КИМ для ОГЭ, является то, что содержание КИМ ОГЭ определяется на основе федерального государственного образовательного стандарта общего образования (приказ Минобрнауки от 17.12.2020 №1897) с учетом Примерной основной образовательной программы основного общего образования (одобрена решением Федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 08.04.2015 №1/15).

Преемственной модели ОГЭ 2022 г. с КИМ ЕГЭ по химии проявляется как в содержательной, так и в деятельностной составляющей экзаменационной модели и обусловлена едиными подходами к оценке учебных достижений учащихся по химии в основной и средней школе. Реализация данного принципа обеспечивается: единством требований, предъявляемых к отбору содержания, проверяемого заданиями ОГЭ; сходством структур экзаменационных вариантов КИМ для ОГЭ и ЕГЭ; использованием аналогичных моделей заданий, а также идентичностью систем оценивания заданий аналогичных типов, используемых как в ОГЭ, так и в ЕГЭ. Содержание вопросов кодификатора КИМ ОГЭ по сравнению с 2019-2021 годами не изменилось. Однако следует отметить выраженную тенденцию по продолжению работы, связанной с такими моментами, как:

- усиление практико-ориентированной составляющей заданий;
- включение вопросов, предусматривающих проверку умений работать с информацией, представленной в различных формах,
- проверка умения осуществлять простейшие логические операции.

В 2022 г. произошло изменение модели экзаменационной работы. Если в 2019 году в Красноярском крае была реализована модель 1, которая содержала задание 22, предусматривающее выполнение «мысленного эксперимента», то в 2022 г. экзаменационная модель содержит задания 22 и 23, предусматривающие выполнение реального химического эксперимента.

Каждый вариант экзаменационной работы состоит из двух частей.

Часть 1 содержит 19 заданий с кратким ответом, в их числе 14 заданий базового уровня сложности (№ 1-3, 5-8, 11, 13-16, 18-19) и 5 заданий повышенного уровня сложности (№ 4, 9, 10, 12, 17). При всем своем различии задания этой части сходны в том, что ответ к каждому из них записывается кратко в виде одной цифры или последовательности цифр (двух или трех). Последовательность цифр записывается в бланк ответов без пробелов и других дополнительных символов.

Часть 2 в реализуемой в Красноярском крае модели КИМ содержит 5 заданий высокого уровня сложности: 3 задания данной части подразумевают запись развернутого ответа, 2 задания этой части предполагают выполнение реального химического эксперимента и оформление его результатов.

Доля заданий базового, повышенного и высокого уровней сложности составила в работе 58,4; 20,8 и 20,8% соответственно.

Задания части 1 в совокупности позволяют проверить усвоение значительного количества элементов содержания: знание языка науки и основ химической номенклатуры, химических законов и понятий, закономерностей изменения свойств химических элементов и веществ по группам и периодам, общих свойств металлов и неметаллов, основных классов неорганических веществ, признаков и условий протекания химических реакций, особенностей протекания реакций ионного обмена и окислительно-восстановительных реакций, правил обращения с веществами и техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием и др.

В части 2 представлены задания с развернутым ответом наиболее сложные в экзаменационной работе. Эти задания проверяют усвоение следующих элементов содержания: способы получения и химические свойства различных классов неорганических соединений, реакции ионного обмена, окислительно-восстановительные реакции, взаимосвязь веществ

различных классов, количество вещества, молярный объем и молярная масса вещества, массовая доля растворенного вещества, решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы IV-VII групп и их соединения», «Металлы и их соединения», качественные реакции на ионы в растворе, правила безопасной работы в школьной лаборатории, лабораторная посуда и оборудование, разделение смесей и очистка веществ, приготовление растворов.

Выполнение заданий этого вида предполагает сформированность комплексных умений и навыков:

- составлять электронный баланс и уравнение окислительно-восстановительной реакции (задание 20);
- объяснять обусловленность свойств и способов получения веществ их составом и строением, взаимосвязь неорганических веществ; реакции ионного обмена и условиях их осуществления (задание 21);
- проводить комбинированные расчеты по химическим уравнениям (задание 22);
- планировать проведение эксперимента на основе предложенных веществ, описывать признаки протекания химических реакций, которые следует осуществить (задание 23);
- применять различные методы изучения свойств веществ (задание 24).

При выполнении задания 20 необходимо на основании схемы реакции, представленной в его условии, составить электронный баланс и уравнение окислительно-восстановительной реакции, определить окислитель и восстановитель. Данное задание ориентировано на проверку умения определять валентность и степень окисления элемента в соединении; составлять уравнения окислительно-восстановительной реакции, составлять электронный баланс.

Задание 21 проверяет умение составлять ряд уравнений реакций, предусматривающих генетическую связь различных классов неорганических веществ и реакций ионного обмена;

Задание 22 предполагает выполнение двух видов расчетов: вычисление массовой доли растворенного вещества в растворе и вычисление количества вещества, массы или объема вещества по количеству вещества, массе или объему одного из реагентов или продуктов реакции и направлено на проверку умений вычислять: массовую долю вещества в растворе; количество вещества, объем или массу вещества по количеству вещества, объему или массе реагентов или продуктов реакции, проводить комбинированные расчеты по химическим уравнениям.

Задания 23-24 являются практико-ориентированными и имеют характер «реального эксперимента». Они ориентированы на проверку следующих умений и навыков: планировать проведение эксперимента на основе предложенных веществ; описывать признаки протекания химических реакций, которые следует осуществить; составлять уравнения химических реакций; а также сформированности навыков работы с лабораторной посудой и оборудованием, в том числе знание правил безопасной работы в школьной лаборатории.

Задания повышенного и высокого уровней сложности позволяет осуществлять дифференциацию учащихся по уровню их подготовки.

На выполнение экзаменационной работы отводится 3 часа (180 минут)

### 2.3.2. Статистический анализ выполнения заданий КИМ ОГЭ в 2022 году

Таблица 2-7

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения <sup>6</sup>	Процент выполнения по региону в группах, получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»
1	Атомы и молекулы. Химический элемент. Простые и сложные вещества	б	55,36%	30,00%	41,88%	55,89%	74,14%
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	б	80,78%	40,00%	70,54%	84,13%	94,24%
3	Закономерности изменения свойств элементов в связи с положением в Периодической системе Д.И. Менделеева	б	71,52%	44,44%	54,43%	75,24%	90,65%
4	Валентность. Степень окисления химических элементов	п	69,97%	29,44%	56,47%	73,08%	87,54%
5	Строение вещества. Химическая связь: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, металлическая	б	74,11%	18,89%	60,50%	78,49%	92,21%
6	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 Д.И. Менделеева	б	73,80%	36,67%	60,63%	74,16%	94,08%
7	Классификация и номенклатура неорганических веществ	б	74,45%	7,78%	54,56%	82,93%	96,26%
8	Химические свойства простых веществ. Химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных	б	38,39%	13,33%	21,27%	40,87%	58,88%
9	Химические свойства простых веществ. Химические свойства сложных веществ	п	64,30%	19,44%	45,44%	66,59%	89,88%
10	Химические свойства простых веществ. Химические свойства сложных веществ	п	46,40%	9,44%	28,14%	46,39%	73,13%
11	Классификация химических реакций по различным признакам: количеству и составу исходных и полученных веществ, изменению степеней окисления химических элементов, поглощению и выделению энергии	б	72,81%	23,33%	58,12%	78,73%	89,41%
12	Химическая реакция. Условия и признаки протекания химических реакций. Химические уравнения. Сохранение массы веществ при химических реакциях	п	73,59%	18,33%	55,94%	79,99%	93,85%
13	Электролиты и неэлектролиты. Катионы и анионы. Электролитическая диссоциация кислот, щелочей и солей (средних)	б	64,63%	16,67%	36,33%	73,80%	92,83%
14	Реакции ионного обмена и условия их осуществления	б	64,63%	10,00%	36,99%	73,80%	92,99%
15	Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель и восстановитель	б	77,04%	43,33%	59,84%	82,33%	95,17%
16	Правила безопасной работы в школьной лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Разделение смесей и очистка	б	41,45%	6,67%	29,85%	41,47%	59,97%

<sup>6</sup> Вычисляется по формуле  $p = \frac{N}{m} \cdot 100\%$ , где N – сумма первичных баллов, полученных всеми участниками группы за выполнение задания, n – количество участников в группе, m – максимальный первичный балл за задание.

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения <sup>б</sup>	Процент выполнения по региону в группах, получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»
	веществ. Приготовление растворов. 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						
17	Определение характера среды раствора кислот и щелочей с помощью индикаторов. Качественные реакции на ионы в растворе (хлорид-, сульфат-, карбонат-, фосфат-, гидроксид-ионы; ионы аммония, бария, серебра, кальция, меди и железа). Получение газообразных веществ. Качественные реакции на газообразные вещества (кислород, водород, углекислый газ, аммиак)	п	39,08%	3,33%	17,50%	38,88%	69,78%
18	Вычисление массовой доли химического элемента в веществе	б	69,41%	11,11%	46,76%	78,00%	93,15%
19	Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Человек в мире веществ, материалов и химических реакций	б	30,81%	1,11%	6,87%	28,49%	66,20%
20	Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель и восстановитель	в	61,88%	6,67%	35,01%	70,95%	89,56%
21	Взаимосвязь различных классов неорганических веществ. Реакции ионного обмена и условия их осуществления	в	43,49%	0%	15,06%	46,60%	79,09%
22	Вычисление количества вещества, массы или объёма вещества по количеству вещества, массе или объёму одного из реагентов или продуктов реакции. Вычисление массовой доли растворённого вещества в растворе	в	44,56%	0%	9,03%	45,79%	91,12%
Практическая часть							
23	Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы IV–VII групп и их соединений»; «Металлы и их соединения». Качественные реакции на ионы в растворе (хлорид-, иодид-, сульфат-, карбонат-, силикат-, фосфат-, гидроксид-ионы; ион аммония; катионы изученных металлов, а также бария, серебра, кальция, меди и железа)	в	69,10%	6,67%	41,71%	79,00%	97,31%
24	Правила безопасной работы в школьной лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Разделение смесей и очистка веществ. Приготовление растворов	в	74,15%	33,33%	58,72%	80,41%	89,95%

Анализируя результаты выполнения работы, было принято во внимание, что качественно усвоенными можно считать элементы содержания, проверяемые заданиями базового уровня, процент выполнения которых превышает 50%, и задания повышенного и высокого уровней сложности, процент выполнения которых превышает 15%.

Обобщенный план варианта КИМ 2022 года для ГИА выпускников IX классов по химии базового, повышенного и высокого уровня сложности с указанием среднего процента выполнения заданий по региону представлен в таблице 2-7.

Результаты выполнения заданий базового уровня части 1 КИМ ОГЭ по химии представлены в диаграмме, отраженной на рисунке 2-1.

Анализ результатов экзамена показал, что большинство заданий базового уровня сложности выполнены экзаменуемыми успешно: средний процент выполнения заданий – от 55,36% до 80,78%, что свидетельствует о высоком качестве усвоения на данном уровне экзаменуемыми следующих элементов знаний и соответствующих им умений: атомы и молекулы, химический элемент, простые и сложные вещества; 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; закономерности изменения свойств элементов в связи с положением в Периодической системе Д.И. Менделеева; строение вещества, химическая связь: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, металлическая; 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 Д.И. Менделеева; классификация и номенклатура неорганических веществ; классификация химических реакций по различным признакам: количеству и составу исходных и полученных веществ, изменению степеней окисления химических элементов, поглощению и выделению энергии; электролиты и неэлектролиты, катионы и анионы, электролитическая диссоциация кислот, щелочей и солей (средних); реакции ионного обмена и условия их осуществления; окислительно-восстановительные реакции, окислитель и восстановитель; вычисление массовой доли химического элемента в веществе.

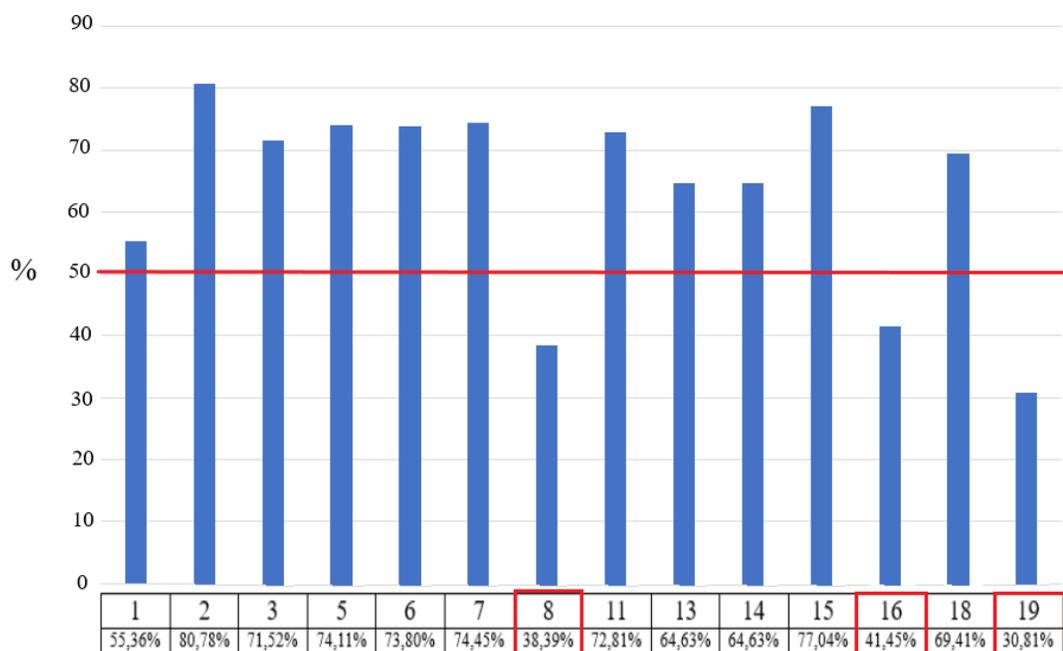


Рисунок 2-1 - Качество выполнения заданий базового уровня сложности

Менее успешно, о чем свидетельствует среднее значение качества выполнения заданий, экзаменуемыми были выполнены задания, базового уровня сложности, ориентированные на проверку элементов содержания, свидетельствующие об усвоении знаний о химических свойствах простых веществ, химических свойствах оксидов: основных, амфотерных, кислотных (задание 8), правилах безопасной работы в школьной лаборатории, лабораторной посуде и оборудовании, разделении смесей и очистки веществ, приготовлении растворов, проблемах безопасного использования веществ и химических реакций в повседневной жизни, (задание 16); химическом загрязнении окружающей среды и его последствиях, роли человек в мире веществ, материалов и химических реакций (задание 19).

Анализ выполнения заданий базового уровня сложности группами участников ОГЭ разного уровня подготовки (рис.2-2) показал следующее.

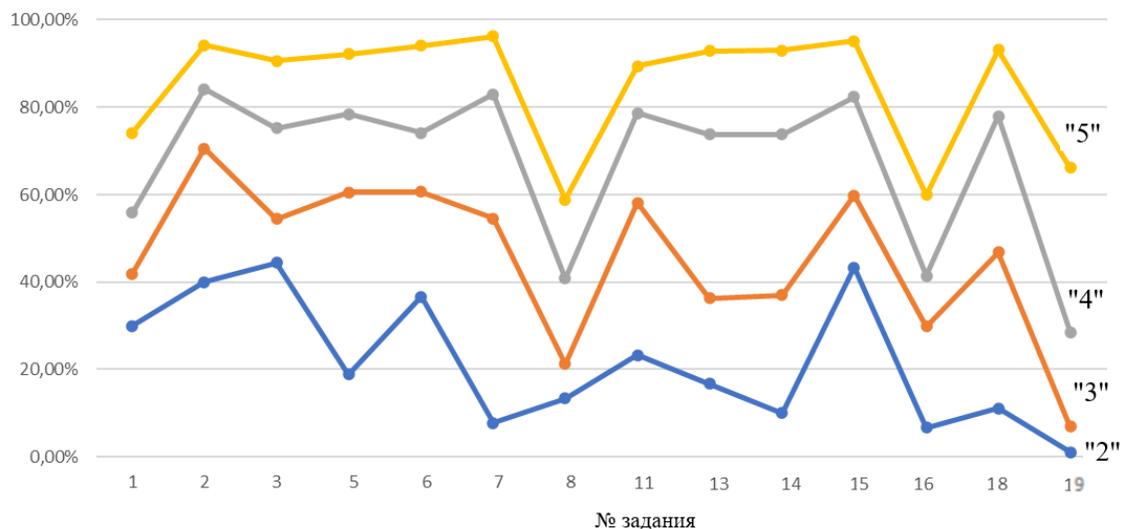


Рисунок 2-2 - Качество выполнения заданий базового уровня группами участников ОГЭ разного уровня подготовки

Как видно из представленных на рисунке 2-2 данных, наблюдается сохранение основных закономерностей выполнения заданий в группах обучающихся, получивших отметки «3», «4» и «5»: зарегистрирован наименьший процент выполнения 8, 16 и 19 заданий. Среди группы учащихся, получивших неудовлетворительную оценку, дополнительно следует отметить затруднения при решении задач, связанных с такими областями химии, как классификация и номенклатура неорганических веществ (задание 7).

Результаты выполнения заданий повышенного уровня сложности части 1 КИМ ОГЭ по химии представлены в диаграмме, отраженной на рисунке 2-3.

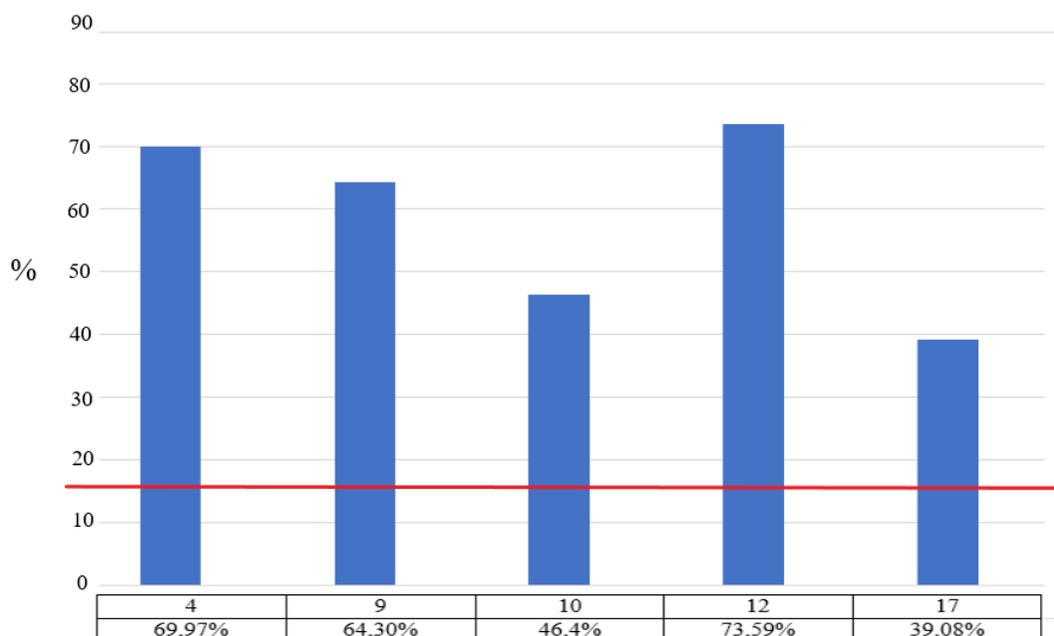


Рисунок 2-3 - Качество выполнения заданий повышенного уровня сложности

Анализ результатов выполнения заданий повышенного уровня сложности, свидетельствует в целом о достаточном качестве (процент выполнения более 39%) усвоения экзаменуемыми следующих элементов знаний и соответствующих им умений: валентность, степень окисления химических элементов; химические свойства простых веществ, химические свойства сложных веществ; химическая реакция, условия и признаки протекания химических реакций, химические уравнения, сохранение массы веществ при химических реакциях; определение характера среды раствора кислот и щелочей с помощью индикаторов, качественные реакции на ионы в растворе (хлорид-, сульфат-, карбонат-, фосфат-, гидроксид-ионы; ионы аммония, бария, серебра, кальция, меди и железа), получение газообразных веществ, качественные реакции на газообразные вещества (кислород, водород, углекислый газ, аммиак).

Проанализируем процент выполнения заданий повышенного уровня сложности группами участников ОГЭ разного уровня подготовки (рис.2-4)

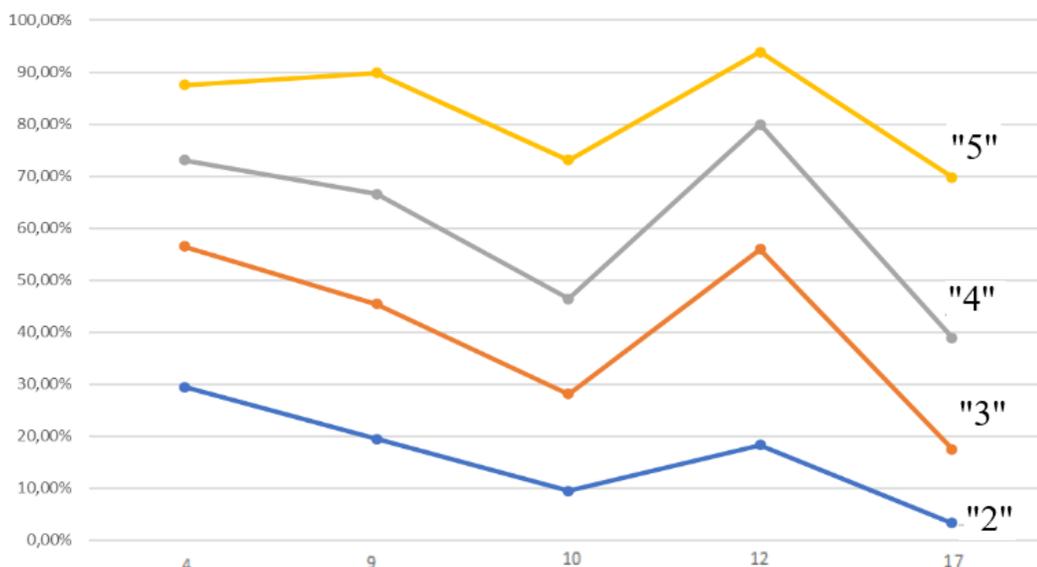


Рисунок 2-4 - Качество выполнения заданий повышенного уровня сложности группами участников ОГЭ разного уровня подготовки

Как видно из представленных на рисунке 2-4 данных, наблюдается сохранение основных закономерностей выполнения заданий в группах обучающихся, получивших отметки «3», «4» и «5»: зарегистрирован наименьший процент выполнения 10 и 17 заданий, то есть у учащихся вызывают затруднение выполнение заданий, связанных со знаниями о химических свойствах простых и сложных веществ и определения характера среды раствора кислот и щелочей с помощью индикаторов, качественных реакциях на ионы в растворе, получения газообразных веществ и качественных реакций на них, соответственно. При этом следует отметить, что группы обучающихся, получивших отметки:

- «5» - достаточно успешно выполнили все задания повышенного уровня сложности (процент выполнения – более 69%);

- «4» - зарегистрированы проблемы в решении задания 17, то есть имеются затруднения в выполнении задания, связанного со знаниями о качественных реакциях на ионы в растворе и газообразных веществ;

- «3» - более 50% выпускников выполнили задания 4 и 12, что свидетельствует об успешном усвоении такого элемента знаний и соответствующего ему умения, как валентность,

степень окисления химических элементов и химическая реакция, условия и признаки протекания химических реакций, химические уравнения, сохранение массы веществ при химических реакциях, соответственно;

- «2» - проверяемые заданиями 10 и 17 элементы знаний о закономерностях изменений свойств элементов и их соединений, качественных реакциях на ионы и газообразные вещества имеют очень низкий уровень усвоения (3,33-9,44%).

Из всех заданий экзаменационной работы с заданиями высокого уровня сложности: 20 и 22 части 2 с развернутым ответом выпускники обычно справляются наименее успешно (рис.2-5). Провести анализ успешности выполнения заданий 21, 23 и 24 по сравнению с предыдущим периодом не представляется возможным вследствие изменения модели КИМ ОГЭ в 2022 году.

Часть 2 в 2022 году включала пять заданий высокого уровня сложности, в отличие от 2019 года (три задания). Как и в предыдущие годы, они ориентированы на проверку достаточно сложных элементов содержания по курсу неорганической химии. Данные задания проверяются на территории региона экспертами предметной комиссии (ПК) по химии.

Хотя средний процент их выполнения близок к 45%, что свидетельствует о фактическом усвоении элементов содержания, проверяемые этими заданиями, констатировать высокий уровень овладения материалом нельзя.

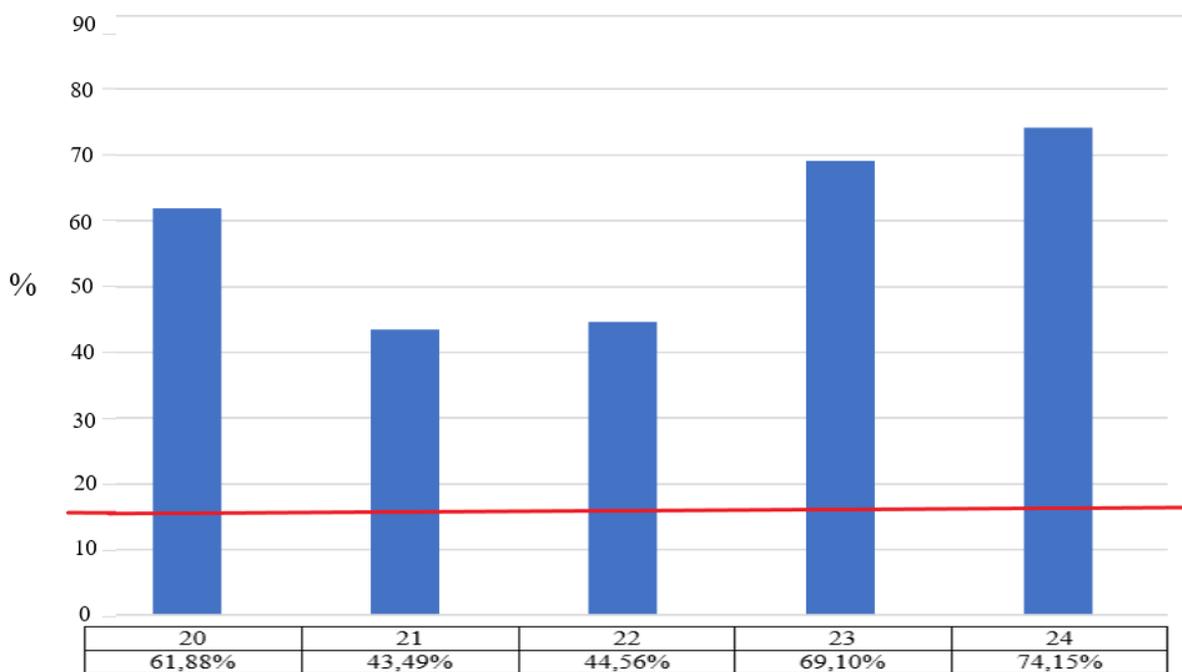


Рисунок 2-5 - Качество выполнения заданий высокого уровня сложности

На достаточно высоком уровне усвоены знания и сформированы умения об окислительно-восстановительных реакциях, окислителе и восстановителе; решении экспериментальных задач по теме «Неметаллы IV–VII групп и их соединений»; «Металлы и их соединения»; качественных реакциях на ионы в растворе (хлорид-, иодид-, сульфат-, карбонат-, силикат-, фосфат-; гидроксид-ионы; ион аммония; катионы изученных металлов, а также бария, серебра, кальция, меди и железа); правилах безопасной работы в школьной лаборатории, лабораторной посуде и оборудовании, разделении смесей и очистки веществ, приготовлении растворов. Менее успешно, о чем свидетельствует среднее значение качества выполнения заданий, экзаменуемыми были выполнены задания, проверяющие знания и

умения о взаимосвязи различных классов неорганических веществ, реакциях ионного обмена и условиях их осуществления; способах вычисления количества вещества, массы или объёма вещества по количеству вещества, массе или объёму одного из реагентов или продуктов реакции., вычисления массовой доли растворённого вещества в растворе.

Проанализируем процент выполнения заданий высокого уровня сложности группами участников ОГЭ разного уровня подготовки (рис.2-6)

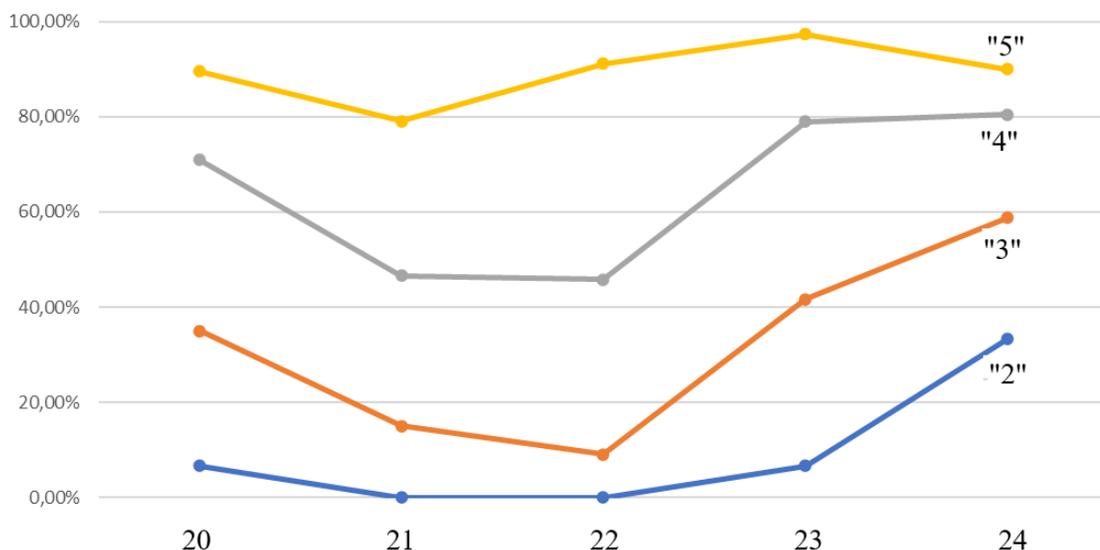


Рисунок 2-6 - Качество выполнения заданий высокого уровня сложности группами участников ОГЭ разного уровня подготовки

Средний процент выполнения задания 20 составил 61,88%. Можно констатировать, что качество выполнения указанного задания снизилось по сравнению с 2019 среди группы обучающихся, получивших оценки «4» (на 6,72%) и «5» (на 3,91%), процент выполнения среди обучающихся, получивших оценку «3» снизился на 3,72%; среди обучающихся, получивших оценку «2» возрос на 3,89%.

С заданием 21 достаточно успешно справились группы обучающихся, получивших оценки «4» (46,6%) и «5» (79,09%), процент выполнения среди обучающихся, получивших оценку «3» составил 9,03 (ниже на 6,03%); среди обучающихся, получивших оценку «2» - данное задание не решено.

Задание 22 достаточно успешно, как и в 2019 году (ранее – задание 21) выполнили группы обучающихся, получивших оценки «4» и «5», однако наблюдалось снижение процента успешности выполнения задания по сравнению с 2019 годом на 8,57 и 2,07% соответственно. Процент выполнения среди обучающихся, получивших оценку «3» составил 15,06; среди обучающихся, получивших оценку «2» данное задание не решено.

В 2022 году во второй части содержатся два задания (23 и 24) практической направленности – реальный эксперимент. Из них задание 24 оценивается экспертами в аудитории, задание 23 – экспертами региональной предметной комиссии. С заданием 23 достаточно успешно справились группы обучающихся, получивших оценки «3», «4», «5» (процент выполнения более 40%). Задание 24, проверяющее умения составлять уравнения реакций, обращаться с химической посудой и лабораторным оборудованием, проводить опыты подтверждающие химические свойства классов изученных веществ и по получению, сбору и распознаванию веществ, успешно выполнили все участники ОГЭ по химии, приступившие к его реализации на практике (средний процент выполнения – 74,15%).

### 2.3.3. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ ОГЭ в 2022 году

Среди заданий базового уровня сложности наименьший процент выполнения заданий имеют:

- задание 8, которое свидетельствует об усвоении знаний о химических свойствах простых веществ, химических свойствах оксидов: основных, амфотерных, кислотных;
- задание 16, характеризующее правила безопасной работы в школьной лаборатории, лабораторную посуду и оборудование, разделение смесей и очистку веществ, приготовление растворов, проблемы безопасного использования веществ и химических реакций в повседневной жизни;
- задание 19, проверяющее основные знания и умения, связанные с химическим загрязнением окружающей среды и его последствиях, роли человек в мире веществ, материалов и химических реакций.

Рассмотрены указанные задания на примере КИМ демонстрационного варианта.

*Задание 8. Какие два вещества из предложенного перечня вступают в реакцию с оксидом алюминия?*

- 1)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 2)  $\text{HNO}_3$
- 3)  $\text{O}_2$
- 4)  $\text{Be}(\text{OH})_2$
- 5)  $\text{Na}_2\text{O}$

*Запишите номера выбранных ответов.*

Низкое качество выполнения данного задания объяснимо отсутствием у большинства выпускников сформированной системы знаний о химических свойствах основных классов неорганических соединений и простых веществ: металлов и неметаллов, оксидов, гидроксидов и кислот.

*Задание 16. Из перечисленных суждений о правилах работы с веществами в лаборатории и быту выберите верное(-ые) суждение(-я).*

- 1) Хлор можно получать только в вытяжном шкафу.
  - 2) При приготовлении раствора кислоты концентрированную серную кислоту приливают к воде.
  - 3) При нагревании раствора пробирку с жидкостью держат строго вертикально.
  - 4) Работу с едкими веществами следует проводить в резиновых перчатках.
- Запишите в поле ответа номер(а) верного(-ых) суждения(-й).*

Низкое качество выполнения предлагаемого задания вероятно связано с недооцениванием заданий, проверяющих элементы содержания из блока «Первоначальные химические понятия» школьного курса химии и отсутствием полноценного систематического натурального эксперимента на уроках химии.

Задание 19 – это новое задание КИМ, оно является практико-ориентированным и для его решения нужно правильно решить задание 18, т.к. его ответ используется при решении 19 задания. Задание 19 проверяет как сформированы первоначальные систематизированные представления о веществах, их превращениях и практическом применении, представления о значении химической науки в решении современных экологических проблем, в том числе в предотвращении техногенных и экологических катастроф. В спецификации тип этого задания сформулирован следующим образом: Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Человек в мире веществ, материалов и химических реакций.

*Задание 19. Нитрат аммония (аммиачная селитра) – химическое соединение  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , соль азотной кислоты, которое используется в качестве азотного удобрения. При подкормках овощных и цветочных культур в почву вносится 200 г азота на  $100 \text{ м}^2$ . Вычислите,*

сколько граммов аммиачной селитры надо внести на земельный участок площадью 70 м<sup>2</sup>. Запишите число с точностью до целых.

Низкий процент выполнения данного задания вероятно связан с отсутствием базовых знаний и понятий: относительная молекулярная масса вещества, массовая доля химического элемента, доля как часть целого; умений: вычислять и записывать значение относительной молекулярной массы вещества, массовой доли химического элемента, составлять алгоритм решения задач на примере вычисления массовой доли химического элемента, а также слабых вычислительных навыков.

Рекомендации:

1. Обратить особое внимание как в основном курсе, так и при подготовке учащихся к экзамену на задания, в которых проверяются элементы знаний, связанные с химическими свойствами основных классов неорганических соединений, поскольку они традиционно вызывают у выпускников затруднения при их выполнении.
2. Регулярно использовать в учебном процессе задания на установление генетической связи между основными классами неорганических веществ, а также комплексные задания, направленные на проверку химических свойств представителей различных классов неорганических соединений и простых веществ: металлов и неметаллов. Желательно систематизировать материал в виде обобщенных таблиц и схем.
3. Акцентировать внимание педагогов на необходимость обязательного проведения лабораторных практикумов, в ходе которых следует активно использовать полученные теоретические знания с целью актуализации изученного материала.
4. Использовать практико-ориентированные задания (выявление химической сущности объектов природы, производства и быта, с которыми человек взаимодействует в практической деятельности) в обучении химии, тем более что они способствуют созданию у учащихся устойчивой мотивации, расширению их кругозора.

Анализ результатов выполнения заданий повышенного уровня сложности свидетельствует в целом о достаточном высоком качестве усвоения экзаменуемыми контролируемых данными заданиями знаний и умений. Менее успешно (по сравнению с другими) были выполнены задания 10 и 17.

*Задание 10. 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	РЕАГЕНТЫ
А) С	1) Cl <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (конц.)
Б) Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2) Mg, AgNO <sub>3</sub> (p-p)
В) CuCl <sub>2</sub>	3) KOH (p-p), HCl (p-p)
	4) N <sub>2</sub> , K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (p-p)

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

*Задание 17. 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
А) KCl и K <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	1) CuCl <sub>2</sub>
Б) K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> и Li <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	2) HCl
В) Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> и NaOH	3) MgO
	4) K <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

В данном случае наблюдается закономерность, установленная при анализе выполнения работ базового уровня сложности – учащиеся в достаточной степени не владеют знаниями о химических свойствах простых веществ и сложных веществ, не умеют характеризовать взаимосвязь между составом, строением и свойствами неорганических веществ; химические свойства основных классов неорганических веществ (оксидов, кислот, оснований и солей).

Рекомендации:

1. Обратить особое внимание, как в основном курсе, так и при подготовке учащихся к экзамену на задания, в которых проверяются элементы знаний, связанных с химическими свойствами основных классов неорганических соединений, а также отработку у учащихся с различным уровнем подготовки умений прогнозировать химические свойства веществ, принадлежащих к различным классам неорганических и органических соединений, в том числе возможность их взаимодействия с простыми веществами.

2. Проводить систематизацию (возможно в виде таблиц и схем) сведений о качественных реакциях, а также возможных вариантов взаимодействий простых и сложных веществ.

С заданиями экзаменационной работы с высоким уровнем сложности: 20, 21, 22, 23 и 24 с развернутым ответом выпускники в текущем году справились достаточно успешно – средний процент выполнения 30,81% и выше.

*Задание №20* проверяет уровень знаний девятиклассников об окислительно-восстановительных реакциях. Для его успешного выполнения ученик должен владеть понятиями «валентность» и «степень окисления элемента», уметь составлять электронный баланс и уравнение окислительно-восстановительной реакции.

Тема задания: на основании схемы реакции, представленной в его условии, составить электронный баланс и уравнение окислительно-восстановительной реакции, определить окислитель и восстановитель.

Комментарии к критериям оценки: участникам было необходимо: расставить коэффициенты в уравнении; указать степени окисления элемента-окислителя и элемента-восстановителя, участвующих в процессах окисления и восстановления; составить электронный баланс; указать окислитель и восстановитель.

Для полного и правильного ответа необходимо уметь определять степень окисления элемента в соединении; составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций.

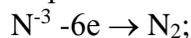
Решения участников ОГЭ: представленные в 2022 году схемы реакций являются достаточно несложными. Однако следует обратить внимание на следующие встречающиеся ошибки:

1. неправильное составление электронного баланса вследствие следующих причин:

– отсутствие навыков в определении степени окисления;

- подмена понятий степень окисления и заряд иона;

- отсутствие или пропуск коэффициентов при составлении электронного баланса, например:



- наличие некорректных записей, например  $\text{Al}_2^{3+}$  или  $\text{Al}_2$ ;

- непонимание сути окислительно-восстановительного процесса, в частности, указание того, что окислитель может отдавать электроны, а восстановитель – принимать.

2. неправильное определение окислителя и восстановителя,

3. отсутствие навыка расстановки коэффициентов в молекулярном уравнении на основе электронного баланса или пропуск их.

Таким образом, слабый уровень сформированности знаний и умений при выполнении задания 20 раскрывается в неразличении школьниками понятий «степень окисления», «валентность», «заряд иона»; в непонимании сущности полуреакций окисления и восстановления; в неверном подборе коэффициентов в уравнениях ОВР.

Для успешной подготовки обучающихся к ОГЭ можно рекомендовать акцентировать внимание обучающихся на:

- наиболее распространенных окислителях и восстановителях, изменениях их степеней окисления в различных средах, веществах с двойственной о/в природой, продуктах восстановления разбавленной и концентрированной азотной и концентрированной серной кислот и др;

- оформление ответа: коэффициенты равные единице в балансе фиксируются, степени окисления записываются соответствующим образом (+3, -1).

*Задание 21.* Проверяемые требования к результатам освоения образовательной программы по химии: взаимосвязь различных классов неорганических веществ, реакции ионного обмена и условия их осуществления.

Тема задания: по заданной схеме превращений написать молекулярные уравнения реакций, с помощью которых ее можно осуществить. Для заданного в условии превращения составить сокращённое ионное уравнение реакции.

Комментарии к критериям оценки: участникам было необходимо: написать 3 уравнения реакций, соответствующие схеме превращений; составить сокращенное ионное уравнение.

Для полного и правильного ответа необходимо знать химические свойства простых веществ: металлов и неметаллов; химические свойства сложных веществ: оксидов, оснований, кислот, солей; генетическую связь между классами неорганических соединений; реакции ионного обмена, условия их протекания.

Решения участников ОГЭ: представленные в 2022 году схемы превращений являются достаточно несложными. Однако следует обратить внимание на следующие встречающиеся ошибки:

- неверный выбор реагентов для проведения реакций (например, в реакциях замещения металлов);
- отсутствие сокращений коэффициентов в сокращенном ионном уравнении;
- указание в ионном уравнении степени окисления вместо заряда иона.

Для успешной подготовки обучающихся следует активизировать работу по формированию следующих видов умений:

- отрабатывать химические свойства простых веществ;
- составлять ионные уравнения реакций.

Работа по предупреждению ошибок в написании химических уравнений может проводиться в форме самоконтроля или взаимоконтроля учащихся за выполнением заданий. Важно на уроках использовать различные типы заданий на отработку химических свойств основных классов неорганических:

- генетические ряды соединений;
- цепочки превращений;
- определение неизвестного вещества по описанным свойствам;
- прогнозирование свойств простого вещества и его соединений в соответствии с нахождением его в периодической таблице;
- проведение качественных реакций на ионы и органические вещества, их классы, газообразные неорганические вещества;
- проведение качественного анализа веществ;
- определение способов получения веществ.

*Задание 22* - вычисление массовой доли растворенного вещества в растворе; вычисление количества вещества, массы или объема вещества по количеству вещества, массе или объему одного из реагентов или продуктов реакции.

Тема задания: на основании описанного в условиях задания протекающего химического процесса вычислить количество, массу или объем одного из реагентов или продуктов реакции.

Комментарии к критериям оценки: участникам было необходимо: правильно записать молекулярное уравнение протекающей реакции, расставить коэффициенты в уравнении; произвести расчеты количества и массы веществ.

*Для полного и правильного ответа необходимо* уметь вычислять: массовую долю вещества в растворе; количество вещества, объем или массу вещества по количеству вещества, объему или массе реагентов или продуктов реакции.

Решения участников ОГЭ: не все участники приступают к решению данной задачи. К наиболее часто встречающимся ошибкам можно отнести следующие:

- ошибки при составлении уравнения реакции, либо его отсутствие: подмен веществ;
- неверно определены образующиеся продукты реакции с ошибкой;
- неверно расставлены коэффициенты в уравнении реакции или неверно составлено уравнение реакции;
- допущены ошибки при вычислении относительной молекулярной массы (не отработан навык правил округления, участники ГИА используют дробные значения относительных атомных масс, не учитывают индексы в формульной единице вещества);
- допущены ошибки в расчетах (математические);
- неверно рассчитано количество вещества, из-за использования ошибочной формулы, или - не учтены коэффициенты при определении неизвестного количества вещества;
- не указаны единицы измерения или указаны неверно.
- обучающиеся не знают формулы массовой доли растворенного вещества в растворе.

Анализ результатов выполнения выпускниками задания 22 позволяет говорить о недостаточном уровне сформированности у обучающихся умения решать комбинированные расчётные задачи, включающие вычисления по химическим уравнениям и расчёт массовой доли растворенного вещества в растворе. Несформированность указанного умения определяется рядом факторов:

- ошибочным ходом решения задачи (потеря логики, отсутствие итоговой части решения - нахождения искомой физической величины);
- слабым уровнем развития у девятиклассников вычислительного навыка, включающего затруднения в правильном округлении значений величин;
- неумением преобразовывать и выражать единицы измерения физических величин.

Рекомендации:

- увеличить количество учебного времени на решение задач;
- отрабатывать навыки проведения комплексного анализа всех данных условий задачи с последующим установлением зависимости между величинами;
- внимательно знакомиться с условиями задачи, в частности обязательно обращать внимание на размерность используемых величин.

*Задания 23 и 24 – задания практической части.*

*Задание 23 - решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы IV–VII групп и их соединений»; «Металлы и их соединения»; качественные реакции на ионы в растворе.*

Тема задания: записать два молекулярных уравнения реакций, характеризующих свойства данного в задании соединения и указать признаки их протекания.

Комментарии к критериям оценки: участникам было необходимо: правильно записать два молекулярных уравнения реакции, расставить коэффициенты в уравнении; указать признаки их протекания.

*Для полного и правильного ответа необходимо* уметь характеризовать взаимосвязь между составом, строением и свойствами неорганических веществ; составлять уравнения химических реакций.

Решения участников ОГЭ: не все участники приступают к решению данной задачи. К наиболее часто встречающимся ошибкам можно отнести:

- неверно отобраны реактивы для проведения эксперимента;

- допускаются ошибки при составлении уравнения реакции: подмен веществ (сульфат/сульфит), неверно определены образующиеся продукты реакции с ошибкой;
- неверно расставлены коэффициенты в уравнении реакции или неверно составлено уравнение реакции;
- неверно сформулированы признаки реакции и выводы о кислотно-основных, окислительно-восстановительных свойствах веществ;
- не записаны или неверно указаны признаки проводимых реакций, например, указан признак реакции – осадок, но не указан цвет осадка;
- нет записи, если нет признаков при проведении реакции – «Нет видимых признаков реакции».

*Задание 24* – выполнение реального эксперимента с соблюдением правил техники безопасности.

Решения участников ОГЭ: при выполнении реального эксперимента были допущены следующие нарушения правил техники безопасности при проведении эксперимента:

- просыпанное твердое вещество обратно помещали в склянку;
- излишек твердого вещества или раствора высыпали или выливали обратно в склянку с реактивом;
- нарушено правило «этикетка в ладонь»;
- велось несколько превращений в одной пробирке;
- неправильно осуществлялось перемешивание реактивов в пробирке

Рекомендации:

- больше времени при подготовке уделить проведению реального эксперимента: правилам техники безопасности, отбору веществ, обращению с лабораторным оборудованием;
- необходимо сделать акцент на признаках проводимых реакций, особенно на цвете осадка, учить формулировать вывод по кислотно-основным свойствам.

*- Соотнесение результатов выполнения заданий с учебными программами, используемыми в субъекте Российской Федерации учебниками и иными особенностями региональной/муниципальной систем образования*

Тексты заданий КИМ ОГЭ по химии 2022 года в целом соответствуют формулировкам, принятым в учебниках и учебных пособиях, включённым в Федеральный перечень учебников, рекомендованных Министерством просвещения РФ к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ основного общего образования и реализуемых в регионе. Все используемые в регионе УМК направлены на формирование необходимых для успешного выполнения заданий ОГЭ по химии умений, видов деятельности, которые необходимы при усвоении системы знаний, рассматриваемой в качестве инвариантного ядра содержания действующих программ по химии для основной школы. В учебные программы всех УМК включены все основные темы курса химии (с достаточным количеством часов на их освоение), которые нашли отражение в содержании КИМ ОГЭ по химии 2022 г. В связи с чем все применяемые на территориях региона УМК, учебные программы позволяют подготовить обучающихся к успешной сдаче ОГЭ по химии. Анализ комплексной информации по используемым в регионе УМК по химии, учебным программам и особенностям региональной/муниципальной системы образования позволяет сделать вывод, что использование того или иного УМК по химии не повлияло на результаты экзамена в 2022 году. В большей степени положительное/отрицательное влияние на результаты оказали особенности организации образовательного процесса в отдельных ОО.

### 2.3.4. Анализ метапредметных результатов обучения, повлиявших на выполнение заданий КИМ

Важное значение в системе КИМ ОГЭ по химии играют задания, направленные на проверку достижения метапредметных планируемых результатов, в частности умения работать с информацией, представленной в различной форме. В 2022 г. основными формами предъявления информации были текст и схема. Рассмотрим уровень достижения данного метапредметного умения на примере задания №2 базового уровня сложности.

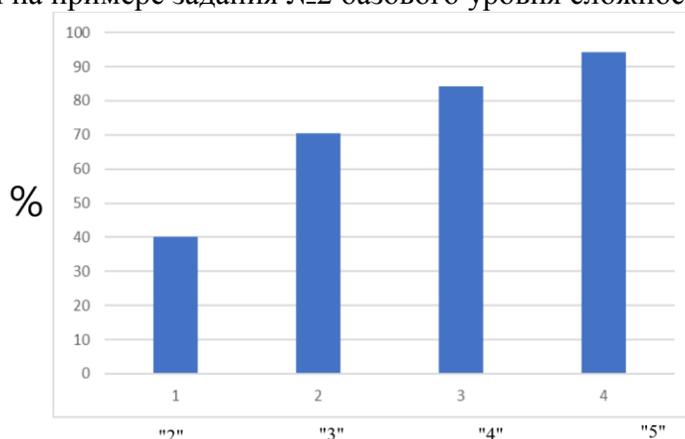


Рисунок 2-7 – Выполнение задания 12 группами участников ОГЭ разного уровня подготовки

Данные рисунка 2-7 демонстрируют успешное формирование навыков работы с информацией, представленной в невербальной форме для всех выпускников, сдававших ОГЭ по химии.

Как и в прошлые годы, большое внимание в экзаменационных вариантах уделяется проверке умений, формируемых в процессе проведения реального химического эксперимента. Так, приводимые в условиях заданий описания признаков протекания химических реакций нередко вызывают затруднения именно у экзаменуемых с недостаточным опытом экспериментальной деятельности или с недостаточно сформированным умением преобразовывать информацию из одной формы в другую. Рассмотрим сформированность данного навыка на примере решения задания №12 повышенного уровня сложности.

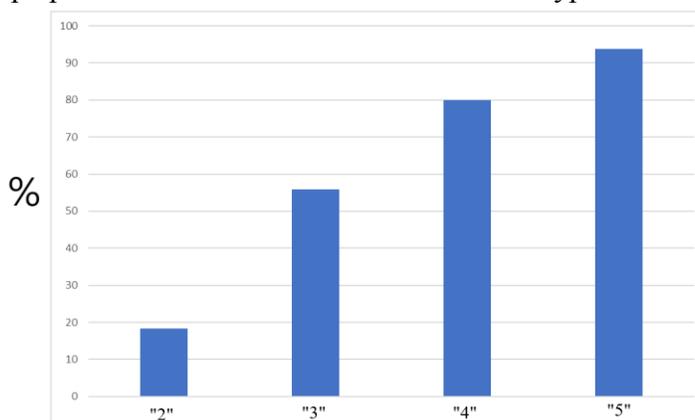


Рисунок 2-8 – Выполнение задания 12 группами участников ОГЭ разного уровня подготовки

Исходя из данных, представленных на рисунке 2-8, можно утверждать о формировании данного метапредметного умения у выпускников, получивших положительную оценку (3-5).

Изменение модели КИМ ОГЭ с точки зрения использования реального химического эксперимента позволяет охарактеризовать степень формирования умения определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации цели и применять их на практике,

выстраивать логически стройную цепочку рассуждений с опорой на знание химических понятий, теорий, законов, фактических сведений о веществах и химических реакциях (заданий №№ 23, 24 повышенного уровня сложности)

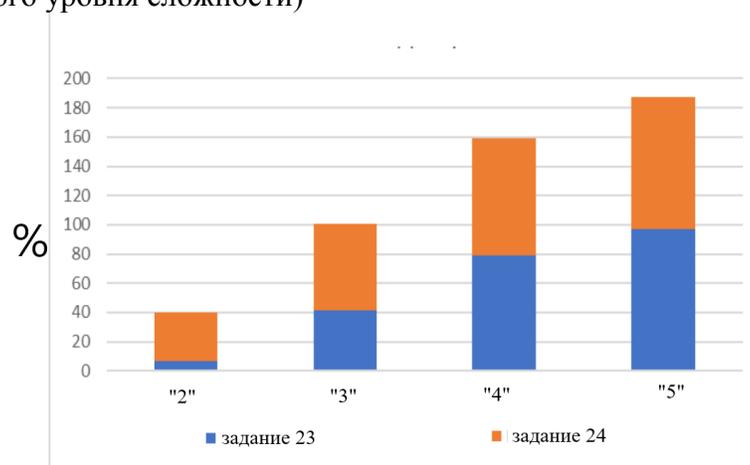


Рисунок 2-9 – Выполнение заданий 23 и 24 группами участников ОГЭ разного уровня подготовки

Из данных, представленных на рисунке 2-9, можно сделать вывод, что рассматриваемые метапредметные умения практически не сформированы в группе выпускников, получивших неудовлетворительную оценку, и сформированы в группах, получивших оценки «хорошо» и «отлично».

Успешность работы с различными текстами характеризуют когнитивно-коммуникативные умения, обеспечивающие возможность читать, понимать, интерпретировать текст, извлекать информацию и использовать её в различных учебных и внеучебных ситуациях - смысловое чтение.

Рассмотрена степень сформированности данного умения на примере выполнения задания №21 высокого уровня сложности.

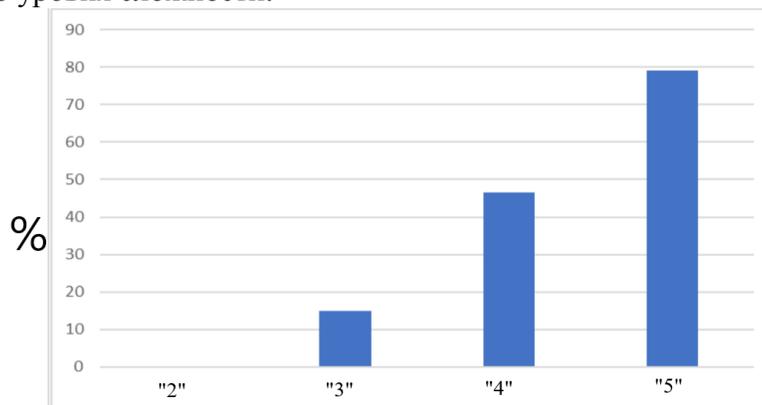


Рисунок 2-10 – Выполнение задания 21 группами участников ОГЭ разного уровня подготовки

Формированию навыка смыслового чтения или читательской грамотности следует уделять особое внимание, поскольку уровень формирования его достаточно низок среди основной группы участников ОГЭ по химии (рис.2-10).

Особую роль в экзаменационных вариантах играют расчётные задачи (задания №№18 и 19 базового уровня сложности, № 22 высокого уровня сложности). Для их решения от экзаменуемых требовалось продемонстрировать не только умения работать с количественными данными и использовать формулы, отражающие взаимосвязь физических

величин, но и умение осуществлять математические расчёты с использованием переменных, то есть использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности (рис.2-11).

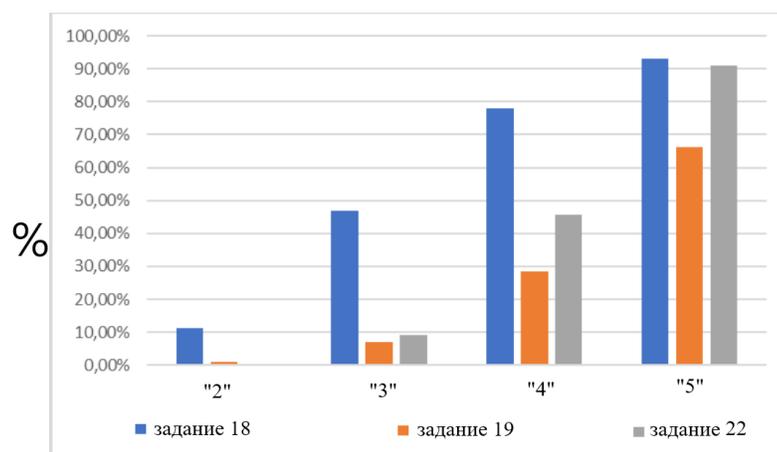


Рисунок 2-11 – Выполнение заданий 18, 19 и 22 группами участников ОГЭ разного уровня подготовки

Однако, в данном случае нельзя говорить о формировании таких межпредметных умений, как смысловое чтение и качественное использование умений и навыков других видов деятельности (в частности, математических навыков), поскольку основная часть участников недостаточно успешно справилась с рассматриваемыми заданиями.

В таблице 2-8 приведено соотношение метапредметных умений и типичные ошибки, встречающиеся в работах экзаменуемых при выполнении заданий ОГЭ по химии.

Таблица 2-8

№ п/п	Метапредметные умения	Типичные ошибки при выполнении заданий КИМ, обусловленные слабой сформированностью метапредметных результатов
1	Извлекать информацию из текста, интерпретировать её, соотносить с химическими знаниями и умениями	Ошибки в использовании информации/данных, представленных в условии задания: - пропуск данных условия задания/ недочитывание условия до конца; - неверная интерпретация данных условия; - пробелы в знаниях номенклатуры веществ, классификационных признаков веществ и химических реакций; - непонимание / неполное понимание терминов и понятий, общих для многих областей знаний
2	Выстраивать логически стройную цепочку рассуждений с опорой на знание химических понятий, теорий, законов, фактических сведений о веществах и химических реакция	Ошибки в логических рассуждениях по причине: - пропуска данных/части данных условия задания; - недостатка химических знаний / неверной трактовки теоретических понятий; - неверной интерпретации приведённых в условии данных / неверное понимание текста условия
3	Составлять уравнения химических реакций на основе текстового описания признаков протекания реакций	Ошибки в составлении уравнений реакций по причине: - пробелов во владении терминологией и номенклатурой веществ; - неверного понимания знаков/символов, отражающих условия проведения реакции;

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- ошибок при переводе информации из знаковой системы в текстовую и наоборот;</li> <li>- пропуска информации, указанной в схеме (цепочке) превращений, влияющей на правильность прогнозирования продуктов реакции</li> </ul>
4	Осуществлять расчёты (по формулам, уравнениям реакций и др.) на основании приведённых в условии данных	<p>Ошибки в расчётах по причине:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- неверного понимания сути описанных химических реакций;</li> <li>- неумение использовать количественные данные при проведении расчётов;</li> <li>- неумение сопоставлять данные, расположенные в разных частях условия и решения;</li> <li>- игнорирования требований к записи элементов решения или оформлению ответа, приведённых в условии задания</li> </ul>

### 2.3.5. Выводы об итогах анализа выполнения заданий, групп заданий:

Как показали результаты экзамена, усвоение основных компонентов содержания обучения химии на базовом уровне сложности всеми школьниками региона, в целом, можно считать достаточным, их осваивает большинство обучающихся Красноярского края.

*- Перечень элементов содержания/умений, навыков, видов познавательной деятельности, освоение которых всеми школьниками региона в целом можно считать достаточным.*

- строение атома и электронных оболочек атомов первых 20 элементов Периодической системы Д.И. Менделеева;
- Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева;
- строение молекул и химическая связь; валентность и степень окисления химических элементов;
- атомы и молекулы, химический элемент, простые и сложные вещества, основные классы неорганических веществ, номенклатура неорганических соединений;
- химическая реакция, условия и признаки ее протекания, химические уравнения, сохранение массы веществ при химических реакциях, классификация химических реакций по различным признакам: количеству и составу исходных и полученных веществ, изменению степеней окисления химических элементов, поглощению и выделению энергии;
- реакции ионного обмена и условия их осуществления;
- электролиты и неэлектролиты, катионы и анионы, электролитическая диссоциация кислот, щелочей и солей (средних);
- химические свойства оснований и кислот;
- взаимосвязь различных классов неорганических веществ;
- реакции ионного обмена и условия их осуществления.
- валентность химических элементов, степень окисления химических элементов, окислительно-восстановительные реакции, окислитель и восстановитель;
- вычисления массовой доли химического элемента в веществе;
- закономерности изменения свойств элементов и их соединений в связи с положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева;
- определение характера среды раствора кислот и щелочей с помощью индикаторов, качественные реакции на ионы в растворе, получение газообразных веществ, качественные реакции на газообразные вещества. вычисления массовой доли растворенного вещества в

растворе, вычисление количества вещества, массы или объема вещества по количеству вещества, массе или объему одного из реагентов или продуктов реакции.

- *Перечень элементов содержания/умений, навыков, видов познавательной деятельности, освоение которых всеми школьниками региона в целом, а также школьниками с разным уровнем подготовки нельзя считать достаточным.*

- химические свойства простых веществ: простых веществ-металлов: щелочных и щелочноземельных металлов, алюминия, железа; простых веществ-неметаллов: водорода, кислорода, галогенов, серы, азота, фосфора, углерода, кремния;

- химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных;

- химические свойства основных классов неорганических веществ (оксидов, кислот, оснований и солей)

- чистые вещества и смеси; правила безопасной работы в школьной лаборатории; лабораторная посуда и оборудование; разделение смесей и очистка веществ; приготовление растворов; 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;

- *Выводы о вероятных причинах затруднений и типичных ошибок обучающихся субъекта Российской Федерации*

Вероятной причиной затруднений при подготовке могла стать смена режимов обучения (аудиторный и дистанционный) в течение 2020-2021 и 2021-2022 учебных годов.

## **2.4. Рекомендации<sup>7</sup> по совершенствованию методики преподавания учебного предмета Химия**

### **2.4.1. Рекомендации по совершенствованию преподавания учебного предмета для всех обучающихся**

Итоги экзамена ОГЭ по химии 2022 года позволяют сформулировать рекомендации, направленные на совершенствование процесса преподавания химии и подготовку выпускников основной школы к экзамену в 2023 году.

1. В целях успешного прохождения итоговой аттестации выпускниками 9 классов педагогам необходимо при подготовке к ОГЭ обратить пристальное внимание и тщательно проработать документы, регламентирующие содержание и структуру КИМ ОГЭ по химии: нормативные правовые документы, регламентирующие проведение государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования в 2023 году; спецификацию контрольных измерительных материалов, кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников IX классов, демонстрационный вариант контрольных измерительных материалов для проведения государственной итоговой аттестации по химии обучающихся, освоивших основные общеобразовательные программы основного общего образования, а также методические рекомендации по оцениванию результатов экзамена для членов предметной комиссии

2. Усилить содержательную подготовку по химии:

---

<sup>7</sup> Составление рекомендаций проводится на основе проведенного анализа результатов ОГЭ и анализа выполнения заданий

- использовать учебно-тренировочные материалы, в том числе материалы, размещенных на сайтах: [www.oge.edu.ru](http://www.oge.edu.ru) и [www.fipi.ru](http://www.fipi.ru);
- разработать и использовать банк диагностического инструментария для оценки качества образования по химии; применять различные виды контроля знаний на уроках и во внеурочной деятельности;
- уделять особое внимание изучению практико-ориентированного материала, а также элементов содержания, имеющих непосредственное отношение к применению полученных химических знаний в реальных жизненных ситуациях, при этом учитывая принципы дифференцированного обучения школьников с разным уровнем предметной подготовки;
- увеличить время, отводимое на самостоятельное выполнение учениками реальных химических экспериментов; существенное значение в этом отношении должны иметь: четкая постановка цели и задач планируемого эксперимента, определение порядка его выполнения, соблюдение правил обращения с лабораторным оборудованием, правил техники безопасности, формы фиксирования результатов, формулировки выводов;
- активизировать работу по формированию у обучающихся учений и навыков по извлечению и переработки информации, представленной в невербальной форме (текст, таблица, график, схема), а также умений и навыков представлять переработанные данные в различной форме;
- обращать внимание на правильность оформления ответов в заданиях с высоким уровнем сложности, предполагающих наличие развернутого ответа, типичные ошибки при выполнении заданий;
- отрабатывать с учащимися правила заполнения бланка ответов.

3. Важно развивать у обучающихся навыки устной и письменной химической речи, культуру правильного использования терминов и символов. Необходимо строить процесс обучения химии так, чтобы обучающийся предьявлял свои рассуждения как материал для дальнейшего анализа и обсуждения, учился химически грамотно излагать свои решения. В этом направлении перспективно использовать задания типа «найдите ошибку в решении», «дополните решение», «укажите факты, на основе которых проведено решение», а также различные формы оформления решения задач (табличный, связанный рассказ и т.п.), конспектирования теоретического материала.

4. Осуществлять регулярную работу по развитию и совершенствованию уровня вычислительных навыков учащихся, в частности исключить применение микрокалькуляторов и онлайн-сервисов для проведения математических расчетов на уроках химии. Использовать интегрированные практические занятия / уроки с учителями математики, направленные на совершенствование математических расчетов, арифметических действий в химических задачах.

5. Особое внимание в преподавании химии следует уделить регулярному выполнению заданий, развивающих универсальные учебные действия (умение читать и верно понимать условие задачи, решать практические задачи). В качестве эффективного средства формирования метапредметных достижений следует использовать ситуационные задания с целью обучения учащихся умений и навыков устанавливать причинно-следственные связи, выдвигать и обосновывать гипотезу, формулировать проблему и самостоятельно определять пути ее решения. При этом можно не только предлагать готовые задания, но и вовлекать учащихся в процесс их составления (альтернативное домашнее задание).

6. Учить школьников приемам самоконтроля, умению оценивать результаты выполненных действий с точки зрения здравого смысла; проверять ответ на правдоподобность, прикидывать границы результата. Следует включать элементы технологии формирующего оценивания, например: оценивание на основе заранее известных критериев, взаимооценка и самооценка решений обучающихся и т.д.

7. Внести изменения в поурочное планирование, выделяя резерв времени как во время проведения урока, так и во внеурочное время для повторения и закрепления наиболее

значимых и сложных тем учебного предмета. Включать задания, аналогичные КИМ ОГЭ, при объяснении учебного материала, в содержание промежуточного и итогового контроля знаний по различным темам школьного курса химии, организовывать систематическое повторение и обобщение знаний и умений обучающихся по химии, учить составлять и применять опорные схемы.

8. Разработать к лабораторным и практическим комплектам методические указания, в которые включить не только задание по экспериментальной части работы, но и выполнение заданий (в качестве контрольных заданий), аналогичных заданиям КИМ ОГЭ по химии.

9. Систематически выявлять уровень знаний, умений и навыков, фиксируя его в диагностических картах учащихся. Проводить своевременную коррекционную работу по ликвидации пробелов в знаниях учащихся. При дальнейшем обучении необходимо планировать уроки восстановления базовых знаний, включая разноуровневую технологию обучения, сопутствующего повторения курса 8-9 классов.

#### **2.4.2. Рекомендации по организации дифференцированного обучения школьников с разным уровнем предметной подготовки**

Подготовку к экзамену целесообразно начинать с диагностики уровня знаний обучающихся, на основе которой для учащихся с разным уровнем должны быть выстроены разные стратегии подготовки. При составлении текстов входных и итоговых контрольных работ можно использовать сборники тестовых заданий, изданных на федеральном уровне, тексты банка задач сайта разработчиков КИМ ОГЭ по химии, например банк открытых заданий <http://www.fipi.ru>.

На основании результатов диагностических работ составить с каждым обучающимся индивидуальный план подготовки, в котором определить график, отражающий порядок прохождения тем и результаты усвоения изученного материала, в том числе и выполнения заданий, при этом следует учесть потенциальные образовательные возможности и образовательные запросы. Рационально для каждого обучающегося вести фиксацию достижений с помощью диагностической карты или листа контроля.

При проектировании и организации процесса дифференцированной подготовки обучающихся к ОГЭ по химии следует уделить внимание групповой форме обучения, которая обеспечивает учет индивидуальных способностей, организует коллективную познавательную деятельность, обмен способами действия и взаимное обогащение учащихся. При этом формирование групп производить из учащихся примерно одного уровня владения предметом (низкий, средний, хороший и высокий уровень подготовки), поскольку различным по уровню подготовки школьникам необходимо ставить посильные задачи, которые они должны выполнить.

Для учащихся с низким уровнем подготовки рекомендуется: составление подробного плана подготовки к экзамену, предусматривающее повторение базового материала курса химии (включающего первоначальную систему знаний) с последующим систематическим изучением нового материала; использование при отработке материала учителем разнообразные задания по форме и по уровню сложности с предъявлением к учащимся требований подробной фиксации и объяснения промежуточных действий в предлагаемом решении.

Учащимся со средним уровнем подготовки рекомендуется предлагать задания, направленные на отработку и применение знаний и умений в обновлённой ситуации, а также задания, предусматривающие работу с информацией, представленной в невербальной форме: схема, таблица, рисунок и др. с последующим ответом на вопросы к ней; а также задания, обеспечивающие приведение в систему понятийного аппарата курса химии и развитие

общеучебных умений и навыков: устанавливать причинно-следственные связи между отдельными элементами содержания, в особенности взаимосвязи состава, строения и свойств веществ.

Для учащихся с хорошим уровнем подготовки рекомендуется проводить отработку решений задач, выходящих за рамки форматов и моделей, встречающихся в КИМ ОГЭ, что способствует формированию навыков разработки алгоритмов решения в случае нестандартных заданий; акцентировать внимание учащихся на необходимость формирования навыков распределения времени в процессе выполнения экзаменационной работы.

Учащимся с высоким уровнем подготовки следует уделить внимание необходимости тщательного анализа условия задания и выбора последовательности действий при его решении; отработать оформление развернутого ответа, в частности осознать необходимость указания размерности используемых в процессе решения физических величин, отслеживания логики рассуждений.

**2.5. Информация о публикации (размещении) на открытых для общего доступа на страницах информационно-коммуникационных интернет-ресурсах ОИВ (подведомственных учреждений) в неизменном или расширенном виде приведенных в статистико-аналитическом отчете рекомендаций по совершенствованию преподавания учебного предмета для всех обучающихся, а также по организации дифференцированного обучения школьников с разным уровнем предметной подготовки.**

2.5.1. Адрес страницы размещения <https://coko24.ru/ogerek2022/>

2.5.2. Дата размещения **09.09.2022**

СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЕТА по учебному предмету Химия:

Наименование организации, проводящей анализ результатов ГИА:

КГКСУ «Центр оценки качества образования»

Ответственные специалисты:

1.	<i>Первышина Галина Григорьевна</i>	<i>ФГАОУ ВО Сибирский федеральный университет, профессор, доктор биологических наук, доцент</i>	<i>Председатель предметной комиссии по химии</i>
2.	<i>Чупрова Лариса Михайловна</i>	<i>учитель химии МБОУ «СШ № 27» г. Красноярск</i>	<i>Заместитель председателя предметной комиссии по химии</i>