

## Глава 2. Методический анализ результатов ЕГЭ<sup>1</sup> по предмету «химия»

### РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ЕГЭ ПО ХИМИИ

#### 1.1. Количество участников ЕГЭ по учебному предмету (за 3 года)

Таблица 1-1

2020 г.		2021 г.		2022 г.	
чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
678	13,84%	702	14,39%	634	13,36%

#### 1.2. Процентное соотношение юношей и девушек, участвующих в ЕГЭ

Таблица 1-2

Пол	2020 г.		2021 г.		2022 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
Женский	474	69,91%	505	71,94%	477	75,24%
Мужской	204	30,09%	197	28,06%	157	24,76%

#### 1.3. Количество участников ЕГЭ в регионе по категориям

Таблица 1-3

<b>Всего участников ЕГЭ по предмету</b>	678
Из них:	
– ВТГ, обучающихся по программам СОО	607, (95,74% )
– ВТГ, обучающихся по программам СПО	4, (0,63% )
– ВПЛ	23, (3,63% )
– участников с ограниченными возможностями здоровья	15, (2,37%)

#### 1.4. Количество участников ЕГЭ по типам ОО

Таблица 1-4

<b>Всего ВТГ</b>	607
Из них:	
– выпускники СОШ	405, (66,72% )
– выпускники СОШ с УИОП	23, (3,79% )
– выпускники гимназий	109, (17,96% )
– выпускники лицеев	67, (11,04% )
– выпускники ОСОШ	3, (0,49% )

<sup>1</sup> При заполнении разделов Главы 2 использовался массив действительных результатов основного периода ЕГЭ (без учета аннулированных результатов), включая основные и резервные дни экзаменов

### 1.5.Количество участников ЕГЭ по предмету по АТЕ региона

Таблица 1-5

№ п/п	АТЕ	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в регионе
1.	Липецкий район	13	2,02%
2.	Воловский район	8	1,25%
3.	Грязинский район	32	4,98%
4.	Данковский район	11	1,71%
5.	Добровский район	18	2,80%
6.	Долгоруковский район	11	1,71%
7.	Добринский район	20	3,12%
8.	Елецкий район	9	1,40%
9.	Задонский район	14	2,18%
10.	Измалковский район	4	0,62%
11.	Краснинский район	6	0,93%
12.	Лебедянский район	17	2,65%
13.	Лев-Толстовский район	13	2,02%
14.	Становлянский район	10	1,56%
15.	Тербунский район	7	1,09%
16.	Усманский район	13	2,02%
17.	Хлевенский район	2	0,31%
18.	Чаплыгинский район	15	2,34%
19.	г. Елец	64	9,97%
20.	г. Липецк	355	55,30%

### 1.6. Основные учебники по предмету из федерального перечня Минпросвещения России (ФПУ), которые использовались в ОО субъекта Российской Федерации в 2021-2022 учебном году

Таблица 1-6

№ п/п	Название учебников ФПУ	Примерный процент ОО, в которых использовался учебник / другие пособия
1.	Габриелян О.С. Химия (базовый уровень) ООО «ДРОФА»,2020г.	50%
2.	Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А. Химия (базовый уровень) АО «Издательство «Просвещение», 2020г.	35%
3.	Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г. АО «Издательство «Просвещение»,2020г.	10%
4.	Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Теренин В.И., Дроздов А.А., Лунин В.В. (углубленный уровень) ООО «ДРОФА», 2020г.	2%
5.	Другое	3%

## **1.7. ВЫВОДЫ о характере изменения количества участников ЕГЭ по учебному предмету**

Анализ статистических данных, приведённых в таблицах 1.1. - 1.6. показывает, что:

- в 2022 году количество участников ЕГЭ по химии в Липецкой области уменьшилось на 68 человек (1,43%);

- на протяжении ряда лет сохраняется соотношение юношей и девушек, участвующих в ЕГЭ по химии, на долю девушек в 2022 году приходится 75,24%;

- основной категорией, сдающей ЕГЭ по химии, являются выпускники текущего года, обучающиеся по программам СОО (95,74%), на долю выпускников текущего года, обучающихся по программам СПО приходится 0,63%, выпускников прошлых лет - 3,63%, из них на долю участников с ограниченными возможностями здоровья – 2,37%;

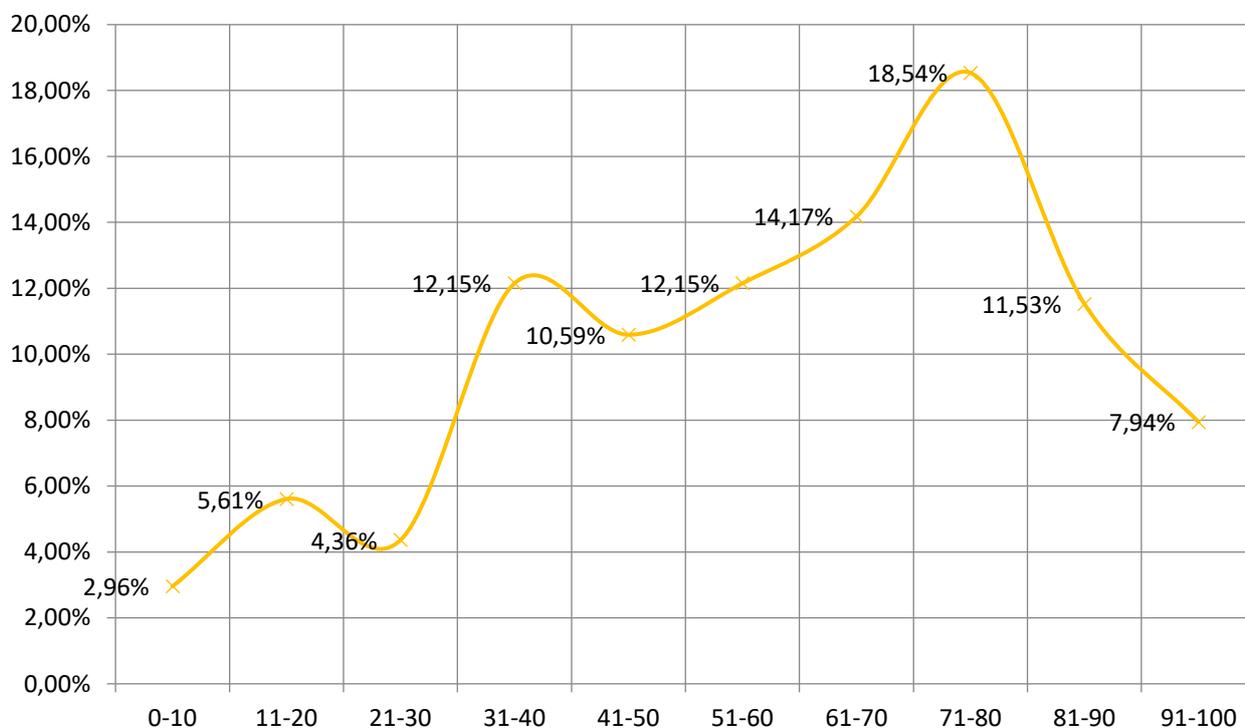
- количество участников ЕГЭ по типам ОО таково: преобладают выпускники СОШ (66,72%), на долю выпускников лицеев и гимназий приходится 29%, выпускники СОШ с УИОП – 3,79%, выпускники ОСОШ – 0,49%;

- наибольшее количество участников ЕГЭ по химии отмечается следующих АТЕ: г. Липецк, г. Елец, Грязинский район, Добринский район, Добровский район. Вместе с тем, следует отметить незначительное количество участников ЕГЭ по химии в Хлевенском, Измалковском, Краснинском районах. Учителям химии и муниципальным координаторам АТЕ рекомендуется усилить профориентационную и мотивационную работу, начиная с 8 класса.

## РАЗДЕЛ 2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ХИМИИ

### 2.1. Диаграмма распределения тестовых баллов участников ЕГЭ по предмету в 2022 г. (количество участников, получивших тот или иной тестовый балл)

#### Химия



### 2.2. Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние 3 года

Таблица 2-7

№ п/п	Участников, набравших балл	Липецкая область		
		2020 г.	2021 г.	2022 г.
1.	ниже минимального балла, %	15,19%	12,11%	14,83%
2.	от 61 до 80 баллов, %	32,45%	31,34%	33,12%
3.	от 81 до 99 баллов, %	14,01%	18,80%	18,30%
4.	100 баллов, чел.	6	8	9
5.	Средний тестовый балл	58,17	60,98	59,25

## 2.3. Результаты по группам участников экзамена с различным уровнем подготовки:

### 2.3.1. в разрезе категорий участников ЕГЭ

Таблица 2-8

№ п/п	Участников, набравших балл	ВТГ, обучающиеся по программам СОО	ВТГ, обучающиеся по программам СПО	ВПЛ	Участники ЕГЭ с ОВЗ
1.	Доля участников, набравших балл ниже минимального	13,34%	50,00%	40,00%	33,33%
2.	Доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов	32,45%	10,00%	43,33%	20,00%
3.	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	33,61%	30,00%	16,67%	20,00%
4.	Доля участников, получивших от 81 до 99 баллов	19,11%	10,00%	0,00%	26,67%
5.	Количество участников, получивших 100 баллов	9	0	0	0

### 2.3.2. в разрезе типа ОО

Таблица 2-9

	Доля участников, получивших тестовый балл				Количество участников, получивших 100 баллов
	ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 99 баллов	
СОШ	14,07%	34,07%	30,86%	19,26%	7
СОШ с УИОП	8,70%	34,78%	21,74%	30,43%	1
Гимназии	11,93%	24,77%	45,87%	16,51%	1
Лицеи	10,45%	34,33%	35,82%	19,40%	
ОСОШ	66,67%	33,33%	0,00%	0,00%	

### 2.3.3. основные результаты ЕГЭ по предмету в сравнении по АТЕ

Таблица 2-10

№	Наименование АТЕ	Доля участников, получивших тестовый балл				Количество участников, получивших 100 баллов
		ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 99 баллов	
1.	Липецкий район	7,69%	61,54%	30,77%	0,00%	
2.	Воловский район	12,50%	50,00%	37,50%	0,00%	
3.	Грязинский район	21,88%	28,13%	21,88%	25,00%	1
4.	Данковский район	36,36%	54,55%	9,09%	0,00%	

№	Наименование АТЕ	Доля участников, получивших тестовый балл				Количество участников, получивших 100 баллов
		ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 99 баллов	
5.	Добровский район	16,67%	50,00%	22,22%	11,11%	
6.	Долгоруковский район	18,18%	36,36%	18,18%	27,27%	
7.	Добринский район	15,00%	25,00%	35,00%	25,00%	
8.	Елецкий район	11,11%	55,56%	11,11%	22,22%	
9.	Задонский район	7,14%	35,71%	50,00%	7,14%	
10.	Измалковский район	0,00%	50,00%	50,00%	0,00%	
11.	Краснинский район	16,67%	50,00%	33,33%	0,00%	
12.	Лебедянский район	29,41%	52,94%	11,76%	5,88%	
13.	Лев-Толстовский район	0,00%	0,00%	53,85%	38,46%	1
14.	Становлянский район	20,00%	50,00%	20,00%	10,00%	
15.	Тербунский район	14,29%	42,86%	0,00%	42,86%	
16.	Усманский район	23,08%	15,38%	30,77%	30,77%	
17.	Хлебенский район	0,00%	50,00%	50,00%	0,00%	
18.	Чаплыгинский район	26,67%	66,67%	6,67%	0,00%	
19.	г. Елец	3,13%	34,38%	40,63%	20,31%	1
20.	г. Липецк	14,93%	28,45%	35,77%	19,15%	6

## 2.4. Выделение перечня ОО, продемонстрировавших наиболее высокие и низкие результаты ЕГЭ по предмету

### 2.4.1. Перечень ОО, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ЕГЭ по предмету

Таблица 2-11

№	Наименование ОО	Доля ВТГ, получивших от 81 до 100 баллов	Доля ВТГ, получивших от 61 до 80 баллов	Доля ВТГ, не достигших минимального балла
1.	МБОУ СШ №10 углубленная	50,00	20,00	0,00
2.	МБОУ им.Л.Н.Толстого	46,15	53,85	0,00

### 2.4.2. Перечень ОО, продемонстрировавших низкие результаты ЕГЭ по предмету

Таблица 2-12

№	Наименование ОО	Доля участников, не достигших минимального балла	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов
1.	МБОУ СОШ №2 села Доброе имени М.И.Третьяковой	27,27	9,09	18,18

№	Наименование ОО	Доля участников, не достигших минимального балла	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов
2.	МБОУ СОШ №4 г.Грязи	27,27	18,18	36,36

## 2.5.ВЫВОДЫ о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету

В 2022 г. число участников ЕГЭ по химии в Липецкой области уменьшилось и составило 634 человека (для сравнения: в 2020 г. – 678 чел., в 2021 г. – 702 чел.). Обращает на себя внимание, по сравнению с 2021 годом, понижение такого показателя как средний тестовый балл (1,73%). Такая динамика свидетельствует о достаточной объективности проведения экзамена. При этом увеличилось количество не преодолевших минимум по предмету, увеличилось количество 100-балльников, количество высокобалльников незначительно уменьшилось (по абсолютным показателям). По основным показателям результаты ЕГЭ 2022 г. сопоставимы с результатами ЕГЭ 2021 г. Хотя границу минимального балла не преодолело 14,83% от общего числа экзаменуемых, средний балл по Липецкой области остался на высоком уровне – 59,25% (в 2020 г. – 58,11%, 2021г. – 60,98%). 18,30% участников экзамена показали отличный уровень подготовки и получили за выполнение работы от 81 до 99 баллов, 9 человек получили 100 баллов (в 2021 г. – 8 человек).

Наибольшая доля участников, получивших тестовый балл ниже минимального, отмечается в следующих АТЕ: Чаплыгинский район, Усманский район, Лебедянский район, Данковский район, Грязинский район.

Наибольшая доля участников, получивших тестовый балл от 81 до 99, отмечается в следующих АТЕ: Лев-Толстовский район, Тербунский район, Добринский район, Долгоруковский район, Грязинский район, Елецкий район.

АТЕ, в которых есть участники, получившие 100 баллов: г. Липецк (6 чел.), г. Елец (1чел.), Лев-Толстовский район (1 чел.), Грязинский район (1 чел.).

В 2022-2023 учебном году будет продолжена работа с учителями ОО, показавших низкие результаты ЕГЭ по химии: МБОУ СОШ №2 села Доброе имени М.И.Третьяковой, МБОУ СОШ №4 г.Грязи.

## РАЗДЕЛ 3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ

### 3.1. Краткая характеристика КИМ по учебному предмету

Содержание КИМ ЕГЭ определяется на основе федерального компонента государственного стандарта среднего (полного) общего образования по химии, базовый и профильный уровни (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089). Отбор содержания КИМ ЕГЭ 2022 г. по химии в целом осуществлялся с учётом тех общих установок, на основе которых формировались экзаменационные модели предыдущих лет. В числе этих установок наиболее важными с методической точки зрения являются следующие.

КИМ ориентированы на проверку усвоения системы знаний, которая рассматривается в качестве инвариантного ядра содержания действующих программ по химии для общеобразовательных организаций. В стандарте эта система знаний представлена в виде требований к подготовке выпускников. С данными требованиями соотносится уровень предъявления в КИМ проверяемых элементов содержания.

Стандартизированные варианты КИМ, которые будут использоваться при проведении экзамена, содержат задания, различные по форме предъявления условия и виду требуемого ответа, по уровню сложности, а также по способам оценки их выполнения. Задания построены на материале основных разделов курса химии. Как и в прежние годы, объектом контроля в рамках ЕГЭ является система знаний основ неорганической, общей и органической химии. К числу главных составляющих этой системы относятся: ведущие понятия о химическом элементе, веществе и химической реакции; основные законы и теоретические положения химии; знания о системности и причинности химических явлений, генезисе веществ, способах познания веществ. В стандарте эта система знаний представлена в виде требований к уровню подготовки выпускников.

В целях обеспечения возможности дифференцированной оценки учебных достижений выпускников КИМ ЕГЭ осуществляют проверку освоения основных образовательных программ по химии на трёх уровнях сложности: базовом, повышенном и высоком.

Принципиальное значение при разработке КИМ имела реализация требований к конструированию заданий различного типа. Каждое задание строилось таким образом, чтобы его содержание соответствовало требованиям к уровню усвоения учебного материала и формируемым видам учебной деятельности. Учебный материал, на основе которого строились задания, отбирался по признаку его значимости для общеобразовательной подготовки выпускников средней школы. Особое внимание при конструировании заданий уделено усилению деятельностной и практико-ориентированной составляющей их содержания.

Каждый вариант экзаменационной работы построен по единому плану: работа состоит из двух частей, включающих в себя 34 задания. Часть 1 содержит 28 заданий с кратким ответом, в их числе 20 заданий базового уровня сложности (в варианте они присутствуют под номерами: 1–5, 9–13, 16–21, 25–28) и 8 заданий повышенного уровня сложности (их порядковые номера: 6–8, 14, 15, 22–24, 26). Часть 2 содержит 6 заданий высокого уровня сложности, с развёрнутым ответом. Это задания под номерами 29–34.

Количество заданий той или иной группы в общей структуре КИМ определено с учётом следующих факторов: а) глубины изучения проверяемых элементов содержания учебного материала как на базовом, так и на повышенном уровнях; б) требований к планируемым результатам обучения – предметным знаниям, предметным умениям и видам учебной деятельности. Это позволило более точно определить функциональное предназначение каждой группы заданий в структуре КИМ. Так, задания базового уровня сложности с кратким ответом проверяют усвоение значительного количества (42 из 56) элементов содержания важнейших разделов школьного курса химии: «Теоретические основы химии», «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Методы познания в химии. Химия и жизнь». Согласно требованиям стандарта к уровню подготовки выпускников эти знания являются обязательными для освоения каждым. Задания данной группы имеют сходство по формальному признаку – по форме краткого ответа, который записывается в виде последовательности цифр или в виде числа с заданной степенью точности. Между тем, по формулировкам условия они имеют значительные различия, чем, в свою очередь, определяются различия в поиске верного ответа. Это могут быть задания с единым контекстом (как, например, задания 1–3), с выбором двух или нескольких верных ответов из пяти, а также задания «на установление соответствия между позициями двух множеств». Каждое задание базового уровня сложности независимо от формата, в котором оно представлено, ориентировано на проверку усвоения одного или нескольких элементов содержания, относящихся к одной теме курса. Однако это не является основанием для того, чтобы отнести данные задания к категории лёгких, не требующих особых усилий для формулирования верного ответа. Напротив, выполнение любого из этих заданий предполагает обязательный и тщательный анализ условия и применение знаний в системе. Задания повышенного уровня сложности с кратким ответом, который устанавливается в ходе выполнения задания и записывается согласно указаниям в виде определённой последовательности цифр, ориентированы на проверку усвоения обязательных элементов содержания основных образовательных программ по химии не только базового, но и углублённого уровней. В сравнении с заданиями предыдущей группы они предусматривают выполнение большего разнообразия действий в ситуации, предусмат-

ривающей применение знаний в условиях большого охвата теоретического материала и практических умений (например, для анализа химических свойств нескольких классов органических или неорганических веществ), а также сформированность умений систематизировать и обобщать полученные знания. В экзаменационной работе предложена только одна разновидность этих заданий: на установление соответствия позиций, представленных в двух множествах. Это может быть соответствие между: названием органического соединения и классом/группой, к которому(-ой) оно принадлежит; фактором, влияющим на состояние химического равновесия, и направлением его смещения; исходными веществами и продуктами реакции между этими веществами; названием или формулой соли и продуктами, которые образуются на инертных электродах при электролизе её водного раствора, и т.д.

Для оценки сформированности интеллектуальных умений более высокого уровня, таких как умения устанавливать причинно-следственные связи между отдельными элементами знаний (например, между составом, строением и свойствами веществ), формулировать ответ в определённой логике с аргументацией сделанных выводов и заключений, используются задания высокого уровня сложности с развёрнутым ответом.

Задания с развёрнутым ответом, в отличие от заданий двух предыдущих типов, предусматривают комплексную проверку усвоения на углублённом уровне нескольких (двух и более) элементов содержания из различных содержательных блоков. Они подразделяются на следующие разновидности:

задания, проверяющие усвоение важнейших элементов содержания, таких, например, как «окислительно-восстановительные реакции», «реакции ионного обмена»;

задания, проверяющие усвоение знаний о взаимосвязи веществ различных классов (на примерах превращений неорганических и органических веществ);

расчётные задачи.

Задания с развёрнутым ответом ориентированы на проверку следующих умений:

объяснять обусловленность свойств и применения веществ их составом и строением, характер взаимного влияния атомов в молекулах органических соединений, взаимосвязь неорганических и органических веществ, сущность и закономерность протекания изученных типов реакций;

проводить расчёты указанных физических величин по представленным в условии задания данным, а также комбинированные расчёты по уравнениям химических реакций.

При определении количества заданий КИМ ЕГЭ, ориентированных на проверку усвоения учебного материала отдельных блоков / содержательных линий,

учитывался прежде всего объём, занимаемый ими в содержании курса химии. Например, принято во внимание, что в системе знаний, определяющих уровень подготовки выпускников по химии, важное место занимают элементы содержательных блоков «Неорганическая химия», «Органическая химия» и содержательной линии «Химическая реакция». По этой причине суммарная доля заданий, проверяющих усвоение их содержания, составила в экзаменационной работе 69% от общего количества всех заданий.

В экзаменационной работе 2022 г. по сравнению с работой 2021 г. приняты следующие изменения.

1. В экзаменационном варианте уменьшено с 35 до 34 общее количество заданий. Это достигнуто в результате объединения контролируемых элементов содержания, имеющих близкую тематическую принадлежность или сходные виды деятельности при их выполнении.

Элементы содержания «Химические свойства углеводов» и «Химические свойства кислородсодержащих органических соединений» (в 2021 г. – задания 13 и 14) проверяются заданием 12. В обновлённом задании снято ограничение на количество элементов ответа, из которых может состоять полный правильный ответ.

Исключено задание 6 (по нумерации 2021 г.), так как умение характеризовать химические свойства простых веществ и оксидов проверяется заданиями 7 и 8.

2. Изменён формат предъявления условий задания 5, проверяющего умение классифицировать неорганические вещества, и задания 21 (в 2021 г. – задание 23), проверяющего умение определять среду водных растворов: в текущем году требуется не только определить среду раствора, но и расставить вещества в порядке уменьшения/увеличения кислотности среды (рН).

3. Включено задание (23), ориентированное на проверку умения проводить расчёты на основе данных таблицы, отражающих изменения концентрации веществ.

4. Изменён вид расчётов в задании 28: требуется определить значение «выхода продукта реакции» или «массовой доли примеси».

5. Изменена шкала оценивания некоторых заданий в связи с уточнением уровня их сложности и количеством мыслительных операций при их выполнении.

В результате этого максимальный балл за выполнение работы в целом составит 56 баллов (в 2021 г. – 58 баллов).

В целом принятые изменения в экзаменационной работе 2022 г. ориентированы на повышение объективности проверки сформированности ряда важных метапредметных умений, в первую очередь таких, как анализ текста условия задания, представленного в различной форме (таблица, схема, график), комбинирование

аналитической и расчётной деятельности, анализ состава веществ и прогноз возможности протекания реакций между ними, моделирование процессов и описание признаков их протекания и др.

### 3.2. Анализ выполнения заданий КИМ

#### 3.2.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ в 2022 году

Таблица 2-13

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>2</sup>				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
Часть 1							
1	Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырёх периодов: s-, p- и d-элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбуждённое состояния атомов	Б	42,02	24,74	37,56	38,10	69,60

<sup>2</sup> Вычисляется по формуле  $p = \frac{N}{nt} \cdot 100\%$ , где N – сумма первичных баллов, полученных всеми участниками группы за выполнение задания, n – количество участников в группе, t – максимальный первичный балл за задание.

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>2</sup>				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
2	<p>Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам.</p> <p>Общая характеристика металлов 1А-11А групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов. Характеристика переходных элементов - меди, цинка, хрома, железа - по их положению в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов.</p> <p>Общая характеристика неметаллов 1УА- У11А групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов</p>	Б	67,44	36,08	56,34	76,67	95,20
3	<p>Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов</p>	Б	50,23	14,43	28,17	62,86	94,40

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>2</sup>				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
4	Ковалентная химическая связь, её разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Тип кристаллической решётки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения	Б	46,36	14,43	26,29	56,19	88,80
5	Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная)	Б	57,98	5,15	44,13	74,29	95,20

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>2</sup>				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
6	<p>Характерные химические свойства простых веществ - металлов: щелочных, щёлочноземельных, магния, алюминия; переходных металлов: меди, цинка, хрома, железа.</p> <p>Характерные химические свойства простых веществ - неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния.</p> <p>Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных</p> <p>Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов. Характерные химические свойства кислот. Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере гидроксо соединений алюминия и цинка).</p> <p>Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты.</p> <p>Реакции ионного обмена</p>	II	47,29	15,46	31,69	55,00	85,60

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>2</sup>				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
7	<p>Классификация неорганических веществ.</p> <p>Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная).</p> <p>Характерные химические свойства неорганических веществ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- простых веществ - металлов: щелочных, щёлочноземельных, магния, алюминия, переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа);</li> <li>- простых веществ - неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния;</li> <li>- оксидов: основных, амфотерных, кислотных;</li> <li>- оснований и амфотерных гидроксидов;</li> <li>- кислот;</li> <li>- солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере гидроксосоединений алюминия и цинка)</li> </ul>	II	51,47	7,73	30,05	70,00	90,80

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>2</sup>				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
8	Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная); Характерные химические свойства неорганических веществ: - простых веществ - металлов: щелочных, щёлочноземельных, магния, алюминия, переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа); - простых веществ - неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния; - оксидов: основных, амфотерных, кислотных; - оснований и амфотерных гидроксидов; - кислот; - солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере гидроксосоединений алюминия и цинка)	II	54,88	11,86	37,56	70,48	91,60
9	Взаимосвязь неорганических веществ	Б	55,50	7,22	32,39	76,19	97,60
10	Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная)	Б	82,48	37,11	77,93	97,62	100,00

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>2</sup>				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
11	Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах. Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа	Б	55,19	8,25	32,39	75,24	96,80
12	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола). Основные способы получения углеводородов (в лаборатории). Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола. Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров. Основные способы получения кислородсодержащих органических соединений (в лаборатории)	Б	42,95	3,09	23,94	59,05	79,20

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>2</sup>				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
13	Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Важнейшие способы получения аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды), белки	Б	61,86	11,34	38,97	85,71	100,00
14	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола). Важнейшие способы получения углеводородов. Ионный (правило В.В. Марковникова) и радикальные механизмы реакций в органической химии	П	54,42	2,06	31,69	77,86	94,40
15	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров. Важнейшие способы получения кислородсодержащих органических соединений	П	65,35	3,09	48,12	91,19	99,60

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>2</sup>				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
16	Взаимосвязь углеводородов, кислородсодержащих и азотсодержащих органических соединений	Б	69,15	6,19	52,11	97,14	100,00
17	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии	Б	50,23	8,25	38,50	62,38	82,40
18	Скорость реакции, её зависимость от различных факторов	Б	62,02	26,80	51,64	71,90	90,40
19	Реакции окислительно-восстановительные	Б	82,33	29,90	81,69	96,67	100,00
20	Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот)	Б	76,28	28,87	64,79	95,71	100,00
21	Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная	Б	73,49	21,65	64,32	92,86	96,80
22	Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов	П	70,08	21,13	59,39	86,67	98,40
23	Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Расчёты количества вещества, массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ	П	83,49	43,81	78,64	96,90	100,00

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>2</sup>				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
24	Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений	II	50,39	3,61	30,75	67,14	92,00
25	Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Научные методы исследования химических веществ и превращений. Методы разделения смесей и очистки веществ. Понятие о металлургии: общие способы получения металлов. Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола). Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Природные источники углеводов, их переработка. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки	Б	43,72	7,22	23,00	56,67	85,60

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>2</sup>				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
26	Расчёты с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества в растворе»	Б	62,79	13,40	42,72	84,76	98,40
27	Расчёты теплового эффекта (по термохимическим уравнениям)	Б	74,57	31,96	63,38	90,95	99,20
28	Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ. Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси	Б	44,19	0,00	14,55	66,19	92,00
Часть 2							
29	Окислитель и восстановитель. Реакции окислительно-восстановительные	В	42,48	2,06	21,60	56,19	86,40
30	Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена	В	52,64	4,64	38,97	68,33	86,80
31	Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ	В	43,02	1,55	13,38	62,62	92,80
32	Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений	В	51,29	0,21	23,19	77,24	95,20

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>2</sup>				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
33	Расчёты с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества в растворе». Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси). Расчёты массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси	В	13,37	0,00	0,47	11,07	49,60
34	Установление молекулярной и структурной формул вещества	В	31,58	0,34	6,42	40,79	83,20

Линии заданий с наименьшими процентами выполнения:

- 1) задания базового уровня (с процентом выполнения ниже 50): 1, 4, 12, 25, 28.
- 2) задания повышенного и высокого уровня (с процентом выполнения ниже 15): 33

**Успешно усвоенные элементы содержания / освоенные умения, навыки, виды деятельности:** классификация органических веществ, номенклатура органических веществ (тривиальная и международная), реакции окислительно-восстановительные, обратимые и необратимые химические реакции, химическое равновесие, а также расчёты количества вещества, массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ.

**Недостаточно усвоенные элементы содержания / освоенные умения, навыки, виды деятельности:** строение электронных оболочек атомов элементов первых четырёх периодов: s-, p- и d- элементы, электронная конфигурация атома, основное и возбуждённое состояния атомов, ковалентная химическая связь, её разновидности и механизмы образования, характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи), ионная связь, металлическая связь, водородная связь, вещества молекулярного и немолекулярного строения, тип кристаллической решётки, зависимость свойств веществ от их состава и строения, характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола), основные способы получения углеводородов (в лаборатории), характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров, основные способы получения кислородсодержащих органических соединений (в лаборатории), правила работы в лаборатории, лабораторная посуда и оборудование, правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии, научные методы исследования химических веществ и превращений, методы разделения смесей и очистки веществ, понятие о металлургии: общие способы получения металлов, общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола), химическое загрязнение окружающей среды и его последствия, природные источники углеводородов, их переработка, высокомолекулярные соединения, реакции полимеризации и поликонденсации, полимеры, пластмассы, волокна, каучуки, расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ, расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного, расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.

### 3.2.2. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ

Анализ проводится с использованием открытого варианта КИМ № 319.

В качестве приложения приводится план КИМ по химии с указанием средних процентов выполнения по каждой линии заданий в регионе (см. Приложение).

В экзаменационной работе 2022 г. задания были сгруппированы по нескольким содержательным блокам:

1. **Теоретические основы химии:** современные представления о строении атома, Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, химическая связь и строение вещества. Химическая реакция.

2. **Неорганическая химия:** классификация и номенклатура, химические свойства и генетическая связь веществ различных классов.

3. **Органическая химия:** классификация и номенклатура, химические свойства и генетическая связь веществ различных классов.

4. **Методы познания в химии.** Химия и жизнь: экспериментальные основы химии, общие представления о промышленных способах получения важнейших веществ. Расчёты по химическим формулам и уравнениям реакций.

**Блок 1. Теоретические основы химии:** современные представления о строении атома, Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, химическая связь и строение вещества. Первая часть заданий этого блока содержала только задания базового уровня сложности, которые были ориентированы на проверку усвоения базовых понятий характеризующих строение атомов химических элементов и строение веществ, а также на проверку умений применять Периодический закон для сравнения свойств элементов и их соединений. Результаты выполнения заданий представлены в табл. 3-1

Таблица 3-1

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>3</sup>				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
1	Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырёх периодов: s-, p- и d- элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбуждённое состояния атомов	Б	42,02	24,74	37,56	38,10	69,60

<sup>3</sup> Вычисляется по формуле  $p = \frac{N}{nt} \cdot 100\%$ , где N – сумма первичных баллов, полученных всеми участниками группы за выполнение задания, n – количество участников в группе, t – максимальный первичный балл за задание.

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>3</sup>				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
2	<p>Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Общая характеристика металлов 1А-11А групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов. Характеристика переходных элементов - меди, цинка, хрома, железа - по их положению в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов.</p> <p>Общая характеристика неметаллов 1УА- У11А групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов</p>	Б	67,44	36,08	56,34	76,67	95,20
3	<p>Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов</p>	Б	50,23	14,43	28,17	62,86	94,40

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>3</sup>				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
4	Ковалентная химическая связь, её разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Тип кристаллической решётки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения	Б	46,36	14,43	26,29	56,19	88,80

Данные таблицы показывают, что не все элементы содержания этого блока на базовом уровне хорошо усвоены выпускниками. При выполнении заданий участники ЕГЭ продемонстрировали овладение следующими умениями: сравнивать строение атомов между собой, выделять сходство и характер изменения свойств элементов и их соединений; определять степень окисления атомов химических элементов. Тем не менее, есть отдельные задания, выполнение которых было недостаточно успешным даже в группе выпускников с высоким уровнем подготовки. Рассмотрим некоторые характерные затруднения учащихся на конкретных примерах.

### Пример 1

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов:

1) Fe      2) Ca      3) N      4) Se      5) Ba

Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют одинаковую электронную конфигурацию внешнего энергетического уровня.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

Средний процент выполнения этого задания – 42,02 (в группе не преодолевших минимальный балл – 24,74; в группе от минимального до 60 т.б. – 37,56; в группе от 61 до 80 т.б. – 38,10; в группе от 81 до 100 т.б. – 69,60). Не все участники экзамена смогли продемонстрировать умение составлять электронные формулы атомов на основании положения элемента в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева.

Приведем еще один пример задания, при выполнении которого было дано значительное количество ошибочных ответов.

### Пример 2

Из предложенного перечня выберите два вещества с ковалентной неполярной химической связью, которые имеют немолекулярное строение.

- 1) пероксид водорода
- 2) азот
- 3) кремний
- 4) пероксид натрия
- 5) оксид кремния

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

Средний процент выполнения этого задания – 46,36 (в группе не преодолевших минимальный балл – 14,43; в группе от минимального до 60 т.б. – 26,39; в группе от 61 до 80 т.б. – 56,19; в группе от 81 до 100 т.б. – 88,80).

Для выполнения этого задания учащимся необходимо было не только уметь определять все типы связей в сложном веществе, но и соотносить с типом строения.

**Химическая реакция.** Усвоение элементов содержания второй части первого блока проверялось заданиями различного уровня сложности, в их числе: 3 заданиями базового уровня сложности, 3 заданиями повышенного уровня сложности и 2 заданиями высокого уровня сложности. Выполнение заданий предусматривало

проверку сформированности умений объяснять сущность изученных видов химических реакций: электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных (и составлять их уравнения); объяснять влияние различных факторов на скорость химической реакции и на смещение химического равновесия. Результаты выполнения заданий представлены в таблице 3-2.

Таблица 3-2

Но- мер зада- ния в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уро- вень слож- ности зада- ния	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>4</sup>				
			сред- ний	в группе не пре- одолев- ших ми- нималь- ный балл	в группе от мини- мально- го до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
17.	Классификация химических ре- акций в неорганической и орга- нической химии	Б	50,23	8,25	38,50	62,38	82,40
18.	Скорость реакции, её зависи- мость от различных факторов	Б	62,02	26,80	51,64	71,90	90,40
19.	Реакции окислительно-восста- новительные	Б	82,33	29,90	81,69	96,67	100,00
20.	Электролиз расплавов и рас- творов (солей, щелочей, кис- лот)	Б	76,28	28,87	64,79	95,71	100,00
21.	Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтраль- ная, щелочная	Б	73,49	21,65	64,32	92,86	96,80
22.	Обратимые и необратимые хи- мические реакции. Химическое равновесие. Смещение равно- весия под действием различ- ных факторов	П	70,08	21,13	59,39	86,67	98,40
23.	Обратимые и необратимые хи- мические реакции. Химическое равновесие. Расчёты количе- ства вещества, массы вещества или объёма газов по извест- ному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции ве- ществ	П	83,49	43,81	78,64	96,90	100,00
29.	Окислитель и восстановитель. Реакции окислительно-восста- новительные	В	42,48	2,06	21,60	56,19	86,40
30.	Электролитическая диссоциа- ция электролитов в водных рас- творях. Сильные и слабые элек- тролиты. Реакции ионного об- мена	В	52,64	4,64	38,97	68,33	86,80

<sup>4</sup> Вычисляется по формуле  $p = \frac{N}{nm} \cdot 100\%$ , где N – сумма первичных баллов, полученных всеми участниками группы за выполнение задания, n – количество участников в группе, m – максимальный первичный балл за задание.

Данные таблицы позволяют говорить о том, что большинство элементов содержания данного блока хорошо усвоены выпускниками. Рассмотрим некоторые характерные затруднения учащихся на конкретных примерах.

### Пример 3

Из предложенного перечня выберите все вещества, взаимодействие которых с раствором гидроксида бария является реакцией нейтрализации.

- 1) оксид серы(IV)
- 2) азотная кислота
- 3) сульфат натрия
- 4) бромоводород
- 5) сульфат магния

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

Средний процент выполнения этого задания – 50,23 (в группе не преодолевших минимальный балл – 8,25; в группе от минимального до 60 т.б. – 38,50; в группе от 61 до 80 т.б. – 62,38; в группе от 81 до 100 т.б. – 82,40).

Причины возможных затруднений, во-первых, снятие ограничений с количества правильных ответов, во-вторых, недостаточная сформированность понятийного аппарата.

Достаточно сложным для выполнения является задание 29.

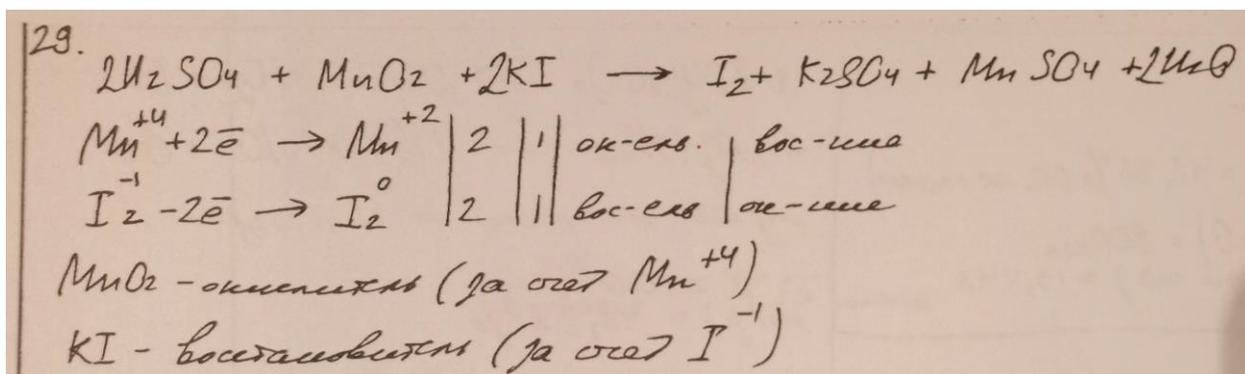
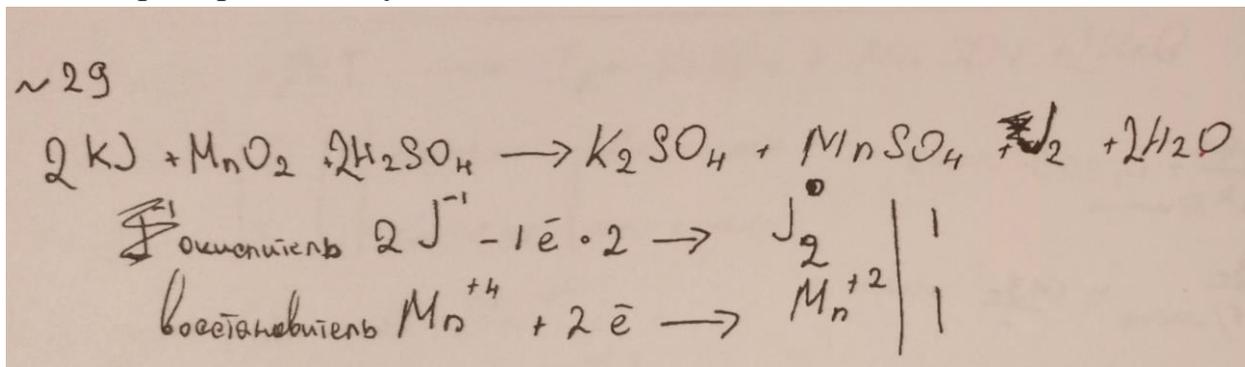
### Пример 4.

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: серная кислота, сульфат аммония, иодид калия, гидрокарбонат магния, оксид марганца(IV), бром. Допустимо использование водных растворов веществ.

Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми в кислой среде протекает окислительно-восстановительная реакция с образованием простого вещества и двух солей. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

Средний процент выполнения 29 задания составляет 42,48 (в группе не преодолевших минимальный балл – 2,06; в группе от минимального до 60 т.б. – 21,60; в группе от 61 до 80 т.б. – 56,19; в группе от 81 до 100 т.б. – 86,40). Задание 29 ориентировано на проверку умений составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций. При выполнении задания экзаменуемому необходимо было осуществить ряд последовательных действий: проанализировать состав веществ из

списка, выбрать вещества, окислительно-восстановительная реакция между которыми приводит к образованию простого вещества и двух солей. С учётом такой последовательности действий были определены следующие элементы ответа: выбраны вещества, которые являются окислителем и восстановителем, и записано молекулярное уравнение окислительно-восстановительной реакции; составлен электронный баланс реакции, указаны окислитель и восстановитель. Рассмотрим в качестве примера ответы участников экзамена:



Большинство ошибок при выполнении данного задания учащиеся допустили, так как не смогли верно определить степени окисления элементов, указать окислитель и восстановитель. Некоторые учащиеся неверно записывают частицы, участвующие в окислительно-восстановительном процессе. Анализ работ выпускников продолжает свидетельствовать о недостаточном внимании учителей-предметников к формированию и развитию понятий «степень окисления» и «заряд иона». Учащимся следует напомнить, что в отличие от обозначения зарядов ионов, степень окисления также обозначают цифрой со знаками «+» или «-», но ее ставят над символом элемента, причем знак «+» или «-» ставят перед цифрой (например,  $I^{-1}, Mn^{+4}$ )

**Блок 2. Неорганическая химия:** классификация и номенклатура, химические свойства и генетическая связь веществ различных классов. Второй блок заданий экзаменационной работы включал в себя задания базового, повышенного и высокого уровней сложности. Задания располагались в порядке увеличения уровня

их сложности, а задание высокого уровня сложности требовало написания развернутого ответа и располагалось в части 2 экзаменационной работы. Результаты выполнения заданий представлены в таблице 3-3.

Таблица 3-3

Но- мер зада- ния в КИМ	Проверяемые элементы со- держания / умения	Уро- вень слож- ности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>5</sup>				
			сред- ний	в группе не преодолев- ших мини- мальный балл	в группе от мини- мального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
5	Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная)	Б	57,98	5,15	44,13	74,29	95,20
6	Характерные химические свойства простых веществ – металлов: щелочных, щелочноземельных, магния, алюминия; переходных металлов: меди, цинка, хрома, железа. Характерные химические свойства простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния. Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных. Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов. Характерные химические свойства кислот. Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере гидроксосоединений алюминия и цинка). Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена	П	47,29	15,46	31,69	55,00	85,60

<sup>5</sup> Вычисляется по формуле  $p = \frac{N}{nt} \cdot 100\%$ , где N – сумма первичных баллов, полученных всеми участниками группы за выполнение задания, n – количество участников в группе, t – максимальный первичный балл за задание.

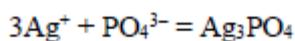
Но- мер зада- ния в КИМ	Проверяемые элементы со- держания / умения	Уро- вень слож- ности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>5</sup>				
			сред- ний	в группе не преодолев- ших мини- мальный балл	в группе от мини- мального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
7	Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная). Характерные химические свойства неорганических веществ: – простых веществ – металлов: щелочных, щёлочноземельных, магния, алюминия, переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа); – простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния; – оксидов: основных, амфотерных, кислотных; – оснований и амфотерных гидроксидов; – кислот; – солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере гидроксосоединений алюминия и цинка)	П	51,47	7,73	30,05	70,00	90,80
8	Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная); Характерные химические свойства неорганических веществ: – простых веществ – металлов: щелочных, щёлочноземельных, магния, алюминия, переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа); – простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния; – оксидов: основных, амфотерных, кислотных; – оснований и амфотерных гидроксидов; – кислот; – солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере гидроксосоединений алюминия и цинка)	П	54,88	11,86	37,56	70,48	91,60
9	Взаимосвязь неорганических веществ	Б	55,50	7,22	32,39	76,19	97,60
31	Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ	В	43,02	1,55	13,38	62,62	92,80

Данные таблицы позволяют утверждать, что экзаменуемые прочно овладели на базовом уровне умениями определять принадлежность веществ к различным

классам неорганических соединений, называть изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре, выявлять взаимосвязь неорганических веществ. Наряду с этим участники ЕГЭ продемонстрировали недостаточно прочные знания химических свойств неорганических веществ.

### Пример 5

Даны две пробирки с раствором вещества X. В одну из них добавили раствор вещества Y, при этом протекала реакция, которой соответствует сокращённое ионное уравнение



В другую пробирку добавили раствор нитрата лития, при этом наблюдали образование осадка.

Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) нитрат серебра
- 2) иодид серебра
- 3) ортофосфорная кислота
- 4) фосфат бария
- 5) фосфат натрия

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

Средний процент выполнения этого задания – 47,29 (в группе не преодолевших минимальный балл – 15,46; в группе от минимального до 60 т.б. – 31,69; в группе от 61 до 80 т.б. – 55,00; в группе от 81 до 100 т.б. – 85,60. Учащиеся должны были продемонстрировать умение осуществлять подбор реагентов, используя сокращённое ионное уравнение, знание условий протекания реакций в растворах электролитов. Это удалось лишь наиболее подготовленным выпускникам.

### Пример 6

Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО	РЕАГЕНТЫ
А) HBr (p-p)	1) CO <sub>2</sub> , Zn(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> , P (белый)
Б) KOH	2) HI, HCl, KOH
В) FeS	3) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (p-p), O <sub>2</sub> , HNO <sub>3</sub>
Г) NaHCO <sub>3</sub>	4) Mg, Cu(OH) <sub>2</sub> , CaO
	5) NaOH, HF, N <sub>2</sub>

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

Средний процент выполнения этого задания – 51,47 (в группе не преодолевших минимальный балл – 7,73; в группе от минимального до 60 т.б. – 30,05; в группе от 61 до 80 т.б. – 70,00; в группе от 81 до 100 т.б. – 90,80). Учащиеся должны были продемонстрировать умение осуществлять подбор реагентов для бескислородной кислоты, растворимого основания и солей (нерастворимой и кислой). Это удалось лишь наиболее подготовленным выпускникам.

### Пример 7

Установите соответствие между исходными веществами, вступающими в реакцию, и продуктом(-ами) этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ(Ы) РЕАКЦИИ
А) $\text{CaH}_2$ и $\text{H}_2\text{O}$	1) $\text{KHCO}_3$ и $\text{Ca(OH)}_2$
Б) $\text{CaO}$ и $\text{H}_2\text{O}$	2) $\text{CaCO}_3$ , $\text{K}_2\text{CO}_3$ и $\text{H}_2\text{O}$
В) $\text{KHCO}_3$ и $\text{Ca(OH)}_2$	3) $\text{CaO}$ и $\text{H}_2$
Г) $\text{Ca(HCO}_3)_2$ и $\text{KOH}$ (изб.)	4) $\text{Ca(HCO}_3)_2$ и $\text{KOH}$
	5) $\text{Ca(OH)}_2$ и $\text{H}_2$
	6) $\text{Ca(OH)}_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

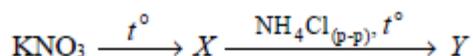
Ответ:

А	Б	В	Г

Средний процент выполнения этого задания – 54,88 (в группе не преодолевших минимальный балл – 11,86; в группе от минимального до 60 т.б. – 37,56; в группе от 61 до 80 т.б. – 70,48; в группе от 81 до 100 т.б. – 91,60). Для отдельных учащихся вызвало затруднение составление уравнений реакций взаимодействия кислых солей.

### Пример 8

Задана схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1)  $\text{HCl}$
- 2)  $\text{N}_2$
- 3)  $\text{KNO}_2$
- 4)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$
- 5)  $\text{K}_2\text{O}$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

Средний процент выполнения этого задания – 55,50 (в группе не преодолевших минимальный балл – 7,22; в группе от минимального до 60 т.б. – 32,39; в группе от 61 до 80 т.б. – 76,19; в группе от 81 до 100 т.б. – 97,60). Для отдельных учащихся вызвало затруднение составление уравнений реакций, демонстрирующих химические свойства, связанные с разложением солей.

Задание 31 было ориентировано на проверку сформированности умения подтверждать существование генетической связи между веществами различных классов путем составления уравнений соответствующих реакций. Этому заданию отведена роль «мысленного эксперимента». Его условие было предложено в форме описания последовательности химических превращений. Результатом выполнения задания должно было стать составление четырёх уравнений соответствующих химических реакций. При этом максимальный балл за выполнение задания составил 4 балла. Средний процент выполнения данного задания по региону составил 43,02 (в группе не преодолевших минимальный балл – 1,55; в группе от минимального до 60 т.б. – 13,38; в группе от 61 до 80 т.б. – 62,62; в группе от 81 до 100 т.б. – 92,80).

#### Пример 9

Провели электролиз раствора нитрата серебра. Выделившийся на аноде газ при нагревании прореагировал с железом. Образовавшееся при этом твёрдое вещество чёрного цвета поместили в раствор иодоводородной кислоты. Полученное при этом простое вещество при нагревании прореагировало с раствором гидроксида натрия. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

Формат предъявления условия этого задания остался неизменным, поэтому алгоритм его выполнения был хорошо известен выпускникам и, не смотря на это, задание было выполнено не достаточно успешно. Для отдельных учащихся вызвало затруднение составление уравнений реакций взаимодействия железа с кислородом, железной окалины с иодоводородной кислотой.

Блок 3. **Органическая химия:** классификация и номенклатура, химические свойства и генетическая связь веществ различных классов. Результаты выполнения заданий блока «Органическая химия» представлены в таблице 3-4.

Таблица 3-4

Но- мер зада- ния в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уро- вень слож- ности зада- ния	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>6</sup>				
			сред- ний	в груп- пе не пре- одолев- ших мини- маль- ный балл	в группе от мини- мально- го до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
10.	Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная)	Б	82,48	37,11	77,93	97,62	100,00
.11.	Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах. Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа	Б	55,19	8,25	32,39	75,24	96,80
12.	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола). Основные способы получения углеводородов (в лаборатории). Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола. Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров. Основные способы получения кислородсодержащих органических соединений (в лаборатории)	Б	42,95	3,09	23,94	59,05	79,20

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

Но- мер зада- ния в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уро- вень слож- ности зада- ния	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>6</sup>				
			сред- ний	в груп- пе не пре- одолев- ших ми- ни- маль- ный балл	в группе от мини- мально- го до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
13.	Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Важнейшие способы получения аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды), белки	Б	61,86	11,34	38,97	85,71	100,00
14.	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола). Важнейшие способы получения углеводородов. Ионный (правило В.В. Марковникова) и радикальные механизмы реакций в органической химии	П	54,42	2,06	31,69	77,86	94,40
15.	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров. Важнейшие способы получения кислородсодержащих органических соединений	П	65,35	3,09	48,12	91,19	99,60
16.	Взаимосвязь углеводородов, кислородсодержащих и азотсодержащих органических соединений	П	69,15	6,19	52,11	97,14	100,00
32.	Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений	В	51,29	0,21	23,19	77,24	95,20

Экзаменуемые успешно справились с заданиями базового и повышенного уровня сложности, которые проверяли знания классификации органических веществ, номенклатуры органических веществ (тривиальная и международная), характерных химических свойств предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров, важнейших спосо-

бов получения кислородсодержащих органических соединений, взаимосвязь углеводородов, кислородсодержащих и азотсодержащих органических соединений. Значительные затруднения возникли у учащихся при выполнении задания 12.

### Пример 10

Из предложенного перечня веществ выберите все вещества, которые вступают в реакцию как с бромной водой, так и с натрием.

- 1) пропеновая кислота
- 2) пропиен
- 3) фенол
- 4) толуол
- 5) бензойная кислота

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

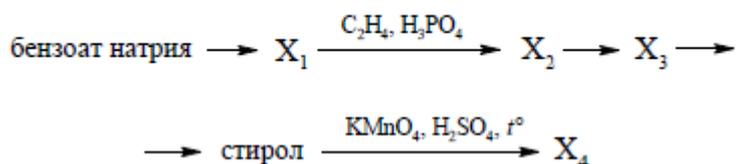
Средний процент выполнения этого задания – 42,95 (в группе не преодолевших минимальный балл – 3,09; в группе от минимального до 60 т.б. – 23,94; в группе от 61 до 80 т.б. – 59,05; в группе от 81 до 100 т.б. – 79,20).

Задание 12 проверяет усвоение элементов содержания «Химические свойства углеводородов» и «Химические свойства кислородсодержащих органических соединений» (в 2021 г. – задания 13 и 14, в 2022г. задание 12). В обновлённом задании снято ограничение на количество элементов ответа, из которых может состоять полный правильный ответ. Даже в группе хорошо подготовленных учащихся возникли затруднения при его выполнении.

Задание 32 проверяет усвоение знаний о взаимосвязи органических веществ и предусматривает наличие пяти элементов ответа – пяти уравнений реакций, соответствующих схеме («цепочке») превращений органических веществ.

### Пример 11

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

В приведённой схеме указываются также и условия осуществления этих превращений, что оказывает влияние на состав образующихся продуктов. При записи уравнений реакций, экзаменуемые должны использовать структурные формулы органических веществ разного вида (развёрнутой, сокращённой, скелетной), которые однозначно отражают порядок связи атомов и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле органического вещества. Наличие каждого проверяемого элемента ответа оценивается в 1 балл. Максимальное количество баллов за выполнение такого задания – 5. Средний процент выполнения данного задания по региону составил - 51,29 (в группе не преодолевших минимальный балл – 0,21; в группе от минимального до 60 т.б. – 23,19; в группе от 61 до 80 т.б. – 77,24; в группе от 81 до 100 т.б. – 95,20). У отдельных учащихся вызвало затруднение составление уравнений реакций алкилирования, дегидрогалогенирования, подбор коэффициентов в уравнении жесткого окисления стирола. Следует отметить, что выпускники не всегда использовали структурные формулы различного вида, однозначно отражающие порядок связи атомов и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле органического вещества.

**Блок 4. Методы познания в химии. Химия и жизнь:** экспериментальные основы химии, общие представления о промышленных способах получения важнейших веществ. Расчёты по химическим формулам и уравнениям реакций. Усвоение элементов содержания этого блока проверялось заданиями различного уровня сложности. Содержание условий этих заданий имеет прикладной и практико-ориентированный характер, они ориентированы на проверку усвоения фактологического материала. Выполнение заданий предусматривало проверку сформированности умений: использовать в конкретных ситуациях знания о применении *изученных веществ и химических процессов, о промышленных методах получения некоторых веществ и способах их переработки*; планировать проведение эксперимента по получению и распознаванию важнейших неорганических и органических веществ на основе приобретенных знаний о правилах безопасной работы с веществами в быту; проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям. Результаты выполнения заданий представлены в таблице 3-5

Таблица 3-5

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
24.	Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений	П	50,39	3,61	30,75	67,14	92,00
.25.	Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Научные методы исследования химических веществ и превращений. Методы разделения смесей и очистки веществ. Понятие о металлургии: общие способы получения металлов. Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола). Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Природные источники углеводородов, их переработка. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки	Б	43,72	7,22	23,00	56,67	85,60
26.	Расчёты с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества в растворе»	Б	62,79	13,40	42,72	84,76	98,40
27.	Расчёты теплового эффекта (по термохимическим уравнениям)	Б	74,57	31,96	63,38	90,95	99,20

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
28.	Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ. Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси	Б	44,19	0,00	14,55	66,19	92,00
33.	Расчёты с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества в растворе». Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси). Расчёты массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси	В	13,37	0,00	0,47	11,07	49,60
34.	Установление молекулярной и структурной формул вещества	В	31,58	0,34	6,42	40,79	83,20

Данные таблицы свидетельствуют о том, что значительные затруднения у выпускников возникли при выполнении задания 25.

### Пример 12

Установите соответствие между веществом и областью его применения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО	ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ
А) водород	1) в качестве сырья для производства фенола
Б) оксид ванадия(V)	2) в качестве реагента при производстве метанола
В) кумол	3) в качестве удобрения
	4) в качестве катализатора

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Средний процент выполнения данного задания по региону составил 43,72 (в группе не преодолевших минимальный балл – 7,22; в группе от минимального до 60 т.б. – 23,00; в группе 37 от 61 до 80 т.б. – 56,67; в группе от 81 до 100 т.б. – 85,60). Низкий результат выполнения этого задания свидетельствует о сложившемся в практике обучения формальном подходе к изучению элемента содержания: «Общие научные принципы химического производства». На основании результатов 2022 г. может быть дана рекомендация, которая обусловлена ежегодно низкими результатами выполнения задания 25, проверяющего сформированность знаний о способах промышленного получения веществ, их применении в повседневной жизни. В школьном курсе химии данному содержанию, как правило, не уделяется должное внимание, поэтому выбор оптимального подхода к его изучению очень важен для эффективной подготовки к экзамену. Большую роль в этом отношении может сыграть организация процессов обобщения и систематизации данного материала, осуществляемых последовательно по мере изучения классов и групп неорганических и органических веществ. Для учащихся наиболее трудным было задание 33.

### Пример 13

Смесь нитрата магния и нитрата серебра, в которой масса протонов в ядрах всех атомов составляет 48,32% от общей массы смеси, прокалили до постоянной массы. Выделившуюся смесь газов пропустили через 800 мл воды. При этом объём непоглотившегося газа составил 13,44 л (н.у.). Вычислите массовую долю растворённого вещества в образовавшемся растворе.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения и обозначения искомых физических величин).

Выполнение задания 33 потребовало от них знания химических свойств веществ и необходимости в осуществлении некоторой совокупности действий, обеспечивающих получение правильного ответа. В числе таких действий назовем следующие: составление уравнений химических реакций (согласно данным условия

задачи), необходимых для выполнения стехиометрических расчетов; выполнение расчетов, необходимых для нахождения ответов на поставленные в условии задачи вопросы; формулирование логически обоснованного ответа на все поставленные в условии задания вопросы (например, определить физическую величину – массу, объём, массовую долю вещества). Только экзаменуемые с отличным уровнем подготовки в большинстве своём справились с выполнением задания полностью. Средний процент выполнения данного задания по региону составил 13,37 (в группе не преодолевших минимальный балл – 0,00; в группе от минимального до 60 т.б. – 0,47; в группе от 61 до 80 т.б. – 11,07; в группе от 81 до 100 т.б. – 49,60).

Полученные результаты свидетельствуют о достаточном качестве используемых учебных программ, эффективности региональных курсов повышения квалификации для учителей химии. Используемые УМК позволяют достигать учащимся региона оптимальных результатов на ЕГЭ по химии

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

Важное значение в системе КИМ ЕГЭ по химии играют задания, направленные на проверку достижения метапредметных планируемых результатов, в частности умения работать с информацией, представленной в различной форме. И если в 2021 г. основными формами предъявления информации были текст и схема, а работа с таблицами предусматривалась в качестве вспомогательного вида деятельности, то в 2022 г. в экзаменационные варианты включены два задания с таблицами, а также задание с дополнительной справочной информацией.

### Пример 14

Среди предложенных формул/названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы/названия: А) сильной кислоты; Б) оксида; В) щёлочи.

1 силан	2 сернистая кислота	3 гашёная известь
4 $\text{HClO}_3$	5 серный колчедан	6 $\text{HF}$
7 питьевая сода	8 $\text{NH}_4\text{HSO}_4$	9 вода

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены выбранные вещества, под соответствующими буквами.

Ответ:

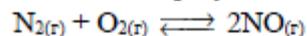
А	Б	В

Средний процент выполнения этого задания – 57,98 (в группе не преодолевших минимальный балл – 5,15; в группе от минимального до 60 т.б. – 44,13; в группе от 61 до 80 т.б. – 74,29; в группе от 81 до 100 т.б. – 95,20).

Формат предъявления условия этого задания изменен, поэтому алгоритм его выполнения был недостаточно отработан выпускникам и задание было выполнено не достаточно успешно. Для отдельных учащихся вызвало затруднение соотнесения тривиальных названий с принадлежностью к группе неорганических веществ.

### Пример 15

В реактор постоянного объёма поместили кислород и азот и подвергли действию электрического тока. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие.

Используя данные, приведённые в таблице, определите исходную концентрацию  $\text{N}_2$  ( $X$ ) и равновесную концентрацию  $\text{O}_2$  ( $Y$ ).

Реагент	$\text{N}_2$	$\text{O}_2$	$\text{NO}$
Исходная концентрация, моль/л		0,4	
Равновесная концентрация, моль/л	0,3		0,2

Выберите из списка номера правильных ответов.

- 1) 0,1 моль/л
- 2) 0,2 моль/л
- 3) 0,3 моль/л
- 4) 0,4 моль/л
- 5) 0,5 моль/л
- 6) 0,6 моль/л

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

Средний процент выполнения этого задания – 83,49 (в группе не преодолевших минимальный балл – 43,81; в группе от минимального до 60 т.б. – 78,64; в группе от 61 до 80 т.б. – 96,90; в группе от 81 до 100 т.б. – 100,00).

Правильное решение задачи оценивается в 2 балла. Задание ориентировано на проверку умения проводить расчёты на основе данных таблицы, отражающих изменения концентрации веществ (рассчитывать исходные и конечные равновесные концентрации участников реакции).

Успешное выполнение задания предусматривает: работу с текстом условия задания, представленного в виде таблицы, комбинирование аналитической и расчётной деятельности, выстраивание алгоритмов.

Выпускники показали уверенное освоение данным элементом содержания.

### Пример 16

Для выполнения задания 21 используйте следующие справочные данные.

**Концентрация** (молярная, моль/л) показывает отношение количества растворённого вещества ( $n$ ) к объёму раствора ( $V$ ).

**pH** («пэ аш») – водородный показатель; величина, которая отражает концентрацию ионов водорода в растворе и используется для характеристики кислотности среды.

#### Шкала pH водных растворов электролитов



Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов.

- 1)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
- 2)  $\text{BaBr}_2$
- 3)  $\text{KOH}$
- 4)  $\text{FeCl}_3$

Запишите номера веществ в порядке возрастания значения pH их водных растворов, учитывая, что концентрация (моль/л) всех растворов одинаковая.

Ответ:  →  →  →

Средний процент выполнения этого задания – 73,49 (в группе не преодолевших минимальный балл – 21,65; в группе от минимального до 60 т.б. – 64,32; в группе от 61 до 80 т.б. – 92,86; в группе от 81 до 100 т.б. – 96,80).

Задание предусматривает не только установление типа среды в растворе предложенных веществ, но и расположение их в определенном порядке изменения pH раствора, на основе анализа справочной информации (предлагается шкала изменения pH и типов среды растворов). Уровень выполнения задания в регионе оказался достаточным.

Анализ выполнения заданий указывает на достаточный уровень сформированности метапредметных умений, навыков, способов деятельности (владение навыками познавательной, учебно-исследовательской деятельности, готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников).

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

**Перечень элементов содержания / умений и видов деятельности, усвоение которых всеми школьниками региона в целом можно считать достаточным.**

Классификация органических веществ, номенклатура органических веществ (тривиальная и международная), реакции окислительно-восстановительные, обратимые и необратимые химические реакции, химическое равновесие, а также расчёты количества вещества, массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ.

**Перечень элементов содержания / умений и видов деятельности, усвоение которых всеми школьниками региона в целом, школьниками с разным уровнем подготовки нельзя считать достаточным.**

Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырёх периодов: s-, p- и d- элементы, электронная конфигурация атома, основное и возбуждённое состояния атомов, ковалентная химическая связь, её разновидности и механизмы образования, характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи), ионная связь, металлическая связь, водородная связь, вещества молекулярного и немолекулярного строения, тип кристаллической решётки, зависимость свойств веществ от их состава и строения, характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола), основные способы получения углеводородов (в лаборатории), характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров, основные способы получения кислородсодержащих органических соединений (в лаборатории), правила работы в лаборатории, лабораторная посуда и оборудование, правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии, научные методы исследования химических веществ и превращений, методы разделения смесей и очистки веществ, понятие о металлургии: общие способы получения металлов, общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола), химическое загрязнение окружающей среды и его последствия, природные источники углеводородов, их переработка, высокомолекулярные соединения, реакции полимеризации и поликонденсации, полимеры, пластмассы, волокна, каучуки, расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ, расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного, расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.

## **Выводы об изменении успешности выполнения заданий разных лет по одной теме проверяемому умению, виду деятельности (если это возможно сделать).**

При выполнении заданий блока «Теоретические основы химии» участники ЕГЭ продемонстрировали овладение следующими умениями: сравнивать строение атомов между собой, выделять сходство и характер изменения свойств элементов и их соединений; определять степень окисления атомов химических элементов. Недостаточно успешными в выполнении для выпускников региона в 2022 году оказались задания, которые проверяли умения характеризовать строение электронных оболочек атомов элементов первых четырёх периодов: s-, p- и d- элементов, электронные конфигурации атомов, основное и возбуждённое состояния атомов, ковалентную химическую связь, её разновидности и механизмы образования, характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи), ионную связь, вещества молекулярного и немолекулярного строения.

Выполнение заданий раздела «Химическая реакция» продемонстрировало достаточный уровень сформированности умений объяснять сущность изученных видов химических реакций: электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных (и составлять их уравнения); объяснять влияние различных факторов на скорость химической реакции и на смещение химического равновесия.

Выполняя задания блока «Неорганическая химия» экзаменуемые продемонстрировали овладение на базовом уровне умениями определять принадлежность веществ к различным классам неорганических соединений, называть изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре, выявлять взаимосвязь неорганических веществ.

Ежегодно экзаменуемые успешно справляются с заданиями базового уровня сложности раздела «Органическая химия», которые проверяют знания классификации и номенклатуры органических веществ и теории строения органических соединений. В 2022 участники экзамена продемонстрировали более высокие результаты, относящиеся к элементу содержания «Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Важнейшие способы получения аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды), белки.» (61,86, в 2021г. – 44, 54).

В блоке «Методы познания в химии. Химия и жизнь» учащиеся ежегодно демонстрируют достаточный уровень сформированности умений осуществлять расчёты объёмных отношений газов при химических реакциях и расчёты по термохимическим уравнениям. Расчёты с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества в растворе».

## **Выводы о существенности вклада содержательных изменений (при наличии изменений) КИМ, использовавшихся в регионе в 2022 году, относительно КИМ прошлых лет.**

В экзаменационной работе 2022 г. по сравнению с работой 2021 г. приняты некоторые изменения.

1. В экзаменационном варианте уменьшено с 35 до 34 общее количество заданий. Это достигнуто в результате объединения контролируемых элементов содержания, имеющих близкую тематическую принадлежность или сходные виды деятельности при их выполнении.

Элементы содержания «Химические свойства углеводов» и «Химические свойства кислородсодержащих органических соединений» (в 2021 г. – задания 13 и 14) проверяются заданием 12. В обновлённом задании снято ограничение на количество элементов ответа, из которых может состоять полный правильный ответ. В результате средний процент выполнения обновленного задания в 2022г – 42,95 (для сравнения 2021г., - 13 задание – 68,37; 14 – 54,47).

Исключено задание 6 (по нумерации 2021 г.), так как умение характеризовать химические свойства простых веществ и оксидов проверяется заданиями 7 и 8.

2. Изменён формат предъявления условий задания 5, проверяющего умение классифицировать неорганические вещества. Результаты выполнения задания в 2022г. значительно ниже, чем в 2021г (57,98 – 2022г; 87,80 в 2021г.). Изменение формата предъявления задания 21 (в 2021 г. – задание 23), проверяющего умение определять среду водных растворов: в текущем году требуется не только определить среду раствора, но и расставить вещества в порядке уменьшения/увеличения кислотности среды (рН). Внесенные изменения также отразились на успешности выполнения (73,49 – 2022г; 77,30 – 2021г)

3. Включено задание (23), ориентированное на проверку умения проводить расчёты на основе данных таблицы, отражающих изменения концентрации веществ. Выпускники 2022г. показали уверенное владение понятиями элемента содержания (83,49).

4. Изменён вид расчётов в задании 28: требуется определить значение «выхода продукта реакции» или «массовой доли примеси». Результаты выполнения задания ниже прошлогодних (44,19 – 2022г; 60,43 – 2021г)

5. Изменена шкала оценивания некоторых заданий в связи с уточнением уровня их сложности и количеством мыслительных операций при их выполнении.

В результате этого максимальный балл за выполнение работы в целом составит 56 баллов (в 2021 г. – 58 баллов).

Изменения направлены на повышение объективности проверки сформированности универсальных учебных действий:

работа с текстом условия задания, представленного в различной форме (таблицы, схемы, графики);

прогнозирование возможности протекания реакций между веществами на основе анализа состава веществ;

комбинирование аналитической и расчетной деятельности;

выстраивание алгоритмов;

моделирование химических процессов;

определение и описание признаков протекания химических реакций.

Вклад данных изменений можно признать существенным.

### **Выводы о связи динамики результатов проведения ЕГЭ с проведенными мероприятиями, предложенными для включения в дорожную карту в 2021 году**

Выводы для системы образования Липецкой области, включенные в статистико-аналитический отчет результатов ЕГЭ в 2021 году, оказались эффективными и достаточными для обеспечения оптимальных результатов проведения ЕГЭ-2022. В 2022 году произошло незначительное понижение такого показателя как средний тестовый балл. При этом увеличилось количество не преодолевших минимум по предмету, увеличилось количество 100-балльников, количество высокобалльников соизмеримо с прошлогодним показателем (по абсолютным показателям).

Мероприятия, предложенные для включения в дорожную карту в 2021 году оказались эффективными и достаточными для обеспечения оптимальных результатов проведения ЕГЭ-2022.

## РАЗДЕЛ 4. РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ

### 4.1. Рекомендации по совершенствованию организации и методики преподавания предмета в Липецкой области на основе выявленных типичных затруднений и ошибок

#### 4.1.1. Рекомендации по совершенствованию преподавания учебного предмета всем обучающимся

Главной задачей подготовки к ЕГЭ должна стать целенаправленная работа по повторению, систематизации и обобщению изученного материала, по приведению в систему знаний ключевых понятий курса химии. Основными из числа этих понятий являются следующие: вещество, химический элемент, атом, ион, химическая связь, электроотрицательность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объём, химическая реакция, электролитическая диссоциация, кислотно-основные свойства вещества, окислительно-восстановительные свойства веществ, процессы окисления и восстановления, гидролиз, электролиз, функциональная группа, гомология, структурная и пространственная изомерия. Важно принять во внимание, что приведение в систему ключевых понятий курса предполагает формирование у учащихся понимание того, что усвоение любого понятия заключается в умении выделять его характерные признаки, выявлять его взаимосвязи с другими понятиями, а также в умении использовать это понятие для объяснения различных фактов и явлений. Экзаменуемые должны продемонстрировать умения характеризовать свойства веществ на основе их состава и строения, определять возможность осуществления реакций между отдельными веществами, прогнозировать возможные продукты реакций с учётом заданных условий её протекания. Также для выполнения ряда заданий понадобятся знания о признаках изученных реакций, правилах обращения с лабораторным оборудованием и веществами, способах получения веществ в лаборатории и промышленности. Поэтому систематизация и обобщение изученного материала в процессе его повторения должны быть направлены на развитие умений выделять в нём главное, устанавливать причинно-следственные связи между отдельными элементами содержания, в особенности устанавливать характер взаимосвязи между составом, строением и свойствами веществ. Такой подход к применению знаний является особо необходимым при выполнении заданий повышенного и высокого уровней сложности. При организации подготовки к выполнению заданий, аналогичных типовым заданиям экзаменационной работы, необходимо добиваться понимания обучающимися того, что началом выполнения любого задания должны стать следующие действия: тщательный анализ условия задания; выяснение того, усвоение какого элемента содержания проверяет это за-

дание; обдумывание плана выполнения задания. Соблюдение описанной последовательности действий при выполнении заданий снижает риск появления случайных погрешностей и ошибок. Должное внимание необходимо уделять отработке умения составлять окислительно-восстановительные реакции. С учетом того, что данное задание предполагает запись развернутого ответа, целесообразно также будет отработать понятия «окислитель», «восстановитель», «степень окисления», владение которыми определяет правильность написания электронного баланса, а также повторить правила записи степеней окисления, влияния условий протекания реакций на продукты реакции. Учитывая содержание КИМ ЕГЭ, целесообразно шире использовать практико-ориентированные задания и задания на комплексное применение знаний из различных разделов курса химии.

Следует отметить, что успешное выполнение любого задания предполагает тщательный анализ его условия и выбор верной последовательности действий, необходимо обучать учащихся глубокому анализу исходных данных в условии заданий, в том числе, представленных в различной форме (текст, таблица, схема). При этом для правильного выполнения заданий важным является также и грамотная запись извлеченных данных, а также ответа на задание. Таким образом, одним из важнейших умений для выпускников становится умение выделять нужную информацию, анализировать ее, фиксировать этапы решения. Данный аспект подчеркивает значимость формирования не только предметных, но и метапредметных планируемых результатов, важной составляющей которых являются универсальные учебные действия.

При использовании справочных материалов (ПСХЭ, таблица растворимости, электрохимический ряд напряжений) обращать внимание учащихся на возможности применения содержащейся в них информации при выполнении различных заданий.

#### **4.1.2. Рекомендации по организации дифференцированного обучения школьников с разными уровнями предметной подготовки**

Анализ результатов экзамена позволяет выделить 3 группы учащихся по уровню подготовки: первая группа с низким уровнем подготовки по предмету, которая имеет риск не преодолеть минимальный порог баллов, вторая группа – с достаточным уровнем подготовки и третья группа с высоким уровнем подготовки, которая может претендовать на получение 80-100 тестовых баллов.

Особую озабоченность вызывают учащиеся из **первой группы, имеющие недостаточный уровень знаний по предмету** и, как правило, недостаточную мотивацию к его изучению. Поэтому для всех групп учащихся, а в первую очередь для учащихся с низким уровнем подготовки, необходимо обеспечить информирование учащихся о структуре и содержании КИМ по химии, технологии

проведения экзамена ещё в 10-м классе. Это даст возможность учащимся адекватно оценить свой уровень подготовки по предмету и ответственно сделать свой выбор химии, как предмета по выбору, повысить их мотивацию к изучению курса органической химии в 10-м классе и курса общей химии в 11-м.

При организации работы с учащимися первой группы необходима детальная диагностика предметной подготовки с целью построения индивидуальной образовательной траектории. На первом этапе обучения рекомендуется многократное выполнение тренировочных заданий по отдельным элементам содержания. И только после формирования устойчивого навыка выполнения подобных заданий можно использовать задания формата ЕГЭ. Учащиеся этой группы также часто имеют пробелы в математической подготовке, что не позволяет им успешно решать расчетные задачи даже базового уровня. В данном случае необходима помощь учителей математики. Можно рекомендовать использовать опыт проведения интегрированных уроков совместно с учителем математики по темам «Пропорция», «Проценты» (математика) и «Решение расчетных задач по уравнению химической реакции» (химия).

Особое внимание для учащихся всех групп подготовки необходимо уделить изучению номенклатуры неорганических и органических веществ, обращая внимание на тривиальную номенклатуру, незнание которой часто является причиной невыполнения заданий.

При выполнении заданий на первоначальном этапе можно рекомендовать проговаривание вслух мыслительных операций, необходимых для выполнения данного задания. Это позволяет понять те затруднения, с которыми сталкивается обучающийся.

Даже при выполнении тестовых заданий, целесообразно прописывать необходимые уравнения реакций. Это позволит лучше усвоить химические свойства веществ разных классов, особые свойства веществ, запомнить уравнения реакций, требующих механического запоминания.

Одной из причин невыполнения заданий является недостаточная читательская грамотность, под которой в данном случае понимается чтение с целью получения и использования информации, представленной в различной форме. Поэтому необходимо обращать внимание на тщательный анализ условия задания, выделение ключевых слов и словосочетаний.

При изучении органической химии, особенно на первоначальном этапе знакомства со структурными формулами, практиковать задания с моделями молекул, составляя модели органических веществ, их изомеров и гомологов. Это способствует лучшему пониманию пространственного строения органических веществ, возможности или невозможности существования геометрической изомерии. Запись уравнений реакций в органической химии (кроме реакций

горения) должна вестись с помощью структурных формул, при этом необходимо обращать внимание на правильность их написания.

В целом при обобщении и систематизации знаний с учащимися с низким уровнем подготовки необходима целенаправленная деятельность по выявлению и корректировке пробелов в их знаниях, повышению мотивации к изучению химии, формированию навыков самоорганизации и саморегуляции.

Для **обучающихся с достаточным уровнем подготовки** целесообразно использовать задания, в которых для решения требуется последовательное выполнение нескольких (трёх-четырёх) мыслительных операций, в том числе основывающихся на владении знаниями из разных тематических разделов. Например, это может быть задание, в котором, используя перечень веществ, требуется составить уравнения возможных реакций между ними: как реакций ионного обмена, так и окислительно-восстановительных реакций, для которых должны быть составлены электронный баланс или ионные уравнения. Очень важно в процессе подготовки использовать задания, предусматривающие работу с информацией, представленной в различной форме – схема, таблица, рисунок и др., с последующим ответом на вопросы к ней.

Одним из факторов, который влияет на результат выполнения ЕГЭ, является неумение учащихся правильно распределить время при выполнении работы. Особенно это касается **учащихся с высоким уровнем подготовки**, которые часто стараются выполнить первую часть работы за минимальное время, с тем, что бы оставшееся время уделить выполнению заданий с развернутым ответом. Следствием этого часто является невнимательное прочтение условия задания, инструкции перед заданием, что приводит к потере баллов. Поэтому рекомендуется проводить тренировочные ЕГЭ на базе образовательных учреждений с последующим анализом ошибок, допущенных учащимися. Это позволит не только оценить уровень подготовки и внести в неё коррективы, но и даст возможность научиться рационально распределять время, отведенное на выполнение экзаменационной работы.

Одним из самых сложных, даже для учащихся с высоким уровнем подготовки является задание 33. Целесообразно рекомендовать учащимся приступать к его решению только при полном выполнении всех остальных заданий. Успешное выполнение этого задания возможно только при условии решения большого количества задач разных типов и уровня сложности, в том числе и олимпиадного уровня в течение всего курса химии.

#### **4.2.Рекомендации по темам для обсуждения на методических объединениях учителей-предметников, возможные направления повышения квалификации**

В целях совершенствования процесса преподавания учебного предмета «Химия» в Липецкой области и повышения качества результатов государственной итоговой аттестации необходимо включить в программы мероприятий по методической подготовке педагогов (в том числе в программы повышения квалификации) следующие вопросы.

1. Методика изучения тем: Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырёх периодов: s-, p- и d- элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбуждённое состояния атомов; «Взаимосвязь неорганических веществ»; «Классификация химических реакций в неорганической и органической химии»; «Взаимосвязь углеводов, кислородсодержащих и азотсодержащих органических соединений».

2. Формирование экспериментальных учебных умений с учетом знаний правил работы в лаборатории. Научные методы исследования химических веществ и превращений. Методы разделения смесей и очистки веществ. Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола). Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Природные источники углеводов, их переработка. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки.

3. Решение расчётных задач на нахождение массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси). Расчёты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе». Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.

#### **4.3.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.**

##### **4.3.1. Адрес страницы размещения**

[http://cmoko48.lipetsk.ru/gia/result.php?page=11&page\\_list=1](http://cmoko48.lipetsk.ru/gia/result.php?page=11&page_list=1)

Официальный сайт ОКУ «Центр мониторинга и оценки качества образования Липецкой области» (раздел «Государственная итоговая аттестация» - «Итоги ГИА» - «2022» - «ЕГЭ»)

##### **4.3.2. Дата размещения: 25.08.2022**

**РАЗДЕЛ 5. Мероприятия, запланированные для включения в  
ДОРОЖНУЮ КАРТУ по развитию региональной системы образования**

**5.1. Анализ эффективности мероприятий, указанных в предложениях в дорожную карту по развитию региональной системы образования на 2021 - 2022 г.**

Таблица 2-14

№	Название мероприятия	Показатели (дата, формат, место проведения, категории участников)	Выводы по эффективности
1	Круглый стол «Определение уровня преподавания предметов по результатам ГИА (ЕГЭ), ВПР»	25.02.2022, круглый стол по анализу результатов (рабочая группа учителей – руководителей методических объединений)	Выявление «красной зоны» по предмету (элементы содержания), определение мероприятий и содержания тем по преодолению проблем
2	Региональный семинар (№1): Разработка дорожной карты в реализации Концепций учебного предмета «Химия» Педагогическая деятельность учителя – предметника по реализации программ основного общего образования	20.01.2022, ИРО, Обсуждение проекта «дорожной карты»; мастер-классы	Педагогическая деятельность учителя – предметника по реализации программ основного общего образования: Формирование предметных и методических компетенций учителя химии Обсуждение дорожной карты в реализации Концепции учебного предмета «Химия». Утверждение плана работы Ассоциации учителей химии Липецкой области на 2022 г.- 2023 г.
3	Региональный семинар (№2) учителей химии «Учебно-методические материалы для учителей как инструмент профессиональной деятельности в соответствии с требованиями предметных Концепций и ФГОС»	14.04.2022, ИРО, учителя химии Банк данных методических материалов по использованию современных педагогических технологий и приемов	Обсуждение итогов достижения метапредметных результатов на уроках и во внеурочной деятельности. Представление инновационного сетевого проекта и его сайта «Формирование метапредметных умений школьников при использовании различных форм внеурочной деятельности в условиях реализации ФГОС ООО" и знакомство с учебно-методическими материалами.

4	Региональный семинар (№3): Формирование профессиональных компетенций учителя. Выявление и распространение лучших практик обеспечения преемственно-перспективных связей в развитии предметных, метапредметных и личностных достижений школьников. (методический тренинг)	23.09.2021, ИРО, Проведение мастер-классов педагогами, имеющих стабильно высокие результаты Копилка методических разработок уроков	Обсуждение вопросов введения и реализации ФГОС СОО предметов "Химия", (2021-2022 уч. г.): организация работы по апробации механизмов введения и реализации ФГОС СО в 10 классах на территории Липецкой области в 2021/22 учебном году; структура требований к результатам освоения ООП. Практические результаты работы сетевых инновационных проектов ИРО
5	Региональный семинар (№4): Актуальные проблемы изучения отдельных учебных тем в свете принятия Концепций (проекта) учебных предметов: «Химия»	14.10.2021 ИРО. Содержательный и методический анализ сложных тем по предмету «Химия» 10-11 кл	Освоение учителями учебных тем, вызывающих затруднения

## 5.2. Предложения в дорожную карту на 2022-2023 учебный год

5.2.1. Повышение квалификации учителей в 2022-2023 уч.г., в том числе учителей ОО с аномально низкими результатами ЕГЭ 2022 г.

Таблица 2-15

№	Тема программы ДПО (повышения квалификации)	Критерии отбора ОО, учителей для обучения по данной программе (например, ОО с аномально низкими результатами или все учителя по учебному предмету и т.п.)	Перечень ОО (указать конкретно), учителя которых рекомендуются для обучения по данной программ
1.	Формирование профессиональных компетенций преподавателей предметной области «Естественные науки»	Учителя химии, работающие в ОО с низкими результатами ГИА по химии и малым количеством участников ГИА по учебному предмету	ОО Долгоруковского, Измалковского, Становлянского, Краснинского районов

5.2.2. Планируемые меры методической поддержки изучения учебных предметов в 2021-2022 уч.г. на региональном уровне, в том числе в ОО с аномально низкими результатами ЕГЭ 2022 г.

Таблица 2-16

№	Дата (месяц)	Мероприятие (указать тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)
1.	Ноябрь/декабрь	КПК Формирование профессиональных компетенций преподавателей предметной области «Естественные науки», ГАУДПО ЛО «ИРО»
2.	Ноябрь, февраль	Практико-ориентированный семинар с учителями химии по особенностям решения сложных задач , ГАУДПО ЛО «ИРО»

5.2.3. Планируемые корректирующие диагностические работы с учетом результатов ЕГЭ 2022 г.

Проведение регионального мониторинга по химии для учащихся 11-х классов в конце второй четверти (первого полугодия) текущего учебного года.

5.3.4. Трансляция эффективных педагогических практик ОО с наиболее высокими результатами ЕГЭ 2022 г.

Таблица 2-17

№	Дата (месяц)	Мероприятие (указать формат, тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)
1	ноябрь	Практико-ориентированный семинар с учителями химии по особенностям подготовки к ЕГЭ, опыт ОО. ГАУДПО ЛО «ИРО»

СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЁТА по учебному предмету ХИМИЯ:

Наименование организации, проводящей анализ результатов ГИА: *Областное казённое учреждение «Центр мониторинга и оценки качества образования Липецкой области»*

Ответственные специалисты:

	<i>ФИО, место работы, должность, ученая степень, ученое звание</i>	<i>Принадлежность специалиста к региональной ПК по учебному предмету, региональным организациям развития образования, повышения квалификации работников образования (при наличии)</i>
<i>Ответственный специалист, выполнивший анализ результатов ЕГЭ по предмету</i>	<i>Зуева Елена Анатольевна, МАОУ СШ №51 г. Липецка, учитель химии</i>	<i>Председатель региональной предметной комиссии химии для проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования</i>