

ГЛАВА 2.
Методический анализ результатов ЕГЭ¹

по химии

**РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ЕГЭ
ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ**

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

Таблица 2-1

2023 г.		2024 г.		2025 г.	
чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
349	11,63	385	13,14	415	14,06

1.2. Процентное соотношение юношей и девушек, участвующих в ЕГЭ (за 3 года)

Таблица 2-2

Пол	2023 г.		2024 г.		2025 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
Женский	231	66,19	268	69,61	305	73,49
Мужской	118	33,81	117	30,39	110	26,51

¹ При заполнении разделов Главы 2 использован массив результатов основного периода ЕГЭ (основные и резервные дни, без учета дополнительных дней 3 и 4 июля)

1.3. Количество участников экзамена в регионе по категориям (за 3 года)

Таблица 2-3

Категория участия	2023 г.		2024 г.		2025 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
ВТГ, обучающихся по программам СОО	340	97,42	367	95,32	403	97,11
ВТГ, обучающихся по программам СПО	0	0,00	0	0,00	0	0,00
ВПЛ	9	2,58	18	4,68	12	2,89

1.4. Количество участников экзамена в регионе по типам² ОО

Таблица 2-4

№ п/п	Категория участия	2023 г.		2024 г.		2025 г.	
		чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
1.	выпускники гимназий	97	28,53	114	31,06	125	31,02
2.	выпускники лицеев	71	20,88	65	17,71	65	16,13
3.	выпускники СОШ с углубленным изучением отдельных предметов	9	2,65	10	2,72	9	2,23
4.	выпускники СОШ	155	45,59	173	47,14	201	49,88
5.	выпускники иных ОО (частные, федеральные)	8	2,35	5	1,36	3	0,74

1.5. Количество участников ЕГЭ по учебному предмету по АТЕ региона

Таблица 2-5

№ п/п	Наименование АТЕ	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в регионе
1.	г. Мурманск	171	41,20

² Перечень категорий ОО может быть уточнен / дополнен с учетом специфики региональной системы образования

2.	г. Апатиты	28	6,75
3.	Кандалакшский округ	24	5,78
4.	г. Кировск	15	3,61
5.	г. Мончегорск	26	6,27
6.	г. Оленегорск	14	3,37
7.	г. Полярные Зори	7	1,69
8.	Ковдорский округ	3	0,72
9.	Кольский округ	21	5,06
10.	Ловозерский округ	2	0,48
11.	Печенгский округ	18	4,34
12.	Терский округ	2	0,48
13.	ЗАТО п. Видяево	4	0,96
14.	ЗАТО г. Островной		0,00
15.	ЗАТО г. Североморск	41	9,88
16.	ЗАТО Александровск	29	6,99
17.	Областные ОО	7	1,69
18.	Прочие ОО (частные и федеральные)	3	0,72

1.6. Прочие характеристики участников экзаменационной кампании (при наличии)

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

В 2025 г. наблюдается заметное увеличение числа участников ЕГЭ по химии как по отношению к соответствующему показателю 2024 г. (на 1 %), так и 2023 г. (на 3,6 %). Это может быть вызвано изменением образовательно-профессиональных запросов участников ЕГЭ, связанных с выбором будущей профессии и перечнем вступительных экзаменов, необходимых для поступления в соответствующие ВУЗы.

За анализируемый период (2023 – 2025 гг.) отмечается увеличение доли девушек по сравнению с прошлым годом на 3,88 % и на 7,3 % по сравнению с 2023 г., соответствующее снижение доли юношей среди участников ЕГЭ по химии.

На протяжении всего анализируемого периода (2023 – 2025 гг.) подавляющее большинство участников ЕГЭ по химии приходится на выпускников текущего года, обучавшихся по программам среднего общего образования (среднее значение за три года 96,61%). Как и прежде, эта категория участников ЕГЭ наиболее ориентирована на поступление в ВУЗ. Наблюдается снижение численности выпускников прошлых лет на 2,89 % (среднее значение за три года 2023 – 2025 составило 3,4 %).

В течение всего анализируемого периода (2023 – 2025 гг.) наблюдается стабильное соотношение доли участников ЕГЭ по химии из числа выпускников лицеев и гимназий (48 %) и доли участников экзамена из образовательных организаций других типов, что, безусловно, объясняется более высокой мотивацией и более высоким интересом к предмету, а также нужно учитывать более высокий уровень материально-технического оснащения кабинетов химии лицеев и гимназий (в 2024 г. – 48,77 %, в 2023 г. – 49,41 %, в 2025 г. – 47,15 %).

Согласно данным о числе участников экзамена по АТЕ в 2025 г., а также средних значений этого показателя за 2023 – 2025 гг., наибольшее число участников ЕГЭ по химии за весь анализируемый период приходится на г. Мурманск 41,20 % (в 2023 г. – 42,44 %) и ЗАТО г. Североморск 9,88 % (в 2024 г. – 10,13 %). При этом лидером по числу участников экзамена, по-прежнему, остаётся г. Мурманск, как самое большое муниципальное образование Мурманской области.

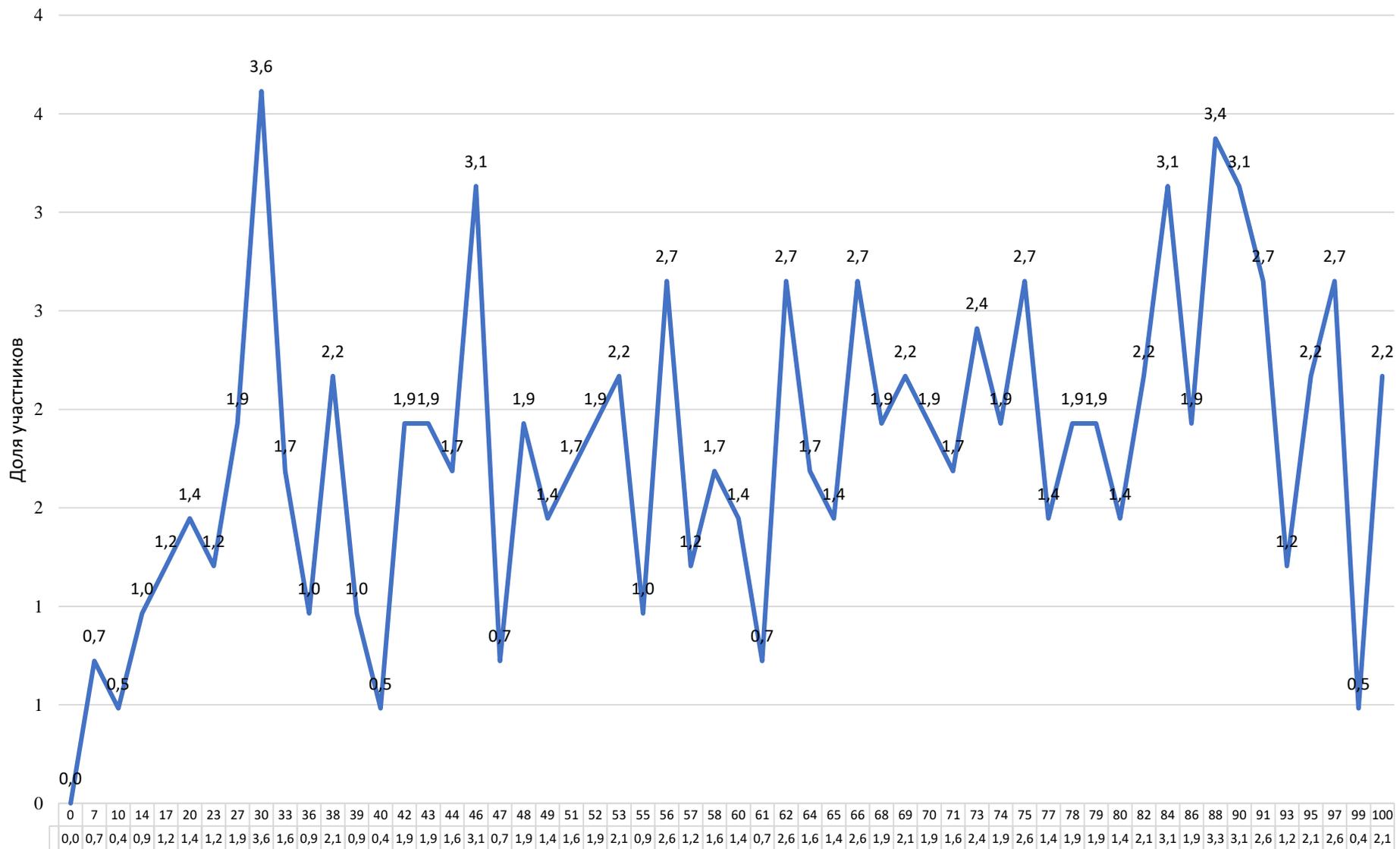
Наименьшее число участников ЕГЭ по химии за весь анализируемый период (2023 – 2025 гг.) приходится на Терский район 0,48 % (в 2024 г. – 0,26 %) и не участвующий на протяжении нескольких лет ЗАТО г. Островной, он является самым удалённым от г. Мурманск муниципалитетом Мурманской области.

РАЗДЕЛ 2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ

2.1. Диаграмма распределения тестовых баллов участников ЕГЭ по предмету в 2025 г. (количество участников, получивших тот или иной тестовый балл)



Диаграмма распределения участников ЕГЭ по химии по тестовым баллам в 2025 г.



2.2. Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние 3 года

Таблица 2-6

№ п/п	Участников, набравших балл	Год проведения ГИА		
		2023 г.	2024 г.	2025 г.
1.	ниже минимального балла ³ , %	11,46	11,69	13,25
2.	от минимального балла до 60 баллов, %	32,66	33,77	31,08
3.	от 61 до 80 баллов, %	33,81	32,73	30,60
4.	от 81 до 100 баллов, %	22,06	21,82	25,06
5.	Средний тестовый балл	62,21	61,97	62,60

2.3. Результаты ЕГЭ по учебному предмету по группам участников экзамена с различным уровнем подготовки

2.3.1. в разрезе категорий участников ЕГЭ

Таблица 2-7

№ п/п	Категории участников	Доля участников, у которых полученный тестовый балл			
		ниже минимального	от минимального балла до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
1.	ВТГ, обучающиеся по программам СОО	12,90	30,27	31,51	25,31
2.	ВТГ, обучающиеся по программам СПО	-	-	-	-
3.	ВПЛ	25,00	58,33	0,00	16,67
4.	Участники экзамена с ОВЗ	100,00	0,00	0,00	0,00

³ Здесь и далее: минимальный балл – установленное Рособранзором минимальное количество баллов ЕГЭ, подтверждающее освоение образовательной программы среднего общего образования (по учебному предмету «русский язык» для анализа берется минимальный балл 24).

2.3.2. в разрезе типа ОО⁴

Таблица 2-8

№ п/п	Тип ОО	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл			
			ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
1.	гимназии	125	5,60	28,00	36,00	30,40
2.	лицей	65	4,62	29,23	29,23	36,92
3.	СОШ с угл. изуч.	9	22,22	33,33	33,33	11,11
4.	СОШ	201	19,90	32,34	29,35	18,41
5.	Федеральные и частные СОШ	3	0,00	0,00	33,33	66,67

2.3.3. юношей и девушек

Таблица 2-9

№ п/п	Пол	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл			
			ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
1.	женский	305	14,43	28,85	31,48	25,25
2.	мужской	110	10,00	37,27	28,18	24,55

2.3.4. в сравнении по АТЕ

Таблица 2-10

№ п/п	Наименование АТЕ	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл			
			ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
1.	г. Мурманск	171	9,36	26,90	32,16	31,58
2.	г. Апатиты	28	10,71	35,71	21,43	32,14

⁴ Перечень категорий ОО дополняется / уточняется в соответствии со спецификой региональной системы образования

№ п/п	Наименование АТЕ	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл			
			ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
3.	Кандалакшский округ	24	4,17	25,00	50,00	20,83
4.	г. Кировск	15	13,33	40,00	20,00	26,67
5.	г. Мончегорск	26	26,92	34,62	26,92	11,54
6.	г. Оленегорск	14	0,00	28,57	42,86	28,57
7.	г. Полярные Зори	7	0,00	71,43	14,29	14,29
8.	Ковдорский округ	3	66,67	33,33	0,00	0,00
9.	Кольский округ	21	33,33	33,33	19,05	14,29
10.	Ловозерский округ	2	0,00	100,00	0,00	0,00
11.	Печенгский округ	18	11,11	33,33	33,33	22,22
12.	Терский округ	2	50,00	50,00	0,00	0,00
13.	ЗАТО п. Видяево	4	25,00	75,00	0,00	0,00
14.	ЗАТО г. Островной	0	-	-	-	-
15.	ЗАТО г. Североморск	41	24,39	36,59	19,51	19,51
16.	ЗАТО Александровск	29	3,45	20,69	55,17	20,69
17.	Областные ОО	7	28,57	28,57	28,57	14,29
18.	Прочие ОО (частные и федеральные)	3	0,00	0,00	33,33	66,67

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

Выбирается⁵ от 5 до 15% от общего числа ОО в субъекте Российской Федерации, в которых:

- *доля участников ЕГЭ-ВТГ, получивших от 81 до 100 баллов, имеет максимальные значения (по сравнению с другими ОО субъекта Российской Федерации);*

Примечание: при необходимости по отдельным предметам можно сравнивать и доли участников ЕГЭ-ВТГ, получивших от 61 до 80 баллов.

- *доля участников ЕГЭ-ВТГ, не достигших минимального балла, имеет минимальные значения (по сравнению с другими ОО субъекта Российской Федерации)*

○ Таблица 2-11

№ п/п	Наименование ОО	Количество ВТГ, чел.	Доля ВТГ, получивших тестовый балл			
			от 81 до 100 баллов	от 61 до 80 баллов	от минимального балла до 60 баллов	ниже минимального
1.	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение г. Мурманска "Мурманский международный лицей"	16	68,75	18,75	12,50	0,00
2.	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение г. Мурманска "Гимназия № 6"	13	53,85	38,46	7,69	0,00
3.	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение г. Мурманска "Средняя общеобразовательная школа № 36"	10	50,00	30,00	20,00	0,00
4.	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение г. Мурманска "Мурманский политехнический лицей"	17	47,06	35,29	17,65	0,00
5.	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Средняя общеобразовательная школа № 4", г. Оленегорск	11	36,36	54,55	9,09	0,00

⁵ Сравнение результатов по ОО проводится при условии количества ВТГ от ОО более 10 человек.

2.4.2. Перечень ОО, продемонстрировавших низкие результаты ЕГЭ по предмету

Выбирается⁶ от 5 до 15% от общего числа ОО в субъекте Российской Федерации, в которых:

- доля участников ЕГЭ-ВТГ, не достигших минимального балла, имеет максимальные значения (по сравнению с другими ОО субъекта Российской Федерации);
- доля участников ЕГЭ-ВТГ, получивших от 61 до 100 баллов, имеет минимальные значения (по сравнению с другими ОО субъекта Российской Федерации).

○ Таблица 2-12

№ п/п	Наименование ОО	Количество ВТГ, чел.	Доля ВТГ, получивших тестовый балл			
			ниже минимального	от минимального балла до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
1.	Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение "Средняя общеобразовательная школа № 5 имени О.И. Семёнова-Тян-Шанского"	12	33,33	25,00	25,00	16,67
2.	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение г. Мурманска "Средняя общеобразовательная школа № 5"	18	27,78	33,33	33,33	5,56
3.	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение ЗАТО г. Североморск "Средняя общеобразовательная школа № 7 имени Героя России Марка Евтюхина"	12	25,00	33,33	16,67	25,00
4.	муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение Кольского района Мурманской области "Кольская средняя общеобразовательная школа"	10	20,00	50,00	10,00	20,00

⁶ Сравнение результатов по ОО проводится при условии количества участников экзамена по предмету более 10 человек.

2.5. ВЫВОДЫ о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету

Данные диаграмм 2.1. и 2.2. распределения тестовых баллов и распределения участников ЕГЭ по химии по тестовым баллам в 2025 г. свидетельствуют о неравномерности практики обучения химии и подготовки участников, сдававших ЕГЭ по данному учебному предмету.

Минимальный балл в этом году составил 7 баллов, его набрали 3 участника (0,7 %), а максимально 100 баллов набрали 9 выпускников (2,1 %).

Значения основных показателей, характеризующих итоги ЕГЭ (средний тестовый балл; число участников экзамена; доля участников, набравших от 61 до 99 тестовых баллов; доля участников, не набравших минимальный тестовый балл), в целом свидетельствуют об положительной динамике результатов ЕГЭ по химии в Мурманской области в 2025 г. по отношению к результатам 2023 – 2024 гг.

Особого внимания требует положительная динамика по показателю «доля участников, от 81 до 100 баллов»: среднее значение доли числа участников ЕГЭ по химии за 2025 г. составил 25,06 %, что на 4,8 % выше, чем в 2024 г. (2024 г. – 21,82 %, 2023 г. – 22,06 %). Чуть ниже, на 2 %, осталось число участников экзамена, набравших от 61 до 80 тестовых баллов: их доля в 2025 г. составила 30,60 % (в 2024 г. – 32,73 % и в 2023 г. – 33,83 %). Увеличился и средний тестовый балл на 0,63, в 2025 г. он составил 62,60 (в 2024 г. – 61,97, в 2023 г. – 62,21). На 2 % увеличилась доля участников, не набравших минимальный тестовый балл, среднее значение доли числа участников ЕГЭ по химии за 2025 г. составила 13,25 % (в 2024 г. – 11,69 %, в 2023 г. – 11,46 %).

Возможно, это связано со стабильным числом участников из лицеев и гимназий, где более качественно и полноценно изучается программный материал школьного курса химии, в связи с более высокой материально-технической базой и дополнительных часов на подготовку, а также с возможностями более ранней специализации процесса обучения химии в таких типах общеобразовательных организаций. Также рост качества обучения может быть связана с модернизацией и оснащением материально-техническим кабинетом химии, открытием и функционированием центров Роста, кванториумов, открытием инженерных классов.

Также можно предположить, что стабильные высокие показатели результатов связаны с хорошей организацией работы по подготовке к ЕГЭ по химии, большой мотивационной подготовкой учащихся, а также эффективно проделанной работой по подготовке учителей на курсах повышения квалификации, мастер-классах, семинарах-практикумах в ГАУДПО Мурманской области «ИРО» и непосредственным сетевым взаимодействием с профессорско-преподавательским составом кафедры химии ФГАОУ ВО «Мурманский арктический

университет».

Статистические данные 2025 года свидетельствуют о том, что основной вклад в итоговый результат ЕГЭ по химии в Мурманской области обеспечен участниками экзамена, набравшими от минимального тестового балла до 100 тестовых баллов из числа выпускников текущего года, обучавшихся по программам среднего общего образования.

Наряду с этим нельзя не отметить и тот факт, что не было участников экзамена, обучавшихся в текущем году по программам среднего профессионального образования. В первую очередь это связано с отсутствием мотивации выпускников, обучающихся по программам СПО, сдавать единый государственный экзамен, так как для выпускников этой категории обучающихся при поступлении в образовательные учреждения высшего образования в соответствии с правилами приема устанавливаются (установлены) внутренние вступительные испытания.

В 2025 году, как и в предыдущие годы, наиболее высокие результаты были продемонстрированы участниками экзамена из числа лицеев и гимназий. Это позволяет говорить о более высоком уровне их химической подготовки.

На основании совокупности данных о результатах экзамена участников из разных районов региона можно сделать вывод о том, что наиболее высокие результаты ЕГЭ по химии в 2025 году продемонстрировали участники, как и в прошлом году, из Кандалакшского района и городов Мурманск, Апатиты и Оленегорск. Это позволяет говорить о большей эффективности реализованных в них планов подготовки обучающихся к ГИА в 2024 – 2025 учебном году.

Отметим, что в этих планах были учтены основные данные статистико-аналитического отчёта о результатах ЕГЭ по химии в 2024 году, рекомендации для системы образования по итогам ЕГЭ по химии 2024 года, а также мероприятия дорожной карты на 2024 – 2025 учебный год. Среди них:

- обсуждение на заседаниях РУМО результатов ГИА 2024 года, а также изучение изменений в КИМ ЕГЭ по химии на 2025 год;
- подготовка и проведение муниципальных методических семинаров;
- участие в региональных семинарах и другие.

В 2025 году в число образовательных организаций с наиболее высокими результатами ЕГЭ по химии вошли пять общеобразовательных учреждений:

- Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение г. Мурманска "Мурманский международный лицей";
- Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение г. Мурманска "Гимназия № 6";
- Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение г. Мурманска "Средняя общеобразовательная школа № 36";
- Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение г. Мурманска "Мурманский политехнический лицей";
- Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Средняя общеобразовательная школа № 4", г. Оленегорск.

В 2025 году в число образовательных организаций с наиболее низкими результатами ЕГЭ по химии вошли 4 школы:

- Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение "Средняя общеобразовательная школа № 5 имени О. И. Семёнова-Тян-Шанского";
- Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение г. Мурманска "Средняя общеобразовательная школа № 5" (как и в прошлом году);
- Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение ЗАТО г. Североморск "Средняя общеобразовательная школа № 7 имени Героя России Марка Евтюхина";
- Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение Кольского района Мурманской области "Кольская средняя общеобразовательная школа".

Возможные причины этого могут быть связаны с особенностями данных ОО. Возможно, участники экзамена из данных ОО обладают не самым высоким уровнем подготовки по химии и необходимо более детальное изучение состояния практики обучения химии в школах, попавших в число образовательных организаций с наиболее низкими результатами ЕГЭ по химии в 2025 г.

Раздел 3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ⁷

3.1. Анализ выполнения заданий КИМ

3.1.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ в 2025 году

3.1.1.1. Основные статистические характеристики выполнения заданий КИМ в 2025 году

Основные статистические характеристики выполнения заданий в целом представлены в Таб.2-13. Информация о результатах оценивания выполнения заданий, в том числе в разрезе данных о получении того или иного балла по критерию оценивания выполнения каждого задания КИМ представлена в Таб. 2-14.

Таблица 20-13

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁸ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			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							

⁷ При формировании отчетов по иностранным языкам рекомендуется выделять отдельные подразделы по устной и по письменной частям экзамена.

⁸ Вычисляется по формуле $p = \frac{N}{n \cdot m} \cdot 100\%$, где N – сумма первичных баллов, полученных всеми участниками группы за выполнение задания, n – количество участников в группе, m – максимальный первичный балл за задание.

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁸ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			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	Современная модель строения атома. Распределение электронов по энергетическим уровням. Классификация химических элементов. Особенности строения энергетических уровней атомов (<i>s</i> -, <i>p</i> -, <i>d</i> -элементов). Основное и возбуждённое состояния атомов. Электронная конфигурация атома. Валентные электроны	Б	76,39	54,55	69,77	80,31	91,35
2	Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д. И. Менделеева. Причины и закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов	Б	82,41	58,18	73,64	88,98	98,08
3	Электроотрицательность. Валентность. Степень окисления	Б	82,17	47,27	72,09	93,70	99,04
4	Виды химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная) и механизмы её образования. Межмолекулярные взаимодействия. Вещества молекулярного и немoleкулярного строения. Типы кристаллических решёток. Зависимость свойств веществ от типа кристаллической решётки	Б	63,13	21,82	48,06	71,65	93,27
5	Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ	Б	73,98	20,00	61,24	88,98	100,00

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁸ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			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	Химические свойства важнейших металлов (натрий, калий, кальций, магний, алюминий, цинк, хром, железо, медь) и их соединений. Общие способы получения металлов. Химические свойства важнейших неметаллов (галогенов, серы, азота, фосфора, углерода и кремния) и их соединений (оксидов, кислородсодержащих кислот, водородных соединений). Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Среда водных растворов веществ: кислая, нейтральная, щелочная. Степень диссоциации. Реакции ионного обмена. Идентификация неорганических соединений. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы	II	64,82	24,55	41,47	80,71	95,67
7	Химические свойства важнейших металлов (натрий, калий, кальций, магний, алюминий, цинк, хром, железо, медь) и их соединений. Общие способы получения металлов. Химические свойства важнейших неметаллов (галогенов, серы, азота, фосфора, углерода и кремния) и их соединений (оксидов, кислородсодержащих кислот, водородных соединений)	II	59,04	4,55	36,82	75,20	95,67
8	Химические свойства важнейших металлов (натрий, калий, кальций, магний, алюминий, цинк, хром, железо, медь) и их соединений. Общие способы получения металлов. Химические свойства важнейших неметаллов (галогенов, серы, азота, фосфора, углерода и кремния) и их соединений (оксидов, кислородсодержащих кислот, водородных соединений)	II	59,76	15,45	37,98	72,44	94,71
9	Генетическая связь неорганических веществ, принадлежащих к различным классам	II	63,86	34,55	48,06	67,72	94,23

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁸ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			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.
10	Представление о классификации органических веществ. Номенклатура органических соединений (систематическая) и тривиальные названия важнейших представителей классов органических веществ	Б	44,82	7,27	21,71	53,54	82,69
11	Основные положения теории химического строения органических соединений А. М. Бутлерова. Углеродный скелет органической молекулы. Кратность химической связи. σ - и π -связи. sp^3 -, sp^2 -, sp -гибридизации орбиталей атомов углерода. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Гомологи. Гомологический ряд. Изомерия и изомеры. Понятие о функциональной группе. Ориентационные эффекты заместителей	Б	68,19	14,55	56,59	83,46	92,31
12	Химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, алкадиенов, алкинов, аренов. Химические свойства кислородсодержащих соединений: спиртов, фенола, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, сложных эфиров, жиров, углеводов	П	43,13	1,82	7,75	58,27	90,38
13	Химические свойства жиров. Мыла как соли высших карбоновых кислот Химические свойства глюкозы. Дисахариды: сахароза, мальтоза. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Гидролиз дисахаридов. Полисахариды: крахмал, гликоген. Химические свойства крахмала и целлюлозы. Характерные химические свойства аминов. Аминокислоты и белки. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Основные аминокислоты, образующие белки. Важнейшие способы получения аминов и аминокислот. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные (цветные) реакции на белки	Б	51,33	9,09	34,88	57,48	86,54

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁸ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			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.
14	Химические свойства углеводов: ал- канов, циклоалканов, алкенов, алкадиенов, алкинов, аренов. Реакции замещения галогена на гидроксо-группу. Действие на галогенпроизводные водного и спиртового раствора щёлочи. Взаимодействие дигалогеналканов с магнием и цинком. Использование галогенпроизводных углеводов при синтезе органических веществ. Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции. Понятие о нуклеофиле и электрофиле. Правило Марковникова. Правило Зайцева	П	58,80	3,64	32,95	77,56	97,12
15	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров. Важнейшие способы получения кислородсодержащих органических соединений	П	57,83	2,73	25,58	81,89	97,60
16	Генетическая связь между классами органических соединений	П	60,24	3,64	31,78	83,46	97,12
17	Химическая реакция. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ	Б	68,92	21,82	51,94	83,46	97,12
18	Скорость реакции, её зависимость от различных факторов	Б	54,46	14,55	39,53	60,63	86,54
19	Окислительно-восстановительные реакции. Поведение веществ в средах с разным значением pH. Методы электронного баланса	Б	79,76	25,45	70,54	96,06	100,00
20	Электролиз расплавов и растворов солей	Б	83,61	30,91	82,95	95,28	98,08
21	Гидролиз солей. Ионное произведение воды. Водородный показатель (pH) раствора	Б	79,04	32,73	69,77	91,34	100,00
22	Обратимые реакции. Химическое равновесие. Факторы, влияющие на состояние химического равновесия. Принцип Ле Шателье	П	76,63	22,73	70,93	87,80	98,56

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁸ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			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.
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	85,66	48,18	81,40	95,28	99,04
24	Идентификация неорганических соединений. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Идентификация органических соединений. Решение экспериментальных задач на распознавание веществ	П	56,39	2,73	28,68	75,20	96,15
25	Химия в повседневной жизни. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Химия и здоровье. Химия в медицине. Химия и сельское хозяйство. Химия в промышленности. Химия и энергетика: природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование. Состав нефти и её переработка (природные источники углеводов). Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Охрана гидросферы, почвы, атмосферы, флоры и фауны от химического загрязнения. Проблема отходов и побочных продуктов. Альтернативные источники энергии. Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты). Чёрная и цветная металлургия. Стекло и силикатная промышленность. Промышленная органическая химия. Сырьё для органической промышленности. Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации. Классификация волокон	Б	48,92	10,91	29,46	60,63	78,85
26	Расчеты массовой доли и молярной концентрации вещества в растворе	Б	71,57	20,00	59,69	85,04	97,12

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁸ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе в 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.
27	Расчёты теплового эффекта (по термохимическим уравнениям). Расчёты объёмных отношений газов при химических реакциях	Б	71,33	21,82	59,69	85,04	95,19
28	Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного	Б	45,30	0,00	20,16	54,33	89,42
Часть 2							
29	Окислительно-восстановительные реакции. Поведение веществ в средах с разным значением рН. Методы электронного баланса	В	31,93	0,00	10,47	26,38	82,21
30	Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Среда водных растворов веществ: кислая, нейтральная, щелочная. Степень диссоциации. Реакции ионного обмена	В	66,39	5,45	49,22	86,22	95,67
31	Генетическая связь неорганических веществ, принадлежащих к различным классам	В	43,86	0,45	15,12	54,53	89,42
32	Генетическая связь между классами органических соединений	В	52,39	0,36	21,71	70,71	95,58
33	Нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания; установление структурной формулы органического вещества на основе его химических свойств или способов получения	В	35,82	0,00	7,24	37,27	88,46
34	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 с использованием понятий «массовая доля», «молярная концентрация», «растворимость»	В	12,41	0,00	0,19	4,33	43,99

Таблица 2-14

Номер задания / критерия оценивания в КИМ	Количество полученных первичных баллов	Процент участников экзамена в субъекте Российской Федерации, получивших соответствующий первичный балл за выполнения задания в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки			
		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	0	45,45	30,23	19,69	8,65
	1	54,55	69,77	80,31	91,35
2	0	41,82	26,36	11,02	1,92
	1	58,18	73,64	88,98	98,08
3	0	52,73	27,91	6,30	0,96
	1	47,27	72,09	93,70	99,04
4	0	78,18	51,94	28,35	6,73
	1	21,82	48,06	71,65	93,27
5	0	80,00	38,76	11,02	0,00
	1	20,00	61,24	88,98	100,00
6	0	54,55	38,76	8,66	1,92
	1	41,82	39,53	21,26	4,81
	2	3,64	21,71	70,08	93,27
7	0	92,73	47,29	11,02	0,00
	1	5,45	31,78	27,56	8,65
	2	1,82	20,93	61,42	91,35
8	0	69,09	44,96	12,60	1,92
	1	30,91	34,11	29,92	6,73
	2	0,00	20,93	57,48	91,35
9	0	65,45	51,94	32,28	5,77
	1	34,55	48,06	67,72	94,23

Номер задания / критерия оценивания в КИМ	Количество полученных первичных баллов	Процент участников экзамена в субъекте Российской Федерации, получивших соответствующий первичный балл за выполнения задания в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки			
		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., %
10	0	92,73	78,29	46,46	17,31
	1	7,27	21,71	53,54	82,69
11	0	85,45	43,41	16,54	7,69
	1	14,55	56,59	83,46	92,31
12	0	98,18	92,25	41,73	9,62
	1	1,82	7,75	58,27	90,38
13	0	90,91	65,12	42,52	13,46
	1	9,09	34,88	57,48	86,54
14	0	94,55	52,71	11,02	1,92
	1	3,64	28,68	22,83	1,92
	2	1,82	18,60	66,14	96,15
15	0	96,36	62,79	7,09	0,00
	1	1,82	23,26	22,05	4,81
	2	1,82	13,95	70,87	95,19
16	0	96,36	68,22	16,54	2,88
	1	3,64	31,78	83,46	97,12
17	0	78,18	48,06	16,54	2,88
	1	21,82	51,94	83,46	97,12
18	0	85,45	60,47	39,37	13,46
	1	14,55	39,53	60,63	86,54
19	0	74,55	29,46	3,94	0,00
	1	25,45	70,54	96,06	100,00
20	0	69,09	17,05	4,72	1,92
	1	30,91	82,95	95,28	98,08
21	0	67,27	30,23	8,66	0,00

Номер задания / критерия оценивания в КИМ	Количество полученных первичных баллов	Процент участников экзамена в субъекте Российской Федерации, получивших соответствующий первичный балл за выполнения задания в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки			
		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	32,73	69,77	91,34	100,00
22	0	67,27	15,50	4,72	0,96
	1	20,00	27,13	14,96	0,96
	2	12,73	57,36	80,31	98,08
23	0	43,64	13,18	2,36	0,96
	1	16,36	10,85	4,72	0,00
	2	40,00	75,97	92,91	99,04
24	0	94,55	59,69	9,45	1,92
	1	5,45	23,26	30,71	3,85
	2	0,00	17,05	59,84	94,23
25	0	89,09	70,54	39,37	21,15
	1	10,91	29,46	60,63	78,85
26	0	80,00	40,31	14,96	2,88
	1	20,00	59,69	85,04	97,12
27	0	78,18	40,31	14,96	4,81
	1	21,82	59,69	85,04	95,19
28	0	100,00	79,84	45,67	10,58
	1	0,00	20,16	54,33	89,42
29	0	100,00	88,37	71,65	14,42
	1	0,00	2,33	3,94	6,73
	2	0,00	9,30	24,41	78,85
30	0	94,55	44,96	9,45	1,92
	1	0,00	11,63	8,66	4,81
	2	5,45	43,41	81,89	93,27
31	0	98,18	60,47	9,45	0,00

Номер задания / критерия оценивания в КИМ	Количество полученных первичных баллов	Процент участников экзамена в субъекте Российской Федерации, получивших соответствующий первичный балл за выполнения задания в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки			
		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	1,82	23,26	23,62	0,96
	2	0,00	12,40	24,41	10,58
	3	0,00	3,10	24,41	18,27
	4	0,00	0,78	18,11	70,19
	0	98,18	54,26	3,15	0,00
	1	1,82	12,40	6,30	0,00
32	2	0,00	13,18	9,45	0,96
	3	0,00	13,18	26,77	0,00
	4	0,00	4,65	23,62	19,23
	5	0,00	2,33	30,71	79,81
	0	100,00	82,95	40,94	2,88
33	1	0,00	12,40	25,20	6,73
	2	0,00	4,65	14,96	12,50
	3	0,00	0,00	18,90	77,88
	0	100,00	99,22	86,61	27,88
34	1	0,00	0,78	11,02	26,92
	2	0,00	0,00	1,57	9,62
	3	0,00	0,00	0,00	12,50
	4	0,00	0,00	0,79	23,08

3.1.1.2. Выявление сложных для участников ЕГЭ заданий

- Задания базового уровня (с процентом выполнения ниже 50)

Среди всего варианта КИМ ЕГЭ три задания базового уровня сложности участниками экзамена были выполнены со средним процентом выполнения ниже 50:

- задание № 10 – 44,82 % из содержательного блока «Основы органической химии»;
- задание № 28 – 45,30 % из содержательного блока «Типы расчетных задач»;
- задание № 25 – 48,92 % из содержательного блока «Химия и жизнь».

Представленные данные не являются критически низкими величинами в сравнении с 50 %. Однако следует отметить, что в 2024 году было только одно задание (№ 28) базового уровня сложности, которое участники экзамена выполнили со средним процентом выполнения ниже 50 (47,68 %).

- Задания повышенного и высокого уровня (с процентом выполнения ниже 15)

Все задания повышенного уровня сложности участники экзамена выполнили со средним процентом выполнения выше 15. В целом диапазон выполнения заданий составил интервал среднего процента выполнения 43,13 – 85,66 %. Это существенно выше 15 %.

Одно задание высокого уровня (задание с развернутым ответом) выполнено со средним процентом выполнения ниже 15, а именно, задание № 34 – 12,41 % из содержательного блока «Типы расчетных задач». Это задание традиционно самое сложное во всем варианте КИМ ЕГЭ по химии. Остальные пять заданий высокого уровня имеют средний процент выполнения от 31,93 % до 66,39 %.

- Прочие задания

Обращает на себя внимание факт, что среди всех заданий повышенного уровня самый низкий средний процент выполнения имеет задание № 12 – 43,13 % из содержательного блока «Основы органической химии».

3.1.1.3. Прочие результаты статистического анализа

3.1.2. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ

Задание № 10

Средний процент выполнения задания составил 44,82 %: в группе не преодолевших минимальный балл процент выполнения задания – 7,27 %, набравших от 36 до 60 т. б. – 21,71 %, набравших 61 – 80 т. б. – 53,54 %, набравших 81 – 100 т. б. – 82,69 %.

Задание относится к содержательному блоку «Основы органической химии: классификация и номенклатура, особенности состава и строения, химические свойства и генетическая связь веществ различных классов». Проверяемые элементы содержания: представление о классификации органических веществ; номенклатура органических соединений (систематическая) и тривиальные названия важнейших представителей классов органических веществ.

Типичными ошибками при решении данного задания являются неправильное отнесение органических веществ представленных в виде формул химических соединений или их названий к определенному классу органических соединений; незнание общих формул гомологических рядов основных классов органических соединений, тривиальных названий веществ.

В качестве примера представлена следующая формулировка задания:

Установите соответствие между названием вещества и общей формулой гомологического ряда, к которому это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	ОБЩАЯ ФОРМУЛА
А) бугадиен-1,3	1) C_nH_{2n+2}
Б) изобутан	2) C_nH_{2n}
В) изопрен	3) C_nH_{2n-2}
	4) C_nH_{2n-4}

Правильный ответ: 313. Такой ответ дали 46,8 % экзаменовавшихся. Другими вариантами ответов участников экзамена были 312 (36,2 %); 314 (6,4 %); 234 и 323 (по 4,25 %); 321 (2,12 %).

Одним из вариантов рассуждений при решении задания может быть следующим. Анализ колонки «Общая формула» приводит к следующему заключению: под цифрой 1) представлена формула гомологического ряда алканов, 2) – алкенов, 3) – алкинов, алкадиенов, 4) – «необычная» для школьной химии формула, как вариант – алкатриен (в школьной программе не изучают подобные классы органических соединений). Анализ колонки «Название вещества» предполагает отнесение каждого из веществ А), Б) и В) к соответствующему классу органических соединений. Но при этом необходимо так же определить в соответствии с какой номенклатурой (систематической или тривиальной) представлены названия этих соединений для того, чтобы правильно решить задание. Можно одновременно, в первую очередь для подтверждения правильности выбора ответа из колонки «общая формула», записать сокращенную молекулярную формулу вещества. Итак, вещество А) бутadiен-1,3 – это систематическое название вещества, класс диеновые углеводороды, молекулярная формула C_4H_6 . Ответ – 3. Следует отметить, что практически все (95,75 %) без сомнения правильно выбрали этот вариант ответа. Вещество Б) изобутан – это тривиальное название вещества 2-метилпропана, класс алканы, молекулярная формула C_4H_{10} . Ответ 1. Этот вариант ответа выбрали 89,4 % экзаменуемых. Вещество В) изопрен – это тривиальное название вещества 2-метилбутadiен-1,3, класс диеновые углеводороды, молекулярная формула C_5H_8 . Ответ – 3. Такой вариант ответа выбрали 51,05 % участников экзамена. Как видно, вещество изопрен вызвало серьезное затруднение в его классификации органических соединений в первую очередь вследствие незнания тривиальных названий важнейших представителей классов органических веществ. Тем более, что вещество А) бутadiен-1,3 этого задания также относится к диеновым углеводородам. 36,2 % экзаменуемых отнесли изопрен к алкенам. Очевидно, это ошибочно связано с одинаковыми последними буквами «ен» этих двух слов. Но «ен» в алкенах – суффикс, указывающий на принадлежность к классу органических соединений с одной двойной связью, а «ен» в изопрене – часть корня «прен».

Таким образом, при обучении школьников решению подобного вида заданий можно рекомендовать в тексте условия задания рядом с названиями веществ записывать их формулы и, наоборот, если указаны их формулы, то давать названия веществам и одновременно проводить классификацию органических соединений выявляя классификационные признаки соединений. Требуется обращать внимание обучающихся на тривиальные названия веществ, незнание которых создаёт дополнительные сложности.

Необходимо также, чтобы школьники не просто называли верные с их точки зрения ответы, но и аргументировали свой выбор. Впрочем, эта рекомендация относится к выполнению каждого задания КИМ ЕГЭ по химии.

Задание № 28

Средний процент выполнения задания составил 45,3 %: в группе не преодолевших минимальный балл процент выполнения задания – 0 %, набравших от 36 до 60 т. б. – 20,16 %, набравших 61 – 80 т. б. – 54,33 %, набравших 81 – 100 т. б. – 89,42 %. В 2024 году это задание было решено со средним процентов выполнения 47,68, то есть на 2,38 % выше по сравнению с текущим годом.

Задание относится к содержательному блоку «Типы расчетных задач». Проверяемые элементы содержания: расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.

Типичными ошибками при решении данного задания являются неправильное составление уравнения химической реакции, которое может быть связано с неувоенной в нужном объеме номенклатурой химических соединений (особенно, если в тексте задачи даны названия веществ, а не их химические формулы), а также неправильной расстановкой коэффициентов; неверное выявление соотношений количества вещества реагирующих веществ по уравнению химической реакции; незнание математического выражения расчетной формулы; округление полученной величины не в соответствии с условием задания.

В качестве примера представлена следующая формулировка задания:

При взаимодействии 8,4 г лития с избытком азота образовалось 12,6 г нитрида лития. Определите выход продукта реакции в процентах от теоретически возможного. (Запишите число с точностью до целых). Ответ: 90 %. (правильный)

Одним из вариантов решения задачи может быть следующим:

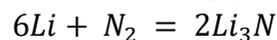
Дано: $m(\text{Li}) = 8,4 \text{ г}$

$m_{\text{практ}}(\text{Li}_3\text{N}) = 12,6 \text{ г}$

Найти: $\eta - ?, \%$

Решение: 1. Уравнение реакции: $3\text{Li} + \frac{1}{2}\text{N}_2 = \text{Li}_3\text{N}$

Возможна запись с целочисленными коэффициентами:



Возможные ошибки

– ошибка в записи вследствие незнания химической формулы нитрида лития

2. Рассчитываем количество вещества лития Li :

$$n(Li) = \frac{m(Li)}{M(Li)} = \frac{8,4}{7} = 1,2 \text{ моль}$$

3. Из уравнения реакции следует, что

$$n(Li_3N) = \frac{1}{3}n(Li) = \frac{1}{3} \cdot 1,2 = 0,4 \cdot \text{ моль}$$

4. Рассчитываем массу получаемого нитрида лития. Это будет масса нитрида лития теоретическая:

$$m_{\text{теор}}(Li_3N) = n(Li_3N) \cdot M(Li_3N) = 0,4 \cdot 35 = 14 \text{ г}$$

5. Рассчитываем выход продукта реакции (нитрида лития) по математической формуле:

$$\eta(Li_3N) = \frac{m_{\text{практ}}(Li_3N)}{m_{\text{теор}}(Li_3N)} \cdot 100 \% = \frac{12,6}{14,0} \cdot 100 \% = 90 \%$$

- ошибка в расчете соотношении реагентов (исходных веществ и продуктов реакции) в соответствии с коэффициентами в уравнении химической реакции
- неправильная интерпретация масс веществ (практическая/экспериментальная и теоретическая)
- незнание расчетной формулы выхода продукта реакции
- неправильное округление (округление не в соответствии с заданной в условии точностью)

Ответ: 90 %

Правильно решить данное задание удалось 59,57 % участников экзамена. Еще один вариант ответа – 30 % – получили 6,38 % экзаменуемых. Как видно, это кратная ошибка, которая сделана, скорее всего, вследствие неправильной расстановки коэффициентов или ошибки в расчете соотношения реагентов. Всего же участниками экзамена было получено 14 вариантов ответов при решении данного задания. То есть в ходе изучения химии необходимо больше внимания уделять расчетным заданиям в целом и данному типу задач в частности.

Для формирования у школьников умений решать расчетные химические задачи в процессе обучения следует включать их при изучении каждой темы, например химии элементов (особенно), химии основных классов органических соединений, в кратковременные письменные работы в качестве одного из заданий. А в процессе научения решению задач в рамках урочной деятельности акцентировать внимание на понимании химической сущности процесса (составлении уравнения химической реакции, которое невозможно без знания

номенклатуры веществ); установлении пропорциональной зависимости (соотношения) между количествами вещества участников реакции во взаимосвязи; применении необходимых способов вычисления заданной физической величины.

Несмотря на то, что задание 28 относится к базовому уровню и входит в состав части 1 (тестовой части), для закрепления умений и навыков правильного решения задачи следует подробно оформлять решение задания в процессе обучения. Особенно это будет востребовано при решении расчетных задач высокого уровня части 2 КИМ ЕГЭ по химии.

Задание № 25

Средний процент выполнения задания составил 48,92 %: в группе не преодолевших минимальный балл процент выполнения задания – 10,91 %, набравших от 36 до 60 т. б. – 29,46 %, набравших 61 – 80 т. б. – 60,63 %, набравших 81 – 100 т. б. – 78,85 %.

Задание относится к содержательному блоку «Химия и жизнь». Проверяемые элементы содержания связаны с освоением содержания теоретического материала: Химия в повседневной жизни. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Химия и здоровье. Химия в медицине. Химия и сельское хозяйство. Химия в промышленности. Химия и энергетика: природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование. Состав нефти и её переработка (природные источники углеводородов). Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Охрана гидросферы, почвы, атмосферы, флоры и фауны от химического загрязнения. Проблема отходов и побочных продуктов. Альтернативные источники энергии. Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты). Чёрная и цветная металлургия. Стекло и силикатная промышленность. Промышленная органическая химия. Сырьё для органической промышленности. Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации. Классификация волокон.

Задания этого блока являются наиболее разнообразными по содержанию и проверяют материал как неорганической, так и органической химии.

Типичные ошибки при решении данного задания достаточно сложно характеризовать, поскольку для правильного ответа в соответствии с условием чрезвычайно важны как знаниевый компонент по учебному предмету «Химия», так и общая эрудиция

обучающегося за счет познавательной активности, умение логически правильно перейти от текста задания и его смысла к выбору правильного ответа.

В качестве примера представлена следующая формулировка задания:

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

ВЕЩЕСТВО	ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ
А) аммиак	1) создание инертной атмосферы
Б) алюминий	2) производство удобрений
В) аргон	3) производство лёгких сплавов
	4) получение водорода

Правильный ответ: 231. Такой ответ дали 70,21 % экзаменовавшихся. Другими вариантами ответов участников экзамена были 431 (23,40 %); 132 (4,25 %); 432 (2,13 %).

Одним из вариантов рассуждений при решении задания может быть следующим. Когда говорят об областях применения различных химических веществ и материалов, прежде всего рассматривают применение в различных областях промышленности или в лабораторных условиях. При соотнесении веществ и областей их применения необходимо знать их физические и химические свойства, благодаря которым эти вещества находят различное применение. Разумеется, что это в первую очередь знание экзаменуемым фактологического теоретического материала. Вещество А) аммиак, производство которого относится к крупнотоннажным, применяется в производстве азотных удобрений, синтезе азотной кислоты, в медицине, используется в качестве химического растворителя и т.д. Подходящий ответ из предложенного перечня – 2. Такой ответ дали 70,21 % экзаменуемых и он правильный. Вариант 4) – получение водорода выбрали 25,53 %. К сожалению, 4,25 % выбрали вариант 1) создание инертной атмосферы. Ответившие таким образом, не учли химические свойства аммиака, его основные свойства, а также способность участвовать в окислительно-восстановительных процессах. Вещество Б) алюминий – абсолютно все экзаменуемые выбрали правильный вариант ответа – 3). Вещество В) аргон представляет собой инертный (благородный) газ. Само название группы веществ – инертные газы – позволяет определить возможную область их применения. Правильный ответ – 1)

создание инертной атмосферы. Так ответили 93,61 % экзаменуемых. А 6,38 % участников экзамена решили, что аргон используют в производстве удобрений выбрав ответ 2), что является ошибкой.

Подготовка к выполнению задания 25 представляет собой, пожалуй, самый длительный процесс получения, изучения и освоения информации в связи с большим и разнообразным объемом проверяемых элементов содержания. Контролируемое содержание задания распределено по всему курсу химии. Поэтому на завершающем этапе предметной подготовки важное значение приобретает целенаправленная систематизация и обобщение знаний. Так же следует использовать различные тематические формулировки текстов заданий из открытого банка заданий ЕГЭ по содержанию блоку «Химия и жизнь» (сайт fipi.ru).

Задание № 34

Средний процент выполнения задания составил 12,41 %: в группе не преодолевших минимальный балл процент выполнения задания – 0 %, набравших от 36 до 60 т. б. – 0,19 %, набравших 61 – 80 т. б. – 4,33 %, набравших 81 – 100 т. б. – 43,99 %.

Задание относится к содержанию блоку «Типы расчетных задач», имеет высокий уровень сложности. Проверяемые элементы содержания: 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 с использованием понятий «массовая доля», «молярная концентрация», «растворимость».

Данное задание является самым сложным заданием всего варианта КИМ ЕГЭ по химии. Имеет высокий дифференцирующий характер разделения участников экзамена на группы по успешности сдачи ЕГЭ. Задание этой линии правильно выполняют только очень хорошо подготовленные ученики, набравшие от 81 до 100 тестовых баллов.

Для выполнения задания отсутствует единый алгоритм решения, который известен заранее. Большое значение имеет умение вникать в суть протекающих процессов, описанных в условии задачи, и правильно составлять уравнения химических реакций. Необходимо предусмотреть наличие (протекание) параллельных или последовательных реакций. В логических рассуждениях при определении финальной искомой величины необходимо учитывать количественные (мольные) соотношения реагирующих веществ. При расчетах массы раствора учитывать вещества, удаляющиеся из него – выпадение осадка или выделение газа из сферы реакции. Немаловажным фактором

является умение составлять математическую систему уравнений и правильно ее решать. Словом, для решения этого задания экзаменуемому необходимо в очень ограниченное время составить индивидуальный алгоритм его решения, который позволит учесть все имеющиеся условия текста задания и правильно определить конечную искомую физическую величину.

Задание № 12

Средний процент выполнения задания составил 43,13 %: в группе не преодолевших минимальный балл процент выполнения задания – 1,82 %, набравших от 36 до 60 т. б. – 7,75 %, набравших 61 – 80 т. б. – 58,27 %, набравших 81 – 100 т. б. – 90,38 %.

Задание относится к содержательному блоку «Основы органической химии: классификация и номенклатура, особенности состава и строения, химические свойства и генетическая связь веществ различных классов». Проверяемые элементы содержания: Химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, алкадиенов, алкинов, аренов. Химические свойства кислородсодержащих соединений: спиртов, фенола, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, сложных эфиров, жиров, углеводов.

В тексте задания отсутствует точное количество правильных ответов, которое нужно выбрать. Поэтому нужно было тщательно проанализировать все варианты ответов сравнивая свойства различных органических веществ относительно друг друга.

Типичными ошибками при решении данного задания являются неправильный выбор веществ вследствие недостаточно прочных знаний свойств сравниваемых веществ, а также неопределенность в количестве правильных ответов.

В качестве примера представлена следующая формулировка задания:

Из предложенного перечня веществ выберите **все** вещества, которые вступают в реакцию как с бромной водой, так и с водным раствором гидроксида натрия.

- 1) пропен
- 2) уксусная кислота
- 3) пропанол-1
- 4) фенол
- 5) пропеновая кислота

Правильный ответ: 45. Такой ответ дали 31,91 % экзаменовавшихся. Другими вариантами ответов участников экзамена были 245 (12,76 %); 25 (10,64 %); 145 (8,51 %); 125 (6,38 %); 2345 (2,13 %) и др. Всего участниками экзамена было дано 15 вариантов ответов.

Одним из вариантов рассуждений при решении задания может быть следующим. Необходимо рассмотреть возможность химического взаимодействия каждого из представленных пяти органических соединений с бромной водой и водным раствором гидроксида натрия. Поиск правильного ответа можно провести, составив табличку и заполнив её:

Вещество	Бромная вода	Водный раствор гидроксида натрия
1) пропен	+	–
2) уксусная кислота	–	+
3) пропанол-1	–	–
4) фенол	+	+
5) пропеновая кислота	+	+

Таким образом, ответом, удовлетворяющим условие задания, является – 45. Следует отметить, что во всех вариантах ответов присутствует ответ под номером 5). Очевидно, у экзаменующихся не вызвало логических ошибок при анализе химических свойств пропеновой кислоты: так как это кислота, то она реагирует со щелочью, а поскольку «ен», то она непредельная, поэтому взаимодействует и с бромной водой. При анализе остальных органических соединений произведено много ошибок.

Таким образом, при обучении школьников решению подобного вида заданий можно рекомендовать сначала записывать уравнения химических реакций между веществами, заданными в тексте вопроса, а затем составить сводную таблицу, аналогичную вышеприведенной, чтобы потом четко сформулировать ответ. Запись уравнений реакций с использованием структурных формул органических соединений станет своего рода закреплением знаний и умений при оформлении решения заданий высокого уровня сложности (задание 32) на генетическую связь органических соединений.

Далее приведем краткую характеристику результатов выполнения экзаменационной работы группами участников экзамена с различным уровнем подготовки. По результатам выполнения экзаменационной работы в целом все экзаменуемые (по химии) региона распределены по четырем группам (рис. 1).

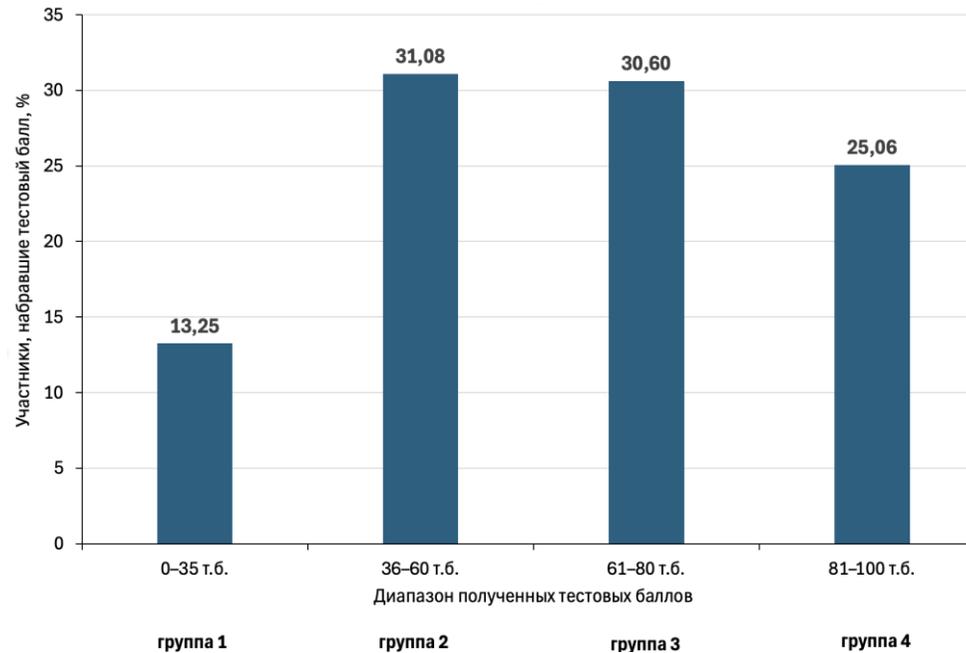


Рис. 1. Распределение экзаменуемых по группам по результатам выполнения экзаменационной работы

Первую группу (группа 1) составляют экзаменовавшиеся, не преодолевшие минимальный балл и получившие от 0 до 35 тестовых баллов. В абсолютном количестве это 55 человек. Это группа с низким уровнем подготовки.

Группа 2, это группа, набравшая от 36 до 60 тестовых баллов. Группа с удовлетворительной подготовкой. В абсолютном количестве это 129 человек.

Группу 3 составляют экзаменовавшиеся, получившие от 61 до 80 тестовых баллов. Группа с хорошей подготовкой. В абсолютном количестве 127 человек.

Группу 4 составляют экзаменовавшиеся, получившие от 81 до 100 тестовых баллов. Группа с отличной подготовкой. В абсолютном количестве 104 человека.

Как видно из представленных данных, количественный состав групп с удовлетворительной и хорошей подготовкой одинаков. Общее количество экзаменовавшихся, вошедших в группы с хорошей и отличной подготовкой составляет 55,66 % или 231 человек, что больше

половины всех участников ЕГЭ по химии. В то же время усилия образовательной деятельности и со стороны обучающихся и со стороны педагогов должны быть направлены на уменьшение количества выпускников, не преодолевших минимальный порог (то есть группы 1) и увеличение количества участников экзамена, формирующих группы 2 и, особенно, групп 3 и 4.

Результаты выполнения заданий базового уровня группами экзаменуемых с различным уровнем подготовки и средний процент выполнения заданий по региону представлены на диаграмме (рис. 2). В области построения диаграммы так же нанесена прямая, соответствующая 50 % выполнения заданий.

Данные рис. 2 показывают крайне низкую успешность выполнения заданий базового уровня экзаменуемыми, вошедшими в группу 1 с низким уровнем подготовки и не преодолевшими минимальный тестовый балл. Только два задания, номера 1 и 2, выполнены более чем на 50 % с результатами 54,55 % и 58,18 % соответственно. Эти задания из содержательного блока «Теоретические основы химии», проверяющие следующие элементы содержания и умения:

– современная модель строения атома. Распределение электронов по энергетическим уровням. Классификация химических элементов. Особенности строения энергетических уровней атомов (*s*-, *p*-, *d*-элементов). Основное и возбуждённое состояния атомов. Электронная конфигурация атома. Валентные электроны (задание 1);

– периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д. И. Менделеева. Причины и закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов (задание 2).

Все остальные задания выполнены в диапазоне процентов выполнения от 0 % (задание 28, блок «Типы расчетных задач») до 47,27 % (задание 3, блок «Теоретические основы химии»). Причем задание 3 является единственным, процент выполнения которого больше 40.

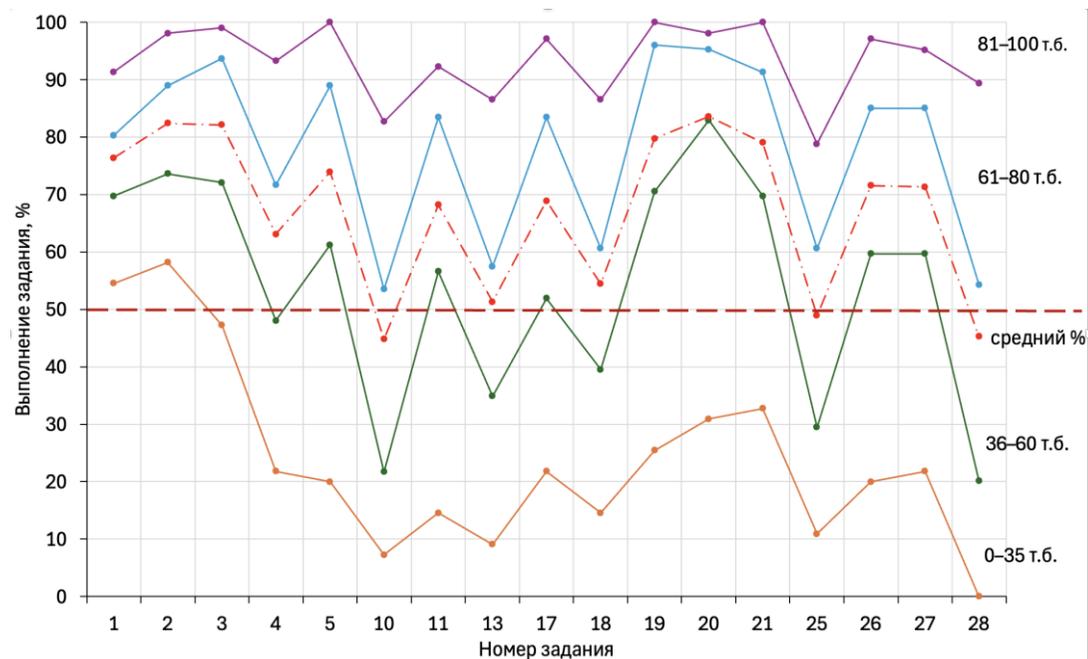


Рис. 2. Результаты выполнения заданий базового уровня участниками экзамена с различным уровнем подготовки

Участники экзамена, сформировавшие группу 2 с удовлетворительной подготовкой, наиболее продуктивно (с процентом выполнения 60 % и выше) задания 1, 2, 3, 19, 20, 21 содержательного блока «Теоретические основы химии», задание 5 блока «Основы неорганической химии», задания 26 и 27 блока «Типы расчетных задач». Указанные задания направлены на проверку знаний и умений следующих элементов содержания:

- современная модель строения атома. Распределение электронов по энергетическим уровням. Классификация химических элементов. Особенности строения энергетических уровней атомов (*s*-, *p*-, *d*-элементов). Основное и возбуждённое состояния атомов. Электронная конфигурация атома. Валентные электроны (задание 1, процент выполнения 69,77 %);

- периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д. И. Менделеева. Причины и закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов (задание 2, процент выполнения 73,64 %);

- электроотрицательность. Валентность. Степень окисления (задание 3, процент выполнения 72,09 %);
- окислительно-восстановительные реакции. Поведение веществ в средах с разным значением pH. Методы электронного баланса (задание 19, процент выполнения 70,54 %);
- электролиз расплавов и растворов солей (задание 20, процент выполнения 82,95 %);
- гидролиз солей. Ионное произведение воды. Водородный показатель (pH) раствора (задание 21, процент выполнения 69,77 %);
- классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (задание 5, процент выполнения 61,24 %);
- расчеты массовой доли и молярной концентрации вещества в растворе (задание 26, процент выполнения 59,69 %, округление до целых дает 60 %);
- расчёты теплового эффекта (по термохимическим уравнениям). Расчёты объёмных отношений газов при химических реакциях (задание 27, процент выполнения 59,69 %, округление до целых дает 60 %).

Успешность выполнения заданий указанных предметных линий связана, в первую очередь, с необходимостью применения фактологических тематических знаний при их решении. Формулировка текстов заданий позволяет использовать определенные алгоритмы их эффективного решения, которые неоднократно отрабатываются в процессе изучения химии и которые достаточно успешно усвоили выпускники. Основными мыслительными действиями экзаменуемых в этом случае являются сравнение и конкретизация, анализ и обобщение. При решении расчетных задач на базовом уровне (26 и 27) необходимо уметь грамотно применить только один из видов расчета. В целом можно отметить, что на базовом уровне группа 2 показала сформированность основ химической грамотности.

Низкие результаты выполнения заданий (процент выполнения 40 % и меньше) эта группа экзаменуемых показала при решении заданий 10, 13 содержательного блока «Основы органической химии», задания 18 блока «Теоретические основы химии», задания 25 блока «Химия и жизнь» и задания 28 блока «Типы расчетных задач». Проверяемыми элементами содержания этих заданий являются:

- представление о классификации органических веществ. Номенклатура органических соединений (систематическая) и тривиальные названия важнейших представителей классов органических веществ (задание 10, процент выполнения 21,71 %);
- химические свойства жиров. Мыла́ как соли высших карбоновых кислот. Химические свойства глюкозы. Дисахариды: сахароза, мальтоза. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Гидролиз дисахаридов. Полисахариды: крахмал, гликоген.

Химические свойства крахмала и целлюлозы. Характерные химические свойства аминов. Аминокислоты и белки. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Основные аминокислоты, образующие белки. Важнейшие способы получения аминов и аминокислот. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные (цветные) реакции на белки (задание 13, процент выполнения 34,88 %);

- скорость реакции, её зависимость от различных факторов (задание 18, процент выполнения 39,53 %);

- химия в повседневной жизни. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Химия и здоровье. Химия в медицине. Химия и сельское хозяйство. Химия в промышленности. Химия и энергетика: природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование. Состав нефти и её переработка (природные источники углеводородов). Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Охрана гидросферы, почвы, атмосферы, флоры и фауны от химического загрязнения. Проблема отходов и побочных продуктов. Альтернативные источники энергии. Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты). Чёрная и цветная металлургия. Стекло и силикатная промышленность. Промышленная органическая химия. Сырьё для органической промышленности. Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации. Классификация волокон (задание 25, процент выполнения 29,46 %);

- расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного (задание 28, процент выполнения 20,16 %).

Анализ выполнения заданий 10, 25 и 28 представлен выше, в начале раздела 3.1.2. Невысокий процент выполнения задания 13 связан с несформированностью знаний по темам химические свойства жиров, глюкозы, дисахаридов, полисахаридов, аминов, аминокислот. Для преодоления трудностей в выполнении заданий этой линии следует большее внимание уделять теоретической подготовке школьников при обучении и вариативности формулирования текстов заданий. Основной трудностью при решении задания 18 оказалась необходимость выбора всех правильных вариантов ответов, количество которых в тексте задания не указано. То есть это задание с открытым ответом, для

успешного решения которого можно рекомендовать увеличить долю заданий подобного типа различной тематической направленности для формирования навыков их решения, умения анализировать и делать выводы.

Группа 3 с хорошей подготовкой (61 – 80 т. б.) решила задания базового уровня с процентом выполнения в диапазоне 53,54 – 96,06 % (рис. 2). Сравнительно низкие результаты выполнения (ниже 70 %) имеют те же задания, которые были в группе 2 с удовлетворительной подготовкой: 10, 13, 18, 25, 28. При этом четыре задания – 3, 19, 20, 21 – выполнены наиболее успешно с процентом выполнения больше 90 %. Задания относятся к содержательному блоку «Теоретические основы химии», проверяемыми элементами содержания которых являются:

- электроотрицательность. Валентность. Степень окисления (задание 3, процент выполнения 93,70 %);
- окислительно-восстановительные реакции. Поведение веществ в средах с разным значением рН. Методы электронного баланса (задание 19, процент выполнения 96,06 %). Задание группой 3 выполнено с наивысшим результатом среди всего варианта КИМ ЕГЭ;
- электролиз расплавов и растворов солей (задание 20, процент выполнения 95,28 %);
- гидролиз солей. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН) раствора (задание 21, процент выполнения 91,34 %).

Достаточно успешно выпускники выполнили задания с номерами 1, 2, 5, 11, 17, 26, 27. Процент выполнения заданий составил диапазон 80 – 90 %. Экзаменующиеся продемонстрировали высокий уровень владения следующими элементами содержания:

- современная модель строения атома. Распределение электронов по энергетическим уровням. Классификация химических элементов. Особенности строения энергетических уровней атомов (s-, p-, d-элементов). Основное и возбуждённое состояния атомов. Электронная конфигурация атома. Валентные электроны (задание 1, процент выполнения 80,31 %);
- периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д. И. Менделеева. Причины и закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов (задание 2, процент выполнения 88,98 %);
- классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (задание 5, процент выполнения 88,98 %);
- основные положения теории химического строения органических соединений А. М. Бутлерова. Углеродный скелет органической молекулы. Кратность химической связи. σ - и π -связи. sp^3 -, sp^2 -, sp -гибридизации орбиталей атомов углерода. Зависимость свойств веществ

от химического строения молекул. Гомологи. Гомологический ряд. Изомерия и изомеры. Понятие о функциональной группе. Ориентационные эффекты заместителей (задание 11, процент выполнения 83,46 %);

– химическая реакция. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ (задание 17, процент выполнения 83,46 %);

– расчеты массовой доли и молярной концентрации вещества в растворе (задание 26, процент выполнения 85,04 %);

– расчёты теплового эффекта (по термохимическим уравнениям). Расчёты объёмных отношений газов при химических реакциях (задание 27, процент выполнения 85,04 %).

Приведенные данные свидетельствуют об уверенных знаниях и умениях их применять при решении практически всех заданий содержательного блока «Теоретические основы химии» на базовом уровне группой с хорошей подготовкой. Также экзаменовавшиеся хорошо освоили тему «Классификация и номенклатура неорганических соединений» успешно выполнив соответствующее задание блока «Основы неорганической химии». Показаны хорошие знания и умения по теме «Основные положения теории химического строения органических соединений. Типы гибридизации орбиталей атома углерода» блока «Основы органической химии». Успешное освоение приемов решения расчетных задач продемонстрировано этой группой участников экзамена по содержательным линиям «Расчеты массовой доли и молярной концентрации вещества в растворе» и «Расчеты теплового эффекта (по термохимическим уравнениям)».

Наиболее эффективным приемом при подготовке к экзамену, на наш взгляд, может стать решение заданий по различным предметным линиям, формулировка которых отличается от таковых в вариантах экзаменационных работ, демоверсии варианта ЕГЭ. Особенно важно это в процессе изучения предмета поскольку позволит обучающемуся самостоятельно разработать технологию (алгоритм) решения задания при нестандартных их формулировках и умение действовать в незнакомых ситуациях. А на этапе повторения, перед экзаменом, использовать задания из открытого банка ЕГЭ.

Группа 4 с отличной подготовкой (81 – 100 т. б.) решила задания базового уровня в диапазоне процентов выполнения заданий 80 – 100 % за исключением одного задания (задание 25, процент выполнения 78,85 %), которое вызвало значительное затруднение при решении у всех участников экзамена. Тенденция успешности выполнения заданий 10, 13, 18, 25, 28 соответствует таковой предыдущим группам участников экзамена. Разница, естественно, в абсолютных величинах процентов выполнения заданий. Для этой группы

экзаменовавшихся успешность выполнения представленных заданий составила меньше 90 %: задание 10 – 82,69 %, задание 13 – 86,54 %, задание 18 – 86,54 %, задание 25 – 78,85 %, задание 28 – 89,42 %. Их решение было обсуждено выше.

Абсолютно успешно с процентом выполнения 100 % решены задания под номерами 5, 19 и 21, направленные на контроль следующих элементов содержания:

– классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (задание 5); содержательный блок «Основы неорганической химии»;

– окислительно-восстановительные реакции. Поведение веществ в средах с разным значением pH. Методы электронного баланса (задание 19); содержательный блок «Теоретические основы химии»;

– гидролиз солей. Ионное произведение воды. Водородный показатель (pH) раствора (задание 21); содержательный блок «Теоретические основы химии».

Экзаменовавшиеся этой группы участников показали уверенное овладение знаниями и умениями по всем проверяемым элементам содержания предмета химии на базовом уровне. Осознанно владеют основными понятиями и законами химии, применяют теоретические основы и язык химии. Проводят расчеты при решении задач. Причем особенно успешно по линиям «Расчеты массовой доли и молярной концентрации вещества в растворе» и «Расчеты теплового эффекта (по термохимическим уравнениям)». Однако в процессе обучения химии необходимо большее внимание уделить методике решения расчетных задач линии «Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного» (задание 28) в первую очередь за счет вариативности возможных веществ, участвующих в химических процессах, упоминаемых в текстах заданий. Широко представлять этот тип заданий при изучении химии элементов, свойств органических соединений и т. д.

Результаты выполнения заданий повышенного уровня группами экзаменуемых с различным уровнем подготовки и средний процент выполнения заданий по региону представлены на диаграмме (рис. 3). В области построения диаграммы так же нанесена прямая, соответствующая 15 % выполнения заданий. Четыре задания содержательного блока «Основы неорганической химии» и четыре задания

блока «Основы органической химии» в целом направлены проверку знаний и умений их применять в части химических свойств соединений и методов их получения соответственно неорганических и органических.

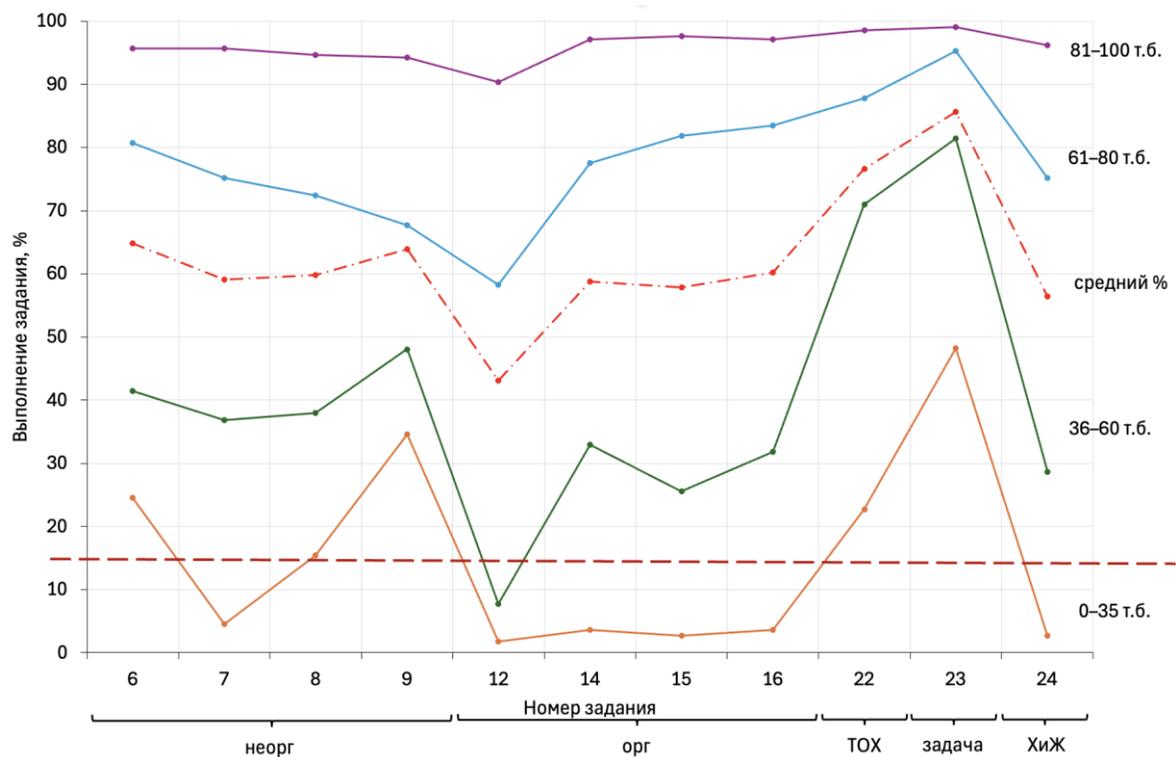


Рис. 3. Результаты выполнения заданий повышенного уровня участниками экзамена с различным уровнем подготовки

Обозначения содержательных блоков: неорг – основы неорганической химии; орг – основы органической химии; ТОХ – теоретические основы химии; задача – типы расчетных задач; ХиЖ – химия и жизнь

Анализ выполнения заданий повышенного уровня группой 1, которые не преодолели минимальный порог, показывает чрезвычайно низкий процент выполнения заданий: 1,82 – 48,18 %. Только пять заданий из 11 были решены с успешностью выше 15 %, это номера 6, 8, 9, 22, 23, проверяемыми элементами содержания которых являлись (в порядке увеличения процента выполнения задания):

– химические свойства важнейших металлов (натрий, калий, кальций, магний, алюминий, цинк, хром, железо, медь) и их соединений. Общие способы получения металлов. Химические свойства важнейших неметаллов (галогенов, серы, азота, фосфора, углерода и кремния) и их соединений (оксидов, кислородсодержащих кислот, водородных соединений) (задание 8, процент выполнения 15,45 %; блок «Основы неорганической химии»);

– обратимые реакции. Химическое равновесие. Факторы, влияющие на состояние химического равновесия. Принцип Ле Шателье (задание 22, процент выполнения 22,73 %; блок «Теоретические основы химии»);

– химические свойства важнейших металлов (натрий, калий, кальций, магний, алюминий, цинк, хром, железо, медь) и их соединений. Общие способы получения металлов. Химические свойства важнейших неметаллов (галогенов, серы, азота, фосфора, углерода и кремния) и их соединений (оксидов, кислородсодержащих кислот, водородных соединений). Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Среда водных растворов веществ: кислая, нейтральная, щелочная. Степень диссоциации. Реакции ионного обмена. Идентификация неорганических соединений. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы (задание 6, процент выполнения 24,25 %; блок «Основы неорганической химии»);

– генетическая связь неорганических веществ, принадлежащих к различным классам (задание 9, процент выполнения 34,55 %; блок «Основы неорганической химии»);

– 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 (задание 23, процент выполнения 48,18 %; блок «Типы расчетных задач»).

Результаты выполнения заданий группой 1 показывают, что в незначительно большей степени экзаменуемые этой группы овладели знаниями по содержательному блоку «Основы неорганической химии», несмотря на то, что встретились с затруднениями при решении задания 7 (процент выполнения 4,55 %), которое предполагает установить соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать. Безусловно, для успешного выполнения этого задания необходимо владеть большим объемом фактологического материала, знать принципы взаимодействия веществ в химии. К сожалению, необходимо отметить, что предметные разделы «Органическая химия» и «Химия и жизнь» на повышенном уровне совершенно не усвоены данной группой

экзаменовавшихся. Средний процент выполнения этих заданий даже не превышает 5 %. В качестве предложения по повышению успеваемости выпускников, слабых в обучении учеников, может быть, прежде всего, усиление процесса самообразования, самостоятельной работы, их собственной ответственности при подготовке к сдаче экзамена.

Относительно успешно были решены два задания по тематическому разделу «Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие» (задания 22 и 23). На хорошем уровне освоены умения по решению расчетной задачи по теме «Химическое равновесие. Расчеты количества вещества, массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ» (48,18 %). Экзаменующиеся приобрели навыки расчетов концентраций исходных веществ и продуктов реакции, а также равновесных концентраций веществ в обратимых химических процессах с учетом количественных соотношений всех участников реакции используя знакомый алгоритм решения.

Общая тенденция результатов решения заданий повышенного уровня группой 2 с удовлетворительной подготовкой коррелирует с таковой с предыдущей группой по виду диаграммы (рис. 3). Ниже 15 % выполнения задания экзаменующиеся выполнили задание 12 (7,75 %) содержательного блока «Основы органической химии». Обсуждение решения данного задания рассмотрено в начале раздела. Все остальные задания выполнены в диапазоне 25,58 % (задание 15) до 81,40 % (задание 23). Очевидно, в процессе обучения органической химии тематическим разделам, связанными с химическими свойствами различных классов органических соединений, следует обращать внимание на взаимосвязь наличия функциональной группы, порядка соединения атомов химических элементов в молекуле органического вещества с его химической активностью.

Группа с хорошей подготовкой, группа 3, справилась с заданиями повышенного уровня в широком диапазоне процентов выполнения задания от 58,27 % за задание 12 до 95,28 % за задание 23 (рис. 3). Сравнение успешности выполнения заданий по содержательным блокам позволяет сделать вывод, что данная группа учащихся более продуктивно освоила материал органической химии по сравнению с неорганической химией. На высоком уровне знаний и умений решены задания 22 и 23 по теме «химическое равновесие» процент выполнения этих заданий составил 87,80 % и 95,28 % соответственно.

Уверенное овладение всеми проверяемыми элементами содержания заданий повышенного уровня сложности показали экзаменовавшиеся группы с отличной подготовкой (группа 4) (рис. 3). Процент выполнения всех заданий составил больше 90 % и находится

в диапазоне 90,38 % (задание 12) – 99,04 % (задание 23). В то же время из диаграммы видно, что абсолютные значения процента выполнения задания блоков «Основы органической химии» (кроме задания 12), «Теоретические основы химии», «Химия и жизнь», «Типы расчетных задач» незначительно выше по сравнению с таковыми блока «Основы неорганической химии». Такое уверенное решение заданий повышенного уровня свидетельствует о высоком уровне сформированности предметных навыков и умений, метапредметных умений, математической грамотности, применительно к химическим процессам, которое и позволяет получать данной группе обучающихся получать высокие баллы на экзамене.

Результаты выполнения заданий высокого уровня группами экзаменуемых с различным уровнем подготовки и средний процент выполнения заданий по региону представлены на диаграмме (рис. 4). В области построения диаграммы так же нанесена прямая, соответствующая 15 % выполнения заданий. Задания высокого уровня сложности составляют вторую часть варианта КИМ ЕГЭ – задания с развернутым ответом, которые предусматривают проверку от двух до пяти элементов ответа. Как следует из представленной диаграммы, наиболее продуктивное решение подобных заданий характерно только для хорошо и отлично подготовленных экзаменуемых. В связи с этим группа заданий высокого уровня обладает дифференцирующей способностью выделения среди всех участников экзамена выпускников с низким уровнем подготовки, удовлетворительной, хорошей и отличной подготовкой.

Группа экзаменуемых с низкой подготовкой (0 – 35 т. б.) из шести заданий второй части КИМ ЕГЭ только одно задание (задание 30) смогла выполнить с процентом выполнения 5,45 %. Остальные задания имеют процент выполнения 0,45 % (задание 31), 0,36 % (задание 32) и 0 % за задания 29, 33 и 34. Большую успешность в решении заданий продемонстрировали участники с удовлетворительной подготовкой (36 – 60 т. б.): три задания (номера 30, 31, 32) ими были выполнены со средним процентом выполнения выше 15 %. Это задания, проверяемыми элементами содержания которых являлись:

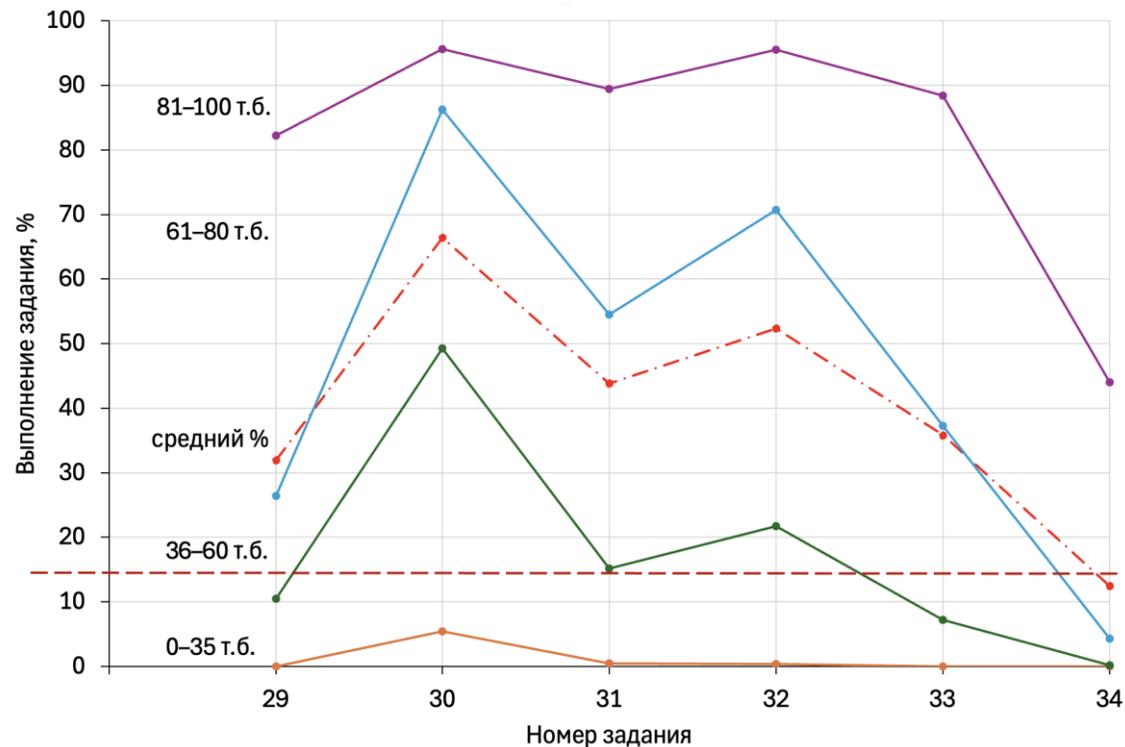


Рис. 4. Результаты выполнения заданий высокого уровня участниками экзамена с различным уровнем подготовки

- электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Среда водных растворов веществ: кислая, нейтральная, щелочная. Степень диссоциации. Реакции ионного обмена (задание 30, процент выполнения 49,22 %);
 - генетическая связь между классами органических соединений (задание 32, процент выполнения 21,71 %);
 - генетическая связь неорганических веществ, принадлежащих к различным классам (задание 31, процент выполнения 15,12 %).
- Задания 29, 33, 34 выполнены с процентом выполнения ниже 15 %. Задания были направлены на проверку следующих элементов содержания:
- окислительно-восстановительные реакции. Поведение веществ в средах с разным значением pH. Методы электронного баланса (задание 29, процент выполнения 10,47 %);

– нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания; установление структурной формулы органического вещества на основе его химических свойств или способов получения (задание 33, процент выполнения 7,24 %);

– 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 с использованием понятий «массовая доля», «молярная концентрация», «растворимость» (задание 34, процент выполнения 0,19 %).

Таким образом видно, что в целом участники экзамена с удовлетворительной подготовкой приступали к решению всех заданий высокого уровня. Однако в большей степени были приобретены навыки составления реакций ионного обмена на основе правильного выбора электролитов из предложенного в условии задания перечня веществ.

Группа экзаменуемых с хорошей подготовкой (61 – 80 т. б.) решила задания высокого уровня в очень большом диапазоне процентов выполнения. Так задания 29 – 33 имеют величины от 26,38 % (задание 29) до 86,22 % (задание 30). А задание 34 решено с процентом выполнения 4,33 %, что существенно ниже 15 %.

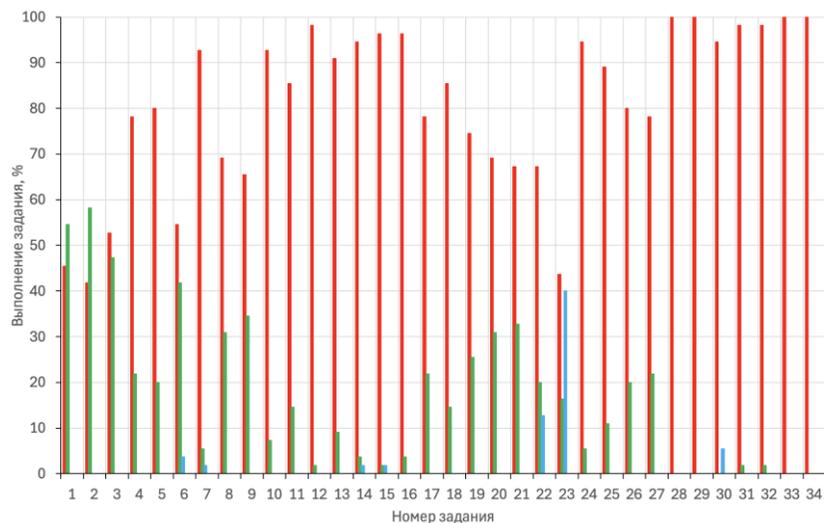
Более узкий диапазон процентов выполнения заданий и достаточно высокие величины продемонстрировали участники экзамена с отличной подготовкой. Так задания 29 – 33 имеют диапазон величин от 82,21 % (задание 29) до 95,67 % (задание 30). А задание 34 решено с процентом выполнения 43,99 %.

Давая общую оценку успешности решения заданий высокого уровня сложности (рис. 4) следует отметить низкий процент выполнения задания 29 (окислительно-восстановительные реакции) в каждой группе экзаменуемых. Трудности могли возникнуть в выборе конкретных химических соединений из предложенного в условии задания перечня веществ, которые в полной мере удовлетворяют условию задания. Как правило, при правильном выборе веществ обучающиеся правильно составляют электронный баланс и указывают вещества окислитель и восстановитель. В этом случае в качестве рекомендации можно предложить в процессе изучения химии элементов в большей степени акцентировать внимание на окислительно-восстановительные и кислотно-основные свойства соединений, которые образует тот

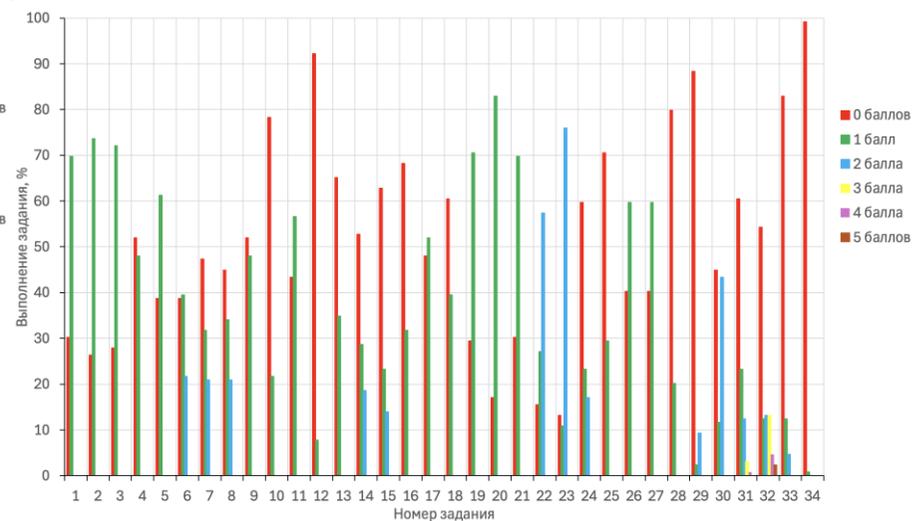
или иной химический элемент. Необходимо обращать внимание учащихся на взаимосвязь строения атомов химических элементов с их окислительно-восстановительной способностью в составе соединений.

Обращает на себя внимание факт более успешного решения задания, контролирующего усвоение тематического раздела «Генетическая связь между классами органических соединений» (задание 32) по отношению к результатам тематического раздела «Генетическая связь неорганических веществ, принадлежащих к различным классам» (задание 31). Это также характерно для каждой из групп участников экзамена.

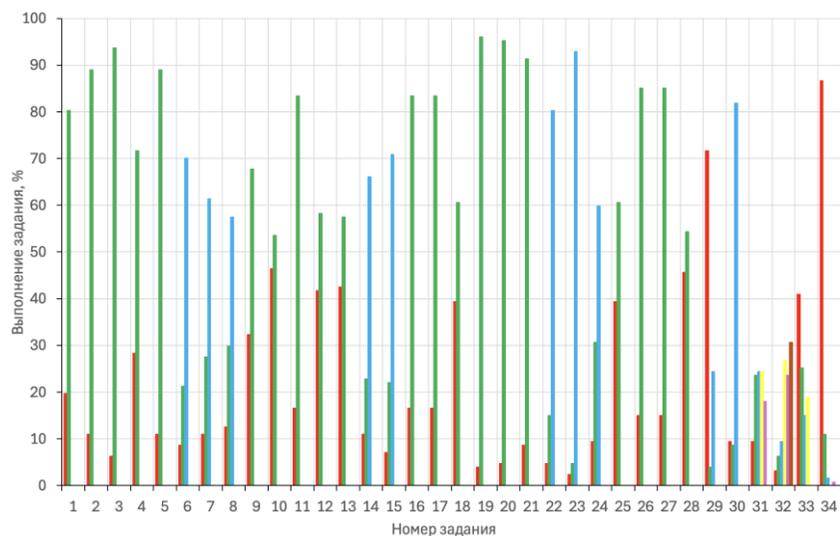
На диаграммах рис. 5 а) – в) представлены зависимость процента участников экзамена, получивших соответствующий первичный балл за выполнение задания в группах с разным уровнем подготовки. Абсолютно четко прослеживается динамика увеличения количества экзаменовавшихся, получивших максимальное возможное количество первичных баллов за выполнение соответствующего задания от группы, не преодолевших минимальный балл, к группе с отличной подготовкой. Однако, безусловно, резервы для улучшения результатов сдачи экзамена есть у всех групп участников ЕГЭ по всем содержательным предметным блокам и содержательным линиям: теоретические основы химии, основы неорганической химии, основы органической химии, химия и жизнь, типы расчетных задач. То есть самым важным является системное изучение предмета «химия» с самого начала его появления в школьном образовании. Это необходимо для постепенного качественного изучения фактологического предметного знания, закрепление его посредством выполнения практических работ, совершенствование полученных знаний посредством решения задач повышенного и высокого (олимпиадного) уровня сложности. В процессе обучения необходимо всякий раз обращать внимание учащихся на важность тщательного, внимательного анализа текстов условий заданий при их прочтении, что позволит выработать алгоритм их правильного решения. При решении расчетных задач важное значение имеет грамотное использование размерностей физических величин и перевод одних размерностей в другие, к одной системе измерений.



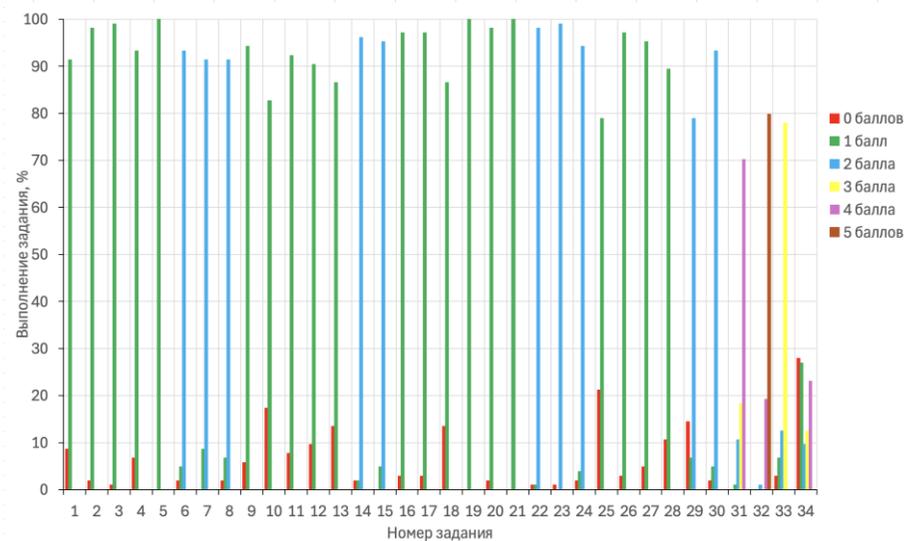
а) группа 1; 0 – 35 т. б.; низкий уровень подготовки



б) группа 2; 36 – 60 т. б.; удовлетворительная подготовка



в) группа 3; 61 – 80 т. б.; хорошая подготовка



г) группа 4; 81 – 100 т. б.; отличная подготовка

Рис. 5. Зависимость процента участников экзамена, получивших соответствующий первичный балл за выполнение задания в группах с разным уровнем подготовки

3.1.3. Анализ метапредметных результатов обучения, повлиявших на выполнение заданий КИМ

Основным компонентом метапредметных результатов освоения программы по химии являются универсальные учебные действия (УУД). В разделе отмечены группы УУД, недостаточная сформированность умений по которым могла привести к ошибкам при выполнении заданий КИМ ЕГЭ.

Познавательные УУД:

– базовые исследовательские действия: формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами; выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения; анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

– базовые логические действия: устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения.

Регулятивные УУД:

– самоорганизация: самостоятельно составлять план решения вопроса с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;

Таким образом, важными метапредметными умениями являются умения анализировать и сравнивать, классифицировать и обобщать, демонстрировать навыки читательской грамотности, работать с информацией, представленной в различной форме (схема, таблица, график, диаграмма), комбинировать аналитическую и расчетную деятельность, анализировать состав веществ и прогнозировать возможность протекания реакций между ними, моделировать процессы и описывать признаки их протекания и др.

Далее отмечены метапредметные умения, невладение которыми приводит к ошибкам решения заданий вариантов КИМ ЕГЭ. Описание типичных ошибок (предметных) при выполнении заданий приведено в разделе 3.1.2.

Задание № 10

К типичным ошибкам при выполнении задания приводят слабое владение системой химических знаний в части систематической номенклатуры органических соединений, формул гомологических рядов основных классов органических соединений; несформированность

умения использовать наименования веществ по систематической номенклатуре и тривиальные названия; несформированность самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации предложенных в тексте задания химических объектов.

Задание № 12

К типичным ошибкам при выполнении задания приводят несформированность умения подтверждать характерные химические свойства веществ, характер зависимости реакционной способности органических соединений различных классов от кратности и типа ковалентной связи, взаимного влияния атомов в молекулах углеводородов и кислородсодержащих соединений.

Задание № 25

К типичным ошибкам при выполнении задания приводят несформированность мыслительных операций анализа и синтеза, затруднения в нахождении взаимосвязей между существенными заданными признаками, конкретизации, недостаточное владение умением определять значимые признаки химических реакций и областей применения в различных областях промышленности.

Задание № 28

К типичным ошибкам при выполнении задания приводят недостаточная читательская и математическая грамотность, неумение соединения мыслительных операций анализа и синтеза, слабые навыки логического мышления. Читательская грамотность связана с поиском ключевых фраз в тексте с акцентом на химическую составляющую текста задания. Математическая составляющая заключается в использовании конкретных математических формул, составлении пропорций для решения химической задачи. Иногда решающую роль при правильном решении задачи имеет запись в ответе искомой величины без соблюдения указанной в условии степени точности. В этом случае можно говорить как о недостаточной внимательности при чтении условия задания, так и о недостаточном знании, а потому и несоблюдении, правил округления чисел.

Одновременно необходимо отметить высокий уровень метапредметных результатов экзаменуемых с хорошей и отличной подготовкой, который наряду с высокой предметной подготовкой и уверенным владением системой химических знаний позволил выпускникам успешно сдать экзамен. Сформированные метапредметные умения и естественно-математическая грамотность позволили находить в условиях заданий и использовать для их решения необходимую информацию, анализировать ее и преобразовывать в нужную форму в соответствии с требованиями текста задания.

Таким образом отлично и хорошо подготовленные выпускники осознанно владеют теоретическим и фактологическим материалом предмета «химия»: основными понятиями, законами, теориями и языком химии, а также создают обобщения; устанавливают аналогии; применяют знания в измененной и новой, незнакомой ситуациях, например не только для объяснения сущности изученных типов химических реакций, но и для прогнозирования условий протекания конкретных реакций и образующихся при этом продуктов; устанавливают причинно-следственные связи между отдельными элементами содержания; осуществляют расчеты различной степени сложности по химическим формулам и уравнениям химических реакций; объективно оценивают реальные ситуации; используют свой опыт для получения новых знаний, нахождения и объяснения необходимых способов решений.

3.1.4. 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*

К умениям и видам деятельности, усвоение которых можно считать достаточным, можно отнести умение работать с информацией, представленной в различном виде, например, текстовой, в виде схем (цепочки превращений), таблиц (в том числе таблица в задании 5, таблица растворимости, Периодическая система элементов Д. И. Менделеева). У большинства экзаменуемых сформированы такие метапредметные навыки, как выявление существенных признаков, сравнение, анализ, систематизация, интерпретация информации различных видов и форм представления.

К достаточно усвоенным элементам содержания и умениям можно отнести:

- применять основные положения химических теорий для анализа строения и свойств веществ; характеризовать s-, p- и d-элементы по их положению в Периодической системе Д. И. Менделеева; составлять электронные формулы атомов химических элементов; различать основной и возбужденное состояние атомов (задание 1, средний процент выполнения 76,39 %);

– понимать смысл Периодического закона Д. И. Менделеева и использовать его для качественного анализа и обоснования основных закономерностей строения атомов, свойств химических элементов и их соединений от положения элемента в периодической системе (задание 2, средний процент выполнения 82,41 %);

– понимать смысл важнейших понятий: электроотрицательность, валентность, степень окисления, заряд иона, окислитель, восстановитель. Уметь их определять и правильно записывать. Знать метод электронного баланса (задание 3, средний процент выполнения 82,17 %; задание 19, средний процент выполнения 79,76 %);

– использовать основные закономерности для объяснения отдельных фактов и явлений, происходящих при электролизе растворов и расплавов солей (задание 20, средний процент выполнения 83,61 %);

– определять характер среды водных растворов неорганических соединений (задание 21, средний процент выполнения 79,04 %);

– объяснять влияние различных факторов на смещение химического равновесия (задание 22, средний процент выполнения 76,63 %);

– планировать расчеты и проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям систем, находящихся в состоянии химического равновесия: рассчитывать количества вещества, массы веществ или объемов газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ (задание 23, средний процент выполнения 85,66 %).

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

К недостаточно усвоенным элементам содержания и умениям можно отнести:

– определять принадлежность веществ к различным классам органических соединений на основании общей формулы гомологических рядов; недостаточные знания тривиальных названий важнейших представителей классов органических веществ (задание 10, средний процент выполнения 44,82 %);

– объяснять химические свойства углеводородов, кислородсодержащих органических соединений на основании конкретных химических ситуаций (мысленного эксперимента) (задание 12, средний процент выполнения 43,13 %);

– понимать, что практическое применение веществ обусловлено их составом, строением и свойствами; иметь представление о роли и значении данного вещества в бытовой жизни человека и различных отраслях промышленности; объяснять общие способы и принципы получения наиболее важных веществ (задание 25, средний процент выполнения 48,92 %);

– планировать расчеты и проводить вычисления массы, объема, количества вещества продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке или имеет примеси; проводить расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного (задание 28, средний процент выполнения 45,30 %);

– составлять структурную формулу органического соединения на основании правильно рассчитанной молекулярной формулы вещества и, как следствие, неверно записывать уравнение химической реакции, описанной в условии задания (задание 33, средний процент выполнения 33,82 %);

– разработать алгоритм решения расчетной задачи, учитывающий все условия текста задания и включающий в себя умение составить уравнения реакций, о которых идет речь в условии задания, соотнести заданные физические величины с химизмом процессов, выстроить логические связи между исходными и искомыми величинами, составить математическое уравнение (систему уравнений) для нахождения искомой физической величины (задание 34, средний процент выполнения 12,41 %).

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

Общая тенденция успешности выполнения большинства заданий ЕГЭ по химии в 2025 году сопоставима с результатами выполнения аналогичных заданий в 2024 году.

○ *Выводы о связи динамики результатов проведения ЕГЭ с использованием рекомендаций для системы образования субъекта Российской Федерации и системы мероприятий, включенных с статистико-аналитические отчеты о результатах ЕГЭ по учебному предмету в предыдущие 2-3 года.*

Результаты проведения ЕГЭ по химии в динамике за последние три года по региону свидетельствуют об увеличении доли высокобалльных работ (81 – 100 тестовых баллов), увеличении количества экзаменуемых, получивших высший тестовый балл (100 баллов), увеличении среднего тестового балла в регионе, который традиционно выше среднего по Российской Федерации. Всё

перечисленное является результатом четко продуманного планирования и налаженной систематической работы по совершенствованию организации и методики преподавания химии в образовательных организациях среднего общего образования Мурманской области в том числе с учетом ежегодных результатов проведения ЕГЭ.

Раздел 4. РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ СУБЪЕКТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

4.1. Рекомендации по совершенствованию организации и методики преподавания предмета в субъекте Российской Федерации на основе выявленных типичных затруднений и ошибок

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

○ *Учителям*

- целенаправленно работать над повышением учебной мотивации учащихся, проводить профориентацию в области естественных дисциплин;
- познакомить учащихся с нормативно-правовыми документами, регламентирующими проведение ЕГЭ по химии: спецификацией, кодификатором, демоверсией КИМов и рекомендациями по оцениванию результатов экзамена;
- ознакомиться с анализом результатов проведения экзамена по химии за предыдущие годы и вести подготовку к ЕГЭ, акцентируя внимание на выявленных типичных ошибках и «западающих» заданиях;
- познакомить учащихся, выбравших химию для сдачи ЕГЭ, с регламентом проведения экзамена и бланками ответов;
- при составлении календарно-тематического и поурочного планирования необходимо выделить время для повторения и закрепления наиболее значимых тем учебного курса «Химия» и блоков заданий, которые показали низкий процент выполнения
- регулярно решать тренировочные задания, предлагаемые в пособиях при подготовке к ЕГЭ по химии; использовать материалы, размещенные в разделах «Методическая копилка», «Навигатор подготовки», «Открытый банк заданий ЕГЭ» на сайте ФИПИ (www.fipi.ru);
- уделять внимание на уроке выполнению комплексных заданий, требующих умения анализировать, обобщать и систематизировать изученный материал;
- включать в образовательную деятельность при подготовке к ЕГЭ электронные ресурсы образовательных платформ.

При обобщении знаний по курсу химии привести в систему теоретический и фактологический материал. Для этого целесообразно начинать эту работу с выяснения того, какие элементы содержания курса химии – ведущие понятия, основные закономерности, сведения о

веществах и реакциях между ними – будут обязательно проверяться при итоговом контроле знаний (на экзамене). Ответ на эти вопросы можно найти в кодификаторе проверяемых элементов содержания, который опубликован на официальном сайте ФИПИ. Важно помнить, что при повторении и обобщении изученного материала целесообразно систематизировать знания постепенно, выделяя в содержании каждого раздела или темы курса главное и устанавливая причинно-следственные связи между отдельными элементами знаний. Особого внимания потребует обобщение материала таких разделов курса, как «Химическая связь и строение вещества», «Закономерности протекания химических реакций», «Методы познания в химии», «Правила безопасности при работе с химическими веществами», «Способы лабораторного и промышленного получения важнейших неорганических веществ». Важным условием закрепления полученных знаний и умений является постоянная тренировка в выполнении заданий различного типа. Успешность выполнения подобных заданий во многом определяется осознанным пониманием соответствующего учебного материала, владением обширным объемом теоретических сведений, а также умением применять полученные знания в различных взаимосвязях. Использование такого методического приема, как комментирование обучающимся своих мыслительных операций в процессе выполнения заданий, позволит выявить проблемы, с которыми он сталкивается. А также при организации работы по закреплению полученных знаний и умений полезно ознакомить обучающихся с рядом общих рекомендаций, которым важно следовать в ходе тренировки в выполнении заданий. Суть этих рекомендаций состоит в следующем. Прежде всего необходимо обратить внимание на особенности формулировки условия задания и тщательно его проанализировать: найти ключевые слова; уяснить, на какие вопросы нужно будет ответить; понять, какой теоретический и фактологический материал послужит основой для ответов на поставленные вопросы. На этом этапе можно выявить и скорректировать пробелы в знании теоретического материала. При выполнении большинства тестовых заданий целесообразно вести запись химических формул и уравнений реакций, даже если это требование напрямую не прописано в условии задания. Выполнение этого действия позволит убедиться в том, что учащийся верно применяет теоретические знания и повышает вероятность того, что задание будет выполнено правильно. Кроме того, важно не забывать и о требованиях к оформлению ответа на задания, которые обычно прописаны в инструкциях к ним. При выполнении традиционных заданий, которые требуют подробного развернутого ответа, необходимо отразить подробный ход выполнения задания: записать уравнения химических реакций, привести вычисления промежуточных физических величин, записать в общем виде формулы, используемые для расчетов этих физических величин, а также указать размерность полученной величины.

- *ИПК / ИРО, иным организациям, реализующим программы профессионального развития учителей*
 - разработка и реализация индивидуальных образовательных маршрутов на базе центра непрерывного повышения профессионального мастерства (ГАУДПО МО «ИРО»);
 - обучение на курсах повышения квалификации;
 - распространение эффективного опыта учителей, обучающиеся которых демонстрируют стабильно высокие результаты ЕГЭ по химии;
 - сетевое взаимодействие образовательных организаций региона в подготовке обучающихся к ЕГЭ по химии.

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

В рекомендациях по организации дифференцированного обучения школьников должны быть включены предложения, относящиеся к каждой из групп участников ЕГЭ с разным уровнем подготовки.

- *Учителям*

Рекомендации по подготовке к ГИА школьников «группы риска»

- работа с родителями и учениками об осознанном решении о выборе экзамена по химии, чтобы ученик чувствовал ответственность за свой выбор и серьезно готовился к экзамену, а родители поддерживали его и осуществляли текущий контроль, обсуждали проблемы с учителем;
- начать с освоения химического языка;
- использовать такие формы обучения, как элективные курсы, внеурочная деятельность, самостоятельная работа дома;
- система подготовки должна включать неоднократное выполнение одних и тех же опытов, решение теоретических, экспериментальных и практических задач по аналогии;
- использовать наглядность, возможности визуализировать химические процессы при помощи схем и рисунков;
- необходимо серьезное усиление математической подготовки;

- задания для этой группы учащихся должны быть посильными, включать в себя максимальное количество практических действий «руками», а также использовать все доступные средства наглядности;
- работать с тестами различного уровня сложности как во время текущего, так и во время итогового контроля;
- систематически проводить тематические диагностические работы в формате заданий КИМов ЕГЭ;
- бороться с небрежностью, невнимательностью при выполнении заданий, акцентировать внимание на аккуратность переписывания ответов с черновика, чтобы избежать пропуска коэффициентов, индексов, зарядов.

Рекомендации по подготовке к ГИА учащихся с хорошим уровнем подготовки

- проводить отработку решений задач, выходящих за рамки форматов и моделей, встречающихся в КИМ ЕГЭ, что способствует формированию навыков разработки алгоритмов решения в случае нестандартных заданий;
- акцентировать внимание учащихся на необходимость формирования навыков распределения времени в процессе выполнения экзаменационной работы;
- усилить компетентностную составляющую за счет заданий повышенного уровня сложности, направленных на практическое применение знаний, умение решать различные типы задач, овладение техникой эксперимента, что будет способствовать формированию и развитию их естественно-научной функциональной грамотности;
- привлечение к участию в олимпиадном движении;
- привлечение к проектной и исследовательской деятельности в рамках внеурочной деятельности;
- уровень сложности заданий, выполняемых такими школьниками, должен превышать ЕГЭ, чтобы обеспечить развитие их способностей и интереса к предмету.

По итогам диагностики проанализировать картину проблем в обучении каждого класса, которая может быть взята за основу адресной корректировки методики работы учителя и образовательных программ. В зависимости от распространенности среди учеников класса конкретной проблемы в обучении выбирать индивидуальные или групповые формы организации учебной работы. В случае выявления проблем с грамотностью чтения и информационной грамотностью целесообразно больше внимания уделять работе с текстом учебника,

детальному разбору содержания выдаваемых обучающимся заданий. Система работы должна быть направлена на развитие у учащихся навыков самоорганизации, контроля и коррекции результатов своей деятельности (например, посредством последовательно реализуемой совокупности требований к организации различных видов учебной деятельности, проверке результатов выполнения заданий). Индивидуальные пробелы в предметной подготовке учащихся могут быть компенсированы за счет дополнительных занятий во внеурочное время, выдачи учащимся индивидуальных заданий по повторению конкретного учебного материала к определенному уроку и обращения к ранее изученному в процессе освоения нового материала. Наличие одинаковых существенных пробелов в предметной подготовке у значительного числа учащихся класса требует определенной корректировки основной образовательной программы вплоть до формирования образовательной программы компенсирующего уровня.

○ *Администрациям образовательных организаций*

При планировании и осуществлении внутришкольного контроля обратить внимание на такие аспекты, как:

- реализация в работе учителя химии современных подходов к обучению химии (системного, функционального, личностно-ориентированного, компетентностного и др.);
- организация систематической работы выполнения практических работ по химии;
- постоянное обновление материально-технического оснащения кабинета химии;
- использование при контроле формирования предметных и метапредметных компетентностей учащихся моделей заданий, предложенных в КИМ ЕГЭ по химии и учитывающих зоны традиционных дефицитов;
- использование формирующего оценивания в преподавании;
- разработать аналитические материалы по самооценке работы ОО на основе результатов, показанных учащимися ОО при выполнении заданий ЕГЭ по химии: соотнести результаты, продемонстрированные учащимися ОО, со средними региональными показателями; проанализировать уровень выполнения учащимися ОО отдельных заданий, уделив особое внимание заданиям с низкими показателями выполнения и заданиям, обнаруживающим отрицательную динамику результатов;

- активнее привлекать учителей химии ОО к экспертной деятельности в составе ПК ЕГЭ по химии, обеспечивать условия для прохождения курсов подготовки к экспертной деятельности;
- обеспечивать условия для своевременного прохождения курсов повышения квалификации на базе ГАУДПО МО «ИРО».
- *ИПК / ИРО, иным организациям, реализующим программы профессионального развития учителей*
 - подготовить аналитические материалы региональной предметной комиссии «Совершенствование качества преподавания химии на основе предметно-содержательного анализа результатов ЕГЭ в 2025 году»;
 - провести вебинар для экспертов ПК «Анализ результатов работы региональной ПК в 2025 году. Направления совершенствования подготовки экспертов ПК в 2026 году»;
 - корректировать программу для обучения кандидатов в эксперты;
 - разработать индивидуальные маршруты подготовки для кандидатов в эксперты, показавших высокий уровень рассогласованности по итогам анализа работы ПК в 2025 году;
 - обучить кандидатов в эксперты предметных комиссий по дополнительной профессиональной программе повышения квалификации «Методика проверки заданий с развернутым ответом КИМ ЕГЭ по предмету «Химия» (30 час.) на базе ГАУДПО МО «ИРО»;
 - организовать участие кандидатов в эксперты в методических мероприятиях (вебинары, семинары, консультации) для членов предметных комиссий по актуальным вопросам оценивания заданий с развернутым ответом КИМ ЕГЭ;
 - отобрать экзаменационные работы участников ЕГЭ, вызвавших затруднения в оценивании, для включения в учебно-методические материалы.

4.2.Рекомендуемые темы для обсуждения / обмена опытом на методических объединениях учителей-предметников, в том числе по трансляции эффективных педагогических практик ОО с наиболее высокими результатами

методических объединениях учителей-предметников

- «Строение атома: вопросы содержания и методики изучения»;
- «Формирование знаний о химической связи и строении вещества в школьном курсе химии»;
- «Особенности строения и природы химической связи в органических соединениях»;
- «Классификация химических реакций»;
- «Химические свойства, способы получения и генетическая взаимосвязь неорганических веществ»;
- «Химические свойства, способы получения и генетическая взаимосвязь органических соединений»;
- «Промышленные способы получения и применение неорганических веществ и органических соединений: содержание и методика обучения»;
- «Методика решения задач разного уровня сложности»;
- «Методика обучения правилам и приёмам работы в химической лаборатории».

4.3.Рекомендуемые направления повышения квалификации работников образования

- индивидуальные образовательные маршруты на базе центра непрерывного повышения профессионального мастерства (ГАУДПО МО «ИРО»);
- своевременно и постоянно проходить КПК «Совершенствование профессиональной компетентности учителя химии».

4.4.Рекомендации по другим направлениям

Провести диагностические работы на муниципальном уровне, а также на уровне образовательной организации (для определения динамики индивидуальных учебных достижений обучающихся, планирующих сдавать ЕГЭ по химии).

Даты проведения определить с учетом возможности проведения анализа и корректировки подготовительных мероприятий для обучающихся, выбравших ЕГЭ по химии в 2026 году.

СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЕТА по учебному предмету:

Специалисты, привлекаемые к анализу результатов ЕГЭ по учебному предмету

<i>Фамилия, имя, отчество</i>	<i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание, принадлежность специалиста (к региональным организациям развития образования, к региональным организациям повышения квалификации работников образования, к региональной ПК по учебному предмету, пр.)</i>
Дякина Татьяна Александровна	ФГАОУ ВО «Мурманский арктический университет», заведующий кафедрой химии, канд. хим. наук., доцент; председатель региональной предметной комиссии по химии
Федотов Дмитрий Анатольевич	Руководитель регионального центра обработки информации

Специалисты, привлекаемые к подготовке методических рекомендаций на основе результатов ЕГЭ по учебному предмету

<i>Фамилия, имя, отчество</i>	<i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание, принадлежность специалиста (к региональным организациям развития образования, к региональным организациям повышения квалификации работников образования, к региональной ПК по учебному предмету, пр.)</i>
Телёбина Оксана Александровна	ГАУДПО МО «Институт развития образования»; старший преподаватель факультета ОО; заместитель председателя региональной предметной комиссии по химии

Ответственный специалист в субъекте Российской Федерации по вопросам организации проведения анализа результатов ЕГЭ по учебным предметам

<i>Фамилия, имя, отчество</i>	<i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание</i>
Краснов Павел Сергеевич	ГАУДПО МО «Институт развития образования»; проректор по развитию региональной системы образования, кандидат педагогических наук