

ГЛАВА 2.

Методический анализ результатов ЕГЭ¹ по химии

РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ЕГЭ ПО ХИМИИ

1.1. Количество участников ЕГЭ по химии (за 3 года)

Таблица 2-1

2024 г.		2025 г.		2026 г.	
чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
1309	14,68	1390	15,13	1429	14,82

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

Таблица 2-2

Пол	2024 г.		2025 г.		2026 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
Женский	901	68,83	959	68,99	1002	70,12
Мужской	408	31,17	431	31,01	427	29,88

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

Таблица 2-3

Категория участника	2024 г.		2025 г.		2026 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
ВТГ, обучающихся по программам СОО	1273	97,25	1350	97,12	1386	96,99
ВТГ, обучающихся по программам СПО	36	2,75	40	2,88	43	3,01

¹ При заполнении разделов Главы 2 используется массив результатов основного дня основного периода ЕГЭ

ВПЛ	0	0,0	0	0,0	0	0,0
-----	---	-----	---	-----	---	-----

1.4. Количество участников экзамена в регионе по типам ОО

Таблица 2-4

№ п/п	Категория участника	2024 г.		2025 г.		2026 г.	
		чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
1.	выпускники СОШ	827	64,96	879	65,11	930	67,1
2.	выпускники СОШ с углубленным изучением отдельных предметов	127	9,98	135	10,0	110	7,94
3.	выпускники гимназий	139	10,92	169	12,52	145	10,46
4.	выпускники лицеев	159	12,49	136	10,07	153	11,04
5.	выпускники ООШ	1	0,08	0	0,0	0	0,0
6.	выпускники СОШ-интернатов	6	0,47	8	0,59	14	1,01
7.	выпускники СОШ-интернатов с углубленным изучением отдельных предметов	0	0,0	1	0,07	1	0,07
8.	выпускники кадетских школ-интернатов	1	0,08	0	0,0	0	0,0
9.	выпускники кадетских школ	0	0,0	2	0,15	1	0,07
10.	выпускники специальных общеобразовательных школ	0	0,0	0	0,0	10	0,72
11.	выпускники ВСОШ	0	0,0	2	0,15	1	0,07

1.5. Количество участников ЕГЭ по химии по АТЕ региона

Таблица 2-5

№ п/п	Наименование АТЕ	Количество участников ЕГЭ по химии	% от общего числа участников в регионе
1.	Алексеевский	8	0,56
2.	Быковский	12	0,84
3.	Городищенский	21	1,47
4.	Даниловский	2	0,14
5.	Дубовский	11	0,77
6.	Еланский	13	0,91
7.	Жирновский	16	1,12

8.	Иловлинский	12	0,84
9.	Калачевский	31	2,17
10.	Камышинский	13	0,91
11.	Киквидзенский	4	0,28
12.	Клетский	5	0,35
13.	Котельниковский	24	1,68
14.	Котовский	12	0,84
15.	Кумылженский	9	0,63
16.	Ленинский	9	0,63
17.	Нехаевский	2	0,14
18.	Николаевский	22	1,54
19.	Новоаннинский	8	0,56
20.	Новониколаевский	7	0,49
21.	Октябрьский	12	0,84
22.	Ольховский	1	0,07
23.	Палласовский	29	2,03
24.	Руднянский	2	0,14
25.	Светлоярский	14	0,98
26.	Серафимовичский	12	0,84
27.	Среднеахтубинский	26	1,82
28.	Старополтавский	11	0,77
29.	Суровикинский	23	1,61
30.	Урюпинский	1	0,07
31.	Фроловский	3	0,21
32.	Чернышковский	10	0,7
33.	Ворошиловский	58	4,06
34.	Дзержинский	145	10,15
35.	Кировский	47	3,29
36.	Красноармейский	104	7,28
37.	Краснооктябрьский	97	6,79
38.	Советский	101	7,07
39.	Тракторозаводский	85	5,95
40.	Центральный	79	5,53
41.	г. Волжский	188	13,16

42.	г. Камышин	40	2,8
43.	г. Михайловка	49	3,43
44.	г. Урюпинск	24	1,68
45.	г. Фролово	27	1,89

1.6. Прочие характеристики участников экзаменационной кампании (при наличии) (выявление прочих характеристик не требуется)

1.7. ВЫВОДЫ о характере изменения количества участников ЕГЭ по химии

ЕГЭ по химии – это один из востребованных экзаменов по выбору в Волгоградской области. В Волгоградском регионе широко представлены предприятия химической и нефтехимической отраслей промышленности. По соответствующим направлениям подготовки реализует образовательные программы бакалавриата и специалитета один из наиболее престижных и востребованных вузов региона - "Волгоградский государственный технический университет". Кроме того, результаты ЕГЭ по химии требуется для поступления в три других ведущих вуза региона – «Волгоградский государственный медицинский университет», «Волгоградский государственный аграрный университет» и «Волгоградский государственный социально-педагогический университет».

На протяжении нескольких лет просматривается устойчивая динамика роста доли участников ЕГЭ по химии: 2023 г. – 13,19%, 2024 г. – 14,68%, 2025 г. – 1390 человек, в 2026 году – 1429 учащихся. Это результат того, что в регионе реализуется Комплексный план мероприятий по повышению качества математического и естественно-научного образования на период до 2030 года, функционируют региональные инновационные площадки по повышению престижа инженерных профессий, поэтому учащиеся средней школы отдают предпочтение предметам технической направленности, в том числе химии.

Химия относится к тем предметам, в которых в распределении участников по гендерному признаку наблюдается значительное преобладание девушек – в 2,35 раза, причем данное соотношение наблюдается на протяжении всех лет. Это связано с выбором «женских» профессий – врач, учитель, химик-лаборант.

Среди образовательных учреждений на первом месте – участники из средних общеобразовательных школ (67,1%), выпускники лицеев и гимназий – на втором месте по участию (11,04% и 10,76% соответственно), на третьем месте по количеству участников – выпускники школ с углублённым изучением предметов – 7,94%.

Распределение участников по предмету по АТЕ региона свидетельствует о том, что традиционно наибольшее количество участников ЕГЭ по химии – это обучающиеся образовательных учреждений города Волгограда и Волжского.

Динамика количества участников ЕГЭ по химии свидетельствует о ежегодном повышенном интересе к предмету для дальнейшего обучения по соответствующим программам технической и медицинской направленности в образовательных организациях высшего образования.

РАЗДЕЛ 2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ

2.1. Диаграмма распределения тестовых баллов участников ЕГЭ по химии в 2026 г.

(количество участников, получивших тот или иной тестовый балл)

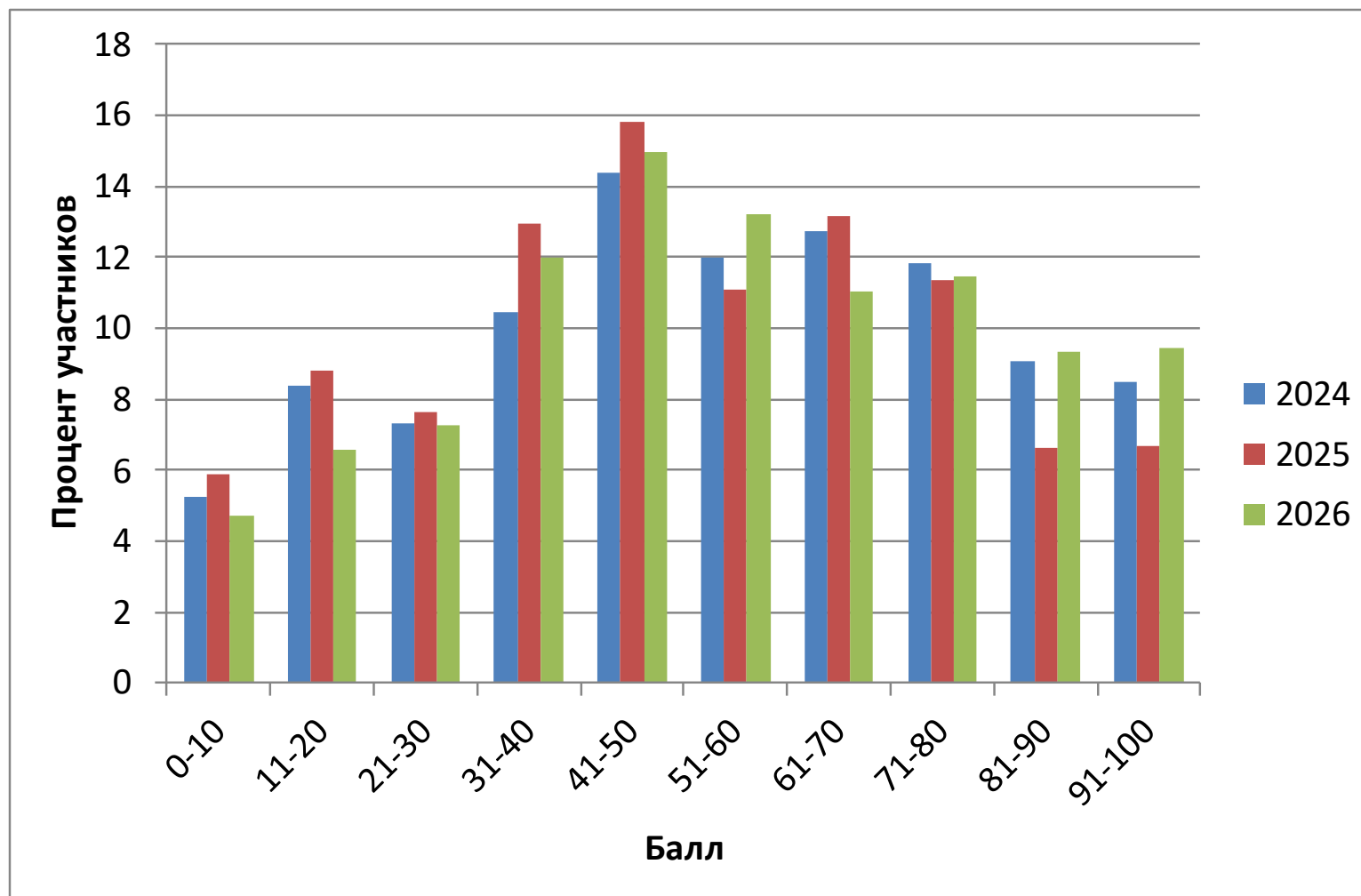


Рис.1.

2.2. Динамика результатов ЕГЭ по химии за последние 3 года

Таблица 2-6

№ п/п	Участников, набравших балл	Год проведения ГИА		
		2024 г.	2025 г.	2026 г.
1.	ниже минимального балла ² , %	23,2	24,1	20,4
2.	от минимального балла до 60 баллов, %	34,6	38,1	38,3
3.	от 61 до 80 баллов, %	24,6	24,5	22,5
4.	от 81 до 100 баллов, %	17,6	13,3	18,8
5.	Средний тестовый балл	53,8	51,4	54,8

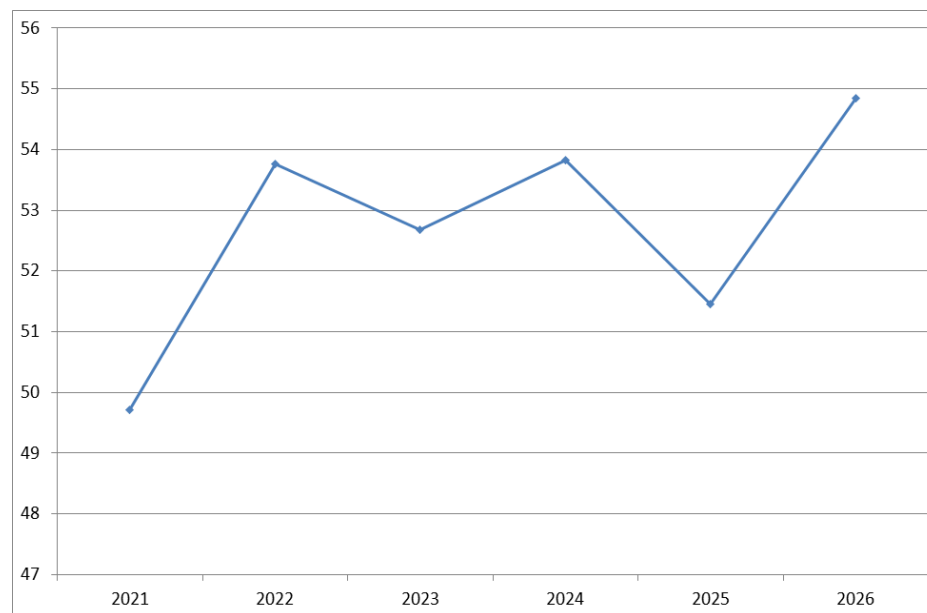


Рис. 2. Динамика среднего балла по годам

² Здесь и далее: минимальный балл – установленное Рособрнадзором минимальное количество баллов ЕГЭ, подтверждающее освоение образовательной программы среднего общего образования (по химии «русский язык» для анализа берется минимальный балл 24).

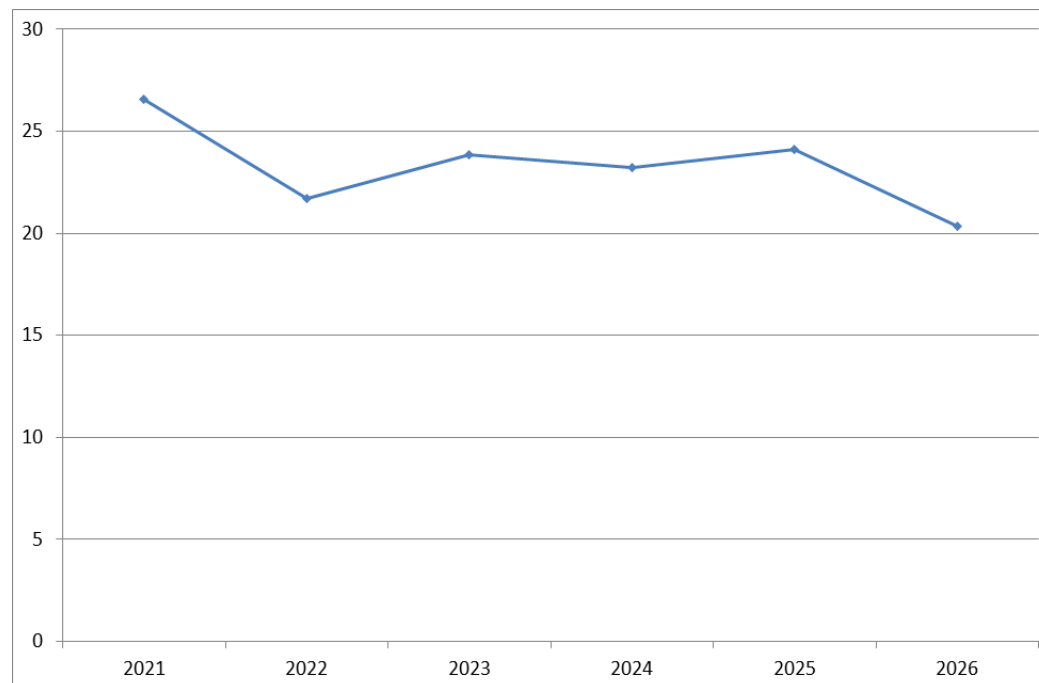


Рис. 3. Процент участников, не преодолевших порог, по годам

2.3. Результаты ЕГЭ по химии 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	19,4	38,1	23,2	19,3
2.	ВТГ, обучающиеся по программам СПО	51,2	46,5	2,3	0,0
3.	ВПЛ	0,0	0,0	0,0	0,0
	Участники экзамена с ОВЗ	17,6	35,3	23,5	23,5

2.3.2. в разрезе типа ОО³

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.	Средняя общеобразовательная школа	930	21,2	39,2	22,5	17,1
2.	Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов	110	18,2	38,2	22,7	20,9
3.	Гимназия	145	14,5	35,9	30,3	19,3
4.	Лицей	153	9,8	32,7	25,5	32,0
5.	Средняя общеобразовательная школа-интернат	14	35,7	28,6	14,3	21,4
6.	Средняя общеобразовательная школа-интернат с углубленным изучением отдельных предметов	1	0,0	0,0	0,0	100,0
7.	Кадетская школа	1	0,0	0,0	0,0	100,0
8.	Специальная общеобразовательная школа	10	10,0	50,0	20,0	20,0
9.	Вечерняя (сменная) общеобразовательная школа	1	0,0	100,0	0,0	0,0
10.	Иное	21	47,6	42,9	0,0	9,5

2.3.3. в разрезе уровня изучения предмета

Таблица 2-9

№ п/п	Уровень изучения предмета	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.	базовый	1221	20,9	38,5	22,8	17,9
2.	углубленный	165	8,5	35,2	26,1	30,3

³ Перечень категорий ОО дополняется / уточняется в соответствии со спецификой региональной системы образования

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.	Алексеевский	8	37,5	25,0	25,0	12,5
2.	Быковский	12	33,3	25,0	16,7	25,0
3.	Городищенский	21	28,6	38,1	9,5	23,8
4.	Даниловский	2	0,0	100,0	0,0	0,0
5.	Дубовский	11	0,0	27,3	27,3	45,5
6.	Еланский	13	23,1	53,8	7,7	15,4
7.	Жирновский	16	31,3	25,0	12,5	31,3
8.	Иловлинский	12	16,7	50,0	33,3	0,0
9.	Калачевский	31	32,3	38,7	19,4	9,7
10.	Камышинский	13	15,4	46,2	0,0	38,5
11.	Киквидзенский	4	0,0	75,0	25,0	0,0
12.	Клетский	5	20,0	20,0	60,0	0,0
13.	Котельниковский	24	12,5	45,8	29,2	12,5
14.	Котовский	12	16,7	66,7	0,0	16,7
15.	Кумылженский	9	33,3	0,0	44,4	22,2
16.	Ленинский	9	0,0	22,2	22,2	55,6
17.	Нехаевский	2	0,0	50,0	50,0	0,0
18.	Николаевский	22	18,2	40,9	31,8	9,1
19.	Новоаннинский	8	12,5	50,0	25,0	12,5
20.	Новониколаевский	7	14,3	14,3	57,1	14,3
21.	Октябрьский	12	33,3	16,7	41,7	8,3
22.	Ольховский	1	100,0	0,0	0,0	0,0
23.	Палласовский	29	34,5	34,5	27,6	3,4
24.	Руднянский	2	0,0	100,0	0,0	0,0
25.	Светлоярский	14	42,9	14,3	28,6	14,3
26.	Серафимовичский	12	0,0	58,3	8,3	33,3

№ 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
27.	Среднеахтубинский	26	34,6	42,3	3,8	19,2
28.	Старополтавский	11	36,4	36,4	27,3	0,0
29.	Суровикинский	23	34,8	43,5	17,4	4,3
30.	Урюпинский	1	100,0	0,0	0,0	0,0
31.	Фроловский	3	33,3	66,7	0,0	0,0
32.	Чернышковский	10	10,0	60,0	20,0	10,0
33.	Ворошиловский	58	20,7	39,7	20,7	19,0
34.	Дзержинский	144	16,0	36,1	20,8	27,1
35.	Кировский	47	21,3	46,8	14,9	17,0
36.	Красноармейский	103	15,5	41,7	24,3	18,4
37.	Краснооктябрьский	97	19,6	30,9	19,6	29,9
38.	Советский	82	29,3	40,2	17,1	13,4
39.	Тракторозаводский	85	16,5	31,8	32,9	18,8
40.	Центральный	79	13,9	34,2	29,1	22,8
41.	г. Волжский	175	18,3	37,1	24,0	20,6
42.	г. Камышин	37	10,8	37,8	27,0	24,3
43.	г. Михайловка	46	8,7	43,5	32,6	15,2
44.	г. Урюпинск	21	4,8	47,6	38,1	9,5
45.	г. Фролово	27	14,8	48,1	25,9	11,1

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

2.4.1. Перечень ОО, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ЕГЭ по химии

Выбирается⁴ от 5 до 15% от общего числа ОО в Волгоградской области, в которых:

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

⁴ Сравнение результатов по ОО проводится при условии количества ВТГ от ОО более 10 человек.

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 общеобразовательное учреждение "Лицей № 2 Краснооктябрьского района Волгограда"	12	83,3	8,3	8,3	0,0
2.	Муниципальное общеобразовательное учреждение "Гимназия № 11 Дзержинского района Волгограда"	13	53,8	38,5	7,7	0,0
3.	Муниципальное общеобразовательное учреждение "Лицей № 9 имени заслуженного учителя школы Российской Федерации А.Н. Неверова Дзержинского района Волгограда"	20	45,0	15,0	40,0	0,0
4.	Муниципальное общеобразовательное учреждение "Средняя школа № 92 Краснооктябрьского района Волгограда"	10	40,0	20,0	20,0	20,0
5.	Муниципальное общеобразовательное учреждение "Средняя школа с углубленным изучением отдельных предметов № 33 Дзержинского района Волгограда"	10	40,0	20,0	20,0	20,0

2.4.2. Перечень ОО, продемонстрировавших низкие результаты ЕГЭ по химии

Выбирается⁵ от 5 до 15% от общего числа ОО в Волгоградской области, в которых:

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

⁵ Сравнение результатов по ОО проводится при условии количества участников экзамена по предмету более 10 человек.

○ 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 общеобразовательное учреждение "Средняя школа № 27 имени С.В. Лежнева г. Волжского Волгоградской области"	10	80,0	20,0	0,0	0,0
2.	Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа № 2 г. Суровикино	10	60,0	20,0	10,0	10,0
3.	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Волгоградский государственный аграрный университет"	21	47,6	42,9	0,0	9,5
4.	Муниципальное общеобразовательное учреждение "Средняя школа № 67 Дзержинского района Волгограда"	12	41,7	33,3	8,3	16,7
5.	Муниципальное общеобразовательное учреждение «Средняя школа №103 Советского района Волгограда»	11	27,3	45,5	18,2	9,1

2.5. ВЫВОДЫ о характере изменения результатов ЕГЭ по химии

В 2026 году по сравнению с 2025 годом количественные характеристики результатов ЕГЭ по химии изменились следующим образом.

Средний тестовый балл по предмету повысился на 3,4% – 51,4 в 2025 году и 54,8% в 2026 году.

Доля экзаменуемых, набравших ниже минимального балла, снизилась – 24,1% и 20,4% соответственно, доля участников группы от минимального балла до 60 не изменилась (с 38,1% и 38,3%).

Процент участников, набравших от 61 до 80 баллов, снизился – 24,5% и 22,5% соответственно.

Процент участников, набравших от 80 до 100 баллов, вырос с 13,3% до 18,8%.

Количество экзаменуемых, показавших 100-бальный результат, уменьшилось – с 15 в 2025 году до 12 человек в 2026 году.

В разрезе типа ОО:

- доля участников, получивших тестовый балл ниже минимального, на первом месте учащиеся средней общеобразовательной школы - интернат – 35,7%, средней общеобразовательной школы – 21,2%, СОШ с углубленным изучением отдельных предметов – 18,2%;

- доля участников, получивших тестовый балл от 81 до 99, на первом месте учащиеся лицеев – 32,0%;

- среди участников, получивших 100 баллов, на первом месте учащиеся средних общеобразовательных школ – 8 человек (67%), далее учащихся лицеев и гимназий – 4 (33%).

К числу значимых изменений можно отнести рост среднего балла и снижение доли участников, не набравших минимальный балл.

2.6. Связь динамики результатов ЕГЭ по химии с принятыми на уровне Волгоградской области, муниципалитета, образовательных организаций мерами повышения качества освоения ФОП

В Волгоградской области с 2021 года сформирована и функционирует региональная система научно-методического сопровождения педагогических работников, ориентированная на повышение качества реализации федеральных образовательных программ. Ключевым элементом данной системы является деятельность Центра непрерывного повышения профессионального мастерства педагогических работников Волгоградской области (далее - ЦНППМ), обеспечивающего выявление профессиональных дефицитов педагогов, организацию их адресного сопровождения и координацию методической работы на региональном и муниципальном уровнях.

В рамках работы ЦНППМ осуществляется адресное сопровождение учителей химии на основе диагностики профессиональных дефицитов:

проведение диагностики профессиональных компетенций учителей химии на основе анализа результатов ВПР, ОГЭ и ЕГЭ;

выявление профессиональных дефицитов (всего с 2021 по 2026 годы – 433 учителей химии);

разработка индивидуальных образовательных маршрутов для 433 учителей химии;

сопровождение реализации ИОМ всех учителей химии (консультации с опытными педагогами-предметниками, цикл практико-ориентированных семинаров для учителей-предметников "ПРОпредмет: методическая мастерская педагога" (реализуется с 2022 г.), стажировки на базе образовательных организаций учителей, демонстрирующих высокие результаты профессиональной деятельности, методическая поддержка);

методическое сопровождение слушателей курсов повышения квалификации (56 учителей химии, проходивших обучение в период с 14 апреля по 20 мая 2026 г. по дополнительной профессиональной программе повышения квалификации "Современные достижения отечественной науки для обеспечения технологического суверенитета страны (химия)" (24 ч.), реализованной федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования "Государственный университет просвещения" с целью достижения показателя национального проекта "Молодёжь и дети" "Доля педагогических работников для всех уровней образования, прошедших обучение по программам дополнительного профессионального образования на основе актуализированных профессиональных стандартов на базе ведущих образовательных организаций высшего образования и научных организаций").

Адресное сопровождение позволило выстроить повышение квалификации с учетом индивидуальных профессиональных потребностей педагогов, что способствовало совершенствованию методики преподавания химии и повышению качества освоения требований ФОП обучающимися.

2. Развитие региональной и муниципальной методической инфраструктуры. В рамках данной работы реализованы следующие меры:

создание во всех муниципальных образованиях муниципальных методических активов (ММА), включающих 542 педагога, в том числе 41 учителя химии;

организация взаимодействия ММА с региональным методическим активом (РМА), действующим с 2021 г. и включающим 240 педагогов, в том числе 15 учителей химии, демонстрирующих высокие результаты профессиональной деятельности;

проведение совместных методических мероприятий;

организация адресной методической поддержки педагогов непосредственно на муниципальном и институциональном уровнях;

распространение эффективных педагогических практик.

Создание единой регионально-муниципальной методической сети обеспечило постоянное сопровождение учителей химии, сократило время распространения успешных методических решений и повысило качество реализации ФОП.

Наблюдаемый рост среднего балла по химии, уменьшение количества участников, набравших ниже минимального балла с 24,1% до 20,4% связан с введением системы профессиональных стажировок для учителей химии на курсах повышения квалификации кафедрой естественных наук ГАУ ДПО «ВГАПО» и проведением регулярных семинаров по внедрению инновационных педагогических технологий. Проведение вебинаров для учителей химии по результатам и детальному разбору заданий ЕГЭ и ознакомление с демоверсией ЕГЭ, проведение консультирование педагогов по актуальным проблемам химического образования.

3. Разработан и утвержден План по развитию математического и естественно-научного общего образования в Волгоградской области на период до 2030 года, который направлен на расширение сети профильных классов, классов с углубленным изучением математики, физики, химии и биологии, реализацию программ повышения квалификации и переподготовки учителей по вопросам обновления структуры и содержания математического и естественно-научного образования, форм организации учебной деятельности на уроках математики, химии, физики и биологии при углубленном уровне освоения программ, формированию исследовательских компетенций у обучающихся при освоении образовательных программ по математике и естественно-научным дисциплинам.

4. Увеличение количества обучающихся в классах с углубленным изучением химии. В общеобразовательных организациях на уровнях основного общего (7–9 классы) и среднего общего (10–11 классы) образования последовательно выстраивается образовательный процесс, включающий в себя углубленное изучение химии, развитую систему дополнительного образования и внеурочной деятельности, организацию проектной и исследовательской деятельности обучающихся совместно с технологическими компаниями и промышленными предприятиями регионов.

Согласно данным федерального статистического наблюдения (форма № ОО-1), в Волгоградской области отмечается положительная динамика численности обучающихся 5–9 классов, углубленно изучающих химию: в 2024/2025 учебном году 1158 человек (4% от общего количества обучающихся 5-9 классов, углубленно изучающих предметы) углубленно изучали химию, в 2025/2026 – 1574 человека (5%). В 10-11 классах также фиксируется устойчивый рост: в 2024/2025 – 1855 человек (11%) углубленно изучали химию, в 2025/2026 – 2129 человек (13%).

Действующими нормативами финансового обеспечения образовательного процесса в общеобразовательных организациях предусмотрен повышающий коэффициент для образовательных программ с углубленным (профильным) изучением отдельных предметов в размере 15 процентов.

5. Развитие системы профильных классов осуществляется во взаимодействии с профессиональными образовательными организациями и организациями высшего образования с учетом приоритетных и перспективных направлений развития экономики и социальной сферы региона.

В 2025/2026 учебном году в школах функционировали профильные классы следующих направленностей:

38 медико-биологических классов, в которых обучалось 427 обучающихся 10-11 классов. Обучение в медико-биологических классах осуществляется по образовательным программам среднего общего образования, методическим рекомендациям и материалам, разработанным и утвержденным школами и ВолгГМУ;

71 агротехнологический класс с охватом 933 школьника. Открытие агротехнических классов осуществляется в рамках реализации федерального проекта "Кадры в агропромышленном комплексе" национального проекта по обеспечению технологического лидерства "Технологическое обеспечение продовольственной безопасности". В марте 2026 года в рамках XIX Волгоградского областного образовательного форума "Образование – 2026" было подписано 17 соглашений между общеобразовательными организациями, планирующими создание агротехнологических классов в 2026/2027 учебном году, ВолГАУ и сельхозтоваропроизводителями.

В регионе функционируют ОУ, имеющие статус региональных инновационных площадок по повышению престижа инженерных профессий, по вовлечению обучающихся в проектную и исследовательскую деятельность. В школах города и области открываются профильные классы с углубленным изучением химии, а также инженерные классы, что способствует осознанному выбору профессии и выбору ЕГЭ по химии.

Мероприятия, направленные на развитие талантов, такие как конкурсы, олимпиады и научно-практические конференции, позволили выявить и поддержать талантливых детей, что положительно отразилось на общем уровне подготовки к экзамену. В регионе проводятся олимпиады и конкурсы, организаторами которых являются ВУЗы (ВолГТУ – Открытая олимпиада ВолгГТУ для школьников, Конкурс ВолгТУ индивидуальных проектов школьников, ВГСПУ – Всероссийский конкурс исследовательских работ по химии, Всероссийский конкурс «Наука на Волге»), промышленные предприятия (АО Лукойл – олимпиада «Катализатор возможностей и др.).

6. Активное развитие и совершенствование образовательной инфраструктуры региона. В образовательных пространствах школ региона созданы необходимые условия, способствующие поддержке одаренных детей, организации предпрофильного и профильного обучения математической и естественно-научной направленности:

созданы 429 центров цифрового и гуманитарного профилей, естественно-научной и технологической направленностей "Точка роста", обеспечивающих современные условия для обучения и практической отработки учебного материала по предметам "Физика", "Химия", "Биология";

оснащены компьютерной и демонстрационной техникой кабинеты математики, физики, химии, информатики, биологии 307 общеобразовательных организаций;

открыты 6 школьных кванториумов в Волгограде, г.Волжском, г.Камышине, г.Михайловке;

открыты 5 Центров цифрового образования детей "IT-куб";

созданы 3 детских технопарка "Кванториум" и 1 мобильный детский технопарк "Кванториум".

Последние 10 лет в Волгоградской области ведется целенаправленная работа по улучшению инфраструктуры сферы образования, по созданию в школах обновленных условий, соответствующих современным условиям получения образования. В рамках региональной программы по модернизации инфраструктуры проводились ремонты кровель, замена оконных блоков, замена осветительных приборов, благоустройство площадок для линеек, модернизировались спортивные площадки. Перечисленными мероприятиями были охвачены 1819 зданий (83%).

В рамках различных государственных программ построено 13 новых школ, после капитального ремонта введено 107 школ. Это самое большое количество объектов капитального ремонта среди регионов России. В обновленных условиях, соответствующих современным требованиям, станут получать образование более 55 тысяч обучающихся.

Построенные и отремонтированные здания школ оснащаются новой мебелью, интерактивным компьютерным, цифровым оборудованием и другими самыми современными средствами обучения.

Эффективность реализуемых в Волгоградской области мер, направленных на повышение качества школьного естественно-научного образования, подтверждается положительной динамикой результатов ЕГЭ по химии.

Раздел 3. МЕТОДИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ И РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ

3.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ

3.1.1. Основные статистические характеристики выполнения заданий КИМ в 2026 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 2-13

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁶ 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 (s-, p-, d-элементов). Основное и возбуждённое состояния атомов. Электронная конфигурация атома. Валентные электроны	Б	82,51	56,7	82,66	92,86	97,76
2	Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический	Б	78,31	50,17	77,01	89,75	97,76

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

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁶ 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.
	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						
3	Электроотрицательность. Валентность. Степень окисления	Б	76,42	40,89	74,82	93,17	98,13
4	Виды химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная) и механизмы её образования. Межмолекулярные взаимодействия. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решёток. Зависимость свойств веществ от типа кристаллической решётки	Б	41,08	6,87	26,82	58,7	86,19
5	Классификация	Б	67,74	18,9	68,25	86,96	96,64

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁶ 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.
	неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ						
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	П	56,82	21,65	43,8	75,16	99,63

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁶ 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.
	неорганических соединений. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы						
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)	П	35,37	3,61	18,89	50,78	85,07
8	Химические свойства важнейших металлов (натрий, калий, кальций, магний, алюминий, цинк, хром, железо, медь) и их соединений. Общие способы получения металлов. Химические свойства	П	42,51	6,36	19,8	69,1	96,27

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁶ 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.
	важнейших неметаллов (галогенов, серы, азота, фосфора, углерода и кремния) и их соединений (оксидов, кислородсодержащих кислот, водородных соединений)						
9	Генетическая связь неорганических веществ, принадлежащих к различным классам	П	54,86	10,65	43,8	79,81	95,52
10	Представление о классификации органических веществ. Номенклатура органических соединений (систематическая) и тривиальные названия важнейших представителей классов органических веществ.	Б	71,94	27,49	69,89	93,48	98,51
11	Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Углеродный скелет	Б	51,15	9,97	37,23	76,09	94,4

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁶ 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.
	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						
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	52,76	5,84	36,31	85,4	98,13
13	Химические свойства жиров. Мыла как соли высших карбоновых кислот	Б	49,13	14,43	29,01	73,6	98,51

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁶ 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.
	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						
14	Химические свойства углеводов: алканов, циклоалканов, алкенов,	II	55,04	5,15	42,61	85,71	97,76

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁶ 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.
	алкадиенов, алкинов, аренов. Реакции замещения галогена на гидроксогруппу. Действие на галогенпроизводные водного и спиртового раствора щёлочи. Взаимодействие дигалогеналканов с магнием и цинком. Использование галогенпроизводных углеводородов при синтезе органических веществ. Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции. Понятие о нуклеофиле и электрофиле. Правило Марковникова. Правило Зайцева						
15	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров. Важнейшие способы получения кислородсодержащих органических соединений	П	51,54	6,7	34,49	82,3	98,13

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁶ 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.
16	Генетическая связь между классами органических соединений	П	56,82	9,62	43,43	86,65	99,63
17	Химическая реакция. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ	Б	42,34	4,81	25,73	63,35	91,79
18	Скорость реакции, её зависимость от различных факторов	Б	55,56	14,43	45,26	77,95	94,4
19	Окислительно-восстановительные реакции. Поведение веществ в средах с разным значением pH. Методы электронного баланса	Б	82,23	38,83	87,77	97,52	99,63
20	Электролиз расплавов и растворов солей	Б	73,55	22,34	76,46	93,48	99,25
21	Гидролиз солей. Ионное произведение воды. Водородный показатель (pH) раствора	Б	67,11	14,43	67,7	90,06	95,52
22	Обратимые реакции. Химическое равновесие. Факторы, влияющие на состояние химического равновесия. Принцип Ле Шателье	П	60,53	13,57	55,2	81,83	96,83
23	Обратимые и необратимые	П	80,83	36,08	86,5	96,12	99,44

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁶ 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.
	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						
24	Идентификация неорганических соединений. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Идентификация органических соединений. Решение экспериментальных задач на распознавание веществ	П	34,43	2,06	13,41	52,02	91,42
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:	Б	60,32	13,75	50,18	88,82	97,39

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁶ 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.
	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						

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁶ 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.
	промышленности. Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации. Классификация волокон						
26	Расчеты массовой доли и молярной концентрации вещества в растворе	Б	57,03	13,06	49,64	78,26	94,4
27	Расчёты теплового эффекта (по термохимическим уравнениям). Расчёты объёмных отношений газов	Б	65,64	11,68	64,78	88,82	98,13
28	Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта от теоретически возможного	Б	28,69	1,37	12,41	40,06	77,99
29	Окислительно-восстановительные реакции. Поведение веществ в средах	В	41,85	0,52	20,44	70,5	96,08

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁶ 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.
	с разным значением рН. Методы электронного баланса						
30	Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Среда водных растворов веществ: кислая, нейтральная, щелочная. Степень диссоциации. Реакции ионного обмена	В	44,79	0,69	27,28	72,98	94,59
31	Генетическая связь неорганических веществ, принадлежащих к различным классам	В	32,1	0,09	9,08	52,02	90,02
32	Генетическая связь между классами органических соединений	В	34,6	0,27	10,33	56,77	94,85
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 и способов получения	В	26,29	0,0	4,01	36,13	88,56

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁶ 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.
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	9,13	0,0	1,87	9,01	34,05

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	43,3	17,34	7,14	2,24
1	1	56,7	82,66	92,86	97,76
2	0	49,83	22,99	10,25	2,24
2	1	50,17	77,01	89,75	97,76

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., %
3	0	59,11	25,18	6,83	1,87
3	1	40,89	74,82	93,17	98,13
4	0	93,13	73,18	41,3	13,81
4	1	6,87	26,82	58,7	86,19
5	0	81,1	31,75	13,04	3,36
5	1	18,9	68,25	86,96	96,64
6	0	63,23	43,07	18,94	0,0
6	1	30,24	26,28	11,8	0,75
6	2	6,53	30,66	69,25	99,25
7	0	94,16	70,44	34,78	6,72
7	1	4,47	21,35	28,88	16,42
7	2	1,37	8,21	36,34	76,87
8	0	88,32	71,17	18,01	0,37
8	1	10,65	18,07	25,78	6,72
8	2	1,03	10,77	56,21	92,91
9	0	89,35	56,2	20,19	4,48
9	1	10,65	43,8	79,81	95,52
10	0	72,51	30,11	6,52	1,49
10	1	27,49	69,89	93,48	98,51
11	0	90,03	62,77	23,91	5,6
11	1	9,97	37,23	76,09	94,4
12	0	94,16	63,69	14,6	1,87
12	1	5,84	36,31	85,4	98,13
13	0	85,57	70,99	26,4	1,49
13	1	14,43	29,01	73,6	98,51
14	0	91,07	43,43	3,42	0,0
14	1	7,56	27,92	21,74	4,48
14	2	1,37	28,65	74,84	95,52
15	0	89,0	57,48	10,87	0,37

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., %
15	1	8,59	16,06	13,66	2,99
15	2	2,41	26,46	75,47	96,64
16	0	90,38	56,57	13,35	0,37
16	1	9,62	43,43	86,65	99,63
17	0	95,19	74,27	36,65	8,21
17	1	4,81	25,73	63,35	91,79
18	0	85,57	54,74	22,05	5,6
18	1	14,43	45,26	77,95	94,4
19	0	61,17	12,23	2,48	0,37
19	1	38,83	87,77	97,52	99,63
20	0	77,66	23,54	6,52	0,75
20	1	22,34	76,46	93,48	99,25
21	0	85,57	32,3	9,94	4,48
21	1	14,43	67,7	90,06	95,52
22	0	77,32	28,47	6,83	0,0
22	1	18,21	32,66	22,67	6,34
22	2	4,47	38,87	70,5	93,66
23	0	52,92	7,66	2,17	0,0
23	1	21,99	11,68	3,42	1,12
23	2	25,09	80,66	94,41	98,88
24	0	95,88	80,29	33,23	4,1
24	1	4,12	12,59	29,5	8,96
24	2	0,0	7,12	37,27	86,94
25	0	86,25	49,82	11,18	2,61
25	1	13,75	50,18	88,82	97,39
26	0	86,94	50,36	21,74	5,6
26	1	13,06	49,64	78,26	94,4
27	0	88,32	35,22	11,18	1,87
27	1	11,68	64,78	88,82	98,13

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., %
28	0	98,63	87,59	59,94	22,01
28	1	1,37	12,41	40,06	77,99
29	0	98,97	75,0	22,67	2,61
29	1	1,03	9,12	13,66	2,61
29	2	0,0	15,88	63,66	94,78
30	0	98,97	69,89	22,36	4,85
30	1	0,69	5,66	9,32	1,12
30	2	0,34	24,45	68,32	94,03
31	0	99,66	76,09	14,91	0,0
31	1	0,34	14,78	18,94	1,49
31	2	0,0	6,2	22,36	7,46
31	3	0,0	2,55	30,75	20,52
31	4	0,0	0,36	13,04	70,52
32	0	98,63	72,45	11,18	0,0
32	1	1,37	12,77	9,01	0,0
32	2	0,0	8,39	19,25	0,0
32	3	0,0	4,01	22,98	6,72
32	4	0,0	1,82	20,5	12,31
32	5	0,0	0,55	17,08	80,97
33	0	100,0	95,44	61,49	9,33
33	1	0,0	0,36	0,62	0,75
33	2	0,0	0,91	5,9	4,85
33	3	0,0	3,28	31,99	85,07
34	0	100,0	92,7	65,53	24,25
34	1	0,0	7,12	33,23	44,03
34	2	0,0	0,18	0,93	12,31
34	3	0,0	0,0	0,31	10,07
34	4	0,0	0,0	0,0	9,33

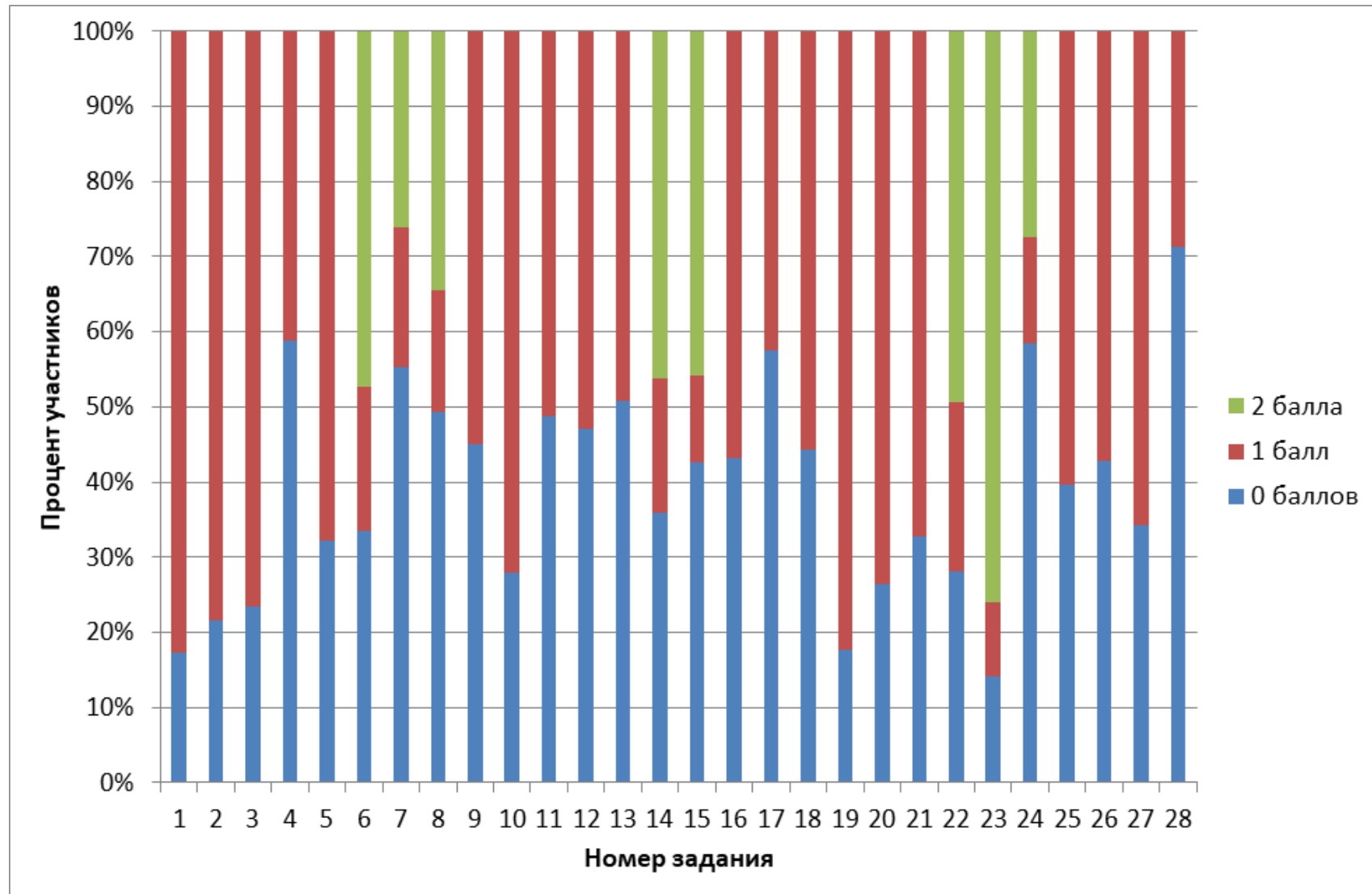


Рис. 4. Процент участников, набравших соответствующий балл за задание с краткими ответами

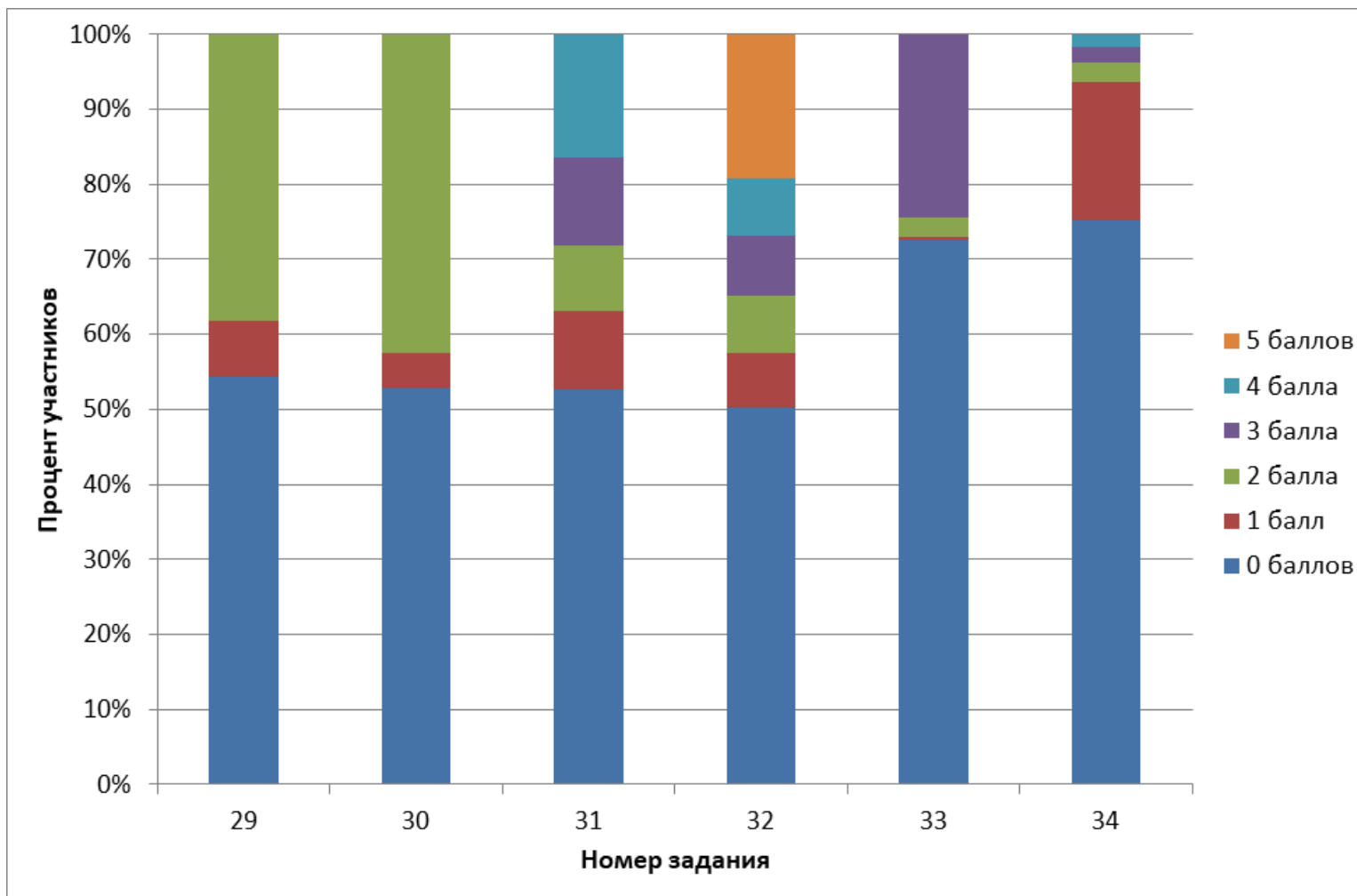


Рис. 5. Процент участников, набравших соответствующий балл за задание с развернутым ответом

Выявление для каждой группы участников ЕГЭ заданий, выполняемых с наибольшей и наименьшей успешностью

Таблица 2-15

	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	2	3	4	5
Наиболее успешно выполненные задания базового уровня сложности	1,2,3,10	1,2,3,19,20		
Наименее успешно выполненные задания базового уровня сложности	4,17,28	4,13,17,18,28	28	
Наиболее успешно выполненные задания повышенного уровня сложности	6,23	14,23	6,12,14,16,23	6,8,12,14,15,16,23
Наименее успешно выполненные задания повышенного уровня сложности		7	24	7
Наиболее успешно выполненные задания высокого уровня сложности		29, 30	30	29,30,32
Наименее успешно выполненные задания высокого уровня сложности			31,33,34	34

3.1.2. Прочие результаты статистического анализа (при наличии)

Как и в прошлые годы, задания в части 1 работы распределены по содержательным блокам и линиям:

- «Теоретические основы химии»: современные представления о строении атома, Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, химическая связь и строение вещества; многообразие и особенности протекания химических реакций;
- «Основы неорганической химии»: классификация и номенклатура, особенности состава и строения, химические свойства и генетическая связь веществ различных классов;
- «Основы органической химии»: классификация и номенклатура, особенности состава и строения, химические свойства и генетическая связь веществ различных классов, способы получения веществ;
- «Химия и жизнь»: экспериментальные основы химии, общие представления о промышленных способах получения важнейших веществ;
- «Типы расчетных задач» на основе формул и уравнений химических реакций: расчеты массовой доли вещества в растворе; расчеты теплового эффекта реакции; расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.

Освоение теоретического материала содержательного блока «**Теоретические основы химии**» проверялось заданиями как базового, так и повышенного уровней сложности. Это задания, проверяющие усвоение теоретического материала следующих содержательных линий (в скобках указан средний результат выполнения заданий по каждой линии):

- Современная модель строения атома. Распределение электронов по энергетическим уровням. Классификация химических элементов. Особенности строения энергетических уровней атомов (s-, p-, d-элементов). Основное и возбужденное состояния атомов. Электронная конфигурация атома. Валентные электроны (82,51 %).
- 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 (78,31 %).
- Электроотрицательность. Валентность. Степень окисления (76,42 %).
- Виды химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная) и механизмы ее образования. Вещества молекулярного и немолекулярного строения (41,08 %).
- Химическая реакция. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии (42,34 %).
- Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов (55,56 %).
- Окислительно-восстановительные реакции (82,23 %).

- Электролиз расплавов и растворов солей (73,55 %).
- Гидролиз солей (67,11 %).
- Обратимые реакции. Химическое равновесие. Факторы, влияющие на состояние химического равновесия.

Принцип Ле Шателье (60,53 %).

Как видно по результатам выполнения заданий, практически все задания этого блока успешно выполнены участниками экзамена. Это позволяет говорить о том, что экзаменуемые успешно применяют изученные теоретические законы и понятия в конкретных учебных ситуациях, представленных в условиях соответствующих заданий. Формулировки условий заданий, уровень их сложности и формат предъявления условия остаются неизменными на протяжении нескольких последних лет проведения экзамена. Это позволяет обучающимся выработать определенную последовательность мыслительных операций, необходимых для успешного выполнения конкретного задания.

Наряду с этим необходимо заметить, что **более низкий средний процент выполнения** в этом году имеют задания № 4 (41,08%), № 17 (42,34%), № 18 (55,56%).

Задание № 4 проверяет знание типов кристаллических решеток и химических связей в веществах, низкий процент выполнения экзаменуемые показывают при определении ковалентной неполярной химической связи в сложных веществах с ионной кристаллической решеткой, например, карбиды и пероксиды металлов, при определении ковалентной полярной связи в ионных соединениях. Большинство обучающихся отмечают только ионный тип химической связи в данных соединениях.

Задание № 17 проверяет сформированность умения классифицировать химические реакции по различным принципам. Рассмотрим пример такого задания.

- 17** Установите соответствие между химической реакцией и типами реакций, к которым она относится: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ХИМИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ	ТИПЫ РЕАКЦИИ
А) взаимодействие оксида натрия с водой	1) замещения, гетерогенная
Б) гидролиз сульфида алюминия	2) соединения, гомогенная
В) взаимодействие хлора с порошком железа	3) обмена, необратимая
	4) соединения, экзотермическая

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Экзаменующиеся демонстрируют невладение классификацией химических реакций по различным параметрам, незнание физических свойств химических веществ (агрегатное состояние), неумение проводить анализ протекания химических реакций по выделению или поглощению тепла (реакцию оксида натрия с водой отмечают, как гомогенную, взаимодействие ацетилена с водой как реакцию обмена (взаимодействуют два сложных вещества)).

Задания линии 18, также имеющие **низкий средний процент выполнения (55,56%)**, проверяют сформированность умения определять факторы, влияющие на скорость конкретной химической реакции. Рассмотрим пример такого задания.

18 Из предложенного перечня выберите **все** реакции, которые при одинаковых температуре и концентрации кислот протекают с **бóльшей** скоростью, чем взаимодействие магния с раствором уксусной кислоты.

- 1) взаимодействие железа с раствором уксусной кислоты
- 2) взаимодействие магния с соляной кислотой
- 3) взаимодействие магния с серной кислотой
- 4) взаимодействие растворов гидроксида калия и уксусной кислоты
- 5) взаимодействие свинца с раствором уксусной кислоты

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

Для получения 1 балла за выполнение данного задания необходимо указать три фактора из предложенных. Данное задание базового уровня, но при этом требует проведения анализа формулировки условия и применения знаний о факторах, влияющих на скорость реакции. Обучающиеся в таких заданиях проводят сравнение активности металлов и силы кислот, при этом из поля зрения выпадают реакции ионного обмена (взаимодействие растворов гидроксида калия и уксусной кислоты, карбоната калия и уксусной кислоты), обладающие высокой скоростью протекания (обучающиеся выбирают ответы 2 и 3).

Также можно отметить, что задания, которые не имеют фиксированное число правильных ответов, на протяжении последних лет имеют низкий процент выполнения.

Усвоение элементов содержания блока «**Основы неорганической химии**» проверялось в части 1 экзаменационной работы в основном с помощью заданий повышенного уровня сложности. Это четыре задания с порядковыми номерами 6–9 и одно задание базового уровня сложности с порядковым номером 5.

С заданием 5 базового уровня сложности, ориентированным на проверку умения классифицировать неорганические вещества по их формулам и названиям, экзаменуемые справились успешно (средний процент выполнения – 67,74%).

Ошибки, которые допустили обучающиеся, связаны с недостаточными знаниями тривиальных и химических названий изученных веществ (например, алмаз, соль хлорной кислоты).

Процент выполнения у задания повышенного уровня сложности с порядковым номером 6 равен 56,82%, данное задание проверяет умение применять знания о химических свойствах неорганических веществ-электролитов в реакциях ионного обмена. Условие задания по форме и содержанию сохранялось без существенных изменений в течение последних нескольких лет. Изучение этого элемента содержания начинается в курсе 9 класса, поэтому большинство обучающихся хорошо овладело соответствующими теоретическими знаниями и уверенно применяло их при выполнении конкретных заданий.

В этом году снижение среднего балла (с 67,59% в 2025 году) произошло из-за неумения экзаменуемых анализировать протекание химических реакций с участием солей в растворе и газообразных кислотных оксидов – углекислого и сернистого газов, а также выбора в качестве реагента реакции с силикатом калия нерастворимых в воде солей – карбонатов (обучающиеся слабо усваивают химические свойства нерастворимых в воде солей и гидроксидов).

Задание № 7 имеет самый низкий процент выполнения – 35,37% – при этом в задании использовались «классические» неорганические вещества – медь, сера, азот, литий, оксиды и гидроксиды металлов, растворимые в воде соли. Выполнение этого задания требует от обучающихся последовательного выполнения следующих мыслительных операций: определить класс вещества, охарактеризовать его свойства как представителя данного класса, а также специфические свойства, связанные с окислительно-восстановительной активностью вещества. Например, учащиеся демонстрируют незнание возможности протекания химической реакции между медью-восстановителем и хлоридом железа (III)-окислителем, серой-восстановителем и озоном-окислителем.

Задание № 8, связанное с анализом химических реакций с участием неорганических веществ, выполнено на 42,51%. Экзаменуемые демонстрируют незнание химических реакций с участием диоксида марганца в качестве реагента или в качестве катализатора, химических свойств оксидов хлора, азота, получения солей из кислотных оксидов и растворов щелочей, продуктов разложения веществ при нагревании.

Немного успешней было выполнено задание с порядковым номером 9, проверяющее понимание существования генетической связи между неорганическими веществами (средний процент выполнения – 54,86%). Основные ошибки обучающиеся допускают в окислительно-восстановительных реакциях, например, для получения гидроксида железа (III) из гидроксида железа (II) выбирают хлорную кислоту вместо пероксида водорода, для получения сульфата меди из меди отмечают разбавленную серную кислоту, в реакциях ионного обмена ошибки связаны с участием нерастворимых в воде веществ – гидроксид цинка с сульфатом меди.

Усвоение материала содержательного блока «**Основы органической химии**» в части 1 экзаменационной работы проверялось заданиями как базового, так и повышенного уровней сложности. Результаты выполнения заданий, проверяющих знания, относящиеся к курсу органической химии, из года в год, более низкие по сравнению с заданиями по неорганической химии. Вероятной причиной этого является то, что курс органической химии изучается, как правило, в течение одного учебного года в 10 классе старшей школы, при этом подходы к изучению важнейших законов, правил, понятий и механизмов реакций органических веществ принципиально отличаются от тех, что были изучены в курсе неорганической химии. Многие обучающиеся считают курс органической химии более сложным для усвоения, особенно это касается изучения кислород- и азотсодержащих соединений.

Результаты выполнения заданий следующие:

- Представление о классификации органических веществ. Номенклатура органических соединений (систематическая) и тривиальные названия важнейших представителей классов органических веществ (базовый уровень, средний процент выполнения – 71,94%).

- Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Кратность химической связи. σ - и π -связи. Гибридизация орбиталей атомов углерода. Гомологи. Изомерия и изомеры. Понятие о функциональной группе (базовый уровень, средний процент выполнения – 51,15%).

- Химические свойства углеводородов. Химические свойства кислородсодержащих соединений (повышенный уровень, средний процент выполнения – 52,76%).

- Химические свойства жиров. Характерные химические свойства аминов. Аминокислоты и белки (базовый уровень, средний процент выполнения – 49,13%).

- Химические свойства углеводородов. Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции. Правило Марковникова. Правило Зайцева (повышенный уровень, средний процент выполнения – 55,04%).

- Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров. Важнейшие способы получения кислородсодержащих органических соединений (повышенный уровень, средний процент выполнения – 51,54%).

- Генетическая связь между классами органических соединений (повышенный уровень, средний процент выполнения – 56,82%).

Среди данных заданий наиболее низкий средний процент выполнения имеют задания с порядковым номером 13, которые проверяли знания свойств азотсодержащих соединений. Приведем пример подобного задания.

13 Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми взаимодействуют как аланин, так и диметиламин.

- 1) этан
- 2) бромоводород
- 3) гидроксид натрия
- 4) водород
- 5) серная кислота

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

Большинство обучающихся не знают тривиальные названия аминокислот, а также их амфотерные свойства. На протяжении последних лет экзаменуемые показывают низкий уровень усвоения материала об азотсодержащих органических соединениях, изучение которых происходит в апреле – мае 10 класса, успешное усвоение теоретического материала по органической химии ограничивается изучением углеводов и их производных.

Самый высокий процент выполнения у задания № 10 (71,94%), которое проверяет знание систематической номенклатуры, тривиальных названий органических веществ, общих формул веществ, принадлежащих к изученным классам веществ, и умение классифицировать органические вещества. В данном задании обучающиеся правильно определили представителей класса альдегидов, кетонов, аминов, аренов.

Задания № 11, 12, 14, 15, 16 имеют средний балл чуть выше 50%. В задании 11 обучающиеся не справились с определением межклассовых изомеров для диенов - изопрена, циклоалканов - циклопентана, в задании № 12,14,15,16 использовались названия органических веществ, молекулярные формулы или неизвестные вещества, обозначенные за X, а не структурные формулы, такая формулировка ежегодно снижает средний балл выполнения задания:

15

Установите соответствие между веществом и способом получения этого вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО	СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ
А) бутанон	1) гидрирование бутина-1
Б) бутаналь	2) дегидратация бутанола-2
В) бутанол-2	3) гидролиз 1-бромбутана
Г) бутанол-1	4) гидролиз 1,1-дибромбутана
	5) гидратация бутина-1
	6) гидролиз 2-бромбутана

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ:

Задания, проверяющие освоение содержания теоретического материала, относящегося к блоку «Химия и жизнь», наиболее разнообразны по проверяемому с их помощью содержанию и включают в себя материал как неорганической, так и органической химии.

Задание 24 проверяет сформированность умений распознавать неорганические и органические вещества с помощью качественных реакций на органические и неорганические вещества и ионы, предсказывать наблюдаемые признаки реакций между веществами. В 2026 году материал задания включал распознавание органических веществ. Средний процент выполнения этих заданий базового уровня сравнительно низкий – 34,43%, количество неправильных сочетаний цифр ответов очень большое. Результаты экзамена показали, что наибольшие затруднения обучающиеся испытывают при выполнении заданий, в которых предлагается определить признаки указанных в условии задания реакций, а также различить углеводороды и их производные, имеющие сходные химические свойства. Это говорит о том, что проведению эксперимента при изучении школьного курса химии уделяется недостаточно внимания, при этом не используется задания экспериментального содержания (на распознавание органических веществ, находящихся в пронумерованных пробирках).

Задание с порядковым номером 25 было ориентировано на проверку таких элементов содержания, как «Общие представления о промышленных способах получения химических веществ», «Основные способы получения

высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации», «Классификация волокон», «Области применения изученных веществ». Средний процент выполнения этих заданий – 60,32%. Наибольшие трудности обучающиеся испытывали при выполнении заданий, в которых требуется указать формулу мономеров, например, капрона.

В часть 1 экзаменационной работы были включены четыре задачи, проверяющие различные типы расчетных задач. Решение каждой из задач предполагало проведение одного из видов базовых расчетов и оценивалось в 1 балл.

Задание с порядковым номером 23 предполагало проведение расчетов количества вещества для участников обратимых химических реакций (средний процент выполнения – 80,83%).

Задание с порядковым номером 26 предполагало проведение расчетов с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе» (средний процент выполнения – 57,03%). Формулировки данных заданий «сколько выпарить», «сколько добавить» всегда снижают процент выполнения, для успешного решения данного задания необходимо обладать математическими умениями составить уравнение с неизвестным и произвести расчеты и округление полученных результатов.

Задание 27 – на расчеты теплового эффекта по термохимическим уравнениям (средний процент выполнения – 65,64%). Анализ результатов ежегодного проведения экзамена показывает, что обучающиеся успешно справляются с данным типом задания.

Задание 28 – на расчеты масс (объемов, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке или имеет примеси. Варианты 2026 года содержали другую разновидность данного задания, которая предполагает расчет массы или объем с учетом выхода продукта реакции от теоретически возможного (средний балл выполнения 28,69%). Пример задания:

28 Вычислите массу серы, полученной при сжигании 22,4 л (н.у.) сероводорода в условиях недостатка кислорода, если выход продукта составляет 62,5 %. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ г.

При анализе выполнения данного задания было выявлено, что часть обучающихся не приступало к его решению. Формирование умения применять алгоритм решения данного типа заданий происходит в основной школе в 9 классе, но в фазу усвоения эти знания и умения не переходят.

В часть 2 экзаменационной работы включены задания (порядковые номера – 29–34) высокого уровня сложности с развёрнутым ответом. Выполнение этих заданий предполагало применение экзаменуемыми комплекса различных умений на основе полученных знаний из различных тем курса химии:

- задание № 29 высокого уровня – 41,85% (Окислительно-восстановительные реакции. Поведение веществ в средах с разным значением pH. Методы электронного баланса).

- задание № 30 высокого уровня – 44,79% (Реакции ионного обмена).

- задание № 31 высокого уровня – 32,1% (Генетическая связь неорганических веществ, принадлежащих к различным классам).

- задание № 32 высокого уровня – 34,6% (Генетическая связь органических веществ, принадлежащих к различным классам). Органические цепочки, содержащие неизвестные вещества, предполагают содержательный анализ по применению знаний по получению органических веществ, что является сложным для многих участникам экзамена.

- задание № 33 высокого уровня – 26,29% (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 и способов получения)

- задание № 34 высокого уровня (9,13%) (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»).

Статистические данные выполнения экзаменационной работы в целом позволяют условно разделить экзаменуемых по уровню их подготовки на четыре группы.

Экзаменуемые в каждой из четырех групп показали следующие результаты выполнения заданий.

Группа 1. – минимальный уровень подготовки; экзаменуемые, которые не набрали минимального балла.

Экзаменуемые данной группы выполнили сравнительно более успешно (выше 30 % выполнения), чем остальные задания экзаменационной работы, задания базового уровня сложности с порядковыми номерами - 1, 2, 3, 19 и 23, с помощью которых проверялись такие элементы содержания, как:

- задание 1: современная модель строения атома. Распределение электронов по энергетическим уровням. Классификация химических элементов. Особенности строения энергетических уровней атомов (s-, p-, d-элементов).

Основное и возбужденное состояния атомов. Электронная конфигурация атома. Валентные электроны (средний процент выполнения – 56,7%);

– задание 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 (50,17 %);

– задание 3: электроотрицательность. Валентность. Степень окисления (40,89 %);

– задание 19: ОВР (38,83%);

– задание 23: обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Расчеты количества вещества, массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ (36,08 %).

Данные вопросы были изучены и освоены обучающимися в рамках курса химии основной и средней школы. Вопросы 1–3 относятся к базовому уровню сложности, тогда как задача 23 соответствует повышенному уровню. Решая данные задания, школьники показали понимание теории строения атома и продемонстрировали: навыки, необходимые для определения валентности и степени окисления элементов; осознание смысла Периодического закона Д.И. Менделеева и его применения для объяснения основных закономерностей в строении атомов, характеристики свойств элементов и их соединений, для демонстрации понимания связи между положением элемента в Периодической системе и свойствами соответствующих простых веществ и образуемых ими соединений; умения описывать характеристики s-, p- и d-элементов согласно их расположению в Периодической системе, а также производить расчеты по химическим уравнениям в условиях химического равновесия. При выполнении заданий 1, 2 и 3 от экзаменуемых требовались: знание базовых концепций и фактов, связанных со строением атомов химических элементов и их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева; умения анализировать условие задания, выделять ключевые вопросы; демонстрация навыков применения изученных правил и закономерностей, а также способностей классифицировать и делать логические выводы на основе имеющейся информации.

Основные ошибки касались:

- распределения электронов на третьем энергетическом уровне, определения количества неспаренных электронов на внешнем уровне, а также строения атомов химических элементов побочных подгрупп,

- распределения химических элементов по уменьшению атомного радиуса и электроотрицательности в группе элементов,

- вычисления разности между высшей и низшей степенью окисления,
- определения степени окисления химического элемента и определения его восстановительно-окислительных свойств.

Задание 23 представляют собой задачу повышенного уровня сложности. При выполнении этого задания экзаменуемые продемонстрировали следующие умения: понять и проанализировать условие задачи; рассмотреть, как изменяется количество вещества реагентов и продуктов в ходе реакции; учесть стехиометрию реакции и установить связь между изменениями концентраций реагентов и продуктов. Выполнение данного типа заданий подтверждает освоение определенного алгоритма, которому ученик следовал. Чем больше подход к решению задания был приближен к отработанному алгоритму (знакомой последовательности шагов), тем выше был процент выполнения задания. Таким образом, можно констатировать преимущественно репродуктивный уровень обученности данной группы экзаменуемых.

Учащиеся данной группы продемонстрировали очень низкий процент усвоения теоретических и практических вопросов строения, классификации, химических свойств неорганических соединений, углеводов и кислородсодержащих органических веществ, генетической связи химических веществ, условия протекания химических реакций, качественных реакций на неорганические и органические вещества, областей применения, показали неумение проводить расчеты по химическим формулам и химическим реакциям. Самые низкие показатели – незнание:

- видов химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная) и механизмы её образования. Межмолекулярные взаимодействия. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решёток. Зависимость свойств веществ от типа кристаллической решётки – 6,87%,

- химических свойств 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) – 3,61%.

(Для успешного выполнения данных заданий необходимо владение достаточным количеством фактологического химического материала. Важным является также формирование и развитие интеллектуальных умений: мыслить логически; использовать приемы сравнения, анализа, синтеза; выделять главное, существенное; делать выводы, обобщать; аргументированно доказывать свою точку зрения; излагать мысли последовательно, обоснованно, непротиворечиво).

- Химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, алкадиенов, алкинов, аренов. Химические свойства кислородсодержащих соединений: спиртов, фенола, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, сложных эфиров, жиров, углеводов – 5,84%,

- Химические свойства углеводородов – 5,15%,

- Химическая реакция. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ- 4,81%,

- качественных реакций неорганических и органических соединений – 2,06%.

Изучение органической химии в 10 классе предполагает владение терминологией и языком структурных формул, развитие способностей сравнивать, систематизировать и обобщать приобретенные знания. Более того, успешное выполнение заданий под номерами 11–16 подразумевает глубокое понимание взаимосвязей между структурой органических соединений и их характеристиками, а также наличие развитых метапредметных компетенций и абстрактного мышления. 1221 учащихся, сдающих экзамен по химии, изучали химию на базовом уровне (1 час в неделю), чаще всего такие учащиеся в 10 классе не определились с профилем будущей профессии, поэтому многие демонстрируют низкий уровень освоения материала органической химии.

- расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта от теоретически возможного – 0,15%, задания высокого уровня 29-34 – процент выполнения меньше 1%.

Каждое из этих заданий проверяет умение проводить один из видов расчетов. Формирование этих умений начинается при изучении курса химии основной школы и должно сопровождать школьника на протяжении всего периода изучения химии. Решение большинства подобных задач заключается в выполнении следующих последовательных действий: анализ условия задания в целях понимания описываемых процессов, выявление пропорциональной зависимости между заданными и неизвестными физическими величинами, на основании которой и вычисляется искомая величина. Эти умения в достаточной мере сформированы лишь у некоторых экзаменуемых из этой группы.

Задание с порядковым номером 26 предполагало проведение расчетов с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе». Формулировки данных заданий «сколько выпарить», «сколько добавить» всегда снижают процент выполнения, для успешного решения данного задания необходимо обладать математическими умениями составить уравнение с неизвестным и произвести расчеты и математическое округление полученных результатов.

Задание 27 – на расчеты теплового эффекта по термохимическим уравнениям. Анализ результатов ежегодного проведения экзамена показывает, что обучающиеся успешно справляются с данным типом задания. Учащиеся данной

группы продемонстрировали выполнение этого задания, связанного со стандартным простым алгоритмом решения через составление пропорции, на низком уровне. Вероятно, это связано с более сложной стехиометрией предложенных реакций или недостаточным пониманием количественных отношений в термохимическом уравнении, недостаточной степенью сформированности навыка составления термохимических уравнений.

Задание 28 – на расчеты масс (объемов, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке или имеет примеси. Варианты 2026 года содержали другую разновидность данного задания, которая предполагает расчет массы или объем с учетом выхода продукта реакции от теоретически возможного. При анализе выполнения данного задания было выявлено, что большинство обучающихся не приступало к его решению. Формирование умения применять алгоритм решения данного типа заданий происходит в основной школе в 9 классе, но в фазу усвоения эти знания и умения не переходят. Обучающиеся не владеют такими понятиями, как «выход продукта», «теоретический выход», «практический выход». Решение требует подробный анализ условия и рассмотрение химизма процесса через составление уравнения реакции, и нахождение выхода продукта реакции.

Можно сделать **вывод**, что участники данной группы имеют остаточные знания, полученные в основной школе, уровень усвоения органической химии и расчетных задач очень низкий. Данный факт свидетельствует о том, что предметная подготовка этой группы экзаменуемых не отвечает требованиям федерального государственного образовательного стандарта к усвоению основных общеобразовательных программ по химии для средней школы даже на базовом уровне.

Группа 2. Участники ЕГЭ с низким уровнем подготовки – от минимального балла до 60.

Выпускники данной группы продемонстрировали **высокий уровень усвоения** следующих тем (средний процент выполнения 60% и выше):

- задание 1: современная модель строения атома. Распределение электронов по энергетическим уровням. Классификация химических элементов. Особенности строения энергетических уровней атомов (s-, p-, d-элементов). Основное и возбужденное состояния атомов. Электронная конфигурация атома. Валентные электроны (средний процент выполнения – 86,66%);

- задание 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 (77,01%);

- задание 3: электроотрицательность. Валентность. Степень окисления (74,82%);

- задание 5: классификация неорганических соединений. Номенклатура неорганических веществ (68,25%);

– задание 10: представление о классификации органических веществ. Номенклатура органических соединений (систематическая) и тривиальные названия важнейших представителей классов органических веществ (69,89%).

– задание 19: окислительно-восстановительные реакции. Поведение веществ в средах с разным значением pH. Методы электронного баланса (87,77%);

– задание 20: электролиз расплавов и растворов солей (76,46%);

– задание 21: гидролиз солей. Ионное произведение воды. Водородный показатель (pH) раствора (67,7%);

– задание 23: обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Расчеты количества вещества, массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ (86,5%);

– задание 27: расчеты теплового эффекта (по термохимическим уравнениям). Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях (64,78%).

Представленные выше результаты свидетельствуют о том, что у экзаменуемых из данной группы успешно **сформированы следующие** умения: характеризовать строение электронных оболочек атомов, определять число неспаренных электронов в атомах, сравнивать строение атомов между собой; оценивать свойства химических элементов и их соединений в зависимости от положения элемента в Периодической системе Д.И. Менделеева; выявлять характерные признаки и взаимосвязь электроотрицательности, валентности и степени окисления, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств неорганических и органических веществ и их превращений; классифицировать неорганические вещества, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации изучаемых химических объектов; выделять характерные признаки понятий «электролиты» и «неэлектролиты», «электролитическая диссоциация», «химическое равновесие», выявлять взаимосвязи этих понятий, применять основные положения теории электролитической диссоциации, кислот и оснований для анализа свойств веществ; характеризовать общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов и сущность реакций электролитической диссоциации, ионного обмена; определять степень окисления химического элемента, процессы окисления и восстановления; применять принципы электролиза водных растворов солей; понимать явление гидролиза солей и давать качественную оценку величине pH в водных растворах электролитов; проводить расчеты концентраций участников реакций в равновесных системах; проводить расчеты по термохимическим уравнениям.

Низкие показатели (менее 30%) наблюдались по результатам выполнения заданий, контролирующих усвоение следующих проверяемых элементов содержания:

– задания 4,7 и 8: химическая связь и кристаллические решетки, химические свойства важнейших металлов и их соединений. Общие способы получения металлов. Химические свойства важнейших неметаллов и их соединений (средний процент выполнения – 26,82, 18,89 и 19,8 соответственно);

– задание 24: идентификация неорганических соединений. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Идентификация органических соединений. Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ (13,41%);

– задание 28: расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного (12,41%).

Экзаменующиеся демонстрировали низкий процент выполнения задания 4 при определении ковалентной неполярной и ковалентной полярной химической связи в сложных веществах с ионной кристаллической решеткой, например, карбиды и пероксиды металлов. Большинство обучающихся отмечают только ионный тип химической связи в данных соединениях. Обучающиеся не владеют алгоритмом поэтапного решения данного задания, нахождения химических соединений с требуемой кристаллической решеткой и типом химической связи.

В задании № 7 использовались «классические» неорганические вещества – медь, сера, азот, литий, оксиды и гидроксиды металлов, растворимые соли, знания о химических свойствах которых формируются в основной школе и проверяются при сдаче ОГЭ по химии. Выполнение этого задания требует от обучающихся последовательного выполнения следующих мыслительных операций: определить класс вещества, характеризовать его свойства как представителя данного класса, а также специфические свойства, например, связанные с окислительно-восстановительной активностью вещества, например, основные ошибки связаны с незнанием возможности протекания химической реакции между медью-восстановителем и хлоридом железа (III)-окислителем, серой-восстановителем и озоном-окислителем.

В задании № 8, связанном с анализом химических реакций с участием неорганических веществ, экзаменуемые демонстрируют незнание химических реакций с участием диоксида марганца в качестве реагента или в качестве катализатора, химических свойств оксидов хлора, азота, получения солей из кислотных оксидов и растворов щелочей, продуктов разложения веществ при нагревании. В основной школе отрабатываются умения составлять уравнения химических реакций с растворами щелочей и кислотными оксидами – высшими оксидами фосфора, серы, углерода, азота и кремния. При этом оксиды галогенов, азота с разной степенью окисления в большинстве случаев не используются для данного материала. Поэтому обучающиеся из года в год демонстрируют низкий уровень знаний химических свойств данных оксидов.

Результаты экзамена показали, что **наибольшие затруднения** обучающиеся испытывают при выполнении:

- задания 24, в котором предлагается определить признаки указанных в условии задания реакций, а также различить алкины с другими непредельными углеводородами. Это говорит о том, что проведению эксперимента при изучении школьного курса химии уделяется недостаточно внимания, при этом не используется задания экспериментального содержания (на распознавание органических веществ, находящихся в пронумерованных пробирках).

- заданий, требующих определить выход продукта реакции в массовых или объемных долях относительно теоретически возможного (наиболее трудным среди прочих заданий с кратким ответом оказалось задание 28). При этом составление уравнений реакций не составило труда обучающимся (взаимодействие брома с иодидом калия и сжигание сероводорода до серы), алгоритмы решения данного типа задач не отработаны при изучении школьного курса химии, особенно при изучении материала химии на базовом уровне.

Задания высокого уровня № 29 – 34: большинство выпускников не приступало к их выполнению, а среди тех, кто приступил, выполнили на очень низком уровне.

- задание № 29 высокого уровня – 20,44% (Окислительно-восстановительные реакции. Поведение веществ в средах с разным значением pH. Методы электронного баланса). 9,12% обучающихся получили 1 балл из 2 возможных за данное задание. Основные ошибки касались не указания окислителя и восстановителя, не умения составлять схему электронного баланса в части перехода (отдачи или принятия электронов), указания неверных коэффициентов в реакции.

75% обучающихся данной группы не справились с заданием, продемонстрировав неумение анализировать условие задания (взаимодействуют только окислитель и восстановитель, взаимодействуют окислитель и восстановитель в соответствующей среде), часть обучающихся составляли реакции, полностью не соответствующие заданию. Например:

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: гидроксид натрия, нитрат лития, сульфит калия, аммиак, перманганат калия, гидрофосфат натрия. Допустимо использование водных растворов веществ.

- 29** Из предложенного перечня выберите два вещества, окислительно-восстановительная реакция между которыми приводит к выделению газообразного простого вещества, образованию осадка оксида и раствора щёлочи. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Запишите уравнения процессов окисления и восстановления, составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

Обучающиеся для данного задания составляли уравнение химической реакции с участием сульфита калия, перманганата калия и гидроксида натрия.

- задание № 31 высокого уровня – 9,08 (Генетическая связь неорганических веществ, принадлежащих к различным классам).

1 балл из 4 возможных в данном задании получили 14,78% участников данной группы, 2 балла – 6,2%, в основном обучающиеся справились с реакциями взаимодействия серы с концентрированной азотной кислотой, раствором аммиака и сульфата железа (III).

Основные затруднения вызвали химические реакции взаимодействия оксида азота (IV) с гидроксидом бария, оксида марганца с раствором нитрита бария, сплавления оксида железа (III) с карбонатом калия, реакции феррита калия с серной кислотой, особую сложность вызвала реакция алюминия с концентрированной серной кислотой с образованием серы. Данное задание выявляет умение проводить анализ свойств взаимодействующих веществ, типа химической реакции, умения прогнозировать продукты реакций ОВР. Участники данной группы продемонстрировали несформированность знаний и умений по химии неорганических веществ.

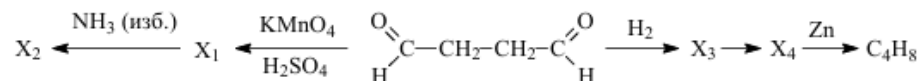
- задание № 32 высокого уровня – 10,33 (Генетическая связь органических веществ, принадлежащих к различным классам). Органические цепочки, содержащие неизвестные вещества, предполагают содержательный анализ по применению знаний по получению органических веществ, что является сложным для многих участникам экзамена.

12,77% обучающихся получили 1 балл из 5 возможных, 2 балла – 8,39%, что свидетельствует о низком уровне усвоения материала по органической химии.

Пример задания:

32

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



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

Участники данной группы не справились с химической реакцией окисления альдегида и реакцией диалогеналкана с цинком.

Анализ результатов выполнения данного задания показал, что обучающиеся затрудняются в написании реакции серебряного зеркала, неверно записывая формулу реактива и продуктов реакции.

- задание № 33 высокого уровня – 4,01 (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 и способов получения).

Новый формат формулировок задания 33 резко снизил качество выполнения данного задания, 0,91% участников получили 1 балл, то есть смогли произвести расчеты для определения молекулярной массы органического вещества, не справились с данным действием 95,44% обучающихся данной группы.

- задание № 34 высокого уровня (1,87) (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»).

При решении расчетных задач данного типа большинство участников экзамена справляются с составлением химических реакций, в 2026 году 1 балл получили только 7,12 % обучающихся.

34

В 40 мл воды растворили 2,09 г олеума, массовая доля элемента кислорода в котором 61,24 %. Этот раствор добавили к раствору нитрата стронция с концентрацией 0,2 моль/л и плотностью 1,15 г/мл. Массовая доля нитрата стронция в образовавшемся растворе составила 0,68 %. Рассчитайте объём взятого раствора нитрата стронция.

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

Задачи на олеум (встречающиеся в блоке расчетов линии 34) можно отнести к одним из самых трудных на ЕГЭ из-за того, что олеум — это не индивидуальное вещество, а раствор. Главная сложность кроется в расчете массовой доли, взаимодействии воды и серного ангидрида.

Химические реакции, которые были представлены в работах обучающихся, отражали незнания химического состава олеума.

Таким образом, выпускники с удовлетворительной подготовкой подтвердили усвоение базовых теоретических концепций курса химии и основ неорганической химии. Вместе с тем знания о строении и свойствах органических веществ остаются поверхностными, а навыки проведения расчетов по химическим формулам и уравнениям реакций сформированы недостаточно. Несмотря на это, для представителей данной группы можно констатировать наличие

минимально необходимых основ химической грамотности, позволяющих продолжить дальнейшее изучение химии в вузах. Относительно невысокие показатели выполнения большей части заданий указывают на недостаточность целостности и внутренней упорядоченности знаний обучающихся, а также на неполноту понимания взаимозависимости между структурой вещества и его характерными свойствами. Это выражается в ограниченной осведомленности о химических свойствах как неорганических, так и органических соединений, дефиците понимания закономерностей протекания химических превращений, низком уровне знакомства с признаками и условиями осуществления изучаемых процессов, основами производственных технологий и промышленными реакциями.

Группа 3. Участники ЕГЭ со средним уровнем подготовки (с результатами от 61 до 80 баллов).

Большинство заданий базового уровня сложности было успешно выполнено представителями данной группы экзаменуемых с результатом выше 70 %. Это свидетельствует о том, что они хорошо освоили знания, охватывающие все основные блоки содержания курса химии. Экзаменуемые демонстрируют уверенное владение химическими понятиями, понимают существующие между ними взаимосвязи, умеют устанавливать закономерности изменения свойств химических элементов и их соединений в пределах групп и периодов, знают химические свойства как неорганических, так и органических веществ, понимают особенности протекания химических реакций и другие ключевые моменты. Сформированная у экзаменуемых система химических знаний позволяет им успешно выполнять задания различной сложности, производя логические выводы и устанавливая взаимосвязи между элементами. Представители данной группы также продемонстрировали стабильно сформированные навыки, включающие выполнение нескольких последовательных мыслительных операций: описание химических свойств простых и сложных веществ на основе их состава и структуры, прогнозирование продуктов и признаков химических реакций, определение условий и возможностей протекания реакций и многое другое.

При этом отметим **сравнительно низкие результаты** (менее 70 %) выполнения задания со следующими проверяемыми элементами содержания:

- задание 4: типы химических связей и кристаллических решеток (58,7%);
- задание 7: химические свойства важнейших металлов и их соединений. Общие способы получения металлов. Химические свойства важнейших неметаллов и их соединений (средний процент выполнения – 50,78);
- задание 17: химическая реакция. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ (63,35 %);
- задание 24: идентификация неорганических соединений. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Идентификация органических соединений. Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ (52,02 %);

– задание 28: расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного (40,06 %).

41,3% участников данной группы не справились с определением типа химической связи в ионных соединениях, 36,65% не смогли определить типы химических реакций по фазе реагентов, по выделению или поглощению тепла, основные ошибки в 24 задании касались определения непредельных углеводородов между собой, задание 28 с использованием выхода продукта не решили 52% участников.

Можно отметить, что обучающиеся данной группы имеют устойчивые знания по неорганической и органической химии, но участники допускали ошибки в заданиях, для решения которых необходим синтез и установление взаимосвязей между имеющимися знаниями.

Экзаменуемые из данной группы в основном **неуспешно справились с заданиями** высокого уровня сложности.

– Задания 29 и 30 большинством участников из этой группы выполнено вполне успешно: 64% справились с 29 полностью и заработали максимальный балл – 2, 68,32% с заданием 30.

- Задания 31-34 выполнены менее успешно, набрать максимальный балл удалось небольшому числу экзаменуемых.

Задание 31 (52,02%) – процент участников, составивших правильно уравнения реакций, увеличивается постепенно с 0 баллов до 3 баллов. Основные ошибки касались в составлении ОВР с участием нитритов и диоксида марганца, взаимодействии оксида азота (IV) с растворами щелочей. При составлении реакции феррита с серной кислотой, участники экзамена рассматривали ее как окислительно-восстановительную, не зная свойства соединений железа +3 в кислой среде.

Задание 32 (56,77%) - основные ошибки касались в неверной расстановке коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях, пропуске неорганических продуктов реакции (вода, хлорид калия), при взаимодействии 1,4 – дихлорбутана с цинком, многие обучающиеся в качестве продукта реакции указывали дивинил.

Задание 33 (36,13%) – участники данной группы показывают низкий уровень решения данного задания, в 2026 году изменился формат условия данных, это повлекло уменьшение числа обучающихся, определивших молекулярную формулу неизвестного вещества и получивших 1 балл (9%). При этом задания такого типа были представлены в сборниках ФИПИ по подготовке к ЕГЭ по химии.

Наиболее трудной оказалась задача 34, большинство приступивших к ее решению не справилось с составлением уравнений реакций тех химических процессов, которые описаны в условии задачи (65%). Получить максимальный балл не удалось никому. Данное задание предполагало умение составлять химические реакции разбавления олеума

водой и добавления далее к полученному раствору реагентов, умение математически грамотно составить систему уравнений с двумя неизвестными, умение последовательно следовать выстроенному алгоритму решения задачи.

Значимым этапом в подготовке к экзаменам является регулярное решение задач, отличающихся от стандартного формата и модели заданий, присутствующих в материалах ЕГЭ, а также участие в олимпиадах различного уровня. Это позволит обучающимся обрести навык разработки собственного алгоритма решения в случаях сложной разноуровневой задачи, а также умение действовать в новых ситуациях.

Группа 4 – участники с высоким уровнем подготовки (первичный балл – 46–56; тестовый балл – 81 до 100).

Представители данной группы экзаменуемых продемонстрировали уверенное владение содержанием курса химии на всех уровнях сложности.

Практически все задания части 1 экзамена выполнены ими с показателем успешности более 90%, что подтверждает их способность гибко сочетать химические понятия в зависимости от характера и сложности поставленных задач. Значительную роль в достижении успешных результатов играет высокая степень сформированности метапредметных навыков, естественно-научной и естественно-математической грамотности, включающих умение извлекать из условия задачи необходимую информацию, анализировать ее и трансформировать в требуемый формат для дальнейшего решения. Подобные результаты показывают, что представители данной группы экзаменуемых глубоко понимают теоретический и фактический материал курса, включая основные понятия, законы, теории и химическую терминологию. Они способны: обобщать и систематизировать информацию; устанавливать аналогии и применять знания в измененной обстановке или совершенно новых, незнакомых ситуациях, например не только объяснять сущность известных типов химических реакций, но и предвидеть условия и продукты конкретных реакций; выявлять причинно-следственные связи между элементами содержания курса; выполнять расчеты различной сложности, используя химические формулы и уравнения реакций; адекватно оценивать реальные ситуации; использовать собственный опыт для приобретения новых знаний и нахождения оптимальных способов решения возникающих задач.

С результатом менее 90% выполнены задания базового уровня сложности со следующими проверяемыми элементами содержания:

- задание 4: типы химических связей и кристаллические решетки (средний процент выполнения – 86,19%);
- задание 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) (85,07%);

- задание 28: расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного (77,99 %).

Задания №4, №7 и №28 оказались сложными для решения во всех четырех группах обучающихся. Участники разных групп допускали одинаковые ошибки в заданиях данных типов. Эффективное выполнение рассмотренных выше заданий возможно только при высоком уровне читательской грамотности, способности проводить анализ и синтез, опираясь на глубокое понимание химических свойств и реакций основных классов неорганических соединений.

Для данной группы из заданий высокого уровня **самыми сложными стали** 28 и 34 расчетные задачи (78% и 34,05% соответственно).

Необходимо отметить, что 9,33% обучающихся, получивших 4 балла за 34 задание, продемонстрировали высокий уровень соотнесения заданных физических величин с химической сутью задания и выстроить дальнейший логический путь решения задачи – выявить математическую зависимость и на ее основе составить математическую систему уравнений для правильного нахождения промежуточных и конечной неизвестных физических величин. При этом способы решения задачи были различны и неординарны.

Создание развернутого ответа на задания высокой сложности требует от экзаменуемых глубокого анализа условий каждого задания. Дальнейшее построение ответа будет прямо зависеть от ясности понимания, какие именно понятия, формулы, уравнения реакций и в каком порядке потребуется использовать при решении расчетных задач. Особое внимание следует уделить составлению краткого условия задания, указанию размерности физических величин при оформлении решения, строгому отслеживанию логичности рассуждений и их соответствию требованиям условия задания. Важным направлением работы учителя для педагогической поддержки и развития потенциала данной группы учеников является раннее выявление исследовательских и математических способностей у обучающихся на начальных этапах изучения химии. Другие направления могут включать: расширение программы посредством организации курсов внеурочной деятельности и дополнительного образования по химии и смежным дисциплинам, использование пособий, дополняющих основной учебник, применение современного оборудования в школе и за ее пределами для решения разнообразных практических задач, в том числе путем использования ресурсов города / региона проживания, участие в конференциях разного уровня, от школьного до регионального и всероссийского

масштаба; формирование базы специальных заданий, способствующих углубленному изучению химии и смежных наук.

3.2. Методический анализ выполнения заданий КИМ обучающимися с разными уровнями подготовки и рекомендации для учителей по совершенствованию преподавания учебного предмета

3.2.1. Методический анализ выполнения заданий обучающимися с минимальным уровнем подготовки (не преодолевших минимальный балл), включая методические рекомендации для учителей

3.2.1.1. Описание предметной подготовки участников ЕГЭ с минимальным уровнем подготовки, анализ типичных дефицитов в подготовке

○ *Описание достигнутых предметных результатов ФГОС: освоенных тем программы, сформированных умений и т.п. (если имеются)*

Темы программы и умения, которые в наибольшей степени сформированы, исходя из анализа выполнения заданий (столбец 2 Таблицы 15):

Современная модель строения атома. Распределение электронов по энергетическим уровням. Классификация химических элементов. Особенности строения энергетических уровней атомов (s-, p-, d-элементов). Основное и возбужденное состояния атомов. Электронная конфигурация атома. Валентные электроны (56,7%);

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 (50,7%);

Электроотрицательность. Валентность. Степень окисления (40,89%).

Участники данной группы продемонстрировали овладение следующими предметными результатами освоения основной образовательной программы среднего общего образования:

- владение понятиями (химический элемент, атом, изотопы, электронная оболочка атома, s-, p-, d-электронные орбитали атомов, основное и возбуждённое состояние атома, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления;

- использование основных положений теорий и законов (Периодический закон Д.И. Менделеева);

- сформированность умения характеризовать электронное строение атомов (в основном и возбуждённом состоянии) и ионов химических элементов 1–4 периодов Периодической системы Д.И. Менделеева и их валентные возможности, используя понятия s-, p-, d-электронные орбитали, энергетические уровни;

- сформированность умения объяснять закономерности изменения свойств химических элементов и образуемых ими соединений по периодам и группам.

○ *Анализ типичных дефицитов в предметной подготовке: неосвоенные или слабо освоенные темы программы, несформированные или недостаточно сформированные умения, навыки, виды познавательной деятельности, проявляющиеся в типичных ошибках при выполнении соответствующих заданий*

Темы программы и умения, которые в наименьшей степени сформированы, исходя из анализа выполнения заданий (столбец 2 Таблицы 15).

Таблица 2-16

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП ⁷
1. Задание 4.	Виды химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная) и механизмы её образования. Межмолекулярные взаимодействия. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решёток. Зависимость свойств веществ от типа кристаллической решётки. Умения: Выявлять характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и физических свойств неорганических и органических веществ	8,9, 11 класс
2. Задание 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). Умения: Характеризовать: общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов; Объяснять: зависимость свойств неорганических веществ от их состава и строения.	9,11 класс
3. Задания	Химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, алкадиенов, алкинов,	10 класс

⁷ Здесь и далее: См. пункт 3 Спецификации КИМ ЕГЭ 2026 года по химии.

12, 14	аренов. Химические свойства кислородсодержащих соединений: спиртов, фенола, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, сложных эфиров, жиров, углеводов. Химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, алкадиенов, алкинов, аренов. Реакции замещения галогена на гидроксогруппу. Действие на галогенпроизводные водного и спиртового раствора щёлочи. Взаимодействие дигалогеналканов с магнием и цинком. Использование галоген производных углеводородов при синтезе органических веществ. Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции. Понятие о нуклеофиле и электрофиле. Правило Марковникова. Правило Зайцева. Умения: Характеризовать: строение и химические свойства изученных органических соединений; Объяснять: зависимость свойств органических веществ от их состава и строения; Прогнозировать химические свойства на основе строения органических веществ.	
4. Задание 17.	Химическая реакция. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ. Умения: Классифицировать химические реакции в неорганической и органической химии (по всем известным классификационным признакам)	9,11 класс
5. Задание 24.	Идентификация неорганических соединений. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Идентификация органических соединений. Решение экспериментальных задач на распознавание веществ. Умения: Планировать/проводить: эксперимент по получению и распознаванию важнейших неорганических и органических соединений с учётом приобретённых знаний о правилах безопасной работы с веществами в лаборатории и в быту.	9,10,11 класс
6. Задания 26-28.	Расчёты массовой доли и молярной концентрации вещества в растворе. Расчёты теплового эффекта (по термохимическим уравнениям). 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. Умения: Планировать/проводить: вычисления по химическим формулам и уравнениям	8,11 класс 9,11 класс 9,11 класс
7. Задание 29.	Окислительно-восстановительные реакции. Поведение веществ в средах с разным значением pH. Методы электронного баланса. Умения: Определять/классифицировать: степень окисления химических элементов, заряды ионов;	9, 10,11 класс

	окислитель и восстановитель. Составлять ОВР, используя метод электронного баланса. Прогнозировать окислительно-восстановительные свойства веществ и продукты реакции ОВР.	
8.Задание 30.	Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Среда водных растворов веществ: кислая, нейтральная, щелочная. Степень диссоциации. Реакции ионного обмена. Умения: Определять/классифицировать: заряды ионов; электролиты и неэлектролиты. Составлять реакции ионного обмена. Прогнозировать свойства электролитов и продукты реакции ионного обмена.	9,11 класс
9.Задание 31	Генетическая связь неорганических веществ, принадлежащих к различным классам. Умения: Определять и характеризовать химические свойства веществ, Составлять уравнения химических реакций	8,9,11 класс
10.Задание 32.	Генетическая связь органических веществ, принадлежащих к различным классам. Умения: Определять и характеризовать химические свойства веществ, Составлять уравнения химических реакций. Прогнозировать взаимосвязь между органическими веществами.	10 класс
11.Задание 33.	Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ. 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. Умения: Планировать/проводить: вычисления по химическим формулам и уравнениям. анализировать химическую информацию, перерабатывать ее и использовать в соответствии с поставленной учебной задачей.	10 класс
12.Задание 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». Умения: Планировать/проводить: вычисления по химическим формулам и уравнениям. анализировать химическую информацию, перерабатывать ее и использовать в соответствии с	9,11 класс

	поставленной учебной задачей	
--	------------------------------	--

Описание типичных ошибок на основе анализа вееров ответов:

- задание № 4: незнание формул солей карбоновых кислот и спиртов, неумение прогнозировать наличия ковалентной связи в ионных соединениях (57%);
- задание № 7: неумение рассматривать химические свойства веществ с позиции кислотно-основных свойств, окислительно-восстановительных свойств и реакций ионного обмена (83%);
- задание № 12,14: низкое усвоение номенклатуры органических веществ, неумение прогнозировать протекание органических реакций на основе правил Марковникова, Зайцева (64%);
- задание № 17: незнание видов классификации химических реакций, неумение использовать данные о физических свойствах, строении, значения степени окисления для прогнозирования и определения типов химических реакций (73%);
- задание № 24: незнание качественных органических реакций, неумение проводить мысленный химический эксперимент в пронумерованных пробирках, неумение различать непредельные углеводороды, фенолы и арены с помощью качественных реакций (87%);
- задания № 26-28: невладение алгоритмом решения расчетных задач по химии, неумение проводить округление полученных результатов (93%).

Учащиеся данной группы практически не приступали к выполнению заданий высокого уровня, не владея знаниями и умениями по составлению химических реакций ОВР, ионного обмена и отражающих генетическую взаимосвязь веществ различных классов.

Учащиеся данной группы продемонстрировали очень низкий процент освоения теоретических и практических вопросов строения, классификации, химических свойств неорганических соединений, углеводов и кислородсодержащих органических веществ, генетической связи химических веществ, условия протекания химических реакций, качественных реакций на неорганические и органические вещества, областей применения, показали неумение проводить расчеты по химическим формулам и химическим реакциям.

○ *Реалистичные «зоны роста» в части предметной подготовки для уверенного преодоления минимального балла ЕГЭ*

Для уверенного преодоления минимального балла по химии на ЕГЭ, для повышения качества подготовки по химии необходимо сосредоточиться на базовых темах по химии, с четким алгоритмом решения: строение атома и

Периодический закон, химическая связь и кристаллическая решетка, а также основные классы неорганических соединений, органических веществ, вопросы общей химии. Эти разделы дают максимум надежных баллов при минимальных затратах времени:

Строение атома: заряды ядер, протоны, электроны, электронные конфигурации атомов и ионов.

Периодический закон: изменение свойств элементов по периодам и группам (радиус, электроотрицательность, кислотные/основные свойства).

Химическая связь: ковалентная (полярная/неполярная), ионная, металлическая, водородная.

Общая химия: электролиз и гидролиз, pH растворов. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР): определение степени окисления. Электролитическая диссоциация: реакции ионного обмена (РИО), условия их протекания до конца.

Органическая химия: Классы органических веществ: алкены, алканы, алкины, арены, спирты, альдегиды, карбоновые кислоты; их изомерия и номенклатура.

3.2.1.2. Методический анализ качества освоения метапредметных результатов ФГОС участниками ЕГЭ с минимальным уровнем подготовки

○ *Развернутый комментарий на основе заданий / групп заданий, на успешность выполнения которых могла повлиять достаточная или недостаточная сформированность метапредметных умений, с указанием соответствующих метапредметных умений и их проявления в типичных ошибках в ответах участников экзамена на соответствующие задания*

Важное значение в системе КИМ ЕГЭ по химии играют задания, направленные на проверку достижения метапредметных планируемых результатов, в частности умения работать с информацией, представленной в различной форме. В 2026 году основными формами предъявления информации были текст и схема.

В ЕГЭ по химии метапредметные умения проявляются в способности применять знания из разных предметных областей для решения химических задач, а также в умении анализировать, обобщать и представлять информацию, представленную в различных формах.

Метапредметные результаты обучения химии включают в себя:

познавательные (анализ текста задания, представленного в различных формах (таблица, схема, график), комбинирование аналитической и расчетной деятельности, анализ состава веществ и прогнозирование возможности протекания реакций, моделирование процессов);

коммуникативные (развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств);
регулятивные (планирование своей деятельности, самоконтроль, оценка результатов, внесение корректив в случае необходимости).

Анализ выполнения заданий КИМ по химии позволяет не только оценить предметные знания учащихся, но и выявить уровень сформированности метапредметных результатов, которые оказывают существенное влияние на успешность выполнения экзаменационных заданий. В данном пункте рассмотрены основные метапредметные результаты, такие как умение работать с информацией, анализировать, интерпретировать данные, планировать свою деятельность и управлять ею, проявлять инициативу и самостоятельность. Особое внимание уделено соответствию уровня развития этих умений требованиям Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС), а также их вкладу в успешное выполнение заданий экзаменационной работы.

Проанализируем задания, на успешность выполнения которых повлияла **достаточная сформированность метапредметных умений**:

– **задание 1:** современная модель строения атома. Распределение электронов по энергетическим уровням. Классификация химических элементов. Особенности строения энергетических уровней атомов (s-, p-, d-элементов). Основное и возбужденное состояния атомов. Электронная конфигурация атома. Валентные электроны (средний процент выполнения – 56,7%).

Метапредметные результаты, которые продемонстрировали участники экзамена при выполнении данного задания:

1.2.2 Овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;

1.2.3 Формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;

– **задание 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 (50,17 %).

Метапредметные результаты, которые должны быть продемонстрированы участниками экзамена при выполнении данного задания:

1.2.4 Выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

1.3.1 Владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления.

Участники данной группы продемонстрировали достаточный уровень сформированности данных метапредметных умений при выполнении заданий № 1 и № 2, преобразовав полученные знания в различных ситуациях.

Проанализируем задания, на успешность выполнения которых повлияла **слабая сформированность** метапредметных умений:

- **задание 4: Виды химической связи** (ковалентная, ионная, металлическая, водородная) и механизмы её образования. Межмолекулярные взаимодействия. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решёток. Зависимость свойств веществ от типа кристаллической решётки – 6,87%.

Рассмотрим **метапредметные компетенции**, проявление которых должны продемонстрировать участники экзамена, при выполнении данного задания:

Базовые логические действия:

1.1.1 Устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;

Базовые исследовательские действия:

1.2.3 Формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;

1.2.4 Выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения.

Основные ошибки связаны с несформированностью умения выстраивать алгоритм решения, которое относится к регулятивным и познавательным универсальным учебным действиям (УУД), включая планирование, моделирование и выбор наиболее эффективных способов решения задач: составление формул по названиям, определения типа кристаллической решетки, определения видов химической связи в сложных веществах (обучающиеся демонстрируют незнание наличия ковалентной неполярной химической связи в ионных и молекулярных сложных веществах, отсутствие понимания причинно-следственных связей «строение – свойство»).

В 2025 году процент выполнения составлял 31,94%, что на 25% выше этого года, процент снижается при выполнении задания на определение ионных соединений с ковалентно-неполярной и ковалентно-полярной химической связью. Неусвоенные универсальные учебные действия не позволили обучающимся сознательно и активно овладевать новым социальным опытом: ставить учебные цели, искать и использовать способы их

достижения, подбирать необходимые для этого средства, контролировать и оценивать процесс и результаты деятельности.

- **задание 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) – 3,61%. Процент выполнения низкий на протяжении всех лет проведения ЕГЭ по химии, например, в 2025 году он составил 4,03%.

Метапредметные компетенции, проявление которых должны продемонстрировать участники экзамена, при выполнении данного задания:

Базовые исследовательские действия:

1.2.3 Формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;

1.2.4 Выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения.

Основные ошибки касались проведения анализа и нахождения взаимосвязи – класс соединений – свойства, степень окисления – свойства. Кислотно-основные свойства неорганических веществ обучающиеся усваивают на более высоком уровне, так как они формируются на протяжении всего курса химии, знания об окислительно-восстановительных свойствах веществ, при отсутствии умения определять степень окисления и ее тип – высшая, промежуточная, низшая, и влияния данного критерия на проявление веществами окислительно-восстановительных свойств находятся на низком уровне.

- **задание 12 и 14:** Химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, алкадиенов, алкинов, аренов. Химические свойства кислородсодержащих соединений: спиртов, фенола, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, сложных эфиров, жиров, углеводов (5,84% и 5.15%). Низкий процент выполнения по причине слабого владения такими **метапредметными умениями (в части познавательных УУД) как:**

- базовыми логическими действиями: слабыми навыками к установлению существенных признаков или основания для сравнения, классификации и обобщения (1.1.1), выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях (1.1.2);

- базовыми исследовательскими действиями: слабо выраженной способностью к интерпретации, преобразованию и применению знаний в различных учебных ситуациях (1.2.2), слабое владение научной терминологией и ключевыми понятиями (1.2.3), слабо выраженным умением выявлять причинно-следственные связи,

актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения (1.2.4), анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность (1.2.5).

Основные ошибки участников данной группы касаются в низком уровне усвоения способов получения различных органических веществ, неумение переносить знания химических свойств углеводородов на нахождение продуктов данных реакций.

В 2025 году процент выполнения составил от 1% до 3%, формулировки задания с прошлым годом не изменились существенно. Обучающиеся данной группы лучше ориентируются в структурных формулах реагентов и продуктов, чем в систематических и тривиальных названиях, поэтому демонстрируют невладение переносом знаний в другие условия задач.

- **задание 17:** Химическая реакция. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ- 4,81%.

Метапредметные умения, которыми необходимо владеть обучающимся (в части познавательных УУД):

- базовыми логическими действиями: навыками к установлению существенных признаков или основания для сравнения, классификации и обобщения (1.1.1), выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях (1.1.2);

- базовыми исследовательскими действиями: слабо выраженной способностью к интерпретации, преобразованию и применению знаний в различных учебных ситуациях (1.2.2), слабое владение научной терминологией и ключевыми понятиями (1.2.3), слабо выраженным умением выявлять причинно-следственные связи, актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения (1.2.4), анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность (1.2.5).

Основные ошибки обучающихся: незнание признаков и факторов химических реакций для классификации, неумение выстраивать взаимосвязь – физические свойства неорганических веществ – гомогенность и гетерогенность химических реакций, перенос типов химических реакций с участием неорганических веществ на органические реакции: взаимодействие оксида натрия с HCl – реакция обмена, взаимодействие этилена с HCl – реакция присоединения, обучающиеся находят общий признак – взаимодействуют два сложных вещества и делают неправильный вывод, что обе реакции обмена.

Вопросы классификации требуют глубокого владения как предметными знаниями, так и умением анализировать и синтезировать на основе полученной информации новую информацию, представленную в данном конкретном случае в виде решения задания № 17.

- **задание 24:** Качественные реакции неорганических и органических соединений – 2,06%.

Метапредметные умения, которые необходимо владеть обучающимся (в части познавательных УУД):

- базовыми логическими действиями: навыками к установлению существенных признаков или основания для сравнения, классификации и обобщения (1.1.1), выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях (1.1.2); обучающиеся проявляют несформированность:

- базовых исследовательских действий: слабо выраженной способностью к интерпретации, преобразованию и применению знаний в различных учебных ситуациях (1.2.2), слабое владение научной терминологией и ключевыми понятиями (1.2.3), слабо выраженным умением выявлять причинно-следственные связи, актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения (1.2.4), анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность (1.2.5).

Основные ошибки обучающихся: задание 24 проверяет сформированность умений распознавать неорганические и органические вещества с помощью качественных реакций на органические и неорганические вещества и ионы, предсказывать наблюдаемые признаки реакций между веществами.

В 2026 году материал задания включал распознавание органических веществ, количество неправильных сочетаний цифр ответов очень большое (на основе веерных ответов). Результаты экзамена показали, что наибольшие затруднения обучающиеся испытывают при выполнении заданий, в которых предлагается определить признаки указанных в условии задания реакций, а также различить углеводороды и их производные, имеющие сходные химические свойства. Это говорит о том, что проведению эксперимента при изучении школьного курса химии уделяется недостаточно внимания, при этом не используется задания экспериментального содержания (на распознавание органических веществ, находящихся в пронумерованных пробирках).

- **задания №№ 26-28, 33,34:** Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта от теоретически возможного – 0,15, задания высокого уровня 29-34 – процент выполнения меньше 1%.

Каждое из этих заданий проверяет умение проводить один из видов расчетов. Формирование этих умений начинается при изучении курса химии основной школы и должно сопровождать школьника на протяжении всего периода изучения химии. Решение большинства подобных задач заключается в выполнении следующих

последовательных действий: анализ условия задания в целях понимания описываемых процессов, выявление пропорциональной зависимости между заданными и неизвестными физическими величинами, на основании которой и вычисляется искомая величина. Эти умения в достаточной мере сформированы лишь у некоторых экзаменуемых из этой группы.

Задание 26 предполагало проведение расчетов с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе». Формулировки данных заданий «сколько выпарить», «сколько добавить» всегда снижают процент выполнения, для успешного решения данного задания необходимо обладать математическими умениями составить уравнение с неизвестным и произвести расчеты и округление полученных результатов.

Задание 27 – на расчеты теплового эффекта по термохимическим уравнениям. Анализ результатов ежегодного проведения экзамена показывает, что обучающиеся успешно справляются с данным типом задания. Учащиеся данной группы продемонстрировали выполнение этого задания, связанного со стандартным простым алгоритмом решения через составление пропорции, на низком уровне. Вероятно, это связано с более сложной стехиометрией предложенных реакций или недостаточным пониманием количественных отношений в термохимическом уравнении, недостаточной степенью сформированности навыка составления термохимических уравнений.

Задание 28 – на расчеты масс (объемов, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке или имеет примеси. Варианты 2026 года содержали другую разновидность данного задания, которая предполагает расчет массы или объем с учетом выхода продукта реакции от теоретически возможного. При анализе выполнения данного задания было выявлено, что большинство обучающихся не приступало к его решению. Формирование умения применять алгоритм решения данного типа заданий происходит в основной школе в 9 классе, но в фазу усвоения эти знания и умения не переходят. Решение требует подробный анализ условия и рассмотрение химизма процесса через составление уравнения реакции, и нахождение выхода продукта реакции.

Обучающиеся данной группы демонстрируют низкий уровень сформированности **метапредметных умений**:

1.2.4 Выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

1.2.5 Анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях.

Задания второй части КИМ ЕГЭ по химии – задания № 29, 30, 31, 32, 33, 34 - по своей сути проверяют непосредственно или косвенно уровень сформированности всех заявленных в ФГОС СОО, кодификаторе КИМ ЕГЭ и в Спецификации метапредметных компетенций выпускников СОО.

Для решения заданий второй части каждому участнику экзамена необходимо владеть познавательными УУД как базовыми логическими действиями, базовыми исследовательскими действиями, так и работа с информацией. Естественно, что для выполнения заданий 29-34 необходимо владеть терминологией, хорошо владеть понятийным аппаратом, хорошо представлять закономерности явлений и процессов, уметь анализировать, синтезировать информацию, представленную в тексте заданий, интерпретировать её и применять ранее полученную в ходе учебного процесса информацию для аргументированного и обоснованного решения. Участник ЕГЭ по химии при оформлении решения заданий № 29- № 34 должен чётко и структурированно представить свою точку зрения при решении представленных задач. При оформлении решения заданий чётко опираться на выявленные причинно-следственные связи процессов и явлений, описанных в задачах. При оформлении решения заданий участник экзамена должен продемонстрировать, в том числе, и коммуникативные УУД, поскольку должен представить своё решение в понятной знаковой форме с использованием специфического химического языка. Особое внимание требуют задачи 33 и 34, при оформлении решения, которых участник экзамена должен развёрнуто и логично представить своё решение. Неоспорим тот факт, что только участники экзамена, которые владеют регулятивными УУД самоконтроля, самоорганизации и эмоциональным интеллектом, способны на этапе подготовки к ЕГЭ организовать свою самостоятельную внеурочную подготовку таким образом, чтобы на самом экзамене продемонстрировать высокий уровень владения как предметными, так и метапредметными компетенциями.

○ *Предположение о достигнутых и недостигнутых метапредметных результатах ФГОС*

У группы школьников с минимальным уровнем знаний по химии метапредметные умения сформированы фрагментарно, в основном на базовом уровне распознавания информации, включая первичное чтение текста и поиск явных фактов.

Можно отметить, что метапредметными результатами ФГОС, достижение которых **не достигнуто** при обучении участников данной группы, являются:

1.2 Базовые исследовательские действия:

1.2.4 Выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

1.2.5 Анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

1.3 Работа с информацией:

1.3.1 Владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;

3 Регулятивные УУД:

3.1 Самоорганизация:

3.1.1 Самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; давать оценку новым ситуациям

3.1.2 Самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение; оценивать приобретённый опыт; способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний.

3.2.1.3. Рекомендации для учителей по совершенствованию преподавания учебного предмета группе обучающихся с минимальным уровнем подготовки

Анализ результатов проведения итоговой аттестации участников данной группы показал, что предметная и метапредметная подготовка этой группы экзаменуемых не отвечает требованиям федерального государственного образовательного стандарта к освоению основных общеобразовательных программ по химии для средней школы даже на базовом уровне. Для формирования этих умений нужна тщательная и целенаправленная работа в течение всех лет обучения химии, обобщение и систематизация знаний по всем разделам в основной и старшей школе.

Большое внимание в 8 классе для таких учащихся необходимо уделить **созданию условий для формирования интереса к химии:**

- обустроить кабинеты химии необходимым оборудованием и материалами для комфортного и продуктивного обучения;
- организовывать экскурсии в химические лаборатории вузов и предприятий, где учащиеся получают опыт непосредственного наблюдения за химическими реакциями и оборудованием;
- активно использовать домашний эксперимент с озвучиванием результатов его проведения.

Частой причиной учебной неуспешности обучающихся является слабая сформированность метапредметных умений и/или существенные пробелы в базовой предметной подготовке. Проведение учителем диагностики позволит выявить причины затруднений, например таких, как:

- слабая сформированность читательских навыков и навыков работы с информацией;

- слабая сформированность элементарных математических представлений (чувства числа, пространственных представлений, навыков счета, неумение использовать данные для составления пропорций и т.п.);
- слабая сформированность навыков самоорганизации, самокоррекции;
- конкретные проблемы в предметной подготовке (неосвоенные системообразующие элементы содержания, без владения которыми невозможно понимание следующих тем; слабо сформированные предметные умения, навыки и способы деятельности).

Необходима регулярная оценка прогресса учащихся и внесение корректировок в учебный план.

Рекомендуемые приемы:

- промежуточные тестирования: еженедельные или ежемесячные работы для проверки знаний и навыков;
- коррекция учебных планов: модификация учебных планов на основе результатов промежуточных испытаний.

Обобщение и закрепление знаний.

Рекомендуемые приемы:

- итоговые зачёты;
- повторение и систематизация: систематическое повторение и обзор пройденного материала.

Химия содержит огромный массив фактологического материала, который включает свойства веществ, их получение и химические реакции. Этот объём информации требует системного подхода для изучения.

Главным методическим приемом при обучении химии обучающихся данной группы является «от общего к частному», использование **дедуктивного приема** (дедукция), который включает в себя объяснение конкретных химических фактов и свойств на основе уже известных общих теоретических фактов, законов и теорий. Изложение материала следует начинать с простых тем и постепенно продвигаться к более сложным.

Особенности дедуктивного подхода в химии:

- **Опора на теорию:** Сначала учитель дает общее правило, закон или теорию (например, Периодический закон Д. И. Менделеева или теорию строения химических соединений).
- **Переход к частному:** На основе этой теории учащиеся объясняют свойства конкретных веществ, прогнозируют ход химических реакций или строение новых соединений.
- **Применение на практике:** Решение расчетных и логических задач по выработанным готовым алгоритмам и формулам.

Примеры применения на уроках:

Тема «Периодический закон Д.И. Менделеева»: Учителю необходимо проводить не заучивание наизусть представителей металлов и неметаллов, а формировать у обучающихся способности понимания и прогнозирования

свойств атомов на основе Периодической системы Д.И. Менделеева. Зная положение элемента в таблице Менделеева и общие закономерности изменения свойств, ученики выводят характер высшего оксида и гидроксида для конкретного металла или неметалла.

Например: учащиеся должны уметь использовать информацию, представленную в Периодической системе Д.И. Менделеева: общая формула высших оксидов VI группы – ЭO_3 , если учащиеся формально заучивают формулу оксида серы наизусть – SO_3 , то формулу высшего оксида хрома CrO_3 , они составить затрудняются, это свидетельствует о том, что общие положения по составлению формул высших оксидов, гидроксидов на основании положения в ПС не выработаны, именно на это учителям необходимо обращать особое внимание на уроках.

Тема «Химическая связь»: Отталкиваясь от общей теории типов химической связи (ионная, ковалентная, металлическая), учащиеся предсказывают тип кристаллической решетки и физические свойства конкретного вещества (например, воды или поваренной соли).

Например, изучение в 8 классе темы «Типы химической связи. Кристаллические решетки. Зависимость физических свойств от строения» можно проводить, используя следующий алгоритм:

1. Виды частиц, из которых состоят химические вещества – учитель.
2. Типы химической связи, прочность взаимодействия и расстояние между частицами – учитель.
3. Прогнозирование физических свойств веществ – агрегатное состояние, растворимость, температура плавления и др. – учащиеся совместно с учителем.
4. Демонстрация химических веществ – вода, сахароза, поваренная соль и песок, проведение демонстрационного эксперимента по определению физических свойств данных веществ – учитель с учащимися.
5. Объяснение строения на основе полученных результатов после изучения физических свойств – учащиеся.

В 9 классе при изучении неорганических веществ данная тема подкрепляется конкретными веществами. Чаще всего физические свойства металлов и неметаллов, их оксидов и гидроксидов изучаются формально, без подкрепления теории-характеристики строения, учителя не используют проблемный момент данной теории: «Почему сера твердая, а кислород газ? Фосфор твердое вещество, а азот газ?».

В 10 классе о физических свойствах чаще всего вспоминают в теме «Алканы» и «Спирты», при этом проблемный урок с использованием эксперимента и прогнозирования можно выстроить при изучении темы «Углеводы».

При преподавании предмета необходимо учитывать и обращать особое внимание на элементы содержания и умения, традиционно **вызывающие затруднения у данных обучающихся**. К ним относятся: виды химической связи и механизмы ее образования, вещества молекулярного и немолекулярного строения, типы кристаллических решеток;

химическая реакция, классификация химических реакций в неорганической и органической химии; скорость реакции, ее зависимость от различных факторов; химические свойства важнейших металлов и неметаллов и их соединений; химические свойства кислородсодержащих и азотсодержащих соединений); идентификация неорганических и органических веществ, качественные реакции на неорганические вещества и ионы; области применения и промышленные способы получения важнейших веществ; расчет массовой доли вещества в растворе; расчеты по уравнениям химических реакций.

Виды деятельности, вызывающие затруднения у обучающихся:

- составлять уравнения химических реакций и раскрывать их сущность: окислительно-восстановительных, реакций ионного обмена, реакций гидролиза;
- подтверждать характерные химические свойства неорганических и органических веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций;
- решать расчетные задачи.

Мы видим, что все эти темы связаны с непосредственным изучением физических, химических свойств веществ на основе химических демонстрационных и лабораторных экспериментов. Эффективное преподавание химии должно подчеркивать практическую направленность дисциплины и способствовать осознанному пониманию материала благодаря умелому сочетанию химического эксперимента с разнообразными формами наглядности (демонстрационные опыты, работа с макетами молекул и кристаллов, видеоролики, виртуальные лаборатории и прочее).

Важнейшими компонентами уроков являются лабораторные занятия и практические работы, тесно интегрированные с соответствующим теоретическим материалом. Каждый опыт должен сопровождаться инструкциями, включающими не только описание порядка проведения самого эксперимента, но и формулировки проблемных вопросов, связанных с ним. ФРП по учебному предмету «Химия» подразумевает обязательное участие обучающихся в проектной и исследовательской деятельности. Реализация индивидуальных проектов и исследований возможна в различных вариантах: на базе образовательной организации, вуза, профильных организаций, а также на базе организаций дополнительного обучения детей (далее – ДОД). Привлечение обучающихся в ДОД дает больший спектр возможностей по сравнению с реализацией индивидуального проекта в образовательной организации за счет использования специализированного оборудования, курирования проектов и исследований научными сотрудниками, получения опыта взаимодействия с обучающимися разных образовательных организаций, представления результатов работ на различных конкурсах. В ходе работы в ДОД, такими как Кванториумы, Точки роста, IT-кубы и пр., обучающиеся вовлекаются в познавательную, творческую, инженерно-конструкторскую, исследовательскую работу.

Изучение органической химии данными учащимися необходимо выстраивать по изучению основ органической химии, которые позволяют не только разбираться в сложных химических реакциях, но и применять эти знания в повседневной жизни.

Методика обучения химии углеводородов и их производных учеников с трудностями в учебе строится на наглядности, практических аналогиях и пошаговом упрощении, включая использование объемных моделей молекул, опору на жизненный опыт и отказ от зазубривания в пользу алгоритмов.

Принципы подачи материала:

- **Отказ от абстракций:** заменяем сложные формулы на строительные аналогии (например, углерод — это «рукастый» строитель с четырьмя руками).
- **Пакетное ограничение:** даем информацию маленькими порциями, не смешивая алканы, алкены и алкины на одном уроке.
- **Тактильное моделирование:** сборка молекул метана или этана из подручных средств (пластилин, шарики, зубочистки).

Приемы для закрепления темы:

- **Опорные схемы:** создание простых рисунков-подсказок вместо длинных определений.
- **Частые паузы и повторы:** проговаривание простого алгоритма составления формулы или химической реакции по шагам.

Изучение предмета должно быть всесторонним, практико-ориентированным, осуществляться в развитии и опираться на повседневный опыт обучающегося. В обучении мировоззрение складывается на основе межпредметных связей, которые наполняются конкретным содержанием, обобщаются и развиваются по мере изучения предмета, которое может ненавязчиво начинаться с начальной школы через реализацию естественно-научных пропедевтических курсов.

Параллельно с развитием практических навыков необходимо уделять постоянное внимание **формированию читательских компетенций**. Регулярно выполняемая работа должна помогать обучающимся совершенствовать навыки понимания текста, выделения ключевой и второстепенной информации, обобщения и компактного изложения мысли, преобразования сведений в лаконичные планы или тезисы, а также осваивать техники смыслового чтения при работе с разными видами информации.

Например, факты, изложенные в учебнике по химии по истории открытия химических элементов, необходимо использовать для формирования умения учащихся составлять проблемные вопросы к ним:

«XVI век: Алхимик Парацельс при опытах с металлами и кислотами заметил выделение газа, но не изучил его. 1766 год: Английский ученый Генри Кавендиш подробно описал газ и назвал его «горючим воздухом». 1783 год: Французский химик Антуан Лавуазье доказал, что этот газ входит в состав воды, и дал ему современное имя hydrogenium (рождающий воду)», данная информация учащимися не воспринимается при обычном прочтении, необходимо переложить ее в плоскость проблемного обучения: «С какими металлами и кислотами Парацельс мог проводить опыты? Почему газ называли горючим воздухом? Как можно доказать, что в состав входит водород?».

Самое важное для совершенствования преподавания в группе с минимальным уровнем усвоения – **это создание условий для успеха** и создание благоприятных условий для учебы и обучения, способствующих повышению уверенности и мотивации учащихся.

Рекомендуемые приемы:

- положительная мотивация: поощрения за достижения и прогресс;
- психологическая поддержка: консультирование и поддержка психолога, помощь в борьбе со страхом неудачи;
- постоянная обратная связь: регулярная оценка и обратная связь от учителя для фиксации успехов и корректировки учебных планов.

Рассмотрим умения, несформированные у группы экзаменуемых с минимальным уровнем подготовки:

1) установление существенных признаков и оснований для сравнения свойств веществ или строения, что приводит к поверхностному восприятию материала и невозможности качественного анализа.

Пути устранения:

- разработка и использование специальных заданий на сравнение и классификацию, использование электронных платформ для тренировки навыков анализа.

2) выявление и установление причинно-следственных связей.

Пути устранения:

- Использование заданий по химии на выявление причинно-следственных связей, которые учат находить логику между составом, строением и свойствами веществ, а также условиями протекания реакций. Они включают объяснение физических свойств на основе типа кристаллической решетки, прогнозирование направления смещения химического равновесия и обоснование изменения скорости реакции.

Примеры заданий и логика их решения:

- **Связь строения и свойств:** Почему алмаз твердый, а графит мягкий?
 - *Причина:* Разное расположение атомов углерода и типы связей в кристаллической решетке.
 - *Следствие:* У алмаза прочная пространственная решетка, а у графита — слоистая.

• **Влияние факторов на химическое равновесие:** Как повлияет повышение температуры на выход аммиака в реакции: $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3 + Q$?

- *Причина:* Прямая реакция является экзотермической (выделяется тепло).
- *Следствие:* При нагревании равновесие смещается в сторону эндотермической обратной реакции, уменьшая выход аммиака.

• **Зависимость скорости от площади соприкосновения:** Почему железный порошок сгорает в кислороде быстрее, чем целый железный гвоздь?

- *Причина:* У порошка больше площадь поверхности соприкосновения реагентов.
- *Следствие:* Большее число эффективных столкновений частиц в единицу времени увеличивает скорость процесса.

Процесс **систематизации знаний** по отдельной теме или курсу химии в целом следует начинать с использования разнообразных учебных заданий: традиционных, нацеленных на воспроизведение базовых понятий, написание определений, составление уравнений реакций, оценка степеней окисления и другие упражнения, а также заданий с множественным выбором ответа. Такой подход обеспечит точное выявление пробелов в знаниях и проблем в их применении. Лишь на завершающем этапе изучения химии допустимо включение экзаменационных форматов заданий. При разработке содержания уроков важно обеспечивать проверку не только узкопредметных знаний по химии, но и междисциплинарных связей с физикой, биологией, математикой, географией, историей. Учебный процесс обязательно должен содержать практико-ориентированные, интегративные и экологические задания. Следует избегать чрезмерного увлечения шаблонными заданиями, предназначенными исключительно для механического «натренировывания» решения («прорешивания») задач определенных форматов.

Можно заключить, что участники из данной группы не смогли продемонстрировать способности самостоятельно оценить уровень своей подготовленности и выстроить соответствующую стратегию самообучения, систематизируя и обобщая имеющиеся знания. Они также не проявили достаточную ответственность при решении принять участие в сложном для них испытании. Поэтому важным направлением педагогической работы должно стать формирование у обучающихся навыков самоконтроля и самооценки, развитие навыков самостоятельной работы и критического мышления, через использование главных приемов для этого — проблемные вопросы, анализ текста и практические опыты.

Информационно-методическая поддержка педагогических работников и управленческих кадров обеспечивается ФГБНУ «Институт содержания и методов обучения имени В.С. Леднева» посредством размещения материалов на официальных ресурсах: <https://содержаниеобразования.рф>

- Нормативные документы системы общего образования. – URL: <https://edsoo.ru/normativnye-dokumenty/>.
- Федеральные рабочие программы по учебному предмету «Химия». – URL: <https://edsoo.ru/rabochie-programmy/>.
- Конструктор рабочих программ по учебному предмету «Химия». – URL: <https://edsoo.ru/konstruktor-rabochih-programm/>.
- Методические семинары по учебному предмету «Химия». – URL: <https://edsoo.ru/metodicheskie-seminary/ms-himiya/>.
- Методические интерактивные кейсы по учебному предмету «Химия». – URL: https://edsoo.ru/metodicheskie_kejsy/.
- Интерактивные виртуальные лабораторные и практические работы на углубленном уровне по учебному предмету «Химия». – URL: <https://content.edsoo.ru/lab/>.
- Методические пособия по учебному предмету «Химия». – URL: <https://edsoo.ru/mr-himiya/>.
- Материалы по вопросам формирования функциональной грамотности. – URL: <https://edsoo.ru/metodicheskie-seminary/ms-funkczionalnaya-gramotnost/>.

3.2.2. Методический анализ выполнения заданий обучающимися с низким уровнем подготовки (в группе от минимального до 60 т.б.), включая методические рекомендации для учителей

3.2.2.1. Описание предметной подготовки участников ЕГЭ с низким уровнем подготовки, анализ типичных дефицитов в подготовке

○ *Описание достигнутых предметных результатов ФГОС: освоенных тем программы, сформированных умений и т.п. (если имеются)*

Темы программы и умения, которые в наибольшей степени сформированы, исходя из анализа выполнения заданий (столбец 3 Таблицы 15):

– современная модель строения атома. Распределение электронов по энергетическим уровням. Классификация химических элементов. Особенности строения энергетических уровней атомов (s-, p-, d-элементов). Основное и возбужденное состояния атомов. Электронная конфигурация атома. Валентные электроны (82,66%);

– 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 (77%);

- электроотрицательность. Валентность. Степень окисления (74,82%);
- классификация неорганических соединений. Номенклатура неорганических веществ (68,25%);
- представление о классификации органических веществ. Номенклатура органических соединений (систематическая) и тривиальные названия важнейших представителей классов органических веществ (69,89%);
- окислительно-восстановительные реакции. Поведение веществ в средах с разным значением pH. Методы электронного баланса (87,77%);
- электролиз расплавов и растворов солей (76,46%);
- гидролиз солей. Ионное произведение воды. Водородный показатель (pH) раствора (67,7%);
- обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Расчеты количества вещества, массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ (86,5%);
- расчеты теплового эффекта (по термохимическим уравнениям). Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях (64,78%).

Представленные выше результаты свидетельствуют о том, что у экзаменуемых из данной группы успешно сформированы следующие умения: характеризовать строение электронных оболочек атомов, определять число неспаренных электронов в атомах, сравнивать строение атомов между собой; оценивать свойства химических элементов и их соединений в зависимости от положения элемента в Периодической системе Д.И. Менделеева; выявлять характерные признаки и взаимосвязь электроотрицательности, валентности и степени окисления, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств неорганических и органических веществ и их превращений; классифицировать неорганические вещества, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации изучаемых химических объектов; выделять характерные признаки понятий «электролиты» и «неэлектролиты», «электролитическая диссоциация», «химическое равновесие», выявлять взаимосвязи этих понятий, применять основные положения теории электролитической диссоциации, кислот и оснований для анализа свойств веществ; характеризовать общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов и сущность реакций электролитической диссоциации, ионного обмена; определять степень окисления химического элемента, процессы окисления и восстановления; применять принципы электролиза водных растворов солей; понимать явление гидролиза солей и давать качественную оценку величине pH в

водных растворах электролитов; проводить расчеты концентраций участников реакций в равновесных системах; проводить расчеты по термохимическим уравнениям.

○ *Анализ типичных дефицитов в предметной подготовке: неосвоенные или слабо освоенные темы программы, несформированные или недостаточно сформированные умения, навыки, виды познавательной деятельности, проявляющиеся в типичных ошибках при выполнении соответствующих заданий*

Темы программы и умения, которые в наименьшей степени сформированы, исходя из анализа выполнения заданий (столбец 3 Таблицы 15)

Таблица 2-17

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП
1.	Виды химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная) и механизмы её образования. Межмолекулярные взаимодействия. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решёток. Зависимость свойств веществ от типа кристаллической решётки. Умения: Выявлять характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и физических свойств неорганических и органических веществ	8,9, 11 класс
2	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). Умения: Характеризовать: общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов; Объяснять: зависимость свойств неорганических веществ от их состава и строения.	9,11 класс
3	Идентификация неорганических соединений. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Идентификация органических соединений. Решение экспериментальных задач на распознавание веществ. Умения: Планировать/проводить: эксперимент по получению и распознаванию важнейших неорганических и органических соединений с учётом приобретённых знаний о правилах безопасной работы с веществами в лаборатории и в быту.	9,10,11 класс
4.	Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке	9,11 класс

	(имеет примеси); расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.	
5	Окислительно-восстановительные реакции. Поведение веществ в средах с разным значением pH. Методы электронного баланса. Умения: Определять/классифицировать: степень окисления химических элементов, заряды ионов; окислитель и восстановитель. Составлять ОВР, используя метод электронного баланса. Прогнозировать окислительно-восстановительные свойства веществ и продукты реакции ОВР.	9, 10, 11 класс
6	Генетическая связь неорганических веществ, принадлежащих к различным классам. Умения: Определять и характеризовать химические свойства веществ, Составлять уравнения химических реакций	8, 9, 11 класс
7	Генетическая связь органических веществ, принадлежащих к различным классам. Умения: Определять и характеризовать химические свойства веществ, Составлять уравнения химических реакций. Прогнозировать взаимосвязь между органическими веществами.	10 класс
8	Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ. 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. Умения: Планировать/проводить: вычисления по химическим формулам и уравнениям. анализировать химическую информацию, перерабатывать ее и использовать в соответствии с поставленной учебной задачей.	10 класс
9	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». Умения: Планировать/проводить: вычисления по химическим формулам и уравнениям. анализировать химическую информацию, перерабатывать ее и использовать в соответствии с поставленной учебной задачей	9, 11 класс

Основные ошибки на основе анализа всеоров ответов обучающихся:

- задание № 4: незнание формул солей карбоновых кислот и спиртов, неумение прогнозировать наличия ковалентной связи в ионных соединениях;
- задание № 7: неумение рассматривать химические свойства веществ с позиции кислотно-основных свойств, окислительно-восстановительных свойств и реакций ионного обмена;
- задание № 24: незнание качественных органических реакций, неумение проводить мысленный химический эксперимент в пронумерованных пробирках, неумение различать непредельные углеводороды, фенолы и арены с помощью качественных реакций;
- задания № 28: невладение алгоритмом решения расчетных задач по химии, неумение проводить округление полученных результатов;
- задание № 29: использование химических веществ, отсутствующих в условии, незнание окислительно-восстановительных свойств неорганических веществ, неумение применять понятия «атом», «молекула», «ион» при составлении электронного баланса, составление химических реакций, в которых признаки не соответствовали условию задания, неумение составлять схему электронного баланса, неумения определять окислитель и восстановитель, неправильная расстановка коэффициентов.
- задание № 31: незнание химических свойств $KFeO_2$, неумение прогнозировать продукты ОВР, ошибки в составлении реакций разложения нитратов, в реакциях с участием диоксида азота, неумение расставлять коэффициенты в ОВР.
- задание № 32: незнание продуктов реакций окисления аренов в зависимости от среды, неумение составлять ОВР с участием органических веществ, отсутствие коэффициентов в уравнениях реакций, небрежное написание структурных формул органических веществ.
- задание № 33: неосвоение алгоритма решения нового формата формулировок данного задания в 2026 году, отсутствие умения прогнозировать структурную формулу органического вещества по описанным химическим свойствам.
- задание № 34: участники данной группы не приступали к решению данной задачи.

Таким образом, выпускники с удовлетворительной подготовкой подтвердили усвоение базовых теоретических концепций курса химии и основ неорганической химии. Вместе с тем знания о строении и свойствах органических веществ остаются поверхностными, а навыки проведения расчетов по химическим формулам и уравнениям реакций сформированы недостаточно. Несмотря на это, для представителей данной группы можно констатировать наличие

минимально необходимых основ химической грамотности, позволяющих продолжить дальнейшее изучение химии в вузах. Относительно невысокие показатели выполнения большей части заданий указывают на недостаточность целостности и внутренней упорядоченности знаний обучающихся, а также на неполноту понимания взаимозависимости между структурой вещества и его характерными свойствами. Это выражается в ограниченной осведомленности о химических свойствах как неорганических, так и органических соединений, дефиците понимания закономерностей протекания химических превращений, низком уровне знакомства с признаками и условиями осуществления изучаемых процессов, основами производственных технологий и промышленными реакциями.

○ *Реалистичные «зоны роста» в части предметной подготовки для уверенного получения 60-70 т.б.*

Обучающиеся данной группы демонстрируют знание фактологического материала, химических терминов и законов, при этом ошибки допускают в решении заданий, в которых используется отличный от общего алгоритма способ решения задач.

В части предметной подготовки с данными обучающимися возможно повышения уровня знаний и умений достигнуть в следующих темах:

- Виды химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная) и механизмы её образования. Межмолекулярные взаимодействия. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решёток. Зависимость свойств веществ от типа кристаллической решётки.

- 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.

- Химическая реакция. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ.

- Скорость реакции, её зависимость от различных факторов.

- Расчеты массовой доли и молярной концентрации вещества в растворе.

- Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Среда водных растворов веществ: кислая, нейтральная, щелочная. Степень диссоциации. Реакции ионного обмена.

При изучении озвученных тем в школьном курсе химии, данных обучающихся необходимо направить на изучение специфических реакций в химии — это уникальные или редкие свойства конкретных веществ, которые не подходят под общие правила классов соединений и помогают распознать вещество, обратить внимание на «ловушки»

в ЕГЭ по химии – это нестандартные формулировки, забытые исключения и нетипичные свойства веществ, чаще всего встречающиеся в заданиях на общую химию, свойства неметаллов и органическую химию, например, наличие ковалентной неполярной химической связи в сложных веществах, пассивация железа, хрома и алюминия концентрированными кислотами-окислителями при обычных условиях (обучающиеся допускают ошибки при определении скорости данных реакций), задачи с использованием формулировки «сколько добавить», «сколько выпарить» при нахождении массовой доли растворенного вещества в растворе, диссоциация кислых солей в растворе и др.

3.2.2.2. Методический анализ качества освоения метапредметных результатов ФГОС участниками ЕГЭ с низким уровнем подготовки

○ *Развернутый комментарий на основе заданий / групп заданий, на успешность выполнения которых могла повлиять достаточная или недостаточная сформированность метапредметных умений, с указанием соответствующих метапредметных умений и их проявления в типичных ошибках в ответах участников экзамена на соответствующие задания*

Проанализируем задания, на успешность выполнения которых повлияла **достаточная сформированность метапредметных умений**:

– **задание 1:** современная модель строения атома. Распределение электронов по энергетическим уровням. Классификация химических элементов. Особенности строения энергетических уровней атомов (s-, p-, d-элементов). Основное и возбужденное состояния атомов. Электронная конфигурация атома. Валентные электроны (средний процент выполнения – 56,7%).

Метапредметные результаты, которые должны быть продемонстрированы участниками экзамена при выполнении данного задания:

1.2.2 Овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;

1.2.3 Формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;

– **задание 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 (50,17 %);

Метапредметные результаты, которые должны быть продемонстрированы участниками экзамена при выполнении данного задания:

1.2.4 Выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

1.3.1 Владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления.

Участники данной группы продемонстрировали достаточный уровень сформированности данных метапредметных умений при выполнении заданий № 1 и № 2, преобразовав полученные знания в различных ситуациях.

– **задание 3:** электроотрицательность. Валентность. Степень окисления (74,82 %);

Метапредметные результаты, которые продемонстрировали участники экзамена при выполнении данного задания:

1.2.2 Овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;

1.2.3 Формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;

- **задание 5:** классификация неорганических соединений. Номенклатура неорганических веществ (68,25 %);

- **задание 10:** представление о классификации органических веществ. Номенклатура органических соединений (систематическая) и тривиальные названия важнейших представителей классов органических веществ (69,89 %);

Метапредметные результаты, которые должны быть продемонстрированы участниками экзамена при выполнении данных заданий:

1.2.2 Овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;

1.2.3 Формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами.

- **задание 19:** окислительно-восстановительные реакции. Поведение веществ в средах с разным значением pH. Методы электронного баланса (87,77 %);

Метапредметные результаты, которые должны быть продемонстрированы участниками экзамена при выполнении данного задания:

1.2.2 Овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;

1.2.3 Формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;

– **задание 20:** электролиз расплавов и растворов солей (76,46 %);

– **задание 21:** гидролиз солей. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН) раствора (67,7 %);

Метапредметные результаты, которые должны быть продемонстрированы участниками экзамена при выполнении данных заданий:

1.2.2 Овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;

1.2.3 Формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;

1.2.4 Выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

1.3.1 Владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;

– **задание 23:** обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Расчеты количества вещества, массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ (86,5 %);

– **задание 27:** расчеты теплового эффекта (по термохимическим уравнениям). Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях (64,78 %).

Метапредметные результаты, которые продемонстрировали участники экзамена при выполнении данных заданий:

1.2.4 Выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

1.3.1 Владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления.

Проанализируем задания, на успешность выполнения которых повлияла **слабая сформированность метапредметных умений**:

- **задание 4:** - виды химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная) и механизмы её образования. Межмолекулярные взаимодействия. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решёток. Зависимость свойств веществ от типа кристаллической решётки – 26,82%.

Рассмотрим **метапредметные компетенции**, проявление которых должны продемонстрировать участники экзамена, при выполнении данного задания:

Базовые логические действия:

1.1.1 Устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения,

Базовые исследовательские действия:

1.2.3 Формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;

1.2.4 Выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения.

Основные ошибки связаны с несформированностью умения выстраивать алгоритм решения, которое относится к регулятивным и познавательным универсальным учебным действиям (УУД), включая планирование, моделирование и выбор наиболее эффективных способов решения задач: составление формул по названиям, определения типа кристаллической решетки, определения видов химической связи в сложных веществах (обучающиеся демонстрируют незнание наличия ковалентной неполярной химической связи в ионных и молекулярных сложных веществах, отсутствие понимания причинно-следственных связей «строение – свойство»).

В 2025 году процент выполнения составлял 64,46%, что на 38% выше этого года, процент снижается при использовании задания определить ионные соединения с ковалентно-неполярной химической связи и ковалентно-полярной. Неусвоенные универсальные учебные действия не позволили обучающимся сознательно и активно овладевать новым социальным опытом: ставить учебные цели, искать и использовать способы их достижения, подбирать необходимые для этого средства, контролировать и оценивать процесс и результаты деятельности.

- **задание 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) – 18,89%. Процент выполнения низкий на протяжении всех лет проведения ЕГЭ по химии, например, но в 2025 году он составил 25,43%.

Метапредметные компетенции, проявление которых должны продемонстрировать участники экзамена, при выполнении данного задания:

Базовые исследовательские действия:

1.2.3 Формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;

1.2.4 Выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения.

Основные ошибки касались проведения анализа и нахождения взаимосвязи – класс соединений – свойства, степень окисления – свойства.

Кислотно-основные свойства неорганических веществ обучающиеся усваивают на более высоком уровне, так как они формируются на протяжении всего курса химии, знания об окислительно-восстановительных свойствах веществ, при отсутствии умения определять степень окисления и ее тип – высшая, промежуточная, низшая, и влияния данного критерия на проявление веществами окислительно-восстановительных свойств находятся на низком уровне.

- **задание 24:** качественные реакции неорганических и органических соединений – 13,41%.

Метапредметные умения, которыми необходимо владеть обучающимся: в части познавательных УУД:

- базовые логические действия: навыки к установлению существенных признаков или основания для сравнения, классификации и обобщения (1.1.1), выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях (1.1.2); обучающиеся проявляют несформированность базовых исследовательских действий: слабо выраженная способность к интерпретации, преобразованию и применению знаний в различных учебных ситуациях (1.2.2), слабое владение научной терминологией и ключевыми понятиями (1.2.3), слабо выраженное умение выявлять причинно-следственные связи, актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения (1.2.4), анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность (1.2.5).

Основные ошибки обучающихся:

- **задание 24** проверяет сформированность умений распознавать неорганические и органические вещества с помощью качественных реакций на органические и неорганические вещества и ионы, предсказывать наблюдаемые признаки реакций между веществами. В 2026 году материал задания включал распознавание органических веществ, количество неправильных сочетаний цифр ответов очень большое (на основе веерных ответов). Результаты экзамена показали, что наибольшие затруднения обучающиеся испытывают при выполнении заданий, в которых предлагается определить признаки указанных в условии задания реакций, а также различить углеводороды и их производные,

имеющие сходные химические свойства. Это говорит о том, что проведению эксперимента при изучении школьного курса химии уделяется недостаточно внимания, при этом не используется задания экспериментального содержания (на распознавание органических веществ, находящихся в пронумерованных пробирках);

- **задание 28, 33, 34.** Каждое из этих заданий проверяет умение проводить один из видов расчетов. Формирование этих умений начинается при изучении курса химии основной школы и должно сопровождать школьника на протяжении всего периода изучения химии. Решение большинства подобных задач заключается в выполнении следующих последовательных действий: анализ условия задания в целях понимания описываемых процессов, выявление пропорциональной зависимости между заданными и неизвестными физическими величинами, на основании которой и вычисляется искомая величина. Эти умения в достаточной мере сформированы лишь у некоторых экзаменуемых из этой группы;

- **задание 28** – на расчеты масс (объемов, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке или имеет примеси. Варианты 2026 года содержали другую разновидность данного задания, которая предполагает расчет массы или объем с учетом выхода продукта реакции от теоретически возможного. При анализе выполнения данного задания было выявлено, что большинство обучающихся не приступало к его решению. Формирование умения применять алгоритм решения данного типа заданий происходит в основной школе в 9 классе, но в фазу усвоения эти знания и умения не переходят. Решение требует подробный анализ условия и рассмотрение химизма процесса через составление уравнения реакции, и нахождение выхода продукта реакции.

Обучающиеся данной группы демонстрируют низкий уровень сформированности данных **метапредметных умений**:

1.2.4 Выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

1.2.5 Анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях.

Задания второй части КИМ ЕГЭ по химии - задания № 29, 31, 32, 33, 34 - по своей сути проверяют непосредственно или косвенно уровень сформированности всех заявленных в ФГОС СОО, кодификаторе КИМ ЕГЭ и в Спецификации метапредметных компетенций выпускников СОО.

Для решения заданий второй части каждому участнику экзамена необходимо владеть познавательными УУД как базовыми логическими действиями, базовыми исследовательскими действиями, так и работа с информацией. Естественно, что для выполнения заданий 29-34 необходимо владеть терминологией, хорошо владеть понятийным

аппаратов, хорошо представлять закономерности явлений и процессов, уметь анализировать, синтезировать информацию, представленную в тексте заданий, интерпретировать её и применять ранее полученную в ходе учебного процесса информацию для аргументированного и обоснованного решения. Участник ЕГЭ по химии при оформлении решения заданий № 29- № 34 должен чётко и структурированно представить свою точку зрения при решении представленных задач. При оформлении решения заданий чётко опираться на выявленные причинно-следственные связи процессов и явлений, описанных в задачах. При оформлении решения заданий участник экзамена должен продемонстрировать, в том числе, и коммуникативные УУД, поскольку должен представить своё решение в понятной знаковой форме с использованием специфического химического языка. Особое внимание требуют задачи 33 и 34, при оформлении решения, которых участник экзамена должен развёрнуто и логично представить своё решение. Неоспорим тот факт, что только участники экзамена, которые владеют регулятивными УУД самоконтроля, самоорганизации и эмоциональным интеллектом, способны на этапе подготовки к ЕГЭ организовать свою самостоятельную внеурочную подготовку таким образом, чтобы на самом экзамене продемонстрировать высокий уровень владения как предметными, так и метапредметными компетенциями.

В 2026 году участники данной группы продемонстрировали процент выполнения данных заданий в сравнении с 2025 годом: № 33 – 4,01% (6,55%), № 34 – 1,87% (0,09%). Мы видим уменьшение процента выполнения в этом году.

Сформированность понятийного аппарата и алгоритма решения данного типа заданий обучающиеся продемонстрировали на низком уровне, что свидетельствует о несформированности:

1.2 Базовых исследовательских действий:

1.2.1 Владение навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;

1.2.2 Овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;

1.2.3 Формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;

1.2.4 Выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения 1.2.5 Анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях 1.2.6 Уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; уметь интегрировать знания из разных предметных областей; осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду 1.2.7 Способность и

готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания.

В 2026 году произошло увеличение процента выполнения заданий высокого уровня, но процент остается очень низким: № 29 – 20,44% (11,53%), № 31 – 9,08% (6,14%). Это свидетельствует о **низком уровне сформированности метапредметных умений** –

1.2.2 Овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;

1.2.3 Формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами.

○ *Предположение о достигнутых и недостигнутых метапредметных результатах ФГОС*

У группы школьников с низким уровнем подготовки по химии метапредметные умения сформированы на базовом уровне распознавания информации, работы с текстом и выстраивания стандартного алгоритма решения учебных задач.

Можно отметить, что метапредметными результатами ФГОС, достижение которых **не достигнуто** при обучении участников данной группы, являются:

1.2 Базовые исследовательские действия:

1.2.2 Овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;

1.2.3 Формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;

1.2.4 Выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

1.2.5 Анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

1.3 Работа с информацией:

1.3.1 Владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;

3 Регулятивные УУД;

3.1 Самоорганизация:

3.1.1 Самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; давать оценку новым ситуациям;

3.1.2 Самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение; оценивать приобретённый опыт; способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний.

3.2.2.3. Рекомендации для учителей по совершенствованию преподавания учебного предмета группе обучающихся с низким уровнем подготовки

Анализ результатов проведения итоговой аттестации участников данной группы показал, что предметная подготовка этой группы экзаменуемых отвечает требованиям федерального государственного образовательного стандарта к усвоению основных общеобразовательных программ по химии для средней школы на базовом уровне. Для повышения сформированности умений нужна тщательная и целенаправленная работа в течение всех лет обучения химии, обобщение и систематизация знаний по всем разделам в основной и старшей школе.

Для таких учащихся также необходимо большое внимание уделить в 8 классе **созданию условий для формирования интереса к химии:**

- обустроить кабинеты химии необходимым оборудованием и материалами для комфортного и продуктивного обучения;
- организовывать экскурсии в химические лаборатории ВУЗов и предприятий, где учащиеся получают опыт непосредственного наблюдения за химическими реакциями и оборудованием;
- активно использовать домашний эксперимент с озвучиванием результатов его проведения.

Слабая сформированность метапредметных умений и/или существенные пробелы в базовой предметной подготовке приводит к учебной неуспешности. Проведение учителем диагностики позволит выявить причины затруднений у данных учащихся, например таких, как:

- слабая сформированность навыков работы с информацией;
- слабая сформированность навыков самоорганизации, самокоррекции;

– конкретные проблемы в предметной подготовке (неосвоенные системообразующие элементы содержания, без владения которыми невозможно понимание следующих тем; слабо сформированные предметные умения, навыки и способы деятельности).

Химия содержит огромный массив фактологического материала, который включает свойства веществ, их получение и химические реакции. Этот объём информации требует системного подхода для изучения.

Главным методическим приемом при обучении химии обучающихся данной группы также является «от общего к частному», использование **дедуктивного приема** (дедукция), который включает в себя объяснение конкретных химических фактов и свойств на основе уже известных общих теоретических фактов, законов и теорий. Изложение материала следует начинать с простых тем и постепенно продвигаться к более сложным.

Особенности дедуктивного подхода в химии:

- **Опора на теорию:** Сначала учитель дает общее правило, закон или теорию (например, Периодический закон Д. И. Менделеева или теорию строения химических соединений).

- **Переход к частному:** На основе этой теории учащиеся объясняют свойства конкретных веществ, прогнозируют ход химических реакций или строение новых соединений.

- **Применение на практике:** Решение расчетных и логических задач по выработанным готовым алгоритмам и формулам.

Примеры применения на уроках:

Задание № 4, по характеристике химической связи и кристаллической решетки, нахождению взаимосвязи между ними, всегда вызывают большие затруднения у обучающихся данной группы, поэтому необходимо при обучении использовать следующий методический прием:

Например, изучение темы в 8 классе «Типы химической связи. Кристаллические решетки. Зависимость физических свойств от строения», можно проводить, используя следующий алгоритм:

1. Виды частиц, из которых состоят химические вещества – учитель.
2. Типы химической связи, прочность взаимодействия и расстояние между частицами – учитель.
3. Прогнозирование физических свойств веществ – агрегатное состояние, растворимость, температура плавления и др. – учащиеся совместно с учителем.
4. Демонстрация химических веществ – вода, сахароза, поваренная соль и песок, проведение демонстрационного эксперимента по определению физических свойств данных веществ – учитель с учащимися.
5. Объяснение строения на основе полученных результатов после изучения физических свойств – учащиеся.

В 9 классе при изучении неорганических веществ данная тема подкрепляется конкретными веществами. Чаще всего физические свойства металлов и неметаллов, их оксидов и гидроксидов изучаются формально, без подкрепления теории-характеристики строения, учителя не используют проблемный момент данной теории: «Почему сера твердая, а кислород газ? Фосфор твердое вещество, а азот газ?».

В 10 классе о физических свойствах чаще всего вспоминают в теме «Алканы» и «Спирты», при этом проблемный урок с использованием эксперимента и прогнозирования можно выстроить при изучении темы «Углеводы».

Обучающиеся должны понимать взаимосвязь всех понятий, связанных с физическими свойствами веществ, а не рассматривать и заучивать их в большом массиве отдельных фактов.

На примере задания № 7 – задание проверяет свойства неорганических веществ, а именно способность реагировать с различными реагентами. Для его успешного решения нужно знать химические свойства классов неорганических веществ, уметь работать методом исключения, использовать знание специфических химических свойств. Например:

С учащимися учитель вырабатывает алгоритм выполнения данного задания:

- **Изучите вещество:** Посмотрите на формулу или название вещества в условии (например, кислотный оксид, металл, соль).
- **Определите его свойства:** Вспомните, к какому классу оно относится и какие у него химические свойства (основные, кислотные, амфотерные, окислительные или восстановительные).
- **Исключите нереагенты для него:** Сразу убирайте варианты, которые точно не реагируют (например, два кислотных оксида друг с другом без воды, если они не образуют соль).
- **Проверьте специфические реагенты:** Для каждого неорганического вещества кроме характерных свойств по классу веществ и соединений, существуют особые реакции (например, медь взаимодействует с кислотами-окислителями, солями серебра, а также с хлоридом железа (III)).
- **Проверьте варианты:** По очереди подставляйте список предложенных вариантов ответа к исходному веществу.

Далее, для обязательного усвоения прорешиваются различные варианты данного задания, учащихся необходимо научить проводить рассуждения с проговариванием вслух своих доводов.

При преподавании предмета необходимо учитывать и обращать особое внимание на все элементы содержания и умения, традиционно **вызывающие затруднения у данных обучающихся**. К ним относятся:

– виды химической связи и механизмы ее образования, вещества молекулярного и немолекулярного строения, типы кристаллических решеток; химическая реакция, классификация химических реакций в неорганической и органической химии; скорость реакции, ее зависимость от различных факторов; химические свойства важнейших металлов и неметаллов и их соединений; химические свойства кислородсодержащих и азотсодержащих соединений); идентификация неорганических и органических веществ, качественные реакции на неорганические вещества и ионы; области применения и промышленные способы получения важнейших веществ; расчет массовой доли вещества в растворе; расчеты по уравнениям химических реакций.

Виды деятельности, вызывающие затруднения у обучающихся:

- составлять уравнения химических реакций и раскрывать их сущность: окислительно-восстановительных, реакций ионного обмена, реакций гидролиза, реакций комплексообразования;
- подтверждать характерные химические свойства неорганических и органических веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций;
- решать расчетные задачи.

Мы видим, что все эти темы связаны с непосредственным изучением физических, химических свойств веществ на основе химических демонстрационных и лабораторных экспериментов. Эффективное преподавание химии должно подчеркивать практическую направленность дисциплины и способствовать осознанному пониманию материала благодаря умелому сочетанию химического эксперимента с разнообразными формами наглядности (демонстрационные опыты, работа с макетами молекул и кристаллов, видеоролики, виртуальные лаборатории, симуляторы, когнитивные карты и прочее).

Важнейшими компонентами уроков являются лабораторные занятия и практические работы, тесно интегрированные с соответствующим теоретическим материалом. Каждый опыт должен сопровождаться инструкциями, включающими не только описание порядка проведения самого эксперимента, но и формулировки проблемных вопросов, связанных с ним.

Изучение органической химии данными учащимися выстраивается по изучению основ органической химии, которые позволяют не только разбираться в сложных химических реакциях, но и применять эти знания в повседневной жизни.

Методика обучения химии углеводов и их производных учеников должна строиться на наглядности, практических аналогиях и пошаговом упрощении, включая использование объемных моделей молекул, опору на жизненный опыт и отказ от зазубривания в пользу алгоритмов.

Принципы подачи учебного материала:

1. Сначала обучающиеся изучают принципы и правила протекания органических реакций, какие особенности строения данных веществ отвечают за проявление данных химических свойств:

- реакции замещения – устойчивость и прочность химических связей и молекул;
- реакции присоединения – неустойчивость молекул и низкая прочность химических связей;
- реакции окисления – наличие π -связей и др.

2. Далее, при изучении отдельных классов органических соединений, обучающиеся самостоятельно могут характеризовать свойства данного вещества, исходя из строения и принадлежности к классу соединений.

Изучение предмета должно быть всесторонним, практико-ориентированным, осуществляться в развитии и опираться на повседневный опыт обучающегося. В обучении мировоззрение складывается на основе межпредметных связей, которые наполняются конкретным содержанием, обобщаются и развиваются по мере изучения предмета, которое может ненавязчиво начинаться с начальной школы через реализацию естественно-научных пропедевтических курсов.

Параллельно с развитием практических навыков необходимо уделять постоянное внимание **формированию читательских компетенций**. Регулярно выполняемая работа должна помогать обучающимся совершенствовать навыки понимания текста, выделения ключевой и второстепенной информации, обобщения и компактного изложения мысли, преобразования сведений в лаконичные планы или тезисы, а также осваивать техники смыслового чтения при работе с разными видами информации.

Например, факты, изложенные в учебнике по химии по истории открытия химических элементов, необходимо использовать для формирования умения учащихся составлять проблемные вопросы к ним:

«XVI век: Алхимик Парацельс при опытах с металлами и кислотами заметил выделение газа, но не изучил его. 1766 год: Английский ученый Генри Кавендиш подробно описал газ и назвал его «горючим воздухом». 1783 год: Французский химик Антуан Лавуазье доказал, что этот газ входит в состав воды, и дал ему современное имя hydrogenium (рождающий воду)», данная информация учащимися не воспринимается при обычном прочтении, необходимо переложить ее в плоскость проблемного обучения: «С какими металлами и кислотами Парацельс мог проводить опыты? Почему газ называли горючим воздухом? Как можно доказать, что в состав входит водород?».

Самое важное для совершенствования преподавания в группе с низким уровнем усвоения – **это создание условий для успеха** и создание благоприятных условий для учебы и обучения, способствующих повышению уверенности и мотивации учащихся.

Рекомендуемые приемы:

- положительная мотивация: поощрения за достижения и прогресс;

- психологическая поддержка: консультирование и поддержка психолога, помощь в борьбе со страхом неудачи;
- постоянная обратная связь: регулярная оценка и обратная связь от учителя для фиксации успехов и корректировки учебных планов.

Умения, несформированные у группы экзаменуемых с низкой подготовкой:

1) установление существенных признаков и оснований для сравнения свойств веществ или строения, что приводит к поверхностному восприятию материала и невозможности качественного анализа.

Пути устранения:

- разработка и использование специальных заданий на сравнение и классификацию, использование электронных платформ для тренировки навыков анализа.

2) выявлять причинно-следственные связи.

Пути устранения:

- Использование заданий по химии на выявление причинно-следственных связей, которые учат находить логику между составом, строением и свойствами веществ, а также условиями протекания реакций. Они включают объяснение физических свойств на основе типа кристаллической решетки, прогнозирование направления смещения химического равновесия и обоснование изменения скорости реакции.

Примеры заданий и логика их решения:

- **Связь строения и свойств:** Почему алмаз твердый, а графит мягкий?
 - *Причина:* Разное расположение атомов углерода и типы связей в кристаллической решетке.
 - *Следствие:* У алмаза прочная пространственная решетка, а у графита — слоистая.
- **Влияние факторов на равновесие:** Как повлияет повышение температуры на выход аммиака в реакции: $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3 + Q$?
 - *Причина:* Прямая реакция является экзотермической (выделяется тепло).
 - *Следствие:* При нагревании равновесие смещается в сторону эндотермической обратной реакции, уменьшая выход аммиака.
- **Зависимость скорости от площади соприкосновения:** Почему железный порошок сгорает в кислороде быстрее, чем целый железный гвоздь?
 - *Причина:* У порошка больше площадь поверхности соприкосновения реагентов.
 - *Следствие:* Большее число эффективных столкновений частиц в единицу времени увеличивает скорость процесса.

Процесс **систематизации знаний** по курсу химии следует начинать с использования разнообразных учебных заданий: традиционных, нацеленных на воспроизведение базовых понятий, написание определений, составление уравнений реакций, оценка степеней окисления и другие упражнения, а также заданий с множественным выбором ответа. Такой подход обеспечит точное выявление пробелов в знаниях и проблем в их применении. Лишь на завершающем этапе изучения химии допустимо включение экзаменационных форматов заданий. При разработке содержания уроков важно обеспечивать проверку не только узкопредметных знаний по химии, но и междисциплинарных связей с физикой, биологией, математикой, географией, историей. Учебный процесс обязательно должен содержать практико-ориентированные, интегративные и экологические задания. Следует избегать чрезмерного увлечения шаблонными заданиями, предназначенными исключительно для механического прорешивания задач определенных форматов.

Можно заключить, что участники из данной группы не смогли продемонстрировать способности самостоятельно оценить уровень своей подготовленности и выстроить соответствующую стратегию самообучения, систематизируя и обобщая имеющиеся знания. Они также не проявили достаточную ответственность при решении принять участие в сложном для них испытании. Поэтому важным направлением педагогической работы должно стать формирование у обучающихся навыков самоконтроля и самооценки, развитие навыков самостоятельной работы и критического мышления, умения анализировать условия учебной задачи, выстраивать алгоритм решения и следовать ему с постоянной рефлексией правильности и ошибочных действий.

Значительную роль играет математическая грамотность в успешном освоении химической науки. Учителям химии необходимо работать в сотрудничестве с коллегами-математиками, поскольку многие темы, такие как химические расчеты, тесно связаны с математическими расчетами. Например, составление пропорции, составление системы уравнений требуют математических навыков. Ученики должны уметь правильно округлять полученные результаты расчетов, переводить одни единицы измерения в другие. Приобретенные таким образом навыки способствуют формированию у учащихся важных метапредметных умений, таких как анализ и интерпретация данных.

Решая расчетные задачи по химии, важно учитывать тесную связь с физикой и математикой. Рекомендуется согласовать методику решения задач с физическими законами, сохраняя единообразие формы записи условий и решений. Такое правило поддерживается единым орфографическим режимом, принятым в школах. Кроме того, рациональнее использовать физико-математический подход к решению задач, когда сначала проводят расчеты, используя буквенные выражения, а затем подставляют числовые значения.

Этапы обучения решению химических задач могут включать:

- **Базовый:** повторение формул ($n = m/M$), ($n = V/V_m$), ($C = n/V$).
- **Алгоритмический:** запись уравнений реакций, расстановка коэффициентов, поиск избытка и недостатка.
- **Логический:** анализ изменений массы раствора (выделение газа, выпадение осадка, добавление кристаллогидрата).

Основные принципы работы над решением задач:

- Всегда находить количество вещества (n) для известных компонентов.
- Использовать табличный или пропорциональный метод соотнесения молей по стехиометрии.
- Проверять логику ответа и размерности на каждом шаге вычислений.

Данные обучающиеся имеют определенные «зоны роста», поэтому для их обучения очень важно **внедрение личностно-ориентированного подхода** в преподавание химии:

- индивидуализировать учебный процесс, предлагая учащимся задания разной степени сложности, исходя из их текущих знаний и интереса;
- проводить консультирование учащихся, испытывающих трудности в усвоении материала, индивидуально или в малых группах;
- регулярно получать обратную связь от учащихся и учителей для оперативного внесения изменений в учебный процесс.

3.2.3. Методический анализ выполнения заданий обучающимися со средним уровнем подготовки (в группе от 61 до 80 т.б.), включая методические рекомендации для учителей

3.2.3.1. Описание предметной подготовки участников ЕГЭ со средним уровнем подготовки, анализ типичных дефицитов в подготовке

○ *Описание достигнутых предметных результатов ФГОС: освоенных тем программы, сформированных умений и т.п. (если имеются)*

Темы программы и умения, которые в наибольшей степени сформированы, исходя из анализа выполнения заданий (столбец 4 Таблицы 15).

- 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 (92,86%);

- 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 (89,75%);

- Электроотрицательность. Валентность. Степень окисления (93,17%);

- Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (86,96%);

- 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) (75,16%);

- Представление о классификации органических веществ. Номенклатура органических соединений (систематическая) и тривиальные названия важнейших представителей классов органических веществ (93,48%); - Химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, алкадиенов, алкинов, аренов. Химические свойства кислородсодержащих соединений: спиртов, фенола, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, сложных эфиров (85,4%);

- Химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, алкадиенов, алкинов, аренов. Реакции замещения галогена на гидроксогруппу. Действие на галогенпроизводные водного и спиртового раствора щёлочи. Взаимодействие дигалогеналканов с магнием и цинком. Использование галогенпроизводных углеводородов при синтезе органических веществ. Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции. Понятие о нуклеофиле и электрофиле. Правило Марковникова. Правило Зайцева (85,71%);

- Генетическая связь между классами органических соединений (86,65%);

- Окислительно-восстановительные реакции. Поведение веществ в средах с разным значением pH. Методы электронного баланса (97,52%);

- Электролиз расплавов и растворов солей (93,48%);

- Гидролиз солей. Ионное произведение воды. Водородный показатель (pH) раствора (90,06%);

- 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 (96,12%);

Большинство заданий базового уровня сложности и повышенного уровня сложности было успешно выполнено представителями данной группы экзаменуемых с результатом выше 70 %. Это свидетельствует о том, что они хорошо

освоили знания, охватывающие все основные блоки содержания курса химии. Экзаменуемые демонстрируют уверенное владение химическими понятиями, понимают существующие между ними взаимосвязи, умеют устанавливать закономерности изменения свойств химических элементов и их соединений в пределах групп и периодов, знают химические свойства как неорганических, так и органических веществ, понимают особенности протекания химических реакций и другие ключевые моменты. Сформированная у экзаменуемых система химических знаний позволяет им успешно выполнять задания различной сложности, производя логические выводы и устанавливая взаимосвязи между элементами. Представители данной группы также продемонстрировали стабильно сформированные навыки, включающие выполнение нескольких последовательных мыслительных операций: описание химических свойств простых и сложных веществ на основе их состава и структуры, прогнозирование продуктов и признаков химических реакций, определение условий и возможностей протекания реакций и многое другое.

○ *Анализ типичных дефицитов в предметной подготовке: неосвоенные или слабо освоенные темы программы, несформированные или недостаточно сформированные умения, навыки, виды познавательной деятельности, проявляющиеся в типичных ошибках при выполнении соответствующих заданий*

Темы программы и умения, которые в наименьшей степени сформированы, исходя из анализа выполнения заданий (столбец 4 Таблицы 15)

Таблица 2-18

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП
1.Задание 4.	Виды химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная) и механизмы её образования. Межмолекулярные взаимодействия. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решёток. Зависимость свойств веществ от типа кристаллической решётки. Умения: Выявлять характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и физических свойств неорганических и органических веществ	8,9, 11 класс
2.Задание 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).	9,11 класс

	Умения: Характеризовать: общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов; Объяснять: зависимость свойств неорганических веществ от их состава и строения.	
3.Задание 17	Химическая реакция. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ. Умения: Классифицировать химические реакции в неорганической и органической химии (по всем известным классификационным признакам).	9,11 класс
4.Задание 24	Идентификация неорганических соединений. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Идентификация органических соединений. Решение экспериментальных задач на распознавание веществ. Умения: Планировать/проводить: эксперимент по получению и распознаванию важнейших неорганических и органических соединений с учётом приобретённых знаний о правилах безопасной работы с веществами в лаборатории и в быту.	9,10,11 класс
5.Задание 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.	9,11 класс
6.Задание 31	Генетическая связь неорганических веществ, принадлежащих к различным классам. Умения: Определять и характеризовать химические свойства веществ, Составлять уравнения химических реакций	8,9,11 класс
7.Задание 32	Генетическая связь органических веществ, принадлежащих к различным классам. Умения: Определять и характеризовать химические свойства веществ, Составлять уравнения химических реакций. Прогнозировать взаимосвязь между органическими веществами.	10 класс
8.Задание 33	Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ. 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. Умения:	10 класс

	Планировать/проводить: вычисления по химическим формулам и уравнениям. анализировать химическую информацию, перерабатывать ее и использовать в соответствии с поставленной учебной задачей.	
9.Задание 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». Умения: Планировать/проводить: вычисления по химическим формулам и уравнениям. анализировать химическую информацию, перерабатывать ее и использовать в соответствии с поставленной учебной задачей	9,11 класс

Типичные ошибки на основе анализа вееров ответов обучающихся:

- задание № 4: незнание формул солей карбоновых кислот и спиртов, неумение прогнозировать наличия ковалентной связи в ионных соединениях;
- задание № 7: неумение рассматривать химические свойства веществ с позиции кислотно-основных свойств, окислительно-восстановительных свойств и реакций ионного обмена;
- задание № 24: незнание качественных органических реакций, неумение проводить мысленный химический эксперимент в пронумерованных пробирках, неумение различать непредельные углеводороды, фенолы и арены с помощью качественных реакций;
- задания № 28: невладение алгоритмом решения расчетных задач по химии, неумение проводить округление полученных результатов;
- задание № 31: незнание химических свойств $KFeO_2$, неумение прогнозировать продукты ОВР, ошибки в составлении реакций разложения нитратов, в реакциях с участием диоксида азота, неумение расставлять коэффициенты в ОВР.
- задание № 32: незнание продуктов реакций окисления аренов в зависимости от среды, неумение составлять ОВР с участием органических веществ, отсутствие коэффициентов в уравнениях реакций, небрежное написание структурных формул органических веществ.
- задание № 33: не освоен алгоритм решения нового формата формулировок данного задания в 2026 году, отсутствие умения прогнозировать структурную формулу органического вещества по описанным химическим свойствам.

- задание № 34: участники данной группы не смогли справиться с составлением химических реакций разбавления олеума водой, проявили неумение составить пропорцию с двумя неизвестными и решить ее.

○ *Реалистичные «зоны роста» в части предметной подготовки для уверенного получения 80 и более т.б.*

Обучающиеся данной группы демонстрируют знание фактологического материала, химических терминов и законов, умеют анализировать условие заданий, составлять алгоритм решения, при этом ошибки допускают в решении заданий повышенного и высокого уровня, в которых используется отличный от общего алгоритма способ решения задач.

В части предметной подготовки с данными обучающимися возможно достигнуть повышения уровня знаний и умений при изучении следующих тем:

- Химическая реакция. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ

- Идентификация неорганических соединений. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Идентификация органических соединений. Решение экспериментальных задач на распознавание веществ.

- Реакции ионного обмена. Электролиты и неэлектролиты. Признаки реакций ионного обмена.

При решении данных заданий и изучений данных тем большую роль играет знакомство с физическими свойствами химических веществ и реальный химический эксперимент, проведение которого чаще всего переводят в виртуальную область, без использования алгоритма проведения исследовательского эксперимента, с формулировкой гипотезы, цели и озвучивания результатов химических опытов.

3.2.3.2. Методический анализ качества освоения метапредметных результатов ФГОС участниками ЕГЭ со средним уровнем подготовки

○ *Развернутый комментарий на основе заданий / групп заданий, на успешность выполнения которых могла повлиять достаточная или недостаточная сформированность метапредметных умений, с указанием соответствующих метапредметных умений и их проявления в типичных ошибках в ответах участников экзамена на соответствующие задания*

Достаточная сформированность базовых исследовательских действий: (1.2.2) Овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов, (1.2.3) Формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами, (1.2.4) Выявлять причинно-следственные связи и

актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения, позволили участникам данной группы выполнить на достаточном высоком уровне следующие задания:

№ 1 – 92,86%, № 2 – 89,75%, № 3 – 93,17, № 5 – 86,96%, № 10 – 93,48%, № 12 – 85,4%, № 14 – 85,71%, № 16 – 86,65%, № 19 – 97,52%, № 20 – 93,48%, № 21 – 90,06%, № 23 – 96,12%, № 27 – 88,82%.

Также данные обучающиеся продемонстрировали достаточную сформированность регулятивных УУД:

3.1 Самоорганизация:

3.1.1 Самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; давать оценку новым ситуациям;

3.2 Самоконтроль:

3.2.1 Давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям.

○ *Предположение о достигнутых и недостигнутых метапредметных результатах ФГОС*

У группы школьников со средним уровнем знаний по химии метапредметные умения сформированы на среднем уровне распознавания информации, работы с текстом и выстраивания стандартного алгоритма решения учебных задач.

Можно отметить, что метапредметными результатами ФГОС, достижение которых **недостаточно достигнуто** при обучении участников данной группы, являются:

1.2 Базовые исследовательские действия:

1.2.5 Анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

3 Регулятивные УУД:

3.1 Самоорганизация:

3.1.2 Самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение; оценивать приобретённый опыт; способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний.

3.2.3.3. Рекомендации для учителей по совершенствованию преподавания учебного предмета группе обучающихся со средним уровнем подготовки

Большинство заданий базового уровня сложности было успешно выполнено представителями данной группы экзаменуемых с результатом выше 70%. Это свидетельствует о том, что они хорошо освоили знания, охватывающие все основные блоки содержания курса химии. Экзаменуемые демонстрируют уверенное владение химическими понятиями, понимают существующие между ними взаимосвязи, умеют устанавливать закономерности изменения свойств химических элементов и их соединений в пределах групп и периодов, знают химические свойства как неорганических, так и органических веществ, понимают особенности протекания химических реакций и другие ключевые моменты. Сформированная у экзаменуемых система химических знаний позволяет им успешно выполнять задания различной сложности, производя логические выводы и устанавливая взаимосвязи между элементами.

Представители данной группы также продемонстрировали стабильно сформированные навыки, включающие выполнение нескольких последовательных мыслительных операций: описание химических свойств простых и сложных веществ на основе их состава и структуры, прогнозирование продуктов и признаков химических реакций, определение условий и возможностей протекания реакций и многое другое.

При этом отметим **сравнительно низкие результаты** (менее 70%) обучающиеся продемонстрировали при выполнении заданий на умение классифицировать по признакам, умение проводить сравнение веществ, химических реакций и др.

Можно отметить, что обучающиеся данной группы имеют устойчивые знания по неорганической и органической химии, но участники допускали ошибки в заданиях, для решения которых необходим синтез и установление взаимосвязей между имеющимися знаниями.

Экзаменуемые из данной группы в основном **неуспешно справились с заданиями** высокого уровня сложности.

- Задания 29 и 30 большинством участников из этой группы выполнено вполне успешно: 64% справились с 29 полностью и заработали максимальный балл – 2, 68,32% с заданием 30.

- Задания 31-34 выполнены менее успешно, набрать максимальный балл удалось небольшому числу экзаменуемых.

Наиболее трудной оказалась задача 34, большинство приступивших к ее решению не справилось с составлением уравнений реакций тех химических процессов, которые описаны в условии задачи (65%). Получить максимальный балл не удалось никому. Данное задание предполагало умение составлять химические реакции разбавления олеума водой и добавления далее к полученному раствору реагентов, умение математически грамотно составить систему уравнений с двумя неизвестными, умение последовательно следовать выстроенному алгоритму решения задачи.

Значимым этапом в обучении данных обучающихся является регулярное решение задач, отличающихся от стандартного формата и модели заданий, присутствующих в материалах экзамена, а также участие в олимпиадах различного уровня. Это позволит обучающимся обрести навык разработки собственного алгоритма решения в случаях сложной комбинированной задачи.

Чтобы поднять результат с 60 до 80 баллов по химии, учителю необходимо обратить внимание на разбор сложных тем по неорганической и органической химии, закрепить их на практике и выстроить систему исправления частых ошибок.

- **Органическая химия** (реакции между классами веществ, цепочки превращений, с участием кислородсодержащих и азотсодержащих органических веществ, ОВР с участием перманганата калия и дихромата калия в различных средах).

- **Общая химия:** кинетика, химическое равновесие, гидролиз солей, электролиз).

- **Расчетные задачи** (на массовую долю, выход продукта, избыток-недостаток и задачи на смеси).

Важным этапом освоения навыка решения комбинированных расчетных задач может стать решение задач, с использованием нескольких химических реакций. Это позволит обучающимся обрести навык разработки собственного алгоритма решения в случаях необычной постановки задачи, а также умение действовать в новых ситуациях. В некоторых случаях полезно предварительно расписывать общую схему вычисления искомых величин, минуя промежуточные подсчеты, и предлагать несколько альтернативных способов решения задачи, сравнивая их и выбирая оптимальный.

Целесообразно устраивать интегрированные уроки, совмещая химию с математикой, физикой и биологией, что способствует формированию целостного видения окружающего мира, основанного на осознании взаимосвязанности и взаимозависимости всех его составляющих.

Обозначенные приоритеты соответствуют методическим системам развивающего обучения, ядром которых являются принципы проблемности и целесообразность применения в условиях методического «инструментария»:

подходы:

системно-деятельностный, интегративный, индивидуально-дифференцированный и др.;

технологии:

проблемного обучения, в том числе на основе межпредметных связей; исследовательского обучения; проектного обучения;

формы организации обучения:

урочная работа: проблемные уроки; уроки-исследования; уроки-проекты, уроки решения задач и др.;

внеурочная работа: проектные и исследовательские мастерские, лабораторные практикумы и др.;

методы обучения:

проблемное изложение (монологическое, диалогическое);

логические методы обучения (сравнение, классификация и др.);

химический эксперимент (демонстрационный, лабораторный, мысленный, межпредметный);

решение химических межпредметных);

реализация внутрипредметных и межпредметных связей и др.;

средства обучения:

система учебных проблем; система химических задач.

3.2.4. Методический анализ выполнения заданий обучающимися с высоким уровнем подготовки (в группе от 81 т.б. и выше), включая методические рекомендации для учителей

3.2.4.1. Описание предметной подготовки участников ЕГЭ с высоким уровнем подготовки, анализ типичных дефицитов в подготовке

○ *Описание достигнутых предметных результатов ФГОС: освоенных тем программы, сформированных умений и т.п. (если имеются)*

Темы программы и умения, которые в наибольшей степени сформированы, исходя из анализа выполнения заданий (столбец 5 Таблицы 15):

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 (97,76%);

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 (97,76%);

Электроотрицательность. Валентность. Степень окисления (98,13%);

Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (96,64%);

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) (99,63%);

Химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, алкадиенов, алкинов, аренов. Химические свойства кислородсодержащих соединений: спиртов, фенола, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, сложных эфиров (98,13%);

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 (98,51%);

Химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, алкадиенов, алкинов, аренов. Реакции замещения галогена на гидроксогруппу. Действие на галогенпроизводные водного и спиртового раствора щёлочи. Взаимодействие дигалогеналканов с магнием и цинком. Использование галогенпроизводных углеводородов при синтезе органических веществ. Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции. Понятие о нуклеофиле и электрофиле. Правило Марковникова. Правило Зайцева (97,76%);

Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров. Важнейшие способы получения кислородсодержащих органических соединений (98,13%);

Генетическая связь между классами органических соединений (99,63%);

Окислительно-восстановительные реакции. Поведение веществ в средах с разным значением pH. Методы электронного баланса (99,63%);

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 (96,83%);

Окислительно-восстановительные реакции. Поведение веществ в средах с разным значением pH. Методы электронного баланса (96,08%);

Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Среда водных растворов веществ: кислая, нейтральная, щелочная. Степень диссоциации. Реакции ионного обмена (94,59%);

Генетическая связь между классами органических соединений (94,85%).

○ Анализ типичных дефицитов в предметной подготовке: неосвоенные или слабо освоенные темы программы, несформированные или недостаточно сформированные умения, навыки, виды познавательной деятельности, проявляющиеся в типичных ошибках при выполнении соответствующих заданий

Темы программы и умения, которые в наименьшей степени сформированы, исходя из анализа выполнения заданий (столбец 5 Таблицы 15)

Таблица 2-19

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП
1.	Виды химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная) и механизмы её образования. Межмолекулярные взаимодействия. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решёток. Зависимость свойств веществ от типа кристаллической решётки. Умения: Выявлять характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и физических свойств неорганических и органических веществ	8,9, 11 класс
2	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). Умения: Характеризовать: общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов; Объяснять: зависимость свойств неорганических веществ от их состава и строения.	9,11 класс
3	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. Умения: Планировать/проводить: вычисления по химическим формулам и уравнениям.	9,11 класс

	анализировать химическую информацию, перерабатывать ее и использовать в соответствии с поставленной учебной задачей	
4	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». Умения: Планировать/проводить: вычисления по химическим формулам и уравнениям. анализировать химическую информацию, перерабатывать ее и использовать в соответствии с поставленной учебной задачей	9,11 класс

- задание 4: типы химических связей и кристаллические решетки (средний процент выполнения – 86,19%);
- задание 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) (85,07 %);
- задание 28: расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного (77,99 %).

○ *Реалистичные «зоны роста» в части предметной подготовки для получения 100 т.б.*

Можно отметить, что подготовка данных обучающихся по химии имеет высокий уровень, они демонстрируют владение основополагающими понятиями: умение выявлять характерные признаки понятий и иллюстрировать их взаимосвязь, применять понятия при описании строения и свойств неорганических и органических веществ и их превращений (БУ); умение выявлять взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других естественнонаучных предметов для более осознанного понимания сущности материального единства мира (БУ); владение системой знаний об основных методах научного познания, используемых в химии при изучении веществ и химических явлений: умение выявлять при ознакомлении с веществами проблему и формулировать гипотезу о способах её решения (БУ); умение использовать системные химические знания для принятия решений в конкретных жизненных ситуациях, связанных с веществами и их применением, приобретение опыта, владение системой химических знаний, включающей: фундаментальные понятия, законы и теории химии; современные представления о

строении вещества на атомном, молекулярном и надмолекулярном уровнях (БУ), сформированность умений применять знания о составе и свойствах веществ для экспериментальной проверки гипотез относительно закономерностей протекания химических реакций и прогнозирования возможностей их осуществления (УУ).

Чтобы «дотянуть» ученика с 80 до 100 баллов по химии, нужно исключить случайные ошибки, проработать «ловушки» экзамена и углубить знания по сложной органической химии и расчетным задачам. Главные шаги включают глубокий анализ ошибок, жесткий тайм-менеджмент и отработку задач повышенной сложности.

Анализ ошибок и базовых знаний:

- **Диагностика пробелов:** разобрать каждый неверный ответ из прошлых тестов и найти слабые темы.
- **Повторение базы:** закрепить базовые свойства веществ, чтобы не терять «легкие» баллы в первой тестовой части.

Вторая часть и сложные расчетные задачи:

- **Задание 32 (цепочки органических реакций):** обращать внимание на специфические органические реакции, качественные реакции и цепочки с участием нескольких неизвестных веществ, которые протекают в разном направлении от неизвестного или известного вещества.

- **Задание 33 (расчеты молекулярной формулы):** обращать внимание на отработку алгоритма решения задач разных типов.

- **Задание 34 (расчетные задачи по химическим уравнениям с участием неорганических веществ):** проводить решения всех типов задач на кристаллогидраты, электролиз, растворимость, материальный баланс и массовую долю веществ в полученном растворе. Уделять анализу химизма реакций, описанных в условии задачи.

- **Оформление:** следовать четким требованиям по оформлению решений заданий высокого уровня. Обучающиеся допускают ошибки в указании или неуказании восстановителя и окислителя, небрежно записывают электроны при использовании метода электронного баланса (задание 29), не сокращают коэффициенты в сокращенных ионных уравнениях (задание 30), неправильно используют последовательность химических реакций (задание 31), небрежно записывают структурные формулы органических веществ (задание 32), не обращают внимание на правильность округления в расчетах соотношения количества вещества или атомов с органическим соединением (задание 33), не используют единицы измерения в расчетах количества вещества, массы, объема неорганических веществ (задание 34).

Именно про таких обучающихся можно сказать – «недоглядели», «недочитали» формулировки заданий базового и повышенного уровня. Зоны роста для учеников, претендующих на 90+ баллов по химии — это теория по углубленной неорганической химии, сложные расчетные задачи и абсолютная внимательность. Участникам из группы

с высоким уровнем подготовки важно закрепить достигнутые успехи, сосредоточившись на качественном выполнении заданий высокой сложности.

3.2.4.2. Рекомендации для учителей по совершенствованию преподавания учебного предмета группе обучающихся с высоким уровнем подготовки

Важным направлением работы учителя для педагогической поддержки и развития потенциала данной группы учеников является создание условий для развития исследовательских и математических способностей, познавательного интереса у обучающихся на всех этапах изучения химии: расширение программы посредством организации курсов внеурочной деятельности и дополнительного образования по химии и смежным дисциплинам, использование пособий, дополняющих основной учебник, применение современного оборудования в школе и за ее пределами для решения разнообразных практических задач, в том числе путем использования ресурсов города / региона проживания, участие в конференциях разного уровня, от школьного до регионального и всероссийского масштаба; формирование базы специальных заданий, способствующих углубленному изучению химии и смежных наук.

Технологии работы с одаренными детьми по химии включают проблемное обучение, исследовательскую деятельность и метод проектов. Они помогают ученикам глубоко понять учебный предмет и развить научное мышление.

Основные методы и подходы:

- **Проблемное обучение:** создание сложных химических ситуаций, поиск нестандартных путей решения.
- **Исследовательская работа:** проведение опытов, анализ реальных химических процессов.
- **Проектная деятельность:** создание научных проектов, работа с приборами и реактивами.
- **Разноуровневые задания:** углубленное изучение тем, выходящих за рамки обычной школы.

Обучающиеся данной группы имеют сформированные на высоком уровне предметные и метапредметные умения: самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение; оценивать приобретённый опыт; способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний.

Поэтому главный принцип в работе с такими учащимися — это **принцип обогащения и углубления содержания**, который опирается на индивидуализацию и опережающее обучение. Вместо простого увеличения количества однотипных задач фокус делается на развитие мышления и самостоятельности.

Основные стратегии обучения:

- **Обогащение (глубина):** добавление сложных тем, творческих и исследовательских заданий вместо простого ускорения программы.
- **Проблематизация:** создание ситуаций неопределенности, поиск нестандартных путей решения и альтернативных точек зрения.
- **Самостоятельность:** снижение роли учителя до роли наставника, поощрение проектной и групповой работы.

Условия для успешного развития:

- **Индивидуальный темп:** свобода выбора сложных задач и гибкие учебные планы.
- **Комфортная среда:** отсутствие давления и поддержка познавательного интереса.
- **Внеурочная деятельность:** олимпиады, конкурсы и научные проекты.

Обучающиеся данной группы часто теряют баллы на ЕГЭ по химии не из-за незнания предмета, а из-за специфических психологических и методических «ловушек», на которые учитель должен обращать внимание обучающихся:

Психологические факторы

- **Избыточная уверенность.** Легкие задания первой части сильные дети решают «на автомате». Они часто не дочитывают вопрос до конца.
- **Синдром «горя от ума».** Учащиеся видят глубокий научный контекст там, где требуется простое школьное решение. Они начинают искать скрытый смысл или исключения из правил.
- **Стресс и выгорание.** Высокие ожидания учителей и родителей создают колоссальное давление. Из-за этого на самом экзамене падает концентрация.

Специфика предмета и формулировок

- **Игнорирование тривиальных названий.** Названия вроде *бертолетова соль*, *пиролюзит* или *фосген* забываются, так как сильные ученики фокусируются на сложных номенклатурах ИЮПАК.
- **Невнимательность к условиям.** Формулировки «выберите **все** верные ответы» (где может быть от 2 до 4 вариантов) или «выберите вещества, которые **не** реагируют» часто приводят к ошибкам.

- **Признаки реакций.** В заданиях на качественные реакции (осадки, газы, изменение цвета) отлично подготовленные обучающиеся помнят сами уравнения, но путают цвета осадков или забывают, что газ может быть без запаха.

Оформление и тайм-менеджмент

- **Неряшливый черновик.** Из-за высокой скорости мышления отличники пишут хаотично. При переносе ответов в бланк они просто списывают не те цифры или буквы.

- **Плохой расчет времени.** Увлекаясь поиском «красивого» решения сложной задачи №34, они оставляют слишком мало времени на проверку первой части и аккуратный перенос ответов.

Данные обучающиеся всегда приступают к решению задачи высокого уровня № 34, при этом допускают следующие **ошибки**:

- **Математические просчеты.** Прекрасно понимая химизм процесса, ученики ошибаются в округлениях, теряют знаки при переносе в уравнениях или путают массы раствора и чистого вещества.

- **Ловушка «избытка-недостатка».** Одаренные дети сразу начинают писать итоговые реакции, забывая проверить, какое вещество прореагировало полностью, а какое осталось в растворе.

Пути совершенствования процесса обучения данной категории участников:

1. Индивидуальный подход: подбор сложных химических задач, развитие логики через анализ и составления плана решения. По программе углубленного изучения химии времени на отработку умения решать задачи повышенного уровня не отведено, поэтому учебный план таких обучающихся обязательно должен включать курс по выбору «Решение трудных задач по химии», на котором обучающиеся должны знакомиться со всеми основными типами задач, которые, например, используются в 34 задании и способами их решения:

- **на терморазложение и обжиг:** задачи с выделением газов, потерей массы смеси и остатком. Пример задания:

При нагревании образца карбоната кальция часть вещества разложилась. При этом выделилось 4,48 л (н.у.) углекислого газа. Масса твёрдого остатка составила 41,2 г. Этот остаток добавили к 465,5 г раствора соляной кислоты, взятой в избытке. Определите массовую долю соли в полученном растворе. В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

- **на электролиз растворов и солей:** расчеты массы выделившихся веществ на катоде и аноде, изменение массы раствора. Пример задания:

Через 250 г 16%-ного раствора сульфата меди(II) пропускали электрический ток. Процесс остановили, когда масса раствора уменьшилась на 16 г. К образовавшемуся раствору добавили 120 г 20%-ного раствора гидроксида натрия. Вычислите массовую долю щёлочи в конечном растворе.

- **с участием кристаллогидратов:** растворение гидратов в воде или добавление их к готовым растворам. Пример задания:

Имеется смесь нитрата алюминия и кристаллогидрата нитрата хрома (III) $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$. Образец этой смеси массой 22,35 г растворили в воде и добавили гидроксид натрия и избыток бромной воды. К полученному раствору прилили избыток раствора гидроксида бария. Образовался осадок массой 5,06 г. Определите массовые доли солей в исходной смеси.

- **на растворимость (насыщенные растворы):** выпаривание воды или добавление соли при определенной температуре. Пример задания:

Фосфид цинка массой 12,85 г растворили в реакционной колбе, содержащей 32 г насыщенного раствора гидроксида натрия. Как только реакция прекратилась в реакционную колбу прилили 68,6 г 50%-ного раствора серной кислоты. Вычислите массовую долю сульфата цинка в конечном растворе. В условиях, при которых были проведены реакции, растворимость гидроксида натрия составляет 100 г на 100 г воды, сульфата цинка – 57,7 г на 100 г воды, растворимость сульфата натрия – 28 г на 100 г воды. В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения и обозначения искомых физических величин).

- **задачи на «металлическую пластинку».** Пример задания:

Задача 2. Железную пластинку массой 20,4 г поместили в раствор сульфата меди (II), масса раствора 100 г. Через некоторое время масса пластинки оказалась равной 22,0 г. Вычислите массу меди, выделившейся на пластинке, и массовую долю сульфата железа(II) в растворе после реакции.

- **задачи с использованием олеума в реакциях.** Пример задания:

Навеску олеума массой 10,6 г полностью нейтрализовали 5% раствором гидроксида натрия. Определите массовую долю оксида серы (VI) в исходной навеске, если известно, что массовая доля соли в конечном растворе равна 8,37%.

- **комбинированные задачи:** последовательные химические реакции, где вещество в избытке/недостатке и состав конечного раствора рассчитывается через систему уравнений. Пример задания:

Железный купорос $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ массой 55,6 г растворили в 400 г воды. Из полученного раствора провели электролиз с инертными электродами до выделения на катоде 2,24 л газа (н.у.). Найдите массовую долю сульфата железа(II) в полученном растворе после электролиза. @

2. **Психологическая подготовка:** обучение работе в условиях нехватки времени и стресса.

3. **Участие в конкурсах:** подготовка к олимпиадам и научным конференциям. Многие обучающиеся с высоким уровнем подготовки не стремятся участвовать в олимпиадах и конкурсах, считая, что это трата времени. Личная заинтересованность и участие учителя в проведении данной работы по подготовке учащихся к участию в конкурсных мероприятиях, повышает стрессоустойчивость школьников и развивает умения переносить знания в различные ситуационные задачи.

3.3. Рекомендации администрации ОО, ИПК / ИРО, иным организациям, реализующим программы профессионального развития учителей по совершенствованию преподавания учебного предмета

3.3.1. Рекомендуемые темы для обсуждения / обмена опытом на школьных методических объединениях учителей-предметников, в том числе по трансляции эффективных педагогических практик ОО со стабильно высокими результатами ЕГЭ

Непрерывное совершенствование уровня педагогического мастерства и компетентности учителей химии по актуальным направлениям развития образования включает в себя обмен опытом по актуальным вопросам повышения качества преподавания химии в рамках школьных методических объединений:

– методика проведения уроков химии в соответствии с обновленными ФГОС ООО и ФГОС СОО (приоритет технологиям, развивающим мышление: проблемное и исследовательское обучение, метод проектов, практико-ориентированные и интерактивные задачи);

– учебно-методическое обеспечение процессов преподавания химии на уровнях основного общего и среднего общего образования с включением дополнительного инженерного компонента (переход на цифровые инструменты, интерактивные лаборатории и практико-ориентированный подход);

– методика разработки и использования метапредметных задач в курсе химии (Химические задачи. Метапредметные и предметные образовательные результаты. В 2-х частях. И.М. Ахромушкина, Т.Н. Валуева);

– разработка заданий по развитию функциональной грамотности учащихся (для подготовки к занятиям можно использовать Электронный банк заданий по функциональной грамотности на платформе Российской электронной школы);

– методика формирования умения решать задачи с химическим содержанием с использованием математических способов решения (Ахметов М. А. Математические методы решения расчетных задач по химии (в помощь слушателям курсов повышения квалификации учителей химии). Ульяновск: ИПК ПРО, 2000. (испр. и доп.) - 20 с.);

– использование эффективных способов преодоления учебной неуспешности при обучении химии: опорные схемы и таблицы: использование визуальных алгоритмов для решения задач и составления уравнений реакций;

виртуальные лаборатории: применение цифровых симуляторов и интерактивных опытов для понимания сути процессов;

дифференцированный подход: снижение темпа опроса для неуспевающих учеников, использование посильных заданий для формирования ситуации успеха;

– достижение метапредметных результатов в рамках изучения предметов естественно-научного блока;

– тематический контроль и его роль в успешной подготовке к экзамену;

– специфика выполнения заданий повышенного и высокого уровней сложности и подготовка к их выполнению обучающихся с разным уровнем знания предмета (применение знаний в нестандартных ситуациях, глубоком анализе и развернутом обосновании ответа).

Тематика является примерной и может корректироваться в зависимости от потребностей профессионально-педагогического сообщества.

Руководителям муниципальных методических объединений рекомендуется организовать адресную помощь образовательным организациям, продемонстрировавшим низкие результаты ЕГЭ по предмету «Химия»; обобщить и

распространить позитивный опыт подготовки учащихся к ЕГЭ, использования форм контроля уровня обученности учащихся в системе промежуточной и итоговой аттестации.

К проведению заседаний можно привлечь председателя региональной комиссии по проверке результатов ЕГЭ по химии, преподавателей химии образовательных учреждений, обучающиеся которых показали высокие результаты и набрали 100 баллов.

Региональному методическому активу учителей химии необходимо разработать тематику семинаров, вебинаров с участием преподавателей образовательных организаций, обучающиеся которых показали высокие результаты ЕГЭ по химии:

муниципальное общеобразовательное учреждение "Лицей № 2 Краснооктябрьского района Волгограда";

муниципальное общеобразовательное учреждение "Гимназия № 11 Дзержинского района Волгограда";

муниципальное общеобразовательное учреждение "Лицей № 9 имени заслуженного учителя школы Российской Федерации А.Н. Неверова Дзержинского района Волгограда";

муниципальное общеобразовательное учреждение "Средняя школа № 92 Краснооктябрьского района Волгограда";

муниципальное общеобразовательное учреждение "Средняя школа с углубленным изучением отдельных предметов № 33 Дзержинского района Волгограда".

3.3.2. Рекомендуемые ИПК / ИРО, иным организациям, реализующим программы профессионального развития учителей, направления повышения квалификации (в форме курсов, отдельных мероприятий, консультаций и т.п.) с учетом выявленных дефицитов предметной подготовки

Помимо курсов повышения квалификации по содержанию ФГОС СОО, необходимо организовывать проведение курсов повышения квалификации по предмету, причем с анализом уровня знаний на входе и на выходе. Данные курсы должны включать дополнительные главы к основному курсу химии, необходимые для повышения качества преподавания химии.

С учетом выявленных дефицитов предметной подготовки учащихся при проведении **обучающих семинаров** для учителей химии следует обратить особое внимание на следующие темы курса химии:

- комплексные соединения: классификация, химические свойства, разрушение комплексных соединений;
- электролиз: классификация, порядок разрядки анионов и катионов, электролиз смеси солей;
- гидролиз солей и гидролиз органических веществ: типы гидролиза, гидролиз средних и кислых солей, гидролиз органических веществ в различных средах;

- кинетика химических реакций: скорость химической реакции, факторы, влияющие на нее, решение задач по теме;
- химическое равновесие: принцип Ле Шателье, методика решения задач по данной теме;
- кислые соли: классификация, свойства кислых солей, образованных слабыми и сильными кислотами;
- химия переходных металлов;
- методики решения расчетных задач различного типа.

Методические мастер-классы необходимо посвятить обмену опытом по развитию метапредметных умений, повышению функциональной грамотности учащихся при обучении химии.

Положительный эффект имеет организация и проведение различного уровня **конференций** учителей естественно-научного цикла с обменом опытом по использованию и применению технологий обучения обучающихся различного уровня усвоения материала («Теория и практика обучения химии в условиях обновлённого ФГОС», «Актуальные проблемы химического образования в школе и вузе», «Цифровые технологии в деятельности учителя химии», «Формирование функциональной грамотности на уроках предметов естественно-научного цикла», «Метапредметность и результаты ЕГЭ по химии: вызовы современности», «Прикладная химия на уроках в старшей школе», «Метапредметные задачи при изучении естественных наук: методика составления и использования» и др.

3.3.3. Рекомендации по другим направлениям (при наличии)

Администрациям образовательных учреждений необходимо учитывать, что в регионе реализуется Комплексный план мероприятий по повышению качества математического и естественно-научного образования на период до 2030 года. Среди выпускников 9-ых классов высокий уровень востребованности учебных предметов технической направленности: математика, информатика, физика, что дает возможность открывать инженерные классы, профильные технические группы и классы с изучением данных предметов на углубленном уровне.

Учебные планы различной направленности представлены на сайте Министерства просвещения Российской Федерации Институт содержания и методов обучения <https://static.edsoo.ru/projects/fop/#/sections/3003001>.

Рабочие программы изучения химии на углубленном уровне представлены на сайте Единого содержания общего образования <https://edsoo.ru/rabochie-programmy/>.

Задачи, которые стоят перед администрацией любого образовательного учреждения, реализующего программы среднего общего образования:

проведение мониторинга образовательных потребностей обучающихся 7-ых и 9-ых классов;

проведение мероприятий по организации классов профильного обучения с изучением химии на углубленном уровне;

формирование индивидуальных учебных планов с учетом образовательных потребностей обучающихся, отведением часов на курсы по выбору в соответствии с запросами школьников;

реализация сетевого взаимодействия с вузами и промышленными предприятиями города и региона;

материально-техническое обеспечение реализации программ математического и естественно-научного профиля;

контроль за проведением учителем практических и лабораторных работ по химии;

реализация дифференцированного обучения в школьной практике для обеспечения как базовой, так и профильной химической подготовки, и удовлетворения потребностей каждого обучающегося, проявляющего особый интерес и способности к химии;

отслеживание эффективности индивидуальной работы педагогов с обучающимися всех уровней подготовки;

повышение профессионального мастерства учителей и содействие их участию в курсовой подготовке по повышению качества химического образования.

СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЕТА по химии:

Состав представителей профессионально-педагогического сообщества, осуществлявших подготовку статистико-аналитического отчета, утвержден приказом комитета образования и науки Волгоградской области от 20.01.2026 № 27 "О подготовке методических рекомендаций для системы общего образования Волгоградской области по совершенствованию организации и методики преподавания на основе анализа результатов государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего и среднего общего образования по каждому учебному предмету".

Специалисты, привлекаемые к анализу результатов ЕГЭ по химии

Фамилия, имя, отчество	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 химии, пр.)
Игнатьева Светлана Юрьевна	директор муниципального общеобразовательного учреждения "Гимназия № 6 Красноармейского района Волгограда", председатель РПК по химии, заслуженный педагог Волгоградской области, <i>руководитель группы, осуществлявшей подготовку настоящего САО</i>

Фамилия, имя, отчество	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 химии, пр.)
Кузибецкий Игорь Александрович	проректор по качеству образования ГАУ ДПО "ВГАПО", руководитель РЦОИ, кандидат педагогических наук

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

Фамилия, имя, отчество	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 химии, пр.)
Игнатьева Светлана Юрьевна	директор муниципального общеобразовательного учреждения "Гимназия № 6 Красноармейского района Волгограда", председатель РПК по химии, заслуженный педагог Волгоградской области, <i>руководитель группы, осуществлявшей подготовку настоящего САО</i>

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

Фамилия, имя, отчество	Место работы, должность, ученая степень, ученое звание
Бейтуганова Мадина Сафарбиевна	Комитет образования и науки Волгоградской области, начальник управления регламентации образовательной деятельности и оценки качества образования, кандидат педагогических наук