ГЛАВА 2.
Методический анализ результатов ЕГЭ

по ХИМИИ

РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ЕГЭ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ

1.1.Количество участников ЕГЭ по учебному предмету (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
352	10,17	497	13,48	497	13,64

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	230	65,34	341	68,61	340	68,41
Мужской	122	34,66	156	31,39	157	31,59

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

Таблица 2-3

Категория участика	2024 г.		2025 г.		2026 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников

ВТГ, обучающиеся по программам СОО	348	98,86	493	99,20	484	97,38
ВПЛ	4	1,14	3	0,60	0	0,00
ВТГ, обучающиеся по программам СПО	0	0,00	0	0,00	13	2,62
Обучающийся общеобразовательной организации, завершивший освоение образовательной программы по учебному предмету	-	-	1	0,2	0	0,00

1.4.Количество участников экзамена в регионе по типам ОО

Таблица 2-4

№ п/п	Категория участика	2024 г.		2025 г.		2026 г.	
		чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
1.	СОШ	177	50,86	261	52,83	240	49,59
2.	СОШ с УИОП	71	20,40	102	20,65	81	16,74
3.	Гимназии	25	7,18	46	9,31	58	11,98
4.	Лицеи	74	21,26	82	16,60	102	21,07
6.	Кадетские школы	1	0,29	2	0,40	3	0,62

1.5.Количество участников ЕГЭ по учебному предмету по АТЕ региона

Таблица 2-5

№ п/п	Наименование АТЕ	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в регионе
1.	МО ГО «Сыктывкар»	166	33,40
2.	МО «Воркута» Республики Коми	46	9,26
3.	МО «Вуктыл» Республики Коми	6	1,21
4.	МО «Инта»	10	2,01
5.	МР «Печора»	28	5,63
6.	МР «Сосногорск»	26	5,23
7.	МО «Усинск» Республики Коми	22	4,43

8.	МО "Ухта" Республики Коми	55	11,07
9.	МР "Ижемский"	10	2,01
10.	МР "Княжпогостский"	10	2,01
11.	МР "Койгородский"	1	0,20
12.	МР "Корткеросский"	4	0,80
13.	МР "Прилузский"	11	2,21
14.	МР "Сыктывдинский" Республики Коми	10	2,01
15.	МР "Сысольский"	5	1,01
16.	МР "Троицко-Печорский"	10	2,01
17.	МР "Удорский"	2	0,40
18.	МР "Усть-Вымский"	9	1,81
19.	МР "Усть-Куломский"	11	2,21
20.	МР "Усть-Цилемский"	8	1,61
21.	ГОУ «Гимназия искусств при Главе Республики Коми»	0	0,00
22.	ГОУ «КРЛ при СГУ»	15	3,02
23.	ГОУ РК «ФМЛИ»	22	4,43
24.	ГОУ «Лицей для одаренных детей»	10	2,01

1.6. Прочие характеристики участников экзаменационной кампании (при наличии)

нет

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

Сдача ЕГЭ по химии открывает двери в ведущие вузы страны, позволяя освоить востребованные профессии в сфере медицины, фармацевтики, биотехнологий и химической промышленности. Статистические данные, представленные в таблице 2-1, указывают на то, что количество участников экзамена демонстрирует устойчивый рост: с 352 человек в 2024 г. (10,17% от общего числа участников ЕГЭ в регионе) до 497 человек в 2025 и 2026 гг. (13,48% и 13,64% соответственно). Прирост числа сдающих химию в 2025 г. составил 41,2% по сравнению с 2024 г., что является значительным изменением. В 2026 г. абсолютное число участников сохранилось на уровне 2025 г. (497 чел.), однако доля от общего числа участников ЕГЭ незначительно увеличилась (с 13,48% до 13,64%).

На протяжении всех трёх лет наблюдается устойчивое преобладание девушек среди сдающих ЕГЭ по химии (таблица 2-2): в 2024 г. – 65,34%, в 2025 г. – 68,61%, в 2026 г. – 68,41%. Доля юношей составляет около трети участников (34,66%, 31,39%, 31,59% соответственно). Гендерная структура остаётся стабильной.

Сравнение количества участников ЕГЭ по категориям (таблица 2-3) позволило сделать следующие выводы:

- выпускники текущего года, обучающиеся по программам среднего общего образования, традиционно составляют абсолютное большинство от количества участников экзамена в регионе (в 2024 г. – 98,86%, в 2025 г. – 99,20%, в 2026 г. – 97,38% – 484 выпускника);
- незначительно увеличилось количество выпускников текущего года, обучающихся по программам СПО. Доля данной категории участников составляет 2,62% (13 выпускников);

Традиционно наибольшее количество выпускников текущего года приходится на СОШ – 49,59% (2024 г. – 50,86%; 2025 г. – 52,83%), незначительно сократилось количество выпускников СОШ с УИОП – 16,74% (2024 г. – 20,40%; 2025 г. – 20,65%). Небольшой прирост количества выпускников текущего года среди гимназий – 11,98 % (2024 г. – 07,18%; 2025 г. – 09,31%), лицеев – 21,07% (2024 г. – 21,26%; 2025 г. – 16,60%), кадетских школ – 0,62% (2024 г. – 0,29%; 2025 г. – 0,40%) (таблица 2-4).

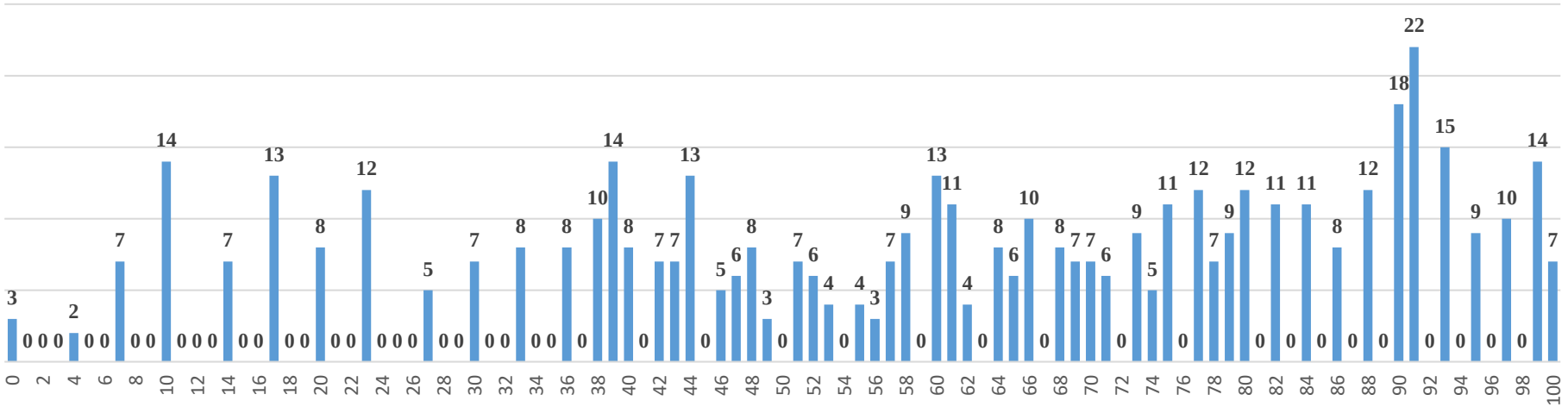
Статистические данные, представленные в таблице 2-5, указывают на то, что наибольшее количество участников ЕГЭ по учебному предмету «Химия» отмечается в МО ГО «Сыктывкар» (33,40%), МО «Ухта» (11,07%), МО ГО «Воркута» (9,26%), МР «Печора» (5,63%), МР «Сосногорск» (5,23%). Среди ГОУ наибольшее количество участников отмечается в ГОУ РК «ФМЛИ» (4,43%). Самый низкий процент участников в МР «Койгородский» (0,2%), МР «Удорский» (0,4%), МР «Корткеросский» (0,8%). Такие значительные отличия, вероятно, связаны с малочисленностью выпускных классов в муниципальных районах, а также объективной сложностью организации профильного обучения и углубленного преподавания химии на местах.

В целом, значительных изменений в количестве и составе участников ЕГЭ по химии в 2026 году не отмечается.

РАЗДЕЛ 2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ

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

(количество участников, получивших тот или иной тестовый балл)



2.2.Динамика результатов ЕГЭ по предмету 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[1], %	17,61	20,93	17,30
2.	от минимального балла до 60 баллов, %	34,66	37,22	28,57
3.	от 61 до 80 баллов, %	25,85	25,15	26,56
4.	от 81 до 100 баллов, %	21,88	16,70	27,57

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

№ п/п	Участников, набравших балл	Год проведения ГИА		
		2024 г.	2025 г.	2026 г.
5.	Средний тестовый балл	57,12	55,03	60,74

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

2.3.1. в разрезе категорий участников ЕГЭ

Таблица 2-7

№ п/п	Категории участников	Доля участников, у которых полученный тестовый балл			
		ниже минимального	от минимального балла до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
1.	ВТГ, обучающиеся по программам СОО	16,53	28,10	27,07	28,31
2.	ВТГ, обучающиеся по программам СПО	46,15	46,15	7,69	0,00
3.	ВПЛ	0,00	0,00	0,00	0,00
4.	Обучающийся общеобразовательной организации, завершивший освоение образовательной программы по учебному предмету	0,00	0,00	0,00	0,00

2.3.2. в разрезе типа ОО

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.	СОШ	240	23,33	33,75	25,42	17,50
2.	СОШ с УИОП	81	19,75	34,57	32,10	13,58
3.	гимназии	58	10,34	24,14	27,59	37,93
4.	лицеи	102	0,98	11,76	26,47	60,78
5.	кадетские школы	3	33,33	33,33	33,33	0,00

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	211	24,17	27,96	27,01	20,85
2.	углубленный	273	10,62	28,21	27,11	34,07

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.	МО ГО «Сыктывкар»	166	11,45	24,10	31,93	32,53
2.	МО «Воркута» Республики Коми	46	21,74	32,61	21,74	23,91
3.	МО «Вуктыл» Республики Коми	6	16,67	50,00	16,67	16,67
4.	МО «Инта»	10	20,00	30,00	20,00	30,00
5.	МР «Печора»	28	21,43	39,29	14,29	25,00
6.	МР «Сосногорск»	26	42,31	38,46	11,54	7,69
7.	МО «Усинск» Республики Коми	22	22,73	31,82	36,36	9,09
8.	МО "Ухта" Республики Коми	55	18,18	25,45	30,91	25,45
9.	МР "Ижемский"	10	20,00	40,00	20,00	20,00
10.	МР "Княжпогостский"	10	20,00	70,00	10,00	0,00
11.	МР "Койгородский"	1	0,00	0,00	100,00	0,00
12.	МР "Корткеросский"	4	75,00	25,00	0,00	0,00
13.	МР "Прилузский"	11	9,09	36,36	36,36	18,18

№ 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
14.	МР "Сыктывдинский" Республики Коми	10	30,00	30,00	20,00	20,00
15.	МР "Сысольский"	5	20,00	20,00	60,00	0,00
16.	МР "Троицко-Печорский"	10	40,00	60,00	0,00	0,00
17.	МР "Удорский"	2	100,00	0,00	0,00	0,00
18.	МР "Усть-Вымский"	9	22,22	44,44	33,33	0,00
19.	МР "Усть-Куломский"	11	9,09	36,36	36,36	18,18
20.	МР "Усть-Цилемский"	8	12,50	37,50	25,00	25,00
21.	ГОУ «Гимназия искусств при Главе Республики Коми»	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22.	ГОУ «КРЛ при СГУ»	15	0,00	6,67	33,33	60,00
23.	ГОУ РК «ФМЛИ»	22	0,00	4,55	22,73	72,73
24.	ГОУ «Лицей для одаренных детей»	10	0,00	0,00	20,00	80,00

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

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

Таблица 2-11

№ 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.	ГОУ «Лицей для одаренных детей»	10	80,00	20,00	0,00	0,00

№ 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
2.	МОУ «Лицей № 1» г. Ухта	11	72,73	27,27	0,00	0,00

2.4.2. Перечень ОО, продемонстрировавших низкие результаты ЕГЭ по предмету

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.	Нет образовательных организаций, имеющих достаточное для получения статистически достоверных результатов для сравнения и показавших низкие результаты.					

2.5. ВЫВОДЫ о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету

Анализ результатов ЕГЭ по химии в Республике Коми за 2024–2026 гг. показывает положительную динамику по большинству показателей.

Анализ распределения тестовых баллов участников ЕГЭ по предмету. Характер распределения тестовых баллов изменился значительно. Распределение тестовых баллов на диаграмме обращает внимание на интервал от 0 до 39 баллов. Количество участников в этом интервале равно 118, что соответствует 23,74%, данный показатель ниже, по сравнению с прошлым годом (2025 г. – 130 участников оказались в данном диапазоне, что соответствует 26,16%).

Второй интервал от 40 до 49 баллов с максимальными значениями 44 балла набрали 13 участников. Общее количество участников в этом интервале составило 57 человек (11,47%), данный показатель ниже, по сравнению с прошлым годом (2025 г. – 90 участников оказались в данном диапазоне, что соответствует 18,10%).

Участники экзамена, получившие средние значения от 50 до 79 баллов, составляет 34,80%, в этот интервал входят 173 участника ГИА по химии, что составляет 34,81%.

Значительно возросло количество выпускников, набравших от 80 до 100 баллов, по сравнению с прошлым годом. Общее количество участников в 2026 году в этом интервале составило 149 человек (29,98%), (2025 г. – 85 человек (17,1%)). Из них: 22 участника экзамена набрали 91 балл, 18 участников – 90 баллов, 15 участников – 93 балла, а 14 выпускников набрали 99 баллов.

В 2026 году в Республике Коми 7 выпускников сдали ЕГЭ по химии на 100 баллов, что составляет 1,4% от общего числа выпускников основного периода.

Анализ динамики результатов ЕГЭ по химии. Результаты экзамена по химии 2026 года показывают изменения относительно результатов ЕГЭ 2024 г и 2025 г. (таблица 2-6):

- повышение среднего тестового балла на 3,62 и 5,71 балла соответственно (средний тестовый балл: 2024 г. – 57,12; 2025 г. – 55,03; 2026 г. – 60,74);

- значительное уменьшение доли участников, не набравших минимальный тестовый балл на 0,31% и 3,63% соответственно. Процент участников по региону, набравших ниже минимального балла в 2026 году, составил 17,30, самый низкий за последние 3 года;

- значительное уменьшение доли участников, набравших от минимального балла до 60 баллов (2024 г. – 34,66; 2025 г. – 37,22; 2026 г. – 28,57);

- незначительное увеличение доли участников, набравших тестовый балл от 61 до 80 баллов (2024 г. – 25,85; 2025 г. – 25,15; 2026 г. – 26,56);

- значительное увеличение доли участников, получивших от 81 до 100 тестовых баллов, по сравнению с прошлым годом на 5,71% (2025 г. – 55,03%; 2026 г, – 60,74%).

Анализ результатов с учетом категории участников ЕГЭ. Анализ результатов экзамена по отдельным категориям участников показал, что лучшие результаты традиционно демонстрируют ВТГ, обучающиеся по программам СОО (таблица 2-7). Так, в 2026 году их доля среди участников, получивших тестовый балл в интервале от 81 до 100 баллов, составила 28,31%, что на 11,68% больше, чем в прошлом году. Вместе с тем, по данной категории участников отмечается достаточно низкий процент выпускников, получивших тестовый балл ниже минимального (2025 г. – 20,69%; 2026 г. – 16,53%). Анализ результатов экзамена ВТГ, обучающиеся по программам СПО (таблица 2-7) показала значительное увеличение доли участников, набравших от 61 до 80 баллов по сравнению с прошлым годом (2025 г. – 00,00%; 2026 г. – 7,69%), так же значительное уменьшение доли участников, набравших тестовый балл ниже минимального (2025 г. – 66,67%; 2026 г. – 46,15%).

Анализ результатов с учетом типа образовательной организации показал, что результат объективно зависит от количества часов, отведенных на изучение предмета в образовательной организации. Высокие результаты сдачи экзамена зафиксированы в лицеях и гимназиях (таблица 2-8). Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов, составила:

- в лицеях – 60,78%, что значительно выше результатов прошлых лет (2024 г. – 36,07%; 2025 г. – 39,02%);

- в гимназиях – 37,93%, что значительно выше результатов по сравнению с прошлым годом (2025 г. – 10,87%).

Отмечается тенденция увеличения доли высокобалльников среди участников экзамена из вышеперечисленных образовательных организаций. Доля участников, не набравших минимальное количество баллов, остается самая высокая в СОШ. В текущем году данный показатель в сравнении с 2024 и 2025 годами несколько снизился и составил 23,33% (2024 г. – 32,39%; 2025 г. – 28,74%). В СОШ с УИОП наблюдается значительное увеличение доли участников, получивших тестовый балл ниже минимального, на 6,02% (2025 г. – 13,73%; 2026 г. – 19,75%). В кадетских школах отмечается значительное уменьшение данного показателя с 50,00% в 2025 г. до 33,33% в 2026 г.

Анализ результатов в разрезе изучения предмета. В таблице 2-9 приведены результаты сдачи экзамена на базовом и углубленном изучении предмета. Количество участников, изучающих химию на базовом уровне составляет 211 человек, на углубленном – 273. При углубленном изучении дисциплины результаты закономерно выше, чем при базовом. Доля участников, получивших высокие баллы (от 81 до 100 баллов), на углубленном уровне на 13,22% больше, чем на базовом (базовом – 20,85%; на углубленном – 34,07%). Доля участников,

не набравших минимальное количество баллов на углубленном уровне, почти в 2,5 раза меньше, чем на базовом (базовом – 24,17%; на углубленном – 10,62%).

Основные результаты ЕГЭ по химии в сравнении по АТЕ представлены в таблице 2-10:

- высокие значения доли участников, набравших тестовый балл ниже минимального, показывают МР «Удорский» – 100,00% (2 участника из 2); МР «Корткеросский» – 75,00% (3 участника из 4); МР «Сосногорск» – 42,31% (11 участников из 26); МР «Троицко-Печорский» – 40,00% (4 участника из 10); МР «Сыктывдинский» – 30,00% (3 участника из 10).

- участники нижеперечисленных АТЕ (из 24 АТЕ) показали невысокий уровень обученности по химии (тестовый балл от минимального балла до 60 баллов): МР «Княжпогостский» – 70,00% (7 участника из 10); МР «Троицко-Печорский» – 60,00% (6 участника из 10); МО «Вуктыл» – 50,00% (3 участников из 6); МР «Усть-Вымский» – 44,44% (4 участников из 9); МР «Ижемский» – 40,00% (4 участника из 10); МР «Печора» – 39,29% (11 участников из 28); МР «Сосногорск» – 38,46% (10 участников из 26).

Высокий уровень подготовки продемонстрировали выпускники ГАОУ РК «Лицей для одаренных детей», МОУ «Лицей № 1» г. Ухта.

Статистические данные по региону указывают на положительные изменения в следующих показателях:

- уменьшение числа учебных заведений, показывающих минимальные результаты на ЕГЭ по химии по сравнению с прошлым годом;

- увеличился процент выпускников, сдавших экзамен на средние 61–80 баллов;

- небольшое увеличение учебных заведений, учащиеся которых набирают от 81 до 100 баллов на ЕГЭ по химии.

Несмотря на колебания средних баллов, прослеживается чёткая зависимость: лучшие результаты на ЕГЭ по химии демонстрируют выпускники профильных классов. Это обусловлено двумя факторами: - учебный план: увеличено количество часов на изучение предмета; - содержание: материал проходится более глубоко и детально.

В то же время, к ухудшению результатов часто приводят кадровые проблемы в школе: преподавание предмета учителями-совместителями, непрофильными педагогами или острая нехватка квалифицированных учителей-предметников.

2.6. Связь динамики результатов ЕГЭ по предмету с принятыми на уровне субъекта Российской Федерации, муниципалитета, образовательных организаций мерами повышения качества освоения ФОП

Переход на единую Федеральную образовательную программу (ФОП) задал четкие стандарты для всех школ. Внедрение единых рабочих программ, усиление практико-ориентированного подхода, а также стандартизация профильных заданий привели к стабилизации и положительной динамике средних баллов ЕГЭ по химии.

Перечень принятых в предыдущие годы мер, направленных на повышение качества освоения ФОП:

- переход на ФРП (федеральные рабочие программы) исключил разницу в подаче материала между школами, что сделало подготовку к экзамену более прозрачной и предсказуемой;

- акцент на регулярные стартовые, текущие и рубежные диагностики для выявления образовательных дефицитов до начала ГИА;

- фокус на проведение лабораторных и практических работ в рамках урочной и внеурочной деятельности, что напрямую развивает навыки, необходимые для решения сложных расчетных задач (например, № 34);

- формирование функциональной грамотности – умения логически мыслить, сопоставлять данные, видеть межпредметные связи биологии, физики и химии;

- проводятся курсы повышения квалификации учителей с акцентом на методику решения задач повышенного и высокого уровня сложности.

Предположение о влиянии на динамику результатов ЕГЭ по химии:

- усиление программ и добавление часов на изучение сложных тем (например, органической химии и окислительно-восстановительных реакций) снижает процент базовых ошибок;

- развитие системы выявления и поддержки одарённых детей в области естественных наук;

- разбор современных методик решения задач напрямую отражается на результативности второй части КИМ, выпускники лучше справляются с комплексными заданиями, требующими математических расчетов, вывода формул и установления последовательностей;

- благодаря тому, что обучение теперь ориентировано на анализ, а не на зубрёжку, растёт количество учащихся с результатами от 80 баллов, которые легко справляются со сложными логическими блоками спецификаций.

Можно предположить, что данные меры способствуют стабилизации и улучшению результатов ЕГЭ по химии.

Учитывая результаты выполнения экзаменационной работы ЕГЭ по химии, полагаем возможным говорить о положительном влиянии на качество подготовки участников экзамена рекомендаций для системы образования Республики Коми, включенных в статистико-аналитический отчет о результатах ЕГЭ в предыдущие 2-3 года.

Динамика результатов ЕГЭ по химии свидетельствует о том, что разработанные по итогам ЕГЭ 2023-2025 гг. материалы и рекомендации используются отдельными образовательными организациями и специалистами муниципальных органов управления образованием. При этом рост показателей качества выполнения отдельных заданий КИМ на ГИА по химии позволяет предположить, что педагоги отдельных образовательных организаций воспользовались представленными методическими рекомендациями, приняли их как руководство к практическому действию.

Анализ профессиональной активности педагогов каждого муниципального образования, ежемесячно осуществляемый ГОУДПО «Коми республиканский институт развития образования» на основании статистики участия в методических мероприятиях, заседаниях республиканских методических объединений показывает, что активность педагогов еще недостаточно высокая. Педагоги не в полной мере используют те возможности, которые реализованы в содержании мероприятий дорожной карты: участие в мероприятиях в режиме онлайн-подключения для удаленных территорий, возможность просмотра видеозаписи оффлайн в удобное время в сервисе «Видеозал», возможность задать вопросы и получить консультацию от специалистов, региональных и муниципальных методистов и др. При этом наблюдается взаимосвязь между низкой профессиональной активностью педагогов и низкими результатами обучающихся. В то же время

отмечается повышение результатов в отдельных образовательных организациях и муниципальных образованиях, педагоги которых демонстрируют высокую профессиональную активность.

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 Республике Коми 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	82,85	53,75	77,94	93,89	94,16

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Республике Коми 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.
2.	Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Причины и закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов	Б	81,40	53,75	76,47	87,79	96,35
3.	Электроотрицательность. Валентность. Степень окисления	Б	78,10	28,75	74,26	89,31	100,00
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	50,83	11,25	35,29	55,73	84,67
5.	Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ	Б	72,31	13,75	70,59	84,73	96,35

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Республике Коми в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
6.	Химические свойства важнейших металлов (натрий, калий, кальций, магний, алюминий, цинк, хром, железо, медь) и их соединений. Общие способы получения металлов. Химические свойства важнейших неметаллов (галогенов, серы, азота, фосфора, углерода и кремния) и их соединений (оксидов, кислородсодержащих кислот, водородных соединений). Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Среда водных растворов веществ: кислая, нейтральная, щелочная. Степень диссоциации. Реакции ионного обмена. Идентификация неорганических соединений. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы	П	63,64	15,63	44,49	77,48	97,45

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Республике Коми 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.
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	44,11	1,88	20,59	52,29	84,31
8.	Химические свойства важнейших металлов (натрий, калий, кальций, магний, алюминий, цинк, хром, железо, медь) и их соединений. Общие способы получения металлов. Химические свойства важнейших неметаллов (галогенов, серы, азота, фосфора, углерода и кремния) и их соединений (оксидов, кислородсодержащих кислот, водородных соединений)	П	52,07	5,00	24,63	64,12	95,26
9.	Генетическая связь неорганических веществ, принадлежащих к различным классам	П	64,05	15,00	48,53	77,10	95,62

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Республике Коми в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
10.	Представление о классификации органических веществ. Номенклатура органических соединений (систематическая) и тривиальные названия важнейших представителей классов органических веществ	Б	79,13	22,50	77,21	93,89	100,00
11.	Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Углеродный скелет органической молекулы. Кратность химической связи. σ- и π-связи. sp^3-, sp^2-, sp гибридизации орбиталей атомов углерода. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Гомологи. Гомологический ряд. Изомерия и изомеры. Понятие о функциональной группе	Б	55,99	17,50	31,62	67,94	91,24

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Республике Коми 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.
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	60,33	0,00	33,09	85,50	98,54

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Республике Коми 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.
13.	Химические свойства жиров. Мыла́ как соли высших карбоновых кислот Химические свойства глюкозы. Дисахариды: сахароза, мальтоза. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Гидролиз дисахаридов. Полисахариды: крахмал, гликоген. Химические свойства крахмала и целлюлозы. Характерные химические свойства аминов. Аминокислоты и белки. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Основные аминокислоты, образующие белки. Важнейшие способы получения аминов и аминокислот. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные (цветные) реакции на белки	Б	61,98	12,50	35,29	80,92	99,27

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Республике Коми в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
14.	Химические свойства 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	П	61,36	5,00	33,46	86,64	97,81
15.	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров. Важнейшие способы получения	Б	60,23	6,88	29,78	83,21	99,64
16.	Генетическая связь между классами органических соединений	Б	64,88	8,75	41,18	90,08	97,08

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Республике Коми 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.
17.	Химическая реакция. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ	Б	51,03	5,00	27,94	63,36	89,05
18.	Скорость реакции, её зависимость от различных факторов	Б	66,53	18,75	53,68	80,15	94,16
19.	Окислительно-восстановительные реакции. Поведение веществ в средах с разным значением pH. Методы электронного баланса	Б	85,74	42,50	87,50	98,47	97,08
20.	Электролиз расплавов и растворов солей	Б	77,07	20,00	72,06	93,89	99,27
21.	Гидролиз солей. Ионное произведение воды. Водородный показатель (pH) раствора	Б	73,76	10,00	69,12	93,89	96,35
22.	Обратимые реакции. Химическое равновесие. Факторы, влияющие на состояние химического равновесия. Принцип Ле Шателье	П	68,90	15,63	63,24	79,39	95,62

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Республике Коми в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
23.	Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Расчёты количества вещества, массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ	П	83,06	31,25	82,35	98,85	98,91
24.	Идентификация неорганических соединений. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Идентификация органических соединений. Решение экспериментальных задач на распознавание веществ	П	44,21	2,50	11,76	60,31	85,40

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Республике Коми 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.
25.	Химия в повседневной жизни. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Химия и здоровье. Химия в медицине. Химия и сельское хозяйство. Химия в промышленности. Химия и энергетика: природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование. Состав нефти и её переработка (природные источники углеводородов). Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Охрана гидросферы, почвы, атмосферы, флоры и фауны от химического загрязнения.	Б	67,56	15,00	50,74	85,50	97,81
26.	Расчеты массовой доли и молярной концентрации вещества в растворе	Б	66,74	12,50	55,88	79,39	97,08
27.	Расчёты теплового эффекта (по термохимическим уравнениям). Расчёты объёмных отношений газов при химических реакциях	Б	71,28	8,75	58,09	96,18	97,08

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Республике Коми 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.
28.	Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного	Б	46,28	1,25	26,47	48,85	89,78
29.	Окислительно-восстановительные реакции. Поведение веществ в средах с разным значением pH. Методы электронного баланса	В	51,03	0,00	20,96	68,70	93,80
30.	Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Среда водных растворов веществ: кислая, нейтральная, щелочная. Степень диссоциации. Реакции ионного обмена	В	55,17	0,63	27,94	76,72	93,43
31.	Генетическая связь неорганических веществ, принадлежащих к различным классам	В	42,15	0,00	11,21	48,85	91,06
32.	Генетическая связь между классами органических соединений	В	45,21	0,50	7,06	60,76	94,31

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Республике Коми 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.
33.	Нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания; установление структурной формулы органического вещества на основе его химических свойств или способов получения	В	39,19	0,00	5,88	38,42	95,86
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	15,65	0,00	2,21	9,92	43,61
Всего заданий – **34**; из них по типу заданий: с кратким ответом – **28**, с развёрнутым ответом – **6**; по уровню сложности: Б – **17**; П – **11**; В – **6**. Максимальный первичный балл за работу – **56**. Общее время выполнения работы – **3 часа 30 минут (210 минут)**.							

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., %
1-1	0	44,19	20,93	6,06	5,84
1-1	1	55,81	79,07	93,94	94,16
1-2	0	46,51	24,81	12,12	3,65
1-2	1	53,49	75,19	87,88	96,35
1-3	0	70,93	25,58	10,61	0
1-3	1	29,07	74,42	89,39	100
1-4	0	89,53	67,44	43,94	15,33
1-4	1	10,47	32,56	56,06	84,67
1-5	0	87,21	33,33	15,15	3,65
1-5	1	12,79	66,67	84,85	96,35
1-6	0	73,26	48,06	19,7	2,19
1-6	1	23,26	16,28	6,82	0,73
1-6	2	3,49	35,66	73,48	97,08
1-7	0	95,35	68,99	31,06	8,03
1-7	1	4,65	20,16	32,58	15,33
1-7	2	0	10,85	36,36	76,64
1-8	0	93,02	68,99	22,73	0,73
1-8	1	4,65	17,05	25,76	8,03
1-8	2	2,33	13,95	51,52	91,24
1-9	0	86,05	52,71	23,48	4,38
1-9	1	13,95	47,29	76,52	95,62
1-10	0	77,91	21,71	6,06	0

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., %
1-10	1	22,09	78,29	93,94	100
1-11	0	82,56	68,99	31,82	8,76
1-11	1	17,44	31,01	68,18	91,24
1-12	0	98,84	68,99	14,39	1,46
1-12	1	1,16	31,01	85,61	98,54
1-13	0	86,05	66,67	18,94	0,73
1-13	1	13,95	33,33	81,06	99,27
1-14	0	90,7	55,81	3,79	0
1-14	1	9,3	30,23	18,94	4,38
1-14	2	0	13,95	77,27	95,62
1-15	0	88,37	67,44	10,61	0
1-15	1	8,14	16,28	12,12	0,73
1-15	2	3,49	16,28	77,27	99,27
1-16	0	90,7	62,02	9,85	2,92
1-16	1	9,3	37,98	90,15	97,08
1-17	0	95,35	72,09	36,36	10,95
1-17	1	4,65	27,91	63,64	89,05
1-18	0	82,56	45,74	20,45	5,84
1-18	1	17,44	54,26	79,55	94,16
1-19	0	58,14	12,4	1,52	2,92
1-19	1	41,86	87,6	98,48	97,08
1-20	0	81,4	31,01	6,06	0,73
1-20	1	18,6	68,99	93,94	99,27

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., %
1-21	0	88,37	32,56	6,06	3,65
1-21	1	11,63	67,44	93,94	96,35
1-22	0	74,42	21,71	8,33	2,19
1-22	1	18,6	32,56	24,24	4,38
1-22	2	6,98	45,74	67,42	93,43
1-23	0	53,49	13,18	0	0,73
1-23	1	31,4	10,85	2,27	0,73
1-23	2	15,12	75,97	97,73	98,54
1-24	0	96,51	85,27	24,24	8,76
1-24	1	2,33	9,3	30,3	11,68
1-24	2	1,16	5,43	45,45	79,56
1-25	0	84,88	54,26	14,39	2,19
1-25	1	15,12	45,74	85,61	97,81
1-26	0	87,21	46,51	20,45	2,92
1-26	1	12,79	53,49	79,55	97,08
1-27	0	91,86	43,41	3,79	2,92
1-27	1	8,14	56,59	96,21	97,08
1-28	0	98,84	75,97	50,76	10,22
1-28	1	1,16	24,03	49,24	89,78
2-29	0	100	73,64	25	3,65
2-29	1	0	10,85	13,64	5,11
2-29	2	0	15,5	61,36	91,24
2-30	0	98,84	72,09	20,45	3,65

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., %
2-30	1	1,16	5,43	5,3	5,84
2-30	2	0	22,48	74,24	90,51
2-31	0	100	74,42	17,42	0
2-31	1	0	17,05	18,94	0
2-31	2	0	6,2	21,97	5,11
2-31	3	0	2,33	34,09	25,55
2-31	4	0	0	7,58	69,34
2-32	0	97,67	82,17	9,85	0
2-32	1	2,33	9,3	7,58	0,73
2-32	2	0	7,75	17,42	0
2-32	3	0	0,78	20,45	5,84
2-32	4	0	0	25	13,87
2-32	5	0	0	19,7	79,56
2-33	0	100	93,02	58,33	2,19
2-33	1	0	0,78	2,27	1,46
2-33	2	0	3,1	6,06	2,92
2-33	3	0	3,1	33,33	93,43
2-34	0	100	93,02	61,36	10,95
2-34	1	0	6,98	37,88	45,99
2-34	2	0	0	0,76	16,06
2-34	3	0	0	0	11,68
2-34	4	0	0	0	15,33

Выявление сложных для участников ЕГЭ заданий

Структура КИМ ЕГЭ по химии в 2026 году не претерпела изменений по сравнению с 2025 годом: всего 34 задания (28 с кратким ответом, 6 с развёрнутым ответом), из них 17 базового уровня, 11 повышенного, 6 высокого. Максимальный первичный балл – 56.

В 2026 году выпускники Республики Коми выполняли задания вариантов КИМ № 319–327.

Результаты экзамена указывают на то, что участники экзамена на низком уровне освоили следующие элементы содержания / освоенные умения, навыки, виды деятельности **базового уровня** (таблица 2-13):

- 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. Средний процент выполнения составил 50,83%;

- задание 11 - Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Углеродный скелет органической молекулы. Кратность химической связи. σ- и π-связи. sp^3-, sp^2-, *sp* гибридизации орбиталей атомов углерода. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Гомологи. Гомологический ряд. Изомерия и изомеры. Понятие о функциональной группе. Средний процент выполнения составил 55,99%;

- задание 17 – Химическая реакция. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ. Средний процент выполнения составил 51,03%;

- 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. Средний процент выполнения составил 46,28%.

Анализируя задания **высокого уровня сложности** (таблица 2-13) вызывает затруднение у большинства экзаменуемых из года в год **- 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». Средний процент выполнения составил 15,65%.

Содержательный анализ выполнения заданий КИМ

Анализ результатов экзамена продемонстрировал, что задание №4 вызвало наибольшие затруднения у участников. **Задание № 4** – Ковалентная химическая связь, ее разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия

связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Тип кристаллической решетки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения.

В таблице 2-13 приведены статистические данные по региону. Средний процент выполнения составил 50,83%. Надо отметить, что по сравнению с прошлым годом процент выполнения уменьшился на 19,21% (2025 г – 73,04%).

Ниже представлена диаграмма «Результаты выполнения заданий по региону. Часть 1». Задание № 4 вызывает наибольшие затруднения у участников экзамена с низким и средним уровнем подготовки (группы 1 и 2), что обуславливает крайне низкий процент его выполнения.

В таблице 2-15 приведена политомическая оценка данного задания.

Таблица 2-155

Номер задания	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., %
4	0	89,53	67,44	43,94	15,33
4	1	10,47	32,56	56,06	84,67

Пример задания № 4 (вариант 320)

Из предложенного перечня выберите два вещества с ковалентной полярной химической связью, которые имеют ионную кристаллическую решётку.

1) хлорид магния
2) оксид фосфора(V)
3) этилат натрия
4) аммиак
5) гидроксид калия
Запишите номера выбранных ответов.
Ответ:

На основе веера ответов варианта 320 было установлено, что правильными являются 34 из 61 ответов, что составляет 55,74%. Результат экзамена указывает, что выпускники на низком уровне усвоили содержательный блок «Основы неорганической химии». Для устранения пробелов по теме «Химическая связь и строение вещества» на уроках необходимо сфокусироваться на взаимосвязи между типами связей, кристаллических решеток и физическими свойствами веществ.

- задание 11 - Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Углеродный скелет органической молекулы. Кратность химической связи. σ- и π-связи. sp^3-, sp^2-, *sp* гибридизации орбиталей атомов углерода. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Гомологи. Гомологический ряд. Изомерия и изомеры. Понятие о функциональной группе.

Задание базового уровня, средний процент выполнения по региону составляет 55,99%, то есть процент выполнения выше 50%. Однако, исходя из таблицы 2-16, стоит обратить внимание на результаты участников экзамена. Первые две группы участников экзамена на низком уровне справились с данным заданием (таблица 2-16). На среднем и высоком уровне выполнили задание участники, набравшие от 61 до 80 баллов и участники, набравшие от 81 до 100 баллов соответственно. Так же надо отметить, что по сравнению с прошлым годом процент выполнения увеличился на 3,88% (2025 г – 52,11%);

Таблица 2-166

Номер задания	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., %
11	0	82,56	68,99	31,82	8,76
11	1	17,44	31,01	68,18	91,24

Пример задания № 11 (вариант 320)

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются межклассовыми изомерами.

1) изопрен

2) 3-метилбутин-1

3) циклопентан

4) циклопентадиен

5) метилбутан

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

Анализ выполнения задания 11 варианта 320 указывает на то, что 23 из 61 участников экзамена дали правильный ответ (37,70%).

Учитывая, что данное задание относится к базовому уровню, необходимо его темы детально разобрать и отработать на уроках органической химии.

- задание 17 – Химическая реакция. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ.

Средний показатель выполнения по региону достиг 51,03%, превысив прошлогодний результат на 12,20% (2025 г – 38,83%). Анализ результатов (таблицы 2-17) показывает, что экзаменуемые с низким уровнем подготовки продемонстрировали неудовлетворительное выполнение задания. Высокий и средний уровни решения зафиксированы у участников, набравших 81–100 и 61–80 баллов соответственно.

Таблица 2-177

Номер задания	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., %
17	0	95,35	72,09	36,36	10,95
17	1	4,65	27,91	63,64	89,05

Пример задания № 17 (вариант 320)

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

ХИМИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ

А) взаимодействие оксида натрия с водой

Б) гидролиз сульфида алюминия

В) взаимодействие хлора с порошком железа

ТИПЫ РЕАКЦИИ

1) замещения, гетерогенная

2) соединения, гомогенная

3) обмена, необратимая

4) соединения, экзотермическая

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Представленный веер ответов варианта 320 указывает, что из полученных ответов на задание 17, только 20 из 61 ответов являются правильными, что составляет 32,79%. Задание 17 данного варианта непосредственно связано с разделом неорганической химии. Вероятно, наибольшие затруднения у обучающихся вызывают вопросы, связанные с признаками гомогенности/гетерогенности и тепловым эффектом (экзо- и эндотермические процессы), причем как в органической, так и в неорганической химии.

При подготовке к экзамену учителям необходимо систематизировать материал по теме «Классификация химических реакций». Успешное выполнение заданий требует глубокого понимания механизма каждого процесса, а не простого знания классификационных

признаков. Поскольку наибольшие затруднения у выпускников вызывают неорганические превращения, рекомендуется существенно расширить спектр рассматриваемых реакций из обоих разделов химии: органической и неорганической.

- 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.

Данное задание традиционно вызывает сложности у экзаменуемых. Несмотря на то, что в 2026 году средний показатель его выполнения вырос на 7,04% (с 39,24% в прошлом году до 46,28%), результаты распределились неравномерно. Из представленных в таблице 2-18 данных видно, что выпускники первых трех групп по-прежнему испытывают серьезные затруднения. Успешно с заданием справились исключительно участники из категории высокобалльников.

Таблица 2-188

Номер задания	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	98,84	75,97	50,76	10,22
28	1	1,16	24,03	49,24	89,78

Пример задания № 28 (вариант 320)

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.*

В варианте 320 представлена задача на определение массы вещества с учетом выхода продукта. Анализ ответов указывает, что с данным заданием успешно справились менее половины участников экзамена (процент выполнения задания 28 варианта 320 – 44,3%, 27 правильных ответов из 61). Для многих выпускников комбинированные задачи на выход продукта и массовую долю примесей остаются самыми сложными. Это связано с тем, что ученики не всегда могут связать химию с математикой, не умеют применять теорию на практике и испытывают дефицит логического мышления. Некоторые выпускники не знают физические величины, не умеют производить алгебраические преобразования, округлять до определенного значения. Чтобы исправить ситуацию, необходима системная работа: постоянная практика, использование разных алгоритмов решения и детальный разбор всех типов таких заданий.

- 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».

Анализ результатов выполнения задания 34 по химии в текущем году демонстрирует положительную динамику: средний процент выполнения по региону увеличился до 15,65% (по сравнению с 11,52% в 2025 году). Распределение результатов по группам участников, представленное в таблице 2-19, показывает, что с данным заданием высокой сложности справилась исключительно категория обучающихся, набравших в итоге от 81 до 100 тестовых баллов, однако даже у данной категории процент выполнения невысокий. В остальных группах фиксируется крайне низкий уровень выполнения.

Таблица 2-199

Номер задания	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., %
34	0	100	93,02	61,36	10,95
34	1	0	6,98	37,88	45,99
34	2	0	0	0,76	16,06
34	3	0	0	0	11,68
34	4	0	0	0	15,33

Пример задания № 34 (вариант 320)

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).

Успешное решение задания 34 требует глубоких знаний химических свойств, навыков логического выстраивания реакций и умения применять базовые расчетные формулы (масса, объем, количество вещества, массовая доля). Основные затруднения у выпускников возникли уже на начальном этапе составления уравнений реакций. Так, значительная доля участников не смогла записать уравнение получения серной кислоты из олеума. Кроме того, большинство выпускников испытывали дефицит навыков интерпретации и дальнейшего использования исходных данных. В частности, затруднения вызвало понятие «концентрация», что привело к массовым ошибкам при расчетах.

На уроках химии и во внеурочной деятельности для повышения качества подготовки необходимо: систематически расширять типологию расчетных и качественных задач; предлагать учащимся различные алгоритмы их решения. При этом базовым условием для

успешного выполнения заданий остается уверенное знание химических свойств веществ и физических величин, а также умение грамотно оперировать ими при проведении расчетов.

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

Таблица 2-20

	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	- ***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 возбуждённое состояния атомов. Электронная конфигурация атома. Валентные электроны. **Процент выполнения – 53,75%.** - **задание 2.** Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Причины и закономерности изменения свойств элементов и их	- ***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 возбуждённое состояния атомов. Электронная конфигурация атома. Валентные электроны. **Процент выполнения – 77,94%.** - **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 по периодам и группам. Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов. **Процент выполнения – 53,75%.** **- задание 19.** Окислительно-восстановительные реакции. Поведение веществ в средах с разным значением pH. Методы электронного баланса. **Процент выполнения – 42,50%.**	соединений, высших оксидов и гидроксидов. **Процент выполнения – 76,47%.** **- задание 3.** Электроотрицательность. Валентность. Степень окисления. **Процент выполнения – 74,26%.** **- задание 5.** Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ. **Процент выполнения – 70,59%.** **- задание 10.** Представление о классификации органических веществ. Номенклатура органических соединений (систематическая) и тривиальные названия важнейших представителей классов органических веществ **Процент выполнения – 77,21%.** **- задание 19.** Окислительно-восстановительные реакции. Поведение веществ в средах с разным значением pH. Методы электронного баланса. **Процент выполнения – 87,50%.** **- задание 20.** Электролиз расплавов и растворов солей **Процент выполнения – 72,06%.**		
Наименее успешно выполненные	**- задание 15.** Характерные химические свойства предельных одноатомных и	**- задание 15.** Характерные химические свойства предельных одноатомных и	**- задание 4.** Виды химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная) и	

задания базового уровня сложности	многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров. Важнейшие способы получения. **Процент выполнения – 6,88%.** - **задание 16.** Генетическая связь между классами органических соединений. **Процент выполнения – 8,75%.** - **задание 17.** Химическая реакция. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ **Процент выполнения – 5,00%.** - **задание 27.** Расчёты теплового эффекта (по термохимическим уравнениям). Расчёты объёмных отношений газов при химических реакциях. **Процент выполнения – 8,75%.** - **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.	многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров. Важнейшие способы получения. **Процент выполнения – 29,78%.** - **задание 17.** Химическая реакция. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ **Процент выполнения – 27,94%.** - **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. **Процент выполнения – 26,47%.**	механизмы её образования. Межмолекулярные взаимодействия. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решёток. Зависимость свойств веществ от типа кристаллической решётки. **Процент выполнения – 55,73%.** - **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. **Процент выполнения – 48,85%.**	

	Процент выполнения – 1,25%.			
Наиболее успешно выполненные задания **повышенного** уровня сложности	- **задание 23.** Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Расчёты количества вещества, массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ. **Процент выполнения – 31,25%.** - **задание 23.** Обратимые реакции. Химическое равновесие. Факторы, влияющие на состояние химического равновесия. Принцип Ле Шателье **Процент выполнения – 15,63%.** **- задание 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,	- **задание 22.** Обратимые реакции. Химическое равновесие. Факторы, влияющие на состояние химического равновесия. Принцип Ле Шателье. **Процент выполнения – 63,24%.** - **задание 23.** Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Расчёты количества вещества, массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ **Процент выполнения – 82,35%.**	- **задание 12.** Химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, алкадиенов, алкинов, аренов. Химические свойства кислородсодержащих соединений: спиртов, фенола, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, сложных эфиров, жиров, углеводов. **Процент выполнения – 85,50%.** **- задание 14.** 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. **Процент выполнения – 86,64%.**	**- задание 6.** Химические свойства важнейших металлов (натрий, калий, кальций, магний, алюминий, цинк, хром, железо, медь) и их соединений. Общие способы получения металлов. Химические свойства важнейших неметаллов (галогенов, серы, азота, фосфора, углерода и кремния) и их соединений (оксидов, кислородсодержащих кислот, водородных соединений). Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Среда водных растворов веществ: кислая, нейтральная, щелочная. Степень диссоциации. Реакции ионного обмена. Идентификация неорганических соединений. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. **Процент выполнения – 97,45%.** **- задание 8.** Химические свойства важнейших металлов (натрий, калий, кальций, магний, алюминий, цинк, хром, железо, медь) и их соединений. Общие способы получения металлов. Химические свойства важнейших неметаллов (галогенов, серы, азота, фосфора,

	кислородсодержащих кислот, водородных соединений). Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Среда водных растворов веществ: кислая, нейтральная, щелочная. Степень диссоциации. Реакции ионного обмена. Идентификация неорганических соединений. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. **Процент выполнения – 15,63%.** **- задание 9.** Генетическая связь неорганических веществ, принадлежащих к различным классам. **Процент выполнения – 15,00%.**		**- задание 23.** Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Расчёты количества вещества, массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ **Процент выполнения – 98,85%.**	углерода и кремния) и их соединений (оксидов, кислородсодержащих кислот, водородных соединений). **Процент выполнения – 95,26%.** **- задание 9.** Генетическая связь неорганических веществ, принадлежащих к различным классам. **Процент выполнения – 95,62%.** **- задание 12.** Химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, алкадиенов, алкинов, аренов. Химические свойства кислородсодержащих соединений: спиртов, фенола, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, сложных эфиров, жиров, углеводов. **Процент выполнения – 98,54%.** **- задание 14.** 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. **Процент выполнения – 97,81%.** **- задание 22.** Обратимые реакции. Химическое равновесие. Факторы, влияющие на состояние химического равновесия. Принцип Ле Шателье. **Процент выполнения – 95,62%.** **- задание 23.** Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Расчёты количества вещества, массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ **Процент выполнения – 98,91%.**
Наименее успешно выполненные задания **повышенного** уровня сложности		**- 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,	**- 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,	**- 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). **Процент выполнения – 20,59%.** - **задание 8.** Химические свойства важнейших металлов (натрий, калий, кальций, магний, алюминий, цинк, хром, железо, медь) и их соединений. Общие способы получения металлов. Химические свойства важнейших неметаллов (галогенов, серы, азота, фосфора, углерода и кремния) и их соединений (оксидов, кислородсодержащих кислот, водородных соединений). **Процент выполнения – 24,63%.** - **задание 24.** Идентификация неорганических соединений. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Идентификация органических соединений. Решение экспериментальных задач на распознавание веществ. **Процент выполнения – 11,76%.**	кислородсодержащих кислот, водородных соединений). **Процент выполнения – 52,29%.** - **задание 24.** Идентификация неорганических соединений. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Идентификация органических соединений. Решение экспериментальных задач на распознавание веществ. **Процент выполнения – 60,31%.**	кислородсодержащих кислот, водородных соединений). **Процент выполнения – 84,31%.** - **задание 24.** Идентификация неорганических соединений. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Идентификация органических соединений. Решение экспериментальных задач на распознавание веществ. **Процент выполнения – 85,40%.**
Наиболее успешно выполненные задания **высокого** уровня сложности		- **задание 29.** Окислительно-восстановительные реакции. Поведение веществ в средах с разным значением pH. Методы электронного баланса. **Процент выполнения – 20,96%.** - **задание 30.** Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые	- **задание 29.** Окислительно-восстановительные реакции. Поведение веществ в средах с разным значением pH. Методы электронного баланса. **Процент выполнения – 68,70%.** - **задание 30.** Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые	- **задание 29.** Окислительно-восстановительные реакции. Поведение веществ в средах с разным значением pH. Методы электронного баланса. **Процент выполнения – 93,80%.** - **задание 30.** Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые

		электролиты. Среда водных растворов веществ: кислая, нейтральная, щелочная. Степень диссоциации. Реакции ионного обмена. **Процент выполнения – 27,94%.**	электролиты. Среда водных растворов веществ: кислая, нейтральная, щелочная. Степень диссоциации. Реакции ионного обмена. **Процент выполнения – 76,72%.** **- задание 32.** Генетическая связь между классами органических соединений. **Процент выполнения – 60,76%.**	электролиты. Среда водных растворов веществ: кислая, нейтральная, щелочная. Степень диссоциации. Реакции ионного обмена. **Процент выполнения – 93,43%.** **- задание 31.** Генетическая связь неорганических веществ, принадлежащих к различным классам. **Процент выполнения – 91,06%.** **- задание 32.** Генетическая связь между классами органических соединений. **Процент выполнения – 94,31%.** **- задание 33.** Нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания; установление структурной формулы органического вещества на основе его химических свойств или способов получения. **Процент выполнения – 95,86%.**
Наименее успешно выполненные задания **высокого** уровня сложности			**- задание 33.** Нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания; установление структурной	**- 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

			формулы органического вещества на основе его химических свойств или способов получения. **Процент выполнения – 38,42%.** **- 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». **Процент выполнения – 9,92%.**	определённой массовой долей растворённого вещества. Расчёты с использованием понятий «массовая доля», «молярная концентрация», «растворимость». **Процент выполнения – 43,61%.**

3.1.2. Прочие результаты статистического анализа (при наличии)

нет

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)

У участников ЕГЭ с минимальным уровнем подготовки в наибольшей степени сформированы следующие темы и умения:

- тема «Строение атома»: умение определять распределение электронов по энергетическим уровням, понимание классификации элементов (s-, p-, d-элементы), умение составлять базовые электронные конфигурации атомов;
- тема «Периодический закон»: понимание физического смысла Периодического закона Д.И. Менделеева, умение определять закономерности изменения свойств элементов, а также их соединений (высших оксидов и гидроксидов, водородных соединений) по периодам и группам;
- тема «Окислительно-восстановительные реакции»: умение определять степени окисления элементов в соединениях, умение составлять схему перехода электронов: кто отдает (восстановитель, процесс окисления), а кто принимает (окислитель, процесс восстановления).

- 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

Таблица 2-21

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП

1.	Свойства кислородсодержащих органических соединений: *прогнозировать свойства спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот и сложных эфиров, а также знать специфические способы их получения*	10
2	Генетическая связь в органической химии: *устанавливать взаимосвязь между различными классами органических веществ, определять промежуточные продукты в цепочках превращений.*	10
3	Химическая реакция. Классификация и закон сохранения массы: *различать окислительно-восстановительные реакции (ОВР) и реакции ионного обмена, классифицировать процессы в органической и неорганической химии (соединение, разложение, замещение, обмен, экзо- и эндотермические).*	8-11
4	Расчеты теплового эффекта и объёмных отношений газов: *составлять термохимические уравнения, производить расчеты количества выделившейся /поглощенной теплоты, вычислять объёмные отношения газов по закону Гей-Люссака.*	9-11
5	Расчеты массовой доли выхода продукта и примесей: *вычислять массовую/объемную долю выхода продукта от теоретически возможного, рассчитывать практическую массу (объем) с учетом массовой доли примесей в исходном веществе или растворимости.*	9-11

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

Для успешного преодоления минимального балла ЕГЭ по химии (40 тестовых баллов) учителю необходимо отказаться от «натаскивания» на сложные задания второй части. Фокус смещается на точечную коррекцию дефицитов: гарантированное выполнение блока базовых заданий (№ 1–5, 9–11, 17–21, 26–27), требующих понимания стехиометрии и фундаментальных законов. Приоритетными темами являются: строение атома, ПСХЭ, классификация и номенклатура неорганических и органических веществ, основы ОВР, электролиз, гидролиз, простейшие расчёты по уравнениям реакций.

Метапредметные дефициты: у участников данной группы отмечаются недостаточная сформированность регулятивных УУД (планирование времени, самоконтроль), низкий уровень развития логического мышления (неумение устанавливать причинно-следственные связи), слабое владение приёмами анализа и синтеза информации.

Рекомендации для учителей:

Фокус на «проходных» темах и базовых навыках:

- Строение атома и Периодический закон: ученик должен безошибочно определять число электронов, распределение их по энергетическим уровням, высшую/низшую валентность и степень окисления, а также закономерности изменения свойств элементов;
- Химическая связь и типы кристаллических решеток: отработка алгоритма распознавания веществ с ковалентной полярной, неполярной и ионной связью;
- Неорганические вещества: изучение принципов деления соединений на классы (простые/сложные, оксиды, основания, кислоты, амфотерные гидроксиды, соли). Закрепление навыков составления химических формул и присвоения названий по систематической и тривиальной номенклатурам (ИЮПАК);

- Органические вещества: рассмотрение классификации соединений по углеродному скелету и функциональным группам (углеводороды, спирты, альдегиды, кетоны, кислоты, амины и др.). Отработка навыков именования изомеров и гомологов по правилам систематической номенклатуры ИЮПАК;
- Окислительно-восстановительная реакция: освоить методику определения степеней окисления элементов в неорганических и органических молекулах. Изучить понятия «окислитель» (процесс восстановления) и «восстановитель» (процесс окисления). Отработать навык составления уравнений ОВР и расстановки коэффициентов с помощью метода электронного баланса.
- Электролиз: изучить закономерности процессов, протекающих на электродах при прохождении постоянного электрического тока. Рассмотреть правила конкурентного восстановления катионов и окисления анионов на инертных электродах в водных растворах электролитов.
- Гидролиз: изучить сущность гидролиза как процесса ионного обмена соли с водой. Рассмотреть типы гидролиза в зависимости от силы образующих соль кислот и оснований (гидролиз по катиону, по аниону, а также необратимый гидролиз). Закрепить знания о качественном определении среды раствора (водородный показатель \(pH\));
- Алгоритмы составления реакций: главный навык – умение дописывать продукты реакций ионного обмена (знание условий их необратимости) и ОВР (базовые свойства сильных окислителей и восстановителей).

Расчетные задачи: использовать технологию «пошагового» обучения при решении расчётных задач:
- Массовая доля вещества: отработка формулы для расчета массовой доли вещества;
- Количество вещества, объем газов, молярная масса: решение базовых задач (линии 26–27), где требуется применить базовые формулы для расчета массы и объема.

Исключение стратегических ошибок:
- Отказ от распыления: прекратить тратить время слабоуспевающих школьников на изучение трудоемких олимпиадных задач (например, № 34), так как они требуют непропорционально много времени при высоком риске ошибки;
- Борьба с невнимательностью: учить школьников подчеркивать «ключевые слова» в условии (концентрированный/разбавленный раствор, избыток/недостаток, окислитель/восстановитель).

Использование официальных инструментов ФИПИ:
- Включить в практику регулярное выполнение заданий исключительно на базе открытого сегмента заданий в формате ЕГЭ с последующим детальным разбором ошибок;
- Проводить индивидуальные консультации для учащихся «группы риска»;
- Использовать наглядные материалы (опорные схемы, таблицы, алгоритмы) для систематизации знаний.

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

В ходе государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования выявляется сформированность следующих метапредметных результатов.

Овладение универсальными учебными познавательными действиями: 1) базовые логические действия:

- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне
- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения
- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях

2) базовые исследовательские действия:

- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем
- способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания
- формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях
- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения
- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях - разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов
- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности
- уметь интегрировать знания из разных предметных областей

3) работа с информацией:

- владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления
- создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации

4) Овладение универсальными коммуникативными действиями:

- осуществлять коммуникации во всех сферах жизни
- аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации

- развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств

5) Овладение универсальными регулятивными действиями:

1) самоорганизация:

- самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях
- самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений
- делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение

2) самоконтроль:

- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям

3) принятие себя и других людей:

- принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности
- развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

Ниже представлены выявленные сложные задания ЕГЭ по химии в регионе. Статистические данные указывают на то, что у участников экзамена слабо сформированы познавательные универсальные учебные действия.

Рассмотрим группу заданий, которые проверяют существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения. Группа заданий на установление соответствия. Успешность выполнения задания 10 (базовый уровень) – 79,13%, в группе обучающихся, не преодолевших минимальный балл – 22,50% (в 2025 – 44,67% и 1,92% соответственно, динамика в целом положительная, а в группе обучающихся, не преодолевших минимальный балл – резко отрицательная). Успешность выполнения задания 17 (базовый уровень) – 51,03%, в группе обучающихся, не преодолевших минимальный балл – 5,00% (в 2025 – 38,83% и 2,88% соответственно, динамика положительная, в группе обучающихся, не преодолевших минимальный балл – резко отрицательная). Результаты выполнения заданий и недостаточно высокий процент выполнения заданий свидетельствуют о недостаточной сформированности данных умений у обучающихся и отсутствии целенаправленной работы учителей химии по их формированию. Можно выделить некоторые *причины затруднений* при выполнении заданий: слабые знания классов соединений, строения, свойств химических веществ, сущности химических процессов и явлений. Несформированность таких умений и навыков, как выявлять признаки, устанавливать взаимосвязи, сравнивать, анализировать. Для решения проблемы на уроках химии и при подготовке к экзамену использовать задания, в которых для решения требуется последовательное выполнение нескольких мыслительных операций (анализ–синтез–сравнение–обобщение).

• Базовые исследовательские действия: задания № 11, № 13, № 15, № 25, № 29, № 31 – формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами. Успешность выполнения задания 11 (базовый уровень) – 55,99%, в группе обучающихся, не преодолевших минимальный балл – 17,50% (в 2025 – 52,11% и 7,69% соответственно, динамика положительная). Успешность выполнения задания 13 (базовый уровень) – 61,98%, в группе обучающихся, не преодолевших минимальный балл – 12,50% (в 2025 – 41,05% и 13,46% соответственно, динамика положительная, в группе обучающихся, не преодолевших минимальный балл – слабо отрицательная). Успешность выполнения задания 15 (базовый уровень) – 60,23%, в группе обучающихся, не преодолевших минимальный балл – 6,88% (в 2025 – 42,45% и 3,37% соответственно, динамика положительная). Успешность выполнения задания 25 (базовый уровень)

– 67,56%, в группе обучающихся, не преодолевших минимальный балл – 0% (в 2025 – 45,07% и 0% соответственно, динамика положительная). Успешность выполнения задания 29 (высокий уровень) – 51,03%, в группе обучающихся, не преодолевших минимальный балл – 15,00% (в 2025 – 20,52% и 2,88% соответственно, динамика положительная, в группе обучающихся, не преодолевших минимальный балл – резко отрицательная). Успешность выполнения задания 31 (высокий уровень) – 42,15%, в группе обучающихся, не преодолевших минимальный балл – 0% (в 2025 – 27,06% и 0% соответственно, динамика положительная). По всем заданиям данной группы динамика положительная, что свидетельствует о целенаправленной работе учителей над формированием данных умений. Результаты свидетельствуют о крайне низком уровне формирования данных навыков у обучающихся, не преодолевших минимальный балл.

Задания № 11, № 13, № 15, № 29 – выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения. Результаты их выполнения и наличие позитивной динамики свидетельствуют о целенаправленной работе учителей по их формированию.

Задания № 28, № 34 – проверяют сформированность навыка анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях. Успешность выполнения задания 28 (базовый уровень) – 46,28%, в группе обучающихся, не преодолевших минимальный балл –% (в 2025 – 39,24% и 0,96% соответственно, динамика положительная). Успешность выполнения задания 34 (высокий уровень) – 15,65%, в группе обучающихся, не преодолевших минимальный балл – 0,63% (в 2025 – 11,52% и 0% соответственно, динамика положительная, в группе обучающихся, не преодолевших минимальный балл – слабо отрицательная). Результаты их выполнения и наличие незначительной позитивной динамики свидетельствуют о несформированности данных умений и отсутствии целенаправленной работы учителей по их формированию. Задания № 17, № 25 – 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. Успешность выполнения задания 17 (базовый уровень) – 51,03%, в группе обучающихся, не преодолевших минимальный балл – 5,00% (в 2025 – 38,83% и 2,88% соответственно, динамика положительная, в группе обучающихся, не преодолевших минимальный балл –отрицательная). Успешность выполнения задания 25 (базовый уровень) – 67,56%, в группе обучающихся, не преодолевших минимальный балл – 15,00% (в 2025 – 45,07% и 0% соответственно, динамика положительная, в группе обучающихся, не преодолевших минимальный балл – резко отрицательная). Результаты их выполнения и отсутствие позитивной динамики свидетельствуют о несформированности данных умений и отсутствии целенаправленной работы учителей по их формированию.

Многие участники экзамена испытывают затруднения из-за неумения раскрывать смысл химических понятий, выделять их характерные признаки, устанавливать взаимосвязь с другими понятиями, использовать их для объяснения отдельных фактов и явлений, выбирать основания и критерии для классификации химических веществ и химических реакций. Также типичные ошибки, которые допускают участники ЕГЭ, связаны с неумением интегрировать знания из разных предметных областей.

Для решения этой проблемы учителям химии рекомендуется обратить внимание на следующие аспекты учебного процесса:

- формировать базовые химические знания и научный тип мышления;
- учить использовать научный язык в качестве средства работы с химической информацией;
- использовать различные виды номенклатуры химических веществ;

• научить проводить критический анализ и оценку достоверности получаемой информации, формулировать запросы при поиске и отборе информации, необходимой для выполнения поставленной задачи;

• сформировать умение планировать эксперимент по подтверждению генетической связи неорганических и органических соединений и по распознаванию веществ на основе логического мышления;

• отрабатывать навыки самостоятельного умения выявлять характерные признаки и взаимосвязь различных классов соединений;

• использовать в процессе обучения ситуационные и логические задания;

• изучать различные типы задач. Задачи по химии можно классифицировать на различные категории: расчеты по стехиометрии, термохимии, химической кинетике и другим разделам. Нужно изучать каждую категорию отдельно, выполняя задачи разного уровня сложности. Для закрепления знаний необходимы регулярные тренировки. Нужно осваивать новые типы задач, начиная с простых и постепенно переходя к более сложным;

• использовать визуализацию. Иногда задачи можно представить в графической или табличной форме, что упрощает их решение. Можно использовать схемы, графики и диаграммы для лучшего понимания.

• Работа с информацией. Задания № 25, № 34 – владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления. Задания № 25, № 34 – оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам. Успешность выполнения задания 25 (базовый уровень) – 67,56%, в группе обучающихся, не преодолевших минимальный балл – 15,00% (в 2025 – 45,07% и 0% соответственно, динамика положительная). Успешность выполнения задания 34 (высокий уровень) – 15,65%, в группе обучающихся, не преодолевших минимальный балл – 0% (в 2025 – 11,52% и 0% соответственно, динамика положительная).

Ниже представлены некоторые *типичные ошибки*, которые допускают участники ЕГЭ по химии при работе с информацией:

• невнимательное прочтение условий заданий и инструкций;

• ошибки в оформлении решений и ответов;

• ошибки в арифметических расчетах (невнимание к единицам измерения, запятым в дробях, неправильное округление);

• ошибки в знании химического содержания (незнание языка науки – номенклатуры, понятий, валентности; свойств веществ и способов их получения);

• неумение построить математическую модель того, что происходит в задаче, неспособность учесть множество последовательных процессов.

Задания, основанные на овладении универсальными коммуникативными действиями (осуществлять коммуникации во всех сферах жизни, аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации, развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств) в КИМ по химии не представлены.

Рассмотрим группу универсальных регулятивных действий.

1) самоорганизация Все задания основаны на сформированных умениях самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях. Для успешного выполнения всех заданий необходимо сформированное умение самостоятельно составлять план решения проблемы с

учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений. Задания 1 – 25 основаны на умении делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение. Значительное число ошибок и трудностей обучающихся при выполнении КИМ по химии может быть обусловлено слабым развитием данной группы метапредметных умений.

2) самоконтроль. Все задания требуют осуществления пошагового и итогового самоконтроля, умения вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям. Значительное число ошибок и трудностей обучающихся при выполнении КИМ по химии может быть обусловлено слабым развитием данной группы метапредметных умений. Анализ выполнения заданий части 2 показал взаимосвязь слабой сформированности метапредметных умений и навыков, способов действий на качество выполнения части заданий. Наиболее низкие результаты наблюдаются при выполнении заданий 33 и 34.

Задание 33. Нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания; установление структурной формулы органического вещества на основе его химических свойств или способов получения. Успешность выполнения задания 33 (высокий уровень) – 39,19%,. Слабо сформированные метапредметные умения, которые повлияли на выполнение данного задания:

1. Устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения.

2. Выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях.

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

4. Способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания; ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения; выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения.

5. Владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований; использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения; уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению.

Задание 34. Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси). Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества. Расчеты с использованием понятий «массовая доля», «молярная концентрация», «растворимость». Успешность выполнения задания 34 (высокий уровень) – 15,65%, в группе обучающихся, не преодолевших минимальный балл – 0% (в 2025 – 11, % и 0% соответственно, динамика положительная).

Слабо сформированные метапредметные умения, которые повлияли на выполнение данного задания:

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

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

3. Развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств.

4. Способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания; ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения; выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения.

5. Владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований; использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения; уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению.

- Предположения о достигнутых и недостигнутых метапредметных результатах ФГОС

Таким образом, результаты ЕГЭ по химии показали наличие ряда проблем в сформированности метапредметных умений, в том числе:

- недостаточный уровень сформированности навыков самоконтроля и саморегуляции, включая навыки внимательного прочтения текста задания, умения выделять необходимую для выполнения задания информацию, оценивать соответствие результата цели и условиям – познавательные и регулятивные УУД;

- недостаточный уровень сформированности навыков проведения логических рассуждений, выявления причинно-следственных связей, закономерностей и зависимостей при изучении явлений и процессов – логические УУД;

- недостаточный уровень сформированности умения интерпретировать информацию, представленную в различной форме (сравнивать и обобщать данные, делать выводы, систематизировать), оперировать графической информацией – познавательные УУД.

Анализ метапредметных результатов обучения, повлиявших на выполнение заданий КИМ, показал, что особого внимания требует работа учителей по обновлению методической системы обучения химии (форм, приемов, методов и технологий обучения), содействующей продуктивному освоению школьниками отдельных универсальных учебных действий не только в урочной, но и во внеурочной деятельности.

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

Основная задача работы с группой минимального уровня - обеспечить переход от репродуктивного воспроизведения знаний к осмысленному применению на базовом уровне. Рекомендуется использовать следующие методические подходы.

По развитию предметных умений. При изучении систематики рекомендуется активное использование определительных карточек, коллекций и цифровых ресурсов (например, карточки химических элементов, солей, кислот и оснований и т.п.). Важно строить работу не на запоминании названий, а на практическом определении объектов по ключевым признакам. Для отработки практических умений необходимо обеспечить каждому учащемуся возможность выполнения лабораторных и праткических работ по инструкции с последующим

анализом последовательности действий. Можно использовать методику «пошагового планирования»: сначала учащиеся работают с готовым планом лабораторной работы, затем восстанавливают пропущенные шаги, и только потом составляют план самостоятельно.

По развитию метапредметных умений. Необходимо систематически включать в уроки задания на смысловое чтение: работа с химическими текстами с маркировкой, составление плана текста, выделение ключевых слов, заполнение таблиц на основе прочитанного. Рекомендуется использовать приём «инсерт» (маркировка текста значками «V» — знаю, «+» — новое, «–» — думал иначе, «?» — не понял), что позволяет развивать навыки осмысленного чтения и самооценки понимания. Для формирования регулятивных умений полезно использовать алгоритмические инструкции выполнения заданий с пошаговым контролем. Например, при выполнении задания на установление последовательности предлагается сначала составить план действий, затем выполнить задание по плану, после чего проверить себя по образцу. Важно формировать навыки самоконтроля через сопоставление своего ответа с эталоном и анализ ошибок.

Организационные рекомендации. Рекомендуется организация дополнительных консультаций с использованием индивидуальных образовательных маршрутов, где фиксируются конкретные дефициты и шаги по их устранению. Полезно применять метод «малых групп» при выполнении лабораторных и практических работ, где каждый обучающийся может получить индивидуальную поддержку. Важно включать задания на отработку базовых умений в домашние задания и текущий контроль, создавая ситуации успеха.

Приведем конкретные примеры заданий, методических приемов.

Формирование *представлений о химических свойствах органических веществ* — важная часть изучения химии. Представим несколько методических приемов, которые могут помочь в этом процессе:

1. Лабораторные работы и эксперименты: Практическое изучение химических реакций с органическими веществами позволяет учащимся непосредственно наблюдать их свойства и изменения. Это может включать реакцию алканов с галогенами или горение углеводородов.
2. Моделирование молекул: Использование молекулярных моделей помогает визуализировать структуру органических соединений и понять, как эта структура влияет на их химические свойства.
3. Сравнительный анализ: Анализ и сравнение химических свойств разных классов органических соединений (например, алканов, алкенов и алкинов) позволяет увидеть общие закономерности и различия.
4. Использование мультимедийных ресурсов: Видеоопыты, анимации и другие визуальные материалы могут демонстрировать процессы, которые сложно наблюдать в обычных условиях.
5. Решение задач и упражнений: Это включение теоретических задач, связанных с уравнениями реакций, идентификацией продуктов реакции и предсказанием поведения веществ в различных условиях.
6. Дискуссии и семинары: Обсуждения в классе химических свойств веществ, их использование и методы синтеза могут углубить понимание материала.
7. Изучение исторического контекста: Рассказ о химиках и их открытиях в области органической химии может сделать процесс изучения более увлекательным и значимым.

8. Интерактивные и проектные работы: Это может включать проекты по исследованию конкретных органических соединений, создание презентаций или участие в научных конкурсах.

9. Использование учебных пособий и справочников: Поиск и изучение информации в специализированной литературе развивает навык работы с научными текстами и углубляет понимание темы.

Каждый из этих подходов можно адаптировать к уровню подготовки учащихся и специфике изучаемого материала.

Изучение темы *«Генетическая связь неорганических веществ, принадлежащих к различным классам»* — важная часть курса химии, поскольку она помогает учащимся понять, как вещества связаны между собой и как происходит переход от одних классов веществ к другим. Для успешного освоения этой темы необходимо использовать разнообразные методические приемы, которые помогут ученикам разобраться в сложной системе химических превращений.

1. Наглядность и демонстрация:

Использование демонстраций химических реакций, схем и таблиц, показывающих генетическую связь веществ, помогает ученикам визуализировать и понять материал.

2. Алгоритмы и схемы:

Создание схем и алгоритмов, показывающих переходы между классами веществ, облегчает понимание генетической связи.

3. Решение типовых задач:

Регулярное решение задач, связанных с переходами между классами веществ, помогает закрепить материал и развить навыки анализа.

4. Практические задания:

Ученики решают задачи, где нужно определить путь превращения вещества из одного класса в другой.

5. Работа с уравнениями реакций:

Пошаговое решение уравнений реакций, показывающее переходы между классами веществ, помогает ученикам понять, как происходят химические превращения.

6. Сравнение и сопоставление:

Сравнение различных классов веществ и их свойств помогает ученикам увидеть различия и сходства между ними.

Примерные задания:

1. Простейшие задачи на генетическую связь:

- Определите путь превращения карбоната кальция в оксид кальция.
- Покажите, как можно получить соль из кислоты и основания.

2. Задачи средней сложности на анализ и синтез:

- Покажите путь превращения оксида серы(IV) в серную кислоту.
- Определите, как можно получить хлорид натрия из карбоната натрия и соляной кислоты.

3. Сложные задачи на синтез и анализ:

- Составьте схему превращений, ведущую от меди к медному купоросу (сульфату меди(II)).

- Предложите путь превращения серы в серную кислоту, учитывая возможные промежуточные стадии.

Используйте наглядные пособия и модели, чтобы облегчить восприятие сложных реакций и превращений. Регулярно проводите лабораторные работы и демонстрации, чтобы ученики могли наблюдать химические реакции в реальности. Поощряйте самостоятельность и инициативу, предлагая ученикам самим формулировать задачи и предлагать решения.

Эти методические приемы помогут ученикам уверенно и эффективно освоить тему «Генетическая связь неорганических веществ, принадлежащих к различным классам».

Изучение темы *«Химическая реакция. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ»* требует применения разнообразных методических приемов, которые помогут ученикам понять суть химических процессов, их классификацию и основные законы, управляющие этими процессами.

1. Наглядность и демонстрация:

Использование демонстраций химических реакций (например, горение свечи, взаимодействие металлов с кислотами) помогает ученикам наглядно увидеть процессы, происходящие в ходе реакций.

2. Алгоритмы и схемы классификации:

Создание схем и алгоритмов, помогающих ученикам классифицировать химические реакции (обмен, разложение, соединение, замещение, окисление-восстановление и т.д.).

3. Лабораторные работы:

Практическое выполнение лабораторных опытов, где ученики сами проводят реакции и наблюдают их результаты, способствует лучшему пониманию темы.

4. Работа с уравнениями реакций:

Умение записывать уравнения реакций и уравнивать их коэффициенты — важный навык, который развивается в ходе регулярных тренировок.

5. Сравнение и сопоставление:

Сравнение реакций в неорганической и органической химии помогает ученикам уловить различия и сходства между ними.

6. Использование игровых элементов:

Игры, викторины и кроссворды по данной теме способствуют закреплению знаний и развитию интереса к химии.

7. Практические задания:

Регулярное выполнение практических заданий, связанных с классификацией реакций и использованием закона сохранения массы веществ.

Примерные задания:

1. Простейшие задачи на классификацию реакций:

- Классифицируйте следующие реакции:

$Fe + Cl_2 \rightarrow FeCl_3$

$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$
$Mg + H_2SO_4 \rightarrow MgSO_4 + H_2$
- Определите тип реакции:
$H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$
$Ba(NO_3)_2 + Na_2SO_4 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2NaNO_3$
2. Задачи средней сложности на уравнение реакций:
- Уравняйте реакцию:
$_C_3H_8 + _O_2 \rightarrow _CO_2 + _H_2O$
- Классифицируйте и уравняйте реакцию:
$_Fe_2O_3 + _H_2 \rightarrow _Fe + _H_2O$
3. Сложные задачи на закон сохранения массы:
- Рассчитайте массу продукта реакции, если в реакции участвовали 10 г железа и 15 г серы, а реакция закончилась полностью:
$Fe + S \rightarrow FeS$
- Рассчитайте массу воды, образовавшейся при полном сгорании 10 г метана:
$CH_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

Используйте наглядные пособия и модели, чтобы облегчить восприятие сложных реакций. Регулярно проводите лабораторные работы и демонстрации, чтобы ученики могли наблюдать химические реакции в реальности. Поощряйте самостоятельность и инициативу, предлагая ученикам самим формулировать задачи и предлагать решения.

Эти методические приемы помогут ученикам уверенно и эффективно освоить тему «Химическая реакция. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ».

Также целесообразно использовать методические кейсы:
- «Скорость химических реакций» https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2025/01/himiya_mk_skorost_himicheskoj_reakczii.pdf
- «Классификация химических реакций»
https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2025/01/himiya_mk_klassifikacziya_himicheskih_reakczij.pdf

Примеры заданий для развития навыков самоконтроля и саморегуляции:
1. Планирование и управление временем:
- «Ежедневник химика»: Перед началом лабораторных работ ученики планируют последовательность шагов и фиксируют предполагаемые временные затраты на каждый этап. В конце урока проводят ретроспективу, отмечая расхождения с планами и анализируя причины.
- «Тайм-менеджмент реакции»: Учащиеся выбирают реакцию химического синтеза и оценивают, сколько времени займет каждая стадия (приготовление растворов, фильтрация, сушка продукта и т.д.). Проводят лабораторную работу, отслеживая реальные сроки и сверяя их с прогнозируемыми показателями.

2. Управление стрессом и тревожностью:

- «Химический расслабляющий коктейль»: В ходе выполнения сложных реакций, когда многие испытывают тревогу или неуверенность, учитель просит учащихся записать три шага, которые помогут им сохранять спокойствие и концентрацию (медитация, дыхание, обращение за поддержкой к коллегам).

- «Устойчивость к химическим реакциям»: Предлагается провести аналогию между стабильностью химической реакции и способностью ученика контролировать собственные эмоции. Учитель демонстрирует нестабильные химические соединения и ведет беседу о важности устойчивости и самоконтроля в любых обстоятельствах.

3. Навык самонаблюдения и фиксации ошибок:

- «Наблюдательная химия»: Ученики ведут ежедневный журнал самонаблюдения, где отмечают свои успехи и трудности в выполнении заданий, формулируют причины возникновения ошибок и намечают стратегии исправления.

- «Ошибка — мой помощник»: При выполнении лабораторной работы, если возникает ошибка (ошибочная реакция, неправильный раствор), учитель предлагает зафиксировать ошибку и выявить ее причины, одновременно рассматривая произошедшее как ценный опыт.

4. Самооценка и коррекция действий:

- «Портрет ученика-химика»: Вместе с преподавателем ученики создают свод правил поведения и критериев качественной работы на уроках химии. Затем каждые две-три недели проводятся взаимооценки и самооценки, чтобы убедиться, насколько каждый придерживается установленных стандартов.

- «Коррекционный тренинг»: Учитель предлагает ученикам письменно оценить свою работоспособность и организованность на прошедшем уроке, затем внести коррективы в планы дальнейших занятий, опираясь на выявленные недостатки.

5. Тренировка внимания и концентрации:

- «Атмосфера внимательности»: До начала лабораторной работы преподаватель вместе с учениками устраивает пятиминутную тренировку сосредоточенности (дыхательные упражнения, концентрация на звуках лаборатории, зрительном восприятии деталей оборудования).

- «Хроника концентрации»: Ученикам выдается специальная таблица, куда они ежедневно заносят показатели своей концентрации и отвлекаемости. По итогам месяца производится анализ записей и определяется, какие обстоятельства мешают эффективной работе.

6. Формирование привычки планировать и ставить цели:

- «Лаборатория достижений»: Для каждого лабораторного опыта ребята заранее формируют личную цель, измеримую и достижимую. Через неделю они возвращаются к своим целям и оценивают прогресс, обсуждают препятствия и пути их преодоления.

- «Настроенный реактив»: В течение урока учитель напоминает ученикам, что завершение текущего этапа (например, приготовление раствора) — это шаг к главной цели урока. Повторение промежуточных этапов помогает поддерживать целевую установку.

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)

Данная группа учащихся демонстрирует базовое владение программным материалом, наибольшей степени сформированы следующие темы и умения:

- тема «Строение атома»: умение определять современную модель строения атома и распределять электроны по энергетическим уровням; умение составлять электронные конфигурации атомов (включая определение s-, p- и d-элементов, валентных электронов); умение распознавать основное и возбуждённое состояние атомов;
- тема «Периодический закон»: понимание физического смысла Периодического закона Д.И. Менделеева, умение определять закономерности изменения свойств элементов, а также их соединений (высших оксидов и гидроксидов, водородных соединений) по периодам и группам; умение анализировать изменения свойств простых веществ в зависимости от строения атома;
- тема «Электроотрицательность, валентность и степень окисления»: умение понимать природу химической связи, умение определять валентность и рассчитывать степень окисления атомов в соединениях, соотносить значения электроотрицательности;
- тема: «Классификация и номенклатура неорганических веществ»: умение распределять неорганические вещества по классам (оксиды, основания, кислоты, соли) и знание правил их наименования по систематической номенклатуре;
- тема «Классификация и номенклатура органических веществ»: умение распознавать классы органических соединений, владение их систематической номенклатурой и знание тривиальных названий важнейших представителей;
- тема «Окислительно-восстановительные реакции»: умение определять степени окисления элементов в соединениях, умение составлять схемы процессов с помощью метода электронного баланса;
- тема «Электролиз»: умение определять механизм электролиза расплавов и растворов солей, умение прогнозировать продукты реакций на катоде и аноде.

- 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

Таблица 2-22

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП
1.	Характерные химические свойства кислородсодержащих соединений (предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров) важнейшие способы получения: *сопоставлять специфические свойства органических веществ, знание способов получения, знание генетической связи между классами кислородсодержащих соединений, определение качественных реакций для идентификации органических веществ и их функциональных групп*.	10
2	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ: *различать реакции ионного обмена и окислительно-восстановительные реакции, классифицировать процессы в органической и неорганической химии (соединение, разложение, замещение, обмен, экзо- и эндотермические), понимание условий протекания реакций и правильный учет катализаторов/температурного режима*.	8-11
3	Расчеты массовой доли выхода продукта и примесей: *вычислять массовую/объемную долю выхода продукта от теоретически возможного, рассчитывать практическую массу (объем) с учетом массовой доли примесей в исходном веществе или растворимости.*	9-11
4	Свойства металлов и неметаллов: *умение прогнозировать продукты сложных окислительно-восстановительных реакций: неметаллов (галогены, сера, фосфор) и их водородных соединений, а так же металлов ((алюминий, цинк, хром, железо) и их соединений, способность сопоставлять свойства простых веществ с их соединениями.*	8-11
5	Свойства металлов и неметаллов с реагентами: у*мение одновременно анализировать химические свойства нескольких классов неорганических веществ, умение определять все возможные пути взаимодействия конкретного вещества с несколькими реагентами (системный анализ), понимание исключений и частных случаев в неорганической химии: амфотерные свойства оксидов и гидроксидов, специфические свойства концентрированных и разбавленных кислот-окислителей (азотная, серная) в реакциях с металлами и неметаллами.*	8-11
6	Качественные реакции на органические неорганические вещества и ионы: *умение связывать теоретические знания с визуальными признаками реакций (выпадение/растворение осадков, изменение цвета, появление запаха, выделение газа), умение проведения мысленного химического эксперимента, умение правильно подбирать один реактив-идентификатор для группы веществ (анализ межмолекулярных взаимодействий).*	9-11

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

Для уверенного получения 60–70 т.б. необходимо освоить задания повышенного уровня сложности (№ 6–9, 12, 14–16, 22, 24). Основной фокус направлен на отработку законов стехиометрии, взаимосвязей между классами веществ, их химических свойств и расчетов по уравнениям реакций. Приоритетными темами являются: химические свойства неорганических и органических веществ, генетические связи, качественные реакции на органические и неорганические вещества, расчёты по уравнениям реакций.

Метапредметные дефициты: недостаточная сформированность познавательных УУД (анализ, синтез, обобщение), слабое владение навыками работы с текстом и табличными данными.

Рекомендации для учителей:

- основной упор делать на ликвидацию точечных пробелов в темах «Химические свойства неорганических веществ», составлением цепочек генетических превращений;
- систематизировать свойства простых веществ, оксидов, кислот, оснований и солей, особое внимание уделить окислительно-восстановительным реакциям (ОВР) и амфотерности, используя метод интеллект карт;
- систематизировать свойства основных классов органических веществ (алканы, алкены, алкины, диены, арены, спирты, альдегиды, карбоновые кислоты, амины, аминокислоты) и условия протекания реакций (температура, давление, катализаторы);
- ликвидацию точечных пробелов по свойствам органических соединений устранить с использованием цепочек генетических превращений;
- особое внимание следует уделить формированию умения решать комбинированные расчётные задачи;
- включить в учебный процесс решение задач повышенного уровня сложности с постепенным наращиванием трудности;
- организовать практикумы по решению расчётных задач с использованием различных типов данных (массовая доля, молярная концентрация, растворимость);
- использовать приёмы технологии развития критического мышления при изучении химических свойств веществ;
- проводить тренировочные работы в формате ЕГЭ с использованием материалов ФИПИ и с обязательным анализом результатов.

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

Анализ результатов ЕГЭ по химии 2026 года показывает, что участники с низким уровнем подготовки (набравшие от минимального балла до 60 тестовых баллов) испытывают не только существенные предметные затруднения, но и системные дефициты в

сформированности метапредметных умений. Эти дефициты напрямую влияют на успешность выполнения заданий контрольных измерительных материалов и проявляются в типичных ошибках, которые можно проследить на примере конкретных заданий.

Прежде всего, у данной группы участников недостаточно развиты базовые логические действия, в частности, умение устанавливать существенные признаки для сравнения, классификации и обобщения (код 1.1.1 по кодификатору). Это ярко демонстрируют задания на классификацию химических реакций и веществ. Например, в задании № 17, где требуется соотнести химическую реакцию с её типами, средний процент выполнения по региону составляет 51,03 %, но в группе с низким уровнем подготовки он падает до 27,94 %. В одном из вариантов правильный ответ дали лишь 32,79 % участников. Типичная ошибка заключается в том, что выпускники путают признаки гомогенных и гетерогенных реакций, неверно определяют тепловой эффект или не различают реакции соединения и обмена. Это свидетельствует о том, что они пытаются запомнить отдельные примеры, а не овладеть общим принципом классификации, не умеют выделять существенные свойства объекта и на их основе относить его к определённой группе. Аналогичная ситуация наблюдается в задании № 11, где требуется распознать межклассовые изомеры: средний процент выполнения – 55,99 %, в группе – лишь 31,01 %. Участники не могут применить знания о строении углеродного скелета и функциональных групп для логической операции обобщения и сравнения.

Вторым значимым дефицитом является слабое владение навыками работы с информацией (код 1.3.1). Это умение необходимо для извлечения, анализа и интерпретации данных из текста условия или таблиц. Наиболее показательными являются расчётные задачи. Так, задание № 34 (комбинированная расчётная задача высокого уровня сложности) в среднем по региону выполняется на 15,65 %, а в группе с низким уровнем подготовки – лишь на 2,21 %. Участники не могут правильно интерпретировать исходные данные, например, в варианте 320 многие не смогли использовать понятие «молярная концентрация» или массовую долю элемента в олеуме для дальнейших вычислений. Они не способны систематизировать информацию, выстроить логическую цепочку расчётов, что говорит о недостаточном развитии анализа и синтеза при работе с неявно заданными условиями. Задание № 28, также требующее расчётов с учётом выхода продукта или примесей, выполняется в данной группе на 26,47 % против 46,28 % в среднем по региону. Ошибки возникают из-за неумения выделить ключевые данные и связать их с нужной формулой.

Третий важный аспект – недостаточная сформированность базовых исследовательских действий, в частности, умения выявлять причинно-следственные связи и прогнозировать результат (код 1.2.4). Это проявляется в заданиях на химические свойства веществ и генетические связи. Например, в задании № 7 (химические свойства металлов и неметаллов) средний процент выполнения по региону – 44,11 %, а в группе – только 20,59 %. Аналогично, задание № 8 выполняется группой на 24,63 % при среднем значении 52,07 %. Типичные ошибки связаны с неверным прогнозированием продуктов окислительно-восстановительных реакций, особенно в сложных случаях (взаимодействие с концентрированными кислотами, амфотерные свойства). Участники не видят логики химических превращений, не могут установить связь между строением вещества и его реакционной способностью, что особенно заметно при решении цепочек превращений, где требуется последовательно определить промежуточные вещества.

Наконец, у данной категории выпускников практически не сформированы регулятивные универсальные учебные действия, в первую очередь – самоконтроль (код 3.2.1). Задания с развёрнутым ответом (№ 29–34) требуют поэтапного решения и обязательной проверки полученных результатов. Однако участники группы «от минимального до 60 баллов» либо вовсе не приступают к таким заданиям, либо выполняют только начальные шаги, часто допуская арифметические ошибки и не сверяя ответ с условием. Например, в задаче № 34 они

могут правильно записать уравнение реакции, но при расчётах теряют размерности или получают нереалистичные значения (например, отрицательную массу), не останавливаясь для оценки правдоподобия. Отсутствие рефлексии и самооценки приводит к тому, что ошибки не исправляются, а решение не доводится до логического завершения.

- Предположения о достигнутых и недостигнутых метапредметных результатах ФГОС

Таким образом, анализ убедительно показывает, что участники с низким уровнем подготовки по химии имеют системные метапредметные дефициты, которые усугубляют их предметные пробелы. Неумение классифицировать, анализировать информацию, прогнозировать и контролировать собственные действия является серьёзным барьером на пути к улучшению результатов. Преодоление этих дефицитов требует целенаправленной работы не только над химическим содержанием, но и над развитием логического мышления, информационной грамотности и навыков саморегуляции в рамках урочной и внеурочной деятельности.

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

Для учителей, работающих с выпускниками, чьи знания по химии оцениваются как минимальные или близкие к нулевым, главная стратегия подготовки к ЕГЭ строится на принципе разумного отбора содержания и концентрации усилий на базовых и повышенных заданиях, составляющих около 70 % экзаменационных баллов. Целью является не решение самых сложных задач, а стопроцентно безошибочное выполнение простых и средних по сложности вопросов, чтобы каждый возможный балл был взят. Вся работа должна начинаться с тщательной диагностики: в начале учебного года проводится входное тестирование, включающее задания базового уровня по всем разделам, и на его основе для каждого ученика заполняется карта предметных дефицитов, где фиксируются конкретные пробелы – от незнания символов и валентности до непонимания простейших расчётов и свойств основных классов веществ. Эта карта становится основой для индивидуального маршрута, причём восполнение пробелов идёт «снизу вверх»: если ученик не усвоил понятие относительной молекулярной массы, нельзя сразу переходить к расчётам по уравнениям – сначала отрабатываются азы арифметики, затем вводится формула количества вещества, и только потом – простые пропорции.

Образовательный процесс для таких учащихся должен строиться на принципах доступности, пошаговости и многократного повторения. Каждое новое понятие вводится через бытовые аналогии и демонстрации, сложные теоретические вопросы (строение вещества, механизмы реакций) даются в объёме, достаточном для решения конкретных типов задач ЕГЭ, без углубления. Каждая тема разбивается на микрошаги, каждый из которых отрабатывается до автоматизма на однотипных упражнениях, и переход к следующему этапу разрешается только при полном усвоении предыдущего. Обязательным элементом каждого урока становится короткая разминка (5–7 минут) на воспроизведение ключевых формул, определений или уравнений, а также регулярные «пятиминутки» повторения пройденного материала, особенно в конце учебного года. При этом домашние задания дифференцируются: для слабой группы предлагается только обязательный

минимум, но он должен быть выполнен абсолютно правильно, с подробной проверкой и комментариями учителя. Важно также использовать парную работу, когда сильный ученик помогает слабому, но под контролем педагога.

Календарное планирование подготовки целесообразно разбить на три этапа. Первый этап (сентябрь–декабрь) посвящён ликвидации пробелов и систематизации знаний 8–9 классов: изучаются свойства оксидов, кислот, оснований и солей, генетические ряды, типы реакций, ионный обмен, начальные понятия о количестве вещества и молярной массе, а также периодический закон в объёме, необходимом для выполнения заданий на электронные конфигурации. На этом этапе ежедневно тренируется написание уравнений реакций – письменно, под диктовку, с самопроверкой по эталону. Второй этап (январь–апрель) нацелен на отработку конкретных блоков в формате ЕГЭ, причём выбираются задания, дающие наибольший вес в первичных баллах: это задачи на периодический закон, классификацию веществ, скорость и равновесие, качественные реакции, а также простые расчётные задачи на нахождение массы или объёма по уравнению. Для каждого типа заданий разрабатывается чёткий алгоритм решения, который многократно применяется на разных примерах, и по каждой теме проводится тематический зачёт с обязательной пересдачей при неудовлетворительном результате. Третий этап (май) представляет собой предэкзаменационное повторение: полностью исключаются новые сложные темы, ежедневно решаются 5–10 заданий базового уровня, проводятся две-три тренировочные работы с полным оформлением бланков, акцентом на правильность записи ответов без исправлений, а также индивидуальные консультации по разбору ошибок. Одновременно формируется памятка из формул и правил, которые необходимо выучить наизусть перед экзаменом.

Особое внимание уделяется культуре оформления письменных ответов, поскольку именно небрежность часто лишает слабых учеников заработанных баллов. Учитель должен требовать строгой записи условий реакций (температура, катализатор), правильной расстановки коэффициентов и использования стрелок, а также следить за точностью химической номенклатуры (сульфид – не сульфит, нитрат – не нитрит). За каждую орфографическую ошибку в термине или пропуск размерности в расчётах следует снижать балл, чтобы приучить к внимательности. При ответах на качественные вопросы учеников учат давать полный ответ по схеме «наблюдение – уравнение – вывод», а в условии задач – подчёркивать ключевые слова: «избыток», «недостаток», «постоянный объём», «бесцветный раствор» – это помогает избегать типичных ловушек. Параллельно ведётся систематическая работа над предупреждением частых ошибок, таких как неправильное определение степени окисления, ошибки в расстановке коэффициентов в ОВР, неверное использование понятий «избыток» и «недостаток», а также небрежное чтение условия. Для этого практикуются «минутки внимательности», где предлагаются заведомо искажённые условия и требуется найти ошибку.

Организационно учителю рекомендуется вести для каждого учащегося целевой группы индивидуальный образовательный маршрут, тематические планы с выделением обязательного минимума и портфель диагностических работ для отслеживания динамики. Администрация школы должна предусмотреть в расписании не менее двух дополнительных часов в неделю для групповых занятий, обеспечить доступ к электронным банкам заданий и организовать обмен опытом между педагогами. Также важно взаимодействие с родителями: проводятся собрания, где разъясняется стратегия подготовки именно для детей с низкой базой, даются рекомендации по режиму дня и психологической поддержке. Психологический аспект является критическим, поскольку длительная неуспешность формирует у таких учеников страх перед экзаменом и неуверенность. Учителю следует исключить негативные оценки, хвалить за малейший прогресс, ставить чёткие и достижимые цели на каждое занятие и поддерживать атмосферу сотрудничества. Полезно проводить беседы о

структуре ЕГЭ, подчёркивая, что для преодоления минимального порога не обязательно решать сложные варианты – достаточно уверенно справиться с простой частью, что снижает тревожность и позволяет сосредоточиться на приоритетах.

В результате реализации данных рекомендаций прогнозируется ликвидация пробелов не менее чем по 70 % экзаменационных тем, рост среднего тестового балла на 15–20 пунктов по сравнению с входной диагностикой и достижение всеми учащимися целевой группы минимального порога успешности или существенное приближение к нему. Основным критерием эффективности служит положительная динамика тренировочных работ в течение года и успешное выполнение не менее 70 % заданий базового уровня в итоговом тестировании. Ответственность за внедрение этих мер возлагается на учителя химии и заместителя директора по учебно-воспитательной работе, контроль осуществляется в рамках внутришкольного мониторинга согласно плану на текущий учебный год.

Приведем примеры заданий, методических приемов.

Изучение кислородсодержащих органических соединений (спиртов, фенолов, альдегидов, кислот) требует перехода от заучивания свойств к пониманию логики: как функциональные группы определяют физические свойства, химическую активность и способы получения веществ.

Серия методических приемов, представленных в виде единой концепции - «Функциональный подход: от строения молекулы к ее роли в мире». Вместо простого перечисления методов предлагается логика построения темы.

1. Концепция «Паспорт функциональной группы»

Вместо сухой лекции о классах соединений учитель предлагает ученикам составить сравнительный паспорт для каждой группы (-OH, -CHO, -COOH).

Что делаем: На интерактивной доске или флипчарте заполняется таблица-сравнение. Для спиртов, фенолов и карбоновых кислот анализируется одна и та же реакция (например, с активным металлом Na), но фиксируется разная скорость или визуальный эффект.

Цель: Ученики сами делают вывод: почему фенол кислее спирта (за счет мезомерного эффекта бензольного кольца), а уксусная кислота реагирует еще активнее (за счет стабильности карбоксилат-иона). Аналогии заменяются на электронные эффекты.

2. Экспериментальная серия «Семейный портрет реакций»

Лабораторные работы объединяются не по классам веществ, а по типам химических связей, которые разрываются.

Что делаем: Организуется ротационная станция. На одной станции все вещества (спирт, альдегид, фенол) проверяются на окисление; на другой - на взаимодействие с гидроксидом меди(II); на третьей - на растворимость.

Цель: Ученик видит, что разные классы могут давать похожий результат (качественная реакция), но через разные механизмы. Это учит анализировать условия протекания реакции, а не просто запоминать цвет осадка.

3. Инженерный кейс «От запаха к формуле»

Использование органолептики (запаха) как диагностического инструмента химии сложных эфиров и альдегидов.

Что делаем: Группам выдаются флаконы с ароматизаторами (груша, ананас, малина - это изоамилацетат, этилбутират, эфир муравьиной кислоты соответственно). Задача: зная запах-предшественник (уксусная кислота + амиловый спирт), нарисовать структурную формулу продукта и написать уравнение этерификации.

Цель: Превращает абстрактное получение сложных эфиров в осязаемый процесс создания парфюмерных композиций или пищевых добавок.

4. Модуль «Зеленая химия: выбор пути синтеза»

Проблемное обучение переводится из плоскости «напишите цепочку превращений» в плоскость выбора оптимального промышленного метода.

Что делаем: Ставится задача получить конкретный альдегид. Дается три варианта сырья: дорогой первичный спирт, дешевый вторичный спирт или алкен. Ученики должны рассчитать экономику процесса, учесть экологические риски гидратации против окисления и выбрать лучший катализатор.

Цель: Развивает навыки критического мышления и понимание того, что химия в учебнике и химия на заводе решают разные задачи.

5. Пространственное моделирование «Почему мыло моет?»

Акцент на физико-химических свойствах через макромоделирование.

Что делаем: С помощью конструкторов молекул ученики строят длинноцепочечную стеариновую кислоту. Сначала показывают ее неполярным «шариком» воду, затем переворачивают модель, показывая полярную голову (-COOH).

Цель: Физическое конструирование помогает понять амфифильность органических кислот и солей (мыла), объясняя механизм эмульгирования жиров без использования сложной терминологии мицеллообразования.

6. Интегрированный практикум «Химия на кухне и в аптечке»

Обобщение через межпредметные связи (биология, медицина, кулинария).

Что делаем: Кейс-задание. Почему аспирин (ацетилсалициловая кислота) раздражает желудок, а его натриевая соль - нет? Как молочнокислое брожение консервирует продукты? Ученики выступают в роли экспертов-технологов, консультируя вымышленного производителя продуктов питания.

Цель: Показывает универсальность свойств карбоновых кислот вне колбы.

7. Формирующее оценивание «Найди ошибку химика-синтетика»

Контроль знаний уходит от тестов с выбором ответа к диагностике логических сбоев.

Что делаем: Ученикам дается текст лабораторного журнала несуществующего персонажа, где намеренно перепутаны реактивы, условия нагревания или выводы (например: «При смешивании этаналя с аммиачным раствором серебра выпал черный осадок, значит, у меня был бутанон»).

Цель: Оценивается не память, а умение применять знания о качественных реакциях для опровержения ложных фактов.

Формирование *представлений о классификации органических веществ и номенклатуре органических соединений* — одна из приоритетных задач курса химии. Для успешного освоения этой темы необходимо использовать разнообразные методические приемы, которые помогут ученикам освоить не только систематическую номенклатуру, но и запомнить тривиальные названия важнейших представителей классов органических веществ.

1. Сравнительный анализ:

Учитель сравнивает классы органических веществ по ряду признаков (функциональные группы, структура, химические свойства), что помогает ученикам понять различия и сходства между классами.

2. Алгоритмы и схемы классификации:

Создание схем, таблиц и алгоритмов, помогающих ученикам правильно классифицировать вещества и называть их в соответствии с номенклатурой.

3. Наглядные пособия и модели:

Использование моделей молекул, наглядных пособий и интерактивных материалов для визуализации строения органических веществ.

4. Игровые элементы:

Применение игровых форм обучения, таких как викторины, кроссворды, настольные игры, в которых ученики запоминают номенклатуру и классификацию органических веществ.

5. Мнемонические приемы:

Использование мнемонических правил и ассоциаций для запоминания номенклатурных названий и классификации веществ.

6. Практические задания:

Регулярное выполнение практических заданий, связанных с определением класса органических веществ, их наименованием и переводом тривиальных названий в систематические.

7. Групповая работа:

Организация групповой работы, где ученики совместно решают задачи на классификацию и наименование органических веществ.

Примерные задания:

- Простейшие задачи на классификацию:

Определите класс органических веществ: этиловый спирт, уксусная кислота, бензол.

Дайте систематическое название следующему соединению: CH_3CH_2CHO.

- Задачи средней сложности:

Сравните и классифицируйте вещества: бутанол, масляная кислота, ацетилен.

Переведите тривиальное название в систематическое: муравьиный альдегид.

- Сложные задачи на систематику и номенклатуру:

Назовите соединение по систематической номенклатуре: $H_3C–CH(CH_3)–CH_2–CH_2–COOH$.

Составьте алгоритм наименования органических соединений, включающий замену радикалов и функциональных групп.

Используйте наглядные пособия и модели, чтобы облегчить восприятие сложных молекул. Регулярно проводите лабораторные работы и демонстрации, чтобы ученики могли наблюдать химические свойства веществ. Поощряйте самостоятельность и инициативу, предлагая ученикам самим формулировать задачи и предлагать решения.

Эти методические приемы помогут ученикам уверенно и эффективно освоить классификацию органических веществ и номенклатуру органических соединений.

Формирование *представлений о химических свойствах органических веществ* — важная часть изучения химии. Представим несколько методических приемов, которые могут помочь в этом процессе:

1. Лабораторные работы и эксперименты: Практическое изучение химических реакций с органическими веществами позволяет учащимся непосредственно наблюдать их свойства и изменения. Это может включать реакцию алканов с галогенами или горение углеводородов.
2. Моделирование молекул: Использование молекулярных моделей помогает визуализировать структуру органических соединений и понять, как эта структура влияет на их химические свойства.
3. Сравнительный анализ: Анализ и сравнение химических свойств разных классов органических соединений (например, алканов, алкенов и алкинов) позволяет увидеть общие закономерности и различия.
4. Использование мультимедийных ресурсов: Видеоопыты, анимации и другие визуальные материалы могут демонстрировать процессы, которые сложно наблюдать в обычных условиях.
5. Решение задач и упражнений: Это включение теоретических задач, связанных с уравнениями реакций, идентификацией продуктов реакции и предсказанием поведения веществ в различных условиях.
6. Дискуссии и семинары: Обсуждения в классе химических свойств веществ, их использование и методы синтеза могут углубить понимание материала.
7. Изучение исторического контекста: Рассказ о химиках и их открытиях в области органической химии может сделать процесс изучения более увлекательным и значимым.
8. Интерактивные и проектные работы: Это может включать проекты по исследованию конкретных органических соединений, создание презентаций или участие в научных конкурсах.
9. Использование учебных пособий и справочников: Поиск и изучение информации в специализированной литературе развивает навык работы с научными текстами и углубляет понимание темы.

Каждый из этих подходов можно адаптировать к уровню подготовки учащихся и специфике изучаемого материала.

Изучение темы *«Химия в повседневной жизни»* может быть не только информативным, но и увлекательным. Для эффективности обучения желательно использовать различные методические приемы, которые помогут учащимся осознать важность химии в реальной жизни, а также научат безопасному обращению с химическими веществами. Ниже приведены некоторые из таких приемов:

1. Интерактивные лекции и обсуждения:

- Дискуссии: Организовать обсуждение, почему знание химии необходимо в повседневной жизни. Участники могут приводить примеры из личного опыта.
- Вопросы-ответы: Создать специальный чат для обсуждения часто задаваемых вопросов о химии в быту.

2. Практические занятия и эксперименты:

- Демонстрационные эксперименты: Показать безопасные и простые эксперименты, демонстрирующие свойства бытовой химии.
- Лабораторные работы: При возможности организовать практические занятия, где учащиеся могут безопасно работать с распространёнными химическими веществами.

3. Использование мультимедиа и технологий:

- Видеоматериалы: Просмотры образовательных видео, рассказывающих о роли химии в медицине, экологии, сельском хозяйстве и промышленности.
- Виртуальные лаборатории: Использование приложений и программ для проведения виртуальных экспериментов.

4. Проектная деятельность:

- Исследовательские проекты: Учащиеся могут работать над небольшими проектами, касающимися химии и её применения в повседневной жизни, например, изучать состав бытовых чистящих средств.
- Социальные проекты: Разработка и реализация проектов по улучшению экологической ситуации в своем регионе, например, акции по сбору отходов.

5. Ролевые игры и симуляции:

- Симуляции экологических ситуаций: Задействовать учащихся в роли представителей предприятий, экологов, граждан, обсуждающих, как минимизировать химическое загрязнение окружающей среды.
- Ролевые игры: Например, моделирование заседания комиссии по охране окружающей среды.

6. Экскурсии и выездные занятия:

- Посещение предприятий: Организация экскурсий на предприятия, использующие химические процессы, с акцентом на соблюдение правил безопасности и экологические стандарты.
- Музеи и выставки: Посещение научных выставок, связанных с химией.

7. Разработка правил и рекомендаций:

- Создание памяток: Разработка и обсуждение правил безопасного обращения с едкими и токсичными веществами.
- Классы здоровья: Проведение занятий по химии и здоровью, обсуждение влияния химических веществ на организм человека.

8. Междисциплинарный подход:

- Связь с другими предметами: Обсуждение химических процессов в сочетании с биологией (например, метаболизм) или географией (экологические проблемы).

Эти приемы помогут сделать процесс изучения темы более динамичным и практично ориентированным, пробудят интерес у учащихся и научат их применять полученные знания в повседневной жизни.

Также целесообразно использовать методический кейс «Химия и жизнь» https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2025/01/himiya_mk_himiya_i_zhizn.pdf

Изучение темы *«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»* требует систематического подхода и понимания базовых химических понятий. Приведем методические приемы, которые помогут эффективно организовать изучение этой темы.

1. Наглядность и демонстрация:

Демонстрация лабораторных опытов, иллюстрирующих химические реакции, помогает ученикам лучше понять, как реально происходят процессы и как нужно подходить к расчетам.

2. Алгоритмы и схемы:

Создание алгоритмов и схем, помогающих ученикам последовательно и правильно выполнять расчеты, является обязательным этапом.

3. Решение типовых задач:

Регулярное решение типовых задач, связанных с расчетами выхода продукта, масс и объемов веществ, помогает закрепить навыки и повысить уверенность учеников.

4. Практические задания:

Ученики решают задачи, где нужно определить массу, объем или количество вещества продукта реакции, учитывая избыток реагента или присутствие примесей.

5. Использование таблиц и справочных материалов:

Предоставление ученикам таблиц с молекулярными массами, плотностями и другими справочными данными облегчает расчеты и ускоряет процесс решения задач.

6. Сравнение и сопоставление:

Сравнение различных методов расчета выхода продукта и выбор оптимального способа для конкретной задачи.

Примерные задания:

1. Простейшие задачи на расчет выхода продукта:

- Рассчитайте массу серной кислоты, полученной при взаимодействии 100 г серы с избытком кислорода.
- Рассчитайте объем водорода, выделившегося при взаимодействии 10 г цинка с избытком соляной кислоты.

2. Задачи средней сложности на расчет с учетом примесей:

- Определите массу чистого карбоната кальция, если в смеси содержится 20% примесей и масса образца равна 50 г.
- Рассчитайте объем кислорода, выделившегося при разложении 100 г технического пероксида водорода, содержащего 30% примесей.

3. Сложные задачи на расчет массового или объемного выхода продукта:

- Рассчитайте массовую долю выхода аммиака, если теоретически возможным является получение 100 г, а фактически получили 85 г.
- Определите объемную долю выхода углекислого газа, если теоретически ожидается 20 литров, а фактически получено 18 литров.

Используйте наглядные пособия и модели, чтобы облегчить восприятие сложных реакций и расчетов. Регулярно проводите лабораторные работы и демонстрации, чтобы ученики могли наблюдать химические реакции в реальности. Поощряйте самостоятельность и инициативу, предлагая ученикам самим формулировать задачи и предлагать решения.

Эти методические приемы помогут ученикам уверенно и эффективно освоить тему «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».

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)

Данная группа обучающихся демонстрирует хорошее владение материалом, наибольшей степени сформированы следующие темы и умения:

- тема «Химические свойства углеводородов и кислородсодержащих соединений»: умение прогнозировать продукты сложных многостадийных превращений, где требуется учитывать условия протекания реакций и влияние функциональных групп друг на друга;
- тема «Химические свойства кислородсодержащих соединений»: умение применять правил Марковникова (для реакций присоединения) и Зайцева (для реакций дегидрогалогенирования) при неоднозначных условиях, использование галогенпроизводных в цепочках органического синтеза;
- тема «Расчетные задачи»: умение решать комплексные задачи повышенного уровня сложности на концентрацию с учетом химического равновесия, использование стехиометрических коэффициентов уравнения для расчета количества вещества (или концентраций), вступивших в реакцию и образовавшихся в ходе нее;

- тема «Электролитическая диссоциация и реакции ионного обмена»: умение составлять молекулярные, полные и сокращенные ионные уравнения реакций, определять возможность протекания реакций ионного обмена (условия образования осадка, газа или слабого электролита);

- тема «Окислительно-восстановительные реакции»: умение составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций на основе предложенного перечня веществ, применять метод электронного баланса для правильной расстановки коэффициентов, безошибочно определять окислители и восстановители, а также процессы окисления и восстановления;

- тема «Генетическая связь между классами органических соединений»: умение прослеживать цепочки последовательных превращений из одного класса органических соединений в другой, записывать уравнения реакций, характеризующие химические свойства и способы получения основных органических веществ, учитывать условия протекания реакций (температура, катализаторы, давление) и структурные особенности изомеров.

- 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

Таблица 2-22

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП
1.	Свойства металлов и неметаллов: *умение прогнозировать продукты сложных окислительно-восстановительных реакций: неметаллов (галогены, сера, фосфор) и их водородных соединений, а так же металлов ((алюминий, цинк, хром, железо) и их соединений, способность сопоставлять свойства простых веществ с их соединениями.*	8-11
2	Качественные реакции на органические неорганические вещества и ионы: *умение связывать теоретические знания с визуальными признаками реакций (выпадение/растворение осадков, изменение цвета, появление запаха, выделение газа), умение проведения мысленного химического эксперимента, умение правильно подбирать один реактив-идентификатор для группы веществ (анализ межмолекулярных взаимодействий).*	9-11
3	Установление структурной формулы: *умение соотносить состав вещества с его химическими свойствами (реакциями) и способами получения.*	10-11
4	Расчетная задача высокого уровня сложности: *умение составлять системы уравнений и алгебраические соотношения для расчетов при параллельном протекании реакций, умение переводить молярную концентрацию (моль/л) и объем раствора в число моль растворенного вещества, особенно при дальнейших добавлениях воды или выпаривании.*	10-11

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

Для уверенного получения 80 и более т.б. необходимо целенаправленно работать над заданиями высокого уровня сложности (№ 29–34). Особое внимание – расчётной задаче № 34 и установлению формулы органического вещества № 33.

Метапредметные дефициты: недостаточная сформированность умений применять знания в нестандартной ситуации, проводить комплексный анализ условия задачи, осуществлять самопроверку.

Рекомендации для учителей:

- использовать цепочки генетических превращений, так как необходимо «видеть» переходы между классами соединений, помнить специфические условия (плавление, катализаторы, электролиз солей) и реакции с участием амфотерных гидроксидов в избытке щелочи;
- использовать цепочки генетических превращений для органических соединений, поскольку учащиеся выводят молекулярную формулу, но теряются при определении конкретного изомера;
- организовать спецкурсы или факультативные занятия по решению задач высокого уровня сложности;
- использовать банк заданий с развёрнутым ответом для отработки навыков оформления решений;
- обучать приёмам самопроверки и критериального оценивания собственных решений;
- включать в практику задания на установление генетических связей между классами органических и неорганических веществ.

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

Анализ результатов ЕГЭ по химии 2026 года для участников со средним уровнем подготовки (набравших от 61 до 80 тестовых баллов) показывает, что, несмотря на достаточно хорошее владение предметным материалом на базовом и частично повышенном уровне, они имеют ряд специфических метапредметных дефицитов, которые не позволяют им перейти в группу высокобалльников и достичь результатов свыше 80 баллов. Эти дефициты проявляются при выполнении заданий, требующих комплексного применения знаний, анализа нестандартных ситуаций, многошагового планирования решения и грамотного оформления ответа. Рассмотрим наиболее значимые универсальные учебные действия, сформированность которых напрямую влияет на успешность выполнения заданий КИМ.

Прежде всего, у участников данной группы недостаточно развиты познавательные универсальные учебные действия, в частности, умение устанавливать существенные признаки и проводить многофакторный анализ, а также систематизировать и интерпретировать

информацию из разных источников условия. Это особенно заметно при выполнении заданий, требующих одновременного учёта нескольких условий и выбора из множества вариантов, например, задания № 24 на качественные реакции неорганических и органических веществ и задания № 7 на химические свойства металлов и неметаллов. Эти задания имеют повышенный уровень сложности и предполагают не просто знание отдельных реакций, а умение сопоставлять свойства нескольких веществ, выбирать реагенты для идентификации и прогнозировать продукты с учётом среды, концентрации и амфотерности. Средний процент выполнения задания № 24 по региону составляет 44,21 %, однако в группе 61–80 баллов он достигает 60,31 %. Хотя это выше, чем у группы с низким уровнем, но для среднего уровня это ещё невысокий показатель. Для задания № 7 средний процент по региону — 44,11 %, в группе — 52,29 %. Это означает, что почти половина участников данной группы не справляется с этими заданиями. Типичные ошибки связаны с тем, что участники могут знать отдельные качественные реакции, но не умеют выстраивать логическую цепочку для распознавания группы веществ, когда требуется подобрать один реактив, дающий разные визуальные эффекты. Они не проводят комплексный анализ возможных взаимодействий, упускают из виду амфотерные свойства, влияние концентрации кислот или особенности реакций с участием комплексных соединений. Это свидетельствует о недостаточном развитии умения систематизировать информацию и одновременно учитывать несколько существенных признаков.

Вторым значимым дефицитом является недостаточная сформированность базовых исследовательских действий, в частности, умения выявлять причинно-следственные связи, прогнозировать изменение в новых условиях, выдвигать гипотезы и проверять их. Это ярко проявляется в заданиях на генетические связи и цепочки превращений, особенно в органической химии, например, в задании № 32 на генетическую связь между классами органических соединений и задании № 33 на установление структурной формулы на основе химических свойств. Эти задания высокого уровня сложности требуют не только знания реакций, но и понимания механизмов, условий протекания и влияния заместителей. Задание № 32 в группе 61–80 баллов выполняется на 60,76 %, что ниже, чем у высокобалльников (94,31 %), и говорит о том, что для многих участников это задание остаётся сложным. Задание № 33 выполняется на 38,42 % в этой группе — это крайне низкий показатель для среднего уровня, хотя по региону средний процент составляет 39,19 %. Типичные ошибки заключаются в том, что участники не могут правильно определить промежуточные вещества в многостадийных синтезах, не учитывают специфические условия (температура, катализатор, среда) и не видят логику превращений. При установлении структурной формулы они часто правильно вычисляют молекулярную формулу, но не могут предложить верную структурную изомеру, поскольку не связывают химические свойства (например, реакцию с бромной водой или образование сложного эфира) с конкретным расположением функциональных групп. Это указывает на слабость причинно-следственного мышления и неумение применять теоретические знания для прогнозирования в новой, нестандартной ситуации.

Третьим важным аспектом является недостаточная сформированность регулятивных универсальных учебных действий, в первую очередь — самоорганизации и самоконтроля. Это проявляется при решении комбинированных расчётных задач высокого уровня сложности, в первую очередь задания № 34, а также задания № 28 на расчёты с избытком и примесями. Задание № 34 является самым сложным: средний процент выполнения по региону составляет 15,65 %, но в группе 61–80 баллов он составляет лишь 9,92 %. Для участников, набравших 61–80 баллов, это задание практически не решается. Даже задание № 28, которое является базовым, в этой группе выполняется на 48,85 % — лишь половина справляется с ним. Типичные ошибки: участники часто правильно начинают решение (записывают уравнения реакций, определяют количества веществ), но теряются на этапе составления алгебраических соотношений,

особенно когда в условии фигурируют понятия «массовая доля», «молярная концентрация», «растворимость» в комплексе. Они не могут спланировать последовательность действий, пропускают важные шаги (например, перевод объёма раствора в массу через плотность) и не проверяют реалистичность полученных чисел. Отсутствие навыков самоконтроля приводит к тому, что арифметические ошибки остаются незамеченными, а решение не доводится до конечного ответа. Это говорит о несформированности умения строить развёрнутый план решения и оценивать его промежуточные результаты.

Наконец, у участников со средним уровнем подготовки недостаточно сформированы коммуникативные универсальные учебные действия, в частности, умение развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием химического языка. Это проявляется при выполнении всех заданий с развёрнутым ответом, где требуется не только записать уравнения реакций, но и обосновать выбор, указать условия, провести расчёты с единицами измерения. В группе 61–80 баллов участники часто дают неполные ответы: записывают уравнения без указания условий (температура, катализатор), не указывают агрегатные состояния, в ионных уравнениях не сокращают одинаковые ионы. В расчётных задачах они могут опустить единицы измерения или перепутать размерности. Например, в задании № 30 на реакции ионного обмена процент выполнения в этой группе составляет 76,72 %, но ошибки связаны именно с неполным оформлением (пропуск коэффициентов, неверное сокращение). Это показывает, что участники знают суть реакции, но не могут чётко и грамотно её оформить в соответствии с требованиями, что снижает балл за оформление, а иногда приводит к неверному ответу из-за небрежности.

- Предположения о достигнутых и недостигнутых метапредметных результатах ФГОС

Таким образом, участники со средним уровнем подготовки (61–80 баллов) демонстрируют хорошее владение предметным материалом на базовом, и значительной части, повышенного уровня, однако их продвижение к высоким результатам ограничено недостаточно сформированными метапредметными умениями. Ключевыми дефицитами являются: неумение проводить комплексный многофакторный анализ при решении заданий, требующих одновременного учёта нескольких условий; слабое развитие причинно-следственного мышления при прогнозировании продуктов в цепочках превращений и установлении структурных формул; недостаточный уровень самоорганизации и самоконтроля при решении многошаговых расчётных задач, что проявляется в ошибках планирования и арифметических просчётах; а также неполное или неточное оформление развёрнутых ответов, что снижает итоговый балл даже при верном химическом содержании. Для преодоления этих дефицитов необходима целенаправленная работа по развитию метапредметных навыков: систематическое решение комплексных заданий с коллективным разбором стратегий, акцент на планирование решения и самопроверку, а также тренировка оформления ответов в строгом соответствии с критериями. Только такой подход позволит участникам перейти из средней группы в группу высокобалльников и достичь результатов свыше 80 баллов.

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

Для учителей, работающих с выпускниками, которые имеют устойчивые базовые знания (оценки «хорошо» и «удовлетворительно» по итогам предыдущих лет), но испытывают затруднения при выполнении заданий повышенного и высокого уровня сложности, главная стратегия подготовки нацелена на достижение тестового балла в диапазоне 75–90, что требует не только безошибочного выполнения первой части, но и уверенного решения большинства заданий с развёрнутым ответом (№ 30–34 по актуальной спецификации). Вся работа должна начинаться с тщательной диагностики: в начале учебного года проводится комплексная диагностическая работа в полном формате ЕГЭ, включая вторую часть, и на основе анализа результатов по каждому разделу кодификатора фиксируются конкретные типы заданий, где допущены ошибки – например, задания на равновесие, задачи на растворы, цепочки превращений, окислительно-восстановительные реакции, электролиз, органическую номенклатуру. По итогам диагностики составляется матрица предметных дефицитов класса и для каждого ученика – индивидуальный маршрут с указанием приоритетных тем для проработки, а в течение года проводится промежуточный мониторинг в форме тематических зачётов и тренировочных работ, приближенных к реальному ЕГЭ, с обязательной проверкой второй части по критериям ФИПИ и фиксацией результатов для отслеживания динамики.

Образовательный процесс для данной группы строится на принципах систематизации и углубления, причём изучение материала ориентировано не на повторение базовых определений, а на установление внутри- и межпредметных связей, обобщение частных случаев в общие закономерности – например, зависимость кислотно-основных свойств от строения или влияние заместителей в органических соединениях. Для каждого типа задач повышенной сложности разрабатывается чёткий пошаговый алгоритм, который учащиеся отрабатывают на разнообразных примерах до автоматизма; эти алгоритмы включают не только математические действия, но и логический анализ условия, выбор ключевых данных, определение типа задачи и самопроверку. Особое внимание уделяется развитию письменной речи – учащиеся должны не просто записать уравнение, но и обосновать выбор реагентов, указать условия, признаки реакций и сделать вывод; для этого практикуются взаимопроверки по критериям и редактирование чужих ответов. Новый материал подаётся с обязательным обращением к ранее изученным разделам, например, свойства органических веществ объясняются через электронное строение и типы гибридизации, а расчётные задачи на смеси требуют повторения всех типов неорганических реакций. Также применяется принцип индивидуализации темпа: учащиеся с разной скоростью усвоения получают дифференцированные домашние задания, где для сильных предусмотрены дополнительные усложнённые варианты расчётных задач, а для отстающих – усиленная отработка базовых алгоритмов.

Календарное планирование подготовки разбивается на три этапа. Первый этап (сентябрь–декабрь) посвящён углублённому повторению и систематизации всего курса: охватываются общая и неорганическая химия – периодический закон и строение атома с акцентом на электронные конфигурации и валентные возможности, химическая связь и кристаллические решётки, закономерности изменения свойств в группах и периодах; классификация и свойства всех классов неорганических соединений, генетические ряды; окислительно-восстановительные реакции с составлением электронного баланса, типичными окислителями и восстановителями, учётом среды раствора; электролитическая диссоциация, ионное произведение воды, pH, гидролиз солей во всех случаях; скорость реакции и химическое равновесие (смещение, константа, принцип Ле Шателье); термохимия с расчётом тепловых эффектов по закону Гесса; электрохимия, включая гальванические элементы и электролиз расплавов и растворов. В органической химии изучаются строение,

номенклатура, изомерия и химические свойства всех классов – алканов, алкенов, алкинов, диенов, аренов, галогенопроизводных, спиртов, фенолов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, сложных эфиров, жиров, углеводов, аминов, аминокислот и белков, причём основное внимание уделяется взаимопревращениям, цепочкам превращений не менее чем из пяти звеньев и механизмам реакций (электрофильное и нуклеофильное замещение, присоединение, отщепление, полимеризация, конденсация). На каждом занятии выделяется 10–15 минут на отработку цепочек превращений (органических и неорганических) и написание уравнений в молекулярном, ионном и электронно-ионном виде.

Второй этап (январь–март) представляет собой тематическую отработку заданий ЕГЭ по группам: отрабатываются задания на теорию строения и периодичность, на неорганические свойства и идентификацию, на закономерности реакций, скорость, равновесие, ОВР и электролиз, на органическую химию, а также расчётные задачи по формулам и уравнениям, растворам, массовой доле и выходу продукта. Особое внимание уделяется заданиям с развёрнутым ответом: № 30 – окислительно-восстановительные реакции с полным электронным балансом и восстановлением до молекулярного уравнения; № 31 – реакции ионного обмена с условиями протекания и сокращённым ионным уравнением; № 32 – цепочка органических превращений с написанием пяти уравнений и указанием условий; № 33 – расчётная задача на вывод молекулярной формулы по массовым долям или продуктам сгорания; № 34 – комбинированная задача на смеси, на избыток–недостаток, на кристаллогидраты и растворимость. Для каждого типа разрабатывается блок тренировочных заданий, причём решения второй части проверяются с привлечением критериев оценивания, а учащиеся учатся самостоятельно проверять свои работы по чек-листам.

На третьем этапе (апрель–май) проводятся еженедельные тренировочные экзамены в условиях, максимально приближенных к реальным – с хронометражем, бланками и соблюдением тишины, после каждой работы организуется детальный разбор типичных ошибок, в том числе индивидуальных. Повторяются наиболее сложные разделы по запросам учащихся, интенсифицируется работа над второй частью – ежедневно решается по 2–3 задачи каждого типа. Также формируется личная стратегия: распределение времени (на первую часть – не более 40–50 минут, на вторую – оставшееся время), порядок выполнения заданий (рекомендуется начинать со знакомых расчётных задач, затем переходить к цепочкам, а затем к сложным комбинированным), проводятся консультации по спорным моментам и нестандартным условиям.

В работе с заданиями повышенного уровня есть своя специфика. При отработке ОВР (№ 30) особое внимание уделяется всем типам сред – кислой, щелочной и нейтральной, переходом для типичных окислителей (перманганат, дихромат, пероксиды, азотная и серная кислоты) и восстановителей (сульфиды, галогениды, металлы); учащиеся должны свободно составлять электронный баланс и подбирать коэффициенты методом полуреакций, а также записывать полное молекулярное уравнение; регулярно проводятся скоростные диктанты на составление ОВР без калькулятора. В расчётных задачах (№ 33 и 34) алгоритмы отрабатываются поэтапно: для задачи на вывод формулы – нахождение массовых долей элементов, перевод в мольное соотношение, определение простейшей формулы, учёт молекулярной массы по условию и проверка валентности и изомерии; для комбинированной задачи – анализ условия на предмет избытка и недостатка, запись всех уравнений реакций, расчёт количества вещества каждого реагента, выявление вещества в недостатке, расчёт по недостатку, учёт выхода продукта, массовой доли примесей или растворимости; важно отрабатывать задачи на смеси металлов, солей и органических веществ, где требуется система уравнений. Для органических цепочек (№ 32) учащиеся должны знать важнейшие реакции – Вюрца,

Кучерова, Зелинского, Лебедева, этерификации, гидролиза, поликонденсации – и условия их проведения; тренировки включают как прямые цепочки по названиям веществ, так и обратные – по продуктам восстановить исходные; регулярно проводятся пятиминутки с восстановлением неизвестного вещества по его свойствам. Для ионного обмена (№ 31) основной акцент делается на условия необратимости – образование осадка, газа или малодиссоциирующего вещества – и написание сокращённых ионных уравнений, особенно с участием кислых и основных солей и гидролизом с образованием слабых электролитов.

Большое внимание уделяется работе над типичными ошибками, характерными именно для среднего уровня: неправильная запись уравнений ОВР в щелочной среде, ошибки в расчётных задачах на смеси (неверное составление систем уравнений, путаница в количестве вещества), потеря коэффициентов при пересчёте на конечный продукт, неверное определение типа гибридизации в органических молекулах, ошибки в номенклатуре и пропуск условий реакций в цепочках превращений. Для коррекции этих ошибок вводятся обязательные чек-листы самопроверки для каждого типа заданий: при решении расчётной задачи ученик обязан проверить размерность, правильность записи «дано», учёт всех уравнений, проверку на избыток–недостаток, корректное округление и запись ответа с единицами; для ОВР – проверку баланса зарядов и атомов, среды, расстановки коэффициентов.

Организационно учителю рекомендуется иметь подборки заданий из открытого банка ФИПИ, демоверсий и тренировочных вариантов с подробными решениями, разработать авторские рабочие тетради по каждой теме второй части с алгоритмами и примерами, вести «Дневник подготовки» для каждого учащегося, где фиксируются выполненные работы, ошибки и прогресс. Администрация школы должна обеспечить проведение ежемесячных диагностических работ с проверкой второй части привлечёнными экспертами или взаимопроверкой в методическом объединении, предусмотреть в расписании дополнительные занятия по решению задач повышенной сложности (не менее двух часов в неделю) в рамках элективных курсов и организовать участие в городских или региональных пробных экзаменах. Родителям даются рекомендации по созданию спокойной домашней атмосферы, обеспечению полноценного питания и сна, контролю времени работы с гаджетами.

Психологический аспект также важен: учащиеся со средним уровнем часто испытывают страх перед заданиями второй части из-за кажущейся сложности, поэтому учитель должен развенчать этот миф, показывая, что каждая задача решается по стандартному алгоритму, и что регулярная тренировка приводит к автоматизму. Рекомендуется проводить открытые разборы сложных задач всем классом, где каждый может предложить свой способ решения и обсудить альтернативные подходы. Перед экзаменом полезно провести тренинг по управлению стрессом – дыхательные упражнения, визуализация успеха, позитивные аффирмации, а также разъяснить, что для получения высокого балла не обязательно решать абсолютно все задания, важно правильно распределить силы и не зацикливаться на одном трудном вопросе.

В результате реализации данных рекомендаций прогнозируется, что не менее 80 % учащихся целевой группы повысят свой результат по сравнению с входной диагностикой не менее чем на 20 тестовых баллов, а не менее 60 % достигнут порога в 80+ баллов. Основными критериями эффективности служат устойчивое выполнение не менее 90 % заданий первой части в тренировочных работах, успешное решение не менее трёх из пяти заданий второй части (№ 30–34) на итоговом экзамене и отсутствие грубых ошибок в оформлении – правильная запись «дано», размерности, уравнений и чёткий порядок действий. Ответственность за внедрение этих мер возлагается на

учителя химии, руководителя методического объединения и заместителя директора по учебно-воспитательной работе, контроль выполнения осуществляется по графику внутришкольного мониторинга.

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)

Данная группа участников демонстрирует высокий уровень предметной подготовки. Практически все задания базового и повышенного уровня выполняются на 85–100%, задания высокого уровня также выполняются успешно, за исключением № 34. Наибольшей степени сформированы следующие темы и умения:

- тема «Свойства металлов и неметаллов»: умение предсказывать продукты взаимодействия между простыми веществами, оксидами, кислотами, щелочами и солями, определять определение среды раствора соли (гидролиз), анализировать анализ условий образования газов, осадков, изменение цвета растворов в ходе химических взаимодействий;
- тема «Свойства металлов и неметаллов»: умение одновременно анализировать химические свойства нескольких классов неорганических веществ, умение определять все возможные пути взаимодействия конкретного вещества с несколькими реагентами (системный анализ), понимание исключений и частных случаев в неорганической химии: амфотерные свойства оксидов и гидроксидов, специфические свойства концентрированных и разбавленных кислот-окислителей (азотная, серная) в реакциях с металлами и неметаллами;
- тема «Генетическая связь неорганических веществ»: умение прогнозировать продукты химических реакций на основе свойств исходных веществ, строить цепочки превращений, определяя «неизвестные» вещества (реагенты X, Y);
- тема «Химические свойства углеводородов и кислородсодержащих соединений»: умение прогнозировать продукты сложных многостадийных превращений, где требуется учитывать условия протекания реакций и влияние функциональных групп друг на друга;
- тема «Химические свойства кислородсодержащих соединений»: умение применять правил Марковникова (для реакций присоединения) и Зайцева (для реакций дегидрогалогенирования) при неоднозначных условиях, использование галогенпроизводных в цепочках органического синтеза;
- тема «Обратимые реакции. Химическое равновесие»: умение анализировать термохимические уравнения, определять, в какую сторону (прямой или обратной реакции) сместится равновесие при изменении внешних параметров;

- тема «Расчетные задачи»: умение решать комплексные задачи повышенного уровня сложности на концентрацию с учетом химического равновесия, использование стехиометрических коэффициентов уравнения для расчета количества вещества (или концентраций), вступивших в реакцию и образовавшихся в ходе нее;
- тема «Электролитическая диссоциация и реакции ионного обмена»: умение составлять молекулярные, полные и сокращенные ионные уравнения реакций, определять возможность протекания реакций ионного обмена (условия образования осадка, газа или слабого электролита);
- тема «Окислительно-восстановительные реакции»: умение составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций на основе предложенного перечня веществ, применять метод электронного баланса для правильной расстановки коэффициентов, безошибочно определять окислители и восстановители, а также процессы окисления и восстановления;
- тема «Генетическая связь неорганических веществ»: умение определять возможность протекания реакции с учетом условий среды, окислительно-восстановительного потенциала и активности элементов, умение правильно интерпретировать текстовое описание эксперимента (выпадение/растворение осадка, выделение газа, изменение окраски раствора), способность предвидеть образование комплексных солей при добавлении щелочи в избытке;
- тема «Генетическая связь между классами органических соединений»: умение прослеживать цепочки последовательных превращений из одного класса органических соединений в другой, записывать уравнения реакций, характеризующие химические свойства и способы получения основных органических веществ, учитывать условия протекания реакций (температура, катализаторы, давление) и структурные особенности изомеров;
- тема «Установление структурной формулы»: умение соотносить состав вещества с его химическими свойствами (реакциями) и способами получения.

- 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

Таблица 2-23

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП
1	Свойства металлов и неметаллов: *умение прогнозировать продукты сложных окислительно-восстановительных реакций: неметаллов (галогены, сера, фосфор) и их водородных соединений, а так же металлов ((алюминий, цинк, хром, железо) и их соединений, способность сопоставлять свойства простых веществ с их соединениями.*	8-11
2	Качественные реакции на органические неорганические вещества и ионы: *умение связывать теоретические знания с визуальными признаками реакций (выпадение/растворение осадков,*	9-11

	изменение цвета, появление запаха, выделение газа), умение проведения мысленного химического эксперимента, умение правильно подбирать один реактив-идентификатор для группы веществ (анализ межмолекулярных взаимодействий).	
3	Расчетная задача высокого уровня сложности: *умение составлять системы уравнений и алгебраические соотношения для расчетов при параллельном протекании реакций, умение переводить молярную концентрацию (моль/л) и объем раствора в число моль растворенного вещества, особенно при дальнейших добавлениях воды или выпаривании*.	10-11

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

Для получения 100 т.б. необходимо достичь 100% выполнения задания № 34 – комбинированной расчётной задачи. Требуется отработка всех типов расчётных задач, включая задачи на «пластинку», на смеси, на электролиз, на определение состава смеси по продуктам реакции.

Метапредметные дефициты: логико-алгоритмический (построение пошаговой модели), математический (составление уравнений и систем) и информационно-аналитический (работа с текстом условия, поиск скрытых данных, «распознавание» продуктов).

Рекомендации для учителей:

- организовать интенсивную подготовку по решению расчётных задач высокого уровня сложности;
- использовать задания из открытого банка ФИПИ и демонстрационных вариантов прошлых лет;
- проводить разбор нестандартных приёмов решения (например, использование материального баланса, алгебраических методов);
- развивать у учащихся навыки самоконтроля и самооценки при решении заданий с развёрнутым ответом.

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

Для учителей, работающих с выпускниками, демонстрирующими высокий уровень подготовки по химии (стабильные «отлично» в течение всего курса, участие в олимпиадах, уверенное владение всеми разделами школьной программы), главная стратегия подготовки к ЕГЭ смещается от ликвидации пробелов и отработки базовых алгоритмов к шлифовке навыков решения задач максимальной сложности, развитию нестандартного мышления и достижению результата в диапазоне 95–100 тестовых баллов, что требует практически безупречного выполнения всех заданий первой части и полного, обоснованного и безошибочного решения всех пяти заданий с развёрнутым ответом (№ 30–34 по действующей спецификации), причём особое внимание уделяется заданиям № 33 и 34, которые традиционно являются «камнем преткновения» даже для сильных учеников из-за своей комбинированной природы, необходимости применения нескольких законов и нестандартных приёмов расчёта. В начале учебного года проводится углублённая диагностика, включающая не только полный вариант ЕГЭ, но и отдельные блоки заданий повышенной сложности из открытых источников, а также задания, выходящие за рамки школьной

программы, но часто встречающиеся в олимпиадных задачах и в последние годы появляющиеся в ЕГЭ в усложнённой форме, например, задачи на комплексные соединения, на гидролиз с учётом констант, на электрохимические процессы с расчётом ЭДС, на термодинамику; по итогам диагностики для каждого ученика составляется индивидуальный профиль, в котором фиксируются не только темы, но и типичные «стилистические» ошибки – потеря размерности, неполное обоснование выбора реагента, неверное учёта среды в полуреакциях, пропуск промежуточных стадий в цепочках превращений, и именно эти точечные дефекты становятся предметом прицельной работы на протяжении всего учебного года.

Образовательный процесс для данной категории строится на принципах проблемности, научной глубины и метапредметности: каждое новое явление рассматривается не изолированно, а в системе, с привлечением физической химии (термодинамика, кинетика), математического аппарата (логарифмирование, дифференцирование в задачах на скорость, решение систем нелинейных уравнений), а также логики экспериментальной химии – учащиеся должны уметь не только выполнять расчёты, но и прогнозировать возможность протекания реакций, объяснять отклонения от идеального поведения, предвидеть побочные процессы. Важнейшим принципом становится принцип «вызова»: задания предлагаются на пределе возможностей, с постепенным усложнением, чтобы каждый учащийся постоянно находился в зоне ближайшего развития; при этом обязательным является обучение рефлексии – после решения каждой сложной задачи ученик анализирует свой ход мыслей, находит альтернативные способы решения, сравнивает их по трудоёмкости и надёжности. Домашние задания для этой группы включают не только стандартные варианты, но и задачи, скомпонованные из разных разделов, а также задания с «ловушками», требующие критического осмысления условия, например, задачи на растворимость с учётом образования кристаллогидратов, задачи на смеси с параллельными реакциями, задачи на электролиз с последовательным включением двух электролизёров, а также на вывод формул органических веществ с использованием спектральных данных или продуктов окисления, что развивает аналитические способности и готовит к встрече с любыми вариантами КИМ.

Календарно подготовка для высокобалльников строится в три этапа, но с более сжатыми сроками на повторение и с ранним выходом на олимпиадный уровень. Первый этап (сентябрь–октябрь) – это «ревизия» всего теоретического материала, но на качественно ином уровне: изучаются не просто свойства классов веществ, а их сравнительная реакционная способность, зависимость от электронных эффектов (индуктивный, мезомерный), стерические факторы, влияние растворителя и температуры; в неорганической химии акцент делается на кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства в неводных средах, на комплексообразование с разными лигандами, на устойчивость степеней окисления; в органической химии – на механизмы реакций, на методы синтеза, параллельно отрабатываются сложные расчёты. На этом же этапе вводятся еженедельные «пятиминутки» на скорость написания уравнений ОВР в любых средах, а также на составление изомеров для органических соединений с несколькими функциональными группами.

Второй этап (ноябрь–февраль) посвящён тематической отработке заданий ЕГЭ, но с акцентом на самые сложные их модификации: задания № 30 – ОВР с участием органических веществ (например, окисление алкенов перманганатом в разных средах, окисление спиртов и альдегидов, реакция Вагнера) и неорганических соединений с элементами в промежуточных степенях окисления, требующие составления полуреакций с участием воды и ионов водорода или гидроксида; № 31 – ионный обмен, включая реакции с комплексными солями, гидролиз по катиону и аниону одновременно, реакции с кислыми солями с учётом последовательности вытеснения; № 32 – органические цепочки нестандартного вида, где неизвестное вещество может быть идентифицировано только по совокупности химических свойств или по

продуктам реакции, причём цепочки могут содержать до 6–7 переходов и включать малоизвестные реакции; № 33 – вывод молекулярной формулы с привлечением данных по продуктам сгорания, по относительной плотности, но с усложнением – например, когда продукт сгорания содержит не только CO_2 и H_2O, но и другие газы (SO_2, N_2, галогенводороды), или когда вещество содержит несколько гетероатомов; № 34 – комбинированные расчётные задачи, включающие несколько последовательных или параллельных реакций, с расчётом массовых долей компонентов в исходной смеси, с учётом выхода реакции, с использованием избытка одного из реагентов, с перекристаллизацией и образованием кристаллогидратов, с газовыми смесями и парциальными давлениями, а также задачи на электролиз с рассмотрением процессов на обоих электродах и последующими химическими реакциями продуктов электролиза. Для каждого типа задач разрабатываются банки усложнённых вариантов, а также проводятся «олимпиадные» вставки, где решение требует нестандартного подхода, например, метод электронного баланса заменяется методом полуреакций с последующим сокращением, или расчёт ведётся через уравнение материального баланса, или используется закон эквивалентов в задачах на титрование.

На третьем этапе (март–май) проводятся интенсивные тренировочные экзамены в режиме реального времени, причём акцент делается не только на правильность, но и на скорость – для первой части отводится не более 30 минут, чтобы оставить запас на решение сложных задач второй части; после каждой работы проводится детальный пошаговый разбор всех ошибок, даже самых мелких, и даются рекомендации по тайм-менеджменту; параллельно организуются групповые и индивидуальные консультации по самым сложным темам, где ученики могут предложить свои оригинальные способы решения, которые затем обсуждаются и сравниваются с классическими, что развивает гибкость мышления и готовит к возможным изменениям в формулировках. Также на этом этапе полезно проводить «открытые защиты» решений, когда ученик публично обосновывает каждый шаг, а остальные задают вопросы – это тренирует умение аргументировать и выявляет логические дыры. Перед экзаменом обязательно проводится психологический тренинг, направленный на управление состоянием пиковой нагрузки, на умение быстро переключаться между заданиями, на сохранение концентрации при длительной работе; объясняется, что для получения 100 баллов допустима только абсолютная точность, поэтому важно перепроверять арифметику и размерности, даже если решение кажется очевидным.

В работе с высокобалльниками особое внимание уделяется предупреждению специфических ошибок, свойственных сильным ученикам: излишняя самоуверенность, приводящая к невнимательному чтению условия, пропуску мелких деталей (например, слово «насыщенный» или «разбавленный», «при нагревании»); стремление использовать слишком сложные методы там, где есть простое решение, что ведёт к потере времени; ошибки в округлении и записи ответа в требуемой форме (с точностью до десятых или целых); а также недостаточная аргументация при обосновании выбора реагентов в цепочках, что может привести к снижению балла по критериям. Для борьбы с этим вводится обязательное использование «чек-листа» для каждой задачи второй части, который включает проверку: правильность записи «дано», соответствие единиц измерения, все ли уравнения реакций записаны, правильно ли определены количества веществ, учтены ли коэффициенты, проверена ли размерность конечного результата, даны ли пояснения к каждому действию. Кроме того, учителю рекомендуется систематически знакомить учащихся с критериями оценивания ФИПИ, чтобы они чётко понимали, за что именно начисляются баллы, и учились давать ответы, удовлетворяющие экспертов.

Организационно учителю следует иметь в своём распоряжении обширные коллекции заданий повышенной сложности из различных источников: не только открытый банк ФИПИ и демоверсии, но и материалы прошлых лет, олимпиадные задачи регионального и

всероссийского этапов, задачи из сборников Доронькина, Еремина и других авторов, специализирующихся на углублённой химии; также полезно использовать интернет-ресурсы с разбором нестандартных решений и видео-лекции ведущих преподавателей. Администрации школы рекомендуется обеспечить участие этих школьников дистанционных олимпиадах и турнирах, что расширяет их кругозор и даёт дополнительную мотивацию. Родители должны быть проинформированы о высоких требованиях и о необходимости поддерживать режим учёбы и отдыха, избегая перегрузок в последние месяцы.

Ожидаемыми результатами внедрения данных рекомендаций является достижение почти всеми учащимися целевой группы результата не ниже 90 баллов, а не менее половины – 100 баллов или очень близких к этому значений; основными критериями эффективности служат стабильное выполнение всех заданий первой части без ошибок, уверенное решение всех пяти задач второй части с максимальным баллом по критериям, а также отсутствие замечаний по оформлению и обоснованности ответов. Вся работа строится на принципе постоянного вызова и поощрения творческого подхода, но при этом строгого соблюдения формальных требований ЕГЭ, ведь именно сочетание глубокого понимания и аккуратности исполнения позволяет достичь абсолютного результата. Ответственность за реализацию данных рекомендаций несёт учитель химии совместно с методическим объединением, а администрация школы осуществляет мониторинг через регулярные пробные экзамены с внешней экспертизой. Учителю важно помнить, что работа с сильными учениками – это не только передача знаний, но и развитие их интеллектуальной самостоятельности, критического мышления и уверенности в своих силах, что поможет им не только на ЕГЭ, но и в дальнейшем обучении в вузе.

Для сильных учеников 10–11 классов задания должны выходить за рамки школьной программы, требуя интеграции знаний из физики, биологии, математики и экологии. Ниже представлены примеры задач разного типа.

1. Исследовательский кейс: «Химическая криминалистика» (Химия + Право + Физика)

Суть задачи: Ученикам выдается пакет с уликами по вымышленному делу об отравлении: образец неизвестного белого порошка, распечатка хроматограммы крови пострадавшего и данные о температуре хранения вещества.

Задание:

Разработать схему идентификации вещества, используя минимум реактивов (качественный анализ).

Используя уравнение Аррениуса (физика/химия), рассчитать энергию активации процесса разложения яда на основе данных о том, как менялась его концентрация при разных температурах в течение месяца хранения.

Написать экспертное заключение для суда, обосновав выводы не только химическими формулами, но и статистической достоверностью результатов (погрешность приборов).

Что развивает: Навыки планирования эксперимента, понимание кинетики, умение работать с неопределенностью и юридически грамотно оформлять научную информацию.

2. Творческий проект: «Дизайн молекулы - дизайн лекарства» (Химия + Биология + Информатика)

Суть задачи: Изучение механизма действия известного лекарственного препарата (например, аспирина или парацетамола) и разработка его модифицированного аналога.

Задание:

С помощью программ молекулярного моделирования (доступных онлайн бесплатно, например, Avogadro) построить 3D-модель активного центра фермента и молекулы лекарства.

Предложить изменение в структуре молекулы (ввести новый заместитель), которое должно повысить ее избирательность и снизить токсичность для желудка.

Рассчитать in silico (на компьютере) изменение энергии связывания нового лиганда с рецептором.

Составить паспорт безопасности новой субстанции, опираясь на физико-химические свойства введенной группы.

Что развивает: Понимание стереохимии, биохимических основ фармакологии, навыки работы со специализированным ПО и прогностическое мышление.

3. Межпредметная задача: «Зеленая химия полимера» (Химия + Экология + Экономика)

Суть задачи: Замена традиционного пластика (полиэтилена) на биоразлагаемый аналог (полилактид) в масштабах школьного производства упаковки.

Задание:

Составить сравнительную технологическую карту получения полиэтилена (из нефти) и полилактида (из кукурузного крахмала). Указать катализаторы, температуру, давление и побочные продукты.

Рассчитать углеродный след (CO_2) обоих процессов. Учесть, что кукуруза поглощает CO_2 при росте, а нефть требует затрат на добычу и транспортировку.

Оценить экономическую целесообразность: стоимость сырья, затраты на электроэнергию для реактора объемом 1 кубометр, время окупаемости оборудования.

Что развивает: Системное экологическое мышление, инженерные расчеты, понимание промышленной химии и экономики замкнутого цикла.

4. Историко-аналитическое исследование: «Тайны древних мастеров» (Химия + История + Искусствоведение)

Суть задачи: Реконструкция химического состава исторического артефакта (египетского синего пигмента, дамасской стали или витражей соборов).

Задание:

Провести литературный обзор исторических источников и современных спектральных анализов найденных артефактов.

В лабораторных условиях (или виртуальной симуляции) синтезировать пигмент египетский синий, подобрав температурный режим прокалки смеси песка, меди и соды.

Объяснить с точки зрения координационной химии, почему именно этот комплекс дает стойкий синий цвет, в отличие от оксида меди (черный).

Подготовить статью-рецензию для журнала по истории искусства.

Что развивает: Работа с первоисточниками, навык твердофазного синтеза, связь электронной структуры атома с оптическими свойствами вещества.

5. Экспериментальное проектирование: «Умные материалы своими руками» (Химия + Технология)

Суть задачи: Создание полимерного материала с заданными физическими свойствами (например, неньютоновская жидкость, термохромный пластик или гидрогель).

Задание:

Исследовать влияние концентрации поливинилового спирта и буры на вязкость получаемого «слизи».

Построить математическую модель зависимости вязкости от времени воздействия (реологические кривые).

Модифицировать состав добавлением квантовых точек (или люминофоров) для создания свечения в УФ-лучах.

Описать технологию, по которой такой материал мог бы быть использован в системах защиты банкнот или виброгасящих покрытиях.

Что развивает: Планирование полного факторного эксперимента, работа с функциями нескольких переменных, материаловедение.

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

Темы для обсуждения на школьных методических объединениях (ШМО) учителей химии целесообразно разделить по ключевым направлениям работы: от преодоления трудностей в обучении до внедрения современных цифровых инструментов.

1. Методика преподавания и работа с разными категориями учеников

- «От теории к практике: формирование функциональной грамотности». Обмен опытом, как через задачи по химии научить школьников финансовой грамотности (расчет себестоимости продукта), читательской грамотности (анализ состава бытовой химии на этикетках) и глобальным компетенциям (экологические проблемы).
- «Работа со "слабыми" учениками без снижения планки качества». Разбор конкретных приемов визуализации алгоритмов решения задач, использования шаблонов лабораторных работ и методов дозированной помощи, чтобы ученик справлялся сам, а не списывал готовое.

«Стратегии подготовки олимпиадников: выход за рамки кодификатора». Обсуждение источников нестандартных заданий, методик обучения решению экспериментальных туров и способов организации исследовательских проектов внутри школы.

- «Преемственность: мост между начальной школой (окружающий мир), ОГЭ и ЕГЭ». Как выстроить единую терминологическую базу с учителями биологии, физики и географии, чтобы понятия «вещество», «реакция», «энергия» не переучивались заново в каждом классе.

2. Практическая химия и безопасность

- «Цифровая лаборатория против классической пробирки». Сравнение эффективности датчиков pH, температуры и электропроводности с классическим титрованием. Что дает лучший образовательный результат при ограниченном времени урока?
- «Химия на кухне: безопасные демонстрационные опыты». Создание банка домашних или фронтальных экспериментов из подручных средств (сода, уксус, индикаторы из капусты/свеклы) для классов, где нет вытяжных шкафов или реактивов.
- «Актуализация инструкций по охране труда». Разбор реальных инцидентов (если были), обсуждение правил хранения прекурсоров согласно последним изменениям в законодательстве РФ и обновление журналов инструктажей.

3. Цифровые инструменты и искусственный интеллект

- «Нейросети в работе учителя химии». Мастер-класс по генерации качественных иллюстраций молекул и кристаллических решеток, созданию дифференцированных вариантов контрольных работ с помощью ИИ и автоматической проверке развернутых ответов по критериям.
- «Интерактивная периодическая таблица: обзор лучших приложений». Тестирование сервисов, которые показывают 3D-модели электронных орбиталей, видеоопытов и биографию ученых прямо во время урока.
- «Виртуальная реальность (VR) и симуляции химических производств». Обзор доступных российских платформ для виртуального посещения заводов или безопасного проведения опасных реакций (например, синтеза аммиака).

4. Воспитательный потенциал предмета

- «Химия Победы: материалы и технологии Великой Отечественной войны». Разработка межпредметного кейса о роли синтетического каучука, взрывчатых веществ, металлургии и медицины в годы ВОВ для уроков гражданско-патриотической направленности.
- «Экологическая ответственность: разбор мифов об упаковке». Обсуждение того, как на уроках разоблачать гринвошинг (ложную экологичность), объясняя реальную разницу в разложении пластика, бумаги и стекла с точки зрения химической структуры полимеров.
- «Здоровый образ жизни глазами химика». Темы для дискуссий: биохимия кофеина, состав спортивных напитков, влияние трансжиров на мембраны клеток - материал для классных часов и внеурочной деятельности.

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

С учетом выявленных дефицитов предметной и методической подготовки учителей химии, институту развития образования рекомендуется реализовывать следующие направления повышения квалификации. Основной упор должен делаться на практико-ориентированные форматы: стажировки, практикумы и лаборатории, а не на классические лекции.

1. Фундаментальная предметная подготовка («Химия для учителя»)

Выявленный дефицит: Учителя часто знают школьный алгоритм решения задач, но затрудняются объяснить глубинную природу явлений (например, почему кислотные свойства оксидов меняются именно так, или как работает механизм S_N1/S_N2 простыми словами), что мешает работе с сильными учениками.

- Формат курсов: «Решение нестандартных и олимпиадных задач по общей и неорганической химии». Разбор тем, выходящих за рамки ЕГЭ: цепочки превращений редких элементов, качественные реакции в органической химии, пространственная изомерия.
- Формат консультаций: Предметный семинар-практикум «Разбираю химию вместе с экспертом», где учитель может анонимно принести любую сложную задачу или вопрос ученика и получить подробное объяснение механизма реакции.
- Отдельные мероприятия: Летняя школа-семинар по физической химии для учителей (термодинамика растворов, химическая кинетика), чтобы обновить вузовские знания, забытые со времен студенчества.

2. Экспериментальная компетентность и безопасность

Выявленный дефицит: Страх перед проведением демонстрационных опытов, неумение собрать установку без готовой инструкции к набору, слабое знание техники безопасности при работе с прекурсорами и газами.

- Формат стажировок: Краткосрочные стажировки на базе химических лабораторий вузов или технопарков («Кванториумов»). Тема: «Сборка лабораторных установок своими руками».
- Практикумы: Мастер-класс «Низкобюджетная химия: опыты без вытяжного шкафа». Обучение сборке приборов для получения газов (водород, кислород, углекислый газ) из аптечных и хозяйственных средств с соблюдением всех норм охраны труда.
- Курсы: «Современная аналитическая химия в школьной лаборатории». Работа с цифровыми датчиками pH, температуры, электропроводности и титраторами. Как перевести язык графиков датчиков на язык понятных детям химических процессов.

3. Методика работы с разными категориями учеников

Выявленный дефицит: Неумение организовать деятельность сильных учеников (им скучно на уроке) и одновременно удержать внимание слабоуспевающих (им слишком сложно).

- Формат проектных школ: Курс «Наставничество в исследовательской деятельности». Обучение педагогов тому, как помогать ученикам писать научные статьи, ставить реальные эксперименты и оформлять результаты по ГОСТу для защиты проектов.

- Методические мастерские: «Дифференциация на одном уроке». Создание банка заданий одного типа (например, расчет массовой доли), но трех уровней сложности: от шаблонного алгоритма до задачи с избыточными данными и пропущенными этапами.
- Межпредметные модули: Курсы совместно с учителями физики и биологии - «Естественно-научная грамотность: интегрированные уроки». Как решать одну проблему (например, очистку воды или получение энергии) методами разных наук.

4. Цифровая трансформация и использование ИИ

Выявленный дефицит: Использование интерактивной доски только как экрана для презентации, страх перед нейросетями или их неэффективное применение (генерация бессмысленных картинок вместо создания дидактических материалов).

- Тренинги: «Искусственный интеллект в подготовке к ЕГЭ/ОГЭ». Как с помощью нейросетей генерировать бесконечное количество вариантов тестов, создавать индивидуальные траектории исправления ошибок и проверять развернутые ответы по критериям.
- Лаборатория VR/AR: Знакомство с симуляторами химических лабораторий. Когда реальный эксперимент опасен (взрывчатые вещества, токсины), но необходим для понимания процесса (работа виртуального реактора).
- Визуализация данных: Семинар «Инфографика химического процесса». Обучение созданию качественных 3D-моделей молекул, анимации механизмов реакций и визуализации кристаллических решеток для объяснения стереохимии.

5. Воспитательный потенциал и профориентация

Выявленный дефицит: Восприятие химии как абстрактной науки, отрыв от реальных промышленных предприятий региона и карьерных треков.

- Экскурсионные модули: Организация выездных модулей на базе крупных химических производств (удобрения, полимеры, фармацевтика). Встречи с инженерами-химиками и лаборантами ОТК.
- Курс лекций: «Зеленая химия и устойчивое развитие». Как через уроки химии говорить об экологии, переработке пластика и осознанном потреблении без морализаторства, опираясь на формулы и процессы.
- Мастер-классы: «Химия в криминалистике и искусстве». Использование знаний о люминесценции, качественном анализе и пигментах для проведения внеклассных мероприятий, повышающих престиж предмета.

6. Глубокое изучение органической химии: механизмы и стереохимия

Выявленный дефицит: Учителя часто объясняют органическую химию через заучивание «цепочек превращений», не раскрывая логику электронных эффектов, механизмов реакций или пространственного строения молекул.

- Формат интенсива: «Механизмы органических реакций». Разбор пограничных тем, которые пугают даже педагогов: согласованные и ступенчатые реакции, регио- и стереоселективность, химия карбонильных соединений (ацетали, кетали, енолят-ионы).
- Практикум по моделированию: Использование молекулярных конструкторов и программ 3D-визуализации для объяснения причин оптической изомерии, конформационного анализа циклогексана и хиральности биомолекул.

- Кейс-метод: Решение ситуационных задач на идентификацию неизвестного вещества по набору противоречивых физико-химических свойств.

7. Расчетные задачи высокого уровня сложности

Выявленный дефицит: Неумение методически грамотно обучать решению задач на смеси, избыток/недостаток, электролиз со сплавами и выход продукта от теоретического, а также отсутствие навыка проверки реальности полученного ответа.

- Курс-практикум: «Решение задач №34 и №35 ЕГЭ "без воды"». Алгоритмизация решения задач на атомистику, пластинки, кислые соли и вывод формул веществ по продуктам сгорания.
- Семинар «Математическая культура химика»: Как использовать методы математического анализа (производная для нахождения максимума выхода, системы уравнений) для оптимизации химических расчетов.
- Методический аудит: Совместный разбор авторских заданий региональных этапов ВсОШ прошлых лет с целью выявления типичных ловушек составителей.

8. Профилизация и довузовская подготовка

Выявленный дефицит: Разрыв между школьной программой и требованиями вступительных испытаний ведущих технических вузов (МГУ, МФТИ, СПбГУ, РХТУ), где требуется знание вузовского курса общей химии уже на этапе поступления.

- Стажировка при вузе: Модуль «Химия элементов побочных подгрупп и d-элементов». Изучение координационной химии, теории кристаллического поля и кинетики комплексообразования - разделов, которые редко преподаются глубоко в обычной школе.
- Мастер-класс: «Организация школьного научного общества». Как выстроить траекторию ученика от школьной проектной работы до публикации в рецензируемом журнале или победы на престижных олимпиадах («Ломоносов», «Высшая проба»).
- Интеграция с физикой: Курс «Физическая химия для учителя». Углубленное изучение термодинамики и электрохимии (уравнение Нернста, расчет ЭДС цепей с учетом коэффициентов активности).

9. Современные инструментальные методы анализа

Выявленный дефицит: Поверхностное знакомство с основами спектроскопии и хроматографии, что мешает учителю объяснить школьникам суть современных методов установления структуры веществ, упоминаемых в олимпиадных задачах.

- Лабораторный практикум: Основы ИК-спектроскопии и ЯМР-анализа. Умение читать простые спектры функциональных групп, чтобы превратить абстрактную задачу «установите строение» в увлекательное расследование.
- Виртуальная аналитика: Обзор доступного ПО для симуляции масс-спектрометрии и газовой хроматографии как инструмента для проведения виртуальных лабораторных работ в классе.

10. Межпредметная интеграция на профильном уровне

Выявленный дефицит: Преподавание химии изолированно от физики и биологии, несмотря на то что современная наука био- и нанотехнологий находится на стыке дисциплин.

- Модуль «Биоорганическая химия»: Химические основы генетики, структура белков и ферментов, механизм действия лекарств. Как связать тему «Амины» с действием анестетиков, а «Альдегиды» - с процессом фиксации углекислого газа в фотосинтезе.
- Нанохимия в школьной программе: Методы синтеза наночастиц (золь-гель переходы), их каталитические свойства и применение в медицине. Создание межпредметных уроков совместно с учителями информатики (программирование датчиков цифровой лаборатории).

3.3.3. Рекомендации по другим направлениям (при наличии)

Администрациям образовательных организаций

Принять на уровне образовательной организации управленческие решения, направленные на повышение качества образования, в том числе:

- провести анализ потребности педагогов в методической поддержке по вопросам дифференциации обучения химии;
- организовать выявление лучших практик педагогов по организации дифференцированного обучения; организовать трансляцию лучших практик через заседания методических объединений, семинары, практикумы, мастер-классы;
- организовать участие педагогов в методических мероприятиях ГОУДПО «Коми республиканский институт развития образования», заседаниях республиканского методического объединения учителей химии;
- организовать разработку индивидуальных образовательных маршрутов для педагогов с привлечением регионального методического актива и тьюторов Центра непрерывного повышения профессионального мастерства педагогических работников ГОУ ДПО «Коми республиканский институт развития образования».

СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЕТА по учебному предмету: **ХИМИЯ**

Специалисты, привлекаемые к анализу результатов ЕГЭ по учебному предмету

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 учебному предмету, пр.)*
Витязева Оксана Валерьевна	МАОУ «СОШ № 36 с УИОП имени Героя РФ Кочева Станислава Вадимовича», учитель химии, председатель республиканской предметной комиссии по проверке экзаменационных работ при проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования и единого государственного экзамена по химии
Попова Светлана Александровна	ГОУДПО «КРИРО», методист кафедры естественнонаучного и математического образования
Габова Марина Анатольевна	ГОУДПО «КРИРО», проректор по научно-методической работе, к.п.н, доцент, региональная организация развития образования

Специалисты, привлекаемые к проведению методического анализа результатов ЕГЭ по учебному предмету и рекомендаций для региональной системы образования

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 учебному предмету, пр.)*
Попова Светлана Александровна	ГОУДПО «КРИРО», методист кафедры естественнонаучного и математического образования
Габова Марина Анатольевна	ГОУДПО «КРИРО», проректор по научно-методической работе, к.п.н, доцент, региональная организация развития образования

Ответственный специалист в Республике Коми по вопросам организации проведения анализа результатов ЕГЭ по учебным предметам

Фамилия, имя, отчество	*Место работы, должность, ученая степень, ученое звание*
Афанасьева Светлана Александровна	ГАУ РК «РИЦОКО», заместитель директора по оценке качества образования