

ХИМИЯ

РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ЕГЭ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ

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

Таблица 2-1

2020 г.		2021 г.		2022 г.	
чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
1598	15,65	1594	15,15	1276	12,94

1.2. Процентное соотношение юношей и девушек, участвующих в ЕГЭ

Таблица 2-2

Пол	2020 г.		2021 г.		2022 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
Женский	1106	10,83	1117	10,62	853	8,65
Мужской	492	4,82	477	4,54	423	4,29

1.3. Количество участников ЕГЭ в регионе по категориям

Таблица 2-3

Всего участников ЕГЭ по предмету	1276
Из них:	
– ВТГ, обучающихся по программам СОО	1201
– ВТГ, обучающихся по программам СПО	24
– ВПЛ	51
– участников с ограниченными возможностями здоровья	19

1.4. Количество участников ЕГЭ по типам ОО

Таблица 2-4

Всего ВТГ	1201
Из них:	
– выпускники лицеев	226
– выпускники гимназий	41
– выпускники СОШсУИОП	95
– выпускники СОШ	710
– выпускники ГОО	29

1.5. Количество участников ЕГЭ по предмету по АТЕ региона

Таблица 2-5

№ п/п	АТЕ	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в регионе
1.	г. Анжеро-Судженск	30	2,35
2.	г. Белово	88	6,90
3.	г. Березовский	20	1,57
4.	г. Калтан	8	0,63
5.	г. Кемерово	329	25,78
6.	г. Киселевск	49	3,84
7.	г. Краснобродский	8	0,63
8.	г. Ленинск-Кузнецкий	54	4,23
9.	г. Междуреченск	47	3,68
10.	г. Мыски	22	1,72
11.	г. Новокузнецк	260	20,38
12.	г. Осинники	44	3,45
13.	г. Полысаево	4	0,31
14.	г. Прокопьевск	94	7,37
15.	г. Тайга	6	0,47
16.	г. Юрга	40	3,13
	Всего в городах	1103	86,44
17.	Беловский район	3	0,24
18.	Гурьевский округ	24	1,88
19.	Ижморский округ	10	0,78
20.	Кемеровский округ	19	1,49
21.	Крапивинский округ	7	0,55
22.	Ленинск-Кузнецкий округ	1	0,08
23.	Мариинский район	29	2,27
24.	Новокузнецкий район	8	0,63
25.	Прокопьевский округ	1	0,08
26.	Промышленновский округ	14	1,10
27.	Таштагольский район	19	1,49
28.	Тисульский округ	1	0,08
29.	Топкинский округ	9	0,71
30.	Тяжинский округ	16	1,25
31.	Чебулинский округ	5	0,39
32.	Юргинский округ	2	0,16
33.	Яйский округ	3	0,24
34.	Яшкинский округ	2	0,16
	Всего в районах	173	13,56
	Всего участников ЕГЭ	1276	100,00

1.6. Основные учебники по предмету из федерального перечня Минпросвещения России (ФПУ)¹, которые использовались в ОО субъекта Российской Федерации в 2021-2022 учебном году.

Таблица 2-6

№ п/п	Название учебников ФПУ	Примерный процент ОО, в которых использовался учебник / другие пособия
	Учебник из ФПУ (указать авторов, название, год издания)	
1	Химия. 10-11 классы (базовый уровень) Габриелян О.С., Остороумов И.Г., Сладков С.А., АО «Издательство «Просвещение», 2017-2020	32,7
2	Химия. 10-11 классы (базовый уровень) Габриелян О.С., Издательство "ДРОФА", 2017-2020	51,3
3	Химия. 10-11 классы (базовый уровень) Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г., АО «Издательство «Просвещение», 2017-2020	10,3
4	Химия. 10-11 классы (базовый уровень) Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Теренин В.И. и др./ Под ред. Лунина В.В., Издательство "ДРОФА", 2017-2019	3,3
5	Химия. 10-11 классы (базовый уровень) Кузнецова Н.Е., Титова И.М., Гора Н.Н., ООО «Издательский центр ВЕНТАНА-ГРАФ», 2017-2019	2,2
6	Химия. 10-11 классы (углубленный уровень) Габриелян О.С., Лысова Г.Г. и др., Издательство "ДРОФА", 2017-2019	46,2
7	Химия. 10-11 классы (углубленный уровень) Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Теренин В.И. и др./Под ред. Лунина В.В., Издательство "ДРОФА", 2017-2019	30,8
8	Химия. 10-11 классы (углубленный уровень) Пузаков С.А., Машнина Н.В., Попков В.А., АО «Издательство «Просвещение», 2017-2020	11,5
9	Химия. 10-11 классы (углубленный уровень) Кузнецова Н.Е., Гора Н.Н., Титова И.М., ООО «Издательский центр ВЕНТАНА-ГРАФ», 2017-2019	11,5

Корректировки в выборе учебников не запланировано.

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

В 2022 году в Кемеровской области количество участников единого государственного экзамена по химии по сравнению с 2020 и 2021 годами немного уменьшилось. Как и в предыдущие

¹ Федеральный перечень учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ основного общего и среднего общего образования

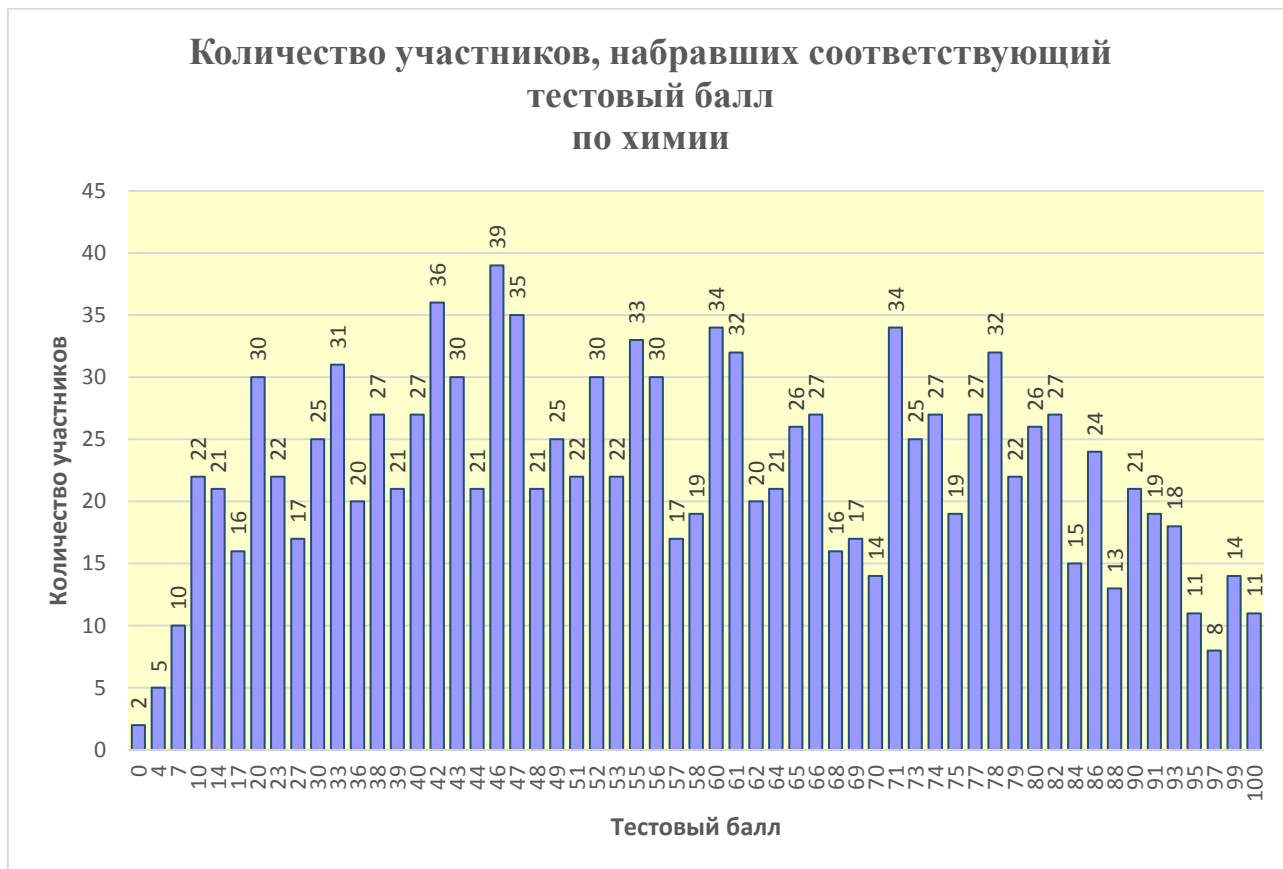
годы среди участников экзамена девушек больше, чем юношей. Но уменьшение количества участников ЕГЭ по химии в этом году больше затронуло именно девушек.

Абсолютное большинство участников экзамена как всегда являются выпускниками текущего года (94,1%), обучавшимся по программам СОО, из общеобразовательных учреждений различного типа: лицеи, гимназии, средние общеобразовательные школы (СОШ), средние общеобразовательные школы с углубленным изучением отдельных предметов (СОШсУИОП), губернаторские образовательные учреждения (ГОО). Т.к. произошло уменьшение общего количества участников экзамена, оно отразилось на количестве участников в зависимости от типа образовательного учреждения, но не пропорционально. Почти не изменилось количество участников из лицеев и ГОО, в 4 раза уменьшилось число сдававших экзамен выпускников гимназий, примерно на 20% уменьшилось число участников из СОШ и на столько же увеличилось количество участников из СОШсУИОП. Практически не изменилось количество сдававших экзамен выпускников текущего года, обучающихся по программам СПО и выпускников прошлых лет. Количество участников ЕГЭ по химии с ограниченными возможностями здоровья, как и в предыдущие годы, невелико, но в 2022 году таких экзаменуемых почти в 2 раза больше, чем в 2021.

Экзамен по химии сдавали выпускники, проживающие как в городах, так и в районах области. Количество участников экзамена из городских ОО всегда значительно превышает количество экзаменуемых из районных ОО. За последние годы наблюдается увеличение соотношения числа выпускников городских образовательных учреждений, сдававших экзамен по химии, к числу участников из районных ОО, указанное отношение выросло с 5,3 в 2018 году до 7,1 в 2021. В 2022 это соотношение немного уменьшилась до 6,4. Самое большое число экзаменуемых, как обычно, было в городах Кемерово и Новокузнецк (349 и 260 соответственно), кроме того, значительное количество выпускников, сдававших экзамен, по сравнению с другими АТЕ было в Прокопьевске и Белове (94 и 88).

РАЗДЕЛ 2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ

2.1. Диаграмма распределения тестовых баллов участников ЕГЭ по предмету в 2022 г.



2.2. Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние 3 года

Таблица 2-7

№ п/п	Участников, набравших балл	Кемеровская область-Кузбасс		
		2020 г.	2021 г.	2022 г.
1.	ниже минимального балла, %	14,96	16	15,75
2.	от 61 до 80 баллов, %	28,22	31,68	30,17
3.	от 81 до 99 баллов, %	11,58	13,3	13,32
4.	100 баллов, чел.	12	5	11
5.	Средний тестовый балл	56,01	56,57	56,66

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

2.3.1. в разрезе категорий участников ЕГЭ

Таблица 2-8

№ п/п	Участников, набравших балл	ВТГ, обучающиеся по программам СОО	ВТГ, обучающиеся по программам СПО	ВПЛ	Участники ЕГЭ с ОВЗ
1.	Доля участников, набравших балл ниже минимального	12,85	1,25	1,65	0,24
2.	Доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов	38,01	0,47	1,41	0,39
3.	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	29,62	0,16	0,39	0,55
4.	Доля участников, получивших от 81 до 99 баллов	12,77	0	0,55	0,24
5.	Количество участников, получивших 100 баллов	11	0	0	1

2.3.2. в разрезе типа ОО

Таблица 2-9

	Доля участников, получивших тестовый балл				Количество участников, получивших 100 баллов
	ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 99 баллов	
Лицеи	0,86	4,78	7,45	4,31	4
Гимназии	1,10	3,84	3,92	2,12	1
СОШсУИОП	0,78	3,37	2,12	1,18	0
СОШ	10,11	25,24	15,36	4,55	6
ГОО	0,08	0,78	0,78	0,63	0
СПО	1,18	0,47	0,16	0,00	0
ВПЛ	1,65	1,41	0,39	0,55	0

2.3.3. основные результаты ЕГЭ по предмету в сравнении по АТЕ

Таблица 2-10

№	Наименование АТЕ	Доля участников, получивших тестовый балл				Количество участников, получивших 100 баллов
		ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 99 баллов	
1.	г. Анжеро-Судженск	0,39	1,25	0,63	0,08	0
2.	г. Белово	2,04	2,90	1,49	0,47	0
3.	г. Березовский	0,31	0,55	0,63	0,08	0
4.	г. Калтан	0,00	0,24	0,39	0,00	0
5.	г. Кемерово	3,45	9,80	8,23	4,00	4
6.	г. Киселевск	0,47	1,41	1,25	0,63	1
7.	г. Краснобродский	0,16	0,24	0,24	0,00	0
8.	г. Ленинск-Кузнецкий	0,55	2,19	1,18	0,31	0
9.	г. Междуреченск	0,39	1,57	1,18	0,55	0
10.	г. Мыски	0,31	1,02	0,31	0,08	0
11.	г. Новокузнецк	2,82	6,82	6,58	4,00	2

№	Наименование АТЕ	Доля участников, получивших тестовый балл				Количество участников, получивших 100 баллов
		ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 99 баллов	
12	г. Осинники	0,31	1,72	0,86	0,55	0
13	г. Польшаево	0,08	0,24	0,00	0,00	0
14	г. Прокопьевск	1,10	2,66	2,98	0,55	1
15	г. Тайга	0,00	0,24	0,16	0,08	0
16	г. Юрга	0,47	1,33	1,18	0,16	0
17	Беловский район	0,00	0,24	0,00	0,00	0
18	Гурьевский округ	0,55	0,78	0,47	0,08	0
19	Ижморский округ	0,31	0,39	0,08	0,00	0
20	Кемеровский округ	0,31	0,78	0,31	0,08	0
21	Крапивинский округ	0,31	0,24	0,00	0,00	0
22	Ленинск-Кузнецкий округ	0,00	0,00	0,08	0,00	0
23	Мариинский район	0,24	0,71	0,55	0,63	2
24	Новокузнецкий район	0,16	0,39	0,08	0,00	0
25	Прокопьевский округ	0,08	0,00	0,00	0,00	0
26	Промышленновский округ	0,39	0,47	0,16	0,08	0
27	Таштагольский район	0,08	0,86	0,31	0,24	0
28	Тисульский округ	0,08	0,00	0,00	0,00	0
29	Топкинский округ	0,08	0,00	0,24	0,39	0
30	Тяжинский округ	0,08	0,39	0,39	0,31	1
31	Чебулинский округ	0,24	0,08	0,08	0,00	0
32	Юргинский округ	0,00	0,16	0,00	0,00	0
33	Яйский округ	0,00	0,24	0,00	0,00	0
34	Яшкинский округ	0,00	0,00	0,16	0,00	0

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

Выбирается² от 5 до 15% от общего числа ОО в субъекте Российской Федерации, в которых:

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

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

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

² Сравнение результатов по ОО проводится при условии количества ВТГ от ОО не менее 10 человек.

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

Таблица 2-11

№	Наименование ОО	Доля ВТГ, получивших от 81 до 100 баллов	Доля ВТГ, получивших от 61 до 80 баллов	Доля ВТГ, не достигших минимального балла
1.	МБНОУ «Городской классический лицей», г. Кемерово	44,44	44,44	0,00
2.	МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 14», г. Кемерово	46,15	46,15	0,00
3.	МБОУ «Лицей № 23», г. Кемерово	23,08	46,15	0,00
4.	МАОУ «Гимназия № 42», г. Кемерово	27,27	54,55	0,00
5.	МБОУ «Лицей № 62», г. Кемерово	18,18	36,36	0,00
6.	МБОУ «Лицей №1», г. Киселевск	27,27	63,64	0,00
7.	МБОУ «Лицей № 34», г. Новокузнецк	35,71	57,14	0,00
8.	МБНОУ «Гимназия №59», г. Новокузнецк	18,18	63,64	0,00
9.	МБНОУ «Лицей №84 имени В.А.Власова», г. Новокузнецк	48,98	40,82	0,00
10.	МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 14», г. Прокопьевск	18,18	63,64	0,00
11.	МБОУ «Лицей города Юрги»	14,29	57,14	0,00
12.	МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 7», Мариинский район	80,00	20,00	0,00

2.4.2. Перечень ОО, продемонстрировавших низкие результаты ЕГЭ по предмету

Выбирается³ от 5 до 15% от общего числа ОО в субъекте Российской Федерации, в которых:

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

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

³ Сравнение результатов по ОО проводится при условии количества участников экзамена по предмету не менее 10.

№	Наименование ОО	Доля участников, не достигших минимального балла	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов
1.	МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 3 с углубленным изучением отдельных предметов имени Г. Панфилова», г. Анжеро-Судженск	18,18	36,36	0,00
2.	МБОУ «Гимназия №1 имени Тасирова Г.Х. города Белово»	53,33	13,33	6,67
3.	МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 92 с углубленным изучением отдельных предметов», г. Кемерово	16,67	25,00	8,33
4.	МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №1», г. Ленинск-Кузнецкий	30,00	20,00	10,00
5.	МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №31», г. Осинники	11,11	22,22	16,67
6.	МБОУ «Лицей № 57», г. Прокопьевск	27,27	36,36	9,09
7.	МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 11», Гурьевский округ	20,00	40,00	10,00

2.5. ВЫВОДЫ о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету

На основе приведенных в разделе показателей описываются значимые изменения в результатах ЕГЭ 2022 года по учебному предмету относительно результатов 2020-2021 гг. (при наличии), аргументируется значимость приведенных изменений. В случае отсутствия значимых изменений необходимо указать возможные причины стабильности результатов.

В 2021 году по сравнению с 2020 произошло очень незначительное увеличение числа участников экзамена, не преодолевших минимальный балл (около 1%) и уменьшение количества участников экзамена, получивших 100 баллов (в 2,4 раза). Незначительно увеличилось количество высокобалльных работ, что, вероятно, привело к небольшому увеличению среднего тестового балла с 55,73 до 56,57. Результаты единого государственного экзамена по химии в 2022 году в основном такие же, как и в 2021. Доля участников экзамена, не преодолевших минимальный балл; получивших от 61 до 80 и от 81 до 99 баллов; средний тестовый балл практически не отличаются. Т.е., уровень подготовки основной части выпускников оказался таким же, как и в прошлом году.

Хотя, увеличилось количество участников экзамена, получивших 100 баллов и стало почти таким же, как и в 2020 году.

Самая многочисленная группа участников экзамена - «Выпускники текущего года, обучающиеся по программам СОО». В этой группе больше всего выпускников СОШ. Их результаты совсем незначительно отличаются от результатов прошлых лет: большая часть работ выполнена от минимального балла до 60, в прошлом году 100-балльных работ в этой группе не было, в 2022 году их 6.

Высокие результаты, как и в предыдущие годы, продемонстрировали выпускники лицеев. Большая часть участников экзамена в этой группе получила баллы от 61 до 99, 4 работы оценены высшим баллом. Результаты выпускников гимназий ниже. Среди них больше доля работ, оцененных ниже минимального балла, меньше доля работ с оценкой от 61 до 99, 1 работа имеет оценку 100 баллов.

Результаты выпускников ГОО немного хуже, чем в прошлом году. Доли участников экзамена из ГОО в группах от минимального балла до 60, от 61 до 80 и от 81 до 99 примерно равны; 100-балльных работ нет, как в прошлом году. Но, если в прошлом году не было ни одной работы, не преодолевшей минимальный балл, то в этом году они есть.

Результаты выпускников СОШсУИОП в этом году немного лучше, чем в прошлом. Произошло увеличение доли высокобалльных работ, доля не преодолевших минимальный балл осталось приблизительно такой же.

Результаты выпускников СПО в 2022 году не высоки, как и в 2021-2020гг. Значительная часть работ была оценена ниже минимального балла, кроме того, доля таких работ в этом году увеличилось. В отличие от 2021 года нет ни одной высокобалльной работы.

Выпускники городских образовательных учреждений в этом году, как и в предыдущие годы, составляют основную часть участников экзамена. Средние результаты экзамена у выпускников городских ОО и районных (окружных) различаются. Доля высокобалльных работ выше в городских ОО, чем в районных. Это свидетельствует о лучшей подготовке к экзамену в городских школах, лицеях, гимназиях; точнее о более высоком уровне усвоения и понимания учебного материала выпускниками указанных образовательных организаций. Но, если в 2021 году все выпускники, получившие 100 баллов, были выпускниками городских ОО, то в 2022 году оценены 100 баллами 2 работы участников экзамена Мариинского района и 1 работа участника из Тяжинского округа. Это свидетельствует об улучшении подготовки выпускников районных ОО.

В целом значимых изменений в результатах ЕГЭ 2022 года по химии относительно результатов 2020-2021 гг. не произошло. В регионе ежегодно проводится большая работа по повышению квалификации учителей, на вебинарах и методических семинарах рассматриваются ошибки и недостатки при подготовке к ЕГЭ предыдущего года, даются рекомендации по корректировке занятий по подготовке к ЕГЭ, рассматриваются эффективные методики и

технологии подготовки к экзамену председателем, заместителем председателя предметной комиссии, учителями-старшими экспертами, методистами КРИПКИПРО. В этом году на методических семинарах широко обсуждались изменения, которые были запланированы в экзаменационной работе, и рассмотрены методические рекомендации по подходам к выполнению измененных заданий. Поэтому можно говорить о стабильной качественной подготовке замотивированных выпускников. Хотя, небольшое снижение доли участников, набравших балл ниже минимального балла (0,25%), увеличение количества работ, оцененных 100 баллами, и небольшое увеличение среднего балла (на 0,09%), наверно, позволяют говорить даже об улучшении подготовки экзаменуемых.

Раздел 3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ

3.1. Краткая характеристика КИМ по учебному предмету

Описываются содержательные особенности, которые можно выделить на основе использованных в регионе вариантов КИМ по учебному предмету в 2022 году (с учетом всех заданий, всех типов заданий) в сравнении с КИМ по данному учебному предмету прошлых лет.

Анализ КИМ ЕГЭ по химии открытого варианта (329), предоставленного РЦОИ, свидетельствует о соответствии структуры и содержания экзаменационной работы структуре и содержанию, заявленным в спецификации КИМ ЕГЭ 2022г.

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

Задания, включённые в первую часть работы, как и в предыдущие годы были сгруппированы по отдельным тематическим блокам:

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

Химическая реакция.

2. Неорганические вещества: классификация и номенклатура, химические свойства и генетическая связь веществ различных классов.

3. Органические вещества: классификация и номенклатура, химические свойства и генетическая связь веществ различных классов.

4. Методы познания в химии. Химия и жизнь: экспериментальные основы химии, общие представления о промышленных способах получения важнейших веществ.

Расчёты по химическим формулам и уравнениям реакций.

В каждом из этих блоков присутствовали задания как базового, так и повышенного уровней сложности. Внутри каждого блока задания были расположены по нарастанию того количества учебных действий, которое необходимо для их выполнения.

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

В экзаменационной работе были использованы задания базового уровня сложности с единым контекстом (как, например, задания 1–3), с выбором двух верных ответов из пяти, на «установление соответствия между позициями двух множеств», а также расчетные задачи.

Задания с единым контекстом уже были использованы в 2020-2021 гг. В материалах 2022 года они были аналогичными.

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

1) Cr 2) P 3) Al 4) Mn 5) S

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

Задание 1. Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии содержат одинаковое число неспаренных d-электронов.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

Задание 2. Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента одного периода.

Расположите выбранные элементы в порядке возрастания кислотных свойств образуемых ими высших оксидов.

Запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

--	--	--

Задание 3. Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые имеют одинаковую разность между значениями их высшей и низшей степеней окисления.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

Пример задания с выбором двух верных ответов из пяти.

Задание 4. Из предложенного перечня выберите два вещества немолекулярного строения, которые имеют ковалентную неполярную химическую связь.

- 1) фенолят натрия
- 2) пероксид водорода
- 3) ацетон
- 4) медь
- 5) кремний

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

Пример задания на «установление соответствия между позициями двух множеств».

Задание 10. Установите соответствие между классом/группой органических соединений и названием вещества, принадлежащего к этому(-ой) классу/группе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

КЛАСС/ГРУППА ОРГАНИЧЕСКИХ
СОЕДИНЕНИЙ

- А) алкины
- Б) альдегиды

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- 1) анилин
- 2) ацетилен
- 3) нитробензол

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

В КИМ 2022 года произошло обновление формата предъявления задания 5, которое направлено на проверку умения определять принадлежность неорганических веществ к тому или иному классу или группе. В 2022 году это задание предусматривало не только работу с текстом, но также и работу с данными таблицы. Для решения задания экзаменуемым требовалось проанализировать состав девяти веществ, выявить среди них те, которые принадлежат к указанным в условии задании классам/группам. На следующем этапе необходимо соотнести буквенные и цифровые обозначения выбранных веществ. Таким образом, данное задание включало элементы как выбора ответа, так и установления соответствия.

Задание 5. Среди предложенных формул/названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы/названия: А) нерастворимого основания; Б) кислотной соли; В) несолеобразующего оксида.

фторид кремния	LiOH	CaO
NaHS	Al(OH) ₃	(NH ₄) ₂ S
Cs ₂ O	гидроксид железа(II)	NO

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

Ответ:

А	Б	В

В КИМ 2021 года в заданиях 17 (Классификация химических реакций в неорганической и органической химии) и 18 (Скорость реакции, её зависимость от различных факторов), которые относятся к заданиям базового уровня сложности, было снято ограничение на количество элементов ответа, из которых может состоять полный правильный ответ. В вариантах 2022 года эти задания были предложены в таком же формате.

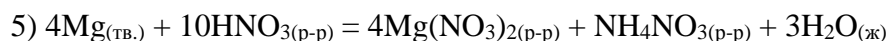
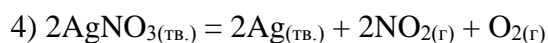
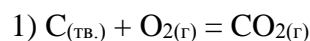
Задание 17. Укажите все пары веществ, при взаимодействии которых протекает реакция замещения.

- 1) хлорид железа(III) и железо
- 2) водород и этилен
- 3) магний и хлороводородная кислота
- 4) кальций и вода
- 5) оксид меди(II) и водород

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

Задание 18. Из предложенного перечня выберите уравнения всех реакций, на скорость которых оказывает влияние измельчение простого вещества, участвующего в этой реакции.



Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

Кроме указанных выше заданий 17 и 18 со снятием ограничения на количество элементов ответа в КИМ 2022 года в таком же формате было предложено обновленное задание базового уровня сложности 12, которое проверяло такие элементы содержания как «Химические свойства углеводородов» и «Химические свойства кислородсодержащих органических соединений» (в 2021 г. эти элементы содержания проверялись заданиями 13 и 14 соответственно).

Задание 12. Из предложенного перечня выберите **все** вещества, которые реагируют с аммиачным раствором оксида серебра.

1) ацетилен

2) бензиловый спирт

3) бутин-2

4) ацетон

5) бензальдегид

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

В обновленном формате в вариантах экзаменационных работ 2022 года было предложено задание 21, проверяющее такие элементы содержания как «Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная». В задании на основе формул неорганических веществ необходимо было не только определить среду раствора, характеристикой которой является величина рН (водородный показатель), но и расположить вещества в соответствии с изменением её значения. В качестве справочного материала экзаменуемым предлагалась шкала рН и сведения о понятии «молярная концентрация».

Задание 21. Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов.

1) H_3PO_4

2) Na_2CO_3

3) K_2SO_4

4) $AlCl_3$

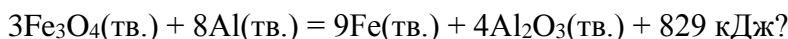
Запишите номера веществ в порядке уменьшения значения рН их водных растворов, учитывая, что концентрация (моль/л) всех растворов одинаковая.

К базовому уровню относятся расчетные задачи с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе», расчеты объемных отношений газов при химических реакциях, расчеты по термохимическим уравнениям, расчеты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ. Ответом к этим заданиям является число с заданной степенью точности. В вариантах 2022 года произошли изменения в задании 28, в котором требовалось определить значение «выхода продукта реакции» или «массовой доли примеси». Задания 26 и 27 были представлены в том же формате, что и в 2021 году.

Задание 26. Сколько граммов воды следует добавить к 200 г 5%-ного раствора хлорида меди, чтобы массовая доля соли стала равной 3%? (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ г.

Задание 27. Какое количество теплоты выделится при восстановлении железной окалины массой 139,2 г в соответствии с термохимическим уравнением реакции



(Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ кДж.

Задание 28. Из 220 г природного известняка при взаимодействии с соляной кислотой был получен хлорид кальция массой 222 г. Вычислите массовую долю примесей в образце карбоната кальция. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ %

В экзаменационных работах 2022 года была предложена только одна разновидность заданий повышенного уровня сложности: на установление соответствия позиций, представленных в двух множествах. Это было соответствие между: исходными веществами и продуктами реакции между этими веществами; реагирующими веществами и признаком реакции и т.д.

Задание 24. Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРИЗНАК РЕАКЦИИ
А) FeCl_3 (р-р) и фенол (р-р)	1) обесцвечивание раствора
Б) Br_2 (водн.) и C_2H_2 (г)	2) образование бурого осадка
В) фенол (р-р) и KOH (р-р)	3) появление фиолетовой окраски раствора
Г) Br_2 (водн.) и циклопропан (t°)	4) образование белого осадка
	5) видимые признаки реакции не наблюдаются

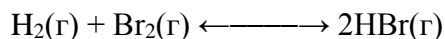
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

В варианты экзаменационных работ 2022 года было включено новое задание 23, которое было ориентированно на проверку умения проводить расчёты на основе данных таблицы, отражающих изменения концентрации веществ.

Задание 23. В реактор постоянного объёма поместили водород и пары брома. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие. Используя данные, приведённые в таблице, определите равновесную концентрацию H_2 (X) и исходную концентрацию Br_2 (Y).

Реагент	H_2	Br_2	HBr
Исходная концентрация, моль/л	0,32		
Равновесная концентрация, моль/л		0,10	0,32

Выберите из списка номера правильных ответов.

1) 0,08 моль/л 2) 0,16 моль/л 3) 0,20 моль/л 4) 0,26 моль/л 5) 0,32 моль/л 6) 0,42 моль/л

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

Задания 6, 7, 8 и 9, которые проверяли усвоение знаний о химических свойствах и способах получения неорганических веществ были аналогичны заданиям, проверяющим те же элементы содержания, в экзаменационных работах 2021 года. То же можно сказать про задания 13, 14, 15, проверяющие усвоение знаний и химических свойствах и способах получения органических веществ.

В заданиях высокого уровня сложности с развёрнутым ответом не произошло изменений по форме предъявления и по проверяемым элементам содержания по сравнению с предыдущим годом (изменилась только их нумерация), в вариантах КИМ были представлены следующие разновидности таких заданий:

- задания, проверяющие усвоение важнейших элементов содержания, таких как «окислительно-восстановительные реакции», «реакции ионного обмена»;
- задания, проверяющие усвоение знаний о взаимосвязи веществ различных классов (на примерах превращений неорганических и органических веществ);
- расчетные задачи.

3.2. Анализ выполнения заданий КИМ

Анализ выполнения КИМ в разделе 3.2 выполняется на основе результатов всего массива участников основного периода ЕГЭ по учебному предмету в субъекте Российской Федерации вне зависимости от выполненного участником экзамена варианта КИМ.

Анализ проводится в соответствии с методическими традициями предмета и особенностями экзаменационной модели по предмету (например, по группам заданий одинаковой формы, по видам деятельности, по тематическим разделам и т.п.).

Анализ проводится не только на основе среднего процента выполнения, но и на основе результатов выполнения каждого задания группами участников ЕГЭ с разными уровнями подготовки (не достигшие минимального балла, группы с результатами от минимального балла до 60, от 61 до 80 и от 81 до 100 т.б.). Рекомендуется рассматривать задания, проверяющие один и тот же элемент содержания / вид деятельности, в совокупности с учетом их уровней сложности. При статистическом анализе выполнения заданий, система оценивания которых предполагает оценивание по нескольким критериям (например, в КИМ по русскому языку задание с развернутым ответом предполагает оценивание по 12 критериям), следует считать единицами анализа отдельные критерии.

3.2.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ в 2022 году

Таблица 2-13

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
1	Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов: s-, p- и d-элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбужденное состояния атомов.	Б	82,99	48,26	87,36	95,32	100,00

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
2	<p>Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Общая характеристика металлов IA–IIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов.</p> <p>Характеристика переходных элементов – меди, цинка, хрома, железа – по их положению в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов. Общая характеристика неметаллов IVA– VIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов.</p>	Б	68,34	43,78	69,91	76,10	87,85
3	<p>Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов</p>	Б	60,34	22,39	61,30	84,68	97,79
4	<p>Ковалентная химическая связь, её разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Вещества молекулярного и немoleкулярного строения. Тип кристаллической решётки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения</p>	Б	30,88	4,98	25,28	42,60	87,29

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
5	Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная)	Б	70,30	19,40	76,17	89,35	97,79
6	Характерные химические свойства простых веществ – металлов: щелочных, щёлочноземельных, магния, алюминия; переходных металлов: меди, цинка, хрома, железа. Характерные химические свойства простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния. Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных. Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов. Характерные химические свойства кислот. Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере гидроксосоединений алюминия и цинка). Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена	П	56,54	28,11	55,98	66,49	90,88

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
7	Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная). Характерные химические свойства неорганических веществ: – простых веществ – металлов: щелочных, щёлочноземельных, магния, алюминия, переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа); – простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния; – оксидов: основных, амфотерных, кислотных; – оснований и амфотерных гидроксидов; – кислот; – солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере гидроксосоединений алюминия и цинка)	II	52,66	6,22	54,25	79,48	96,41

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
8	Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная); Характерные химические свойства неорганических веществ: – простых веществ – металлов: щелочных, щёлочноземельных, магния, алюминия, переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа); – простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния; – оксидов: основных, амфотерных, кислотных; – оснований и амфотерных гидроксидов; – кислот; – солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере гидроксосоединений алюминия и цинка).	П	54,51	12,94	55,03	80,00	98,07
9	Взаимосвязь неорганических веществ	Б	65,60	24,88	67,90	87,79	99,45
10	Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная).	Б	75,94	19,90	83,78	97,66	99,45
11	Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах. Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа.	Б	61,68	12,44	66,00	86,75	95,03

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
12	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола). Основные способы получения углеводородов (в лаборатории). Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола. Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров. Основные способы получения кислородсодержащих органических соединений (в лаборатории).	Б	48,82	10,95	47,87	74,81	95,58
13	Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Важнейшие способы получения аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды), белки.	Б	51,65	11,44	51,57	76,10	96,69
14	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола). Важнейшие способы получения углеводородов. Ионный (правило В.В. Марковникова) и радикальные механизмы реакций в органической химии.	П	58,46	2,99	62,81	92,60	98,62

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
15	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров. Важнейшие способы получения кислородсодержащих органических соединений.	П	57,05	3,23	60,74	90,78	98,62
16	Взаимосвязь углеводов, кислородсодержащих и азотсодержащих органических соединений.	Б	52,98	10,45	53,58	80,26	97,24
17	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии.	Б	52,43	10,95	54,25	72,47	89,50
18	Скорость реакции, её зависимость от различных факторов	Б	53,21	16,42	55,15	64,68	84,53
19	Реакции окислительно-восстановительные	Б	80,17	36,32	86,24	93,51	98,90
20	Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот)	Б	76,80	25,37	83,89	93,51	98,90
21	Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная.	Б	69,59	15,42	76,17	89,09	97,24
22	Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов.	П	57,33	16,42	59,23	79,09	93,37
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	83,15	38,81	89,71	97,53	100,00

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
24	Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений.	П	49,26	6,22	50,06	71,04	93,09
25	Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Научные методы исследования химических веществ и превращений. Методы разделения смесей и очистки веществ. Понятие о металлургии: общие способы получения металлов. Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола). Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Природные источники углеводородов, их переработка. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки.	Б	65,36	22,39	69,24	84,16	93,92
26	Расчёты с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества в растворе»	Б	64,11	12,94	68,79	91,43	97,79
27	Расчёты теплового эффекта (по термохимическим уравнениям)	Б	67,63	14,93	73,83	90,13	95,58

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
28	Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ. Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.	Б	43,18	1,49	42,84	71,69	91,16
29	Окислитель и восстановитель. Реакции окислительно-восстановительные.	В	23,59	0,25	17,11	34,68	81,49
30	Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена.	В	65,09	4,48	71,76	89,87	99,45
31	Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ.	В	26,39	0,25	20,64	34,74	83,84
32	Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений.	В	39,03	0,10	36,35	67,90	95,47
33	Расчёты с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества в растворе». Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси). Расчёты массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.	В	7,48	0,00	1,34	2,86	46,13

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
34	Установление молекулярной и структурной формул вещества.	В	18,65	0,33	11,41	23,03	74,77

В рамках выполнения анализа, по меньшей мере, необходимо указать:

– линии заданий с наименьшими процентами выполнения, среди них отдельно выделить:

- задания базового уровня (с процентом выполнения ниже 50);*
- задания повышенного и высокого уровня (с процентом выполнения ниже 15);*
- успешно усвоенные и недостаточно усвоенные элементы содержания / освоенные умения, навыки, виды деятельности.*

Статистический анализ выполнения заданий КИМ в 2022 году показал, что большинство заданий базового уровня сложности успешно выполнены экзаменуемыми и имеют средний процент выполнения от 51,65 до 82,99, что свидетельствует о высоком уровне усвоения на базовом уровне экзаменуемыми следующих элементов содержания и соответствующих им умений: строение атомов элементов первых четырёх периодов; закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам; электроотрицательность, степень окисления и валентность химических элементов; классификация и номенклатура неорганических веществ; взаимосвязь неорганических веществ; классификация и номенклатура органических веществ; строение органических соединений; характерные химические свойства и способы получения азотсодержащих органических соединений; взаимосвязь органических соединений; классификация химических реакций в неорганической и органической химии; скорость реакции; окислительно-восстановительные реакции; электролиз расплавов и растворов; гидролиз солей, среда водных растворов; правила работы в лаборатории, научные принципы химического производства; высокомолекулярные соединения; расчёты с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества в растворе»; расчёты теплового эффекта. Но это относится не ко всем участникам экзамена. В группе участников экзамена, не преодолевших минимальный балл нет ни одного задания базового уровня, выполненного выше 50 %.

Наиболее трудными для экзаменуемых оказались задание 4 (средний процент выполнения - 30,88), задание 12 (48,82%) и задание 28 (43,18%), которые ориентированы на проверку элементов содержания, свидетельствующих об усвоении знаний о химической связи, её разновидностях и механизмах образования, веществах молекулярного и немолькулярного строения, типах кристаллических решёток (задание 4); о характерных химических свойствах

углеводородов и кислородсодержащих органических соединений, основных способах их получения (задание 12); об умении проводить расчеты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного, массовой доли (массы) химического соединения в смеси. По результатам выполнения заданий можно сказать, что указанные элементы содержания недостаточно хорошо усвоены экзаменуемыми.

С заданием 4 сложности возникли во всех группах участников, даже в группе с высоким уровнем подготовки (процент выполнения ниже 90), с заданием 28 хуже остальных участников экзамена справились в группе, не преодолевших минимальный балл и в группе от минимального до 60 баллов.

Номер задания в КИМ	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации				
	средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
4	30,88	4,98	25,28	42,60	87,29
28	43,18	1,49	42,84	71,69	91,16

Анализ результатов выполнения заданий части 1 повышенного уровня сложности свидетельствует в целом о хорошем качестве усвоения экзаменуемыми всех элементов содержания, проверяемых этими заданиями (средний процент выполнения составил от 49,26 до 83,15): характерные химические свойства простых веществ металлов и неметаллов, оксидов, оснований, кислот, амфотерных гидроксидов, солей; электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах, реакции ионного обмена; классификация и номенклатура неорганических соединений; характерные химические свойства углеводов, основные способы получения углеводов; характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров, важнейшие способы получения кислородсодержащих органических соединений; обратимые и необратимые химические реакции, химическое равновесие и факторы, влияющие на его смещение, расчёты количества вещества, массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ; качественные реакции на неорганические вещества и ионы.

Наиболее успешно было выполнено задание 23 всеми группами участников экзамена, наименее успешно – задание 24. Остальные задания имеют приблизительно одинаковый средний процент выполнения (от 52,66 до 58,46). В группах с удовлетворительным, хорошим и высоким уровнем подготовки процент выполнения всех заданий повышенного уровня больше 15. В группе

участников экзамена, не преодолевших минимальный балл, задания 7, 8, 14, 15 выполнены менее, чем на 15%.

Среди заданий высокого уровня сложности более успешно были выполнены задания 29-32, менее – расчетные задачи 33 и 34. Задания 29, 31 и 32 выполнены приблизительно так же, как и в прошлом году. В группе участников с неудовлетворительным уровнем подготовки процент выполнения составил от 0 до 4,48; в группе с удовлетворительным уровнем подготовки – от 1,34 до 71,76; в группе с хорошим уровнем подготовки – от 2,86 до 89,87; в группе с отличным уровнем – от 46,13 до 99,45.

Лучше всего участники экзамена справились с заданием 30, причем, оно было выполнено значительно лучше, чем в прошлом году. Задание проверяет усвоение такого элемента содержания как «Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена». Этот элемент содержания можно считать хорошо усвоенным на повышенном и высоком уровне большинством участников экзамена, низкий процент выполнения только в группе с неудовлетворительным уровнем подготовки (4,48%). Участники экзамена этой группы очень плохо справились или не справились вообще со всеми заданиями высокого уровня сложности. Для остальных экзаменуемых самыми проблемными оказались расчетные задания 33 и 34, которые проверяют глубину усвоения и понимания таких элементов содержания, как «Расчёты с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества в растворе». Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси). Расчёты массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси» и «Установление молекулярной и структурной формул вещества» соответственно:

Номер задания в КИМ	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации				
	средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
33	7,48	0,00	1,34	2,86	46,13
34	18,65	0,33	11,41	23,03	74,77

Средний процент выполнения задания 33 менее 15. Большинство участников экзамена не справились с этим заданием, даже в группе с высоким уровнем подготовки это задание имеет самый низкий процент выполнения. Участники в группе не преодолевших минимальный балл вообще не приступали к его выполнению, процент выполнения в группе с удовлетворительной и хорошей подготовкой очень низкий. Результаты выполнения расчетных заданий указывают на недостаточно хорошо сформированные умения давать количественные оценки и проводить

расчёты по химическим формулам и уравнениям. Задание 34 выполнено немного лучше, но, судя по статистическим данным, с ним плохо справилось большинство участников экзамена, за исключением участников с высоким уровнем подготовки. В прошлом году процент выполнения этого задания был почти в 2 раза больше.

3.2.2. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ

Содержательный анализ выполнения заданий КИМ проводится с учетом полученных результатов статистического анализа всего массива результатов экзамена по учебному предмету вне зависимости от выполненного участником экзамена варианта КИМ.

- *На основе данных, приведенных в п 3.2.1, приводятся наиболее сложные для участников ЕГЭ задания, указываются их характеристики, типичные ошибки при выполнении этих заданий, приводится анализ возможных причин получения выявленных типичных ошибочных ответов и путей их устранения в ходе обучения школьников предмету в регионе (примеры сложных для участников ЕГЭ заданий приводятся **только из вариантов КИМ, номера которых будут направлены в субъекты Российской Федерации дополнительно вместе со статистической информацией о результатах ЕГЭ по соответствующему учебному предмет**).*

Среди заданий базового уровня сложности наибольшие трудности у экзаменуемых вызвали задания под номерами 4, 12 и 28, средний процент их выполнения меньше 50.

Задание 4, как и в прошлом году, проверяло усвоение таких элементов содержания как «Ковалентная химическая связь, её разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Тип кристаллической решётки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения». В форме предъявления задания в 2022 году изменений не произошло. Но в прошлом году задание было выполнено значительно лучше, средний процент выполнения составлял 60.

Задание 4. Из предложенного перечня выберите два вещества немолекулярного строения, которые имеют ковалентную неполярную химическую связь.

- 1) фенолят натрия
- 2) пероксид водорода
- 3) ацетон
- 4) медь
- 5) кремний

Запишите номера выбранных ответов.

В задании сложным является сочетание двух характеристик вещества, которые необходимо учесть при выборе ответа: тип кристаллической решётки (молекулярное/немолекулярное строение) и тип химической связи. В большинстве ответов был правильно определен кремний. Выбор второго вещества вызвал трудности. И в этом выборе участники экзамена разделились на 2 основные группы. Тех, кто выбрал фенолят натрия было больше. Других, возможно, смутило влияние кислорода на бензольное кольцо в феноляте, и они остановили выбор на перексиде водорода, помня, что в веществе есть неполярная ковалентная связь, но не учитывая вторую необходимую характеристику - строение.

Задание 12 в вариантах экзаменационных работ 2022 года было обновлено по сравнению с прошлым годом. В этом году оно проверяло такие элементы содержания как «Химические свойства и основные способы получения углеводов» и «Химические свойства и основные способы получения кислородсодержащих органических соединений» (в 2021 г. эти элементы содержания проверялись заданиями 13 и 14 соответственно). Хотелось бы отметить, что в 2020-2021 гг. задание 14 было выполнено экзаменуемыми недостаточно хорошо (средний процент выполнения меньше 50). Химические свойств кислородсодержащих органических соединений и способы их получения часто вызывают трудности у участников экзамена. Кроме того, в этом году в задании 12 было снято ограничение на количество элементов, из которых может состоять полный правильный ответ. Это вызвало дополнительные затруднения у экзаменуемых.

Задание 12. Из предложенного перечня выберите **все** вещества, которые реагируют с аммиачным раствором оксида серебра.

- 1) ацетилен
- 2) бензиловый спирт
- 3) бутин-2
- 4) ацетон
- 5) бензальдегид

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

Довольно часто ошибки при выполнении заданий по органической химии, в том числе и задания 12, бывают связаны не только с незнанием или непониманием химического поведения органического соединения, но и с незнанием номенклатуры, особенно тривиальных названий веществ. Ошибочное представление структуры по названию чаще всего ведет к ошибке в определении химического поведения вещества. В данном задании бензальдегид был выбран всеми участниками. Наиболее часто встречающаяся ошибка могла быть допущена либо из-за невнимательности, либо из-за недостаточных знаний. Многие экзаменуемые выбирали в качестве верного ответа бутин-2. Кто-то увидел, что вещество относится к алкинам, но не обратил

внимание, что это не терминальный алкин. Кто-то ошибочно решил, что все алкины могут вступать в описанное взаимодействие.

Кроме задания 12 в экзаменационной работе присутствовали другие задания, в которых было снято ограничение на количество элементов ответа. Это задания под номерами 17 (проверяемый элемент содержания «Классификация химических реакций в неорганической и органической химии») и 18 (проверяемый элемент содержания «Скорость реакции, её зависимость от различных факторов»). Примеры заданий приведены в разделе 3.1. Средний процент выполнения этих заданий 52,43 и 53,21 соответственно. Это неплохой результат (выше 50%), но в прошлом году они были выполнены более успешно. Ошибки были допущены во всех группах участников экзамена. Т.к. в заданиях отсутствует указание на количество правильных ответов, это вызывает определённые затруднения у экзаменуемых. В задании 17, например, во многих работах экзаменуемых отсутствует по одному правильному элементу ответа (часть не выбрали реакцию кальция с водой, часть – оксида меди с водородом. Хотя большая часть участников экзамена выбрала три правильных реакции. Довольно много работ (21,3%), в которых в ответах на задание 18 кроме 1, 2 и 5 уравнения (правильный ответ) ошибочно выбрано еще и 4, в нем простое вещество вообще не является участником реакции, а образуется в продуктах.

Расчетные задания всегда вызывают затруднения у экзаменуемых, особенно у участников экзамена с низким уровнем подготовки. В этом году сложным оказалось задание 28. В этом задании в вариантах 2022 года был изменён вид расчётов: требовалось определить значение «выхода продукта реакции» или «массовой доли примеси».

Задание 28. Из 220 г природного известняка при взаимодействии с соляной кислотой был получен хлорид кальция массой 222 г. Вычислите массовую долю примесей в образце карбоната кальция. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ %

В 25,5% работ экзаменуемых ответ на это задание отсутствует, в 3,7% ответ отличается от верного на 1, можно предположить, что ошибка могла произойти из-за неточности округления. Другие неправильные ответы сильно отличаются по значению от верного и очень разнообразны. Ошибки при выполнении задания могли быть связаны как с математическими расчетами, хотя они не являются сложными, так и с химическим превращением, описанным в задании (ошибки в формулах исходных веществ, продуктов реакции, пропущенные коэффициенты в уравнении реакции).

Таким образом, по результатам анализа выполнения заданий базового уровня сложности, очевидно, что для улучшения подготовки необходимо больше внимания уделить определению

типов химических связей в органических и неорганических соединениях и их строения/типа кристаллической решетки. Следует иметь в виду, что задания, в которых проверяются элементы знаний, связанные с химическими свойствами неорганических и органических веществ, а также способы их получения систематически вызывают у выпускников большие затруднения при их выполнении. В этом году такими оказались задания на знание свойств кислородсодержащих органических соединений. Следовательно, на решение таких заданий необходимо обратить особое внимание, как в основном курсе, так и при специальной подготовке учащихся к экзамену. В заданиях, формулировки которых не предусматривают знания точного количества правильных ответов для выбора, необходимо анализировать каждый из предложенных, а не действовать методом исключения.

Средний процент выполнения большинства заданий повышенного уровня сложности приблизительно одинаковый. Выпускники групп с удовлетворительным, хорошим и высоким уровнем подготовки продемонстрировали усвоение элементов содержания, проверяемых этими заданиями на хорошем уровне. Остановиться хотелось бы на самом успешно выполненном задании и самом неуспешном.

Задание 23 (средний процент выполнения 83,15) вызывает интерес потому, что оно было новым в работе 2022 года. Указанное задание проверяет элемент содержания «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». Пример задания приведен в разделе 3.1. Экзаменуемым предлагалась таблица, включающая сведения о концентрации реагентов в исходный момент и в равновесном состоянии. В данном задании от учащихся требовалось проанализировать приведённые в таблице данные о концентрациях веществ на различных этапах протекания обратимой реакции и провести расчёты недостающих данных. Несмотря на опасения учителей и будущих участников экзамена по поводу успешности выполнения задания 23, когда стало известно о включении его в экзаменационную работу 2022 года, и учителями, и учениками была проделана серьезная подготовительная работа, результатом которой стало успешное выполнение задания.

Задание 24 проверяло усвоение таких элементов содержания как «Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений», пример задания приведен в разделе 3.1. В этом году оно выполнено немного хуже, чем в прошлом, особенно в группе участников с низким уровнем подготовки. Возможно, это может быть связано с тем, что элемент содержания «Качественные реакции на неорганические вещества и ионы» глубоко изучается при подготовке к ОГЭ по химии, а выпускники 2022 года этот экзамен не сдавали. В приведенном примере задания речь шла про признаки качественных реакций органических соединений. Многие экзаменуемые ошибочно выбрали для взаимодействия хлорида

железа с фенолом в качестве признака реакции образование бурого осадка, а при взаимодействии раствора брома с циклопропаном ошибочно предположили, что видимые признаки реакции отсутствуют.

Задания высокого уровня сложности находились в экзаменационной работе на позициях 29-34. Выполнение этих заданий предполагает развернутый ответ, который проверяет предметная комиссия. Поэтому хотелось бы по каждому заданию обсудить особенности выполнения и ошибки, допущенные участниками экзамена.

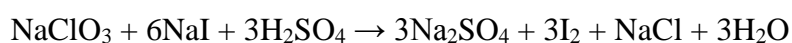
Задание 29 и 30 на высоком уровне сложности проверяют элементы содержания «Окислитель и восстановитель. Реакции окислительно-восстановительные» и «Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена» соответственно. Задания объединены единым контекстом.

Для выполнения заданий 29, 30 используйте следующий перечень веществ: иодид натрия, серная кислота, ацетат серебра, хлорат натрия, оксид марганца(II), фторид калия. Допустимо использование водных растворов веществ.

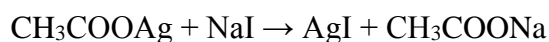
Задание 29. Из предложенного перечня выберите вещества, которые вступают в окислительно-восстановительную реакцию с образованием простого вещества и без выделения газа. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

Задание 30. Из предложенного перечня выберите два вещества, реакция ионного обмена между которыми сопровождается образованием осадка. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения реакции с участием выбранных веществ.

Возможный вариант окислительно-восстановительного превращения, описанного в задании 29:



Возможный вариант реакции ионного обмена, описанной в задании 30:



Основными ошибками при выполнении заданий были: составление уравнений окислительно-восстановительных реакций или реакций ионного обмена между предлагаемыми веществами без учета указанных в задании признаков протекания реакции и/или классификационных признаков продуктов или выбранных веществ. При этом экзаменуемые, таким образом выполнявшие задание, часто демонстрировали сформированное умение составлять электронный баланс окислительно-восстановительной реакции и на его основе находить коэффициенты в уравнении этой реакции; правильно записывать полное и сокращенное ионные

уравнения реакций. Но, т.к. приведенные уравнения не соответствовали условиям задания, экзаменуемому выставилось 0 баллов.

Кроме указанных имели место и традиционные ошибки в записи электронного баланса, обозначении степени окисления или зарядов ионов, определении окислителя и восстановителя, в коэффициентах. Некоторых подвели неуверенные знания номенклатуры веществ или невнимательность. Например, в приведенном примере задания в списке веществ присутствует оксид марганца(II), во многих работах экзаменуемые в качестве окислителя в задании 29 использовали вместо него MnO_2 ; для хлората натрия использовалась формула $NaClO_4$; вместо NaI в задании 30 – $NaCl$.

При выполнении задания 29 часто не были учтены условия, в которых происходит взаимодействие веществ, при написании продуктов химического превращения. Например, в щелочной среде предлагали образование кислоты, при протекании реакции в кислой среде считали, что происходит образование основания или основного оксида. Не учитывалась возможность взаимодействия предлагаемых участником экзамена продуктов реакции между собой (например, были варианты решения, в которых предполагалось образование йода в щелочи).

В ионном уравнении задания 30 из приведенного примера неоднократно встречалась некорректная запись для ацетат-аниона:



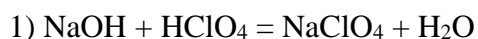
В одном из вариантов экзаменационных работ экзаменуемым было необходимо написать реакцию ионного обмена, приводящую к образованию слабого растворимого основания. Самой распространенной ошибкой в решении стало написание уравнения, приводящего к образованию $Cr(OH)_3$ (слабого, нерастворимого). Источник этой ошибки скорее всего невнимательность, ведь растворимость соединения в этом случае, если не знаешь точно, можно посмотреть в таблице растворимости.

Для более успешной подготовки экзаменуемых к выполнению задания 29 можно рекомендовать акцентировать внимание на наиболее распространенных окислителях и восстановителях, изменениях их степеней окисления в различных средах, веществах с двойственной окислительно-восстановительной природой. И в задании 29, и в задании 30 следует обратить внимание на требуемое оформление ответа и внимательное прочтение текста задания. Эту рекомендацию конечно можно отнести к любому заданию экзаменационной работы. Но в заданиях 29 и 30 следовало бы выделять (подчеркивать) признак реакции или классификационный признак вещества, которым должен соответствовать правильный ответ.

Задание 31 проверяло элемент содержания «Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ».

Задание 31. Гидроксид натрия прореагировал с хлорной кислотой. Полученную соль сплавили с оксидом хрома (III) и гидроксидом натрия. Полученное соединение хрома поместили в разбавленный раствор серной кислоты. Через образовавшийся кислый раствор пропустили сероводород, при этом наблюдали образование осадка. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

Возможный вариант ответа:

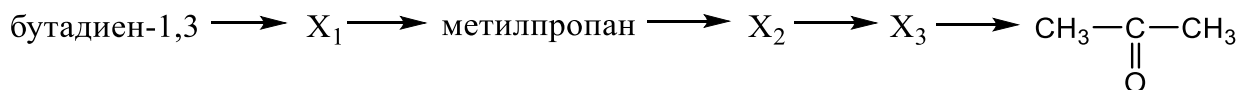


Кроме традиционных ошибок в коэффициентах и/или продуктах при написании уравнений реакций, многие экзаменуемые при выполнении приведенного задания допустили ошибку уже в первом уравнении, не правильно записывая формулу хлорной кислоты и демонстрируя при этом незнание номенклатуры кислородсодержащих кислот хлора. Часто ошибки были связаны и с химическими превращениями соединений хрома (VI), не было показано устойчивое понимание того, что хроматы образуются и устойчивы в щелочной среде, а бихроматы – в кислой. В других вариантах экзаменационных работ трудности возникли с химическими превращениями соединений железа, комплексных соединений и т.д.

При подготовке к выполнению этого задания можно посоветовать обратить внимание на номенклатуру неорганических веществ; физические свойства веществ (агрегатное состояние, цвет, токсичность и т.д.), которые могут оказаться подсказкой при написании реакции; окислительно-восстановительные реакции с участием веществ, образованных d-элементами (марганцем, железом, хромом), а также галогенов, соединений азота, реакций с участием концентрированных азотной и серной кислот; условия протекания реакций; возможность предлагаемых веществ подвергаться гидролизу в растворе; химические реакции с участием комплексных соединений.

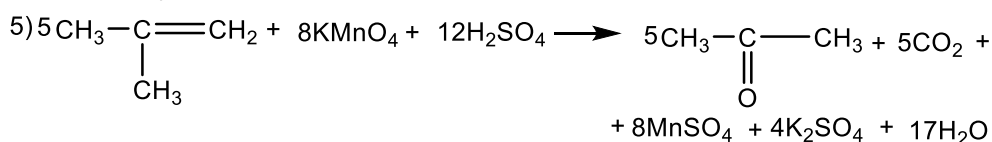
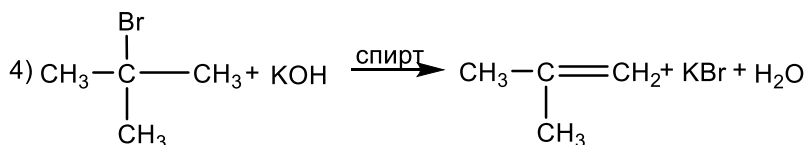
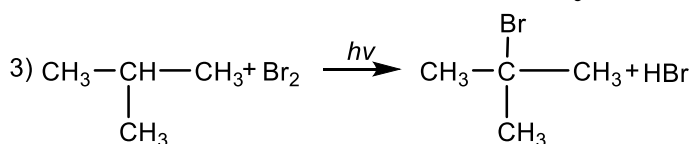
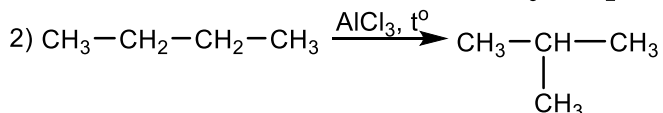
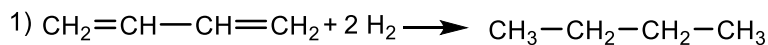
Задание 32 проверяет элемент содержания «Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений». Выполнение этого задания требует от экзаменуемых целого комплекса знаний по органической химии: глубокого понимания генетической взаимосвязи органических веществ, знания их химических свойств и способов получения, умения учитывать условия проведения реакций, анализировать строение органических веществ. Пример задания, использованного в одном из предложенных вариантов приведен ниже.

Задание 32. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



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

Возможный вариант ответа:



Ошибки при выполнении задания 32 были допущены различные, в том числе, пропущенные или неправильные коэффициенты, недописанные или неправильно записанные продукты реакций, некорректно используемые реагенты, довольно часто в решениях в этом году встречались схемы превращений вместо уравнений реакций. Часто эксперты отмечали большую небрежность в написании структурных формул органических веществ.

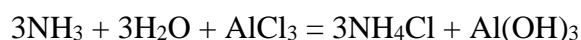
В результате того, что в цепочке превращений органических веществ задания 32 задано несколько неизвестных продуктов превращений и не указаны условия, в которых происходят эти превращения, экзаменуемые предлагали множество вариантов решений, отличных от предложенных в критериях. Некоторые из них были совершенно правильными, часть экзаменуемых допускали ошибки в уравнениях реакций предлагаемого варианта ответа, некоторые выстраивали логичное правильное превращение метилпропана в ацетон, но через большее число стадий, чем требуется в задании. В отдельных работах высказывалось предположение о структуре вещества X_3 (пропанол-2, пропин и т.д.) и записывалось превращение его в ацетон, но как могло образоваться предложенное вещество в заданной цепочке превращений не объяснялось.

Для подготовки к выполнению задания 32, как и других заданий по органической химии, прежде всего необходимо обратить внимание на формирование устойчивых знаний номенклатуры и классификации органических веществ; правильность записи структурных формул органических веществ; необходимость добиваться умения прогнозировать химические свойства органического соединения, исходя из его строения; формирование умения осуществлять синтез вещества заданной структуры в несколько стадий из известного исходного соединения.

Задание 33, которое является самым сложным в экзаменационной работе для большинства участников экзамена, проверяет элемент содержания «Расчёты с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества в растворе». Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси). Расчёты массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси». Это задание представляет собой комбинированную расчётную задачу, т.к. включает в себя различные виды расчётов по формулам и уравнениям реакций. Сами расчёты, как правило, несложные, осуществляются по известным формулам. Экзаменуемым обычно бывает трудно связать логику расчетов с описанными в задании химическими превращениями. Задание 33 не имеет единообразного алгоритма решения, оно требует глубокого понимания химических процессов, умения рассуждать, внимания, сосредоточенности.

Задание 33. К 125 г водного раствора аммиака, в котором 56% от общей массы раствора составляет масса протонов в ядрах всех атомов, добавили 40,05 г хлорида алюминия. Через образовавшийся раствор пропустили сернистый газ, при этом прореагировало 2,24 л (н.у.) газа. Вычислите массовые доли солей в конечном растворе. В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения и обозначения искомых физических величин).

В приведенном задании химические превращения не очень сложны.



Хотя некоторые экзаменуемые уже в первом превращении ошибочно предложили образование комплексного соединения алюминия. Далее для того, чтобы правильно написать реакцию взаимодействия сернистого газа необходимо было рассчитать, сколько аммиака было исходно и сколько его осталось после первой реакции. При проведении расчетов серьезные трудности возникли с определением количества вещества исходного аммиака. Для этого нужно было составить уравнение или систему уравнений, а сделать это смогли немногие. В ответах встречались попытки написать взаимодействие сернистого газа с продуктами первого превращения. У тех, кто правильно понял, что сернистый газ будет взаимодействовать с аммиаком, основной ошибкой было написание в качестве продукта средней соли вместо кислой. Это могло быть связано с ошибкой определения количества вещества оставшегося аммиака, а могло быть связано с тем, что не было определено соотношение вступающих во взаимодействие аммиака и сернистого газа. У многих экзаменуемых в работе отсутствует даже номер задания (либо вообще не приступали к решению, либо не удалось разобраться и записи остались в черновиках), часть участников экзамена попытались написать химические превращения и провести предварительные расчеты, только немногие экзаменуемые справились с решением и среди этих решений были правильные интересные нестандартные подходы. Задание является очень трудоемким и требует времени для осмысления и решения, не исключено, что экзаменуемым не хватило не только знаний и умений, но и времени.

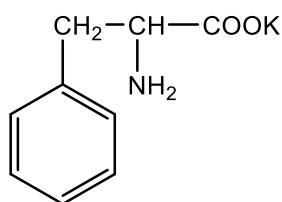
Для более успешного выполнения данного задания необходимо формирование навыка в решении комбинированных задач различного типа. Нужно научиться не действовать по конкретному выученному шаблону, а работать с конкретными предложенными условиями задания, тщательно анализируя условия задания, выстраивая причинно-следственные связи и, следовательно, логику проведения расчетов.

Задание 34 проверяет элемент содержания «Установление молекулярной и структурной формул вещества». Нельзя сказать, что это в чистом виде расчетная задача. В ней расчеты помогают определить молекулярную и структурную формулу вещества обязательно учитывая его химическое поведения или способ получения. С расчетами обычно справляются многие, но установить по этим расчетам формулы большинству не удастся. Для этого необходимо хорошо знать свойства органических веществ и понимать взаимосвязь строения молекулы и ее свойств.

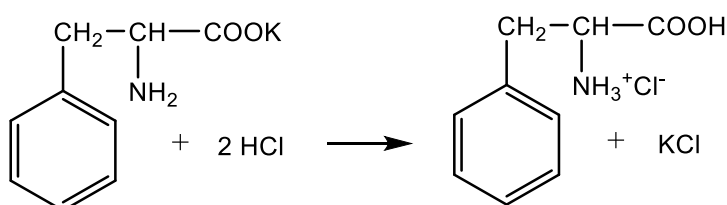
Задание 34. При сгорании 2,03 г органического вещества А образуется 1,904 л (н.у.) углекислого газа, 0,9 г воды, 0,112 л (н.у.) азота и 0,69 г карбоната калия. Известно, что в веществе А азотсодержащая функциональная группа находится в α -положении по отношению к кислородсодержащей, а в ароматическом ядре замещён только один атом водорода. На основании данных условия задачи: 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу вещества А; 2) составьте структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле; 3) напишите уравнение взаимодействия вещества А с избытком соляной кислоты (используйте структурные формулы органических веществ).

В указанном задании многие допустили ошибки уже при выполнении первого элемента задания, т.е. в расчетах, что привело к неправильной молекулярной формуле. А ошибки эти были связаны с тем, что экзаменуемые не обратили внимание на то обстоятельство, что углерод присутствует в двух продуктах горения органического вещества А – углекислом газе и карбонате калия.

В результате правильных расчетов получается молекулярная формула $C_9H_{10}NO_2K$, которой соответствует структурная:



Некоторые экзаменуемые не обратили внимание на то, что соль аминокислоты будет реагировать с 2 молями соляной кислоты по двум функциональным группам.



Некоторые участники допустили ошибку в записи формулы аммониевой соли аминокислоты, указывая валентную черту между азотом и хлором (азот в этом случае становится пентавалентным).

При решении данного задания в первую очередь нужно обращать внимание на состав продуктов горения (если речь идет о сжигании образца), проанализировать в состав каких продуктов вошли элементы исходного соединения. Это позволит верно провести расчеты и получить молекулярную формулу. Следует обращать внимание, что первоначальный расчет может привести к простейшей формуле, которая не является истинной. Для установления истинной формулы нужно проанализировать по приведенным данным задания, к какому классу относится вещество, какие функциональные группы может содержать. Для выполнения этого задания нужно добиваться глубокого понимания связи «строение-свойство».

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

В независимости от учебных программ в рамках одной линии школьники знакомятся с законами химии из всех разделов предмета в разной последовательности. Но учебного времени для качественной подготовки к ЕГЭ по химии необходимо не менее 3 часов в неделю. Если учебного времени по программе выделяется меньше, то на отработку навыков решения заданий любого уровня сложности его явно недостаточно. Имеется проблема качественного изучения материала в рамках основного среднего образования: учащиеся не в состоянии изучить качественно материал, предложенный по программе

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

Рассматриваются метапредметные результаты, которые могли повлиять на выполнение заданий КИМ.

Согласно ФГОС СОО, должны быть достигнуты не только предметные, но и метапредметные результаты обучения, в том числе:

владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;

способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения

Достижение этих результатов влияет и на успешность освоения учебных предметов.

В данном пункте приводятся задания / группы заданий, на успешность выполнения которых могла повлиять слабая сформированность метапредметных умений, навыков, способов деятельности и указываются соответствующие метапредметные результаты. Указываются типичные ошибки при выполнении заданий КИМ, обусловленные слабой сформированностью метапредметных результатов.

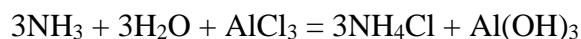
От степени сформированности предметных и метапредметных результатов обучения зависит успешность выполнения любого задания экзаменационной работы. Но в большей степени - заданий высокого уровня сложности. Они всегда вызывают наибольшие трудности у экзаменуемых. В работах 2022 года самыми сложными для большинства участников экзамена оказались задания 33 и 34.

Недостаточная сформированность метапредметных результатов обучения, таких как умение глубоко анализировать предложенную информацию, устанавливать причинно-следственные связи и строить умозаключения, проводить аналогии могла повлиять на успешность выполнения этих заданий.

Оба задания представляют собой расчетные задачи. В задании 33 необходимо провести расчеты, используя заданные химические превращения. В качестве примера использовано задание открытого варианта.

Задание 33. К 125 г водного раствора аммиака, в котором 56% от общей массы раствора составляет масса протонов в ядрах всех атомов, добавили 40,05 г хлорида алюминия. Через образовавшийся раствор пропустили сернистый газ, при этом прореагировало 2,24 л (н.у.) газа. Вычислите массовые доли солей в конечном растворе. В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения и обозначения искомых физических величин).

Химические превращения, о которых идет речь в задании приведены ниже:



Самая распространенная ошибка заключалась в предположении в качестве продукта второго превращения средней соли, т.е. сульфита аммония. Эта ошибка далее привела к нарушению логики расчетов. Для верного понимания протекания второй реакции необходимо было проанализировать возможные варианты взаимодействия аммиака и сернистого газа и понять, что результат зависит от соотношения вступающих в реакцию веществ. Далее нужно было сравнить рассчитанные количества веществ и, как следствие, принять правильное решение в пользу образования кислой соли. Т.е. такая ошибка демонстрирует недостаточную сформированность умений глубоко анализировать предложенную информацию, устанавливать причинно-следственные связи и строить умозаключения на их основе.

Очень много ошибок было допущено и в расчетах. Для успешного выполнения данного задания наряду с хорошей химической подготовкой должна быть хорошо сформирована математическая грамотность. При решении задачи 33 необходимо уметь применить

межпредметные умения по выявлению математической зависимости между заданными физическими величинами и составлению математического уравнения или системы уравнений для поиска требуемой величины.

В задании 34, в котором необходимо при помощи расчетов и понимания химического поведения вещества или способа его получения установить молекулярную и структурную формулу, с расчетами экзаменуемые обычно справляются достаточно успешно. Но, если речь идет о сжигании вещества и расчет необходимо выполнить, используя массы (объемы) продуктов горения, участники экзамена часто допускают ошибки, если какой-либо химический элемент сжигаемого вещества входит в состав разных продуктов горения. Т.е. экзаменуемые не внимательно анализируют состав продуктов горения в соответствии с составом исходного органического соединения и, как следствие приходят к неправильной молекулярной формуле. Например, в работе 2022 года было предложено следующее задание 34:

Задание 34. При сгорании 2,03 г органического вещества А образуется 1,904 л (н.у.) углекислого газа, 0,9 г воды, 0,112 л (н.у.) азота и 0,69 г карбоната калия. Известно, что в веществе А азотсодержащая функциональная группа находится в α -положении по отношению к кислородсодержащей, а в ароматическом ядре замещён только один атом водорода. На основании данных условия задачи: 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу вещества А; 2) составьте структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле; 3) напишите уравнение взаимодействия вещества А с избытком соляной кислоты (используйте структурные формулы органических веществ).

В приведенном задании ошибки в расчетах многих участников экзамена привели к неправильной молекулярной формуле. А ошибки эти были связаны с тем, что экзаменуемые не обратили внимание на то обстоятельство, что углерод присутствует в двух продуктах горения органического вещества А – углекислом газе и карбонате калия. Т.е. не был проведен тщательный анализ состава продуктов горения.

Следующий элемент задания – установление структурной формулы вещества. Этот элемент задания вызывает большие сложности, чем расчеты. Во-первых, структурная формула должна полностью соответствовать молекулярной, во-вторых, чтобы установить, какова структура определяемого вещества, необходимо понимание взаимосвязи «состав — строение — свойства». Экзаменуемым нужно было проанализировать химические свойства или способы получения устанавливаемого вещества, соотнести их с известными классами органических веществ и определить, какие функции могут присутствовать в его молекуле. На достаточном уровне сформированность указанных результатов обучения смогли продемонстрировать только участники экзамена с отличным уровнем подготовки.

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

Анализ результатов выполнения экзаменационной работы по химии в 2022 г. показал, что общеобразовательная подготовка большинства обучающихся, сдававших экзамен по химии, отвечает требованиям государственного стандарта среднего общего образования. Подтвердили освоение образовательной программы по предмету 84,34% участников экзамена.

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

- Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырёх периодов: s-, p- и d-элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбуждённое состояния атомов.

- Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Общая характеристика металлов и неметаллов IA–IIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов. Характеристика переходных элементов – меди, цинка, хрома, железа – по их положению в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов.

- Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов.

- Классификация и номенклатура неорганических веществ.

- Характерные химические свойства простых веществ – металлов и неметаллов. Характерные химические свойства оксидов, оснований, амфотерных гидроксидов, кислот, солей. Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена.

- Взаимосвязь неорганических веществ. Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ.

- Классификация и номенклатура органических веществ.

- Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах. Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа.

- Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Важнейшие способы их получения. Биологически важные вещества: жиры, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды), белки.

- Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола). Важнейшие способы получения углеводородов.

- Взаимосвязь углеводородов, кислородсодержащих и азотсодержащих органических соединений. Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений.

- Классификация химических реакций в неорганической и органической химии.
- Скорость реакции, её зависимость от различных факторов.
- Реакции окислительно-восстановительные.
- Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот).
- Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная.
- Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов. Расчёты количества вещества, массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ.

- Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений.

- Правила работы в лаборатории. Научные методы исследования химических веществ и превращений. Методы разделения смесей и очистки веществ. Понятие о металлургии. Общие научные принципы химического производства. Высокомолекулярные соединения.

- Расчёты с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества в растворе».

- Расчёты теплового эффекта (по термохимическим уравнениям).

Усвоение указанных элементов содержания на базовом (средний процент выполнения заданий более 50), повышенном (средний процент выполнения заданий более 15) и высоком уровне (средний процент выполнения заданий более 15) сложности можно считать достаточным в группах с удовлетворительным, хорошим и высоким уровнем подготовки.

В группе экзаменуемых с неудовлетворительным уровнем подготовки, которым не удалось преодолеть минимальный тестовый балл, в этом году нет ни одного задания базового уровня сложности, процент выполнения которого был бы больше 50. Из заданий повышенного уровня сложности в трех (6, 22 и 23) средний процент немного больше 15. Задания высокого уровня в этой группе практически не выполнены. Подготовка экзаменуемых, не преодолевших минимальный балл, не отвечает требованиям образовательного стандарта к усвоению основных общеобразовательных программ по химии для средней школы даже на базовом уровне.

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

- Ковалентная химическая связь, её разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Тип кристаллической решётки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения

- Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола. Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров. Основные способы получения кислородсодержащих органических соединений (в лаборатории).

- Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ. Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.

-Расчёты с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества в растворе». Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси). Расчёты массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.

- *Выводы об изменении успешности выполнения заданий разных лет по одной теме / проверяемому умению, виду деятельности.*

Задания в экзаменационной работе располагаются по содержательным блокам. В соответствии с ними можно рассмотреть изменение успешности выполнения заданий, проверяющих элементы содержания этих блоков.

В блоке «Теоретические основы химии: современные представления о строении атома, Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, химическая связь и строение вещества» экзаменуемым и в этом, и в прошлом году были предложены только задания базового уровня сложности. Это задания 1-4. Значительно более успешно в 2022 было выполнено задание 1 (средний процент 83), в прошлом году оно вызвали значительные затруднения у экзаменуемых (средний процент 42). Задания 2 и 3, проверяющие усвоение знаний о закономерностях изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам и электроотрицательности, степени окисления и валентности химических элементов были выполнены приблизительно с одинаковой успешностью в этом и прошлом году. В 2022 году значительные трудности вызвало задание 4 (средний процент выполнения 30,88), проверяющее усвоение знаний о типах химической связи, в прошлом году оно было выполнено значительно успешнее (средний процент 60).

В заданиях блока «Неорганические вещества: классификация и номенклатура, химические свойства и генетическая связь веществ различных классов» в работе 2022 года произошли изменения и сравнивать успешность их выполнения с прошлым годом не совсем корректно, т.к. изменения относятся к уровню сложности. Несмотря на это, в целом можно сказать, что успешность выполнения заданий этого блока приблизительно такая же, как и в прошлом году.

Среди заданий блока «Органические вещества: классификация и номенклатура, химические свойства и генетическая связь веществ различных классов» немного более успешно выполнено задание 15, проверявшее усвоение элемента «Характерные химические свойства и способы получения предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров» и задание 32, проверявшее понимание взаимосвязи органических веществ на высоком уровне. Остальные задания этого блока были выполнены приблизительно так же, как и в прошлом году.

В блоке «Химическая реакция. Методы познания в химии. Химия и жизнь: экспериментальные основы химии, общие представления о промышленных способах получения важнейших веществ» произошли изменения, но в основном задания выполнены с той же успешностью, что и в прошлом году. Существенно лучше выполнено задание 25 (средний процент выполнения 65,4), которое проверяло элемент содержания «Правила работы в лаборатории. Научные методы исследования химических веществ и превращений. Общие научные принципы химического производства. Высокомолекулярные соединения». В прошлом году это задание вызвало значительные затруднения (средний процент 36).

Расчетные задачи 26, 27, 33 выполнены примерно с одинаковой успешностью и в этом, и в прошлом году, хуже, чем в прошлом году экзаменуемым удалось справиться с заданиями 28 и 34. Но сравнивать результаты выполнения задания 28 с прошлым годом, наверно, не совсем корректно, т.к. в задании были внесены изменения.

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

В экзаменационную работу 2022 года были внесены изменения, касающиеся формата предъявления некоторых заданий (задания 5 и 21); объединения контролируемых элементов содержания, имеющих близкую тематическую принадлежность или сходные виды деятельности при их выполнении (задание 12); изменения видов расчетов (задание 28); введения новых заданий (задание 23).

Задание 5, формат предъявления которого был изменен с целью усиления контроля функциональной грамотности, и задание 21, которое является одним из заданий, контролирующих сформированность метапредметных результатов: сравнения, классификации, анализа, установления причинно-следственных связей, после изменений вызывали большое количество вопросов у выпускников. Но в результате хорошей подготовки экзаменуемые успешно справились с заданиями, несмотря на внесенные изменения. Средний процент выполнения задания 5 – 70,3; задания 21 – 69,6. Успешность выполнения заданий такая же, как в прошлом году.

Задание 28 выполнено хуже (средний процент 43,2), чем в прошлом году. Это может быть связано с изменениями видов расчетов. В предыдущие годы средний процент выполнения этого задания был больше 50 (в 2021 году – 63).

Изменения в задании 12 заключались в объединении элементов содержания, которые проверялись в 2021 году заданиями 13 и 14 (проверяемые элементы содержания «Химические свойства углеводов» и «Химические свойства кислородсодержащих органических соединений») и снятии ограничения на количество правильных элементов ответа. Какое изменение больше повлияло на успешность выполнения задания сказать трудно, но средний процент его выполнения ниже 50. В 2021 году почти так же было выполнено задание 14. Можно было бы сказать, что трудности возникли с пониманием химических свойств кислородсодержащих органических соединений, но этот же элемент содержания был проверен на повышенном уровне сложности с хорошим результатом (средний процент 57).

Задание 23, которое было совсем новым для выпускников и вызывало их серьезные опасения, вследствие хорошей подготовки было выполнено успешно.

В целом, внесенные в КИМ ЕГЭ изменения существенно не отразились на результатах экзаменуемых по сравнению с прошлым годом.

- *Выводы о связи динамики результатов проведения ЕГЭ с использованием рекомендаций для системы образования субъекта Российской Федерации, включенных с статистико-аналитический отчет результатов ЕГЭ по учебному предмету в 2021 году.*

Результаты экзамена 2022 года аналогичны результатам прошлого года, незначительное улучшение произошло за счет увеличения количества 100-балльных работ, небольшого уменьшения не преодолевших минимальный балл. Такая стабильность и даже улучшение результатов ЕГЭ были достигнуты благодаря значительной работе по подготовке выпускников к экзамену, которая проводилась в течение всего учебного года в основном в соответствии с рекомендациями для системы образования Кемеровской области-Кузбасса, включенных с статистико-аналитический отчет результатов ЕГЭ по учебному предмету в 2021 году. Значительная работа в этом направлении была проведена председателем предметной комиссии, заместителем председателя, методистами КРИПКиПРО, методическими объединениями учителей области: были рассмотрены результаты ЕГЭ 2021 года и проведен анализ допущенных экзаменуемыми ошибок; изучены кодификатор, спецификация и демоверсия КИМ ЕГЭ 2022 года; тщательно разобраны изменения, которые произошли в работе 2022 года и даны методические рекомендации по подготовке экзаменуемых к выполнению новых заданий; были проведены семинары по рассмотрению наиболее сложных для обучающихся элементов содержания.

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

Реализация мероприятий, предложенных для включения в дорожную карту в 2021 году способствовала повышению квалификации учителей, особенно это было важно для учителей ОО с аномально низкими результатами ЕГЭ 2021 г. В течение 2021-2022 учебного года оказывалась постоянная методическая поддержка учителей региона в виде индивидуальных и групповых консультаций, а также благодаря реализации мероприятий, включенных в дорожную карту. Все это способствовало хорошей подготовке выпускников, которые продемонстрировали успешные результаты ЕГЭ по химии в 2022 году.

Раздел 4. РЕКОМЕНДАЦИИ⁴ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ СУБЪЕКТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Рекомендации для системы образования субъекта Российской Федерации (далее - рекомендации) составляются на основе проведенного анализа выполнения заданий КИМ и выявленных типичных затруднений и ошибок (Раздел 3).

Основные требования:

- *рекомендации должны содержать описание конкретных методик / технологий / приемов обучения, организации различных этапов образовательного процесса;*
- *рекомендации должны быть направлены на ликвидацию / предотвращение выявленных дефицитов в подготовке обучающихся;*
- *рекомендации должны касаться как предметных, так и метапредметных аспектов подготовки обучающихся.*

Раздел должен содержать рекомендации по следующему минимальному перечню направлений:

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

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

В целях совершенствования преподавания курса химии и достижения высокого уровня подготовки выпускников Кемеровской области-Кузбасса к государственной итоговой аттестации по предмету можно высказать некоторые рекомендации.

1. Методическим объединениям учителей химии необходимо рассмотреть результаты ЕГЭ по предмету в 2022 году и определить актуальные проблемы в преподавании предмета и в подготовке обучающихся к государственной итоговой аттестации в форме ЕГЭ; провести семинары с участием учителей, участвовавших в работе экспертной комиссии, с тем, чтобы в дальнейшем использовать их опыт для подготовки школьников к сдаче экзамена по химии.

2. Учителям необходимо своевременно знакомиться (www.ege.edu.ru, www.fipi.ru, www.educom.ru) и постоянно работать с нормативными документами ЕГЭ (кодификатором и спецификацией текущего года), аналитическими материалами и методическими рекомендациями.

3. В процессе обучения химии следует особое внимание уделять формированию метапредметных результатов обучения, т.е. умения выделять в условии задания главное, устанавливать причинно-следственные связи между отдельными элементами содержания, в особенности взаимосвязь состава, строения и свойств веществ. При изучении свойств органических и неорганических веществ необходимо постоянно обращать внимание

⁴ Составление рекомендаций проводится на основе проведенного анализа результатов ЕГЭ и анализа выполнения заданий

школьников на то, что характерные свойства каждого конкретного вещества и различных классов веществ в полной мере зависят от их состава и строения, т.е. теоретические основы химии не обособленный раздел науки, эти знания как раз необходимы для того, чтобы объяснять и предсказывать свойства соединений. Именно поэтому при выполнении заданий, связанных со свойствами веществ (классов веществ) в первую очередь необходимо использовать знания о видах химической связи, ее прочности и способах ее образования, об электроотрицательности и о степени окисления химических элементов в соединениях и т.д.

4. В учебном процессе необходимо повысить процент необычных и творческих заданий, требующих от обучающихся нестандартного алгоритма действий, где надо применять полученные знания в изменённых и новых ситуациях. Это несомненно будет способствовать улучшению как предметных, так и метапредметных результатов обучения. Необходимо также добиваться понимания учащимися того, что успешное выполнение любого задания предполагает тщательный анализ его условия и выбор верной последовательности действий.

5. Особое внимание следует уделить выполнению практико-ориентированных заданий. Изучение химии, глубокое понимание химических процессов без выполнения эксперимента и решения практических задач невозможно.

6. В 11-м классе необходимо повторить и обобщить наиболее сложные для обучающихся элементы содержания:

- номенклатуру органических и неорганических соединений;
- состав и строение неорганических и органических веществ, зависимость химических свойств веществ от их строения, лабораторные и промышленные способы получения веществ;
- кислотные, основные и амфотерные свойства органических и неорганических веществ;
- окислительно-восстановительные превращения органических и неорганических веществ в зависимости от конкретных условий протекания процессов;
- качественные реакции на органические и неорганические соединения;
- правила работы в лаборатории, общие научные принципы химического производства, химическое загрязнение окружающей среды и его последствия, области практического применения важнейших соединений.

Следует обратить внимание на поведение веществ в конкретных условиях, на влияние условий на протекание химической реакции, особенно это касается превращений органических веществ; необходимо учить школьников записывать уравнения превращений органических веществ, обязательно используя структурные формулы. Особое внимание необходимо уделить расчетным задачам, причем, самым разнообразным. Они всегда вызывают значительные трудности у экзаменуемых.

7. Администрации школ необходимо рассмотреть возможность организации дополнительных занятий по химии с тем, чтобы довести уровень знаний выпускников базовых школ до профильного, улучшить практическую подготовку выпускников.

8. Преподавателям СПО следует обратить внимание на низкий уровень подготовки выпускников по химии. Необходимо организовывать методические семинары по вопросам подготовки к сдаче ЕГЭ не только с участием учителей школ, но и преподавателей СПО.

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

Рекомендуется:

- Внесение соответствующих корректировок в рабочие программы основного общего, среднего общего образования, дополнительные общеобразовательные программы новые формы обучения (лекция, онлайн консультация) с учетом применения технических средств обучения, электронного и дистанционного обучения школьников;

- Организовать проведение учебных занятий и консультаций на школьном портале или иной платформе, включающей содержательный материал (презентации, видеозаписи уроков и т.п.) изучаемого курса с разделением по темам (например, РЭШ, МЭШ, «Сферум», «Открытая школа», Якласс, Core, GoogleClassroom, Online Test Pad и др.), либо размещать материалы, разработанные педагогом-предметником или методическим объединением;

- Проведение лабораторных и практических работ должно осуществляться согласно программе, в том числе, с использованием виртуальных лабораторий из Интернета, включая возможности образовательных платформ, рекомендуемых Министерством просвещения РФ.

- Создавать или использовать готовые разноуровневые задания, используя ресурсы электронного и дистанционного формата;

- Организовывать постоянную обратную связь со школьниками в виде текстового или аудио комментария после проверки задания или, устных онлайн-консультаций;

- Проводить проверочные и контрольные работы на образовательных платформах, позволяющих устанавливать временные рамки для проведения этих работ, с возможностью автоматической проверки выполненных заданий.

Возможно использование заданий со следующих платформ: Core (конструирование интерактивных онлайн-уроков); Learnis (интерактивное видео, образовательные веб-квесты и викторины); LearningApps (приложение для создания интерактивных заданий разных уровней сложности: викторин, кроссвордов, пазлов и игр); Liveworksheets

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

- Результаты ЕГЭ по химии – 2022.
- Основные ошибки и недочеты, которые допускали экзаменуемые и методы их устранения.
- Перспективная модель КИМ ЕГЭ по физике 2023 года: ее особенности и технология подготовки выпускников.
- Работа с конструктором рабочих программ на сайте Единого содержания общего образования
- Проектная и исследовательская деятельность в средней школе;
- Электронное и дистанционное обучение на уровне ООО и СОО.

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

4.3.1. Адрес страницы размещения:

на официальном сайте государственного казенного учреждения «Кузбасский центр мониторинга качества образования» <http://ocmko.ru/>.

4.3.2. дата размещения: 02.09.2022

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

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

Таблица 2-14

№	Название мероприятия	Показатели (дата, формат, место проведения, категории участников)	Выводы об эффективности (или ее отсутствии), свидетельствующие о выводах факты, выводы о необходимости корректировки мероприятия, его отмены или о необходимости продолжения практики подобных мероприятий
1	Педагогический дизайн современного урока	14.10.2021 КРИПКИПРО Веб-семинар	Обсуждение процесса, включающего идеи, технологии и процедуры анализа, разработку способов решения поставленных задач, внедрение технологий в процесс обучения и оценку эффективности такой деятельности
2	Конструирование урока в современной технологической форме	28.10.2021 Мариинский МО Митап	Актуализация форм и методов, обеспечивающих наиболее интенсивное усвоение материала в современных условиях
3	Педагогические приемы создания ситуации успеха для ученика на уроке	17.03.2022 Ленинск-Кузнецкий Митап	Характеристика методов создания условий для переживания учащимися ситуации успеха
4	Актуальные вопросы подготовки учащихся к государственной аттестации (ЕГЭ) и олимпиадам по химии	20.01.2022 КРИПКИПРО Семинар- практикум	Анализ проблем выполнения заданий с развернутым ответом в ЕГЭ по химии и методические рекомендации
5	Актуальные вопросы подготовки учащихся к государственной аттестации (ОГЭ) и олимпиадам	03.02.2022 КРИПКИПРО Семинар- практикум	Анализ проблем выполнения заданий с развернутым ответом в ОГЭ по химии и методические рекомендации по их устранению

5.2. Планируемые меры методической поддержки изучения учебных предметов в 2022-2023 уч.г. на региональном уровне.

5.2.1. Планируемые мероприятия методической поддержки изучения учебных предметов в 2022-2023 уч.г. на региональном уровне, в том числе в ОО с аномально низкими результатами ЕГЭ 2022 г.

Таблица 2-15

№	Дата (месяц)	Мероприятие (указать тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)	Категория участников
1	15.11.2022	Митап «Педагогические практики реализации содержания образования учебных предметов естественнонаучного, математического и технологического направлений в условиях обновленного ФГОС» МБОУ «Искитимская СОШ» Юргинского МО	Учителя химии, методисты ММС
2	02.03.2023	Митап «Пути повышения результативности естественнонаучного, математического и технологического образования» МБОУ «Новокараканская СОШ» Беловского МО	Учителя химии, методисты ММС
3	29.09.2022	Интенсив «Формирование функциональной грамотности обучающихся: приоритетная задачи обновленного ФГОС ООО» МБОУ Новосафононская СОШ	Учителя химии, методисты ММС

4	09.02.2022	Интенсив «Формирование функциональной грамотности обучающихся: приоритетная задачи обновленного ФГОС ООО» Крапивинский МО	Учителя химии, методисты ММС
5	27.10.2022	Интенсив «Формирование функциональной грамотности обучающихся: приоритетная задача обновленного ФГОС ООО» ИМЦ Мариинского МО	Учителя химии, методисты ММС
6	16.02.2023	Семинар-практикум «Актуальные вопросы подготовки учащихся к государственной аттестации (ГИА)» КРИПКиПРО	Учителя химии, методисты ММС

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

Таблица 2-16

№	Дата (месяц)	Мероприятие (указать формат, тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)
1	27.01.2023	Нетворкинг-сессия совместно с ИД «БИНОМ. Лаборатория знаний» «Формирование инженерного мышления школьников на уроках физики» КРИПКиПРО
	09.12.2022	Семинар «Формирование естественнонаучного мышления на уроках биологии и химии» КРИПКиПРО

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

Не планируется

5.3. Работа по другим направлениям

Указываются предложения составителей отчета (при наличии)

Участие педагогов к научно-практических конференциях КРИПКиПРО

XI Всероссийская научно-практическая конференция (с международным участием) «Научно-методическое сопровождение реализации ФГОС: опыт, проблемы, пути их преодоления»	02.11.2022 г.
VII Всероссийская научно-практическая конференция в формате фасеточной сессии «Интеграция естественнонаучного образования как путь его обновления»	08.12.2022 г.
IX Всероссийская научно-практическая конференция «Соловьёвские чтения» памяти Л.И. Соловьёва, педагога, географа, исследователя	23.03.2023 г.

Наименование организации, проводящей анализ результатов ГИА

Государственное казенное учреждение «Кузбасский центр мониторинга качества образования»

Ответственные специалисты:

	<i>Ответственный специалист, выполнявший анализ результатов ЕГЭ по предмету</i>	<i>ФИО, место работы, должность, ученая степень, ученое звание</i>	<i>Принадлежность специалиста к региональной ПК по учебному предмету, региональным организациям развития образования, повышения квалификации работников образования (при наличии)</i>
1.	<i>Химия</i>	Ткаченко Татьяна Борисовна, ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», доцент кафедры аналитической и неорганической химии института фундаментальных наук, кандидат химических наук	Председатель предметной комиссии государственной экзаменационной комиссии Кемеровской области по химии
	<i>Специалисты, привлекаемые к анализу результатов ЕГЭ по предмету</i>	<i>ФИО, место работы, должность, ученая степень, ученое звание</i>	<i>Принадлежность специалиста к региональной ПК по учебному предмету, региональным организациям развития образования, повышения квалификации работников образования (при наличии)</i>
1.	...	Демидов Сергей Сергеевич, ГКУ «Кузбасский центр мониторинга качества образования», заместитель директора	
2.	...		