

# МЕТОДИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ЕГЭ ПО ХИМИИ 2022 Г.

СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЕТА по учебному предмету химия

Наименование организации, проводящей анализ результатов ЕГЭ по предмету химии: Санкт-Петербургский центр оценки качества образования и информационных технологий

	<i>ФИО, место работы, должность, ученая степень, ученое звание</i>	<i>Принадлежность специалиста к региональной ПК по предмету (при наличии)</i>
<i>Ответственный специалист, выполнявший анализ результатов ЕГЭ по химии</i>	Лёвкин Антон Николаевич, ФГБОУ ВО «Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена», кафедра неорганической химии, канд. пед. наук, доцент	Председатель предметной комиссии ЕГЭ по химии в г. Санкт-Петербурге
<i>Специалисты, привлекаемые к анализу результатов ЕГЭ по химии</i>	<i>ФИО, место работы, должность, ученая степень, ученое звание</i>	<i>Принадлежность специалиста к региональной ПК по предмету (при наличии)</i>
	Домбровская Светлана Евгеньевна, ГБОУ ДПО СПБАППО, кафедра естественно-научного, математического образования и информатики, старший преподаватель	Зам. председателя предметной комиссии ЕГЭ по химии в г. Санкт-Петербурге
	Полетаева Елена Константиновна, ГБОУ Лицей 281 Адмиралтейского района г. Санкт-Петербурга, учитель химии	Зам. председателя предметной комиссии ЕГЭ по химии в г. Санкт-Петербурге

## Перечень условных обозначений, сокращений и терминов

АТЕ	Административно-территориальная единица
ВПЛ	Выпускники прошлых лет, допущенные в установленном порядке к сдаче ЕГЭ
ВТГ	Выпускники текущего года, обучающиеся, допущенные в установленном порядке к ГИА в форме ЕГЭ
ГВЭ-11	Государственный выпускной экзамен по образовательным программам среднего общего образования
ГИА-11	Государственная итоговая аттестация по образовательным программам среднего общего образования
ЕГЭ	Единый государственный экзамен
КИМ	Контрольные измерительные материалы
Минимальный балл	Минимальное количество баллов ЕГЭ, подтверждающее освоение образовательной программы среднего общего образования
ОИВ	Органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации, осуществляющие государственное управление в сфере образования
ОО	Образовательная организация, осуществляющая образовательную деятельность по имеющей государственную аккредитацию образовательной программе
РИС	Региональная информационная система обеспечения проведения государственной итоговой аттестации обучающихся, освоивших основные образовательные программы основного общего и среднего общего образования
Участник ЕГЭ / участник экзамена / участник	Обучающиеся, допущенные в установленном порядке к ГИА в форме ЕГЭ, выпускники прошлых лет, допущенные в установленном порядке к сдаче ЕГЭ
Участники ЕГЭ с ОВЗ	Участники ЕГЭ с ограниченными возможностями здоровья
ФПУ	Федеральный перечень учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ основного общего и среднего общего образования

## РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ЕГЭ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ

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

Таблица 1-1

2020 г.		2021 г.		2022 г.	
чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
3462	10,36%	3836	10,55%	3286	9,39%

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

Таблица 1-2

Пол	2020 г.		2021 г.		2022 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
Женский	2270	65,57%	2613	68,12%	2194	66,77%
Мужской	1192	34,43%	1223	31,88%	1092	33,23%

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

Таблица 1-3

<b>Всего участников ЕГЭ по предмету</b>	3286
Из них:	2642
– ВТГ, обучающихся по программам СОО	
– ВТГ, обучающихся по программам СПО	255
– ВПЛ	389
– участников с ограниченными возможностями здоровья	38

### 1.4. Количество участников ЕГЭ по типам ОО

Таблица 1-4

<b>Всего ВТГ</b>	2642
Из них:	903
– выпускники лицеев и гимназий	
– выпускники СОШ	1099
– СОШ с углубленным изучением отдельных предметов	565
– Университет	34
– Центр образования	22
– Кадетский (морской кадетский) военный корпус	7
– Нахимовское военно-морское училище	4
– Основная общеобразовательная школа	2
– Институт	2
– Кадетская школа	2
– Суворовское военное училище	2

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

Таблица 1-5

№ п/п	АТЕ	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в регионе
1.	ОУО Адмиралтейского района	132	4,02%
2.	ОУО Василеостровского района	163	4,96%
3.	ОУО Выборгского района	310	9,43%
4.	ОУО Калининского района	224	6,82%
5.	ОУО Кировского района	168	5,11%
6.	ОУО Колпинского района	63	1,92%
7.	ОУО Красногвардейского района	154	4,69%
8.	ОУО Красносельского района	182	5,54%
9.	ОУО Кронштадтского района	23	0,70%
10.	ОУО Курортного района	32	0,97%
11.	ОУО Московского района	164	4,99%
12.	ОУО Невского района	210	6,39%
13.	ОУО Петроградского района	168	5,11%
14.	ОУО Петродворцового района	44	1,34%
15.	ОУО Приморского района	315	9,59%
16.	ОУО Пушкинского района	121	3,68%
17.	ОУО Фрунзенского района	214	6,51%
18.	ОУО Центрального района	352	10,71%
19.	Комитет по образованию	247	7,52%

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

Таблица 1-6

№ п/п	Название УМК	Примерная доля ОО, в которых использовался данный УМК (2021 г.)	Примерная доля ОО, в которых использовался данный УМК (2022 г.)
1	<b>Кузнецова Н. Е., Лёвкин А. Н., Шаталов М. А.</b> Химия. 11 класс: базовый уровень. Изд-во: Вентана-Граф.	5%	6%
2	<b>Габриелян О. С.</b> Химия (базовый уровень). - Изд-во: Дрофа	41%	22,2%
3	<b>Габриелян О. С., Лысова Г. Г.</b> Химия. Углубленный уровень. - Изд-во: Дрофа	5,7%	–
4	<b>Габриелян О. С., Остроумов И. Г., Сладков С. А.</b> Химия (базовый уровень). - Изд-во: Просвещение	10%	17,1%
5	<b>Габриелян О. С., Остроумов И. Г., Сладков С. А., Лёвкин А.Н.</b> Химия (профильный уровень). - Изд-во: Просвещение	–	5,5%
6	<b>Рудзитис Г. Е., Фельдман Ф. Г.</b> Химия (базовый уровень). - Изд-во: Просвещение	29%	25,5%

№ п/п	Название УМК	Примерная доля ОО, в которых использовался данный УМК (2021 г.)	Примерная доля ОО, в которых использовался данный УМК (2022 г.)
7	<b>Еремин В. В.</b> , Кузьменко Н. Е., Дроздов А. А./Под ред. Лунина В.В.. Химия. Углубленный уровень. - Изд-во: Дрофа	5%	11,8%
8	<b>Еремин В. В.</b> , Кузьменко Н. Е., Дроздов А. А./Под ред. Лунина В.В.. Химия (базовый уровень). - Изд-во: Дрофа	2%	6,7%
9	<b>Пузаков С.А.</b> , Машнина Н.В., Попков В.А. Углубленный уровень . Изд-во: Просвещение.	–	1,3%
10	<b>Остальные</b>	0,3%	3,9%

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

Количество участников экзамена по химии в 2022 г. снизилось на 1,16% по сравнению с 2021 г. и стало даже чуть меньше, чем в 2020 г. Тем не менее, число участников остаётся вполне стабильным: химия как предмет не теряет своей популярности, а специальности, связанные с этой наукой, очень востребованы. Можно отметить, что юноши стабильно составляют примерно треть от числа сдающих экзамен по химии.

Распределение участников экзамена по районам города достаточно стабильно в течение всех лет проведения ГИА в формате ЕГЭ, так как определяется, в основном, количеством образовательных учреждений и численностью обучающихся. В тех районах, где имеется большее количество профильных химических и химико-биологических классов, количество участников экзамена, естественно, больше. Можно отметить, что остаётся высоким число сдающих ЕГЭ по химии в Приморском, Выборгском, Калининском, Центральном районах Санкт-Петербурга: здесь образовательные учреждения, ориентированные на медицинские вузы. В 2022 г. больше всего сдающих экзамен по химии оказалось в Центральном районе, а в 2021 г. таким «рекордсменом» был Приморский район. По сравнению с 2021 г. стало чуть больше сдающих в Выборгском районе, и чуть меньше в Калининском, но существенного влияния на результаты этот факт оказать не может.

Основной контингент сдающих ЕГЭ по химии – это выпускники общеобразовательных учреждений текущего года, выпускники СПО традиционно составляют не столь значительную долю экзаменуемых (7-8%, однако в 2022 г. их доля примерно на 1% больше, чем в 2021 г.).

Подавляющее большинство участников экзамена по химии, как и в прошлые годы, учились в образовательных учреждениях районного подчинения. Также среди участников экзамена имеются выпускники учреждений федерального подчинения, частных школ, кадетских корпусов, центров образования и т.д., но их доля невелика.

Примерно 21,4% участников экзамена – это выпускники средних общеобразовательных школ с углубленным изучением отдельных предметов (это на 1,5% больше по сравнению с 2021 г.) и 41,6% - выпускники средних общеобразовательных школ, где не было профильных классов с углублённым изучением химии (доля в пределах 40-41% стабильна на протяжении ряда лет). Ещё примерно 34,2% — это выпускники гимназий и лицеев, их доля тоже остаётся стабильной (в 2020 – 36%, 2021 – 34,6%).

Таким образом, контингент экзаменуемых представлен выпускниками образовательных учреждений разных типов и структура этого контингента стабильна, незначительные изменения от года к году её принципиально не меняют и влияние структуры контингента сдающих экзамен на динамику результатов влияния, можно сказать, не оказывает.

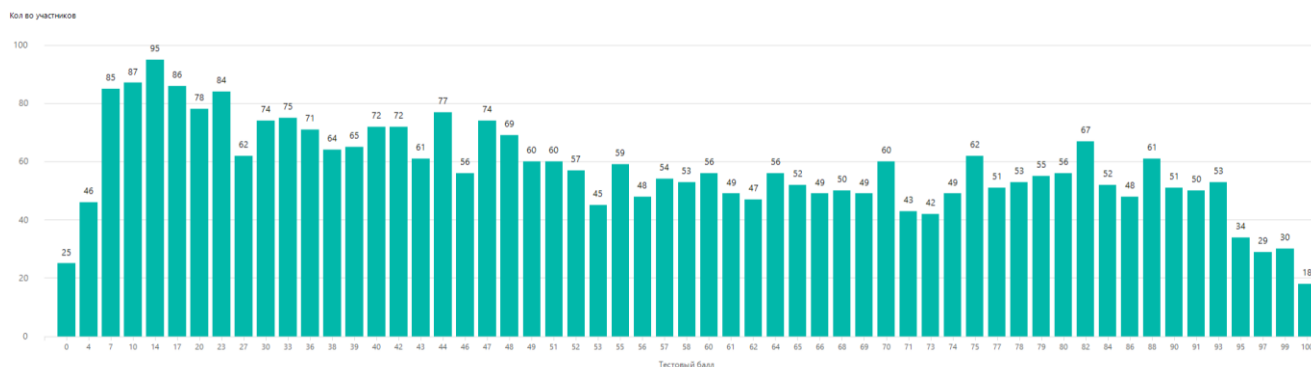
В последние годы происходят некоторые изменения в выборе УМК: ещё больше увеличилось число ОУ, которые используют УМК авторского коллектива, возглавляемого В.В. Ерёмным (в 2020 г. – 2%, в 2021 – 7%, в 2022 – 18,5%). В то же время остаётся много тех образовательных учреждений, которые используют УМК Г.Е. Рудзитиса, хотя постепенно это число снижается. Многие образовательные учреждения, использовавшие УМК О.С. Gabriеляна, изданные ранее в издательстве «Дрофа», переходят на УМК того же автора, изданные в издательстве «Просвещение». Эти тенденции прослеживаются на основе достаточно репрезентативной выборки образовательных учреждений Санкт-Петербурга (анализ по 451 ОУ).

Вопрос взаимосвязи используемых УМК и результатов ЕГЭ требует более длительного и детального изучения. Так как все перечисленные УМК входят в Федеральный перечень учебников, то корректировка на региональном уровне не требуется. Данные об используемых УМК в образовательных учреждениях с наиболее высокими и низкими результатами будут приведены в разделе 3 отчёта.

## РАЗДЕЛ 2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ

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

(количество участников, получивших тот или иной тестовый балл)



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

Таблица 1-7

№ п/п	Участников, набравших балл	Субъект Российской Федерации		
		2020 г.	2021 г.	2022 г.
1.	ниже минимального балла, %	21,66%	17,13%	24,25%
2.	от 61 до 80 баллов, %	29,32%	29,95%	25,05%
3.	от 81 до 99 баллов, %	14,33%	16,24%	14,46%
4.	100 баллов, чел.	26	58	18
5.	Средний тестовый балл	<b>55,03</b>	<b>58,01</b>	<b>52,50</b>

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

#### 2.3.1. в разрезе категорий участников ЕГЭ

Таблица 1-8

№ 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	18,4%	69,8%	34,19%	28,95%
2.	Доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов	36,22%	21,18%	41,65%	26,32%
3.	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	27,93%	7,45%	16,97%	36,84%
4.	Доля участников, получивших от 81 до 99 баллов	16,81%	1,57%	6,94%	7,89%
5.	Количество участников, получивших 100 баллов	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>

#### 2.3.2. в разрезе типа ОО

Таблица 1-9

	Доля участников, получивших тестовый балл				Количество участников, получивших 100 баллов
	ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 99 баллов	
СОШ	26,36%	40,27%	21,82%	11,36%	2
СОШ с углубленным изучением отдельных предметов	16,64%	37,7%	29,2%	15,22%	7
Гимназии	10,9%	33,3%	34,3%	21,0%	2
Лицеи	8,1%	30,4%	35,5%	24,9%	6
Кадетская школа	50%	0	0	50%	0
Кадетский (морской кадетский) военный корпус	14,28%	28,57%	42,86%	14,26%	0
Колледж	68,27%	21,64%	8,17%	1,92%	0
Нахимовское военно-морское училище	0	25%	25%	50%	0
Основная общеобразовательная школа	0	50%	0	50%	0

Профессиональное училище	100%	0	0	0	0
Профессиональный лицей	100%	0	0	0	0
Суворовское военное училище	0	50%	0	50%	0
Техникум	86,67%	13,33%	0	0	0
Университет	2,86%	20%	25,71%	51,43%	0
Центр образования	68,18%	18,18%	13,64%	0	0
Академия	0	100%	0	0	0
Институт	50%	0	50%	0	0
Иное	35%	41%	17%	6,75%	1

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

Таблица 1-10

№	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.	Комитет по образованию	71,66%	20,65%	6,07%	1,62%	0
2.	ОУО Адмиралтейского района	22,73%	37,12%	27,27%	12,88%	0
3.	ОУО Василеостровского района	20,25%	37,42%	24,54%	17,18%	1
4.	ОУО Выборгского района	24,84%	34,84%	27,1%	12,9%	1
5.	ОУО Калининского района	14,29%	45,54%	26,34%	12,95%	2
6.	УО Кировского района	20,83%	41,07%	25,6%	12,5%	0
7.	ОУО Колпинского района	33,33%	30,16%	28,57%	7,94%	0
8.	ОУО Красногвардейского района	28,57%	33,77%	25,32%	12,34%	0
9.	ОУО Красносельского района	19,78%	41,21%	20,34%	17,03%	3
10.	ОУО Кронштадтского района	26,09%	39,13%	26,09%	8,7%	0



№	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	
11.	ОУО Курортного района	18,75%	59,38%	9,38%	12,5%	0
12.	ОУО Московского района	23,78%	32,32%	25,00%	18,90%	0
13.	ОУО Невского района	20,00%	40,00%	23,33%	15,71%	2
14.	ОУО Петроградского района	13,69%	25,6%	36,31%	23,21%	2
15.	ОУО Петродворцового района	18,18%	25,00%	29,55%	27,27%	0
16.	ОУО Приморского района	22,22%	37,46%	25,4%	14,29%	2
17.	ОУО Пушкинского района	19,1%	37,19%	27,27%	16,53%	0
18.	ОУО Фрунзенского района	24,3%	37,38%	21,96%	15,42%	2
19.	ОУО Центрального района	12,26%	35,51%	33,81%	17,61%	3

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

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

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

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

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

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

Таблица 1-11

№	Наименование ОО	Доля ВТГ, получивших от 81 до 100 баллов	Доля ВТГ, получивших от 61 до 80 баллов	Доля ВТГ, не достигших минимального балла
---	-----------------	--	---	---

№	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.	ГБОУ лицей №369	84%	16%	0
2.	ГБОУ гимназия №526	63%	21%	0
3.	ГБОУ лицей №64	58%	25%	0
4.	ГБОУ СОШ №412	50%	25%	0
5.	ГБОУ гимназия №261	50%	42%	0
6.	ГБОУ "Президентский ФМЛ №239"	45%	50%	0
7.	ГБОУ СОШ №482	42%	42%	0
8.	ГБНОУ Аничков лицей	40%	53%	0
9.	ГБОУ гимназия №114	40%	60%	0
10.	ГБОУ гимназия №092	38%	38%	0
11.	ГБОУ СОШ №77	32%	42%	0
12.	ГБОУ СОШ №10	30%	40%	0
13.	ГБОУ гимназия №631	30%	60%	0
14.	ГБОУ СОШ №219	23%	23%	0

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

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

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

Таблица 1-12

№	Наименование ОО	Доля участников, не достигших минимального балла	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов
1.	ЧОУ "ЮВЕНТА"	83%	0	0
2.	ГБОУ СОШ № 489	47%	12%	6%
3.	ГБОУ СОШ № 090	42%	33%	0
4.	ГБОУ лицей № 533	32%	19%	23%
5.	ГБОУ СОШ № 604	30%	20%	0
6.	ГБОУ лицей № 389	30%	40%	0
7.	ГБОУ СОШ № 655	25%	25%	17%
8.	ГБОУ Лицей № 597	20%	10%	10%

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

Распределение участников по тестовым баллам в течение ряда лет несколько отличается от обычной статистической закономерности (от кривой Гаусса). Интересно, что по многим другим предметам эта обычно статистическая закономерность (например, физика).

Наибольшее число участников, сдававших ЕГЭ по химии в основной день, получили оценку 14 баллов. В прошлом году пиком было значение 47, но в 2020 г. пик – 15 баллов. В категории участников, получивших за ЕГЭ от 70 до 100 баллов выделяется группа, в которой участники экзамена получили 82 балла, такой результат в этой категории встречался довольно часто.

Средний балл по Санкт-Петербургу снизился по сравнению с 2021 г. на 5,5 пунктов и составляет **52,5**. Таким образом средний балл опустился даже ниже, чем в 2020 г. в разгар пандемии. В то же время доля участников экзамена, получивших от 81 до 100 баллов, сравнялась со значением 2020 г.

По сравнению с 2021 г. снизилось и число участников экзамена, получивших 100 баллов, примерно в 3,2 раза.

Рассматривая результаты по группам участников экзамена с различным уровнем подготовки, можно сказать, что среди выпускников общеобразовательных школ наиболее широко представлена та группа экзаменуемых, которые получили от минимального балла до 60, она равна 40,3%, практически как и в 2021 г. (в 2020 г. их было 35%).

Примерно 21,8% выпускников общеобразовательных школ получили от 61 до 80 баллов, этот результата тоже ниже, чем в 2021 г. Однозначно можно сказать, что результативность общеобразовательных школ без профильных классов в 2022 г. стала ниже.

Если в 2021 г. в группе участников экзамена школ с углублённым изучением число участников экзамена, которые попадают в группу от 61 до 80 баллов и в группу до 60 баллов, составляло 37 и 32% соответственно (в пользу более успешных результатов), то в 2022 г. ситуация, к сожалению, изменилась: на 8,5% больше участников экзамена оказались в группе с результатами от нижнего порога до 60 баллов.

В категории выпускников лицеев и гимназий текущего года доминирует группа «от 61 до 80» (примерно 70%), там же и выше, чем в других категориях, доля выпускников (более половины), получивших более 80 баллов. Всё это говорит о их более основательной подготовке. Подавляющее большинство участников экзамена, набравших 100 баллов, это выпускники лицеев, гимназий и школ со специализированными классами.

В категории колледжей и техникумов преобладает группа участников экзамена, набравших балл ниже минимального, преобладает (68-87%). Но в 2022 г. очень неудачный результат получили выпускники учреждений СПО: всем участникам экзамена из этих учебных заведений не удалось перешагнуть нижнего порога.

Анализируя результаты по районам Санкт-Петербурга, можно сказать, что прекрасные результаты традиционно получены в таких районах как Петроградский, Центральный, Василеостровский (по количеству участников экзамена, получивших высокие баллы, от 81 до 100). Причём Центральный район показывает самый высокий результат как в текущем 2022 г., так и в 2018-2021 гг. Здесь и самая высокая доля сдававших экзамен в регионе.

В 2022 г. в список районов с высокими результатами попадают так же районы Московский, Красносельский. (До 2021 г. они уже были в этом почётном списке). Наиболее высокая доля выпускников с высокими баллами в этом году в Петродворцовом районе, но надо учесть, что доля сдающих экзамен по химии там небольшая.

По количеству участников экзамена, получивших 100 баллов, ситуация следующая: в этом году лидирует Красносельский район (3), а в Калининском, Невском, Приморском и Петроградском районах по 2 участника экзамена с таким результатом.

«Наименее благополучными» районами в плане результатов в 2022 г. оказались районы Колпинский, Красногвардейский, Кронштадтский. Причём два из перечисленных были в этом же контексте упомянуты и в 2020 г.-2021 г.

Выявлен ряд образовательных учреждений Санкт-Петербурга, в которых очень большое число выпускников регулярно сдаёт по химии, и при этом показывают стабильные высокие результаты.

Среди таких образовательных учреждений хотелось бы отметить ГБОУ лицей № 369, ГБОУ гимназию № 526, ГБОУ лицей № 64, ГБОУ СОШ № 412. Опыт таких образовательных учреждений заслуживает внимания, изучения и распространения. Отметим, что ГБОУ Гимназия №526 стабильно попадает в этот список в течение ряда лет.

Интересным является и такой факт: если ГБОУ СОШ №10 в прошлом году был учреждением с низкими результатами, то в этом году эта школа оказалась в перечне ОУ с высокими результатами.

Тревогу и опасения по результатам экзамена вызывают образовательные учреждения, где доля получивших низкие баллы за ЕГЭ значительна: ЧОУ "ЮВЕНТА", ГБОУ лицей №533, ГБОУ СОШ № 90. Эти образовательные учреждения показали невысокий результат и в 2021 г.г. ГБОУ Лицей №126, отмеченные в этой категории в прошлом году, из этого списка выбыл.

В целом результаты 2022 г. оказались ниже результатов 2021 г. Можно предположить, что одной из существенных причин, связанных с особенностями контингента участников экзамена в 2022 г. была та, что они не сдавали в 2020 г. ОГЭ по химии, не имели опыта участия в процедурах Государственной итоговой аттестации и подготовки к таким процедурам. Причины, связанные с содержанием и характером заданий КИМ рассмотрены далее.

## Раздел 3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ

### 2.6. Краткая характеристика КИМ по учебному предмету

Каждый вариант экзаменационной работы построен по единому плану: работа состоит из двух частей, включающих в себя 34 задания.

**Часть 1** содержит 28 заданий с кратким ответом, в их числе 20 заданий базового уровня (в вариантах они присутствуют под номерами: 1–5, 9–13, 16–21, 25–28), в КИМ ЕГЭ 2021 г. таких заданий было 21.

Изменения в текущем году коснулись увеличения количество заданий со снятым ограничением на количество элементов ответа, из которых может состоять полный правильный ответ, из-за задания под номером 12 (в котором объединены элементы содержания «Химические свойства углеводородов» и «Химические свойства кислородсодержащих органических соединений») (в 2021 г. – задания 13 и 14).

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

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

Первая часть содержит так же 8 заданий повышенного уровня сложности (их порядковые номера: 6–8, 14, 15, 22–24, 26). В текущем году включено задание (23), ориентированное на проверку умения проводить расчёты на основе данных таблицы, отражающих изменения концентрации веществ.

В целом принятые изменения в экзаменационной работе 2022 г. ориентированы на повышение объективности проверки сформированности ряда важных метапредметных умений.

**Часть 2** содержит 6 заданий высокого уровня сложности с развёрнутым ответом. Это задания в этом году под номерами 29–34. Формат и содержание этих заданий подобны заданиям ЕГЭ 2021 года. Количество заданий той или иной группы в общей структуре КИМ определено с учётом следующих факторов:

а) глубины изучения проверяемых элементов содержания учебного материала как на базовом, так и на повышенном уровнях;

б) требований к планируемым результатам обучения – предметным знаниям, предметным умениям и видам учебной деятельности.

**Задания базового уровня** сложности с кратким ответом проверяли усвоение значительного количества (42 из 56) элементов содержания важнейших разделов школьного курса химии: «Теоретические основы химии», «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Методы познания в химии. Химия и жизнь».

Задания данной группы имеют сходство по формальному признаку – по форме краткого ответа, который записывается в виде двух либо трёх цифр, или в виде числа с заданной степенью точности. Между тем по формулировкам условия они имеют значительные различия, чем, в свою очередь, определяются различия в поиске верного ответа. Это могут быть задания с единым контекстом (как, например, задания 1–3), с выбором двух верных ответов из пяти, а также задания на «установление соответствия между позициями двух множеств». Каждое отдельное задание базового уровня ориентировано на проверку только одного элемента содержания, но это не основание для того, чтобы отнести данные задания к категории лёгких. Выполнение любого из этих заданий предполагает обязательный и тщательный анализ условия и применение знаний в системе.

**Задания повышенного уровня** сложности с кратким ответом, который устанавливается в ходе выполнения задания и записывается согласно указаниям в виде определённой последовательности четырёх цифр, ориентированы на проверку усвоения обязательных элементов содержания основных образовательных программ по химии не только базового, но и углубленного уровня. В сравнении с заданиями предыдущей группы они предусматривают выполнение большего разнообразия действий в ситуации, предусматривающей применение знаний в условиях большого охвата теоретического материала и практических умений, а также сформированность умений систематизировать и обобщать полученные знания. В экзаменационной работе предложена только одна разновидность этих заданий: на установление соответствия позиций, представленных в двух множествах.

**Задания с развёрнутым ответом**, в отличие от заданий предыдущих типов, предусматривают комплексную проверку усвоения на углубленном уровне нескольких (двух и более) элементов содержания из различных содержательных блоков. Выполнение заданий предполагает сформированность таких интеллектуальных умений как установление причинно-следственных связей между отдельными элементами знаний, формулировка ответа в определённой логике с аргументацией сделанных выводов и заключений.

В таблице I\* приведён план работы 2022 г. и содержательные особенности одного из открытых вариантов КИМ.

Таблица I\*

№ задания	Проверяемые элементы содержания	Содержательные особенности открытого варианта КИМ (319) в обобщённой форме
<b>Часть 1</b>		
1.	Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов: <i>s</i> -, <i>p</i> - и <i>d</i> -элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбужденное состояния атомов	В ряду предложенных элементов найти атомы, в основном состоянии имеющие одинаковую электронную конфигурацию внешнего энергетического уровня
2.	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. 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	Требовалось выбрать три элемента – металла, из предложенного ряда, и расположить их в порядке изменения основных свойств, образуемых ими высших оксидов
3.	Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов	Требовалось выбрать два элемента, которые в образованных ими анионах с общей формулой $\text{ЭOx}^{2-}$ могут иметь одинаковую степень окисления
4.	Ковалентная химическая связь, ее разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь.	Требовалось выбрать из перечня веществ два вещества с ковалентной неполярной химической связью, которые имеют немоллекулярное строение

	<p>Металлическая связь. Водородная связь Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Тип кристаллической решётки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения</p>	
5.	<p>Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ</p>	<p>Задание на установление соответствия. Среди веществ, формулы которых были даны, надо было определить группу веществ, к которой это вещество принадлежит (сильная кислота, оксид, щёлочь)</p>
6.	<p>Характерные химические свойства простых веществ-металлов: щелочных, щелочноземельных, 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 соединений алюминия и цинка). Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена</p>	<p>Из предложенных веществ надо было выбрать те, при взаимодействии которых протекала реакция соответствующая предложенному сокращённому ионному уравнению. И одно из этих веществ вступая в реакцию с раствором нитрата лития образует осадок</p>
7.	<p>Характерные химические свойства неорганических веществ: – простых веществ-металлов: щелочных, щелочноземельных, магния, алюминия, переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа); – простых веществ-неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния;</p>	<p>Требовалось установить соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать. В открытом варианте надо было найти реагенты для сильной кислоты, щелочи, нерастворимой средней соли, растворимой кислой соли</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– оксидов: основных, амфотерных, кислотных;</li> <li>– оснований и амфотерных гидроксидов;</li> <li>– кислот;</li> <li>– солей: средних, кислых, основных; комплексных ( на примере гидроксосоединений алюминия и цинка)</li> </ul>	
8.	<p>Характерные химические свойства неорганических веществ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– простых веществ-металлов: щелочных, щелочноземельных, магния, алюминия, переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа);</li> <li>– простых веществ-неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния;</li> <li>– оксидов: основных, амфотерных, кислотных;</li> <li>– оснований и амфотерных гидроксидов;</li> <li>– кислот;</li> <li>– солей: средних, кислых, основных; комплексных ( на примере гидроксосоединений алюминия и цинка)</li> </ul>	В задании надо было установить соответствие между формулами исходных веществ и формулами продуктов их реакции. В открытом варианте КИМ предлагалось взаимодействие кислых солей со щелочами, оксида и гидрида кальция с водой.
9.	Взаимосвязь неорганических веществ	Дана цепочка превращений, в которой используется реакция разложения нитрата при температуре и окислительно-восстановительная реакция взаимодействие нитрита с хлоридом аммония при температуре
10.	Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ.	Надо было установить соответствие между названием вещества (пропанон, пропандиол-1,3, пропанол-2) и классом органического соединения, которому принадлежит вещество.
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	Из предложенного перечня веществ надо было выбрать два вещества, в молекулах которых только один атом углерода находится в состоянии $sp^3$ -гибридизации
12.	Характерные химические свойства углеводов: алканов, циклоалканов,	Из предложенного перечня надо было выбрать все вещества, которые вступают в реакцию как с бромной водой, так и с



	<p>алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола). Основные способы получения углеводородов (в лаборатории).</p> <p>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).</p>	<p>натрием.</p> <p>Предложенные вещества: акриловая кислота, пропин, фенол, толуол, бензойная кислота</p>
13.	<p>Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Важнейшие способы получения аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды), белки</p>	<p>Из предложенного перечня реакций надо было выбрать два вещества, с которыми взаимодействует триэтиламин</p>
14.	<p>Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола). Основные способы получения углеводородов. Ионный (правило В.В. Марковникова) и радикальные механизмы реакций в органической химии</p>	<p>Задание на установление соответствия. В открытом варианте КИМ надо было установить соответствие между веществом (стирол, пропин, бутен-1, этилбензол) и органическим продуктом его окисления перманганатом калия в кислой среде:</p>
15.	<p>Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров. Важнейшие способы получения кислородсодержащих органических соединений</p>	<p>Требовалось установить соответствие между схемой реакции и органическим веществом – продуктом реакции. Исследовались свойства предельного спирта и сложного эфира в кислой среде, окисление метанола (качественная реакция)</p>
16.	<p>Взаимосвязь углеводородов, кислородсодержащих и азотсодержащих органических соединений</p>	<p>Дана цепочка превращений. В открытом варианте исходное вещество неизвестно. Из него надо было получить другое неизвестное вещество (спирт) и затем</p>

		сложный эфир (этилацетат)
17.	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии	В открытом варианте из предложенного перечня надо было выбрать все вещества, взаимодействие которых с раствором гидроксида бария является реакцией нейтрализации. В ответе предложены формулы сильных кислот.
18.	Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов	Из предложенного перечня надо было выбрать все факторы, которые приводят к уменьшению скорости химической реакции бутана с кислородом.
19.	Реакции окислительно-восстановительные	Требовалось установить соответствие между уравнением реакции и изменением степени окисления восстановителя в этой реакции: аммиак ( -3 до 0), оксид азота (IV)(от +4 до +5), калий (от 0 до +1)
20.	Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот)	Требовалось установить соответствие между формулой соли (NaI, Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> , K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) и продуктами электролиза водного раствора на инертных электродах
21.	Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная	Надо было определить характер среды водных растворов веществ (Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> , BaBr <sub>2</sub> , KOH, FeCl <sub>3</sub> ). Записать в порядке возрастания значения pH, учитывая, что концентрация (моль/л) всех растворов одинаковая.
22.	Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов	Требовалось установить соответствие между уравнением обратимой реакции (взаимодействие сероуглерода с водородом) и направлением смещения химического равновесия при воздействии какого-либо фактора (в открытом варианте КИМ – изменения температуры, давления, изменение концентрации продукта).
23.	Обратимые и необратимые химические реакции. Расчёты количества вещества, массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ	В обратимой реакции взаимодействия азота и кислорода указывали исходную концентрацию кислорода и равновесные концентрации азота и оксида азота (II). Необходимо было определить исходную концентрацию N <sub>2</sub> (X) и равновесную концентрацию O <sub>2</sub> (Y).
24.	Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений	Требовалось установить соответствие между веществами и реагентом, с помощью которого можно различить водные растворы этих веществ: В открытом варианте использовались неорганические вещества и качественные реакции на галогенид-ионы, на катион бария, и амфотерный катион цинка.
25.	Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и	Требовалось установить соответствие между веществом (водород, оксид ванадия,

	<p>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. Высокмолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки</p>	кумол) и областью его применения:
26.	Расчёты с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества в растворе»	Требовалось рассчитать массу раствора определенной концентрации, который надо взять, если при выпаривании определенной порции воды концентрация растворённого вещества повышается
27.	Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях. Расчеты по термохимическим уравнениям	По термохимическому уравнению необходимо было рассчитать массу вещества по известному количеству теплоты, которая выделилась в результате реакции.
28.	Расчеты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему 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	Требовалось произвести расчёт массы получившегося вещества, зная массу исходного вещества, технического карбида алюминия, содержащего определенный процент примесей.
<b>Часть 2,</b>		
29.	Окислитель и восстановитель. Реакции окислительно-восстановительные	Предложен перечень веществ: серная кислота, сульфат аммония, иодид калия, гидрокарбонат магния, оксид марганца(IV), бром. Надо было выбрать вещества, между

		<p>которыми в кислой среде протекает окислительно-восстановительная реакция с образованием простого вещества и двух солей.</p> <p>В качестве ОВР, соответствующей условию протекания реакции, экзаменуемые могли выбрать взаимодействие иодида калия и оксида марганца в присутствии серной кислоты.</p>
30.	Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена.	Из предложенного перечня надо было выбрать два вещества, между которыми протекает реакция ионного обмена, сопровождающаяся выделением газа. Экзаменуемые могли выбрать реакцию с участием гидрокарбоната магния с серной кислотой
31.	Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ	Для выполнения задания учащимся надо было воспользоваться знаниями реакций: <ul style="list-style-type: none"> <li>- электролиза водного раствора соли (нитрат серебра);</li> <li>- взаимодействия железа с кислородом;</li> <li>- взаимодействие оксида железа с иодоводородной кислотой</li> <li>- взаимодействие галогенов с растворами щелочей</li> </ul>
32.	Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений	Для выполнения задания учащимся надо было воспользоваться знаниями реакций: <ul style="list-style-type: none"> <li>- декарбоксилирования бензоата натрия;</li> <li>- алкилирование бензола;</li> <li>- через стадию, без указания условий реакции получить стирол (галогенирование алкана в боковую цепь и дегидрогалогенирование продукта)</li> <li>- окисление стирола в кислой среде</li> </ul>
33.	Расчёты с использованием понятий «массовая доля вещества в растворе». Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси). Расчеты массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества Расчёты массовой доли (массы) химического соединения или элемента в смеси	Для выполнения расчётов учащимся потребовалось умение рассчитывать массовую долю полученного вещества в растворе. На основе расчета веществ в изначальной смеси, в которой масса протонов в ядрах всех атомов составляла определенный процент от общей массы смеси и учета взаимодействия продуктов прокалывания компонентов смеси с водой.
34.	Установление молекулярной и структурной формулы вещества	Участникам экзамена требовалось по продуктам сгорания органического

		вещества вывести простейшую формулу, а, затем, перейти к истинной молекулярной формуле. На основе информации, предложенной в задаче, составить структурную формулу и уравнение реакции. В качестве вещества, формулу которого надо было установить, был 3,5-диметилфенолят натрия.
--	--	--

## 2.7. Анализ выполнения заданий КИМ

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

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует.-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: <i>s</i> -, <i>p</i> - и <i>d</i> -элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбужденное состояния атомов	Б	43,38%	29,38%	39,61%	47,14%	68,56%
2.	Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам	Б	65,19%	34,43%	63,39%	79,59%	94,93%
3.	Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов	Б	47,16%	14,50%	35,76%	67,80%	92,29%
4.	Ковалентная химическая связь, ее разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Тип кристаллической решетки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения	Б	42,01%	8,45%	31,57%	61,24%	88,64%
5.	Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная).	Б	51,98%	9,84%	44,74%	77,52%	94,32%

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.
6.	Характерные химические свойства простых веществ-металлов, неметаллов. Характерные химические свойства оксидов, оснований, амфотерных гидроксидов, кислот. Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка). Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена	П	49,16%	18,03%	42,43%	65,55%	87,83%
7.	Характерные химические свойства неорганических веществ.	П	44,16%	8,95%	33,32%	65,13%	91,48%
8.	Характерные химические свойства неорганических веществ.	П	46,60%	13,11%	34,73%	69,14%	90,97%
9.	Взаимосвязь неорганических веществ	Б	45,52%	6,18%	30,11%	74,97%	96,15%
10.	Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ.	Б	75,47%	32,53%	79,81%	96,60%	98,99%
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	49,36%	10,97%	38,67%	74,97%	93,71%

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	33,65%	3,40%	18,73%	54,80%	82,35%
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	50,85%	11,10%	36,78%	81,53%	96,96%
14.	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола). Основные способы получения углеводородов. Ионный (правило В.В. Марковникова) и радикальные механизмы реакций в органической химии	П	44,68%	2,14%	30,11%	75,82%	95,64%

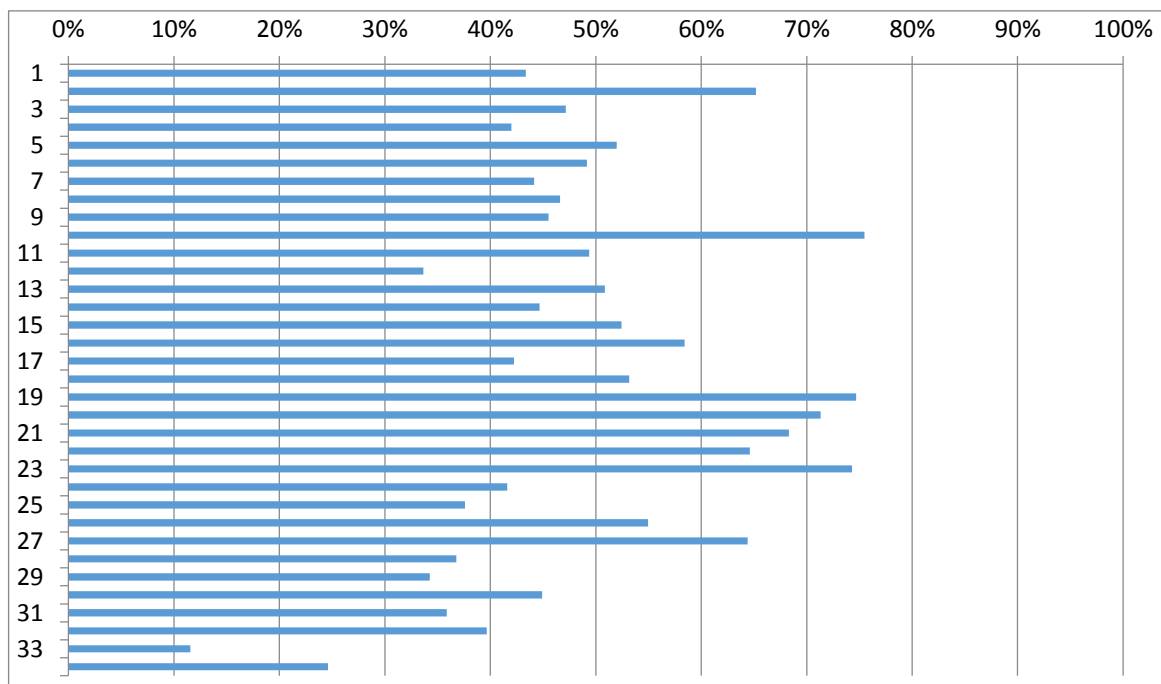
Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
15.	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров. Важнейшие способы получения кислородсодержащих органических соединений	П	52,43%	3,09%	40,68%	89,43%	97,87%
16.	Взаимосвязь углеводов, кислородсодержащих и азотсодержащих органических соединений	Б	58,42%	8,20%	50,64%	93,32%	99,39%
17.	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии	Б	42,25%	10,34%	37,90%	59,17%	75,66%
18.	Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов	Б	53,17%	22,19%	50,13%	66,71%	87,63%
19.	Реакции окислительно-восстановительные	Б	74,68%	30,90%	80,24%	94,53%	98,78%
20.	Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот)	Б	71,32%	25,60%	73,14%	95,75%	99,80%
21.	Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная	Б	68,30%	22,45%	71,26%	91,01%	97,16%
22.	Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов	П	64,61%	22,57%	63,56%	87,18%	97,06%
23.	Обратимые и необратимые химические реакции. Расчёты количества вещества, массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ	П	74,28%	29,89%	78,79%	95,63%	99,39%
24.	Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений	П	41,61%	4,73%	29,43%	65,67%	89,66%



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.
25.	Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Научные методы исследования химических веществ и превращений. Методы разделения смесей и очистки веществ. Понятие о металлургии. Общие научные принципы химического производства. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Природные источники углеводов, их переработка. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки	Б	37,61%	7,57%	26,78%	55,16%	82,35%
26.	Расчёты с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества в растворе»	Б	54,97%	8,83%	48,33%	84,08%	96,35%
27.	Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях. Расчеты по термохимическим уравнениям	Б	64,40%	14,75%	65,10%	90,89%	98,38%
28.	Расчеты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему 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	36,79%	0,88%	18,14%	64,76%	92,09%
29.	Окислитель и восстановитель. Реакции окислительно-восстановительные	В	34,27%	1,20%	21,64%	54,86%	83,06%
30.	Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена.	В	44,91%	4,16%	38,79%	66,10%	89,55%

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.
31.	Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ	В	35,87%	0,50%	15,27%	64,43%	93,91%
32.	Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений	В	39,66%	0,61%	19,09%	72,78%	95,98%
33.	Расчёты с использованием понятий «массовая доля вещества в растворе». Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси). Расчеты массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения или элемента в смеси	В	11,57%	0,00%	0,58%	11,97%	55,58%
34.	Установление молекулярной и структурной формулы вещества	В	24,62%	0,29%	6,76%	37,67%	84,31%

Если представить долю успешно выполненных заданий графически, то получим следующую диаграмму:



## 2.7.2. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ

Прежде всего рассмотрим типы заданий первой части КИМ, по содержательным блокам, которые в ЕГЭ-2022 вызвали наибольшие затруднения. Будем считать такими задания, на которые было дано менее 50% правильных ответов.

В содержательном блоке «Неорганическая химия» содержались задания различного уровня сложности: базового (это задания 5 и 9) и повышенного (задания 6,7,8).

Анализ выполнения заданий:

Номер вопроса	2022
5	51,98%
6	49,16%
7	44,16%
8	46,60%
9	45,52%

Максимальный процент выполнения в 2022 году зафиксирован в задании № 5 «Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная)». Данный вопрос всегда выполнялся выпускниками на высокий балл. Средний балл выполнения в 2022 году всего 51,98, в группе не преодолевших минимальный балл – 9,84%, в группе от минимального до 60 баллов – 44,74%, в группе 61-80 – 77,52%, в группе 81-100 баллов – 94,32%, для сравнения в прошлом учебном году 99,56%. Выпускники, скорее всего, умеют классифицировать вещества, анализируя основы их строения.

Снижение результатов мы, прежде всего, связываем с включение в задание тривиальных названий (13,95% учащихся в качестве оксида выбрали серный колчедан) и непривычным набором веществ, например, в открытом варианте в качестве оксида была предложена вода, которая редко рассматривается как вещество данного класса. Низкий процент выполнения заданий в группе «слабых учащихся» связан и с несформированностью умения работать с таблицам, анализируя содержащую в них информацию.

Уже не первый год вызывает трудности задание № 6, которое охватывает два основных элемента содержания и предусматривает серьёзный анализ информации, сформулированной в текстовой форме. Участники экзамена должны оценить возможность протекания реакций, выделить признаки, по которым можно судить о ее прохождении. Процент выполнения задания у «слабых» учеников– 18,03%, у «сильных» (набравших более 80 баллов) - процент 87,83%, самый низкий из данного блока. Причина низких результатов связана с плохо сформированным умением учащихся самостоятельно мысленно планировать проведение химического эксперимента на основе теоретических знаний.

В открытом варианте было предложено следующее задание: Даны две пробирки с раствором вещества X. В одну из них добавили раствор вещества Y, при этом протекала реакция, которой соответствует сокращённое ионное уравнение  $3\text{Ag}^+ + \text{PO}_4^{3-} = \text{Ag}_3\text{PO}_4$ . В другую пробирку добавили раствор нитрата лития, при этом наблюдали образование осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции. Перечень веществ:

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

Чуть более половины (52%) участников экзамена правильно выполнили задание. В задании необходимо было выбрать две растворимые соли. Основные ошибки: выбор слабого электролита, ортофосфорной кислоты (11, 63% учащихся), что не соответствует краткому ионному уравнению, и невнимательность либо при разборе задания, либо при записи результатов (13,37%), явно перепутаны значения X и Y.

Анализируя результаты, надо учитывать, что выпускники 2022 года длительное время находились на дистанционном обучении, поэтому, не все участники экзамена смогли в полном объеме выполнить химический эксперимент, который и так уменьшается в последние годы.

Значительно снизился процент **выполнения задания № 9**. Генетическая связь, достаточно сложное задание, относящееся к базовому уровню. В задании даны три превращения: нужно определить, как все эти вещества взаимосвязаны между собой.

В открытом варианте была предложена цепочка превращений веществ: термическое разложение нитрата калия и его последующее взаимодействие с хлоридом аммония. Надо было выбрать формулы веществ, являющихся продуктами первой и второй реакций.

Генетической связи уделяется достаточное количество времени на уроках, начиная с самого начала изучения химии. Хорошо подготовленные участники экзамена легко справились с данным заданием, процент выполнения 96,15%, что не скажешь о выпускниках, не преодолевших минимальный балл (6,18%) и группе учащихся, набравших балл от минимального до 60, процент выполнения задания - 30,11%. Наиболее часто встречаемые ошибки связаны с плохим знанием частных реакций, в том числе, реакций характеризующих окислительно-восстановительные свойства веществ, в данном примере солей азотсодержащих кислот.

**Задания 7-8** (по старой нумерации – 8,9) традиционно появляются в пятёрке трудных для выполнения в первой части экзаменационной работы. Задания текущего года не стали исключением. Задания затрагивают темы: «Характерные химические свойства простых веществ-металлов: щелочных, щелочноземельных, магния, алюминия, переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа); простых веществ неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния; оксидов: основных, амфотерных гидроксидов; кислот; солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере гидроксо соединений алюминия и цинка)». Рассмотрим задания 7 и 8 в открытом варианте.

**Задание 7.** Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой:

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

При решении данного примера трудности возникли с определением свойств сульфида железа(II) (около 30 % неправильных ответов) и кислой солью (около 26% неправильных ответов). Не все участники экзамена, возможно, учли взаимодействие фосфора со щелочью.

Свойства кислых солей были использованы и в **задании 8**. Установите соответствие между исходными веществами, вступающими в реакцию, и продуктом (-ами) этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой:

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ(Ы) РЕАКЦИИ
А) CaH <sub>2</sub> и H <sub>2</sub> O	1) KHCO <sub>3</sub> и Ca(OH) <sub>2</sub>
Б) CaO и H <sub>2</sub> O	2) CaCO <sub>3</sub> , K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> и H <sub>2</sub> O
В) KHCO <sub>3</sub> и Ca(OH) <sub>2</sub>	3) CaO и H <sub>2</sub>
Г) Ca(HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> и KOH (изб.)	4) Ca(HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> и KOH
	5) Ca(OH) <sub>2</sub> и H <sub>2</sub>
	6) Ca(OH) <sub>2</sub>

Анализируя ответы учащихся, видно, что больше всего неверных ответов при определении продуктов реакции в 3 и 4 парах веществ, с участием кислых солей. Так же определенная группа учащихся, разбирая первую пару веществ, не учла взаимодействие оксида кальция с водой.

Выполнение таких заданий предполагает большой объём знаний не только базового, но и повышенного уровня. Надо уметь характеризовать химических свойств нескольких классов неорганических веществ и индивидуальные свойства веществ, с точки зрения как кислотно-основных, так и окислительно-восстановительных. Участники экзамена должны уметь устанавливать причинно-следственные связи между отдельными элементами этих знаний, например, по составу и свойствам веществ. Поэтому такие вопросы имеют низкий процент выполнения группой «слабых» учащихся, но практически не вызывают затруднений у группы хорошо подготовленных выпускников, что и показывает статистика выполнения заданий разными группами учащихся.

Номер вопроса	Год ЕГЭ	Средний процент выполнения	Выполнения группой «слабых» %	Выполнения группой «сильных» (от 61 до 80 баллов)	Выполнения группой «сильных» (от 81 до 100 баллов)
7	2022	44,16%	8,95%	65,13%	91,48%
8	2022	46,60%	13,11%	69,14%	90,97%

В содержательном блоке «*Органическая химия*» в первой части 7 заданий: базовый уровень задания 10-13, повышенный уровень 14-16.

Задания по органической химии из года в год вызывают трудности у выпускников при сдаче ЕГЭ по химии.

Результаты выполнения заданий представлены в таблице:

Номер задания	Процент выполнения
10	75,47%
11	49,36%
13	50,85%
14	44,68%
15	52,43%
16	58,42%

Как мы видим при выполнении заданий данного блока выпускники наиболее успешно справились с заданием № 10 «Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная)». Если в 2020-21 годах происходило понижение процента выполнения задания, то в этом году данное задание не вызвало затруднений, участники экзамена были готовы к различным формулировкам.

**Задание 11.** Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых только один атом углерода находится в состоянии  $sp^3$ -гибридизации:

- 1) диметиловый эфир
- 2) уксусный альдегид
- 3) метилпропионат
- 4) изопрен
- 5) этилформиат

Низкий процент выполнения заданий № 11 «Теоретические основы органической химии», скорее всего, связан с тем, что участники экзамена плохо разбираются в вопросах строения органических веществ. 77 % учащихся правильно выбрали один ответ, т.к. уксусный альдегид, вещество хорошо известное учащимся, а вот второе вещество определили только 48,84% учащихся, следовательно, остальные не смогли проанализировать строение предложенных веществ. Снижения балла так же могло произойти, если участники экзамена не составили или не смогли составить структурные формулы веществ или невнимательно прочли формулировку вопроса (только один атом).

Ошибки, допущенные выпускниками при выполнении заданий, проверяющих усвоение химических свойств органических веществ, свидетельствуют о том, что недостаточно сформированы умения анализировать строение органических веществ и на этой основе прогнозировать их химические свойства. Приведём примеры заданий разного уровня сложности.

**Задание 14.** Задание повышенного уровня сложности. В открытом варианте предлагалось установить соответствие между веществом и органическим продуктом его окисления перманганатом калия в кислой среде:

ВЕЩЕСТВО	ПРОДУКТ ОКИСЛЕНИЯ
А) стирол	1) бензойная кислота
Б) пропиин	2) бензол
В) бутен-1	3) фенол
Г) этилбензол	4) пропановая кислота
	5) бутановая кислота
	6) уксусная кислота

Доля верных ответов при выполнении этого задания - 44,19%. Больше всего правильных ответов при определении продукта окисления пропиина, меньше всего стирола. Если проанализировать выполнения этого задания по всем вариантам разными группами учащихся, становится понятно, что выполнить его смогли только хорошо подготовленные участники экзамена.

Номер вопроса	Выполнения группой «слабых» %	Выполнения группой «сильных» (от 61 до 80 т.б.)	Выполнения группой «сильных» (от 81 до 100 т.б.)
14	2,14%	75,82%	95,64%

Если материал задания №14 строится на содержании повышенного уровня, то **материал задания №13 и № 15** строится на содержании базового уровня. Но, как и в предыдущем задании, результаты выполнения достаточны только в группе сильных участников.

Номер вопроса	Выполнения группой «слабых» %	Выполнения группой от минимального до 60 т.б.	Выполнения группой «сильных» (от 61 до 80 т.б.)	Выполнения группой «сильных» (от 81 до 100 т.б.)
13	11,10%	36,78%	81,53%	96,96%
15	3,09%	40,68%	89,43%	97,87%

Рассмотрим задание №13 открытого варианта.

Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми взаимодействует триэтиламин.

- 1) гидроксид калия
- 2) кислород
- 3) водород
- 4) хлороводород
- 5) аммиак

Доля правильных ответов всего 53,2 %, хотя строение и свойства аминов изучается даже в базовом курсе химии. В задании **15** использованы реакции хорошо известные учащимся: взаимодействие метанола с галогеноводородом, окисление его оксидом меди, качественная реакция, кислотный гидролиз формиата натрия, реакция дегидратации метанола в присутствии серной кислоты. Процент выполнения – 46,22%. Кроме реакции метанола с галогеноводородом, все другие реакции вызвали затруднения. Причина таких результатов в том, что материал по органической химии изучается в 10 классе. Следовательно, при подготовке к ЕГЭ учащийся должен много работать самостоятельно и быть высоко мотивированным. Что и показывают статистические результаты: в группе «сильных» учащихся процент выполнения заданий по органической химии более 93%, а в группе «слабых» не превышает 13%.

Но также стоит отметить, что даже хорошо подготовленные выпускники (от 61 до 80 т.б.) при выполнении этих заданий испытывали трудности и скорее всего они связаны со следующими причинами:

1. Выполнение заданий 14, 15, 16 предусматривало комплексное применение знаний о свойстве веществ, как представителей определенного класса, так и об их специфических свойствах, прогнозируемых в результате анализа химического строения этих веществ. С этой задачей и не справились многие участники экзамена.

2. Сравнительно низкий результат выполнения заданий 14 и 15 позволяет предположить нарушение технологии выполнения подобных заданий. Участники экзамена из предложенных вариантов ответа второго столбика выбирают вещества или продукты реакции для заданных исходных условий вместо того, чтобы прописать необходимые уравнения и только, потом найти соответствующий ответ во втором столбике.

Отдельно стоит остановиться **на задании 12**, в котором объединены элементы содержания «Химические свойства углеводов» и «Химические свойства кислородсодержащих органических соединений». Средний балл выполнения базового задания составил всего 33,65% (в группе экзаменуемых «не преодолевших минимальный балл» - 3,40%, в группе от минимального до 60 баллов – 18,73%, в группе 61-80 – 54,80%, в группе 81-100 баллов – всего 82,35 %). Содержание задания, форма предъявления не изменились, изменилась форма представления результата: снято ограничение на количество элементов ответа, из которых может состоять полный правильный ответ. Не готовность учащихся к данному формату и привела к снижению общего балла.

В содержательном блоке «Теоретические основы химии, Химические реакции» вопросы в основном базового уровня 1-4, 17-21, и только два повышенного (22 -23). В текущем учебном году следует отметить низкий, менее 50%, процент выполнения заданий под номерами 1,3,4.

В течение последних 3 лет изменяются формулировки вопросов этих заданий. Усложнения связаны с добавлением второго элемента, а это другой уровень сложности. Например, **задание 4**. В открытом варианте надо было выбрать два вещества немолекулярного строения, в которых представлена ковалентная неполярная связь. Выполнение таких заданий требует комплексного подхода к их решению. Что и затрудняет их выполнения для некоторых учащихся.

Номер вопроса	Год сдачи ЕГЭ	Выполнения группой «слабых» %	Выполнения группой «сильных» (от 61 до 80 т.б.)	Выполнения группой «сильных» (от 81 до 100 т.б.)
4	2022	8,45%	61,24%	88,64%

**Задание 3.** С заданием хорошо справилась только группа «сильных» учащихся.

Номер вопроса	Год сдачи ЕГЭ	Выполнения группой «слабых» %	Выполнения группой «сильных» (от 61 до 80 т.б.)	Выполнения группой «сильных» (от 81 до 100 т.б.)
3	2022	14,50%	67,80%	92,29%
1	2022	29,38%	47,14%	68,56%

В задании 3 открытого варианта необходимо было из числа указанных в ряду элементов: 1)Fe; 2)Ca; 3)N; 4)Se; 5)Ba выбрать два элемента, которые в образованных ими анионах с общей формулой  $\text{ЭO}_x^{2-}$  могут иметь одинаковую степень окисления. Для решения задания необходимо было проанализировать возможность образования анионов данными атомами и проанализировать степень окисления элемента при разном количестве атомов кислорода. Правильно выполнили задание 36,34% учащихся. 29,07% учащихся выбрали атомы типичных металлов, которые не способны образовывать ионы такого строения. Достаточен процент работ (20,64%), в которых участники экзамена просто выбрали атомы неметаллов, без учета возможности образовывать анион предложенного строения.

**Задание 1** в открытом варианте КИМ формулировалось следующим образом: Определите, атомы, каких из указанных в ряду элементов: 1) Fe 2) Ca 3) N 4) Se 5) Ba в основном состоянии имеют *одинаковую* электронную конфигурацию внешнего энергетического уровня. Многие участники экзамена (56,98%) выбрали ответ 2 и 5, но эти атомы имеют схожее, а не одинаковое строение. Участники экзамена при выполнении такого задания часто путают понятия одинаковые и схожие строения энергетических уровней. Правильный ответ дали только 33,14% участников экзамена. При выполнении этого задания необходимо было составить электронные формулы атомов элементов, и тогда формулировка задания стала бы более понятна.

Наиболее успешно экзаменуемые выполнили задание 2. Причиной снижения результатов здесь, скорее всего, является невнимательность. Есть группа участников экзамена (7,85%), у которой в ответах элементы расположены не в порядке уменьшения основных свойств, образованных ими оксидов, а в порядке увеличения.

Анализ статистических данных позволяет сделать следующий вывод:

1. К числу недостаточно усвоенных понятий, на протяжении последних лет остаются такие общие понятия, как число валентных и неспаренных электронов и особенно у элементов побочных подгрупп, определение степени окисления атома в ионе и возможность образования атомом ионов данного строения.

2. Возможно, участники экзамена неправильно понимают формулировки заданий, но допускают ошибки по невниманию.

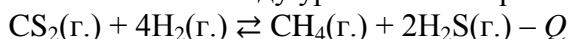
Лучше всего выпускники справились с заданиями содержательного блока «Химические реакции».

**Задание № 19** «Окислительно-восстановительные реакции» - процент выполнения задания – 74,68%, а среди участников, работавших с вариантом КИМ, который открыт для анализа – 80,81%.

**Задание №20** «Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот)». Доля верных ответов составила 71,32%.

**Задание № 21** «Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная» - процент выполнения 68,3%, несмотря на то, что в текущем году требовалось не только определить среду раствора, но и расставить вещества в порядке уменьшения/увеличения кислотности среды (рН), используя соответствующую шкалу. Доля правильных ответов открытого варианта – 75,29%.

**Заданием № 22** «Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов» - процент выполнения 64,61%. В открытом варианте требовалось установить соответствие между уравнением обратной реакции:



и направлением смещения химического равновесия при воздействии какого-либо фактора: изменения температуры, давления, изменение концентрации метана, применение катализатора. 66% учащихся дали правильные ответы. Ошибки, скорее всего, связаны с тем, что участники экзамена не учитывают агрегатные состояния веществ и часто путают два процесса: смещение равновесия и изменение скорости реакции. Эти же ошибки участники экзамена допускают и в **18 задании**. Процент выполнения этого задания в этом году составил всего 53,12%, и даже хорошо подготовленные участники экзамена не все смогли справиться с этим заданием, процент выполнения – 87,63%. Хотя, следует отметить, что он выше, чем в прошлом году (74,30%).

Проанализируем задание открытого варианта КИМ:

Из предложенного перечня выберите все факторы, которые приводят к *уменьшению* скорости химической реакции бутана с кислородом.

- 1) понижение давления в системе
- 2) уменьшение концентрации бутана
- 3) уменьшение концентрации кислорода
- 4) уменьшение концентрации углекислого газа
- 5) понижение температуры.

Доля учащихся, правильно выполнивших задание всего 47,38. Участники экзамена, кроме ранее перечисленных ошибок, не смогли проанализировать предложенные ответы в полной мере. Правильно дали три ответа, вместо четырех – 31,1%.



**Задание № 23** «Обратимые и необратимые химические реакции. Расчёты количества вещества, массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ» - процент выполнения 74,28%, а это новое задание, включенное в КИМ только в этом году. Участники экзамена смогли произвести расчёты на основе данных таблицы, отражающих изменения концентрации веществ, даже в группе не преодолевших минимальный балл процент выполнения – 29,89%.

В этом году, как и в прошлом определённые затруднения вызвало задание, проверяющее сформированность умений классифицировать химические реакции по различным классификационным принципам, **задание № 17** (процент выполнения 42,25%). Сложность решения данного задания связана с тем, что требуется обобщить знания сразу по нескольким темам курса химии. В открытом варианте КИМ из предложенных веществ необходимо было выбрать те, которые при взаимодействии с гидроксидом бария будут относиться к реакциям нейтрализации. Сама реакция простая, хорошо известна учащимся: растворимое основание и кислота. Но, участники экзамена выбирают в качестве реагента кислотный оксид (около 35% учащихся), часто встречается в ответах соль, сульфат натрия (12,78%). По всей видимости, экзаменуемые не в полной мере разбираются в таких понятиях, как реакция нейтрализации, ионная реакция, условия проведения реакций ионного обмена, подменяя одно понятие другим.

Можно увидеть, что решение задания базового уровня сложности требует не простого воспроизведения базовых знаний, а умение применить эти знания последовательно в контексте условия задания, с опорой на знания других тем курса химии. На результат влияет так же и форма предъявления результата, сложнее решаются задания со снятым ограничением на количество элементов ответа, из которых может состоять полный правильный ответ. Связано это с тем, что участники экзамена не до конца анализируют все предложенные варианты ответов, невнимательны при осмыслении содержания вопросов задания.

Содержательный блок «Методы познания в химии. Химия и жизнь: экспериментальные основы химии, общие представления о промышленных способах получения важнейших веществ» представлен всего 2 заданиями: базового и повышенного уровня. Содержание условий этих заданий имеет прикладной и практико-ориентированный характер, в большинстве своём они проверяют усвоение фактологического материала. Так в **задании 24** участники экзамена должны были спланировать проведение эксперимента по распознаванию важнейших неорганических веществ. Выполняя задание 24 важно помнить, что надо не просто подобрать ту или иную реакцию, а подобрать реакцию с характерными видимыми особенностями, либо реакцию, которая может визуализировать признаки, по которым можно отличить вещества. Из школьного обучения, к сожалению, уходит реальный химический эксперимент. Выучить все признаки реакций без жизненных наблюдений очень сложно. Отметим также часто встречаемую ошибку: участники экзамена выбирают реактив, который реагирует только с одним веществом, но без видимых признаков протекания реакций.

В задании открытого варианта надо было установить соответствие между веществами и реагентом, с помощью которого можно различить водные растворы этих веществ.

ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТ
А) BaCl <sub>2</sub> и KCl	1) AgNO <sub>3</sub>
Б) MgCl <sub>2</sub> и ZnCl <sub>2</sub>	2) NaOH (конц.)
В) KI и KCl	3) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (разб.)
Г) HCl и HNO <sub>3</sub>	4) SiO <sub>2</sub>
	5) фенолфталеин

Доля верных ответов в результате выполнения этого задания – 38,95%. Меньше всего расхождения в подборе реагента для первой пары веществ, больше всего для третьей, где необходимо было знать цвет выпавшего осадка. Во второй паре веществ надо было указать катионы, один из которых образует амфотерный гидроксид, способный растворяться в избытке щелочи (не справились, приблизительно, 32% процента учащихся)

**Задание № 25.** Экзаменуемые из года в год показывают невысокую долю правильных ответов (37,61%) при выполнении данного типа заданий, связанных с применением веществ,

производствами, правилами работы в лаборатории. В открытом варианте КИМ требовалось установить соответствие между веществом и областью его применения. 63,08% учащихся полностью справились с содержанием задания, что значительно выше общего показателя. Следовательно, результат выполнения зависит от содержания вопроса. Материал задания разбросан по разным темам учебной программы, времени на подробное изучение этих вопросов отводится мало, следовательно, у обучающихся не складывается целостного представления о них, о чем и говорят результаты экзамена.

Номер вопроса	Год сдачи ЕГЭ	Выполнения группой «слабых» %	Выполнения группой «сильных» (от 61 до 80 т.б.)	Выполнения группой «сильных» (от 81 до 100 т.б.)
25	2022	7,57%	55,16%	82,35%

Содержательный блок «*Расчёты по химическим формулам и уравнениям реакций*». Задание контролирующее знания основных законов химии и умение проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям, расчёты физических величин, количественных характеристик химических процессов. Из трех заданий, на низком уровне выполнено **задание № 28** (средний балл выполнения 36,79%, в прошлом году был 58,11%). В этом году в задании требовалось не только произвести расчеты по уравнению реакций, но и определить значение «выхода продукта реакции» или «массовой доли примеси». Задача открытого варианта: Технический карбид алюминия массой 90 г, в котором массовая доля примеси углерода составляет 4%, растворили в избытке соляной кислоты. Определите массу образовавшейся при этом соли. Данные задачи решаются в курсе химии начиная с 9 класса. У подготовленных учащихся дополнительный элемент в решении не вызвал затруднения, что и показывает анализ процента выполнения по группам: в группе «сильных» учащихся, набравших и от 61 до 80 баллов - 64,76%, а в группе от 81 до 100 баллов - 97%. Но, часть учащихся, явно была не готова к такой формулировке, например, в группе не преодолевших минимальный балл процент выполнения всего 0,88%.

Представленные в **части 2** экзаменационной работы 2022 г. задания высокого уровня сложности по своему формату были аналогичны соответствующим заданиям работы 2020 и 2021 гг.

**Задание 29.** Задание уже стало традиционным: из перечня реагентов экзаменуемому надо выбрать окислитель, восстановитель, вещество, которое может быть использовано в качестве среды, и составить уравнение окислительно-восстановительной реакции, учитывая заявленные признаки ее проведения. При этом важно показать умение определять степени окисления, составлять схему электронного баланса (допускаются разные варианты её оформления), с помощью электронного баланса определять коэффициенты в уравнении реакции, указать окислитель и восстановитель.

Задание из варианта 319. Предложен перечень веществ: серная кислота, сульфат аммония, иодид калия, гидрокарбонат магния, оксид марганца(IV), бром. Надо было выбрать вещества, между которыми в кислой среде протекает окислительно-восстановительная реакция с образованием простого вещества и двух солей.

Процент выполнения заданий:

Номер вопроса	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.
29					
Процент выполнения	34,27%	1,20%	21,64%	54,86%	83,06%

Если участники экзамена выполняли задание, то практически правильно определяли окислитель и восстановитель. Большинство учащихся правильно составляют схемы электронного баланса и на его основе расставляют коэффициенты в уравнении реакций. Если говорить о типичных ошибках и «болевых точках» участников экзамена 2022г., то можно отметить следующие:

1. В каждом варианте были предложены несколько окислителей и восстановителей. К сожалению, участники экзамена не имеют справочного материала по электродным потенциалам того или иного процесса окисления и восстановления, да и использование такого материала не предполагается школьными программами. Поэтому участникам экзамена зачастую трудно оценить реальность осуществления того или иного процесса. В свою очередь и эксперту ЕГЭ иногда непросто выставить балл за выполнение этого задания, так как в ряде случаев трудно определить грань, насколько «нереальным» может быть предложенный экзаменуемым процесс. А если участник экзамена описывает нереальный процесс, то за выполнение задания ставится «0» и ни схема электронного баланса, ни указание окислителя и восстановителя не оцениваются.

2. Участники экзамена определяют продукты реакции без учета среды.

**Задание 30.** Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена. Из перечня реагентов экзаменуемому надо выбрать два вещества-электролита вступающие в реакцию ионного обмена, учитывая заявленные признаки ее проведения.

Условия задания 30. Предложен перечень веществ: серная кислота, сульфат аммония, иодид калия, гидрокарбонат магния, оксид марганца(IV), бром. Надо было выбрать два вещества, между которыми протекает реакция ионного обмена, сопровождающаяся выделением газа.

Номер задания: 30	Среднее значение доли верно выполнивших задание	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 баллов	в группе от 61 до 80 баллов	в группе от 81 до 100 баллов
Процент выполнения	44,91%	4,16%	38,79%	66,10%	89,55%

Участники экзамена правильно выбирают вещества-электролиты, в большинстве работ без ошибок записаны ионные уравнения.

Низкий процент выполнения заданий в текущем году связан с использованием кислых солей в качестве электролитов, а особенности кислых солей более обстоятельно изучаются только в программах повышенного уровня.

**Задания 31-32.** Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических и органических веществ – задания высокого уровня сложности.

**Задание 31.** Проверяет усвоение знаний взаимосвязи неорганических веществ, предусматривает «мысленное проведение эксперимента» и написание уравнений реакций, соответствующих описанному в условии задания эксперименту.

Номер вопроса 31	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.
Процент выполнения	35,87%	0,50%	15,27%	64,43%	93,91%

Типичные ошибки учащихся: невнимательность прочтения задания, неверное составление уравнений окислительно-восстановительных реакций, не всегда учитывается среда при определении продуктов, пропуск коэффициентов, поэтому и выполнить задание полностью и получить максимальные баллы смогли только хорошо подготовленные экзаменуемые, большее число выполнивших эти задания получили максимальные 2 балла. Повариантный анализ показал, что результативность ответов выпускников на этот вопрос в разных вариантах, в зависимости от содержания вопроса, отличается, что зависит от элементов, соединения которых рассматривается в этих заданиях.

**Задание 32.** Проверяет усвоение знаний взаимосвязи органических веществ. Выполнение этого задания требует от участников ЕГЭ 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.

Номер вопроса 32	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.
Процент выполнения	39,66%	0,61%	19,09%	72,78%	95,98%

Участникам экзамена с недостаточной подготовкой не хватает при выполнении этого задания глубоких знаний, умения мыслить целостно. Им трудно соотнести конкретные признаки реакций и продукты, правильно составить реакции сложных химических взаимодействий, а иногда, и расставить коэффициенты.

**Задания 33-34.** Расчётные задачи части 2 для участников ЕГЭ всегда оказываются самыми сложными и процент выполнения на максимальный балл низкий. Это можно объяснить тем, что условия заданий 34 и 35 наиболее разнообразны по содержанию и алгоритму их выполнения по сравнению с другими заданиями части 2 экзаменационной работы. Для выполнения заданий требуется специальная подготовка, изучение химии на углублённом уровне. Как правило, участники экзамена с низкой подготовкой не приступают к выполнению данных заданий.

**Задание 34.** В этом году задание на вывод формулы органического вещества полностью выполнили 24,62% выпускника. Значительная часть участников экзамена правильно выводит молекулярную формулу органического вещества и получает 1 балл, затруднения могут быть только в грубом или неверном округлении чисел. Но далее экзаменуемые должны были определить химическое строение этого вещества с учётом свойств, которые указаны в условии задания. С этим смогли справиться уже немногие, т.к. недостаточно сформированное умение прогнозировать свойства органического вещества в зависимости от его химического строения. Большинство выпускников, которые определили строение органического вещества, смогли составить уравнение реакции с участием этого органического вещества. Процент таких учащихся в группе от 61 до 80 тестовых баллов – 37,67% (в прошлом году этот процент составил 33,54%), в группе от 81 до 100 – 84,31%, в отличии от 87,22% в прошлом году.

Единственное задание 2-ой части процент выполнения, которого менее 15%, это **задание 33**. Эти задания с 2018 г. были усложнены, и, наверное, как никакие другие, позволяют глубоко дифференцировать учащихся по их знаниям, умениям и навыкам. Именно задание № 33 оказалось самым трудным для всех экзаменуемых, процент выполнения этого задания составил всего лишь 11,57%. Только половина участников экзамена, получивших 81-100 тестовых баллов, смогла справиться с решением этой задачи, и это самый низкий результат из всех заданий высокого уровня.

Номер вопроса 33	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.
Процент выполнения	11,57%	0,00%	0,58%	11,97%	55,58%

Результаты ЕГЭ показывают, что получить по 1 баллу за эти задания (составление уравнений реакции по тексту задачи) может довольно широкий круг участников экзамена, но получить высшие баллы могут только участники экзамена с очень хорошей подготовкой и не только по химии. В задачах требовалось:

– «построить» длинную логическую цепочку рассуждений, ошибка в одном или двух звеньях этой цепи приводила к невозможности получения верного ответа и как следствие к низкому баллу, хотя верных рассуждений встречалось достаточно много;

– применить умение по выявлению математической зависимости между заданными физическими величинами и составлению математического уравнения для поиска неизвестной величины.

Решение комбинированной расчётной задачи усложняется еще и тем, что в последние годы невозможно предсказать, какие темы и какие расчётные навыки будут востребованы при выполнении этого задания. Так, многие участники экзамена не смогли разобраться с понятием «масса протонов» и, как следствие, не приступили к решению задачи на расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.

### **Анализ выполнения заданий КИМов участниками ЕГЭ по химии по группам**

**Группа 1.** Низкий уровень подготовки по предмету: не преодолели минимальный порог. Ни одно задание участники этой группы не выполнили с результатом более 50 %. Относительно успешно (от 30 % до 40 %) эта группа справилась только с заданием по теме: Реакции окислительно-восстановительные. Наиболее низкие результаты (до 10%) участники экзамена показали по следующим темам: «Химическая связь и строение веществ», «Взаимосвязь неорганических веществ», «Характерные химические свойства неорганических веществ», практически по всем темам органической химии, «Качественные реакции на неорганические и органические вещества и ионы», «Практическое применение веществ и правила работы в лаборатории», не решили расчетные задачи. К выполнению заданий высокого уровня сложности данная группа учащихся практически не приступала, лишь отдельные участники группы выполнили задания 29 (1,2%) и 30 (4,16 %), доля верных ответов при выполнении остальных заданий менее – 0,5%.

**Группа 2.** Удовлетворительный уровень подготовки по предмету: результат от минимального до 60 баллов. Участники этой группы наиболее успешно (с результатами выполнения более 50%) справились с заданиями по темам: «Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам», «Взаимосвязь углеводов, кислородсодержащих и азотсодержащих органических соединений», практически по всем темам блока «Химические реакции (задания 18-23). Наиболее низкий процент выполнения (до 30%) участники показали по темам «Характерные химические свойства углеводов», «Качественные реакции на неорганические и органические вещества и ионы», «Практическое применение веществ и правила работы в лаборатории», «Расчетные задачи комбинированного типа» (28 задание). Из заданий высокого уровня сложности участники этой группы более успешно выполнили задание 29 (21,64%) и 30 (38,79%), связанные с окислительно-восстановительными и ионными реакциями. Наименее удачно удалось выполнить расчетные задачи: 34 задание (процент выполнения составляет 6,76%), к решению задачи 33 большинство участников этой группы не приступало (всего выполнили 0,58%).

**Группа 3.** Уровень подготовки по предмету выше среднего: от 61 до 80 баллов. Из всех заданий базового и повышенного уровня сложности наиболее низкий процент выполнения в данной группе участников имеют задания по темам: Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов: *s*-, *p*- и *d*- элементы (47,14%), Характерные химические свойства углеводов, Практическое применение веществ и правила работы в лаборатории.

Остальные задания имеют достаточно высокий уровень выполнения, что свидетельствует об успешном усвоении элементов содержания, относящихся ко всем блокам химии. Наиболее высокий процент выполнения по темам блока «Химические реакции» более 90%, за исключением вопросов: «Классификация химических реакций в неорганической и органической химии» (59,17%), «Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов» (66,71%). Из заданий высокого уровня сложности выпускники данной группы хорошо справились с заданием 32 (72,78%), 31(64,43%), 30(66,10%) и на достаточном уровне с заданием 29 «Реакции окислительно-восстановительные» (54,86%). Участники экзамена этой группы достаточно успешно выполнили расчетные задачи в первой части, так как хорошо используют типовые алгоритмы решения. Но в случае решения комбинированной задачи с построением расчетов в логической последовательности, явно испытывают определенные трудности. Процент выполнения задания 33 всего 11,97%. Несколько выше процент выполнения в задании 34 – 37,67%, один балл получили только 44,45 % из приступивших к выполнению заданий, так как не

смогли правильно составить формулу вещества и написать уравнение соответствующей реакции. Низкий процент выполнения возможно, связан с фактором нехватки времени на решение заданий второй части КИМов.

**Группа 4.** Высокий уровень подготовки по предмету: от 81 до 100 баллов. Участники экзамена группы хорошо владеют всеми проверяемыми элементами содержания курса химии. Все задания базового уровня имеют процент выполнения более 90%. От 90% до 80% вопросы по темам: «Химическая связь и строение веществ», «Характерные химические свойства простых веществ и основных классов соединений», «Характерные химические свойства углеводов», «Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов», «Качественные реакции на неорганические и органические вещества и ионы», «Практическое применение веществ и правила работы в лаборатории». Самый низкий процент выполнения в этой группе участников имеет задание по теме «Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов: *s*-, *p*- и *d*- элементы» (68,56%). Большинство выпускников из данной группы справились с заданиями высокого уровня сложности. Лучше других выполнены задания 31 (93,91%) и 32 (95,98%). Несколько хуже справились с заданиями 29 (83,06%) и 30 (89,55%); наиболее сложным заданием для них стало задание 33, с выполнением которого справилась только половина данной группы учащихся (55,58%). Участники этой группы хорошо подготовлены к сдаче ЕГЭ, и ошибки в основном допустили при анализе условий заданий, по невнимательности при написании уравнений и формул соединений, при выполнении расчётных действий. Большинство участников этой группы испытывали дефицит времени на выполнение работы в целом.

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

Для изучения взаимосвязи используемого УМК (а соответственно, и учебных программ) и результатов ЕГЭ соотнесли:

- выборку из десяти ГБОУ СОШ города с наиболее высокими результатами ЕГЭ по Санкт-Петербургу с тем, какой УМК преимущественно используется (таблица II\*);
- выборку из восьми ГБОУ городского подчинения с наиболее низкими результатами ЕГЭ с используемым УМК (таблица III\*).

Выявлена следующая ситуация. В ГБОУ СОШ с наиболее низкими результатами ЕГЭ использовались УМК разных авторов: это и УМК Г.Е. Рудзитиса и Ф.Г. Фельдмана, УМК О.С. Gabrielyana (базовый уровень) и другие. В ГБОУ городского подчинения с наиболее высокими результатами ЕГЭ в большинстве случаев используется или УМК авторского коллектива МГУ под руководством В.В. Ерёмкина (в отдельных ГБОУ – УМК О.С. Gabrielyana).

Таблица II\*

№	Наименование ГБОУ СОШ	УМК, используемые в данном ОУ
1	ГБОУ лицей №369	<b>Еремин В. В.</b> , Кузьменко Н. Е., Дроздов А. А./Под ред. Лунина В.В.. Химия. Углубленный уровень. - Изд-во: Дрофа
2	ГБОУ гимназия №526	<b>Еремин В. В.</b> , Кузьменко Н. Е., Дроздов А. А./Под ред. Лунина В.В.. Химия. Углубленный уровень. - Изд-во: Дрофа
3	ГБОУ лицей №64	<b>Габриелян О. С.</b> , Остроумов И.Г. Химия. - Изд-во: Дрофа
4	ГБОУ гимназия №261	<b>Габриелян О. С.</b> , Лысова Г. Г.. Химия. Углубленный уровень. - Изд-во: Дрофа
5	ГБОУ СОШ №482	<b>Габриелян О. С.</b> , Лысова Г. Г.. Химия. Углубленный уровень. - Изд-во: Дрофа
6	ГБНОУ Аничков лицей	<b>Еремин В. В.</b> , Кузьменко Н. Е., Дроздов А. А./Под ред. Лунина В.В.. Химия. Углубленный уровень. - Изд-во: Дрофа
7	ГБОУ гимназия №114	<b>Еремин В. В.</b> , Кузьменко Н. Е., Дроздов А. А./Под ред. Лунина В.В.. Химия. Углубленный уровень. - Изд-во: Дрофа

№	Наименование ГБОУ СОШ	УМК, используемые в данном ОУ
8	ГБОУ гимназия №092	<b>Еремин В. В.</b> , Кузьменко Н. Е., Дроздов А. А./Под ред. Лунина В.В.. Химия. Углубленный уровень. - Изд-во: Дрофа
9	ГБОУ СОШ №10	<b>Еремин В. В.</b> , Кузьменко Н. Е., Дроздов А. А./Под ред. Лунина В.В.. Химия. Углубленный уровень. - Изд-во: Дрофа
10	ГБОУ гимназия №631	<b>Габриелян О. С.</b> , Остроумов И. Г., Сладков С. А.. Химия (базовый уровень). - Изд-во: Просвещение

Таблица III\*

№	Наименование ГБОУ СОШ	УМК, используемые в данном ОУ
2	ГБОУ СОШ №489	<b>Пузаков С.А.</b> , Машнина Н.В., Попков В.А. Изд-во: Просвещение <b>Рудзитис Г. Е.</b> , Фельдман Ф. Г.. Химия (базовый уровень). - Изд-во: Просвещение
3	ГБОУ СОШ №090	<b>Рудзитис Г. Е.</b> , Фельдман Ф. Г.. Химия (базовый уровень). - Изд-во: Просвещение
4	ГБОУ лицей №533	<b>Кузнецова Н. Е.</b> Химия (базовый уровень). - Изд-во: Вентана-Граф, издательский центр
5	ГБОУ СОШ №604	<b>Габриелян О. С.</b> , Остроумов И. Г., Сладков С. А.. Химия (базовый уровень). - Изд-во: Просвещение
6	ГБОУ лицей №389	<b>Еремин В. В.</b> , Кузьменко Н. Е., Дроздов А. А./Под ред. Лунина В.В.. Химия. Углубленный уровень. - Изд-во: Дрофа
7	ГБОУ СОШ №655	<b>Габриелян О. С.</b> , Остроумов И.Г. Химия. - Изд-во: Дрофа
8	ГБОУ Лицей №597	<b>Еремин В. В.</b> , Кузьменко Н. Е., Дроздов А. А./Под ред. Лунина В.В.. Химия. Углубленный уровень. - Изд-во: Дрофа

Вопрос о соотношении результатов ГИА и используемых УМК обсуждался несколько раз на собраниях городского методического объединения. Участники этих семинаров отметили, что в образовательных учреждениях, где используются УМК Ерёмина В.В. или другие УМК для профильного обучения химии было и больше часов на изучение химии, и больше выпускников, сознательно выбирающих экзамен по химии. В результате таких обсуждений сделан вывод, что явной зависимости результатов ЕГЭ от того, по какому УМК работает учитель в том или ином образовательном учреждении, нет. В условиях, когда можно использовать различные информационные источники, посещать разные курсы подготовки к ЕГЭ, участвовать в вебинарах, влияние собственно УМК на результат всё более и более уменьшается. Целесообразно будет в дальнейшем рассмотреть другие факторы, а на выбор УМК такой акцент делать, возможно, не стоит.

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

Для выполнения заданий ЕГЭ на высокий балл необходимы не только хорошо сформированные теоретические и практические знания по химии, но и в достаточной степени развитые метапредметные результаты обучения.

Прежде всего, хотелось бы остановиться на уровне сформированности читательской грамотности. Правильно прочитанное условие заданий – залог правильного выполнения. Неумения ориентироваться в содержании текста (находить в тексте конкретные сведения, факты, заданные в явном виде, соотносить информацию из разных частей текста, упорядочивать, ранжировать и группировать информацию) влияет на результативность любого задания ЕГЭ.

На результаты экзамена могли повлиять и недостаточно сформированные следующие *познавательные УУД*:

1. Строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки. Данное умение очень важно при решении таких заданий как 1 (определить атомы с одинаковыми свойствами), 21 (выбор среды гидролиза) и 19 (работа по определению окислительно-восстановительных свойств элемента).

2. Строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям. Данное умение важно при выполнении заданий на установлении соответствие между веществом и реагентами, например задание 7, 8, 10, 14,15, которые предусматривали комплексное применение знаний о свойстве веществ, как представителей определенного класса, так и об их специфических свойствах, прогнозируемых в результате анализа химического строения этих веществ. С этой задачей и не справились некоторые участники экзамена.

3. Строить логическое рассуждение, устанавливая причинно-следственные связи. Данное умение необходимо при выполнении заданий 6, 9,16, работая со схемами превращения веществ, и задания 34, при выведении формулы органического вещества.

4. Применять полученные знания в новой ситуации. Несформированность данного умения и вызвало затруднения при решении задания 4, 17, где требуется не простое воспроизведение базовых знаний, а умение применить эти знания последовательно в контексте условия задания, с опорой на знания других тем курса химии.

5. Работа с информацией, представленной в различной форме. Если в 2021 г. основными формами предъявления информации были текст и схема, а работа с таблицами предусматривалась в качестве вспомогательного вида деятельности, то в 2022 г. в экзаменационный вариант были включены два задания с таблицами: 5 и 23. Работа с таблицами вызвала у определенной группы учащихся затруднения, о чем свидетельствует низкий процент выполнения задания №5, по сравнению с прошлым годом, без изменения содержательной части. По всей видимости, эти же участники экзамена не смогли на хорошем уровне выполнить и задание № 23.

6. Слабо сформированные вычислительные навыки не позволили некоторым учащимся справиться даже с базовыми задачами (26, 27,28), не говоря уже о задачи (33) высокого уровня сложности.

Недостаточная сформированность *регулятивных универсальных учебных действий*:

- невнимательность участников экзамена при осмыслении содержания вопросов задания,
- неспособность и неготовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, значительно повлияли на результаты выполнения заданий, особенно высокого уровня сложности.

Некоторые выпускники не смогли самостоятельно поставить цель деятельности на экзамене для достижения определенного результата, спланировать время и провести рефлексию своей деятельности, поэтому до выполнения некоторых заданий они просто не «дошли», из-за нехватки времени. Слабая волевая саморегуляция, не позволила некоторым выпускникам целенаправленно работать при концентрации внимания.

#### **2.7.4. Выводы об итогах анализа выполнения заданий, групп заданий:**

Средний процент выполнения заданий базового уровня сложности у экзаменуемых 2022 года по химии в регионе составил 53,32%, заданий повышенной сложности – 52,13%. Задания высокого уровня участники экзамена выполнили на 31,81%.

Динамика выполнения заданий по годам в процентах.

Год/ Уровень заданий	Базовый уровень	Повышенный уровень	Высокий уровень
2022	<b>53,32%</b>	<b>52,13%</b>	<b>31,81%</b>
2021	62,45%	59,20%	33,50%
2000	59,3%	58,9%	29,2%



На основании представленных в таблице данных можно сделать вывод:

1. С заданиями высокого уровня сложности, экзаменуемые справились хуже, чем с заданиями базового и повышенного уровня. За последние три года тенденция к такому распределению процентов выполнения не меняется.

2. В 2022 году выпускники справились с экзаменационной работой несколько хуже, чем в предыдущий год и результат более соизмерим с результатом 2020 года.

В группе экзаменуемых, не преодолевших минимальный порог, процент выполнения заданий базового уровня составил всего 15,62%, в группе набравших балл от минимального до 60, процент выполнения заданий базового уровня сложности 47%. Статистические данные говорят о том, что часть экзаменуемых не владеют достаточными знаниями и умениями для качественного выполнения заданий ЕГЭ. В группе от 61 до 80 экзаменуемые справились с заданиями базового уровня на 75,85% , а в группе экзаменуемых, получивших от 81 до 100 баллов, процент выполнения составил 91,72%. Следовательно, и у «сильных» учащихся существуют проблемы с выполнением заданий базового уровня. Для сравнения, процент выполнения заданий повышенного уровня в группе экзаменуемых, не преодолевших минимальный порог 12,84%, в группе набравших балл от минимального до 60, процент выполнения заданий 44,13%, в группе от 61 до 80 экзаменуемые справились с заданиями повышенного уровня на 76,7%% и в группе экзаменуемых, получивших от 81 до 100 баллов, процент выполнения составил 93,74%. Как мы видим доля верно выполненных заданий базового и повышенного уровня в одной и той же группе участников экзамена примерно одинаков. Следовательно, результат ЕГЭ зависит от общего уровня подготовки выпускника к ЕГЭ.

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

Результаты ЕГЭ-2022г. показывают, что ряд тем выпускниками усвоен достаточно хорошо:

- закономерности в изменении свойств элементов в Периодической системе химических элементов;
- классификация и номенклатура органических и неорганических веществ;
- характерные химические свойства оксидов, кислот, оснований и солей;
- характерные химические свойства кислородсодержащих и азотсодержащих органических соединений, способы их получения
- взаимосвязь между классами органических и неорганических веществ;
- реакции окислительно-восстановительные;
- электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот);
- гидролиз солей; среда водных растворов;
- 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.

Участники экзамена показали владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями, уверенное пользование химической терминологией и символикой.

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

Темы, на которые требуется обратить серьёзное внимание при подготовке к ЕГЭ:

- строение электронных оболочек атомов *d*-элементов первых четырех периодов;
- взаимосвязь строения вещества и химической связи, лежащей в основе строения;
- взаимосвязь химии с практической деятельностью человека;
- качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений;

- расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.

Анализ работ выпускников показал недостаточную сформированность следующих умений:

- исследовать свойства неорганических и органических веществ,
- объяснять закономерности протекания химических реакций, прогнозировать возможность их осуществления,
- выдвигать гипотезы на основе знаний о составе, строении вещества и основных химических законах,
- давать количественные оценки и проводить расчёты по химическим формулам.

### **Выводы об изменении успешности выполнения заданий разных лет**

В целом можно сказать, что в 2022 г. экзамен оказался в достаточной мере трудным, что вписывается в тенденцию последних лет на усложнение заданий КИМ ЕГЭ. Многие задания были сформулированы по образцам прошлого года, что дало возможность учащимся хорошо подготовиться к ЕГЭ. Но встречались нестандартные и неожиданные формулировки заданий, что заставило учащихся задуматься, применить свои знания в новой ситуации, а не просто дать стандартный ответ на стандартный вопрос. Доля таких заданий в текущем учебном году была высока. При анализе результатов необходимо помнить, выпускники данного года не сдавали ОГЭ по химии, следовательно, не имели опыта по технологии подготовки и выполнения заданий, опыта сдачи ЕГЭ, что значительно сказалось на результатах.

Выделим определённые закономерности в изменении результативности выполнения заданий с разным уровнем сложности.

*Блок 1 Теоретические основы химии.* В данном блоке стоит выделить задание 2 (Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам) результат выполнения, которого остается стабильно высоким за последние три года.

Это говорит о том, что выпускники понимают смысл Периодического закона Д.И. Менделеев, могут использовать его для качественного анализа и обоснования основных закономерностей строения атомов, свойств химических элементов и их соединений, могут объяснить зависимость этих свойств от положения элемента в Периодической системе Д.И. Менделеев.

Номер задания, уровень	Год сдачи ЕГЭ	Средний % выполнения	С зада ние № 3 учас
2 Б	2020	60,14%	
	2021	79,22%	
	<b>2022</b>	65,19%	

тники экзамена справились менее успешно, уменьшив результат на 7,16%.

Значительно снизились по сравнению с прошлым годом результаты выполнения задания № 1 «Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов» с 65,17% до 43,38%. Задание требует от учащегося точного прочтения формулировки вопроса (сходная конфигурация, одинаковая, валентные электроны, электроны внешнего энергетического уровня) и четкого анализа строения элементов, особенно побочных подгрупп. С этой задачей не справились не только участники экзамена с невысоким уровнем подготовки, но и те участники, которые получили высокий балл (процент выполнения всего 68,56%).

Задания № 4. Химическая связь. Тип кристаллической решётки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения. Изменение процента с 77,55% до 42,01% показало, проанализировать перечисленные вещества с разных позиций участники экзамена оказались не готовы.

Наиболее успешно в течение нескольких лет участники экзамена справляются с выполнением заданий блока «Химические реакции». Следующие задания показывают стабильно высокие результаты:

Задание № 19. «Окислительно-восстановительные реакции» - процент выполнения в 2022 году - 74,68%, в 2021 году - 78,55%, в 2020 – 70,77%.

Задание № 20. «Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот)» процент выполнения в 2022 году - 71,32% , в 2021 году - 76,94%, в 2020 - 73,54%

Задание № 21. «Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная» - процент выполнения в 2022 году 68.30%, в 2021 году - 72,80%. Снижение процента, скорее всего, произошло из-за изменения формата предъявления условий задания: в текущем году требовалось не только определить среду раствора, но и расставить вещества в порядке уменьшения/увеличения кислотности среды (рН), используя соответствующую шкалу.

Задание № 22 «Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов». Задание повышенного уровня, результат выполнения которого увеличился. Участники экзамена смогли проанализировать принципы смещения химического равновесия.

Анализируя данные о доле успешно выполненных заданий можно увидеть:

- в группе не преодолевших минимальный балл от 22,57% до 30,9%,
- в группе «сильных» учащихся, набравших и от 61 до 80 баллов от 87%,
- в группе от 81 до 100 баллов не менее 97%,

Таким образом, материал по данным темам курса хорошо усвоен учащимися, которые продемонстрировали владение всем содержанием и спектром умений, обеспечивающих успешное выполнение этих заданий. Сложившиеся за много лет подходы к их формулированию позволяют экзаменуемому уверенно отрабатывать алгоритмы их решения.

*Блок «Неорганическая химия».* Сравнительный анализ выполнения заданий по годам (нумерация заданий в таблицах дана с учетом содержания и формы предъявления вопроса), показывает снижение процента выполнения в текущем учебном году практически по всем вопросам:

Номер вопроса. Тема.	2020	2021	2022
5	54,59%	84,88%	51,98%
6	76,60%	72,28%	49,16%
7	56,27%	56,19%	44,16%
8	59,94%	53,14%	46,60%
9	89,89%	79,56%	45,52%

Максимальный процент выполнения в 2022 году зафиксирован в задании № 5 «Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная)». Данный вопрос в прошлом году был выполнен выпускниками на высокий балл, что и демонстрируют статистические данные. Средний балл выполнения в 2022 году всего 51,98%. Изменился формат задания, и скорее всего, именно это и вызвало определённые затруднения у выпускников.

Остальные задания с 6 по 9 выполнены учащимися в текущем году с понижением результатов относительно как 2020 года, так и 2021. Решения заданий, предусматривающих анализ химических свойств веществ и вероятности протекания реакций между ними, прогнозирование продуктов реакций и возможности осуществления последовательных превращений. С данной задачей легко справляются хорошо подготовленные участники экзамена, что и показывает статистика выполнения заданий, например № 7 и 8, учащимися разных групп.

Номер вопроса	Год сдачи ЕГЭ	Средний % выполнения	Выполнения группой «слабых» %	Выполнения группой «сильных» (от 61 до 80 т.б.)	Выполнения группой «сильных» (от 81 до 100 т.б.)

7	2021	56,19%	8,90%	77,98%	97,80%
	<b>2022</b>	<b>44,16%</b>	<b>8,95%</b>	<b>65,13%</b>	<b>91,48%</b>
8	2021	53,14%	8,60%	77,98%	95,15%
	<b>2022</b>	<b>46,60%</b>	<b>13,11%</b>	<b>69,14%</b>	<b>90,97%</b>

Учащимся для выбора ответа в этих заданиях необходимо записывать формулы веществ, составлять уравнения реакций или их схемы. Нарушение технологии выполнения заданий одна из причин понижения результатов. Попытка умозрительных размышлений, как правило, приводит к ошибкам в ответе.

Данные выполнения заданий блока «Органическая химия» по годам:

Номер задания	2020	2021	<b>2022</b>
10	61,44%	50,73%	<b>75,47%</b>
11	44,25%	59,20%	<b>49,36%</b>
13	47,69%	44,81%	<b>50,85%</b>
14	61,29%	69,43%	<b>44,68%</b>
15	48,64%	49,50%	<b>52,43%</b>
16	78,11%	60,17%	<b>58,42%</b>

При выполнении заданий данного блока выпускники наиболее успешно справились с заданием № 10 «Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ».

Если в 2020-21 годах происходило понижение процента выполнения задания, т.к. вместо формул веществ были предложены названия, в том числе и тривиальные, вместо названия класса веществ, предлагалась общая формула класса, то в этом году данное задание не вызвало затруднений, участники экзамена были готовы к таким формулировкам. Ошибки в 11 задании связаны с тем, что в обучении школьников и при подготовке к ЕГЭ больше акцентируется внимание на изучении свойств органических веществ в ущерб вопросам строения, гомологии, изомерии органических соединений.

Задания по органической химии из года в год вызывают трудности у выпускников при сдаче ЕГЭ по химии. Результаты выполнения заданий № 13 «Химические свойства азотсодержащих органических соединений. Биологически активные вещества (базовый уровень)», № 15 «Характерные химические свойства кислородсодержащих органических соединений (повышенный уровень)», оставаясь стабильно не очень высокими, показывают небольшой рост. Результаты выполнения задания № 11 «Теоретические основы органической химии», задания № 14 «Характерные химические свойства углеводов», задания, связанного с генетической связью органической химии (задание № 16), показывают снижение общего балла выполнения в течение последних лет.

Сравнительный анализ выполнения заданий разными группами учащихся:

Номер вопроса	Год сдачи ЕГЭ	Выполнения группой «слабых» %	Выполнения группой «сильных» (от 61 до 80 т.б.)	Выполнения группой «сильных» (от 81 до 100 т.б.)
11	2020	5,47%	66,50%	95,02%
	2021	7,46%	83,20%	97,36%
	<b>2022</b>	<b>10,97%</b>	<b>74,97%</b>	<b>93,71%</b>
15	2020	4,4%	79,41%	99,43%
	2021	2,51%	77,02%	95,96%
	<b>2022</b>	<b>3,09%</b>	<b>89,43%</b>	<b>97,87%</b>
13	2020	11,33%	69,75%	94,83%
	2021	13,09%	62,75%	91,34%
	<b>2022</b>	<b>11,10%</b>	<b>81,53%</b>	<b>96,96%</b>
14	2020	7,47%	90,84%	98,66%
	2021	13,47%	94,82%	99,27%
	<b>2022</b>	<b>2,14%</b>	<b>75,82%</b>	<b>95,64%</b>

Анализ приведенных данных показывает, низкий средний процент выполнения задания обусловлен, прежде всего, влиянием группы выпускников с недостаточным уровнем подготовки, что связано с неумением характеризовать строение и химические свойства изученных органических соединений данной группой учащихся.

*Блок «Химическая реакция. Методы познания в химии. Химия и жизнь». Расчёты по химическим формулам и уравнениям реакций»*

**Задание 24.** Вопросы на качественные реакции традиционно даются школьникам нелегко. Процент выполнения в течение трех лет стабилен, но не превышает отметку 50% (процент выполнения в 2022 году - 41,61%, в прошлом году процент был примерно на том же уровне - 46,78, в 2020 - 45,47%). Важнейшей причиной низкого результата является тот факт, что из школьного обучения, к сожалению, уходит реальный химический эксперимент. Выучить все признаки реакций без жизненных наблюдений очень сложно.

**Задание 25.** Задание базового уровня, связано с применением веществ, производствами, правилами работы в лаборатории, результат выполнения, которого линейно снижается за последние три года:

Номер вопроса	Год сдачи ЕГЭ	Средний % выполнения	Выполнения группой «слабых» %	Выполнения группой «сильных» (от 61 до 80 т.б.)	Выполнения группой «сильных» (от 81 до 100 т.б.)
25	2020	51,47%	27,87%	67,09%	95,02%
	2021	46,32%	12,63%	60,49%	87,08%
	<b>2022</b>	<b>37,61%</b>	<b>7,57%</b>	<b>55,16%</b>	<b>82,35%</b>

К сожалению, у обучающихся не складывается целостного представления о связи химии с жизненными ситуациями и о производственных процессах. Необходимо самостоятельно обобщить и систематизировать знания и практические умения, полученные в результате изучения химии. Это могут сделать только высоко мотивированные участники экзамена, и даже в группе сильных участников (81-100 б.) результат ниже, чем в других заданиях.

В 2022 году в сравнении с предыдущими годами увеличились результаты выполнения заданий с порядковыми номерами **26–27:**

– «Расчёты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе»

(средний процент выполнения – 54,97%);

– «Расчёты объёмных отношений газов при химических реакциях. Расчёты по термохимическим уравнениям» (средний процент выполнения – 64,4%). Каждое из этих заданий проверяет умение проводить один из видов расчётов. Формирование умений решать расчетные задачи начинается при изучении курса химии основной школы, Факт того, что с заданием справилась практически половина экзаменуемых, получивших баллы «от минимального до 60 т.б.», подтверждает, что и слабоуспевающие обучающиеся в достаточной мере владеют данным умением.

Номер вопроса	Год сдачи ЕГЭ	Выполнения группой «слабых» %	Выполнения в группе от минимального до 60 т б	Выполнения группой «сильных» (от 61 до 80 т.б.)	Выполнения группой «сильных» (от 81 до 100 т.б.)
26	2020	9,20%		74,48%	97,13%
	2021	6,85%	40,03%	77,28%	94,27%
	<b>2022</b>	<b>8,83%</b>	<b>48,33%</b>	<b>84,08%</b>	<b>96,35%</b>
25	2020	8,80%		85,62%	96,93%
	2021	10,35%	57,75%	90,51%	97,65%
	<b>2022</b>	<b>14,75%</b>	<b>65,10%</b>	<b>90,89%</b>	<b>98,38%</b>

Расчетные задачи встречаются и в заданиях высокого уровня (задания 33,34). Группа слабо подготовленных учащихся, практически не приступила к выполнению заданий, что и показала статистика работ учащихся.

Доля <b>не</b> приступивших к выполнению задания	Группа «слабых» %	Группа от минимального до 60 т б	Группа «сильных» (от 61 до 80 т.б.)	Группа «сильных» (от81 до100 т.б.)
33	100%	97,80%	67,81%	12,78%
34	99,40%	87,31%	44,46%	7,01%

Данные задачи нельзя решать по определенному выученному шаблону. Решение требует осмысления условий задачи и построения расчетов в логической последовательности. Поэтому максимальные баллы набирают только хорошо подготовленные участники экзамена.

Доля верных ответов	1 балл	2 балла	3 балла	4 балла	1 балл	2 балла	3 балла
	<b>33 задание</b>				<b>34 задание</b>		
Выполнения группой «слабых» %	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,60%	0,00%	0,00%
Выполнения в группе от минимального до 60 т б	1,70%	0,50%	0,00%	0,00%	9,99%	1,50%	1,20%
Выполнения группой «сильных» (от 61 до 80 т.б.)	21,37%	6,86%	2,11%	1,85%	24,67%	8,31%	22,56%
Выполнения группой «сильных» (от81 до100 т.б.)	24,33%	18,97%	13,61%	30,31%	8,66%	10,31%	74,02%

Особого внимания заслуживает выполнение и остальных заданий высокого уровня сложности с развёрнутым ответом.

Изменение формулировки заданий 29-30 (конкретизация условия задания, некоторое ограничение возможности выбора) привело в 2020г. к снижению результатов по сравнению с 2018-2019 года. Анализ допущенных ошибок в подготовке учащихся, правильно выбранная технология подготовки, включающая анализ химических свойств (окислительно-восстановительных и кислотно-основных) каждого из приведённых в перечне веществ, изучение физико-химических свойств веществ и признаков реакции, не только теоретически, но и практически, позволила значительно повысить эффективность выполнения данных заданий в последние годы.

Номер вопроса	Год сдачи ЕГЭ	Выполнения группой «слабых» %	Выполнения в группе от минимального до 60 баллов	Выполнения группой «сильных» (от 61 до 80 т.б.)	Выполнения группой «сильных» (от81 до100 т.б.)
29	2020	1,07%		41,53%	77,78%
	2021	0,61%	14,05%	59,97%	91,41%
	<b>2022</b>	<b>1,20%</b>	<b>21,64%</b>	<b>54,86%</b>	<b>83,06%</b>
30	2020	1,60%		46,90%	81,51%
	2021	3,27%	38,25%	73,32%	93,39%
	<b>2022</b>	<b>4,16%</b>	<b>38,79%</b>	<b>66,10%</b>	<b>89,55%</b>

Процент выполнения задания достаточно высок даже в группе учащихся получивших, баллы «от минимального до 60 баллов».

Проведём такой же анализ по темам «Генетическая связь между классами веществ»: задание 32 касается взаимосвязи неорганических веществ, а 33 – органических.

Формулировка задания 32 не менялась в течение последних лет, а задания 33 было лишь слегка усложнено, увеличилось количества «X» в цепочке превращений, в том числе расположенных подряд, для увеличения вариативности решения задания. Если в последние годы происходило снижение результативности, причём в достаточной мере осязаемое, в этом году результаты стабилизировались, но не могут сравниться с результатами 2018-2019 годов.

	2019	2020	2021	2022
Доля полностью верных ответов в задании 31	70,58%	30,21%	27,41%	35,87%
Доля полностью верных ответов в задании 32	66,94%	45,05%	38,09%	39,66%

Наиболее часто встречались следующие ошибки: в задании 32 незнание внешних признаков базовых неорганических веществ и незнание специфических химических свойств отдельных неорганических веществ.

В задании 33 участники экзамена очень часто пишут реакции, которые правильные, но не в логике цепочки превращений веществ. При подготовке учащихся необходимо развивать умения анализировать химические свойства известных по условию веществ, учитывать способы их получения и на основании этого прогнозировать состав пропущенных веществ. А это возможно, если участники экзамена постоянно работают с заданиями множественных решений.

В целом можно сказать, что затруднения вызывают задания, в которых:

- требуется задействовать и применить знания по нескольким разным темам, задания комплексного характера;
- задания, предусматривающие взаимосвязь изучаемого материала с практической деятельностью, взаимосвязь теоретической химии и жизни общества;
- задания, требующие внимательности и аккуратности (выбрать из перечня требуемые вещества, учитывая одновременно несколько разных критериев).

- *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.*

На динамику результатов ЕГЭ оказывает влияние множество факторов. Выявить непосредственную взаимосвязь динамики результатов ЕГЭ и выполнение рекомендаций для системы образования затруднительно. Тем не менее рекомендации для системы образования Санкт-Петербурга руководители предметной комиссии по химии ежегодно разрабатывают с учётом результатов ЕГЭ текущего года. Можно проследить, что «проблемные места» в ходе экзамена появляются в одних и тех же элементах содержания курса. И это вполне понятно, так как эти проблемы связаны со сложностями освоения тех или иных тем, тех или иных элементов курса химии.

Так, в 2021 г. всем обучающимся были даны рекомендации «внимательно анализировать условия задания и выбирать адекватную последовательность действий», «обращать внимание учащихся на то, что характерные свойства каждого конкретного вещества и различных классов веществ в полной мере зависят от их состава и строения». Эти рекомендации остаются универсальными, они связаны и с формированием метапредметных умений и навыков, и с важнейшей задачей изучения курса химии (установление взаимосвязи строения и свойств).

Рекомендации по темам для обсуждения на методических объединениях учителей химии были выполнены, повышение квалификации учителей продолжается на регулярной основе.

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

В 2021 г. в статистико-аналитический отчёт было включено порядка 8 традиционных мероприятий по подготовке участников экзамена к ЕГЭ и несколько мероприятий, связанных с трансляцией эффективных педагогических практик образовательных учреждений с наиболее высокими результатами ЕГЭ 2021 г., были запланированы меры методической поддержки изучения учебных предметов в 2021-2022 уч.г. на региональном уровне, в том числе для школ с аномально низкими результатами ЕГЭ 2021 г. Все перечисленные мероприятия были проведены. Но в связи с изменениями КИМ ЕГЭ 2022 г. прямую зависимость между комплексов проведённых мероприятий и динамикой результатов проследить трудно. Отдельные факты говорят сами за себя: так ГБОУ СОШ №10 в 2021 г. была включена в список учреждений с низкими результатами ЕГЭ по химии, а в 2022 г. она уже в списке образовательных учреждений с высокими образовательными результатами. Перечень как образовательных учреждений с невысокой результативностью, как и перечень административных районов города с невысокими результатами ЕГЭ по химии меняется, следовательно, субъекты образовательного процесса, которые участвуют в мероприятиях, включённых в дорожную карту, улучшили свои результаты.

## **Раздел 4. РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ СУБЪЕКТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

#### **3.1.1. ...по совершенствованию преподавания учебного предмета всем обучающимся**

Одной из важнейших задач совершенствования остаётся целенаправленная работа по формированию умений:

- выделять в условии задания главное;
- устанавливать причинно-следственные связи между отдельными элементами содержания, в особенности взаимосвязь состава, строения и свойств веществ;
- внимательно *анализировать условия задания* и выбирать адекватную последовательность действий.

Эти умения формируются систематически на протяжении всего цикла обучения химии, практически на каждом уроке.

Для восполнения пробелов по некоторым темам, которые регулярно вызывают затруднения у обучающихся и участников экзамена предлагается провести следующие мероприятия:

– организовать и провести «Семинар внимательного чтения» (в очном или в дистанционном формате). Целью такого семинара будет как восполнение некоторых предметных дефицитов, так и развитие определённых метапредметных умений. Семинар можно организовать как соревнование команд, которым требуется выполнить следующие задания: выбрать определённые химические элементы, имеющие те или иные особенности строения атомов; решить комбинированную расчётную задачу; установить молекулярную и структурную формулу органического вещества. Формулировки заданий составляются таким образом, что верное выполнение заданий потребует



высокой концентрации внимания к тексту задания, использования технологии критического мышления;

– организовать и провести цикл вебинаров для восполнения предметных дефицитов. К участию в подготовке вебинаров привлечь учителей химии образовательных учреждений, выпускники которых имеют высокие результаты ЕГЭ по химии. Тематика этих вебинаров включает вопросы, которые регулярно вызывают затруднения у участников ЕГЭ, например: «Определяем тип химической связи и тип кристаллической решётки веществ», «Важнейшие химические производства в курсе химии», «Экспериментальное решение задач на идентификацию веществ», «Решаем расчётную задачу», «Амфотерные оксиды и гидроксиды, их взаимосвязь с другими веществами», «Амины и аминокислоты»;

– провести диагностическую работу, включающую задания по органической химии в формате первой части КИМ ЕГЭ по химии;

– рекомендовать учителям химии, работающим в образовательных учреждениях, указанных в табл. 2-12 отчёта, пройти курсы повышения квалификации в СПБАПО в течение 2022-2023 года.

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

Первым шагом организации дифференцированного обучения школьников с разными уровнями подготовки по химии будет разделение обучающихся, которые планируют сдавать ЕГЭ, на две группы: тех, кто давно готовится к экзамену и имеет высокий уровень освоения химии и тех, кто начал готовиться к экзамену в текущем учебном году и имеет не столь высокий уровень. У одной, и у другой группы должны быть разные программы обучения. Для первой группы в программу подготовки необходимо включить решение расчётных задач повышенной сложности, задачи на установление формул органических веществ (молекулярных и структурных), выполнение цепочек превращений веществ. Целью освоения курса второй группой является уверенное владение базовыми навыками, необходимыми для сдачи экзамена, знание классификации и номенклатуры веществ, уверенное владение важнейшими понятиями химии. Завершить такую подготовку в 2021-2022 учебном году мы бы рекомендовали двухуровневой тренировочно-диагностической работой в формате ЕГЭ (районной контрольной работой).

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

1. В течение ряда лет руководители городской методической службы много раз писали и говорили о необходимости *системного подхода* к обучению химии. Чтобы сдать ЕГЭ по химии с максимально возможным результатом необходимо не «натаскивание» обучающихся на тестах разных авторов, а серьёзное изучение предмета, осознание взаимосвязей между разными элементами его содержания, систематический контроль усвоения знаний, умений и навыков.
2. Важно также не забывать, что химия – наука экспериментальная, обучающиеся должны представлять себе вещества и химические процессы, описываемые в заданиях ЕГЭ. А достичь этого можно только выполняя лабораторные и практические работы, не пренебрегая и эффективным демонстрационным экспериментом.

3. В настоящее время в Интернете, в социальных сетях представлено огромное множество различных информационных источников изучения химии. НЕ все эти источники заслуживают доверия: какие-то могут значительно помочь в подготовке к ЕГЭ, а какие-то уведут в сторону. Важно провести тщательный отбор информационных ресурсов и рекомендовать те или иные источники к использованию.
4. В последнее время часто наблюдаются провалы участников экзамена при выполнении заданий КИМ, связанных с применением химических знаний в жизни, со знанием химических производств, методов работы с веществами. Необходимо помнить, что связь с жизнью – один из важнейших дидактических принципов обучения любому предмету, в том числе и химии.

Перечисленные темы и должны обсуждаться на методических объединениях учителей химии.

Учителям образовательных учреждений, в которых наблюдается «отставание» в результатах ЕГЭ рекомендуем пройти курсы повышения квалификации по программе «Теория и методика преподавания химии в свете ФГОС» в ГБУ ДПО СПбАППО или по аналогичной программе в других учреждениях дополнительного образования.

Руководителям методических служб районов рекомендуем участвовать в семинарах для методистов ИМЦ районов «Итоги ЕГЭ-2022» и «Особенности ЕГЭ-2023».

### **3.3. 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.**

#### **3.3.1. Адрес страницы размещения**

[https://www.ege.spb.ru/index.php?option=com\\_k2&view=item&layout=item&id=943&Itemid=230](https://www.ege.spb.ru/index.php?option=com_k2&view=item&layout=item&id=943&Itemid=230)

**3.3.2.** дата размещения (не позднее 12.09.2022) **1.09.2022**

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

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

Таблица 1-14

№	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
	Подготовка отчёта	Август 2021	Отчёт использовался методической службой в

по результатам ЕГЭ-2021 в регионе. Анализ статистического материала	СПбЦОКОиИТ, СПбАППО	течение года при подготовке к ЕГЭ 2021 г. Отчёт является исходным документом, на основе которого планируются мероприятия по подготовке к ЕГЭ следующего года
Семинар «Итоги ЕГЭ-2021». Анализ результатов ЕГЭ, выводы	Сентябрь 2021. СПбАППО Для методистов ИМЦ районов и экспертов ЕГЭ	Семинар проводится традиционно. После проведения такого семинара в каждом из районов СПб методистами ИМЦ были проведены занятия с учителями химии. Мероприятие необходимо
Методические рекомендации по подготовке учащихся к ЕГЭ-2021	Сентябрь -октябрь 2021 СПбЦОКО, СПбАППО Для учителей химии и преподавателей СПО	Рекомендации написаны, использовались на курсах повышения квалификации учителей в АППО. Рекомендации позволяют сориентироваться в направлениях работы по подготовке выпускников, анализировать допущенные ошибки
Городской вебинар «Результаты ЕГЭ по химии 2021 и изменения в КИМ ЕГЭ по химии 2022»	Вебинар проведён 20.10.2021 на базе СПбАППО Для учителей химии	С результатами ЕГЭ слушателей вебинара ознакомили руководители ПК по химии, ответили на массу вопросов участников вебинара. Важное мероприятие, которое следует проводить регулярно
Курсы «Теория и методика обучения в контексте ФГОС (химия)» (108 ч., 1 группы слушателей Решение комбинированных и расчётных задач по химии (3 группы, 36 ч. )	Сентябрь – декабрь 2021 и январь – май 2022 СПбАППО Для учителей химии и преподавателей СПО	Программы содержат блок «Обновление содержания естественнонаучного образования в контексте ФГОС (химия)» Курсы пользуются большой популярностью, в ходе занятий на курсах обсуждаются задания КИМ ЕГЭ по химии, методика подготовки учащихся к выполнению этих заданий
Ежегодные семинары для экспертов ЕГЭ	Январь 2022 – Март 2022, в соответствии с расписанием СПбЦОКОиИТ	Семинары проведены (5 групп). Согласованность в работе ПК стала выше
Методические рекомендации к подготовке выпускников к ЕГЭ по химии -2022	Февраль 2022 г. СПбАППО Для учителей химии и преподавателей СПО	Был проведён городской вебинар 28.02.2022 для учителей химии и методистов ИМЦ. Число участников более 100. Вебинар доступен в записи, имеет более 800 просмотров. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=0qN4B1I8KoE">https://www.youtube.com/watch?v=0qN4B1I8KoE</a>
Семинар «Особенности ЕГЭ-2022»	Апрель 2022 СПбАППО Для методистов ИМЦ районов	Был проведён городской вебинар для учителей химии и методистов ИМЦ. Число участников более 100. Вебинар многие посмотрели в записи.
Индивидуальные консультации учителей химии по проблемам ЕГЭ	В течение учебного года. СПбАППО, СПбЦОКОиИТ Учителям химии и	Учителя часто обращаются с вопросами разобрать тот или иной материал содержания курса химии. Учителя признают, что это очень существенно помогает им в ходе подготовки

	преподавателям СПО	выпускников к ГИА.
--	-----------------------	--------------------

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

4.2.1. 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 1-155

№	Дата (месяц)	Мероприятие (указать тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)
1	Август 2022	Подготовка отчёта по результатам ЕГЭ-2021 в регионе. Анализ статистического материала. РЦОИ
2	Сентябрь 2022	Семинар для методистов ИМЦ районов и экспертов ЕГЭ «Итоги ЕГЭ-2022». Анализ результатов ЕГЭ, выводы. СПБАППО
3	Сентябрь-октябрь 2022	Написание методических рекомендаций учителям и преподавателям системы СПО по подготовке учащихся к ЕГЭ-2022. СПБАППО
4	Октябрь 2022	Городской вебинар для учителей химии «Результаты ЕГЭ-2022 и перспективы ЕГЭ-2023»
5	Сентябрь – декабрь 2022 и январь – май 2023	Курсы «Обновление содержания естественнонаучного образования в контексте ФГОС (химия)» (108 ч., 2 группы слушателей, <b>СПБАППО</b> ). Программа содержит блок материала, посвященный подготовке выпускников к ЕГЭ по химии. Решение комбинированных и расчётных задач по химии (1 группа, 36 ч.). Все занятия на этих курсах предусматривают решение задач повышенной сложности, включенные в КИМ ЕГЭ по химии.
6	Январь 2023– Март 2023, в соотв. с расписанием	Ежегодные семинары для экспертов ЕГЭ (5 групп). СПБЦОКОиИТ
7	Февраль 2023 г.	Семинар для методистов ИМЦ районов «Особенности ЕГЭ-2023». СПБАППО
8	В течение учебного года	Индивидуальные консультации учителей химии по проблемам ЕГЭ. СПБАППО, СПБЦОКОиИТ

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

Таблица 1-166

№	Дата (месяц)	Мероприятие (указать формат, тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)
1.	Октябрь 2022 г.	Планируется вебинар для учителей города по итогам ЕГЭ-2022. В ходе вебинара выступят руководители предметной комиссии по химии, будет дан обзор практики наиболее успешных учителей, у которых выпускники получили 100 баллов на ЕГЭ по химии
2.	Февраль 2023 г.	Семинар «Технологии подготовки выпускников к ЕГЭ по химии» Планируется выступление учителей химии гимназии 526 (Назина Т.Г.)
3.	Апрель 2023 г.	Семинар «Технологии подготовки выпускников к ЕГЭ по химии» Планируется выступление учителей химии ГБОУ Лицея №64

### 4.2.3. Планируемые корректирующие диагностические работы с учетом результатов ЕГЭ 2022 г.

В 2022-2023 г. планируется провести диагностическую работу среди обучающихся в общеобразовательных школах, которые планируют участвовать в ЕГЭ по химии. Работа будет включать задания по органической химии в формате первой части КИМ ЕГЭ по химии.

- а) совершенствовать подготовку учащихся по химии и поднять результативность выполнения заданий первой части КИМ ЕГЭ по химии;
- б) продолжит систематическую работу по совершенствованию преподавания тех тем по химии, которые регулярно вызывают затруднения у участников экзамена.

### 4.3. Работа по другим направлениям

Рекомендуем пройти курсы повышения квалификации учителям, работающим в ОУ с пониженными результатами ЕГЭ по химии

№	Тема программы ДПО (повышения квалификации)	Критерии отбора ОО, учителей для обучения по данной программе	Перечень учреждений, учителя которых рекомендуются для обучения по данной программ
1.	Курсы «Теория и методика обучения в контексте ФГОС (химия)» (108 ч., 2 группы слушателей, СПБАППО). Программа содержит блок «Технологии подготовки к ЕГЭ по химии»	Учителя химии, у которых подходит срок обучения на курсах повышения квалификации  Учителя химии ОУ с аномально низкими результатами	ГБОУ СОШ № 489 ГБОУ СОШ № 090 ГБОУ лицей № 533 ГБОУ СОШ № 604 ГБОУ лицей № 389 ГБОУ СОШ № 655 ГБОУ Лицей № 597 ЧОУ "ЮВЕНТА"

СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЕТА по учебному предмету **химия**

Наименование организации, проводящей анализ результатов ЕГЭ по предмету химии

*Санкт-Петербургский центр оценки качества образования и информационных технологий*

		<i>ФИО, место работы, должность, ученая степень, ученое звание</i>	<i>Принадлежность специалиста к региональной ПК по предмету (при наличии)</i>
1.	<i>Ответственный специалист, выполнявший анализ результатов ЕГЭ по химии</i>	Лёвкин Антон Николаевич, ФГБОУ ВО «Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена», кафедра неорганической химии, канд. пед. наук, доцент	Председатель предметной комиссии ЕГЭ по химии в г. Санкт-Петербурге
	<i>Специалисты, привлекаемые к анализу результатов ЕГЭ по химии</i>	<i>ФИО, место работы, должность, ученая степень, ученое звание</i>	<i>Принадлежность специалиста к региональной ПК по предмету (при наличии)</i>
1.		Домбровская Светлана Евгеньевна, ГБОУ ДПО СПБАППО, кафедра естественно-научного, математического образования и информатики, старший преподаватель	Зам. председателя предметной комиссии ЕГЭ по химии в г. Санкт-Петербурге
2.		Полетаева Елена Константиновна, ГБОУ Лицей 281 Адмиралтейского района г. Санкт-Петербурга, учитель химии	Зам. председателя предметной комиссии ЕГЭ по химии в г. Санкт-Петербурге