

**Глава 2 МЕТОДИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ  
ЕДИНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА  
ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ В 2021 ГОДУ ПО ХИМИИ**

**РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ЕГЭ ПО ХИМИИ**

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

*Таблица 2-1*

2019		2020		2021	
чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
519	15,21	515	15,82	509	15,52

Анализ количества участников ЕГЭ по химии показывает, что число участников текущего года изменилось незначительно по сравнению с прошлым годом.

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

*Таблица 2-2*

Пол	2019		2020		2021	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
Женский	372	71,68	366	71,07	349	68,57
Мужской	147	28,32	149	28,93	160	31,43

Процентное соотношение юношей и девушек остается стабильным в течение 3-х лет. Однако процент юношей незначительно увеличился.

**1.3. Количество участников ЕГЭ в Орловской области по категориям**

*Таблица 2-3*

Всего участников ЕГЭ по химии		509
Из них:		
– выпускников текущего года, обучающихся по программам СОО		474
– выпускников текущего года, обучающихся по программам СПО		10
– выпускников прошлых лет		25
– участников с ограниченными возможностями здоровья		14

Количество участников ЕГЭ по химии по категориям существенно не изменилось. Преобладающее большинство составляют выпускники средних школ.

## 1.4. Количество участников ЕГЭ по типам ОО

Таблица 2-4

<b>Всего ВТГ</b>	<b>474</b>
Из них:	
– выпускники лицеев и гимназий	156
– выпускники СОШ	316
– интернаты	0
– выпускники сменных общеобразовательных школ	2

Как и в предыдущие годы, основную часть участников ЕГЭ по типам ОО, составляют выпускники средних общеобразовательных школ.

## 1.5. Количество участников ЕГЭ по химии по АТЕ Орловской области

Таблица 2-5

№ п/п	АТЕ	Количество участников ЕГЭ по химии	% от общего числа участников в Орловской области
1.	г. Орёл	254	49,9
2.	г. Мценск	43	8,45
3.	г. Ливны	40	7,86
4.	Болховский район	20	3,93
5.	Верховский район	14	2,75
6.	Глазуновский район	7	1,38
7.	Дмитровский район	4	0,79
8.	Должанский район	6	1,18
9.	Залегощенский район	3	0,59
10.	Колпнянский район	3	0,59
11.	Корсаковский район	1	0,2
12.	Краснозоренский район	5	0,98
13.	Кромской район	6	1,18
14.	Ливенский район	6	1,18
15.	Малоархангельский район	3	0,59
16.	Мценский район	3	0,59
17.	Новодеревеньковский район	5	0,98
18.	Новосильский район	8	1,57
19.	Орловский район	24	4,72
20.	Покровский район	5	0,98
21.	Свердловский район	8	1,57
22.	Сосковский район	2	0,39
23.	Троснянский район	2	0,39
24.	Урицкий район	5	0,98
25.	Хотынецкий район	2	0,39
26.	Шаблыкинский район	5	0,98
27.	Образовательные организации, подведомственные Департаменту образования Орловской области	15	2,95
28.	Профессиональные образовательные организации	10	1,96

Анализ количества участников ЕГЭ по химии по АТЕ показывает, что практически половина всех участников экзамена находится в г. Орле (49,9 %). По 8 % участников в городах Мценске и Ливны. В 50 % АТЕ число участников не превышало 1 %.

#### **1.6. Основные УМК по химии из федерального перечня Минпросвещения России, которые использовались в ОО в 2020-2021 учебном году**

Таблица 2-6

№ п/п	Название УМК из федерального перечня	Примерный процент ОО, в которых использовался данный УМК / другие пособия
1.	Химия. 11 класс. Базовый уровень: учебник для общеобразовательных учреждений Габриелян О. С., 2019 г.	94,1 %
2.	Химия. 11 класс. Профильный уровень. Габриелян О.С., Лысова Г. Г., 2019 г. АО «Издательство» Просвещение	2,7 %
3.	Химия. 11 класс. Углубленный уровень. Учебник для общеобразовательных учреждений. Еремин В. В., Кузьменко Н.Е., Теренин В. И. и др. /Под ред. Лунина В. В. АО «Издательство» Просвещение	2,1 %
4.	Химия. 11 класс. Углубленный уровень. Учебник для общеобразовательных учреждений. Пузаков С. А., Машнина Н. В., Попков В. А. АО «Издательство» Просвещение	1,1 %

В ОО Орловской области изучение химии осуществляется по УМК О. С. Габриеляна, в основном, на базовом уровне обучения. Проблема, которая продолжает сохраняться при подготовке обучающихся к сдаче ЕГЭ, – это минимальное (а в последнее время уменьшающееся) количество учебных часов, отводимых на изучение химии (1 или редко 2 часа в неделю в 10-х и 11-х классах), а также отсутствие в большинстве ОО элективных предметов, помогающих обучающимся готовиться к сдаче экзамена по химии и незначительный процент ОО, в которых химия изучается на профильном уровне. В связи с переходом ОО Орловской области на ФГОС произошло изменение ПООП, поэтому в ряде школ учебный предмет «Химия» представлен только в виде элективных предметов, что не способствует хорошей подготовке обучающихся к ЕГЭ.

Исключается из УМК, по которому организуются образовательный процесс по химии на углубленном уровне в ОО региона, учебники: Химия. 11 класс. Профильный уровень. Габриелян О.С., Лысова Г.Г., 2019 г. Корпорация «Российский учебник», так как он не вошел в федеральный перечень учебников (Приказ Министерства просвещения Российской Федерации № 345 от 28 декабря 2018 г. «О федеральном перечне учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования»).

## 1.7. ВЫВОДЫ о характере изменения количества участников ЕГЭ по химии

На основе приведенных данных можно отметить, что число сдававших экзамен по химии в 2021 году незначительно уменьшилось по сравнению с 2020 годом, в процентном отношении от общего числа участников ЕГЭ количество выбравших для сдачи химии уменьшилось на 0,3 % и составило 15,52 %. Экзамен по химии, как и в предыдущие годы, выбрали преимущественно девушки, 68,57 % (примерно такой же процент, как и в 2020, 2019 годах) от общего числа выпускников, сдающих экзамен. Распределение участников ЕГЭ по гендерному признаку сохраняется на протяжении ряда лет.

Процент участников ЕГЭ – выпускников текущего года, обучающихся по программам СОО, остался практически таким же, как и в прошедшем году и составил 93,12 % (в 2020 – 93,59 %; в 2019 году – 93,41 %). Продолжилось снижение количества выпускников текущего года, обучающихся по программам СПО: в 2021 году – 1,96 %, в 2020 году – 3,1 %, в 2019 году – 4,46 %. В 2021 году немного возросло число выпускников прошлых лет (4,91 %) по сравнению с 2020 годом (3,3 %). В 2019 году число выпускников прошлых лет составляло 2,13 %.

Процент участников с ограниченными возможностями здоровья в 2021 году немного выше по сравнению с 2020 годом (в 2021 г. – 2,75 %, в 2020 г. – 1,55 %, в 2019 году – 2,71 %).

Количество участников ЕГЭ по видам ОО изменилось следующим образом: в 2021 году, так же как и в 2020 году, отсутствуют выпускники из мест лишения свободы. Также произошли незначительные изменения количества участников ЕГЭ по административно-территориальным единицам: почти не изменилось по сравнению с 2020 годом число участников ЕГЭ по химии, выпускников ОО организаций, подведомственных Департаменту образования Орловской области; произошло увеличение участников в Орле и Мценске, существенно (в 3 раза и более) увеличилось число писавших в Болховском и Верховском районах. В Кромском, Орловском районах и в г. Ливны количество участников ЕГЭ, наоборот, снизилось. В остальных случаях число участников ЕГЭ по химии в большинстве районов незначительно колеблется.

Все это свидетельствует о том, что предмет химия остается востребованным в Орловской области. Если раньше выпускники, сдававшие химию, выбирали для сдачи экзамена также и биологию (очевидно, ориентируясь на медицинские вузы), то в этом году значительно повысился процент участников ЕГЭ, сдававших только химию, химию в сочетании с профильной математикой. Можно предполагать, что эти люди свяжут свою профессию с химической технологией, лабораторными и научными исследованиями.

Таким образом, представленная динамика обусловлена расширением перспектив дальнейшего трудоустройства выпускников и востребованностью профессий, связанных с химическим профилем деятельности.

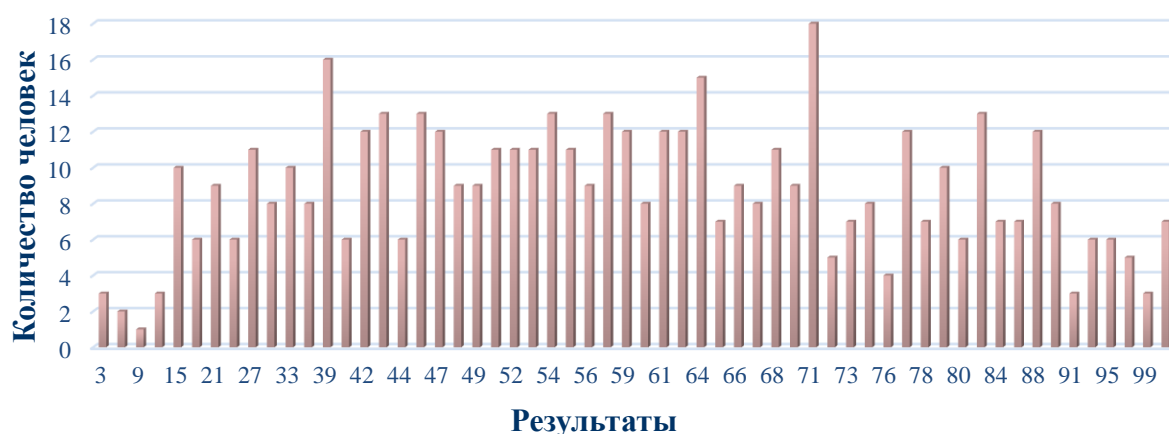
Демографическая ситуация существенным образом не повлияла на изменение количества участников.

Форс – мажорных обстоятельств в регионе, повлиявших на изменение количества участников ЕГЭ, не было.

## РАЗДЕЛ 2.ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ХИМИИ

Полная картина уровня химической подготовки выпускников 2021 года в Орловской области складывается на основе проведенного анализа результатов и сведений, представленных в диаграмме.

### 2.1. Диаграмма распределения тестовых баллов участников ЕГЭ по химии в 2021 г.



Анализ диаграммы позволяет проанализировать распределение тестовых баллов, которые были получены экзаменующимися по химии в 2021 году. Увеличилось по сравнению с предыдущим годом количество участников, не набравших минимального количества баллов, с очень маленьким числом баллов за выполнение заданий, основному количеству экзаменующихся этой группы (18 из 68) не хватило до преодоления порога 1–2 первичных баллов.

7 одиннадцатиклассников получили на экзамене 100 баллов, то есть выполнили работу без единой ошибки или допустили одну ошибку. 3 участника допустили только две ошибки при выполнении заданий.

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

Таблица 2-7

	Орловская область		
	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Не преодолели минимального балла, %	59	47	68
Средний тестовый балл	59,91	64,7	58,16
Получили от 81 до 99 баллов, %	69	99	71
Получили 100 баллов, чел.	8	23	7

Анализируя динамику результатов ЕГЭ по химии, мы видим снижение результатов по сравнению с 2020 годом, но сохранение их на уровне 2019 года.

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

### 2.3.1. в разрезе категорий участников ЕГЭ

Данные результатов ЕГЭ по химии в разрезе категорий участников показывают, что наибольший процент участников, не набравших минимальный порог, отмечается среди выпускников СПО и участников с ОВЗ.

Таблица 2-8

	Выпускники текущего года, обучающиеся по программам СОО	Выпускники текущего года, обучающиеся по программам СПО	Выпускники прошлых лет	Участники ЕГЭ с ОВЗ
Доля участников, набравших балл ниже минимального	11,81	30	40	28,57
Доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов	40,08	50	32	14,29
Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	32,49	10	20	50
Доля участников, получивших от 81 до 99 баллов	14,14	10	8	7,14
Количество участников, получивших 100 баллов	7	0	0	0

### 2.3.2. в разрезе типа ОО

Таблица 2-9

	Доля участников, получивших тестовый балл				Количество участников, получивших 100 баллов
	ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 99 баллов	
СОШ	12,82	43,27	29,49	13,14	4
Лицей, гимназии	10	33,75	38,75	15,63	3
Выпускники сменных общеобразовательных школ	0	50	0	50	0

Результаты ЕГЭ по химии в разрезе типов ОО свидетельствуют об отсутствии неудовлетворительных результатов по химии у выпускников сменных общеобразовательных школ.

### 2.3.3. Основные результаты ЕГЭ по химии в сравнении по АТЕ

Таблица 2-10

№ п/п	Наименование АТЕ	Доля участников, получивших тестовый балл				Количество участников, получивших 100 баллов
		ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 99 баллов	
1.	г. Орёл	10,3	41,2	32,19	14,16	5
2.	г. Мценск	2,38	42,86	33,33	21,43	0
3.	г. Ливны	10	47,5	25	17,5	0
4.	Болховский район	5	25	45	25	0
5.	Верховский район	28,57	42,86	28,57	0	0
6.	Глазуновский район	28,57	71,43	0	0	0
7.	Дмитровский район	0	50	50	0	0
8.	Должанский район	50	50	0	0	0
9.	Залегощенский район	33,33	0	33,33	33,33	0
10.	Колпнянский район	0	33,33	33,33	33,33	0
11.	Корсаковский район	0	100	0	0	0
12.	Краснозоренский район	20	40	40	0	0
13.	Кромской район	33,33	16,67	50	0	0
14.	Ливенский район	0	80	0	20	0
15.	Малоархангельский район	0	33,33	33,33	0	1
16.	Мценский район	33,33	66,67	0	0	0
17.	Новодеревеньковский район	25	50	25	0	0
18.	Новосильский район	57,14	0	28,57	14,29	0
19.	Орловский район	20,83	33,33	37,5	8,33	0
20.	Покровский район	40	0	40	20	0
21.	Свердловский район	0	37,5	62,5	0	0
22.	Сосковский район	0	50	50	0	0
23.	Троснянский район	0	50	50	0	0
24.	Урицкий район	0	0	80	20	0
25.	Хотынецкий район	0	50	0	50	0
26.	Шаблыкинский район	0	60	40	0	0
27.	Образовательные организации, подведомственные Департаменту образования Орловский области	0	33,33	33,33	26,67	1

Сравнение результатов ЕГЭ по АТЕ для получения статистически достоверных результатов можно проводить только для ОО городов Орла, Ливен, Мценска, Болховского, Верховского, Кромского, Орловского районов. Для ОО остальных районов проводить сравнительный анализ невозможно в силу низкой численности участников экзамена по химии и нерепрезентативности результатов.

Среди участников экзамена наибольший процент участников, не перешагнувших порог, – выпускники ОО Новосильского района (57,14 %, более половины участников), выпускники Залегощенского, Мценского и Кромского районов (33,33 %, почти треть участников), выпускники Верховского и Глазуновского районов (28,57 %, четвертая часть участников), выпускники Орловского района (20,83 %, пятая часть участников), выпускники ОО г. Орла и г. Ливен (порядка 10 %).

Лучшие результаты продемонстрировали, как и в 2020 году, выпускники ОО г. Мценска: только 2,38 % участников не смогли преодолеть порог, 21,43 % участников набрали от 81 до 99 %, треть участников набрала от 61 до 80 баллов. 71,4 % участников, получивших 100 баллов, пришлось на город Орел.

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

В Орловской области в ЕГЭ по химии принимали участие выпускники 115 образовательных организаций. Из них только в 14 ОО количество участников было более 10. Таким образом, сравнению результатов подлежало только 14 образовательных организаций Орловской области.

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

Среди ОО, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ЕГЭ по химии, следует отметить следующие ОО.

Таблица 2-11

№	Наименование ОО	Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	Доля участников, не достигших минимального балла
1.	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение города Мценска «Средняя общеобразовательная школа № 9»	42,86	14,29	0
2.	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение – лицей № 1 имени М. В. Ломоносова города Орла	36,36	36,36	9,09
3.	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение – лицей № 22 имени А. П. Иванова города Орла	27,27	54,55	0



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

Среди ОО, продемонстрировавших наиболее низкие результаты ЕГЭ по химии, следует отметить следующие ОО.

Таблица 2-12

№	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.	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение лицей № 40 г. Орла	27,27	27,27	9,09
2.	муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Лицей имени С. Н. Булгакова» г. Ливны	18,18	45,45	18,18
3.	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение – гимназия № 34 г. Орла	8,33	41,67	8,33

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

На основе приведенных в разделе показателей значимые изменения в результатах ЕГЭ 2021 года по химии относительно результатов 2019 – 2020 годов можно констатировать следующее:

В 2021 году средний тестовый балл ЕГЭ по химии в Орловской области составил 58,16 против 64,7 в 2020 году (понижение на 6,54 балла) и 59,91 в 2019 году (снижение на 1,75 балла). Средний балл уменьшился по сравнению с 2020 годом, и остался примерно на уровне 2019 года.

В 2021 году более высокий средний тестовый балл, превышающий средний по области, показали выпускники ряда средних общеобразовательных школ, гимназий и лицеев городов Орла, Ливен и Мценска.

По-прежнему низкие баллы показывают выпускники образовательных учреждений среднего профессионального образования и выпускники прошлых лет.

Наблюдается тенденция к уменьшению отношения среднего балла ЕГЭ в ОО с лучшими результатами к среднему баллу ЕГЭ в ОО с худшими результатами.

Количество участников ЕГЭ, не набравших минимального количества баллов, в 2021 году составило 68 человек (13,35 % от общего количества участников ЕГЭ, сдававших химию), что выше данного показателя в 2020 году (47 человек, 9,13 % от общего количества участников ЕГЭ) и в 2019 году (59 человек, 11,46 %). В 2021 году, впервые за последние три года, произошло увеличение числа участников ЕГЭ, которые не преодолели минимального балла. Причиной может служить увеличение уровня сложности заданий и режим подготовки в условиях эпидемиологической ситуации.

В 2021 году количество участников ЕГЭ, набравших баллы в диапазоне от 81 до 99 баллов, составило 71 человек (13,95 % от числа сдававших), в 2020 году – 19,22 %, в 2019 году – 13,4 %, в 2018 году – 10,77 %, то есть процент высокобалльников увеличился по сравнению с 2019 годом и уменьшился по сравнению с 2020 годом.

В 2021 году максимальный балл набрали 7 участников ЕГЭ, в 2020 году – 23 участника ЕГЭ, в 2019 году – 8 участников ЕГЭ. Все они выпускники организаций среднего общего образования.

Полученные результаты, если по описанным выше причинам не принимать во внимание, то результаты 2020 года, можно считать достаточно высокими; они обусловлены целенаправленной подготовкой старшеклассников к определенным моделям заданий, в первую очередь, высокого уровня сложности, включаемых в часть 2 экзаменационного варианта.

## **РАЗДЕЛ 3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ ИЛИ ГРУПП ЗАДАНИЙ**

### **3.1. Краткая характеристика КИМ по химии**

Контрольно-измерительные материалы по химии 2021 года, как и материалы предыдущих лет, строились на основе Федерального компонента государственного стандарта среднего (полного) общего образования по химии, базовый и профильный уровни (приказ Минобрнауки России от 5.03.2004 № 1089).

Стандартизированные варианты КИМ, которые были использованы при проведении экзамена, содержат задания, различные по форме предъявления условия и виду требуемого ответа, по уровню сложности, а также по способам оценки их выполнения. Задания построены на материале основных разделов курса химии.

Как и в прежние годы, объектом контроля в рамках ЕГЭ 2021 года, является система знаний основ неорганической, общей и органической химии. К числу главных составляющих этой системы относятся: ведущие понятия о химическом элементе, веществе и химической реакции; основные законы и теоретические положения химии; знания о системности и причинности химических явлений, генезисе веществ, способах познания веществ. В стандарте эта система знаний представлена в виде требований к уровню подготовке выпускников.

Принципиальное значение при разработке КИМ имела реализация требований к конструированию заданий различного типа. Каждое задание строилось таким образом, чтобы его содержание соответствовало требованиям к уровню усвоения учебного материала и формируемым видам учебной деятельности. Учебный материал, на основе которого строились задания, отбирался по признаку его значимости для общеобразовательной подготовки выпускников средней школы. Особое внимание при конструировании заданий уделено усилению деятельностной и практико-ориентированной составляющей их содержания.

Реализация этого направления имела целью повышение дифференцирующей способности экзаменационной модели. Структура части 1 работы приведена в большее соответствие со структурой курса химии. Построение заданий, в первую очередь заданий базового уровня сложности, осуществлено таким образом, чтобы их выполнение предусматривало использование во взаимосвязи обобщённых знаний, ключевых понятий и закономерностей химии.

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 35 заданий. Часть 1 содержит 29 заданий с кратким ответом, в их числе 21 задание базового уровня сложности (в варианте они присутствуют под номерами: 1–7, 10–15, 18–21, 26–29) и 8 заданий повышенного уровня сложности (их порядковые номера: 8,9, 16,17, 22–25). Часть 2 содержит 6 заданий высокого уровня сложности, с развёрнутым ответом. Это задания под номерами 30–35.

Количество заданий той или иной группы в общей структуре КИМ определено с учётом следующих факторов:

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

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

Это позволило более точно определить функциональное предназначение каждой группы заданий в структуре КИМ.

Так, задания базового уровня сложности с кратким ответом проверяют 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». Согласно требованиям стандарта к уровню подготовки выпускников, эти знания являются обязательными для освоения каждым обучающимся.

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». При этом важно заметить, что каждое отдельное задание базового уровня сложности независимо от формата, в котором оно представлено, ориентировано на проверку усвоения только одного определённого элемента содержания. Однако это не является основанием для того, чтобы отнести данные задания к категории лёгких, не требующих особых усилий для поиска верного ответа. Напротив, 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 по применению знаний в изменённой, нестандартной ситуации (например, для анализа сущности изученных типов реакций), а также сформированность умений систематизировать и обобщать полученные знания.

В экзаменационной работе 2021 года предложена только одна разновидность этих заданий: на установление соответствия позиций, представленных в двух множествах. Это может быть соответствие между: названием органического соединения и классом/группой, к которому (-ой) оно принадлежит; названием или формулой соли и отношением этой соли к гидролизу; исходными веществами и продуктами реакции между этими веществами; названием или формулой соли и продуктами, которые образуются на инертных электродах при электролизе её водного раствора и т.д.

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

Задания с развёрнутым ответом, в отличие от заданий двух предыдущих типов, предусматривают комплексную проверку усвоения на углубленном уровне нескольких (двух и более) элементов содержания из различных содержательных блоков. Они подразделяются на следующие разновидности:

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

Задания с развёрнутым ответом ориентированы на проверку умений:

- объяснять обусловленность свойств и применения веществ их составом и строением, характер взаимного влияния атомов в молекулах органических соединений, взаимосвязь неорганических и органических веществ, сущность и закономерность протекания изученных типов реакций;
- проводить комбинированные расчёты по химическим уравнениям.

Изменения в структуре и содержании КИМ 2021 г. по сравнению с 2020 г. отсутствуют (см. п. 10 Спецификации контрольных измерительных материалов для проведения в 2020 году единого государственного экзамена по химии). Тем не менее, изменения были в заданиях части 1 КИМ в заданиях 19 и 20. Эти изменения не коснулись элементов содержания, которые проверялись этими заданиями, они коснулись формулировок предлагаемых заданий, которые в этом году не имеют конкретного указания на количество выборов верных ответов, что сделало эти задания сложнее для выполнения экзаменуемыми.

Распределение заданий, использованных в Орловской области 11 вариантов КИМ, по содержательным блокам / содержательным линиям курса химии и видам проверяемых умений и способам действий, соответствуют спецификации КИМ ФГБНУ «ФИПИ».

В части 1 экзаменационной работы 2021 г. (как в 2020 и 2019 гг.) задания были сгруппированы по четырем тематическим блокам, которые подразделены на содержательные линии: «Теоретические основы химии: Строение атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Закономерности изменения свойств химических элементов по периодам и группам. Строение вещества. Химическая связь»; «Неорганические вещества: классификация и номенклатура, химические свойства и генетическая связь веществ различных классов»; «Органические вещества: классификация и номенклатура, химические свойства и генетическая

связь веществ различных классов»; «Методы познания в химии. Химия и жизнь: Химическая реакция. Методы познания в химии. Химия и жизнь. Расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций». В каждом из этих тематических блоков были представлены задания как базового, так и повышенного уровней сложности, расположенные по нарастанию количества и уровня сложности действий, которые необходимы для их выполнения.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что перечень элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников средней школы всех вариантов, использовавшихся в регионе, соответствовал требованиям федерального компонента государственного стандарта среднего (полного) общего образования.

## **3.2. Анализ выполнения заданий КИМ**

Анализ всего массива результатов экзаменов участников основного периода ЕГЭ по химии в Орловской области приводится в соответствии с методическими традициями предмета и особенностями экзаменационной модели по химии.

### **3.2.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ**

Анализ выполнения КИМ произведен на основе результатов всего массива КИМ в Орловской области и в соответствии с методическими традициями предмета по группам заданий одинаковой формы, видам деятельности, тематическим разделам.

*Количество участников ЕГЭ, писавших работу в основной период вариант – 509, из них не преодолели порог – 68 (13,5 %), набрали баллы от минимальной границы до 60 баллов – 203 (39,8 %), от 61 до 80 баллов – 160 (31,4 %), от 81 до 100 баллов – 78 (15,3 %).* Анализ проводился по содержательным блокам части 1 и части 2 на основе среднего процента выполнения заданий и на основе процентов выполнения заданий группами участников ЕГЭ с разным уровнем подготовки.

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения по Орловской области				
			средний	в группе не преодолевших мин. балл 0–35	в группе 36–60 т.б.	в группе 61–80 т.б.	в группе 81–100 т.б.
Часть 1							
Содержательные блоки «Теоретические основы химии», «Неорганические вещества»							
Задания 1–10							
1.	Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов: s-, p- и d-элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбужденное состояние атомов. / Применять основные положения химических теорий для анализа строения и свойств веществ; характеризовать s, p и d-элементы по их положению в периодической системе Д. И. Менделеева	Б	64	39	57	70	90
2.	Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Общая характеристика металлов IА–IIIА групп в связи с их положением в периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и особенностями 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 / Понимать смысл Периодического закона Д. И. Менделеева и использовать его и обоснования основных закономерностей; Объяснять зависимость свойств химических элементов и их соединений от положения элемента в периодической системе Д. И. Менделеева; / Характеризовать s, p и d-элементы по их положению в периодической системе Д. И. Менделеева	Б	78	42	74	89	96
3.	Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов / Понимать смысл важнейших понятий выделять их характерные признаки	Б	51	8	35	68	91
4.	Ковалентная химическая связь, ее разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи. Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Тип кристаллической решетки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения / Определять вид химических связей в соединениях и тип кристаллической решетки; природу химической связи; объяснять зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения	Б	80	42	76	91	99

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения по Орловской области				
			средний	в группе не преодолевших мин. балл 0–35	в группе 36–60 т.б.	в группе 61–80 т.б.	в группе 81–100 т.б.
5.	Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ / Классифицировать неорганические вещества по всем известным классификационным признакам; определять принадлежность веществ к различным классам неорганических и органических соединений	Б	<b>88</b>	50	89	96	100
6.	Характерные химические свойства простых веществ-металлов: щелочных, щелочноземельных, алюминия; переходных металлов. Характерные химические свойства простых веществ-неметаллов. Характерные химические свойства оксидов / Характеризовать общие химические свойства простых веществ – металлов и неметаллов; характеризовать общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов	Б	<b>72</b>	23	62	90	100
7.	Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов. Характерные химические свойства кислот. Характерные химические свойства солей. Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена. / Характеризовать общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов	Б	<b>72</b>	43	63	85	95
8.	Характерные химические свойства неорганических веществ: простых веществ-металлов; простых веществ-неметаллов; оксидов; солей: средних, кислых основных; комплексных / Характеризовать общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов	П	<b>55</b>	12	37	74	96
9.		П	<b>51</b>	8	31	71	93
10.	Взаимосвязь неорганических веществ / Характеризовать общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов; объяснять зависимость свойств неорганических веществ от их состава и строения	Б	<b>79</b>	39	73	92	99
<b>Содержательный блок «Органические вещества» Задания 11–18</b>							
11.	Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная) / Определять принадлежность веществ к различным классам органических соединений	Б	<b>51</b>	6	43	61	87



Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения по Орловской области				
			средний	в группе не преодолевших мин. балл 0–35	в группе 36–60 т.б.	в группе 61–80 т.б.	в группе 81–100 т.б.
12.	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 / Применять основные положения химических теорий для анализа строения и свойств веществ; определять вид химических связей в соединениях и тип кристаллической решетки; определять пространственное строение молекул; определять гомологи и изомеры	Б	<b>57</b>	5	40	82	95
13.	Характерные химические свойства углеводов. Основные способы получения углеводов (в лаборатории) / Характеризовать строение и химические свойства изученных органических соединений; объяснять общие способы и принципы получения наиболее важных веществ; планировать эксперимент по получению и распознаванию важнейших неорганических и органических соединений, с учетом приобретенных знаний о правилах безопасной работы с веществами в лаборатории и в быту	Б	<b>66</b>	15	55	88	96
14.	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) / Характеризовать строение и химические свойства изученных органических соединений; объяснять общие способы и принципы получения наиболее важных веществ; планировать эксперимент по получению и распознаванию важнейших неорганических и органических соединений, с учетом приобретенных знаний о правилах безопасной работы с веществами в лаборатории и в быту	Б	<b>49</b>	3	30	70	95
15.	Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Важнейшие способы получения аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды), белки / Характеризовать строение и химические свойства изученных органических соединений	Б	<b>40</b>	12	21	51	91

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения по Орловской области				
			средний	в группе не преодолевших мин. балл 0–35	в группе 36–60 т.б.	в группе 61–80 т.б.	в группе 81–100 т.б.
16.	Характерные химические свойства углеводов. Важнейшие способы получения углеводов. Ионный (правило В. В. Марковникова) и радикальный механизмы реакций в органической химии / Характеризовать строение и химические свойства изученных органических соединений; объяснять сущность изученных видов химических реакций	П	<b>70</b>	15	60	93	97
17.	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров. Важнейшие способы получения кислородсодержащих органических соединений / Характеризовать строение и химические свойства изученных органических соединений	П	<b>53</b>	4	30	79	99
18.	Взаимосвязь углеводов, кислородсодержащих и азотсодержащих органических соединений / Характеризовать строение и химические свойства изученных органических соединений; объяснять зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения	Б	<b>64</b>	9	49	87	99
<b>Содержательные блоки «Химическая реакция. Методы познания в химии. Химия и жизнь. Расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций» Задания 19–29</b>							
19.	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии / Классифицировать химические реакции в неорганической и органической химии	Б	<b>54</b>	12	40	72	90
20.	Скорость химической реакции, её зависимость от различных факторов / Объяснять влияние различных факторов на скорость химической реакции и на смещение химического равновесия.	Б	<b>28</b>	3	16	36	60
21.	Реакции окислительно-восстановительные / Определять степень окисления химических элементов, заряды ионов; определять окислитель и восстановитель	Б	<b>80</b>	32	76	95	100
22.	Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот) / Использовать важнейшие химические понятия для объяснения отдельных фактов и явлений; определять окислитель и восстановитель.	П	<b>82</b>	38	79	97	99
23.	Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная / Определять характер среды водных растворов веществ.	П	<b>75</b>	22	68	94	100

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения по Орловской области				
			средний	в группе не преодолевших мин. балл 0–35	в группе 36–60 т.б.	в группе 61–80 т.б.	в группе 81–100 т.б.
24.	Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов / Объяснять влияние различных факторов на смещение химического равновесия.	П	<b>47</b>	14	35	56	86
25.	Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений / Планировать эксперимент по получению и распознаванию важнейших неорганических и органических соединений, с учетом приобретенных знаний о правилах безопасной работы с веществами в лаборатории и в быту; определять характер среды водных растворов веществ.	П	<b>47</b>	5	26	70	90
26.	Правила работы в лаборатории. Правила безопасности при работе с едкими горючими и токсичными веществами, средствами бытовой исследования химических веществ и превращений. Методы разделения смесей и очистки веществ. Понятие о металлургии: общие способы получения металлов. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Природные источники углеводородов, их переработка. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки / Понимать, что практическое применение веществ обусловлено их составом, строением и свойствами. Иметь представление о роли и значении данного вещества в практике	Б	<b>45</b>	15	32	55	83
27.	Расчёты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе» / Проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям	Б	<b>58</b>	6	43	80	94
28.	Расчёты объёмных отношений газов при химических реакциях. Расчёты по термохимическим уравнениям / Проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям	Б	<b>70</b>	18	60	91	96
29.	Расчёты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ / Проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям.	Б	<b>61</b>	14	49	79	95
<b>Часть 2. Задания 30-35</b>							

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения по Орловской области				
			средний	в группе не преодолевших мин. балл 0–35	в группе 36–60 т.б.	в группе 61–80 т.б.	в группе 81–100 т.б.
30.	Реакции окислительно-восстановительные / Определять окислитель и восстановитель; объяснять сущность окислительно-восстановительных реакций и составлять их уравнения	В	<b>39</b>	0	17	58	89
31.	Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена / Определять характер среды водных растворов веществ; объяснять сущность изученных видов химических реакций (составлять их уравнения)	В	<b>55</b>	7	43	74	90
32.	Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ / Характеризовать общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов; объяснять зависимость свойств неорганических веществ от их состава и строения, объяснять сущность изученных видов химических реакций	В	<b>26</b>	0	6	36	79
33.	Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений / Характеризовать строение и химические свойства изученных органических соединений	В	<b>38</b>	1	14	55	94
34.	Расчёты массы продуктов реакции, если одно из веществ дан в избытке. Расчёты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе». Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси / Проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям	В	<b>15</b>	0	3	14	60
35.	Установление молекулярной и структурной формулы вещества / Проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям	В	<b>28</b>	1	8	35	88

Анализ таблицы 3–13 позволяет сделать вывод, что *средний балл выполнения всех заданий базового уровня сложности, в основном, более 50 %*: от 51 % за выполнение задания 11, до 88 % за выполнение задания 5. Ниже 50 % выполнения составили задания базового уровня сложности № 14 «Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола. Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров. Основные способы получения кислородсодержащих органических соединений» – 49 %, № 15 «Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Важнейшие

способы получения аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды), белки – 40 %, № 26 «Правила работы в лаборатории. Правила безопасности при работе с едкими горючими и токсичными веществами, средствами бытовой исследования химических веществ и превращений. Методы разделения смесей и очистки веществ. Понятие о металлургии: общие способы получения металлов. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Природные источники углеводородов, их переработка. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки» – 45 %. Самый низкий результат был продемонстрирован экзаменуемым при выполнении задания № 20 «Скорость химической реакции, её зависимость от различных факторов» – 28 %, что может быть объяснено изменением формата задания (отсутствием указания в задании на число верных выборов), что привело к усложнению задания.

*Средний балл выполнения всех заданий повышенного и высокого уровня сложности выше 15 %.*

Результат выполнения заданий повышенного уровня сложности составляет от 47 % (задание № 24) до 82 % (задание № 22).

Результат выполнения заданий высокого уровня сложности составляет от 15 % (задание № 34 «Расчёты массы продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке. Расчёты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе». Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси) до 55 % (задание № 31 «Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена»). Эти результаты позволяют делать вывод о достаточно хорошей подготовке выпускников к сдаче экзамена, о достаточно успешно усвоенных проверяемых элементах содержания, освоенных умениях и видах деятельности, владение которыми проверяются заданиями экзамена по химии.

Диапазон выполнения отдельных заданий базового и повышенного уровней сложности несколько ниже, а отдельных заданий несколько выше результатов выполнения заданий базового и повышенного уровней сложности в 2020 году.

*В 2021 году для анализа выполнения КИМ представлен вариант № 301, который отражает уровень естественнонаучной подготовки обучающихся. Количество участников ЕГЭ, писавших вариант – 57, из них не преодолели порог – 6 (10,5 %), набрали баллы от минимальной границы до 60 баллов – 28 (49,1 %), от 61 до 80 баллов – 13 (22,8 %), от 81 до 100 баллов – 10 (17,5 %). Практически половина участников, выполнявших данный вариант, смогли набрать баллы от минимальной границы до 60 баллов.*

Анализ проводился по содержательным блокам части 1 и части 2 на основе среднего процента выполнения заданий и на основе процентов выполнения заданий группами участников ЕГЭ с разным уровнем подготовки.

Номер задания	% выполнения задания варианта 301	Средний % выполнения по всем вариантам, использованным в регионе	% выполнения заданий варианта 301 разными группами экзаменуемых			
			% непреодолевших порог	% от порога до 60	% от 61 до 80	% от 81 до 100
1	74	64	66,67	75	61,54	90
2	82	78	66,67	75	92,31	100
3	46	51	0	35,71	61,54	80
4	89	80	83,33	89,29	84,62	100
5	95	88	100	89,29	100	100
6	82	72	50	78,57	92,31	100
7	81	72	83,33	78,57	84,62	80
8	50	55	8,33	32,14	73,08	95
9	46	51	8,33	26,79	65,38	95
10	88	79	50	89,29	92,31	100
11	77	51	16,67	71,43	100	100
12	42	57	0	21,43	69,23	90
13	77	66	0	75	100	100
14	44	49	16,67	28,57	46,15	100
15	40	40	0	17,86	61,54	100
16	61	70	8,33	48,21	84,62	100
17	39	53	0	7,14	76,92	100
18	54	64	0	39,29	76,92	100
19	61	54	33,33	50	76,92	90
20	21	28	0	10,71	15,38	70
21	81	80	50	75	92,31	100
22	84	82	41,67	83,93	96,15	95
23	72	75	16,67	66,07	88,46	100
24	47	47	25	37,5	50	85
25	54	47	8,33	30,36	88,46	100
26	18	45	0	0	30,77	60
27	54	58	16,67	39,29	76,92	90
28	68	70	33,33	53,57	92,31	100
29	75	61	33,33	64,29	100	100
30	37	39	0	16,07	53,85	95
31	63	55	16,67	53,57	76,92	100
32	32	26	0	11,61	44,23	90
33	42	38	0	23,57	61,54	96
34	18	15	0	2,68	17,31	70
35	26	28	0	5,95	33,33	90

### 3.2.2. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ

Содержательный анализ выполнения заданий КИМ проводится с учетом полученных результатов статистического анализа всего массива и анализ открытого варианта.

Блок «Строение атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И Менделеева. Закономерности изменения свойств химических элементов по периодам и группам». «Строение вещества. Химическая связь».

Основное содержание данного блока составляет система знаний о важнейших химических понятиях, основных законах и теориях химии, важнейших веществах и материалах. Усвоение учебного материала проверялось в экзаменационной работе заданиями трех уровней сложности: базового, повышенного и высокого. Задания содержательного блока проверяли уровень сформированности следующих умений: раскрывать смысл важнейших химических понятий: атом, молекула, ион, электроотрицательность, валентность, степень окисления, окислитель и восстановитель; применять эти понятия при описании свойств элементов, веществ и их превращений; объяснять зависимость свойств химических элементов и их соединений от положения элемента в Периодической системе Д. И. Менделеева; применять основные положения химических теорий (строения атома, химической связи, электролитической диссоциации, кислот и оснований, строения органических соединений, химической кинетики) для анализа строения и свойств веществ; объяснять природу химической связи, сущность изученных видов химических реакций: электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных.

Результаты выполнения отдельных заданий данного блока в 2021 году немного ниже результатов 2020 года, отдельных заданий – выше. Снижение результатов произошло при выполнении заданий 1 «Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов: s-, p- и d-элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбужденное состояние атомов» (с 71 % в 2020 г. до 64 % в 2021 г.) и 3 «Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов» (с 84 % в 2020 г. до 51 % в 2021 г.). В то же время задания 2 и 4 выполнены значительно лучше, чем в 2020 году. Так, возросли результаты выполнения задания 2 «Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам» на 6 % (с 73 % в 2020 г. до 78 % в 2021 г.), задания 4 «Ковалентная химическая связь, ее разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи. Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Тип кристаллической решетки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения» на 22 % (с 56 % в 2020 г. до 80 % в 2021 г.).

Участники ЕГЭ на базовом уровне прочно овладели умениями понимать смысл Периодического закона Д. И. Менделеева и использовать его для качественного анализа и обоснования основных закономерностей строения атомов, свойств химических элементов и их соединений; объяснять зависимость

свойств химических элементов и их соединений от положения элемента в периодической системе Д. И. Менделеева; определять принадлежность веществ к различным классам неорганических соединений, выявлять взаимосвязь неорганических веществ.

Задания 1–4 ориентированы на проверку усвоения базовых понятий, характеризующих строение атомов химических элементов и строение веществ, а также на проверку умений применять Периодический закон для сравнения свойств элементов и их соединений.

Практически все элементы содержания этих заданий хорошо усвоены выпускниками на базовом уровне. При выполнении заданий участники экзамена продемонстрировали уверенное овладение следующими умениями: определять строение атомов химических элементов, сравнивать строение атомов между собой, выделять сходство и характер изменения свойств элементов и их соединений, определять степень окисления атомов химических элементов. Но снижение результатов выполнения задания 1 связано с затруднением в определении электронного строения катионов и анионов химических элементов.

Менее успешно было выполнено задание 3: средний балл выполнения задания всеми участниками составил всего 51 %. Причем снижение результатов выполнения произошло во всех группах участников: в группе участников, набравших от 81 до 100 баллов, он составил – 91 % (снизились результаты на 8 % по сравнению с предыдущим годом; В группе от 61 балла до 80 процент выполнения упал с 91 % в 2020 году до 68 % в 2021 году; в группе участников до 60 баллов снижение результатов выполнения произошло почти в 2 раза (с 64 % в 2020 году до 35 % в 2021 г.).

Результаты выполнения данного задания варианта 301 оказались ниже среднего результата выполнения данного задания, причем более низкие результаты показали экзаменуемые во всех группах участников.

Задание 3 варианта 301 предполагало выбор двух химических элементов, которые имеют одинаковую разность между значениями их высшей и низшей степенями окисления. Нетрадиционность формулировки задания и привела к значительному снижению результата выполнения задания с 93 % до 46 %.

Вместе с тем участники экзамена по сравнению с прошлым годом продемонстрировали более прочные знания теории химической связи. Задание 4 экзаменационной работы, где требовалось из предложенного перечня выбрать два вещества, которые в своем составе имеют различные химические связи, успешно выполнили 80 % экзаменуемых вместо 56 % в прошлом году. Для успешного выполнения данного задания участники обязательно должны были продемонстрировать владение знаниями о природе и механизмах образования химических связей, проанализировать качественный состав каждого вещества, которое указано в условии задания. Средний процент выполнения задания группой со средней подготовкой – 77, группой с хорошей подготовкой – 91, группой с сильной подготовкой – 92, и группой участников со слабым уровнем подготовки – 45.

У многих выпускников, выполнявших это задание, один ответ был записан верно, но для получения 1 балла верно должны быть записаны оба ответа.



Наличие же ошибок в одном из ответов свидетельствует о недостаточно четком владении контролируемым элементом содержания.

Блок «Неорганическая химия».

В части 1 экзаменационной работы были представлены задания, проверяющие усвоение знаний этого содержательного блока, как базового, так и повышенного уровней сложности. Результаты выполнения этих заданий позволяют говорить о том, что практически все элементы содержания этого блока успешно освоены экзаменуемыми.

Задания 5–10 ориентированы на проверку усвоения базовых понятий, характеризующих знания о классификации и номенклатуре неорганических веществ; характерных химических свойствах простых веществ-металлов, веществ-неметаллов; характерных химических свойств веществ, относящихся к различным классам неорганических соединений; умения характеризовать общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов; объяснять зависимость свойств неорганических веществ от их состава и строения, устанавливать взаимосвязь между веществами, относящимися к различным классам неорганических веществ.

Снижение результатов произошло при выполнении заданий 6 «Характерные химические свойства простых веществ-металлов: щелочных, щелочноземельных, алюминия; переходных металлов. Характерные химические свойства простых веществ-неметаллов. Характерные химические свойства оксидов» (с 80 % в 2020 г. до 72 % в 2021 г.) и 9 (с 61 % в 2020 г. до 50 % в 2021 г.). В то же время задания 5 и 10 выполнены значительно лучше, чем в 2020 году. Возросли результаты выполнения задания 5 «Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ» (с 81 % в 2020 г. до 87 % в 2021 г.), задания 10 «Взаимосвязь неорганических веществ» почти на 10 % (с 69 % в 2020 г. до 79 % в 2021 г.).

В 2021 году снижение результатов произошло при выполнении задания 6 (с 80 % до 72 % в 2021 г.). При выполнении этого задания участникам нужно было определить два вещества, которые участвуют в реакциях с указанным в условии оксидом. Выполнение таких заданий требовало знаний свойств оксидов.

Результат выполнения задания 7 оказался чуть выше результата выполнения данного задания в 2020 году: процент его выполнения составил 71 % – в 2020 г. и 72 % – в 2021 г. При выполнении этого задания участникам нужно было определить два вещества, которые необходимы для осуществления предложенных реакций. Выполнение таких заданий требовало тщательного анализа условия, применения знаний свойств веществ и условий протекания реакций ионного обмена. Экзаменуемые разных уровней подготовки достаточно успешно справились с этим заданием. Хорошие знания химических свойств соединений продемонстрировали высокобалльники (95 %) и участники с хорошей подготовкой (86 %). Средний процент выполнения задания участниками со слабым уровнем подготовки оказался также достаточно высоким и составил 44 %.

Результат выполнения задания 8 «Характерные химические свойства неорганических веществ: простых веществ-металлов; простых веществ-неметаллов; оксидов; солей: средних, кислых основных; комплексных» оказался практически таким же, как и результат выполнения данного задания в 2020 году: процент его выполнения составил 55 % – в 2020 г. и 54 % – в 2021 г. Данное задание на установление соответствия между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать, считается традиционно одним из более сложных. Задание проверяло знание химических свойств неорганических соединений, относящихся к различным классам. Хорошие знания химических свойств различных соединений продемонстрировали высокобалльники (96 %) и участники с хорошей подготовкой (73 %). Средний процент выполнения задания участниками со слабым уровнем подготовки составил 13 %.

Статистические данные выполнения этого задания показывают, что оно хорошо дифференцирует участников экзамена по уровню их подготовки.

Результаты выполнения заданий 5, 6, 7, 10 варианта 301 оказались выше на 7 – 11 баллов выше средних результатов выполнения этих заданий.

Задание 9 вызвало большие затруднения по сравнению с 2020 годом, снижение результатов выполнения задания всем массивом участников произошло почти на 11 %. Результаты выполнения задания 9 варианта 301 оказались еще на 5 % ниже по сравнению со средним результатом выполнения данного задания всем массивом участников.

Данное задание предусматривает установление взаимосвязи неорганических веществ, вступающих в химические реакции. С продуктами данных реакций. В данном задании варианта 301 надо было продемонстрировать знания свойств соединений цинка, вспомнить понятие амфотерности, особенности образования различных продуктов реакции в зависимости от избытка щелочей и кислот, условий протекания реакций. Очевидно, что изучению свойств металлов побочных подгрупп следует уделять больше внимания.

#### Блок «Органическая химия»

Содержание блока «Органическая химия» представляет система знаний о важнейших понятиях и теориях органической химии, характерных химических свойствах изученных веществ, принадлежащих к различным классам органических соединений, взаимосвязи этих веществ. Усвоение проверяемых элементов проверялось заданиями базового, повышенного и высокого уровня сложности. Этими заданиями проверялись те же умения и навыки, какие были в блоке «Неорганическая химия».

Данный блок части 1 экзаменационной работы также включал в себя задания различного уровня сложности: базового (задания 11–15 и задание 18), повышенного (задания 16 и 17).

Статистические данные выполнения заданий позволяют говорить о том, что достаточно прочно на базовом уровне усвоены следующие содержательные линии:

– Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола

и гомологов бензола, стирола). Основные способы получения углеводов (61 %).

– Взаимосвязь углеводов и кислородсодержащих органических соединений (66 %).

Сравнительно низкий средний процент выполнения заданий базового уровня экзаменуемые показали по следующим содержательным линиям:

– Классификация органических веществ, номенклатура органических веществ (тривиальная и международная) (51 %).

– 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 (57 %).

– Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров; основные способы получения кислородсодержащих органических соединений в лаборатории (49 %).

– Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот; важнейшие способы получения аминов и аминокислот; биологически важные вещества: жиры, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды), белки (41 %).

Результаты выполнения большинства заданий данного блока в 2021 остались примерно на уровне 2020 года.

Значительное снижение результатов произошло при выполнении задания 15 «Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Важнейшие способы получения аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды), белки» (с 75 % в 2020 г. до 40 % в 2021 г.). Данное задание предполагало демонстрацию знаний характерных химических свойств азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот; важнейшие способы получения аминов и аминокислот; биологически важные вещества. Задание 15 варианта 301 (выполнение 40 %) предлагало экзаменующимся из предложенного перечня веществ выбрать два вещества, с которыми взаимодействует как анилин, так и диметиламин. Задания на сравнение свойств веществ традиционно вызывают большие затруднения у экзаменуемых.

На 22 % ниже оказался в 2021 году результат выполнения задания 14, проверяющего знания о характерных химических свойствах предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров; основные способы получения кислородсодержащих органических соединений в лаборатории (49 % выполнение в 2021 году, 71 % - в 2020). Выполнение задания 14 варианта 301 составило всего 44 %, более низкие результаты показали экзаменуемые всех групп участников. Задание также предлагалось на сравнение свойств веществ, принадлежащих к разным гомологическим рядам органических соединений:

из предложенного перечня было необходимо выбрать два вещества, с которыми взаимодействует и этиленгликоль, и уксусная кислота.

Чуть ниже оказались результаты выполнения задания 11 «Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ» по сравнению с 2020 г. (51 % в 2021 году, 59 % - в 2020 г.). Результат выполнения задания 11 варианта 301 оказался гораздо выше среднего результата выполнения задания экзаменуемыми региона (77 % против 51 %).

Данное задание в варианте 301 предполагало демонстрацию умения определять соответствие названия органического вещества и общей формулой гомологического ряда, к которому это вещество относилось. Экзаменующиеся с хорошим и высоким уровнем подготовки справились с заданием на 100 %. Даже 17 % участников, не преодолевших порог, сумели справиться с заданием.

Большинство заданий данного блока на всех уровнях сложности не вызвали затруднений у экзаменуемых с баллами в интервале 61–100.

Задания повышенного уровня сложности, которые проверяли усвоение знаний данного блока, были представлены в формате установления соответствия между позициями двух множеств. Подобные задания включались в экзаменационные работы предыдущих лет, поэтому порядок их выполнения хорошо известен экзаменуемым. Результаты их выполнения всем массивом экзаменуемых следующие:

– Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола). Важнейшие способы получения углеводородов. Ионный (правило В.В. Марковникова) и радикальный механизмы реакций в органической химии (70 %).

– Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров. Важнейшие способы получения кислородсодержащих органических соединений (53 %).

Выполнение этих заданий предусматривало комплексное применение знаний о свойствах веществ как представителей определенного класса, так и об их специфических свойствах, прогнозируемых в результате анализа химического строения этих веществ, о протекающих химических процессах. Результаты показывают, что многие экзаменуемые не смогли успешно справиться с подобными заданиями.

Результаты выполнения этих заданий экзаменуемыми, выполнявшими вариант 301, несколько ниже средних результатов по области (задание 16 выполнено на 61 %, задание 17 – всего на 39 %).

Так, задание 17 предлагало установить соответствие между химическим процессом и органическим веществом, которое является продуктом этого процесса, что вызвало большие затруднения у экзаменуемых со средним уровнем подготовки.

Средний % выполнения задания	% выполнения группой с низкими баллами	% выполнения группой со средними баллами	% выполнения группой с хорошими баллами	% выполнения группой с высокими баллами
39	0	7	77	100

При выполнении заданий данного содержательного блока экзаменуемые с низким уровнем подготовки (0–17 %) показали низкие результаты.

Этот пример свидетельствует о том, что слабые учащиеся зачастую пытаются освоить лишь химические свойства основных классов органических веществ, не уделяя должного внимания способам их получения. Как следствие, теряется понимание взаимосвязи органических веществ, что уже в течение ряда лет приводит к нулевым результатам в этой группе подготовленности при выполнении задания 33 высокого уровня сложности.

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

Содержание блоков «Химическая реакция», «Расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций» проверялось заданиями базового и повышенного уровней сложности. Содержание условий заданий имеет прикладной и практико-ориентированный характер, они также направлены на проверку усвоения некоторого фактологического материала. Выполнение заданий предусматривало проверку сформированности умений: использовать в конкретных ситуациях знания о применении изученных веществ и химических процессов, о промышленных методах получения некоторых веществ и способах их переработки; планировать проведение эксперимента по получению и распознаванию важнейших неорганических и органических веществ на основе приобретенных знаний о правилах безопасной работы с веществами в быту; проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям.

Результаты выполнения заданий представлены в таблице:

№ п/п	Уровень	Процент выполнения задания				
		Средний % вып. по всем вариантам, использованным в регионе	Группа не преодол. мин.балл (%)	Группа от мин. балл-60 (%)	Группа 61-80 (%)	Группа 81-100 (%)
19	Б	54	12	40	72	90
20	Б	28	3	16	36	60
21	Б	80	32	76	95	100
22	П	82	38	79	97	99
23	П	75	22	68	94	100
24	П	47	14	35	56	86
25	П	47	5	26	70	90
26	Б	45	15	32	55	83
27	Б	58	6	43	80	94
28	Б	70	18	60	91	96
29	Б	61	14	49	79	95

Данные таблицы позволяют говорить о том, что большинство элементов содержания этого блока успешно усвоено экзаменуемыми как на базовом, так и на повышенном уровнях. Но при этом надо отметить более низкие результаты выполнения заданий по некоторым содержательным линиям.

Анализируя результаты выполнения заданий по блоку «Химическая реакция», следует отметить, что процент выполнения большинства заданий данного блока снизился по сравнению с 2020 годом. Незначительно повысился по сравнению с 2020 годом процент выполнения заданий 23 «Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная» (на 5,5 %), 27 и 28 (также примерно на 5 %).

На 10 % снизились средние результаты выполнения задания 26 «Правила работы в лаборатории», на 23 % – задания 24 «Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов», на 53 % – задания 20 «Скорость химической реакции, ее зависимость от различных факторов».

Впервые в 2021 году в заданиях 19 и 20 не было указания на количество предполагаемых верных выборов, что привело к незначительному снижению результатов выполнения задания 19, проверяющего знания экзаменуемых о классификациях химических реакций в неорганической и органической химии и умения классифицировать предлагаемую химическую реакцию по различным основаниям, и к очень значительному снижению результатов выполнения задания 20, проверяющего знания экзаменуемых о скорости химических реакций и их зависимости от различных факторов.

Еще более низкие результаты показали экзаменуемые, выполнявшие 301 вариант, при выполнении задания 20 (21 %) и задания 26 (18 %).

Задание 20 предлагало из предложенного перечня выбрать все реакции, которые в тех же условиях протекают с большей скоростью, чем взаимодействие цинка с раствором уксусной кислоты. Экзаменуемые должны были вспомнить факторы, влияющие на скорость протекания химических реакций, сравнить активность металлов, силу кислот, вспомнить, что на скорость реакции влияет площадь соприкосновения реагирующих веществ, а поэтому более высокая скорость реакции между веществами, находящимися в виде растворов. Дополнительно новый формат задания (без ограничения количества верных ответов. Все это привело к очень значительному снижению результатов выполнения задания.

Снизилась результаты участников экзамена с 93 до 79 % при выполнении задания 21 базового уровня сложности, направленного на проверку умения определять степень окисления химических элементов, заряды ионов. Около трети (32 %) из группы с баллами в интервале 0-35 баллов успешно справились с этим заданием. Достаточно высокий процент выполнения этого задания, но несколько ниже результатов прошлого года, продемонстрировали экзаменуемые с более высоким уровнем подготовки (в группе 36-60 б. – 75 %, 61-80 б. – 92 %).

Достаточно высокие результаты достигнуты участниками экзамена, хотя опять чуть ниже результатов прошлого года, при выполнении задания 22 повышенного уровня сложности (81 %), направленного на проверку знаний

об электролизе расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот), умений использовать важнейшие химические понятия для объяснения образования продуктов электролиза. Более трети экзаменующихся (36 %) из группы с баллами в интервале 0-35 баллов успешно справились с этим заданием: экзаменующиеся верно определили продукты электролиза. Очень высокий процент выполнения этого задания показан экзаменующимися с более высоким уровнем подготовки (в группе 36-60 б. – 78 %, 61-80 б. – 97 %, 81-100 б. – 99 %).

Немного (на 2 %) снизились результаты выполнения задания 25 повышенного уровня сложности, проверяющего знания о качественных реакциях на органические соединения и на неорганические вещества и ионы, проверяющее умения планировать эксперимент по получению и распознаванию важнейших неорганических и органических соединений, с 49 % в 2020 году до 47 %. В группах экзаменуемых, набравших баллы в интервалах 81–100 справились полностью только 90 % (в 2020 г. – 95 %) участников экзамена, группа экзаменуемых с низкими баллами, показала процент выполнения данного задания на уровне 5 % (в 2020 – 8 %).

Это задание имеет ярко выраженный практико-ориентированный характер. Для успешного выполнения данного задания экзаменуемые обязательно должны были продемонстрировать владение знаниями качественных реакций на неорганические вещества, умениями планировать эксперимент по распознаванию важнейших неорганических соединений. На основании этого экзаменуемые должны были указать признаки между предложенными в задании реакциями.

Более низкие результаты при выполнении задания 25 «Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений» продемонстрировали экзаменующиеся со средней, хорошей и сильной подготовкой. Результаты выполнения задания 25 свидетельствуют о том, что даже экзаменуемые с хорошей и сильной подготовкой испытывают определённые затруднения при выполнении этого задания. Экзаменующиеся недостаточно хорошо знают, что собой представляют вещества в чистом виде (их агрегатное состояние, окраску), а поэтому не всегда могут верно рассуждать о признаках протекающей реакции. Этот факт позволяет сделать вывод о том, что выпускники недостаточно прочно овладели навыками экспериментальной работы по изучению свойств веществ и проведению химических реакций. Таким образом, при подготовке к ЕГЭ следует большую роль отводить химическому эксперименту. Только в тесном взаимодействии эксперимента и теории в образовательном процессе можно достигнуть высокого качества знаний учащихся по химии.

Как уже отмечалось выше, значительное снижение результатов выполнения по сравнению с 2020 годом произошло при выполнении задания базового уровня сложности 26: с 83 % в 2019 году, 55 % – в 2020 до 45 % в 2021 году. Для успешного выполнения этого задания участники экзамена должны иметь знания по многим элементам содержания: знать правила работы в лаборатории, лабораторную посуду и оборудование, правила безопасности при работе с едкими горючими и токсичными веществами, средствами бытовой исследования химических веществ и превращений, знать методы разделения

смесей и очистки веществ, иметь представление о металлургии: общих способах получения металлов, знать общие научные принципы химического производства на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола и т.д.; понимать, что практическое применение веществ обусловлено их составом, строением и свойствами, иметь представление о роли и значении данного вещества в практике, уметь объяснять общие способы и принципы получения наиболее важных веществ.

Среди проверяемых элементов в этом задании знания о высокомолекулярных соединениях, реакциях полимеризации и поликонденсации.

Еще более низкие результаты продемонстрировали при выполнении задания 26 экзаменуемые, выполнявшие 301 вариант.

Средний % выполнения задания	% выполнения группой с низкими баллами	% выполнения группой со средними баллами	% выполнения группой с хорошими баллами	% выполнения группой с высокими баллами
18	0	0	31	60

Задание 26 в 301 варианте предлагало установить соответствие между схемой превращения и названием химического процесса, лежащего в основе этого превращения. Причиной низких результатов выполнения этого задания явились слабые знания экзаменуемых о процессах, в ходе которых одни органические вещества превращаются в другие, недостаточное внимание со стороны экзаменуемых и педагогов к строению, свойствам, способам получения многих веществ, которые человек использует в своей повседневной жизни, химическим процессам, в ходе которых эти вещества образуются.

Анализируя результаты выполнения заданий базового уровня сложности по блоку «Расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций», следует отметить, что процент выполнения заданий 27 и 28 повысился по сравнению с 2020 годом примерно на 5 % (с 51 % до 57 % и с 63 % до 68 % соответственно), процент выполнения заданий 29 снизился почти на 4 % (с 65 % до 61 %).

Та же тенденция наблюдалась при выполнении заданий 27 и 28 участниками экзамена, выполнявшими вариант 301. А результат выполнения задания 29 участниками, выполнявшими вариант 301, оказался на 14 % выше средних результатов по области. Более высокий уровень выполнения задания 29 варианта 301 объясняется тем, что расчет был предложен по уравнению химической реакции, которая хорошо известна экзаменуемым (взаимодействие алюминия с соляной кислотой). Даже 17 % экзаменуемых, набравших меньше 36 баллов, успешно решили предлагаемую задачу.

Участники экзамена, набравшие баллы в интервалах 81-100, в основном, правильно решили расчетные задачи 27-29: задача 27 верно решена 90 % экзаменуемых, задачи 28 и 29 – на 100 %.

Результаты выполнения задания 27, проверяющего умение проводить расчёты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе», объясняются, как и в прошлом году, недостаточными математическими



умениями: составлять и решать алгебраические уравнения, на что необходимо обратить внимание обучающихся и педагогов при подготовке к ЕГЭ 2022 года.

Решая задачу 28, экзаменующиеся со средней, хорошей и высокой подготовкой продемонстрировали умение производить расчеты по термохимическим уравнениям реакций. Даже треть выпускников, не прошедших «порог», смогла успешно выполнить это задание.

Как и в экзаменационной работе 2020 года в части 2 КИМ экзаменационной работы 2021 года, содержатся 6 заданий высокого уровня сложности. Задания с развернутым ответом предусматривают комплексную проверку усвоения на углубленном уровне нескольких (двух и более) элементов содержания из различных содержательных блоков.

Результаты выполнения заданий представлены в таблице:

№ п/п	Уровень	Процент выполнения задания				
		Средний % выполнения по всем вариантам, использованным в регионе	Группа не преодол. мин.балл (%)	Группа от мин. балл-60 (%)	Группа 61-80 (%)	Группа 81-100 (%)
30	В	39	0	17	58	89
31	В	55	7	43	74	90
32	В	26	0	6	36	79
33	В	38	1	14	55	94
34	В	15	0	3	14	60
35	В	28	1	8	35	88

Следует отметить, что все задания части 2, кроме заданий 31 и 35, выполнены экзаменующимися в 2021 году с более низкими результатами, чем в 2020 году.

Задания 30 и 31 объединены одним набором веществ, из которых экзаменуемые выбирают реагенты для реализации условий этих заданий. Кроме того, в условиях этих заданий имеется указание на признаки протекания реакции, которые должны быть учтены при выборе веществ. За правильный выбор веществ и составление молекулярного уравнения их взаимодействия выставляется один балл, а за правильное отражение сущности протекающей реакции с помощью электронного баланса (30) или составление ионных уравнений (31) выставляется второй (максимальный) балл.

Появившиеся в заданиях уточнения, признаки необходимых химических реакций снизили вариативность при выполнении этих заданий, ограничили возможный набор реакций, который могли предложить экзаменующиеся. Это и привело к снижению результатов выполнения задания 30 (с 46 % в 2020 году до 39 % в 2021). Результаты выполнения задания 30 варианта 301 оказались на 2 % ниже среднего результата по региону.

Для выполнения заданий 30, 31 в 301 варианте был предложен следующий перечень веществ: гидрокарбонат магния, гидроксид натрия, перманганат натрия, серная кислота, нитрит натрия, гидрокарбонат бария.

При выполнении задания 30 экзаменуемым необходимо было написать уравнение окислительно-восстановительной реакции, которая приводит к образованию зеленого раствора. 95 % экзаменуемых с высоким уровнем

подготовки верно выбрали необходимые исходные вещества и правильно написали уравнение окислительно-восстановительной реакции в соответствии с предлагаемыми условиями, верно составили к уравнению схему электронного баланса, указали окислитель и восстановитель.

Задание 30, выполнение которого требовало умений составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций на основе электронного баланса, экзаменуемым с хорошим уровнем подготовки (61-80 б.) было выполнено менее успешно: только 54 % экзаменуемых этой группы смогли полностью справиться с этим заданием, более трети (35 %) не смогли верно выбрать вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция, записать уравнение возможной реакции, составить электронный баланс, указать окислитель и восстановитель.

Задание 31 проверяло знания об электролитической диссоциации электролитов в водных растворах, знания о сильных и слабых электролитах, реакциях ионного обмена; умения определять характер среды водных растворов веществ, объяснять сущность изученных видов химических реакций: электролитической диссоциации, ионного обмена и составлять их уравнения.

Статистические данные выполнения заданий 30, 31 показывают, что большинство экзаменуемых, выполнивших эти задания, принадлежит к группе наиболее подготовленных и получает максимальные 2 балла за выполнение задания, т. е. правильно выбирают реагирующие вещества и понимают сущность реакций, протекающих между неорганическими веществами:

№ задания	Средний % выполнения задания всем массивом участников	% выполнения группой с низкими баллами	% выполнения группой со средними баллами	% выполнения группой с хорошими баллами	% выполнения группой с высокими баллами
30	39	0	17	58	89
31	55	7	43	74	90

№ задания	Средний % выполнения задания участниками, выполнявшими вариант 301	% выполнения группой с низкими баллами	% выполнения группой со средними баллами	% выполнения группой с хорошими баллами	% выполнения группой с высокими баллами
30	37	0	16	54	95
31	63	17	54	77	100

Изменения в формулировке задания, которые привели к значительному снижению результатов выполнения задания 31 в 2020 году по сравнению с 2019 годом, не снизили результаты выполнения этого задания в 2021 году, что говорит о том, что одиннадцатиклассники и педагоги обращают внимание на изменения, происходящие в условиях заданий, и учитывают их при подготовке к экзамену.

Экзаменуемые с сильной подготовкой при выполнении задания 31 продемонстрировали знания об электролитической диссоциации электролитов

в водных растворах, знания о сильных и слабых электролитах, умения составлять молекулярные и ионные уравнения реакций ионного обмена и выполнили это задание на 100 %. Более высокий уровень, по сравнению с прошлым годом, продемонстрировали экзаменуемые всех уровней подготовки. Результат выполнения задания 31 участниками ЕГЭ с хорошим уровнем подготовки составил 77 %. Ряд экзаменуемых этой группы не обратил внимания на дополнительное указание, что предлагаемая реакция ионного обмена должна протекать с выделением газа, но без образования осадка. Поэтому вместо реакции взаимодействия гидрокарбоната магния и серной кислотой предлагали реакцию между гидрокарбонатом бария и серной кислотой, не учитывая того, что продуктом данной реакции помимо выделяющегося углекислого газа, еще является сульфат бария, выпадающий в осадок.

Выполнение задания 31 участниками экзамена со средним уровнем подготовки составило более 50 %. Снижение результатов (почти на 50 %) произошло при выполнении данного задания экзаменуемыми со средними результатами. Около 60 % выпускников со средним уровнем подготовки успешно справились с заданием. Многие при составлении ионных уравнений реакций путали свойства электролитов, поэтому не смогли получить балл за составление реакций ионного обмена. Около 30 % экзаменуемых данной группы не справились с заданием.

Выполнение заданий 32 и 33 в экзаменационной работе требует от участников ЕГЭ системного анализа условия задания, применения во взаимосвязи знаний об общих и специфических свойствах как неорганических, так и органических веществ.

Задание 32 ориентировано на проверку сформированности умения подтверждать существование генетической связи между веществами различных классов неорганических веществ путем составления уравнений соответствующих реакций. Этому заданию отведена роль «мысленного эксперимента». Его условие, как обычно, было предложено в форме описания последовательности химических превращений. Данное задание требует от экзаменуемых умения определить продукты реакций, учитывать условия и признаки протекания реакций, которые описаны в условиях заданий. Именно недостаточное внимание ко всем аспектам условия задания зачастую является причиной того, что получить максимальный балл за выполнение задания удастся немногим экзаменуемым.

№ задания	Средний % выполнения задания всеми участниками экзамена	% выполнения группой с низкими баллами	% выполнения группой со средними баллами	% выполнения группой с хорошими баллами	% выполнения группой с высокими баллами
32	26	0,36	5,7	36,3	79,5
33	38	0,58	13,9	55,5	93,6

При выполнении задания 32 «Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ» произошло дальнейшее снижение результатов выполнения по сравнению с предыдущими годами (45 % – в 2019

году, 39 % – в 2020 году, 26 % – в 2021 году). Снижение результатов выполнения произошло во всех группах экзаменуемых. 24 % выпускников из группы с высокой подготовкой допустили по 1 ошибке при написании уравнений реакций, получив по 3 первичных балла из 4 возможных, остальные успешно выполнили задание. В группе экзаменуемых с хорошей подготовкой только 10 % выпускников полностью выполнили задание, правильно написали все уравнения реакция и получили максимальный балл. Сложными для ряда экзаменуемых оказались написание уравнения реакций с двойным гидролизом. Многие допускали ошибки, составляя уравнение окислительно-восстановительных реакций.

В группе со средним уровнем подготовки результаты выполнения задания составили всего 6 %. Ни один из экзаменуемых этой группы участников не смог получить ни 3, ни 4 балла, а смогли правильно написать только 1 или 2 уравнения. Основное большинство экзаменуемых данной группы не смогли выполнить это задание. Только единицам участников с низким уровнем подготовки удалось правильно написать по одному уравнению реакции.

Результаты выполнения задания участниками экзамена, выполнявшими вариант 301, оказались несколько выше средних по региону.

№ задания	Средний % выполнения задания участниками, выполнявшими вариант 301	% выполнения группой с низкими баллами	% выполнения группой со средними баллами	% выполнения группой с хорошими баллами	% выполнения группой с высокими баллами
32	32	0	12	44	90
33	42	0	24	62	96

Экзаменуемые с высоким, средним уровнями подготовки смогли, внимательно прочитывая условие задания 32, правильно написать продукт взаимодействия оксида кремния при нагревании с избытком магния, что позволило дальше верно составить остальные уравнения реакций. Основное большинство экзаменуемых с высоким уровнем подготовки смогли в полном объеме справиться с заданием.

Задание 33 проверяло знания экзаменуемых о строении, свойствах, способах получения органических соединений, механизмах реакций, протекающих между органическими веществами, предусматривало проверку сформированности умения подтверждать существование генетической связи между веществами различных классов органических соединений путём составления уравнений соответствующих реакций с учётом заданных условий их проведения. Как и при выполнении предыдущего задания, экзаменуемым необходимо было учитывать условия протекания реакций. Формат предъявления условия не изменяется в течение нескольких последних лет проведения экзамена, поэтому экзаменуемые хорошо знакомы с алгоритмом выполнения подобных заданий. Тем не менее, получить максимальные 5 баллов за выполнение задания смогли только экзаменуемые с высоким уровнем подготовки.

Сравнение результатов выполнения задания 33 в текущем и предыдущем годах показывает, что средний процент выполнения задания в 2021 году ниже, чем в 2020 на 20 % (58 % в 2020 году, 38 % в 2021 году). В то время как результаты выполнения задания 18 базового уровня сложности и заданий 16 повышенного уровня сложности, включающих в себя проверку знаний тех же самых элементов содержания, в 2021 году оказались несколько выше результатов 2020 года. Однако данные изменения нельзя считать существенными, ибо такая картина сложилась только благодаря увеличению процента выполнения данных заданий участниками с высоким уровнем подготовки (96 %).

Экзаменуемые, выполнявшие 301 вариант, продемонстрировали результат выполнения задания 33 на 4 % выше (42 %). Снижение результатов выполнения задания, написания уравнений для осуществления цепочек превращения с органическими веществами можно объяснить тем, что в заданиях предлагаются «слепые» переходы, которые часто и вызывают затруднения у экзаменуемых.

Анализ результатов выполнения задания позволяет сделать вывод, что практически никто из выпускников с минимальным уровнем подготовки не приступал к выполнению задания или не смог написать правильно ни одного уравнения реакции. 96 % обучающихся с отличной подготовкой полностью выполнили задание, и только треть обучающихся с хорошим уровнем подготовки полностью справились с заданием. Многие экзаменуемые при написании уравнений не учитывали условия протекания реакций, предлагали неверные продукты этих реакций и продолжали составлять уравнения реакций не с теми веществами, допускали ошибки в записи циклических соединений.

Безусловно, особая роль в дифференциации экзаменуемых по уровню их подготовки отводится заданиям высокого уровня сложности с развёрнутым ответом – расчётным задачам (34 и 35). Решение подобных задач предусматривает проведение системного анализа условия, глубокое понимание химической сущности процессов, о которых идет речь в условии заданий, сформированность умения выстроить алгоритм проведения вычислений на основе выявления взаимосвязи различных физических величин.

Как видно из таблицы по результатам выполнения заданий 27-29 части 1, выпускники достаточно успешно могут применять один из видов расчетов для решения задач базового уровня сложности. Наиболее сложным было задание 34, решение которого требовало самостоятельного выбора используемых видов расчетов, их логической последовательности при поиске неизвестной физической величины.

Сравнение результатов выполнения задания 34 в текущем и предыдущем годах показывает, что средний процент выполнения задания в 2021 году ниже, чем в 2020 на 10 %.

№ п/п	Уровень	Средний % выполнения задания всеми участниками экзамена	% выполнения группой с низкими баллами	% выполнения группой со средними баллами	% выполнения группой с хорошими баллами	% выполнения группой с высокими баллами
34	В	15	0	3	14	60
35	В	28	1	8	35	88

Анализ результатов выполнения задания позволяет сделать вывод, что из выпускников с минимальным уровнем подготовки никто не приступал к решению задачи. Чуть больше 60 % обучающихся с отличной подготовкой полностью выполнили задание.

Среди выпускников с удовлетворительным уровнем подготовки (группа 2) только единицы участников из тех, кто приступал к выполнению задания 34, смогли получить только 1 балл. Это означает, что эти выпускники смогли только правильно произвести расчеты по величинам, данным в условии задачи, или написать уравнения реакций.

Сравнение результатов решения этой задачи группами выпускников с хорошим и отличным уровнями подготовки позволяет судить о ведущей роли задания 34 в дифференциации выпускников этих групп. Лишь небольшое число экзаменуемых с хорошим уровнем подготовки (7 %) смогли получить максимальные 4 балла за выполнение задания. Очевидно, что решить задачу полностью и правильно смогли те выпускники, которые имели отличную подготовку. Они правильно произвели все вычисления, в которых использовались необходимые физические величины, заданные в условии задания.

Многие учащиеся не смогли правильно записать все уравнения реакций, соответствующие условию задачи не произвели необходимые расчеты и не учли, что массовая доля веществ в растворе в третьей колбе такая же, как и массовые доли этих веществ в первой и во второй колбах; не смогли продемонстрировать логически обоснованную взаимосвязь физических величин, на основании которых необходимо было производить расчеты; неверно вычисляли массу образовавшегося раствора; не смогли в соответствии с условием задания определить искомую физическую величину. Многие экзаменуемые с хорошим уровнем подготовки, прочитав в условии задачи, что раствор разделили на три части, даже не стали приступать к ее решению.

Содержание условия и формат предъявления, критерии оценивания задания 35 в работе 2021 года были аналогичны этому же заданию в работе двух предыдущих лет. При выполнении задания 35 экзаменуемые должны были определить молекулярную формулу органического вещества, установить структурную формулу этого вещества на основании его химических свойств, описанных в условии задания, и составить уравнение одной из характерных химических реакций.

Шкала оценивания выполнения этого задания предполагала максимальные 3 балла. Результат выполнения задания 35 в 2021 году несколько выше, чем в 2020 году (28 % в 2021 году, 25 % в 2020 году).

Ни один из выпускников с низкой и со средней подготовкой не справился с решением предложенной задачи, только 1 выпускник из группы со слабой подготовкой и 4 выпускника из группы со средней подготовкой смогли произвести необходимые расчеты и вывести молекулярную формулу органического вещества.

В группе с хорошим уровнем подготовки несколько большее, чем в 2020 году, число экзаменующихся смогли провести необходимые расчёты и вывести молекулярную формулу вещества, однако большая часть из них испытывала затруднения при составлении структурной формулы этого вещества и не смогла написать необходимое уравнение реакции.

И только для 88 % выпускников с отличным уровнем подготовки (90 %, выполнявших вариант 301) это задание оказалось под силу. Они выполнили задание правильно и получили максимальные 3 балла. Часть выпускников этой группы произвела необходимые расчеты, вывела молекулярную формулу вещества, но не смогла верно предложить структурную формулу органического вещества, соответственно и записать уравнение реакции, не смогла определить по описанным в задаче свойствам искомого органического вещества предложенную соль аминокислоты.

Выпускники с низким уровнем подготовки не смогли выполнить задания части 2, некоторые из них смогли выполнить только отдельные элементы заданий.

По результатам выполнения экзаменационной работы в целом (полученный первичный балл) все экзаменуемые были распределены по четырем группам:

№ п/п	Набрали первичный балл	Тестовый балл	Доля экзаменуемых (%)	
			всего массива	Выполнявших вариант 301
группа 1	от 0 до 11 баллов	от 0 до 35	14	11
группа 2	от 12 до 30 баллов	от 36 до 60	40	49
группа 3	от 31 до 47 баллов	от 61 до 80	31	23
группа 4	от 48 до 60 баллов	от 81 до 100	15	18

Кратко охарактеризуем особенности подготовки экзаменуемых каждой из групп.

**Группа 1** – *низкий уровень подготовки; экзаменуемые, которые не преодолели минимального балла (первичный балл: 0–11; тестовый балл: 0–35).*

Экзаменуемые из этой группы не смогли выполнить ни одного задания с успешностью 50 % и выше. Можно отметить лишь несколько заданий, которые экзаменуемые выполнили относительно успешно (выше 30 %). Это задания, с помощью которых проверялись такие элементы содержания, как:

– «Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырёх периодов: *s*-, *p*- и *d*-элементы» (задание 1, средний процент выполнения – 38);

– «Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам (задание 2, средний процент выполнения – 38);

- «Химическая связь. Строение вещества» (задание 4, средний процент выполнения – 45);
- «Классификация и номенклатура неорганических веществ (задание 5, средний процент выполнения – 48);
- «Характерные химические свойства основных классов неорганических соединений. Электролитическая диссоциация» (задание 7, средний процент выполнения – 44);
- «Взаимосвязь неорганических веществ» (задание 10, средний процент выполнения – 39);
- «Реакции окислительно-восстановительные» (задание 21, средний процент выполнения – 32);
- «Электролиз расплавов и растворов» (задание 22, средний процент выполнения – 36).

Отметим, что эти элементы содержания изучались еще в курсе химии основной школы. Выполняя задания, проверяющие вышеназванные элементы содержания, обучающиеся продемонстрировали овладение такими умениями, как: характеризовать строение электронных оболочек атомов, определять число неспаренных электронов в атомах, сравнивать строение атомов между собой; определять вещества, между которыми возможна генетическая связь. При выполнении этих заданий от экзаменуемых требуется осуществление одной или двух мыслительных операций.

Экзаменуемые этой группы показали низкие результаты (менее 15 %) при выполнении заданий, проверяющих усвоение знаний по органической химии (задания 11–18). Изучение органических веществ в старшей школе требует от обучающихся самостоятельной работы с теоретическими положениями курса и сформированных навыков систематизации и обобщения полученных теоретических знаний. Кроме того, работа с формулами органических веществ и понимание их пространственной структуры предполагают развитие образного (абстрактного) мышления. Для этого в процессе преподавания необходимо использовать модели молекул, активно использовать структурные формулы веществ. Именно эти умения недостаточно сформированы у группы 1 экзаменуемых.

Низкие результаты показали участники этой группы при выполнении заданий, в которых проверялись следующие элементы содержания:

- «Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов» (задание 20, средний процент выполнения – 3) (на результат повлияло изменение формата задания);
- «Качественные реакции на неорганические вещества, ионы и органических соединений (задание 25, средний процент выполнения – 5).
- «Области применения веществ в народном хозяйстве и быту» (задание 26, средний процент выполнения – 15).

Низкие результаты эта группа экзаменуемых показала так же и при решении расчетных задач (задания 27, 29):



- «Расчеты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе» (средний процент выполнения – 7);
- «Расчеты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ» (средний процент выполнения – 13).

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

Некоторые экзаменуемые, не преодолевшие минимального балла, приступали к выполнению заданий высокого уровня сложности с развернутым ответом. Формулировки этих заданий и порядок их выполнения существенно не изменялись в течение последних лет проведения экзамена, поэтому задания кажутся экзаменуемым знакомыми. Справиться с этими заданиями полностью и получить максимальные баллы удалось лишь единицам по заданию 31, так как умение написать молекулярное, полное и сокращенное ионные уравнения реакции ионного обмена формируется в курсе основной школы и кажется экзаменуемым более понятным.

Отметим, что при выполнении задания 35 некоторые экзаменуемые смогли выполнить вычисления и на их основе установить молекулярную формулу органического вещества, но установить структуру вещества на основании известных его химических свойств им не удалось.

Всего же в экзаменационном варианте каждый из экзаменуемых, отнесенных к данной группе, успешно выполняет менее 10 заданий базового уровня, что не позволяет им преодолеть минимальный балл, необходимый для успешной сдачи экзамена, а главное, свидетельствует о том, что их подготовка по предмету не отвечает требованиям образовательного стандарта средней школы по химии даже на базовом уровне.

Одним из возможных направлений в решении данной проблемы при подготовке к экзамену является более активное использование таких заданий, в которых требуется с небольшим количеством объектов (двумя-тремя) письменно осуществить ряд базовых действий: определить степень окисления, дать характеристику химическим свойствам вещества, составить уравнения реакций и др. В отличие от тестовых заданий с кратким ответом, в которых предлагаются варианты решения, выступающие в качестве опорной информации для решения, в таких заданиях предполагаются развернутые ответы, по которым более четко просматривается ход рассуждений экзаменуемых, а следовательно, в большей степени проявляются «слабые» места в их подготовке.

Можно сделать общий вывод о том, что экзаменуемые из этой группы не проявили умений самостоятельно оценивать уровень собственных знаний и выстраивать необходимую траекторию самообразования, систематизации

и обобщения знаний, а также не проявили должную ответственность при принятии решения об участии в столь сложном для них экзамене.

**Группа 2** – *удовлетворительная подготовка (первичный балл: 12–30; тестовый балл: 36–60).*

Данная группа экзаменуемых успешно (средний процент выполнения 50–70) выполнили задания, проверяющие следующие элементы содержания: «Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырёх периодов: *s*-, *p*- и *d*-элементы» (задание 1); «Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам» (задание 2); «Химическая связь. Строение вещества» (задание 4); «Классификация и номенклатура неорганических веществ» (задание 5); «Характерные химические свойства простых веществ» (задание 6); «Характерные химические свойства основных классов неорганических соединений. Электролитическая диссоциация» (задание 7); «Взаимосвязь неорганических веществ» (задание 10); «Характерные химические свойства углеводов»; «Реакции окислительно-восстановительные»; «Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот)»; «Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная».

Можно говорить о том, что у данной группы экзаменуемых сформированы следующие умения: характеризовать строение атомов химических элементов по положению в Периодической системе; определять виды химической связи; определять окислитель и восстановитель, а также продукты реакций по формулам исходных веществ. Как видно из приведенного перечня элементов содержания, успешное их усвоение предполагает владение умением объяснять взаимосвязь между составом, строением и свойствами, то есть осуществление двух-трех взаимосвязанных мыслительных операций.

Эта группа экзаменуемых слабо усвоила большинство элементов содержания курса органической химии (задания 11, 12, 14–15, 17–18), кроме углеводов. Это позволяет говорить о том, что они недостаточно овладели умением классифицировать и называть органические вещества (41 %), слабо усвоили знания свойств, изученных кислород- и азотсодержащих органических веществ (около 30 %).

Низкие результаты показали экзаменуемые этой группы при выполнении заданий, в которых проверялись следующие элементы содержания:

– «Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов» (задание 20, средний процент выполнения – 17) (на результат повлияло изменение формата задания); (задание 26, средний процент выполнения – 31);

– «Качественные реакции на неорганические вещества, ионы и органических соединений (задание 25, средний процент выполнения – 27);

– «Области применения веществ в народном хозяйстве и быту» (задание 26, средний процент выполнения – 32).

Умение решать задачи базового уровня сложности у этой группы экзаменуемых сформировано недостаточно прочно. Наибольшие трудности у них вызвали задачи, решение которых предусматривало использование понятия «массовая доля вещества в растворе» (42 %). Немного лучше

экзаменуемые справились с термохимическими расчетами и задачами на вычисление объемных соотношений газов в химических реакциях (58 %).

Недостаточно прочно экзаменуемые из этой группы овладели умением проводить расчеты по химическим уравнениям (50 %), если известно количество (масса, объем) одного из веществ – участника реакции. Все перечисленные виды расчетов формируются еще в начале изучения курса химии, то есть в основной школе.

Задания части 2 экзаменационной работы группа 2 экзаменуемых выполнила несколько лучше, чем группа 1. Больше 15 % составило выполнение заданий 30, 31.

Отметим, что более трети участников данной группы смогли выполнить эти задания. Это говорит о том, что они понимают сущность протекающих реакций, умеют составить электронный баланс окислительно-восстановительного процесса, написать ионные уравнения реакции ионного обмена.

Остальные задания с развернутым ответом были выполнены с успешностью в среднем не выше 15 %. При этом надо отметить, что некоторые экзаменуемые из этой группы, которые приступили к выполнению задания 35, смогли получить 1 балл за проведение расчетов по нахождению молекулярной формулы органического вещества, но продвинуться дальше и установить структуру вещества им не удалось. Некоторые экзаменуемые этой группы смогли написать только 1-2 уравнения реакций «мысленного химического эксперимента» (задание 32, процент выполнения 6). Только единицы экзаменуемых данной группы смогли получить только 1 балл за решение 34 задачи (процент выполнения – 2).

На основании всего изложенного можно сделать вывод о том, что экзаменуемые с удовлетворительной подготовкой продемонстрировали устойчивое усвоение ведущих теоретических понятий курса химии, основ неорганической химии. Но при этом недостаточно усвоены знания о строении и свойствах органических веществ. Слабо сформированы навыки проведения расчетов по химическим формулам и уравнениям химических реакций.

Сравнительно низкие результаты выполнения большинства заданий свидетельствуют о недостаточном уровне системности знаний, что проявляется в слабом владении знаниями о химических свойствах неорганических и органических веществ, непонимании закономерностей протекания химических реакций, незнании признаков и условий протекания изученных реакций и др.

Большой (по сравнению с предыдущей группой) набор умений позволил данной группе экзаменуемых выполнить не только 12 заданий базового уровня сложности, но и набрать баллы при выполнении отдельных заданий повышенного и высокого уровней сложности.

При подготовке к экзамену для обучающихся с удовлетворительной подготовкой целесообразно использовать задания, в которых для решения требуется последовательное выполнение нескольких (трех-четырёх) мыслительных операций, в том числе основывающихся на владении знаниями из разных тематических разделов. Например, это может быть задание, в котором,

используя перечень веществ, требуется составить уравнения возможных реакций между ними: как реакций ионного обмена, так и окислительно-восстановительных реакций, для которых должны быть составлены электронный баланс или ионные уравнения. Очень важно в процессе подготовки использовать задания, предусматривающие работу с информацией, представленной в различной форме – схема, таблица, рисунок и др., с последующим ответом на вопросы к ней.

**Группа 3** – *хорошая подготовка (первичный балл: 31–47; тестовый балл: 61–80)*

Практически все задания базового уровня сложности выполнены этой группой участников с результатом выше 60 %. Это позволяет говорить о том, что ими успешно освоены знания, относящиеся ко всем содержательным блокам. Они хорошо владеют химическими понятиями и понимают существование взаимосвязи между ними, демонстрируют понимание закономерностей изменения свойств химических элементов и образуемых ими веществ по группам и периодам, знают химические свойства неорганических и органических веществ, понимают закономерности протекания химических реакций и др. Сформированная система химических знаний позволяет осуществлять разнообразные мыслительные операции во взаимосвязи при выполнении заданий различного уровня сложности.

Данная группа экзаменуемых показала прочно сформированные умения, предполагающие осуществление нескольких последовательных мыслительных операций: характеризовать химические свойства простых и сложных веществ на основании их состава и строения, прогнозировать продукты и признаки реакций, определять возможность протекания химических реакций с учетом условий их проведения и т.п.

Единственное задание, которое участники данной группы выполнили с результатами ниже 50 %, – это задание 20 (процент выполнения – 36). Причина, как уже отмечалось выше, – изменение формата задания.

Задания повышенного уровня сложности так же все выполнены с результатами выше 50 %. Наибольшие затруднения эти экзаменуемые испытали при выполнении задания 24, которое ориентировано на проверку знаний следующих элементов содержания: «Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов» (процент выполнения 56) и при выполнении задания 26, которое ориентировано на проверку знаний следующих элементов содержания «Области применения веществ в народном хозяйстве и быту» (средний процент выполнения – 56).

Задания высокого уровня сложности в большинстве своем были достаточно уверенно выполнены данной группой экзаменуемых. Более 60 % экзаменуемых из данной группы выполнили задания 30 и 31 полностью и получили максимальные 2 балла. Также уверенно большинство экзаменуемых справилось и с заданием 33, ориентированным на проверку генетической связи органических веществ. Несколько менее успешно выполнено задание 32, проверяющее генетическую связь неорганических веществ. Но наибольшие затруднения вызвали задания 34 (выполнение 14 %) и 35 (выполнение 35 %),

представляющие собой расчетные задачи. В процессе их выполнения большая часть выполнивших задание смогла получить минимальный балл, т.е. они справились с записью химических уравнений в задании 34 и с проведением расчетов для вывода молекулярной формулы органического вещества в задании 35. Дальнейший ход решения оказался по силам гораздо меньшему числу экзаменуемых из данной группы.

Возможно, одним из факторов, не позволивших успешно справиться с расчетными задачами, находящимися в конце варианта, является нехватка времени на их выполнение. Поэтому обратим внимание на тот факт, что умение распределить свое время и силы в процессе выполнения экзаменационной работы является важным дифференцирующим фактором определения уровня подготовленности экзаменуемых. На этот фактор надо обратить внимание выпускников при организации их самостоятельной работы по подготовке к экзаменам.

**Группа 4** – отличная подготовка (первичный балл: 48–60; тестовый балл: 81–100)

Экзаменуемые из этой группы показали уверенное овладение всеми проверяемыми элементами содержания курса химии на всех уровнях сложности: задания части 1 экзаменационной работы выполнены ими с успешностью выше 90 %. Ниже 90 %, но выше 80 % выполнены только 3 задания базового и повышенного уровней сложности (№ 11 – 87 %, 24 – 86 %, 26 – 83 %. Это свидетельствует о том, что уверенное владение системой химических знаний позволяет высокобалльникам успешно комбинировать химические понятия в зависимости от условия и уровня сложности заданий.

Большое значение при выполнении заданий играет высокий уровень сформированности у них универсальных учебных действий, которые предусматривают умение находить в условии задания и использовать для решения необходимую информацию, анализировать ее и преобразовывать в нужную форму в соответствии с требованиями. Такие результаты свидетельствуют о том, что эти выпускники осознанно владеют теоретическим и фактологическим материалом курса – основными понятиями, законами, теориями и языком химии, а также умеют: создавать обобщения; устанавливать аналогии; применять знания в измененной и новой ситуациях, например не только для объяснения сущности изученных типов химических реакций, но и для прогнозирования условий протекания конкретных реакций и образующихся при этом продуктов; устанавливать причинно-следственные связи между отдельными элементами содержания; осуществлять расчеты различной степени сложности по химическим формулам и уравнениям химических реакций; объективно оценивать реальные ситуации; использовать свой опыт для получения новых знаний, нахождения и объяснения необходимых способов решений.

Единственное задание № 20, из-за изменившегося формата, было выполнено со значительно более низким результатом (60 %).

Результаты выполнения заданий высокого уровня сложности (с развернутым ответом) показывают, что большая часть экзаменуемых выполнила задания с развернутым ответом на максимальный балл. Отметим при

этом, что задание 34 оказалось трудным для выполнения даже многим экзаменуемым из этой группы. При его выполнении большинство экзаменуемых смогло составить уравнения реакций, о которых идет речь в условии задания, но далеко не все смогли понять, что массовая доля веществ в растворе во всех колбах одинакова, не все смогли правильно соотнести заданные физические величины с химической сутью задания и выстроить дальнейший логический путь решения задачи: выявить математическую зависимость и на ее основе составить математическое уравнение для нахождения промежуточных неизвестных величин.

Обучая школьников приемам работы с различными типами контролирующих заданий (с кратким ответом и развернутым ответом), необходимо добиваться понимания того, что успешное выполнение любого задания невозможно без учета всех данных, приведенных в его условии и выбора оптимальной последовательности действий. Одновременно важным становится формирование у обучающихся умения рационально использовать время, отведенное на выполнение экзаменационной работы с большим количеством заданий, каковой и является экзаменационная работа ЕГЭ.

*Пути устранения типичных ошибочных ответов в ходе обучения школьников химии.*

Анализ статистических данных ЕГЭ по химии 2021 г. позволяет предложить пути устранения ошибочных ответов школьников в ходе обучения, направленные на совершенствование методических подходов в преподавании курса химии, в том числе способствующие более эффективному формированию знаний и умений, необходимых для успешного выполнения заданий экзаменационных вариантов.

Каждый учитель должен четко знать нормативную базу, определяющую подходы к отбору содержания и построению КИМ.

Так, в настоящее время разработка экзаменационных вариантов по химии осуществляется в соответствии Федеральным компонентом государственного стандарта основного общего и среднего (полного) общего образования по химии, базовый и профильный уровни. Именно этот документ определяет содержание КИМ и уровень требований к образовательной подготовке выпускников. Из него следует, что, кроме заданий, ориентированных на базовый уровень изучения предмета, в КИМ ЕГЭ обязательно включаются задания, предусматривающие контроль качества усвоения материала на профильном уровне.

Поэтому при подготовке к ЕГЭ по химии следует также учитывать, что изучение систематического курса химии в объеме 1-2 ч ориентировано на усвоение материала именно на базовом уровне, что в наибольшей степени позволяет успешно справиться с заданиями базового уровня и некоторыми заданиями повышенного уровня сложности. Освоение материала на профильном уровне предусматривает иной диапазон учебных часов (5-7 ч. в неделю) и/или большую самостоятельную подготовительную работу старшеклассников под руководством педагога.

*Соотнесение результатов выполнения заданий с учебными программами, УМК и иными особенностями региональной системы образования.*

В организациях Орловской области образовательная деятельность по химии осуществляется по УМК О.С. Габриеляна, в основном, по программам базового уровня обучения (94 %).

*Причины получения выявленных типичных ошибочных ответов и путей устранения в ходе обучения школьников химии в Орловской области*

Проблема при подготовке обучающихся к сдаче ЕГЭ – это минимальное количество учебных часов, отводимых на изучение химии (1 или редко 2 часа в неделю на уровне СОО), а также отсутствие в большинстве образовательных организаций элективных предметов, помогающих обучающимся готовиться к сдаче экзамена по химии.

В 2021 году одиннадцатиклассники ОО региона завершили обучение по образовательным программам ФГОС СОО. Поэтому в ряде школ в ООП в соответствии со стандартами учебный предмет «Химия» отсутствовал, что ухудшило ситуацию с изучением химии. Только 6 % ОО изучают химию на профильном уровне. Отсюда основной причиной выявляемых ежегодно типичных ошибочных ответов является то, что основное большинство участников ЕГЭ по химии – это обучающиеся, изучающие химию в своих образовательных организациях на базовом уровне и не получающие в своих ОО должной содержательной и методической помощи.

Результаты ЕГЭ 2021 г. продемонстрировали проблемы в подготовке выпускников, обусловленные максимальной ориентацией многих из них лишь на элементы содержания и умения, контроль которых предусмотрен заданиями демонстрационного варианта. Показательно, что для правильного понимания назначения этого документа ежегодно в него включается следующая фраза: *«При ознакомлении с демонстрационным вариантом контрольных измерительных материалов (КИМ) единого государственного экзамена (ЕГЭ) 2021 г. следует иметь в виду, что задания, включённые в него, не охватывают всех элементов содержания, которые будут проверяться с помощью вариантов КИМ в 2021 г.»*.

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

Проведённый анализ свидетельствует о хорошем знании выпускниками Орловской области 2021 г. важнейших химических понятий, основных законов и теорий химии, важнейших веществ и материалов.

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

На достаточном уровне (средний процент выполнения заданий всеми участниками более 50 %) выпускниками усвоены элементы содержания:

- Строение атома;
- Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам;
- Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов;

- Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных;
- Виды химических связей;
- Характерные химические свойства неорганических соединений;
- Взаимосвязь неорганических веществ;
- Классификация органических и неорганических веществ;
- Теория строения органических соединений: гомология и изомерия;
- Характерные химические свойства углеводов;
- Взаимосвязь углеводов и кислородосодержащих органических веществ;
- Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот);
- Гидролиз солей;
- Расчеты по термохимическим уравнениям;
- Расчёты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ;
- Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Слабые и сильные электролиты. Реакции ионного обмена.

Эти элементы содержания проверяли сформированность следующих умений и видов деятельности:

- Применять основные положения химических теорий (строения атома, химической связи, электролитической диссоциации, кислот и оснований, строения органических соединений, химической кинетики) для анализа строения и свойств веществ;
- Понимать смысл Периодического закона Д. И. Менделеева и использовать его для качественного анализа и обоснования основных закономерностей строения атомов, свойств химических элементов и их соединений;
- Объяснять зависимость свойств химических элементов и их соединений от положения элемента в периодической системе Д.И. Менделеева;
- Характеризовать общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов;
- Характеризовать строение и химические свойства изученных органических соединений;
- Определять принадлежность веществ к различным классам органических и неорганических соединений;
- Понимать, что практическое применение веществ обусловлено их составом, строением и свойствами; определять характер среды водных растворов веществ;
- Проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям.

*Элементы содержания / умений и видов деятельности, усвоение которых нельзя считать достаточными.*

К числу менее усвоенных элементов содержания (средний процент выполнения заданий всеми участниками около или менее 50 %) можно отнести:



- Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот;
  - Скорость химической реакции, её зависимость от различных факторов;
  - Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов;
  - Классификация химических реакций в неорганической и органической химии;
  - Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений;
  - Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры;
  - Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических соединений;
  - Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке. Расчёты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе». Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси;
  - Установление молекулярной и структурной формулы вещества.
- Эти элементы содержания проверяли сформированность следующих умений и видов деятельности:
- Характеризовать строение и химические свойства изученных органических соединений;
  - Классифицировать химические реакции в неорганической и органической химии (по всем известным классификационным признакам);
  - Объяснять влияние различных факторов на скорость химической реакции и на смещение химического равновесия;
  - Планировать эксперимент по получению и распознаванию важнейших неорганических и органических соединений, с учетом приобретенных знаний о правилах безопасной работы с веществами в лаборатории и в быту; определять характер среды водных растворов веществ;
  - Объяснять общие способы и принципы получения наиболее важных веществ; планировать эксперимент по получению и распознаванию важнейших неорганических и органических соединений, с учетом приобретенных знаний о правилах безопасной работы с веществами в лаборатории и в быту.

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

Сравнение результатов выполнения задания по годам позволяет сделать вывод, что стабильной динамики при выполнении заданий не наблюдается: происходит то понижение, то повышение результатов выполнения. Так, традиционно, более низкие результаты экзаменуемые демонстрировали при проверке знаний о типах химических связей, о веществах молекулярного и немолекулярного строения, типах кристаллических решеток, зависимости свойств веществ от их состава и строения, проверки сформированности умений определять вид химических связей в соединениях и тип кристаллической

решетки, природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической, водородной), объяснять зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения (в 2019 году % выполнения этого задания составил 49, в 2020 году – 56). Однако в 2021 году экзаменующиеся выполнили эти задания заметно лучше по сравнению с предыдущими годами (80 %). Такие колебания в результатах выполнения позволяют сделать вывод, что учителя, которые готовят выпускников к экзаменам, обращают внимание на результаты итоговой аттестации предыдущего года и стараются внести корректировки при подготовке обучающихся к ЕГЭ.

В 2021 году изменился формат представления задания 20 (Скорость химической реакции, её зависимость от различных факторов), теперь это стало заданием с множественным выбором вариантов ответа. И если в предыдущие годы данное задание часто относили к хорошо усвоенным, то в 2021 году процент его выполнения составил 28 %, в 2020 году он составил 81 %, в 2019 году – 75 %.

В 2021 году снизился процент выполнения задания 24 (Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов), его выполнение составило 47 %, в то время как в 2020 году – 69 %, в 2019 году – 72 %. Причиной снижения результатов по выполнению задания послужила формулировка условия, предполагающая построение экзаменуемыми логической цепочки рассуждений, когда добавление в систему того или иного вещества приведет к химическому взаимодействию между продуктами реакции или исходными веществами, и как следствие, изменение концентрации веществ в системе. Вероятно, такие затруднения вызваны формальным подходом к выполнению подобных заданий, недостаточно полным анализом условия задания.

*Выводы о существенности вклада содержательных изменений (при наличии изменений) КИМ, использовавшихся в Орловской области в 2021 году, относительно КИМ прошлых лет.*

Содержательных изменений в КИМ по химии не произошло, но введение дополнительных условий в задания 30 и 31 позволило сделать эти задания, более дифференцируемыми. Так, задание 30 экзаменующимися с хорошим уровнем подготовки выполнено на 58 %, 31 – 52 %, а экзаменующимися с высоким уровнем подготовки – на 74 % и 90 % соответственно. Изменение формата задания 20 (Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов) привело к значительному снижению результатов его выполнения.

*Выводы о связи динамики результатов проведения ЕГЭ с использованием рекомендаций для системы образования Орловской области, включенных в статистико-аналитический отчет результатов ЕГЭ в 2020 году.*

Педагогам предлагалось при составлении рабочей программы увеличить время на решение расчетных задач, выполнение заданий на установление взаимосвязи различных классов неорганических и органических соединений, составлению окислительно – восстановительных реакций, уделить внимание особенностям состава и строения неорганических и органических веществ, особенностям протекания гидролиза солей и электролиза солей, кислот

и щелочей и т. д. учтены учителями региона. Так, при выполнении задания № 2 «Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам» увеличился процент выполнения с 73 % до 78 %, задания № 23 «Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная» процент выполнения задания повышенного уровня с 69 % в 2020 году повысился до 75 % в 2021 году и т. д.

Также учтены педагогическим сообществом региона и другие рекомендации: активизировать работу по формированию у обучающихся всех основных умений, необходимых для успешного освоения программы по химии; развивать у учащихся логическое мышление с использованием заданий на сравнение, обобщение, в системе контроля использовать практико – ориентированные задания.

Наличие высокобалльных и стобалльных работ позволяет сделать вывод, что учителя работают с материалами по результатам анализа итоговой аттестации предыдущего года, стараются обратить внимание обучающихся на типичные ошибки, которые были допущены при сдаче ЕГЭ.

*Выводы о связи динамики результатов проведения ЕГЭ с проведенными мероприятиями, предложенными для включения в дорожную карту в 2020 году*

Достаточно высокие результаты выполнения ЕГЭ по химии (положительная динамика), дают основания предположить, что проведенные мероприятия, включенные в дорожную карту 2020 года (различные образовательные события, вебинары, проведенные на базе БУ ОО «ОРЦОКО», БУ ОО ДПО «ИРО», ФГБОУ ВО «ОГУ им. И.С. Тургенева») для учителей, для руководителей районных и городских методических объединений, членов регионального учебно-методического объединения, учителей химии, для выпускников образовательных организаций внесли свой вклад в подготовку будущих участников экзамена.

*Были проведены следующие мероприятия:*

– *Разработаны* методические рекомендации по подготовке обучающихся к ЕГЭ по химии в 2020-2021 учебном году; методические рекомендации по преподаванию учебного предмета «Химия» в 2020-2021 учебном году;

– *Проведены* курсы повышения квалификации для учителей химии «Подготовка обучающихся к государственной итоговой аттестации по химии»; курсы повышения квалификации для учителей биологии и химии «ФГОС ОО: организация и содержание образовательной деятельности по биологии и химии» (включен блок по подготовке к ГИА) БУ ОО ДПО «ИРО»; заседание секции учителей химии РУМО по теме: «Результаты государственной итоговой аттестации по химии в ОО Орловской области в 2020 году»;

– *Организованы* вебинары по темам: «Выполнение заданий повышенного и высокого уровня сложности при подготовке к ГИА (Часть 2 ЕГЭ) по химии»; «Актуальные предметные и методические вопросы биологического и химического образования» для учителей биологии и химии образовательных организаций Орловской области; «Основные подходы к решению заданий ЕГЭ по химии»; «Лучшие практики подготовки учащихся к итоговой аттестации по химии на основе анализа результатов оценочных процедур»; тренинги для

учителей химии «Создание системы работы по подготовке обучающихся к ГИА по химии»; online мероприятие «Основные подходы к решению заданий ЕГЭ по химии в 2021 году» на базе УЦ довузовского образования ОГУ им. И.С. Тургенева.

*Прочие выводы.*

Подводя итог вышесказанному, необходимо отметить, что комплекс проведенных мероприятий способствовал выявлению профессиональных дефицитов по преподаванию химии в рамках подготовки обучающихся к ГИА и определению методов и способов по их устранению, а также повышению предметных и методических компетенций учителей химии. В течение года на заседаниях районных методических объединений учителей химии «Подготовка обучающихся к ГИА. Разбор заданий высокого уровня сложности» осуществлялось сетевое взаимодействие по обмену опытом подготовки к ЕГЭ по химии с учетом индивидуальной подготовки обучающихся.

## РАЗДЕЛ 4. РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

### 4.1. Рекомендации по совершенствованию организации и методики преподавания химии в Орловской области на основе выявленных типичных затруднений и ошибок

Рекомендации составлены на основе проведенного анализа выполнения заданий КИМ и выявленных типичных затруднений и ошибок.

#### 4.1.1. Рекомендации по совершенствованию преподавания химии всем обучающимся на разных этапах образовательного процесса

Опыт проведения ЕГЭ в Орловской области в 2021 году, как и прежде, показывает, что успешного результата можно достичь лишь при условии организации эффективного учебного процесса в течение всех лет изучения химии, необходимость совершенствования организации и методики преподавания химии в Орловской области на основе выявленных типичных затруднений.

С целью совершенствования преподавания химии в образовательной организации педагогам рекомендовано использовать конкретные методики (в соответствии с классификацией методов обучения по дидактической цели):

1. Методика приобретения знаний;
2. Методика формирования умений и навыков;
3. Методика применения знаний;
4. Методика закрепления и проверки знаний, умений, навыков, совершенствовать формы текущего контроля, ориентируясь на структуру КИМ.

*Учителям:*

1. В системе контроля использовать практико-ориентированные задания, а также задания, требующие комплексного применения знаний из различных разделов курса химии и других предметов естественно-математического цикла, возможность школьного курса химии и организовывать частично-поисковую и исследовательскую деятельность обучающихся, так как логика построения курса позволяет постоянно повторять применительно к конкретным веществам некоторые основные понятия. Таким образом, у учащихся формируются умения применять ранее полученные знания в новых условиях.

2. При составлении рабочей программы, тематического планирования увеличить время на решение расчетных задач и выполнение заданий на установление взаимосвязи различных классов неорганических веществ и органических соединений; уделять больше внимания составлению окислительно-восстановительных реакций, протекающих с неорганическими и органическими соединениями с учетом различной среды; уделить особое внимание планированию и проведению ученического химического эксперимента;

3. На заключительном этапе обучения химии особое внимание уделять организации систематического повторения и обобщения наиболее значимых

и трудных для учащихся элементов содержания, и, прежде всего: особенности состава и строения неорганических и органических веществ; зависимости химических свойств веществ от их строения; особенности протекания процессов гидролиза солей и электролиза растворов солей, кислот и щелочей; окислительно-восстановительным реакциям, генетическим связям неорганических и органических соединений, реакциям диспропорционирования в неорганической химии; условиям протекания и способам классификации химических реакций.

*Приемы обучения, направленные на предотвращение выявленных дефицитов в подготовке обучающихся:*

1. Систематически обучать школьников приемам работы с различными типами контролирующих заданий, аналогичных заданиям контрольно-измерительных материалов ЕГЭ, учить их внимательно читать инструкцию, соблюдать последовательность действий при выполнении заданий;

2. Развивать у учащихся логическое мышление, с использованием на уроках заданий на сравнение, обобщение, по аналогии и другие;

3. Активнее использовать в практике обучения такие формы и методы организации образовательной деятельности обучающихся, которые ориентированы на самостоятельную деятельность обучающихся, на формирование умения применять знания в знакомой и измененной ситуации;

4. Учитывая содержание КИМ ЕГЭ, целесообразно шире использовать практико-ориентированные задания и задания на комплексное применение знаний из различных разделов курса химии;

*Приемы обучения предметных и метапредметных аспектов подготовки обучающихся (технологии):*

1. Для повышения эффективности подготовки выпускников к ЕГЭ по химии необходимо акцентировать на занятиях внимание на вопросах, связанных с методикой оценивания ответов. Это позволит выпускникам алгоритмизировать свой ответ, сделать его предельно четким и, тем самым, повысить вероятность получения максимального балла;

2. Важнейшим умением, которое выпускнику нужно проявить на экзамене – умение организовывать свое время. Поэтому необходимо провести с выпускниками несколько занятий, посвященных отработке учебно-организационных умений;

3. Одной из важнейших функций учителя на начальном этапе подготовки является разъяснение обучающимся принципов отбора и построения КИМ. Для правильного понимания требований, предъявляемых к уровню подготовки выпускников по химии, учитель должен не только иметь четкие представления о примерах заданий, включенных в демонстрационный вариант текущего года, но и быть знаком с содержанием кодификатора и спецификации КИМ ЕГЭ по химии, важнейшей составляющей которой является обобщенный план экзаменационного варианта. Именно незнание содержания данного документа является одним из основных факторов, мешающих полноценному планированию процесса подготовки к экзамену, как для учителя, так и для обучающихся.

5. Увеличивать в учебном процессе долю творческих заданий, требующих переноса алгоритма действий в новые нестандартные ситуации.

6. Рекомендовать обучающимся участвовать в работе дистанционных курсов, в том числе организованных БУ ОО ДПО «ИРО».

7. Организовать работу обучающихся с Открытым банком заданий ЕГЭ по химии на сайте ФИПИ.

8. Руководителям ОО реализовывать принципы дифференцированного обучения путем создания профильных классов и групп с изучением химии на профильном уровне, углубленном уровне, выделения дополнительных часов на изучение химии в виде элективных предметов, факультативных курсов, организации индивидуального обучения.

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

При подготовке к экзамену для обучающихся с низкой подготовкой необходимо более активно использовать такие задания, в которых требуется с небольшим количеством объектов (двумя-тремя) письменно осуществить ряд базовых действий: определить степень окисления, дать характеристику химическим свойствам вещества, составить уравнения реакций и др. В отличие от тестовых заданий с кратким ответом, в которых предлагаются варианты решения, выступающие в качестве опорной информации для решения, в таких заданиях предполагаются развернутые ответы, по которым более четко просматривается ход рассуждений экзаменуемых, а, следовательно, в большей степени выявляются «слабые» места в их подготовке.

При подготовке к экзамену для обучающихся с удовлетворительной подготовкой целесообразно использовать задания, в которых для решения требуется последовательное выполнение нескольких (трёх-четырёх) мыслительных операций, в том числе основывающихся на владении знаниями из разных тематических разделов. Например, это может быть задание, в котором, используя перечень веществ, требуется составить уравнения возможных реакций между ними: как реакций ионного обмена, так и окислительно-восстановительных реакций, для которых должны быть составлены электронный баланс или ионные уравнения. Очень важно в процессе подготовки использовать задания, предусматривающие работу с информацией, представленной в различной форме: в виде схемы, таблицы, рисунка и др., с последующим ответом на вопросы к ним.

Обучая школьников с хорошим и отличным уровнями подготовки приемам работы с различными типами контролирующих заданий (с кратким ответом и развернутым ответом), необходимо добиваться понимания того, что успешное выполнение любого задания невозможно без учета всех данных, приведенных в его условии и выбора оптимальной последовательности действий.

Умение распределить свои время и силы в процессе выполнения экзаменационной работы является важным дифференцирующим фактором определения уровня подготовленности экзаменуемых. На этот фактор надо обратить внимание выпускников при организации их самостоятельной работы по подготовке к экзаменам.

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

Необходимо продолжить системную работу по совершенствованию процесса преподавания химии и улучшению подготовки учащихся по предмету.

В связи с этим *рекомендуется БУ ОО ДПО «Институту развития образования»:*

- продолжить работу по обучению педагогов, в том числе адресному (на основе анализа результатов ЕГЭ-2021 года), консультирование педагогов и обучающихся (как путем проведения образовательных семинаров, вебинаров так и индивидуально);

- рекомендуемые курсы «Подготовка обучающихся в государственной итоговой аттестации», «Интерактивные формы подготовки к ЕГЭ», «Подготовка к ЕГЭ в контексте цифровой образовательной среды»;

- продолжить проведение тренингов для учителей региона по созданию системы работы с обучающимися по подготовке их к государственной итоговой аттестации.

*В рамках деятельности в муниципальных образованиях предметных секций учителей химии регионального учебно-методического объединения рекомендовать:*

включать в план работы и тематику заседаний:

- анализ результатов ЕГЭ по химии;
- вопросы организации и проведения подготовки обучающихся к ЕГЭ;
- пути повышения качества уроков химии, эффективности преподавания предмета. Проводить практические занятия, открытые уроки, обучающие семинары по данной проблематике с участием наиболее опытных педагогов;

- темы для рассмотрения на заседаниях РМО учителей химии: «Компетентностный подход в ЕГЭ», «ЕГЭ и цифровая образовательная среда: вызовы и ответы», «Онлайн подготовка к ЕГЭ»; «Сложные вопросы ЕГЭ по химии», «Решение задач по неорганической и органической химии», «Использование оценочных процедур для повышения качества образования по химии».

**4.3. Рекомендации по совершенствованию преподавания химии для всех обучающихся, а также по организации дифференцированного обучения школьников с разным уровнем предметной подготовки размещены на сайте Образовательного портала Орловской области и бюджетного учреждения Орловской области «Региональный центр оценки качества образования» по адресам:**

<https://orel-edu.ru/?p=65989>;



## СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЕТА

Наименование организации, проводящей анализ результатов ЕГЭ по химии: *бюджетное учреждение Орловской области «Региональный центр оценки качества образования», бюджетное учреждение Орловской области дополнительного профессионального образования «Институт развития образования».*

<i>№</i>	<i>Ответственный специалист, выполнявший анализ результатов ЕГЭ по химии</i>	<i>ФИО, место работы, должность, ученая степень, ученое звание</i>	<i>Принадлежность специалиста к региональной ПК по химии (при наличии)</i>
<i>1.</i>		Сенчакова Ирина Николаевна, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», доцент кафедры химии, кандидат химических наук, доцент	Председатель предметной комиссии по химии
	<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 химии (при наличии)</i>
<i>1.</i>		Шевякова Галина Владимировна, бюджетное учреждение Орловской области дополнительного профессионального образования «Институт развития образования», методист отдела естественнонаучных дисциплин	Заместитель председателя предметной комиссии по химии
<i>2.</i>		Мельнова Наталья Владимировна, бюджетное учреждение Орловской области «Региональный центр оценки качества образования», начальник отдела дополнительного профессионального образования	-
<i>3.</i>		Сологуб Светлана Александровна, бюджетное учреждение Орловской области «Региональный центр оценки качества образования», старший методист отдела дополнительного профессионального образования	-
<i>4.</i>		Кульков Дмитрий Юрьевич, бюджетное учреждение Орловской области «Региональный центр оценки качества образования», инженер – программист I категории отдела обеспечения государственной итоговой аттестации	-

<i>№</i>	<i>Ответственный специалист, выполнявший анализ результатов ЕГЭ по химии</i>	<i>ФИО, место работы, должность, ученая степень, ученое звание</i>	<i>Принадлежность специалиста к региональной ПК по химии (при наличии)</i>
5.		Жиронкина Лариса Николаевна, бюджетное учреждение Орловской области дополнительного профессионального образования «Институт развития образования», заместитель директора	-