



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН  
ТАТАРСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ МӨГАРИФ ҺӘМ ФӨН МИНИСТРЛЫГЫ



**РЦМКО**

РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ЦЕНТР  
МОНИТОРИНГА КАЧЕСТВА  
ОБРАЗОВАНИЯ



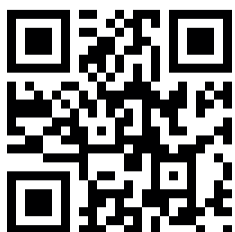
ГОД НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО  
РАЗВИТИЯ В ТАТАРСТАНЕ  
ТАТАРСТАНДА ФӘННИ-ТЕХНОЛОГИК  
ҮСЕШ ЕЛЫ



# 2024

## ХИМИЯ

СТАТИСТИКО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ  
О РЕЗУЛЬТАТАХ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ  
АТТЕСТАЦИИ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ  
ПРОГРАММАМ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН



Статистико-аналитический отчет  
о результатах государственной итоговой аттестации  
по образовательным программам среднего общего образования  
в 2024 году в Республике Татарстан

ХИМИЯ

В статистико-аналитическом сборнике представлены результаты государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования (далее – ГИА-11) в Республике Татарстан.

Отчет включает в себя общую информацию о результатах проведения ГИА-11 в Республике Татарстан в 2024 году, методический анализ результатов ЕГЭ по учебному предмету и информацию о мероприятиях, запланированных для включения в «дорожную карту» по развитию региональной системы образования. Для анализа используется массив результатов участников основного дня основного периода ЕГЭ по учебному предмету.

Отчет может быть использован:

- специалистами органов исполнительной власти, осуществляющих государственное управление в сфере образования, для принятия управленческих решений по совершенствованию работы образовательных организаций;

- специалистами организаций дополнительного профессионального образования (институты повышения квалификации учителей / институты развития образования) при разработке и реализации дополнительных профессиональных программ повышения квалификации учителей и руководителей образовательных организаций;

- методическими объединениями учителей-предметников при планировании обмена опытом работы и распространении эффективных методик обучения учебному предмету и подготовки обучающихся к государственной итоговой аттестации;

- руководителями образовательных организаций и учителями-предметниками при планировании учебного процесса и выборе технологий обучения.

## Перечень условных обозначений, сокращений и терминов

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

# ГЛАВА 1.

## Основные количественные характеристики<sup>1</sup> экзаменационной кампании ГИА-11 в 2024 году в Республике Татарстан

### 1. Количество участников экзаменационной кампании основного периода проведения ЕГЭ в 2024 году в Республике Татарстан

Таблица 0-1

№ п/п	Наименование учебного предмета	Количество ВТГ	Количество участников ЕГЭ	Количество участников ЕГЭ с ОВЗ
1.	Русский язык	14254	14254	219
2.	Математика (базовый уровень)	6919	6919	117
3.	Математика (профильный уровень)	7333	7333	89
4.	Физика	2078	2078	31
5.	Химия	1932	1932	37
6.	Информатика	3069	3069	51
7.	Биология	2464	2464	54
8.	История	1257	1257	12
9.	География	170	170	2
10.	Обществознание	5163	5163	77
11.	Литература	737	737	18
12.	Английский язык	1855	1855	24
13.	Немецкий язык	10	10	0
14.	Французский язык	10	10	0
15.	Испанский язык	0	0	0
16.	Китайский язык	6	6	0

<sup>1</sup> Рекомендуется рассматривать полный массив данных о результатах основного дня основного периода проведения ЕГЭ, включающий и действительные, и аннулированные результаты.

## ГЛАВА 2. Методический анализ результатов ЕГЭ<sup>2</sup> по ХИМИИ

### РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ЕГЭ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ

#### 1.1. Количество<sup>3</sup> участников ЕГЭ по учебному предмету (за 3 года)

Таблица 2-1

2022 г.		2023 г.		2024 г.	
чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
2015	12,81	1812	12,24	1932	13,52

Химия является предметом по выбору для сдачи государственной итоговой аттестации. Данные *таблицы 2-1* свидетельствуют о увеличении численности участников ЕГЭ 2024 года на 120 человек по сравнению с данными 2023 года и на 83 человека по сравнению с данными 2022 года. Такое увеличение возможно связано, прежде всего со свободным самоопределением выпускников, поступающих в высшие учебные заведения, популяризацией профессий, требующих знаний по химии.

Среднее значение доли участников ЕГЭ в 2023/2024 годах незначительно увеличилось: 12,24% - 13,52% от общего количества участников государственной итоговой аттестации.

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

Таблица 2-2

Пол	2022 г.		2023 г.		2024 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
Женский	1385	68,73	1230	67,88	1310	67,81
Мужской	630	31,27	582	32,12	622	32,19

<sup>2</sup> При заполнении разделов Главы 2 рекомендуется использовать массив результатов основного дня основного периода ЕГЭ

<sup>3</sup> Количество участников основного периода проведения ЕГЭ

Данные *таблицы 2-2* свидетельствуют о том, что среди участников ЕГЭ по химии на протяжении последних трех лет преобладают девушки.

2022 год – девушек больше на 755 человек, чем юношей (на 37,46%);

2023 год – девушек больше на 648 человек, чем юношей (на 35,76%);

2024 год – девушек больше на 688 человек, чем юношей (на 35,62%).

С 2022 года наблюдается количественное уменьшение как девушек (1385 – 1230 - 1310), так и юношей (630 – 582 - 622). В 2023 году уменьшение количества девушек по сравнению с 2022 годом на 155 человек, в 2024 году увеличение количества девушек по сравнению с 2023 годом на 80 человек. В 2023 году уменьшение количества юношей по сравнению с 2022 годом на 48 человек, в 2024 году увеличение количества юношей по сравнению с 2023 годом на 40 человек.

Такое количество участников экзамена возможно связано, прежде всего со свободным самоопределением выпускников, не поступающих в высшие учебные заведения, популяризацией профессий со средним профессиональным образованием, особенно профессий технического профиля.

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

Таблица 2-3

Категория участника	2022 г.		2023 г.		2024 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
ВТГ, обучающихся по программам СОО	2002	99,35	1807	99,72	1930	99,9
ВТГ, обучающихся по программам СПО	9	0,45	5	0,28	2	0,1
ВПЛ	4	0,2				

Данные *таблицы 2-3* свидетельствуют о незначительном росте числа участников ЕГЭ – обучающихся по программам среднего общего образования и значительном уменьшении числа выпускников текущего года, обучавшихся по программам СПО.

В 2023 году увеличение доли обучающихся по программам СОО по сравнению с 2022 годом на 0,37%, в 2024 году увеличение данной категории обучающихся по сравнению с 2023 годом на 0,18%.

Доля выпускников, обучавшихся по программам СПО в 2023 году, уменьшилась по сравнению с 2022 годом (на 0,17%), в 2024 году – произошло значительное снижение численности данной категории участников ЕГЭ с 5 до 2 человек.

#### 1.4. Количество участников экзамена в регионе по типам<sup>4</sup> ОО

Таблица 2-4

№ п/п	Категория участника (выпускники)	2022 г.		2023 г.		2024 г.	
		чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
1	Лицей	351	17,42	340	18,76	400	20,7
2	Лицей-интернат	78	3,87	79	4,36	69	3,57
3	Гимназия	357	17,72	375	20,7	393	20,34
4	Гимназия-интернат	12	0,6	19	1,05	8	0,41
5	СОШ	812	40,3	674	37,2	687	35,56
6	СОШ с углубленным изучением отдельных предметов	346	17,17	271	14,96	261	13,51
7	Кадетская школа			2	0,11	1	0,05
8	Кадетская школа-интернат	3	0,15	4	0,22	4	0,21

Данные *таблицы 2-4* говорят о общей тенденции к увеличению численности участников ЕГЭ в разных типах ОО по химии на протяжении трех лет.

Увеличение численности по сравнению с 2023 годом наблюдается среди выпускников лицеев – на 60 человек (1,94%), гимназий – на 18 человек (0,36%), средних общеобразовательных школ – на 13 человек (1,64%).

Незначительное уменьшение количества выпускников в 2024 году по сравнению с 2023 годом наблюдается среди выпускников лицеев – интернатов (на 10 человек), гимназий-интернатов (на 11 человек), кадетских школ (на 1 человека).

<sup>4</sup> Перечень категорий ОО может быть уточнен / дополнен с учетом специфики региональной системы образования

Численность выпускников кадетских школ-интернатов школ в 2024 году по сравнению с 2023 годом осталась неизменной.

Численность выпускников СОШ с углубленным изучением отдельных предметов в 2024 году по сравнению с 2023 годом уменьшилась на 10 человек, по сравнению с 2022 годом уменьшилась на 85 человек.

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

Таблица 2-5

№ п/п	Наименование АТЕ	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в регионе
1	Авиастроительный район г.Казани	41	2,12
2	Агрызский район	10	0,52
3	Азнакаевский район	19	0,98
4	Аксубаевский район	8	0,41
5	Актанышский район	16	0,83
6	Алексеевский район	9	0,47
7	Алькеевский район	4	0,21
8	Альметьевский район	130	6,73
9	Апастовский район	9	0,47
10	Арский район	37	1,92
11	Атнинский район	4	0,21
12	Бавлинский район	14	0,72
13	Балтасинский район	17	0,88
14	Бугульминский район	41	2,12
15	Буинский район	14	0,72
16	Вахитовский район г.Казани	160	8,28
17	Верхнеуслонский район	3	0,16
18	Высокогорский район	20	1,04
19	г.Набережные Челны	245	12,68
20	Дрожжановский район	10	0,52
21	Елабужский район	26	1,35
22	Заинский район	26	1,35
23	Зеленодольский район	60	3,11
24	Кайбицкий район	8	0,41

№ п/п	Наименование АТЕ	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в регионе
25	Камско-Устьинский район	3	0,16
26	Кировский район г.Казани	36	1,86
27	Кукморский район	37	1,92
28	Лаишевский район	11	0,57
29	Лениногорский район	38	1,97
30	Мамадышский район	16	0,83
31	Менделеевский район	17	0,88
32	Мензелинский район	10	0,52
33	Московский район г.Казани	71	3,67
34	Муслимовский район	8	0,41
35	Нижнекамский район	139	7,19
36	Ново-Савиновский район г.Казани	122	6,31
37	Новошешминский район	3	0,16
38	Нурлатский район	21	1,09
39	Пестречинский район	15	0,78
40	Приволжский район	170	8,80
41	Рыбно-Слободский район	7	0,36
42	Сабинский район	13	0,67
43	Сармановский район	15	0,78
44	Советский район г.Казани	154	7,97
45	Спасский район	3	0,16
46	Тетюшский район	11	0,57
47	Тукаевский район	15	0,78
48	Тюлячинский район	3	0,16
49	Черемшанский район	8	0,41
50	Чистопольский район	43	2,23
51	Ютазинский район	12	0,62

Данные *таблицы 2-5* свидетельствуют о следующем:

- Наибольшее количество участников экзамена в г. Казани – 754 человека (39,01% от общего количества участников ЕГЭ, Авиастроительный район – 41 человек, Вахитовский район – 160 человек, Кировский район – 36 человек,

Московский район – 71 человек, Ново-Савиновский район – 122 человека, Приволжский район – 170 человек, Советский район – 154 человека) и г. Набережные Челны – 245 человек (12,68 %).

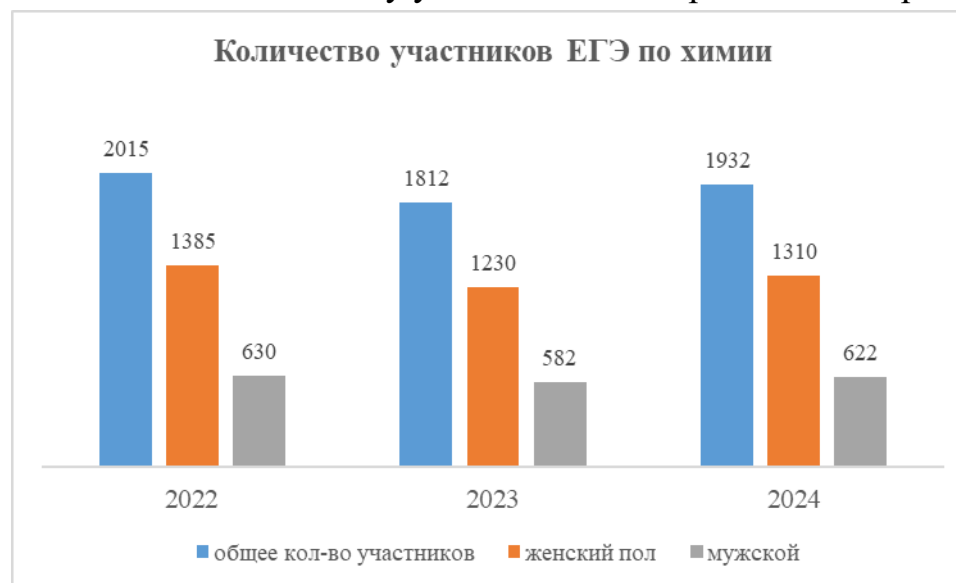
- Наименьшее количество участников экзамена в Верхнеуслонском, Камско-Устьинском, Новошешминском и Спасском муниципальных районах – по 3 человека.

### 1.6. Прочие характеристики участников экзаменационной кампании (при наличии)

Прочих характеристик участников экзаменационной кампании нет.

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

Количество участников ЕГЭ по химии в 2024 году увеличилось по сравнению с прошлым годом.



В 2024 году ЕГЭ по химии сдавали 13,52% от общего количества участников государственной итоговой аттестации. Процентное соотношение от общего количества участников в течение последних трех лет меняется незначительно (в 2022 году – 12,81%, в 2023 году – 12,24%, в 2024 году – 13,52%).

Гендерный состав участников ЕГЭ по химии не претерпел значительных изменений. В 2024 году в процентном соотношении сдавали ЕГЭ 67,81% девушек и 32,19% юношей, что в целом соответствует картине двух предыдущих лет.

В 2024 году, как и в предыдущие годы, большую часть участников экзамена (99,9%) составляют выпускники текущего года, обучающиеся по программам среднего общего образования. Таких обучающихся 1930 человек (в 2022 году – 2002 человека, в 2023 году – 1807 человек).

Очевидно, что среди участников экзамена преобладают выпускники общеобразовательных школ: в 2024 году таких участников 687. Выпускники СОШ составляют 35,56% от общего количества выпускников текущего года, около 58,53% – выпускники лицеев, гимназий, СОШ с углубленным изучением отдельных предметов, 0,26% - это выпускники кадетских школ. Количество участников ЕГЭ по химии среди выпускников текущего года, обучающихся по программам СПО, уменьшилось по сравнению с 2022 и 2023 годом, резко снизилось до 2 человек в 2024 году (в 2022 году – 9 человек, в 2023 году – 5 человек).

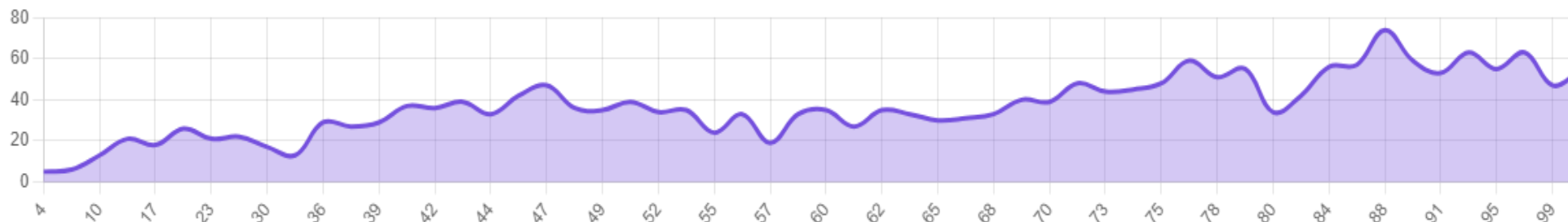
Большая часть участников ЕГЭ по химии традиционно из городских округов Республики Татарстан: г.Казань – 754 человека (39,01%), г. Набережные Челны – 245 человек (12,68%). Ко второй группе АТЕ можно отнести Нижнекамский муниципальный район 139 человек (7,19%) и Альметьевский муниципальный район 130 человек (6,73%), в составе которых находятся малые промышленные города региона.

Таким образом, на основании количественной характеристики состава участников ЕГЭ по химии в Республике Татарстан можно сделать вывод о том, что общая динамика количественных показателей в 2024 году не отличается существенно от предыдущих лет.

## РАЗДЕЛ 2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ

### 2.1. Диаграмма распределения тестовых баллов участников ЕГЭ по предмету в 2024 г.

(количество участников, получивших тот или иной тестовый балл)



В целом распределение баллов участников экзамена свидетельствует о хорошей дифференцирующей способности экзамена и соответствии КИМ уровню подготовки экзамена по химии.

В 2024 году пик баллов приходится на 77 и 88 единиц, 100-балльных результатов – 8,2 % от общего количества участников экзамена.

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

Таблица 2-6

№ п/п	Участников, набравших балл	Год проведения ГИА		
		2022 г.	2023 г.	2024 г.
1	ниже минимального балла <sup>5</sup> , %	11,36	8,06	7,61
2	от минимального балла до 60 баллов, %	34	28,64	29,76
3	от 61 до 80 баллов, %	33,55	32,56	31,73
4	от 81 до 100 баллов, %	21,09	30,74	30,9
5	Средний тестовый балл	61,57	66,77	66,95

<sup>5</sup> Здесь и далее: минимальный балл – установленное Рособрназором минимальное количество баллов ЕГЭ, подтверждающее освоение образовательной программы среднего общего образования (по учебному предмету «русский язык» для анализа берется минимальный балл 24).

Данные *таблицы 2-б* свидетельствуют о том, что результаты ЕГЭ по химии в Республике Татарстан в 2024 году сопоставимы с результатами ЕГЭ прошлых лет:

***Участники, набравшие ниже минимального тестового балла***

В 2024 году наблюдается уменьшение доли участников ЕГЭ по химии, не набравших минимального тестового балла до 7,61%, это на 0,45% ниже, чем в 2023 году и на 3,75% ниже чем в 2022 году.

***Средний тестовый балл***

На протяжении трех лет наблюдается тенденция к повышению среднего тестового балла: 61,57 - 66,77 – 66,95. Самое значительное повышение в 2023 году – средний балл повысился на 5,2 по сравнению с 2022 годом, в 2024 году повысился на 0,18 по сравнению с 2023 годом и 5,38 по сравнению с 2022 годом.

***Доля участников ЕГЭ, набравших от минимального до 60 баллов***

Последний год наблюдается тенденция к увеличению доли участников ЕГЭ по химии, набравших балл от минимального до 60 баллов: 34% – 28,64% -29,76%. При этом доля участников ЕГЭ по химии данной категории в 2024 году увеличилась на 1,12% по сравнению с 2023 годом, и уменьшилась на 4,24% по сравнению с 2022 годом.

***Доля участников ЕГЭ, набравших от 61 до 80 баллов***

Доля участников ЕГЭ, набравших данное количество баллов на протяжении трех лет имеет тенденцию к снижению: 33,55% - 32,56% - 31,73%. В 2023 году снижение на 0,99% по сравнению с 2022 годом, но в 2024 году по сравнению с 2023 годом снижение на 0,83%.

***Доля участников ЕГЭ, набравших от 81 до 100 баллов***

За анализируемый период наблюдается тенденция к увеличению доли участников ЕГЭ по химии, получивших высокобалльные результаты. Если в 2023 году повышение доли участников данной группы по сравнению с 2022 годом - значительно – 9,65%, то в 2024 году повышение доли участников по сравнению с 2023 годом – незначительно – на 0,16%.

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

### 2.3.1. в разрезе категорий участников ЕГЭ

Таблица 2-7

№ п/п	Категории участников	Доля участников, у которых полученный тестовый балл			
		ниже минимального	от минимального балла до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
1	ВТГ, обучающиеся по программам СОО	7,51	29,79	31,76	30,93
2	ВТГ, обучающиеся по программам СПО	100	0	0	0
3	Участники экзамена с ОВЗ	8,11	29,73	35,14	27,03

Данные *таблицы 2-7* свидетельствуют о том, что основные показатели качества результата по химии в 2024 году формируют выпускники текущего года, обучавшиеся по программам среднего общего образования: в этой группе доля участников, набравших тестовый балл ниже минимального составляет – 7,51%, доля участников, набравших от минимального балла до 60 – 29,79%, доля участников, набравших тестовый балл от 61 до 80 составляет 31,76%, доля участников, набравших тестовый балл от 81 до 100 - 30,93%.

В группе выпускников текущего года, обучающихся по программам СПО всего 2 участника ЕГЭ по химии, оба набрали балл ниже минимального.

В группе выпускников текущего года, обучающихся с ОВЗ, доля участников, получивших балл ниже минимального, составляет 8,11%, доля участников, у которых тестовый балл от минимального до 60 баллов, составляет 29,73%, доля участников, получивших от 61 до 80 баллов, составляет 35,14%. Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов, составляет 27,03%.

### 2.3.2. в разрезе типа ОО<sup>6</sup>

Таблица 2-8

№ п/п	Тип ОО	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл			
			ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
1	Лицей	400	3,5	26,25	31	39,25
2	Лицей-интернат	69	0	15,94	28,99	55,07
3	Гимназия	393	8,14	32,06	31,3	28,5
4	Гимназия-интернат	8	0	12,5	25	62,5
5	СОШ	687	10,19	33,77	34,06	21,98
6	СОШ с углубленным изучением отдельных предметов	261	9,2	29,89	31,03	29,89
7	Кадетская школа	1	100	0	0	0
8	Кадетская школа-интернат	4	25	50	25	0

Данные *таблицы 2-8* свидетельствуют о том, что более высокие результаты ЕГЭ по химии были продемонстрированы выпускниками гимназий-интернатов (8 участников ЕГЭ по химии) и лицеев-интернатов (69 участников ЕГЭ по химии), доля участников, получивших тестовый балл от 81 до 100 баллов, составляет 62,5% и 55,07% соответственно. В этих же типах образовательных организаций наименьшая доля выпускников, набравших от минимального до 60 баллов: в гимназиях-интернатах – 12,5%, в лицеях-интернатах – 15,94%. Ниже минимального количества баллов в указанных выше образовательных организациях не набрал никто.

Самая высокая доля участников, получивших тестовый балл ниже минимального – 100% среди выпускников кадетских школ (1 участник ЕГЭ по химии), в кадетских школах-интернатах данный показатель – 25%.

Самая высокая доля выпускников, получивших тестовый балл от минимального до 60 баллов в кадетских школах-интернатах (50%), в средних общеобразовательных школах – 33,77%, в гимназиях – 32,06%. В этих же типах образовательных организаций самая низкая доля выпускников, показавших от 81 до 100 баллов: в кадетских школах и в кадетских школах-интернатах – 0%, в средних общеобразовательных школах – 21,98%

<sup>6</sup> Перечень категорий ОО дополняется / уточняется в соответствии со спецификой региональной системы образования

### 2.3.3. юношей и девушек

Таблица 2-9

№ п/п	Пол	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл			
			ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
1	женский	1310	7,4	28,85	31,37	32,37
2	мужской	622	8,04	31,67	32,48	27,81

Данные *таблицы 2-9* позволяют сделать следующие выводы:

- Доля участников ЕГЭ по химии, получивших тестовый балл ниже минимального, среди девушек ниже, чем среди юношей, на 0,64%;
- Доля участников ЕГЭ по химии, получивших тестовый балл от минимального до 60 баллов, среди девушек ниже, чем среди юношей, на 2,82%;
- Доля участников ЕГЭ по химии, получивших тестовый балл от 61 до 80 баллов, среди девушек ниже на 1,11%;
- Доля участников ЕГЭ по химии, получивших тестовый балл от 81 до 100 баллов, среди девушек выше на 4,56%.

### 2.3.4. в сравнении по АТЕ

Таблица 2-10

№ п/п	Наименование АТЕ	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл			
			ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
1	Авиастроительный район г.Казани	41	7,32	46,34	26,83	19,51
2	Агрызский район	10	20	40	30	10
3	Азнакаевский район	19	5,26	21,05	31,58	42,11
4	Аксубаевский район	8	0	37,5	12,5	50
5	Актанышский район	16	12,5	18,75	31,25	37,5
6	Алексеевский район	9	0	33,33	22,22	44,44
7	Алькеевский район	4	0	0	50	50
8	Альметьевский район	130	6,15	26,15	24,62	43,08
9	Апастовский район	9	0	44,44	33,33	22,22
10	Арский район	37	2,7	24,32	35,14	37,84

№ п/п	Наименование АТЕ	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл			
			ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
11	Атнинский район	4	0	50	25	25
12	Бавлинский район	14	28,57	35,71	35,71	0
13	Балтасинский район	17	0	58,82	35,29	5,88
14	Бугульминский район	41	2,44	46,34	31,71	19,51
15	Буинский район	14	7,14	35,71	14,29	42,86
16	Вахитовский район г.Казани	160	6,88	20,63	25,62	46,88
17	Верхнеуслонский район	3	0	66,67	0	33,33
18	Высокогорский район	20	5	35	45	15
19	г.Набережные Челны	245	8,98	19,59	33,88	37,55
20	Дрожжановский район	10	20	30	40	10
21	Елабужский район	26	3,85	46,15	26,92	23,08
22	Заинский район	26	15,38	38,46	30,77	15,38
23	Зеленодольский район	60	5	35	28,33	31,67
24	Кайбицкий район	8	0	37,5	12,5	50
25	Камско-Устьинский район	3	33,33	66,67	0	0
26	Кировский район г.Казани	36	25	33,33	19,44	22,22
27	Кукморский район	37	2,7	24,32	35,14	37,84
28	Лаишевский район	11	0	27,27	63,64	9,09
29	Лениногорский район	38	10,53	34,21	34,21	21,05
30	Мамадышский район	16	0	18,75	37,5	43,75
31	Менделеевский район	17	0	17,65	47,06	35,29
32	Мензелинский район	10	0	40	10	50
33	Московский район г.Казани	71	7,04	29,58	42,25	21,13
34	Муслюмовский район	8	12,5	12,5	37,5	37,5
35	Нижнекамский район	139	5,76	28,78	32,37	33,09
36	Ново-Савиновский район г. Казани	122	7,38	25,41	38,52	28,69
37	Новошешминский район	3	0	66,67	33,33	0

№ п/п	Наименование АТЕ	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл			
			ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
38	Нурлатский район	21	0	42,86	38,1	19,05
39	Пестречинский район	15	6,67	40	33,33	20
40	Приволжский район г.Казани	170	7,06	35,88	26,47	30,59
41	Рыбно-Слободский район	7	0	28,57	28,57	42,86
42	Сабинский район	13	0	7,69	61,54	30,77
43	Сармановский район	15	13,33	60	13,33	13,33
44	Советский район г.Казани	154	14,29	32,47	32,47	20,78
45	Спасский район	3	0	33,33	33,33	33,33
46	Тетюшский район	11	18,18	45,45	27,27	9,09
47	Тукаевский район	15	0	46,67	40	13,33
48	Тюлячинский район	3	0	33,33	66,67	0
49	Черемшанский район	8	0	37,5	37,5	25
50	Чистопольский район	43	4,65	23,26	39,53	32,56
51	Ютазинский район	12	8,33	25	41,67	25

Данные *таблицы 2-10* позволяют определить вклад в общий результат ЕГЭ по химии в 2024 году участников экзамена из разных районов Республики Татарстан.

При анализе рассматривались лучшие и худшие результаты в каждом из сегментов.

Несомненным лидером среди всех АТЕ Республики Татарстан по результатам ЕГЭ по химии в 2024 году является Алькеевский муниципальный район. Здесь самая высокая доля участников ЕГЭ, набравших от 81 до 100 баллов – 50%, доля в сегменте от 61 до 80 баллов - 50%, выпускников, набравших стобалльные результаты - нет.

Следующий высокий результат показали несколько АТЕ: Аксубаевский муниципальный район. В группе участников ЕГЭ, набравших от 81 до 100 баллов, доля выпускников данного района – 50%, доля набравших в сегменте от минимального до 60 баллов – 37,5%, доля выпускников, набравших от 61 до 80 баллов – 12,5%, результатов в 100 баллов – нет.

Такие же результаты показал Кайбицкий муниципальный район: в группе участников ЕГЭ, набравших от 81 до 100 баллов, доля выпускников данного района – 50%, доля набравших в сегменте от минимального до 60 баллов – 37,5%, доля выпускников, набравших от 61 до 80 баллов – 12,5%, результатов в 100 баллов – нет.

Замыкает группу лидеров Мензелинский муниципальный район: в группе участников ЕГЭ, набравших от 81 до 100 баллов, доля выпускников данного района – 50%, доля набравших в сегменте от минимального до 60 баллов – 40%, доля выпускников, набравших от 61 до 80 баллов – 10%, 1 выпускник имеет 100 баллов.

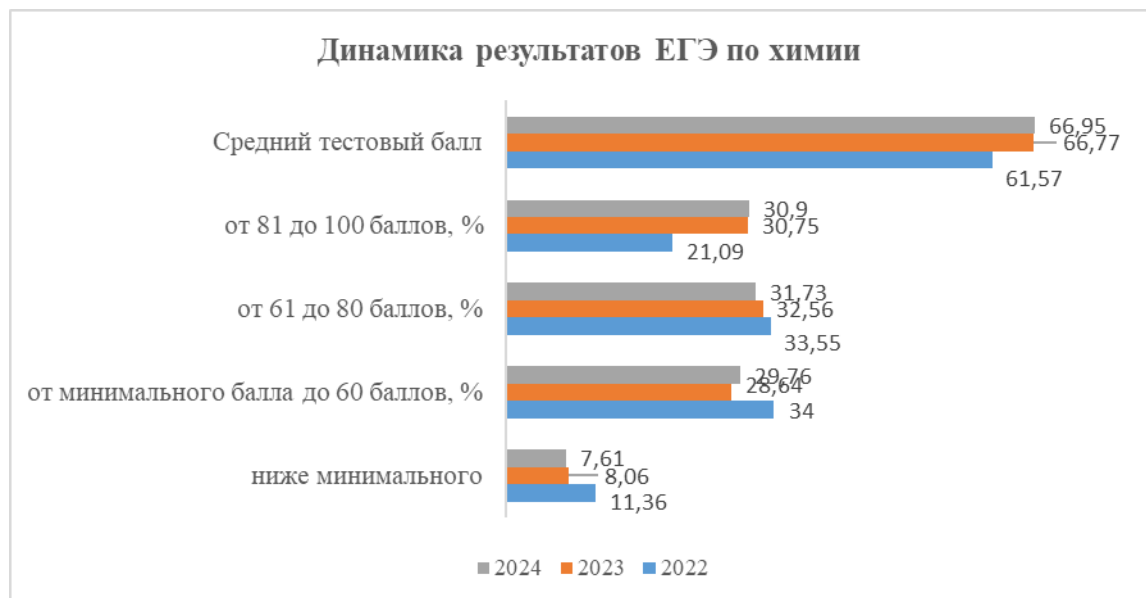
Анализ районов города Казани показал, что по результатам ЕГЭ по химии в 2024 году лидером стал Вахитовский район. Здесь самая высокая доля участников ЕГЭ, набравших от 81 до 100 баллов – 46,88%, несмотря на то, что доля в сегменте ниже минимального составляет – 6,88% (это самый низкий показатель в данном сегменте по г. Казани), тем не менее здесь самая низкая доля набравших в сегменте от минимального до 60 баллов – 20,63%, 7 выпускников общеобразовательных учреждений этого района набрали по 100 баллов.

Наиболее низкие результаты получены в Камско-Устьинском муниципальном районе: доля выпускников, набравших балл ниже минимального – 33,33, нет выпускников, набравших от 81 до 100 баллов и набравших от 61 до 80 баллов, доля выпускников, набравших от минимального до 60 баллов составляет – 66,67%.

Наиболее низкие результаты среди районов города Казани получены в Кировском районе: доля выпускников, набравших ниже минимального – 25% (самая высокая среди районов г. Казани), доля выпускников, набравших от минимального до 60 баллов, составляет 33,33%, доля выпускников, набравших от 61 до 80 баллов – 19,44%, а доля высокобалльных результатов – 22,22%, 1 выпускник набрал 100 баллов по химии.

#### **2.4. ВЫВОДЫ о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету**

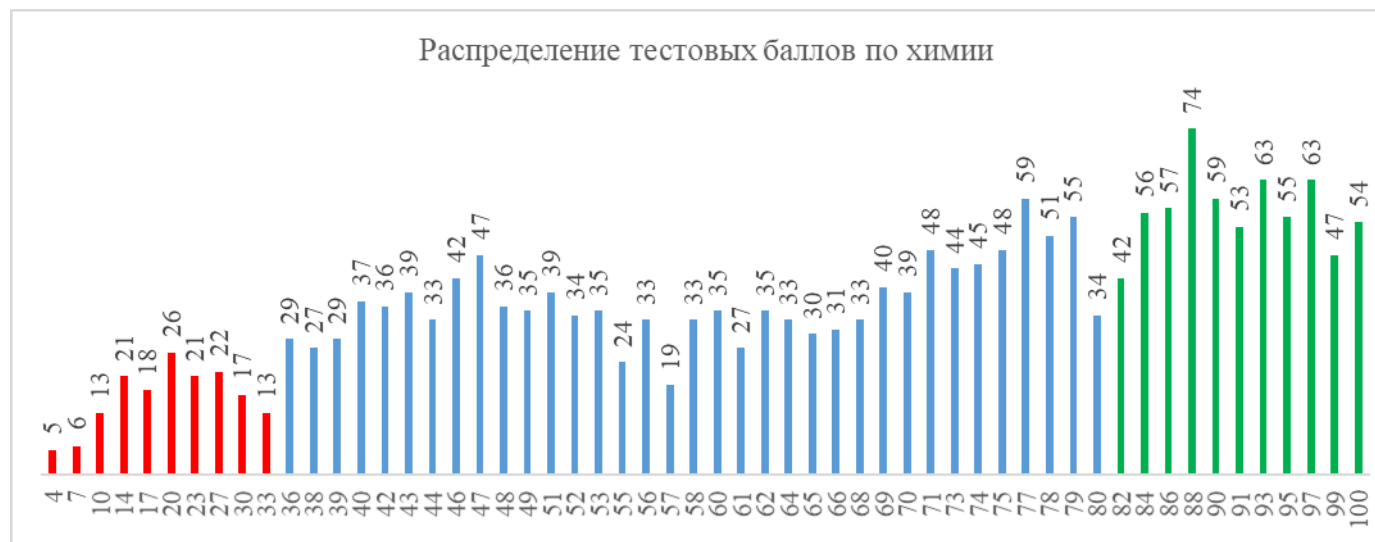
Результаты ЕГЭ по химии в 2024 году по сравнению с предыдущими периодами по некоторым показателям изменились. Средний тестовый балл по химии в Республике Татарстан повысился. В 2024 году он составил 66,95. Это на 0,18 баллов выше, чем в 2023 году, и на 5,38 балла выше, чем результаты 2022 года.



Доля экзаменуемых, не преодолевших минимальный балл, с 2022г. по 2024 г. уменьшилась (2022г. – 11,36%, 2023г. – 8,06%). В 2024 году она составила 7,61%.

Однако анализ группы результатов участников, преодолевших порог с запасом 1-2 балла, показал, что таких участников 29 человек (1,36%). Это означает, что количество участников с низким уровнем подготовки по предмету выше и потенциально количество не преодолевших могло быть больше.

Динамика распределения тестовых баллов представлена на диаграмме ниже.



Доля участников экзамена с высоким уровнем подготовки по химии в Республике Татарстан составляет 30,9%, однако 2,02% (42 человека) участников, которые преодолели с запасом в 1 балл границу, соответствующую высокому уровню подготовки (81-82 балла).

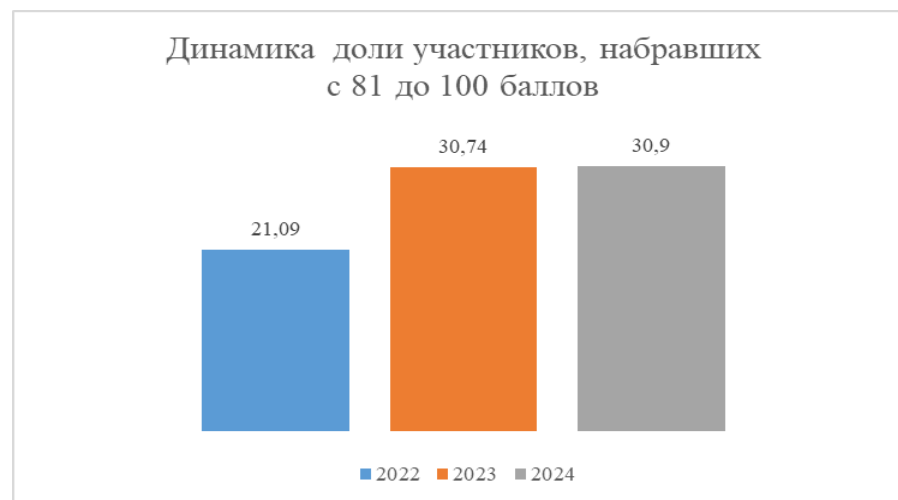
Таким образом, можно предположить, что данное количество выпускников находится в зоне риска, так как имеется вероятность не достижения 80 баллов, что может привести к снижению доли выпускников, получивших баллы, соответствующие высокому уровню подготовки. Это следует учесть при организации работы с аналогичной категорией участников ГИА следующего года.

Самую большую долю участников, набравших балл ниже минимального, составляют выпускники СПО, кадетских школ (100%), кадетских школ-интернатов (25%) и средних общеобразовательных школ (10,19%).

В разрезе территорий региона в 4 муниципальных районах Республики Татарстан: Аксубаевский, Алькеевский, Кайбицкий и Мензелинский муниципальные районы, 50% участников ЕГЭ по химии 2024 года набрали от 81 до 100 баллов. Высокая доля участников, набравших балл ниже минимального, в следующих муниципальных районах Республики Татарстан: Камско-Устьинский муниципальный район – 33,33%; Бавлинский муниципальный район – 28,57%.

Количество участников экзамена с высоким уровнем подготовки по химии в Республике Татарстан увеличилось, так в 2022 году из 2015 участников ЕГЭ по химии доля участников, набравших 80 баллов и выше, составляет 21,09%, в

2023 году из 1812 участников ЕГЭ по химии доля участников, набравших 80 баллов и выше, составляет 30,74%, а в 2024 году – из 1932 участников ЕГЭ по химии доля участников, набравших 80 баллов и выше, – 30,9%.



Количество участников, получивших 100 баллов, составляет 49 человек.

Количество участников, получивших 100 баллов, относительно различных административно территориальных единиц, распределилось следующим образом:

город Казань – 21 человек,

город Нижнекамск – 8 человек,

город Набережные Челны, Альметьевский муниципальный район – по 5 человек,

Зеленодольский район – 2 человека,

Актанышский, Арский, Атнинский, Верхнеуслонский, Мензелинский, Муслумовский, Сабинский, Чистопольский муниципальные районы – по 1 человеку.

Из общего числа участников, получивших 100 баллов, 25 человек (51%) являются выпускниками лицеев, 9 человек (18,3%) являются выпускниками гимназий, 8 человек (16,3%) являются выпускниками СОШ, 7 человек (14,3%) являются выпускниками СОШ с углубленным изучением отдельных предметов, 13 человек (23,6%) являются выпускниками гимназий.

На наш взгляд, стабильность результатов ЕГЭ достигается благодаря целенаправленной систематической работе институтов повышения квалификации, методических служб разного уровня по подготовке к ГИА, образовательных

организаций, а также высокому профессиональному уровню учителей. А также тому, что участники ЕГЭ по химии – это высокомотивированные обучающиеся, выпускники, обусловлены нацеленностью на получение высшего образования, популяризацией профессий медицинского, нефте-газового и некоторых специальностей технического профиля, требующих знаний химии. Традиционно, для обучения по этим специальностям требуются знания предмета - химия.

В Республике Татарстан продолжает работу Координационный совет, целью которого является оказание методической поддержки районам и школам с низкими результатами ГИА; проводятся, разрабатываются индивидуальные образовательные траектории подготовки к ГИА, обеспечивающие повышение их мотивации к обучению и вовлеченности в образовательный процесс.

Реализуются проекты «Шкала успеха» и «100 из 100», в рамках которых ведущими экспертами предметных комиссий предлагается стратегия выполнения заданий, проводится разбор типичных ошибок.

Ведется информирование о федеральных семинарах и вебинарах с представителями комиссии ФГБНУ «ФИПИ».

## Раздел 3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ<sup>7</sup>

### 3.1. Краткая характеристика КИМ по учебному предмету

Структура и содержание заданий, предложенных в контрольных измерительных материалах (КИМ) для проведения в 2024 году ЕГЭ по химии в Республике Татарстан полностью соответствуют Спецификации КИМ для проведения в 2024 году ЕГЭ по химии и Кодификатору проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания для проведения ЕГЭ по химии в 2024 году.

Каждый вариант экзаменационной работы выстроен по единому плану: работа разделена на две части, которые содержат 34 задания. Часть 1 состоит из 28 заданий с кратким ответом, в том числе 17 заданий базового уровня сложности (в варианте они присутствуют под номерами: 1–5, 10, 11, 13, 17–21, 25–28) и 11 заданий повышенного уровня сложности (их порядковые номера: 6–9, 12, 14–16, 22–24). Часть 2 содержит 6 заданий высокого уровня сложности, с развёрнутым ответом под номерами 29–34.

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». Задания данной группы имеют сходство по формальному признаку – по форме краткого ответа, который записывается в виде последовательности 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 (задания 1-3), с выбором двух верных ответов из пяти (задания 4, 11, 13), с выбором всех (от двух до четырех) верных ответов из пяти (задания 17 и 18), а также задания на «установление соответствия между позициями двух множеств» (задания 10, 19, 20 и 25). Кроме этого предложены задания на установление соответствия, требующие работы с таблицей (задание 5) и со справочными данными (задание 21). Также предложены расчетные задачи (задания 26-28), ответом к которым служит число с заданной степенью точности. В анализируемом варианте КИМ к ним относятся задания на смешивание растворов с разными массовыми долями соли, вычисление количества выделяющейся теплоты по термохимическому уравнению реакции и задача на определение массовой доли примесей. Примеры таких заданий,

---

<sup>7</sup> При формировании отчетов по иностранным языкам рекомендуется выделять отдельные подразделы по устной и по письменной частям экзамена.

использованных в 2024г. в Республике Татарстан в открытом варианте КИМ, предложенном для анализа, приведены ниже.

**Пример 1. Задания с единым контекстом.**

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов. Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

1) Ca    2) S    3) Cr    4) P    5) Si

1. Определите, атомы каких двух из указанных в ряду элементов в основном состоянии содержат одинаковое число р-электронов. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ: 

1	3
---	---

2. Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента-неметалла. Расположите выбранные элементы в порядке усиления кислотных свойств образуемых ими высших гидроксидов.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ: 

5	4	2
---	---	---

3. Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в образованных ими анионах с общей формулой  $\text{ЭO}_4^{x-}$  могут иметь одинаковую степень окисления.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ: 

2	3
---	---

**Пример 2. Задание с выбором двух верных ответов из пяти.**

Из предложенного перечня выберите два вещества с ионной кристаллической решёткой, которые имеют ковалентную полярную химическую связь

- 1)  $\text{SiH}_4$
- 2)  $\text{PH}_4\text{I}$
- 3)  $\text{CaH}_2$
- 4)  $\text{PCl}_3$
- 5)  $\text{NH}_4\text{F}$

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ: 

2	5
---	---

**Пример 3. Задание с выбором всех верных ответов из пяти.**

Из предложенного перечня выберите все внешние воздействия, которые приводят к увеличению скорости химической реакции серы с железом.

- 1) повышение давления в системе
- 2) добавление индикатора
- 3) измельчение железа
- 4) измельчение серы
- 5) повышение температуры

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:   345  

**Пример 4. Задания на «установление соответствия между позициями двух множеств».**

Установите соответствие между веществом и продуктами электролиза водного раствора этой соли, которые выделяются на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- А) нитрат ртути(II)
- Б) нитрат рубидия
- В) хлорид алюминия

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

- 1) водород, галоген
- 2) водород, кислород
- 3) металлы, кислород
- 4) металл, галоген

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В
3	2	1

**Пример 5. Работа с табличными данными.**

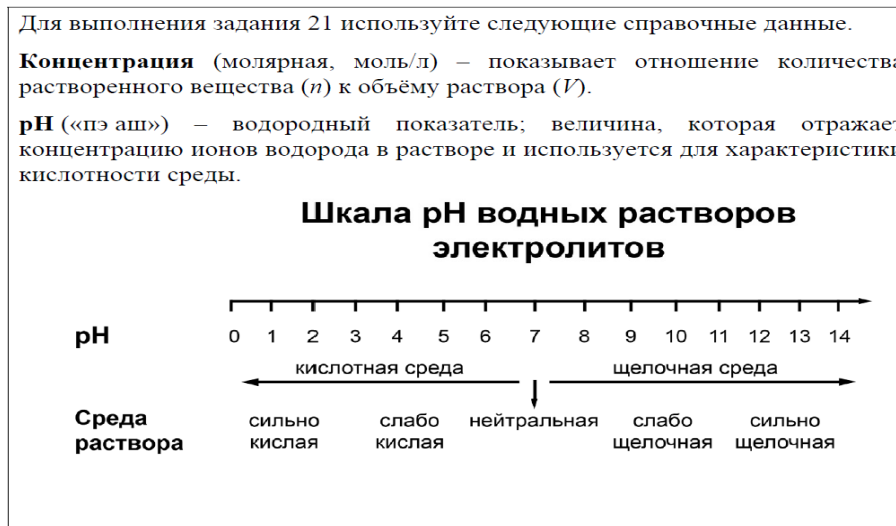
Среди предложенных формул/названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы/названия: А) комплексной соли; Б) солеобразующего оксида; В) кислоты.

1	оксид азота(I)	2	NH <sub>3</sub>	3	PH <sub>3</sub>
4	тетрагидроксоцинкат натрия	5	(CuOH) <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	6	Ca(H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>
7	угарный газ	8	углекислый газ	9	H <sub>2</sub> S

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

А	Б	В
4	8	9

### Пример 6. Работа со справочными данными



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

- 1)  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$
- 2)  $\text{HClO}_4$
- 3)  $\text{NaClO}_4$
- 4)  $\text{KHCO}_3$

Запишите номера веществ в порядке возрастания значения pH их водных растворов, учитывая, что концентрация во всех растворах (моль/л) одинаковая.

Ответ: 

2
---

 → 

1
---

 → 

3
---

 → 

4
---

### Пример 7. Расчетная задача.

К 115 г раствора с массовой долей нитрата калия 20% добавили 58 мл воды и 27 г этой же соли. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: 25 г.

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.

По формулировкам условия они также имеют значительные различия, чем, в свою очередь, определяются различия в поиске верного ответа. Это может быть задание с выбором всех (от двух до четырех) верных ответов из пяти (задание 12), с выбором двух из пяти предложенных веществ, которые могут вступать в описанные реакции (задание 6), с выбором двух из пяти предложенных веществ, соответствующих заданной цепочке превращений (задания 9 и 16), с выбором двух правильных ответов из шести предложенных вариантов к расчетной задаче на химическое равновесие (задание 23), а также задания на «установление соответствия между позициями двух множеств» (задания 7, 8, 14, 15, 22 и 24). Это может быть соответствие между: веществом и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать; исходным(и) веществом(-ами), вступающим(и) в реакцию, и продуктом(-ами), который(-ые) образуется(-ются) в этой реакции; схемой реакции и органическим продуктом, который преимущественно образуется в результате этой реакции; веществом и возможным способом его получения; способом воздействия на равновесную систему и смещением химического равновесия в результате этого воздействия; или между реагирующими веществами и

признаком протекающей между ними реакции. Пример такого задания, приведенного в варианте КИМ, использованном в Республике Татарстан приведен ниже.

**Пример 8. Задание повышенной сложности «на установление соответствия».**

Установите соответствие между протекающей реакцией и органическим веществом, преимущественно образующимся в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**РЕАКЦИЯ**

- А) электролиз водного раствора пропионата калия
- Б) термолиз пропионата кальция
- В) кислотный гидролиз этилпропионата
- Г) окисление пропанола-2

**ПРОДУКТ РЕАКЦИИ**

- 1) пропан
- 2) пентанон-3
- 3) уксусная кислота
- 4) пропионовая кислота
- 5) ацетон
- 6) н-бутан

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б	В	Г
Ответ:	6	2	4	5

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. В отличие от заданий двух предыдущих типов, задания с развёрнутым ответом 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.

Общая продолжительность выполнения экзаменационной работы составляет 3,5 часа (210 минут). Примерное время, отводимое на выполнение отдельных заданий, составляет:

1) для каждого задания базового уровня сложности части 1 – 2-4 минуты;

2) для каждого задания повышенного уровня сложности части 1 – 5-7 минут;

3) для каждого задания высокого уровня сложности части 2 – 10-25 минут.

За правильный ответ на каждое из заданий 1–5, 9–13, 16–21, 25–28 ставится 1 балл. Задание считается выполненным верно, если экзаменуемый дал правильный ответ в виде последовательности цифр или числа с заданной степенью точности.

Задания 6–8, 14, 15, 22–24 считаются выполненными верно, если правильно указана последовательность цифр. За полный правильный ответ в этих заданиях ставится 2 балла; если допущена одна ошибка, – 1 балл; за неверный ответ (более одной ошибки) или его отсутствие – 0 баллов.

Задания части 2 (с развёрнутым ответом) предусматривают проверку от двух до пяти элементов ответа. Задания с развёрнутым ответом могут быть выполнены выпускниками различными способами. Наличие каждого требуемого элемента ответа оценивается 1 баллом, поэтому максимальная оценка верно выполненного задания составляет от 2 до 5 баллов в зависимости от степени сложности задания: задания 29 и 30 – 2 балла; 31 – 4 балла; 32 – 5 баллов; 33 – 4 балла; 34 – 3 балла.

Максимальный первичный балл за выполнение всей работы равен 56.

Таким образом, можно отметить, что какие-либо изменения в структуре КИМ ЕГЭ по химии в текущем году отсутствуют. Формат представления всех заданий, порядок следования и уровень сложности, а также система оценивания результатов их выполнения не изменились по сравнению с экзаменационными работами 2023г. Это, безусловно, облегчило подготовку к сдаче экзамена и способствовало повышению средних результатов выполнения

подавляющего большинства заданий базового и повышенного уровня сложности. Улучшились или остались стабильными и результаты выполнения большинства заданий высокого уровня сложности наиболее подготовленными участниками экзамена.

В то же время, усложнение содержания двух заданий базового уровня сложности (задания 13 и 17) и двух заданий повышенного уровня сложности (задания 7 и 24) привело к резкому, до 20 процентных пунктов и более, снижению результатов их выполнения. В качестве примера можно сравнить содержание задания 13 базового уровня сложности одного из вариантов, предложенных на ЕГЭ по химии в Республике Татарстан в 2023 и в текущем году:

#### Пример 9.

Задание 13. Химические свойства и способы получения аминов и аминокислот. Химические свойства жиров, углеводов и белков (вариант 2023г.).

Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует анилин.

- 1) Br<sub>2</sub>
- 2) NaCl
- 3) HNO<sub>3</sub>
- 4) NH<sub>4</sub>Cl
- 5) NH<sub>3</sub>

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: 

1	3
---	---

Реакции взаимодействия с бромом и с азотной кислотой характерны практически для всех ароматических соединений, изучаемых в школьной программе, к которым относится и анилин. Даже ответы тех участников экзамена, которые ошибочно понимали бром как раствор брома в воде и подразумевали качественную реакцию на определение анилина бромной водой, получили балл за выполнение этого задания. Более того, мысль об этой хорошо известной в школьном курсе органической химии качественной реакции помогала вспомнить, что анилин – это ароматический амин. Все это облегчало поиск верных вариантов ответа и вызвало резкий рост результатов выполнения данного задания в прошлом году.

Задание 13. Химические свойства и способы получения аминов и аминокислот. Химические свойства жиров, углеводов и белков (вариант текущего года).

Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми взаимодействует глицин, но **не взаимодействует** фениламин.

- 1) гидроксид кальция

- 2) кислород
- 3) азотная кислота
- 4) бромоводород
- 5) гидроксид натрия

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: 

1	5
---	---

В варианте текущего года требуется сопоставить свойства двух органических соединений разных классов и выбрать два вещества, которые реагируют с одним из них, но **не реагируют** с другим. Кроме того, вместо формул предполагаемых реагентов приведены их названия. Это значительно усложнило логику рассуждений при выполнении задания и могло привести к указанному выше значительному снижению результатов.

Еще одним примером может быть задания 24 повышенного уровня сложности одного из вариантов, предложенных на ЕГЭ по химии в Республике Татарстан в 2023 и в текущем году:

**Пример 10.**

Задание 24. Идентификация неорганических соединений. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Идентификация органических соединений. Решение экспериментальных задач на распознавание веществ (вариант 2023г.).

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

**РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА**

- А) гидроксид цинка и уксусная кислота
- Б) пропановая кислота и магний
- В) пропанол-2 и натрий
- Г) бромная вода и пропилен

**ПРИЗНАК РЕАКЦИИ**

- 1) растворение осадка
- 2) выделение бесцветного газа
- 3) выделение бурого газа
- 4) обесцвечивание раствора
- 5) образование осадка

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г
1	2	2	4

Признаки реакций указать достаточно легко. Амфотерный гидроксид цинка, нерастворимый в воде, растворяется в кислотах, взаимодействие кислоты с активным металлом – магнием, приводит к выделению газообразного водорода, такой же признак наблюдается при взаимодействии спирта с натрием, наконец, обесцвечивание бромной воды при взаимодействии с непредельными углеводородами является качественной реакцией. Таким образом, все взаимодействия хорошо известны еще с 9-10 классов школы, уравнения реакций просты и предполагают образование одного – двух несложных продуктов с хорошо знакомыми признаками. Кроме того, задание записано так, что верные признаки находятся практически напротив соответствующих реагирующих веществ и сразу бросаются в глаза.

Задание 24. Идентификация неорганических соединений. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Идентификация органических соединений. Решение экспериментальных задач на распознавание веществ (вариант текущего года).

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

#### РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{H}_2\text{S}$  (р-р) и  $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$  (р-р)
- Б)  $\text{NaHCO}_3$  (р-р) и  $\text{NaOH}$  (р-р)
- В)  $\text{Al}(\text{OH})_3$  и  $\text{KOH}$  (р-р)
- Г)  $\text{NH}_3$  (р-р) и  $\text{AlCl}_3$  (р-р)

#### ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) видимые признаки реакции не наблюдаются
- 2) растворение осадка
- 3) выделение газа
- 4) образование белого осадка
- 5) образование синего осадка

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б	В	Г
Ответ:	4	1	2	4

В варианте задания текущего года предположить продукты реакций и указать их признаки гораздо сложнее. Взаимодействие комплексной соли с раствором слабой двухосновной кислоты предполагает широкий ряд различных продуктов, зависящий от условий протекания реакции. Перебор возможных вариантов занимает много времени. В результате его может не хватить для внимательного обдумывания продуктов второй и третьей реакций, выглядящих гораздо проще, что приведет к неверному ответу, выбранному в спешке. Верно указать признак последней реакции не получится, если не вспомнить, что в водном растворе аммиак образует слабощелочную среду, что приводит к

выпадению белого осадка гидроксида алюминия. На это также может не хватить времени. Возможные признаки реакций представлены в порядке, затрудняющем поиск верного ответа.

Указанные различия могли сильно затруднить выполнение задания по сравнению с прошлым годом, особенно для участников с не очень высоким уровнем подготовки.

Статистика выполнения заданий 7, 13, 17 и 24 в текущем году, а также возможные причины резкого снижения результатов их решения будут рассмотрены далее.

### 3.2. Анализ выполнения заданий КИМ

#### 3.2.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ в 2024 году

#### Основные статистические характеристики выполнения заданий КИМ в 2024 году

Таблица 2-11

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>8</sup> в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
1	Современная модель строения атома. Распределение электронов по энергетическим уровням. Классификация химических элементов. Особенности строения энергетических уровней атомов ( <i>s</i> -, <i>p</i> -, <i>d</i> -элементов). Основное и возбуждённое состояния атомов. Электронная конфигурация атома. Валентные электроны	Б	85	65	79	87	95

<sup>8</sup> Вычисляется по формуле  $p = \frac{N}{n \cdot m} \cdot 100\%$ , где N – сумма первичных баллов, полученных всеми участниками группы за выполнение задания, n – количество участников в группе, m – максимальный первичный балл за задание.

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>8</sup> в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
2	Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Причины и закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов	Б	90	56	85	95	99
3	Электроотрицательность. Валентность. Степень окисления	Б	76	34	60	81	95
4	Виды химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная) и механизмы её образования. Межмолекулярные взаимодействия. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решёток. Зависимость свойств веществ от типа кристаллической решётки	Б	66	16	41	73	95
5	Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ	Б	73	12	52	83	97

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>8</sup> в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
6	<p>Химические свойства важнейших металлов (натрий, калий, кальций, магний, алюминий, цинк, хром, железо, медь) и их соединений. Общие способы получения металлов.</p> <p>Химические свойства важнейших неметаллов (галогенов, серы, азота, фосфора, углерода и кремния) и их соединений (оксидов, кислородсодержащих кислот, водородных соединений).</p> <p>Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Среда водных растворов веществ: кислая, нейтральная, щелочная. Степень диссоциации. Реакции ионного обмена.</p> <p>Идентификация неорганических соединений. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы</p>	II	84	33	70	94	100
7	<p>Химические свойства важнейших металлов (натрий, калий, кальций, магний, алюминий, цинк, хром, железо, медь) и их соединений. Общие способы получения металлов.</p> <p>Химические свойства важнейших неметаллов (галогенов, серы, азота, фосфора, углерода и кремния) и их соединений (оксидов, кислородсодержащих кислот, водородных соединений)</p>	II	47	3	19	50	82

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>8</sup> в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
<b>8</b>	Химические свойства важнейших металлов (натрий, калий, кальций, магний, алюминий, цинк, хром, железо, медь) и их соединений. Общие способы получения металлов. Химические свойства важнейших неметаллов (галогенов, серы, азота, фосфора, углерода и кремния) и их соединений (оксидов, кислородсодержащих кислот, водородных соединений)	П	<b>63</b>	10	30	74	96
<b>9</b>	Генетическая связь неорганических веществ, принадлежащих к различным классам	П	<b>68</b>	20	52	71	92
<b>10</b>	Представление о классификации органических веществ. Номенклатура органических соединений (систематическая) и тривиальные названия важнейших представителей классов органических веществ.	Б	<b>76</b>	16	53	90	99

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>8</sup> в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
11	Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Углеродный скелет органической молекулы. Кратность химической связи. $\delta$ - и $\pi$ -связи. $sp^3$ -, $sp^2$ -, $sp$ -гибридизации орбиталей атомов углерода. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Гомологи. Гомологический ряд. Изомерия и изомеры. Понятие о функциональной группе. Ориентационные эффекты заместителей	Б	75	22	53	85	98
12	Химические свойства углеводов: алканов, циклоалканов, алкенов, алкадиенов, алкинов, аренов. Химические свойства кислородсодержащих соединений: спиртов, фенола, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, сложных эфиров, жиров, углеводов	П	58	2	22	71	95

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>8</sup> в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
13	<p>Химические свойства жиров. Мыла как соли высших карбоновых кислот. Химические свойства глюкозы. Дисахариды: сахароза, мальтоза. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Гидролиз дисахаридов. Полисахариды: крахмал, гликоген. Химические свойства крахмала и целлюлозы.</p> <p>Характерные химические свойства аминов. Аминокислоты и белки. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Основные аминокислоты, образующие белки. Важнейшие способы получения аминов и аминокислот. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные (цветные) реакции на белки</p>	Б	50	7	28	52	79

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>8</sup> в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
14	Химические свойства углеводов: алканов, циклоалканов, алкенов, алкадиенов, алкинов, аренов. Реакции замещения галогена на гидроксогруппу. Действие на галогенпроизводные водного и спиртового раствора щёлочи. Взаимодействие дигалогеналканов с магнием и цинком. Использование галогенпроизводных углеводов при синтезе органических веществ. Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции. Понятие о нуклеофиле и электрофиле. Правило Марковникова. Правило Зайцева	П	65	3	29	82	98
15	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров. Важнейшие способы получения кислородсодержащих органических соединений	П	65	2	29	81	98
16	Генетическая связь между классами органических соединений	П	71	5	42	87	98
17	Химическая реакция. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ	Б	56	10	29	62	87

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>8</sup> в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
18	Скорость реакции, её зависимость от различных факторов	Б	78	19	62	88	96
19	Окислительно-восстановительные реакции. Поведение веществ в средах с разным значением рН. Методы электронного баланса	Б	79	22	67	86	97
20	Электролиз расплавов и растворов солей	Б	87	31	80	96	98
21	Гидролиз солей. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН) раствора	Б	81	20	70	91	98
22	Обратимые реакции. Химическое равновесие. Факторы, влияющие на состояние химического равновесия. Принцип Ле Шателье	П	67	15	44	73	95
23	Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Расчёты количества вещества, массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ	П	88	33	81	96	99
24	Идентификация неорганических соединений. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Идентификация органических соединений. Решение экспериментальных задач на распознавание веществ	П	47	2	16	50	86

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>8</sup> в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
25	<p>Химия в повседневной жизни. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Химия и здоровье. Химия в медицине. Химия и сельское хозяйство. Химия в промышленности. Химия и энергетика: природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование. Состав нефти и её переработка (природные источники углеводородов). Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Охрана гидросферы, почвы, атмосферы, флоры и фауны от химического загрязнения. Проблема отходов и побочных продуктов. Альтернативные источники энергии. Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты). Чёрная и цветная металлургия. Стекло и силикатная промышленность. Промышленная органическая химия. Сырьё для органической промышленности. Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации. Классификация волокон</p>	Б	60	23	41	61	85

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>8</sup> в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
26	Расчеты массовой доли и молярной концентрации вещества в растворе	Б	73	13	50	85	96
27	Расчёты теплового эффекта (по термохимическим уравнениям). Расчёты объёмных отношений газов при химических реакциях	Б	82	18	69	93	98
28	Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного	Б	52	1	20	56	90
29	Окислительно-восстановительные реакции. Поведение веществ в средах с разным значением рН. Методы электронного баланса	В	55	1	18	66	94
30	Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Среда водных растворов веществ: кислая, нейтральная, щелочная. Степень диссоциации. Реакции ионного обмена	В	52	2	21	57	91
31	Генетическая связь неорганических веществ, принадлежащих к различным классам	В	57	5	26	64	92
32	Генетическая связь между классами органических соединений	В	52	1	14	60	92

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>8</sup> в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
33	Нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания; установление структурной формулы органического вещества на основе его химических свойств или способов получения	В	57	1	17	67	98
34	Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси). Расчёты массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества. Расчёты с использованием понятий «массовая доля», «молярная концентрация», «растворимость»	В	19	0	1	8	53

### Выявление сложных для участников ЕГЭ заданий

Рассмотрим представленные в *таблице 2-13* результаты выполнения заданий ЕГЭ по химии текущего года в сравнении с результатами 2023г. и 2022г. В текущем году участники ЕГЭ по химии успешно справились с подавляющим большинством заданий базового уровня сложности: средний процент их выполнения составил от 50 до 90.

В то же время по некоторым заданиям наблюдалось снижение среднего процента выполнения. Так, снижение результатов произошло при выполнении следующих заданий базового уровня сложности:

Задание 13. Химические свойства и способы получения аминов и аминокислот. Химические свойства жиров, углеводов и белков.

**13** Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми взаимодействует глицин, но не взаимодействует фениламин.

- 1) гидроксид кальция
- 2) кислород
- 3) азотная кислота
- 4) бромоводород
- 5) гидроксид натрия

Запишите номера выбранных ответов.

Средний процент выполнения в текущем году упал до 50 (71% в 2023г. и 62% в 2022г.). Данное задание традиционно вызывает затруднения у участников экзамена, что связано, отчасти, с небольшим объемом времени, отведенного на изучение соответствующих органических соединений. Кроме того, как было указано выше, в одном из вариантов 2023г., предложенных на ЕГЭ по химии в Республике Татарстан, данное задание было несколько проще, чем обычно, а в текущем году, наоборот, сложнее.

Задание 17. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ.

**17** Из предложенного перечня выберите **все** типы реакций, к которым можно отнести взаимодействие водорода со фтором.

- 1) каталитическая
- 2) соединения
- 3) окислительно-восстановительная
- 4) гомогенная
- 5) эндотермическая

Запишите номера выбранных ответов.

Средний процент выполнения в текущем году снизился до 56 (65% в 2023г. и 53% в 2022г.). Снижение результата может быть связано с необходимостью выбрать все верные варианты из пяти предложенных, когда число верных ответов неизвестно. В результате этого статистика выполнения задания может сильно зависеть от его конкретного содержания. В то же время средний процент выполнения в текущем году находится выше 50 и демонстрирует рост по сравнению с 2022г.

Также по сравнению с предыдущим годом произошло снижение средних результатов выполнения некоторых заданий повышенного уровня сложности:

**Задание 7. Химические свойства важнейших металлов, неметаллов и их соединений.**

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

ВЕЩЕСТВО	РЕАГЕНТЫ
А) $\text{CO}_2$	1) $\text{NaOH}$ , $\text{CuO}$ , $\text{SiO}_2$
Б) $\text{Sr}$	2) $\text{C}$ , $\text{KOH}$ , $\text{Mg}$
В) $\text{FeSO}_4$ (р-р)	3) $\text{HNO}_3$ , $\text{S}$ , $\text{Br}_2$
Г) $\text{HClO}_3$	4) $\text{NH}_3$ , $\text{Mg}$ , $\text{Na}_2\text{SO}_4$
	5) $\text{NaOH}$ , $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ , $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

Средний процент выполнения в текущем году упал до 47 (65% в 2023г. и 53% в 2022г.). Для успешного выполнения этого задания необходимо за ограниченный промежуток времени 5-7 минут сделать предположения о возможности или невозможности протекания нескольких десятков химических реакций, что может вызвать затруднения даже у хорошо подготовленных участников экзамена.

**Задание 24. Идентификация неорганических соединений. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Идентификация органических соединений. Решение экспериментальных задач на распознавание веществ.**

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРИЗНАК РЕАКЦИИ
А) $\text{H}_2\text{S}$ (р-р) и $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ (р-р)	1) видимые признаки реакции не наблюдаются
Б) $\text{NaHCO}_3$ (р-р) и $\text{NaOH}$ (р-р)	2) растворение осадка
В) $\text{Al}(\text{OH})_3$ и $\text{KOH}$ (р-р)	3) выделение газа
Г) $\text{NH}_3$ (р-р) и $\text{AlCl}_3$ (р-р)	4) образование белого осадка
	5) образование синего осадка

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

Средний процент выполнения в текущем году упал до 47 (67% в 2023г. и 54% в 2022г.). Значительное снижение результата выполнения задания по сравнению с двумя предыдущими годами может быть связано с неспособностью значительной части тестируемых за ограниченное время предсказать продукты взаимодействия предложенных веществ и вспомнить наблюдаемые признаки такого взаимодействия.

Заметное снижение результатов в сравнении с предыдущим годом также произошло при выполнении задания 30 высокого уровня сложности:

Задание 30. Электrolитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Среда водных растворов веществ: кислая, нейтральная, щелочная. Степень диссоциации. Реакции ионного обмена.

- 30 Из предложенного перечня выберите два вещества, реакция ионного обмена между которыми протекает с выделением газа. Образование осадка в ходе данной реакции не наблюдается. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения этой реакции.

Средний процент выполнения в текущем году составил 52 (58% в 2023г. и 60% в 2022г.). Продолжающееся третий год снижение результата выполнения задания говорит о недостаточно глубоком знании номенклатуры и классификации, химических свойств и способов получения неорганических веществ, а также признаков протекания химических реакций.

В то же время необходимо отметить, что средний процент выполнения в текущем году всех заданий повышенного и высокого уровня сложности остается значительно выше 15.

Проанализируем теперь более подробно результаты выполнения заданий экзаменационной работы по отдельным содержательным блокам и элементам содержания, которые вызвали затруднения у некоторых групп участников экзамена. Выделим традиционно четыре такие группы: группа 1 – не преодолевших минимальный балл, группа 2 – набравшие от минимального до 60 тестовых баллов, группа 3 – набравшие от 61 до 80 тестовых баллов и группа 4 – получившие от 81 до 100 тестовых баллов.

Следует сразу отметить, что в текущем году участники из группы 1, как и в прошлые годы, столкнулись с большими трудностями при выполнении практически всех заданий. Процент выполнения большинства заданий базового уровня сложности участниками из группы 1 находится в диапазоне от 1 до 34. Только два задания базового уровня сложности были выполнены участниками из группы 1 с результатом более, чем 50%:

Задание 1. Современная модель строения атома. Распределение электронов по энергетическим уровням. Классификация химических элементов. Особенности строения энергетических уровней атомов (s-, p-, d-элементов). Основное и возбуждённое состояния атомов. Электронная конфигурация атома. Валентные электроны.

- 1 Определите, атомы каких двух из указанных в ряду элементов в основном состоянии содержат одинаковое число *p*-электронов.  
Запишите номера выбранных элементов.

В текущем году с этим заданием участники экзамена из группы 1 справились на 65% (44% в 2023г. и 21% в 2022г.). Здесь наблюдается значительный рост результатов, который продолжается в течение трех лет.

Задание 2. Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам.

- 2 Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента-неметалла. Расположите выбранные элементы в порядке усиления кислотных свойств образуемых ими высших гидроксидов.  
Запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

В текущем году с этим заданием участники экзамена из группы 1 справились на 56% (66% в 2023г. и 31% в 2022г.). Наблюдается снижение результатов после очень заметного роста в 2023г.

Большинство заданий повышенного и все задания высокого уровня сложности выполнены ими частично или полностью от 0 до 15 процентов. Только три задания повышенного уровня сложности были выполнены участниками из группы 1 частично или полностью с результатом выше, чем 15%:

Задание 6. Характерные химические свойства простых веществ – металлов и неметаллов, оксидов, гидроксидов и солей. Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена.

**6** В одну пробирку с раствором бромида алюминия добавили избыток раствора вещества  $X$  и в результате реакции наблюдали образование осадка белого цвета и выделение газа. В другую пробирку с раствором бромида алюминия добавили по каплям избыток раствора вещества  $Y$  и в результате наблюдали сначала образование осадка белого цвета, а затем его растворение. Из предложенного перечня выберите вещества  $X$  и  $Y$ , которые могут вступать в описанные реакции.

- 1)  $\text{NH}_4\text{Cl}$
- 2)  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
- 3)  $\text{CuCl}_2$
- 4)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
- 5)  $\text{NaOH}$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

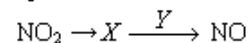
Ответ:

X	Y

В текущем году результат выполнения этого задания частично или полностью участниками из группы 1 составил 33% (30% в 2023г. и 15% в 2022г.). Здесь продолжается рост результатов в течение трех лет.

Задание 9. Генетическая связь неорганических веществ, принадлежащих к различным классам.

**9** Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами  $X$  и  $Y$ .

- 1)  $\text{Cu}$
- 2)  $\text{H}_2\text{O}$
- 3)  $\text{N}_2$
- 4)  $\text{HNO}_3$
- 5)  $\text{H}_2$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

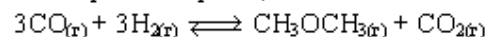
X	Y

В текущем году результат выполнения этого задания частично или полностью участниками из группы 1 составил 20% (42% в 2023г. и 7% в 2022г.). Наблюдается снижение результатов после очень заметного роста в 2023г.

Задание 23. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Расчёты количества вещества, массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ.

**23** В реактор постоянного объёма поместили оксид углерода(II) и водород. При этом концентрации угарного газа и водорода составляли 0,7 моль/л и 0,5 моль/л соответственно.

В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие, при котором концентрация водорода составила 0,2 моль/л.

Определите равновесные концентрации CO (X) и CH<sub>3</sub>OCH<sub>3</sub> (Y).

Выберите из списка номера правильных ответов.

- 1) 0,1 моль/л
- 2) 0,2 моль/л
- 3) 0,3 моль/л
- 4) 0,4 моль/л
- 5) 0,5 моль/л
- 6) 0,6 моль/л

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Ответ: 

X	Y

В текущем году результат выполнения этого задания частично или полностью участниками из группы 1 составил 33% (39% в 2023г. и 43% в 2022г.). Здесь продолжается снижение результатов в течение трех лет.

По-видимому, сравнительно успешное выполнение этих заданий даже наиболее слабо подготовленными участниками ЕГЭ по химии связано с привычным форматом подачи заданий, который не менялся уже несколько лет, достаточно стандартным алгоритмом рассуждений, необходимых при выполнении задания и возможностью совершения одной ошибки, приводящей к выполнению задания частично.

С другой стороны, участники из группы 4 в текущем году достаточно успешно справлялись со всеми заданиями экзамена. Процент выполнения заданий базового уровня сложности участниками из этой группы находится в диапазоне

от 79 до 99%. Процент выполнения частично или полностью заданий повышенного и высокого уровней сложности участниками этой группы лежит в диапазоне от 53 до 100%.

Результаты участников экзамена из группы 3 несколько ниже, но также уверенно превышают пороговые значения. Процент выполнения заданий базового уровня сложности участниками из этой группы находится в диапазоне от 52 до 96. Процент выполнения частично или полностью заданий повышенного уровня сложности участниками этой группы лежит в диапазоне от 50 до 96%. Все задания высокого уровня сложности, кроме одного, тестируемые 3 группы выполнили частично или полностью с результатом от 57% до 67%. И только задание 34 высокого уровня сложности оказалось слишком трудным для большинства из них и результат его выполнения составил 8% (13% в 2023г. и 9% в 2022г. в соответствующем задании, стоявшем на позиции 33).

Таким образом, наибольший интерес представляют результаты ЕГЭ по химии, продемонстрированные участниками из группы 2. Рассмотрим подробно те задания базового уровня сложности, процент выполнения которых участниками из указанных групп оказался менее 50, а также задания повышенного и высокого уровня сложности, процент выполнения которых участниками из указанных групп оказался менее 15.

Блок «Теоретические основы химии». Элементы содержания данного блока занимают значительный объём в системе знаний, определяющих уровень общеобразовательной подготовки выпускников по химии. При этом доля заданий базового уровня сложности с кратким ответом была наибольшей. В данный блок вошли задания с кратким ответом 1 – 4 базового уровня сложности. Из них значительные затруднения участников экзамена из группы 2 вызвало только одно задание.

Задание 4. Ковалентная химическая связь, её разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Тип кристаллической решётки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения.

4 Из предложенного перечня выберите два вещества с ионной кристаллической решёткой, которые имеют ковалентную полярную химическую связь.

- 1)  $\text{SiH}_4$
- 2)  $\text{PH}_4\text{I}$
- 3)  $\text{CaH}_2$
- 4)  $\text{PCl}_3$
- 5)  $\text{NH}_4\text{F}$

Запишите номера выбранных ответов.

Средний процент выполнения составил 66 (67% в 2023г. и 51% в 2022г.), в группе 1 – 16% (19% в 2023г. и 10% в 2022г.), в группе 2 – 41% (46% в 2023г., 32% в 2022г.), в группе 3 – 73% (72% в 2023г. и 60% в 2022г.), в группе 4 – 95% (96% в 2023г. и 88% в 2022г.). Участники экзамена из групп 3 и, особенно, 4 не испытывали значительных затруднений при выполнении этого задания. Их результаты находятся на высоком уровне и практически повторили значения прошлого года. В то же время, определение типа химической связи и вида кристаллической решетки вещества, а также использование тривиальной и международной номенклатуры химических веществ неорганической и органической природы вызывают затруднения у большинства участников экзамена из групп 1 и 2, и более, чем четверти участников из группы 3. Даже некоторые тестируемые из группы 4 при выполнении этого задания допускали ошибки.

Остальные задания содержательного блока «Теоретические основы химии» были выполнены относительно успешно участниками экзамена из всех групп, кроме первой.

В целом тестируемые с высоким и средним уровнем подготовки успешно справились с заданиями содержательного блока «Теоретические основы химии». Заметные сложности возникали у более слабо подготовленных участников экзамена. Результаты выполнения заданий этого блока позволяют говорить о сформированности у тестируемых следующих умений: характеризовать строение атомов химических элементов; объяснять закономерности в изменении свойств элементов и их соединений на основе положения элемента в Периодической системе Д.И. Менделеева; определять виды химической связи, строение кристаллических решёток веществ.

Блок «Неорганическая химия». Усвоение элементов содержания данного блока проверялось заданиями базового, повышенного и высокого уровней сложности. При этом доля заданий повышенного уровня сложности с кратким ответом была наибольшей. В текущем году в данный блок вошли задание 5 базового уровня сложности и задания 6 – 9 повышенного уровня сложности, а также задание 32 с развернутым ответом высокого уровня сложности. Из них значительные затруднения участников экзамена из группы 2 вызвало только одно задание повышенного уровня сложности.

## Задание 7. Химические свойства важнейших металлов, неметаллов и их соединений.

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

ВЕЩЕСТВО	РЕАГЕНТЫ
А) $\text{CO}_2$	1) $\text{NaOH}$ , $\text{CuO}$ , $\text{SiO}_2$
Б) $\text{Sr}$	2) $\text{C}$ , $\text{KOH}$ , $\text{Mg}$
В) $\text{FeSO}_4$ (р-р)	3) $\text{HNO}_3$ , $\text{S}$ , $\text{Br}_2$
Г) $\text{HClO}_3$	4) $\text{NH}_3$ , $\text{Mg}$ , $\text{Na}_2\text{SO}_4$
	5) $\text{NaOH}$ , $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ , $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

Средний процент выполнения частично или полностью в текущем году упал до 47 (65% в 2023г. и 53% в 2022г.), в группе 1 – до 3% (9% в 2023г. и 7% в 2022г.), в группе 2 – до 19% (39% в 2023г. и 32% в 2022г.), в группе 3 – до 50% (82% в 2023г. и 67% в 2022г.), в группе 4 – до 82% (97% в 2023г. и 92% в 2022г.). Таким образом, значительное снижение результатов затронуло все группы тестируемых. Как уже отмечалось, это задание является одним из самых трудоемких в своем содержательном блоке и требует сделать предположения о возможности или невозможности протекания около 60 химических реакций за ограниченный промежуток времени 5-7 минут, что может вызвать затруднения даже у хорошо подготовленных участников экзамена.

В целом можно отметить, что тестируемые из групп 4 и 3, а в значительной степени и группы 2 успешно справились с заданиями содержательного блока «Неорганическая химия». Заметные сложности возникали у наиболее слабо подготовленных участников экзамена. Результаты выполнения заданий содержательного блока «Неорганическая химия» позволяют говорить о достаточном уровне сформированности у большинства экзаменуемых следующих умений: классифицировать неорганические вещества, характеризовать общие химические свойства основных классов неорганических соединений и свойства отдельных представителей этих классов, понимать смысл важнейших химических понятий, а также демонстрировать взаимосвязь между неорганическими веществами с помощью составления уравнений соответствующих реакций.

Блок «Органическая химия». Усвоение элементов содержания данного блока также проверялось заданиями базового, повышенного и высокого уровней сложности. При этом доля заданий повышенного уровня сложности с кратким ответом была наибольшей. В текущем году в данный блок вошли задания с кратким ответом 10, 11 и 13

базового и 12, 14 – 16 повышенного уровня сложности, а также задание 33 с развернутым ответом высокого уровня сложности. Из них значительные затруднения участников экзамена из группы 2 вызвало только одно задание базового уровня и одно задание высокого уровня сложности.

Задание 13 базового уровня сложности. Химические свойства и способы получения аминов и аминокислот. Химические свойства жиров, углеводов и белков.

**13** Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми взаимодействует глицин, но не взаимодействует фениламин.

- 1) гидроксид кальция
- 2) кислород
- 3) азотная кислота
- 4) бромоводород
- 5) гидроксид натрия

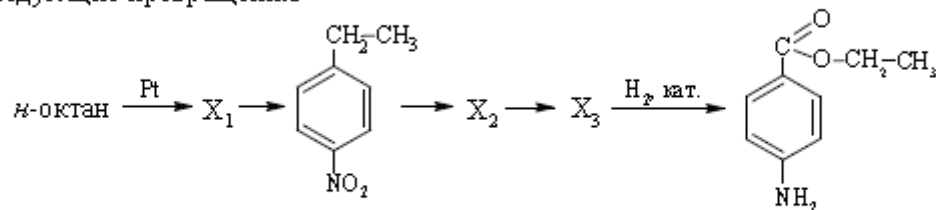
Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

Средний процент выполнения в текущем году упал до 50 (71% в 2023г. и 62% в 2022г.), в группе 1 – 7% (26% в 2023г. и 15% в 2022г.), в группе 2 – 28% (48% в 2023г. и 38% в 2022г.), в группе 3 – 52% (78% в 2023г. и 81% в 2022г.), в группе 4 – 79% (98% в 2023г. и 98% в 2022г.). Таким образом, очень заметное снижение результатов наблюдалось во всех группах участников экзамена. Как уже было указано ранее, данное задание традиционно вызывает затруднения у участников экзамена, что связано, отчасти, с небольшим объемом времени, отведенного на изучение соответствующих органических соединений. Кроме того, как было указано выше, по крайней мере в одном из вариантов 2023г., предложенных на ЕГЭ по химии в Республике Татарстан, данное задание было несколько проще, чем обычно, а в текущем году, наоборот, сложнее.

Задание 32 высокого уровня сложности. Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений.

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



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

В текущем году участники экзамена выполнили его частично или полностью в среднем на 52% (54% в 2023г. и 54% в 2022г.), в группе 1 – 1% (1% в 2023г. и 1% в 2022г.), в группе 2 – 14% (16% в 2023г. и 24%, в 2022г.), в группе 3 – 60% (62% в 2023г. и 75% в 2022г.), в группе 4 – 92% (96% в 2023г. и 96% в 2022г.). Уровень выполнения этого задания немного снижается во всех группах, кроме первой, где он стабильно находится на минимальном значении. И если участники из групп 3 и 4 в основном справляются с этим заданием, то большинство участников из групп 1 и 2 не смогли его выполнить.

Следует отметить, что при выполнении заданий повышенного и высокого уровня сложности от участников экзамена требовалось системное применение как предметных, так и метапредметных умений: учитывать особенности химического состава и строения вещества, его принадлежность к определенному классу, влияние условий и механизма протекания реакции, а также уметь использовать логические рассуждения, обнаруживать характерные признаки понятий и находить их взаимосвязь. Результаты выполнения указанных заданий демонстрируют достаточный уровень сформированности таких умений у экзаменуемых из групп 3, 4 и близкий к пороговым значениям уровень участников экзамена второй группы. И только наименее подготовленные тестируемые группы 1 показали стабильно низкий уровень требуемых умений.

Содержательная линия «Химическая реакция». Элементы содержания данной линии содержательного блока «Теоретические основы химии» занимают значительный объём в системе знаний, определяющих уровень общеобразовательной подготовки выпускников по химии. Усвоение элементов содержания данной содержательной линии также проверялось заданиями базового, повышенного и высокого уровней сложности. При этом доля заданий базового уровня сложности с кратким ответом была наибольшей. В данную линию вошли задания с кратким ответом 17

– 21 базового и 22 повышенного уровня сложности, а также задания 29 и 30 с развернутым ответом высокого уровня сложности.

В данной содержательной линии значительные затруднения у участников экзамена группы 2 вызвало одно задание базового уровня сложности.

Задание 17. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии.

**17** Из предложенного перечня выберите **все** типы реакций, к которым можно отнести взаимодействие водорода со фтором.

- 1) каталитическая
- 2) соединения
- 3) окислительно-восстановительная
- 4) гомогенная
- 5) эндотермическая

Запишите номера выбранных ответов.

Средний процент выполнения в текущем году опустился до 56 (65% в 2023г. и 53% в 2022г.), в группе 1 – до 10% (11% в 2023г. и 14% в 2022г.), в группе 2 – до 29% (40% в 2023г. и 40% в 2022г.), в группе 3 – до 62% (76% в 2023г. и 64% в 2022г.), в группе 4 – до 87% (92% в 2023г. и 77% в 2022г.). Видно, что результаты выполнения задания снизились относительно значений 2023г. во всех группах, причем особенно сильно – в группах 2 и 3. Снижение в группе 4 оказалось меньше, но также довольно значительно. При этом по сравнению с еще более ранним 2022г. результаты группы 3 оказались приблизительно на том же уровне, а группы 4 – заметно выше. Поскольку формат задания за последние три года не менялся, причиной таких резких скачков результатов его выполнения, в том числе, наиболее хорошо подготовленными участниками экзамена, может быть значительное изменение сложности задания в вариантах этих лет.

Остальные задания базового и повышенного уровня сложности содержательной линии «Химическая реакция» вызвали значительные затруднения только у участников экзамена группы 1.

В текущем году результаты выполнения двух заданий высокого уровня сложности линии «Химическая реакция» участниками экзамена из группы 2 изменялись разнонаправленно.

### Задание 29. Окислитель и восстановитель. Реакции окислительно-восстановительные.

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ:  
сульфит бария, гидроксид натрия, перманганат натрия, серная кислота,  
нитрит натрия, гидрокарбонат магния. Допустимо использование водных  
растворов веществ.

- 29** Из предложенного перечня выберите вещества, окислительно-восстановительная реакция между которыми приводит к образованию бесцветного раствора. Выделения осадка в ходе этой реакции не наблюдается. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс (запишите уравнения процессов окисления и восстановления), укажите окислитель и восстановитель.

Средний процент выполнения частично или полностью поднялся до 55 (40% в 2023г. и 47% в 2022г.), в группе 1 – 1% (2% в 2023г. и 2% в 2022г.), в группе 2 – 18% (16% в 2023г. и 26% в 2022г.), в группе 3 – 66% (42% в 2023г. и 59% в 2022г.), в группе 4 – 94% (71% в 2023г. и 85% в 2022г.). Если в группе 1 результат снизился до минимального значения, то в группе 2 наблюдается рост после прошлогоднего провала. Средний результат выполнения задания заметно возрос благодаря сильному улучшению показателей 3 и 4 группы. При этом и средний процент выполнения, и результаты тестируемых 2, 3 и 4 групп в текущем году находится выше 15.

### Задание 30. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты.

- 30** Из предложенного перечня выберите два вещества, реакция ионного обмена между которыми протекает с выделением газа. Образования осадка в ходе данной реакции не наблюдается. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения этой реакции.

Среда водных растворов веществ: кислая, нейтральная, щелочная. Степень диссоциации. Реакции ионного обмена. Средний процент выполнения частично или полностью снизился до 52 (58% в 2023г. и 60% в 2022г.), в группе 1 – 2% (4% в 2023г. и 9% в 2022г.), в группе 2 – 21% (29% в 2023г. и 47% в 2022г.), в группе 3 – 57% (68% в 2023г. и 71% в 2022г.), в группе 4 – 91% (92% в 2023г. и 88% в 2022г.). Средний результат выполнения этого задания снизился, главным образом, из-за снижения результатов из групп 2 и 3. При этом и средний процент выполнения, и результаты тестируемых 2, 3 и 4 групп в текущем году также находится выше 15.

В целом тестируемые с высоким и средним уровнем подготовки успешно справились с заданиями содержательной линии «Химическая реакция». Заметные сложности возникали у наиболее слабо подготовленных участников экзамена. Результаты выполнения заданий этой линии позволяют говорить о сформированности у тестируемых следующих умений: классифицировать химические реакции в неорганической и органической химии; объяснять закономерности протекания и сущность изученных видов химических реакций, а также составлять их уравнения.

Усвоение элементов содержания блока «Химия и жизнь» проверялось заданием 24 повышенного и заданием 25 базового уровня сложности.

Задание 24. Идентификация неорганических соединений. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Идентификация органических соединений. Решение экспериментальных задач на распознавание веществ.

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРИЗНАК РЕАКЦИИ
А) $\text{H}_2\text{S}$ (р-р) и $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ (р-р)	1) видимые признаки реакции не наблюдаются
Б) $\text{NaHCO}_3$ (р-р) и $\text{NaOH}$ (р-р)	2) растворение осадка
В) $\text{Al}(\text{OH})_3$ и $\text{KOH}$ (р-р)	3) выделение газа
Г) $\text{NH}_3$ (р-р) и $\text{AlCl}_3$ (р-р)	4) образование белого осадка
	5) образование синего осадка

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

Средний процент выполнения в текущем году снизился до 47 (67% в 2023г. и 54% в 2022г.), в группе 1 – 2% (6% в 2023г. и 6% в 2022г.), в группе 2 – 16% (38% в 2023г. и 32% в 2022г.), в группе 3 – 50% (80% в 2023г. и 67% в 2022г.), в группе 4 – 86% (96% в 2023г. и 95% в 2022г.). Как и в рассмотренных ранее заданиях 7, 13 и 17, результаты выполнения задания 24 снизились относительно значений как 2023г., так и 2022г. во всех группах, причем особенно сильно – в группах 2 и 3. Снижение в наиболее подготовленной группе 4 оказалось меньше, но также довольно значительно. Постольку формат задания за последние три года не менялся, причиной таких резких скачков результатов его выполнения, в том числе, наиболее хорошо подготовленными участниками экзамена, может быть значительное изменение сложности задания в вариантах этих лет.

Задание 25. Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Научные методы исследования химических веществ и превращений. Методы разделения смесей и очистки веществ. Понятие о металлургии: общие способы получения металлов. Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола). Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Природные источники углеводов, их переработка. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки.

25 Установите соответствие между областью применения и веществом к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	ВЕЩЕСТВО
А) в качестве антисептика	1) сульфат бария
Б) в качестве пищевой добавки	2) толуол
В) в качестве растворителя	3) пероксид водорода
	4) лимонная кислота

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Средний процент выполнения составил 60 (61% в 2023г. и 43% в 2022г.), в группе 1 – 23% (17% в 2023г. и 6% в 2022г.), в группе 2 – 41% (40% в 2023г. и 24% в 2022г.), в группе 3 – 61% (67% в 2023г. и 20% в 2022г.), в группе 4 – 85% (88% в 2023г. и 83% в 2022г.). Полный и правильный ответ на данное задание требует знания очень большого объема фактического материала, что продолжает вызывать значительные затруднения у экзаменуемых групп 1 и 2, несмотря на некоторое улучшение их результатов. Вместе с тем средний процент выполнения задания снизился из-за понижения результатов групп 3 и 4.

Содержательная линия «Расчёты по химическим формулам и уравнениям реакций». Элементы содержания данного блока занимают значительный объём в системе знаний, определяющих уровень общеобразовательной подготовки выпускников по химии. Усвоение элементов содержания данного блока проверялось заданиями базового, повышенного и высокого уровней сложности. При этом доля заданий базового уровня сложности с кратким ответом была наибольшей. В данную линию вошли задания с кратким ответом 26 – 28 базового и 23 повышенного уровня сложности, а также задания 33 и 34 с развернутым ответом высокого уровня сложности.

Задания данной содержательной линии традиционно вызывают наибольшие сложности у тестируемых. Эта тенденция проявляется на протяжении многих лет и свидетельствует о слабом умении решать задачи. Задания 26 и 27 базового уровня сложности вызвали заметные затруднения лишь у наименее подготовленных тестируемых, не преодолевших минимальный порог. Задание 28 оказались трудными и для участников из группы 2.

Задание 28. Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ. Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.

28

Вычислите объём газа (н.у.), полученного с выходом 90 % при сжигании в кислороде 19,2 г сульфида меди(II). (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ л.

В текущем году средний процент выполнения задания составил 52 (52% в 2023г. и 49% в 2022г.), в группе 1 – 1% (2% в 2023г. и 1% в 2022г.), в группе 2 – 20% (13% в 2023г. и 19% в 2022г.), в группе 3 – 56% (61% в 2023г. и 66% в 2022г.), в группе 4 – 90% (93% в 2023г. и 95% в 2022г.). Процент выполнения этого задания снизился во всех группах, кроме второй, которая наоборот резко улучшила свой результат. Благодаря этому средний процент выполнения задания не изменился.

Наибольшие затруднения у всех участников экзамена вызывают расчетные задания 33 и 34 высокого уровня сложности. В 2023г. порядок их следования поменялся, что будет учтено при сравнении результатов разных лет.

### Задание 33. Установление молекулярной и структурной формулы вещества.

**33** При сгорании 17,55 г органического вещества получили 16,8 л углекислого газа (н.у.), 1,68 л азота (н.у.) и 14,85 г воды. При нагревании с водным раствором гидроксида натрия данное вещество подвергается гидролизу, одним из продуктов которого является пропанол-1.

На основании данных условия задания

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу органического вещества;
- 2) составьте возможную структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции гидролиза исходного вещества в растворе гидроксида натрия (используйте структурную формулу органического вещества).

В текущем году средний процент выполнения задания частично или полностью составил 57 (33% в 2023г. и 31% в 2022г.), в группе 1 – 1% (0% в 2023г. и 0% в 2022г.), в группе 2 – 17% (6% в 2023г. и 5% в 2022г.), в группе 3 – 67% (26% в 2023г. и 34% в 2022г.), в группе 4 – 98% (74% в 2023г. и 83% в 2022г.). Средний результат выполнения этого задания резко возрос в текущем году благодаря значительному повышению результатов, полученных участниками экзамена всех групп, особенно группы 3 и, в меньшей степени, групп 2 и 4.

Задание 34. Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси). Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества. Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.

**34** Алюминий массой 8,1 г сплавил с 9,6 г серы. Полученную смесь растворили при нагревании в 96 г насыщенного раствора гидроксида натрия. Вычислите массу сульфида натрия, выпавшего в осадок после охлаждения полученного раствора до 20 °С. Растворимость гидроксида натрия составляет 100 г на 100 г воды, растворимость сульфида натрия в условиях реакции – 20,6 г на 100 г воды.

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

В этом году средний процент выполнения задания частично или полностью составил 19 (20% в 2023г. и 15% в 2022г.), в группе 1 – 0% (0% в 2023г. и 0% в 2022г.), в группе 2 – 1% (2% в 2023г. и 1% в 2022г.), в группе 3 – 8% (13% в

2023г. и 9% в 2022г.), в группе 4 – 53% (49% в 2023г. и 53% в 2022г.). Результаты выполнения этого задания участниками экзамена групп 1, 2 и 3 остаются на очень низком уровне. При этом участники из группы 4 улучшили свой результат. Такая статистика полностью соответствует цели задания, призванного выделять наиболее подготовленных участников экзамена.

### Прочие результаты статистического анализа

В то же время по некоторым заданиям наблюдалось значительное улучшение результатов. Так, повышение результатов произошло при выполнении следующих заданий базового уровня сложности.

Задание 1. Современная модель строения атома. Распределение электронов по энергетическим уровням. Классификация химических элементов. Особенности строения энергетических уровней атомов (*s*-, *p*-, *d*-элементов). Основное и возбуждённое состояния атомов. Электронная конфигурация атома. Валентные электроны. Средний процент выполнения в текущем году составил 85 (77% в 2023г. и 45% в 2022г.).

Задание 3. Электроотрицательность. Валентность. Степень окисления. Средний процент выполнения в текущем году составил 76 (68% в 2023г. и 51% в 2022г.).

Задание 5. Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ. Средний процент выполнения в текущем году составил 73 (67% в 2023г. и 51% в 2022г.).

Задание 10. Представление о классификации органических веществ. Номенклатура органических соединений. Средний процент выполнения в текущем году составил 76 (70% в 2023г. и 86% в 2022г.).

Задание 18. Скорость реакции, её зависимость от различных факторов. Средний процент выполнения в текущем году составил 78 (55% в 2023г. и 65% в 2022г.).

Задание 20. Электролиз расплавов и растворов солей. Средний процент выполнения в текущем году составил 87 (82% в 2023г. и 80% в 2022г.).

Также значительное улучшение результатов произошло при выполнении ряда заданий повышенного уровня сложности.

Задание 6. Характерные химические свойства простых веществ – металлов и неметаллов, оксидов, гидроксидов и солей. Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена. В текущем году результат выполнения этого задания частично или полностью участниками из группы 1 составил 33% (30% в 2023г. и 15% в 2022г.).

Задание 12. Химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, алкадиенов, алкинов, аренов. Химические свойства кислородсодержащих соединений: спиртов, фенола, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот,

сложных эфиров, жиров, углеводов. Средний процент выполнения в текущем году составил 58 (45% в 2023г. и 42% в 2022г.).

Задание 22. Обратимые реакции. Химическое равновесие. Факторы, влияющие на состояние химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Средний процент выполнения в текущем году составил 67 (62% в 2023г. и 75% в 2022г.).

И, наконец, заметный рост среднего результата наблюдался при выполнении двух заданий высокого уровня сложности.

Задание 29. Окислительно-восстановительные реакции. Поведение веществ в средах с разным значением pH. Метод электронного баланса. Средний процент выполнения в текущем году составил 55 (43% в 2023г. и 47% в 2022г.).

Задание 23. Нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания; установление структурной формулы органического вещества на основе его химических свойств или способов получения. Средний процент выполнения в текущем году составил 57 (33% в 2023г. и 31% в 2022г.).

Еще одним важным результатом явилось значительное увеличение числа участников ЕГЭ по химии, безошибочно выполнивших все задания и получивших высший результат. В текущем году число участников экзамена, получивших 100 баллов, достигло 49 (26 в 2023г. и 24 в 2022г.).

### **3.2.2. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ**

Рассмотрим теперь наиболее типичные ошибки, возникшие в наиболее сложных для участников ЕГЭ заданиях, возможные причины их возникновения и пути устранения. Анализ будет выполнен для тех заданий, при выполнении которых наблюдались низкие результаты в группе 2 тестируемых или происходило значительное снижение среднего процента выполнения, а также для заданий части 2, вызвавших наибольшие затруднения, на примере одного из вариантов, предложенных в текущем году на ЕГЭ по химии в Республике Татарстан.

**Задание 4.** Виды химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная) и механизмы её образования. Межмолекулярные взаимодействия. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решёток. Зависимость свойств веществ от типа кристаллической решётки. Средний результат выполнения составил 66% (67% в 2023г. и 51% в 2022г.), в группе 1 – 16% (19% в 2023г. и 10% в 2022г.), в группе 2 – 41% (46% в 2023г., 32% в

2022г.), в группе 3 – 73% (72% в 2023г. и 60% в 2022г.), в группе 4 – 95% (96% в 2023г. и 88% в 2022г.). Средний результат выполнения в анализируемом варианте – 52%.

Из предложенного перечня выберите два вещества с ионной кристаллической решёткой, которые имеют ковалентную полярную химическую связь.

- 1) SiH<sub>4</sub>
- 2) PH<sub>4</sub>I
- 3) CaH<sub>2</sub>
- 4) PCl<sub>3</sub>
- 5) NH<sub>4</sub>F

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: 

2	5
---	---

Основная сложность задания связана с необходимостью найти два вещества, каждое из которых удовлетворяет одновременно двум условиям: наличие ионной кристаллической решетки и присутствие ковалентной полярной связи. Распространенная ошибка – выбор вариантов 1 и 4, которые очевидно удовлетворяют второму условию, но не удовлетворяют первому. Часто встречается и выбор варианта 3, который наоборот, удовлетворяет первому условию, но не удовлетворяет второму. Возможными причинами таких ошибок могут быть не только незнание соответствующих особенностей строения указанных веществ, но и невнимательное прочтение текста задания, неспособность выделить в нем все необходимые детали и в дальнейшем учитывать их при поиске ответа. Для устранения таких недостатков, относящихся к метапредметным умениям, необходимо развивать способности чтения и анализа наукоемких тестов с выделением в них наиболее важных слов и терминов. Полезно также учиться разделять решение сложного задания на более простые действия. Например, сначала выбрать из списка все вещества с ионной кристаллической решеткой. Затем в полученном перечне найти вещества с ковалентной полярной связью. Стабильность результатов выполнения задания может повысить привычка анализировать весь список предложенных вариантов ответов, даже если два верных ответа уже найдены. В случае нахождения дополнительных ответов, кажущихся верными, необходимо еще раз перепроверить свое решение.

**Задание 7.** Химические свойства важнейших металлов, неметаллов и их соединений. Средний результат выполнения частично или полностью в текущем году упал до 47% (65% в 2023г. и 53% в 2022г.), в группе 1 – до 3% (9% в 2023г. и 7% в 2022г.), в группе 2 – до 19% (39% в 2023г. и 32% в 2022г.), в группе 3 – до 50% (82% в 2023г. и 67% в 2022г.), в группе 4 – до 82% (97% в 2023г. и 92% в 2022г.). Средний результат выполнения в анализируемом варианте – 31%.

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

ВЕЩЕСТВО

- А)  $\text{CO}_2$
- Б) Sr
- В)  $\text{FeSO}_4$  (p-p)
- Г)  $\text{HClO}_3$

РЕАГЕНТЫ

- 1) NaOH, CuO,  $\text{SiO}_2$
- 2) C, KOH, Mg
- 3)  $\text{HNO}_3$ , S,  $\text{Br}_2$
- 4)  $\text{NH}_3$ , Mg,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
- 5) NaOH,  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г
2	3	5	2

При выполнении задания подавляющее большинство участников экзамена верно выбрало группы реагентов, которые могут взаимодействовать с углекислым газом, стронцием и раствором сульфата железа (II). Поэтому значительная часть ошибок оказалась связана с определением возможных реагентов для хлорноватой кислоты. Чаще выбирали группу реагентов 1, не учитывая, что оксид кремния из кислот реагирует только с фтороводородной. Также встречался выбор группы реагентов 4, где невозможна реакция с сульфатом натрия, группы реагентов 5, где невозможна реакция с нитратом бария и группы реагентов 3, где невозможна реакция с азотной кислотой. Остальные ошибки встречались значительно реже. Как уже было отмечено, задание 7 является одним из самых сложных, в том числе, из-за необходимости за ограниченное время в 5-7 минут оценивать вероятность протекания нескольких десятков химических реакций. Это требует уверенного владения большим объемом знаний в области неорганической химии, изучаемых в 8, 9 и 11 классах школы. При этом не требуется вспоминать все протекающие реакции, что, пожалуй, невозможно. Вместо

этого необходимо оценивать возможность протекания реакции между веществами с учетом их кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств, способности давать нерастворимые или газообразные продукты, а также индивидуальных химических свойств некоторых веществ. Именно формирование способности к такому разностороннему анализу химических свойств вещества поможет устранению ошибок, возникающих при решении подобных заданий. Также в условиях дефицита времени, отведенного на выполнение задания, значительную роль играют метапредметные умения самоконтроля и самоорганизации. Необходимо уметь выбирать наиболее эффективный подход к решению задания, например, действуя методом исключения, строго контролировать затраченное время, вовремя переключаться на решение более понятных элементов задания, отмечая те, что вызывают сомнения и т.д.

**Задание 13.** Химические свойства и способы получения аминов и аминокислот. Химические свойства жиров, углеводов и белков. Средний результат выполнения в текущем году составил 50% (71% в 2023г. и 62% в 2022г.), в группе 1 – 7% (26% в 2023г. и 15% в 2022г.), в группе 2 – 28% (48% в 2023г. и 38% в 2022г.), в группе 3 – 52% (78% в 2023г. и 81% в 2022г.), в группе 4 – 79% (98% в 2023г. и 98% в 2022г.). Средний результат выполнения в анализируемом варианте – 66%.

Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми взаимодействует глицин, но **не взаимодействует** фениламин.

- 1) гидроксид кальция
- 2) кислород
- 3) азотная кислота
- 4) бромоводород
- 5) гидроксид натрия

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: 

1	5
---	---

Основная сложность задания вновь связана с необходимостью найти два вещества, каждое из которых удовлетворяет одновременно двум условиям: взаимодействует с глицином, но не взаимодействует с фениламином, причем одно из них сформулировано в форме отрицания. Кроме того, необходимо знание тривиальной номенклатуры органических соединений и систематической номенклатуры неорганических веществ. Распространенная ошибка – выбор азотной кислоты и бромоводорода, с которыми взаимодействуют и глицин и фениламин. Вероятной причиной

такой ошибки является невнимательное прочтение отрицания в условии задания, несмотря на его выделение подчеркиванием и жирным шрифтом. Встречается ошибочный выбор вариантов 1 и 4, 1 и 3, 4 и 5, 3 и 5, что свидетельствует о непонимании кислотно-основных свойств аминов и аминокислот. Для исключения таких ошибок полезно разделять выполнение задания на два более простых этапа. Например, сначала исключить из списка все вещества, взаимодействующие с фениламином. Затем в полученном перечне найти вещества, взаимодействующие с глицином. Полезно также анализировать весь список предложенных веществ, даже если два ответа уже найдены. В случае нахождения дополнительных ответов, кажущихся верными, необходимо еще раз перепроверить свое решение.

**Задание 17.** Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Средний результат выполнения в текущем году составил 56% (65% в 2023г. и 53% в 2022г.), в группе 1 – 10% (11% в 2023г. и 14% в 2022г.), в группе 2 – 29% (40% в 2023г. и 40% в 2022г.), в группе 3 – 62% (76% в 2023г. и 64% в 2022г.), в группе 4 – 87% (92% в 2023г. и 77% в 2022г.). Средний результат выполнения в анализируемом варианте – 63%.

Из предложенного перечня выберите все типы реакций, к которым можно отнести взаимодействие водорода со фтором.

- 1) каталитическая
- 2) соединения
- 3) окислительно-восстановительная
- 4) гомогенная
- 5) эндотермическая

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: 234.

Основная сложность задания связана с тем, что число верных ответов неизвестно. При этом задание оценивается в один балл, только если указаны все верные варианты ответа. Подавляющее большинство участников экзамена, выполнявших это задание, выбрали правильные варианты ответа 2 и 3. Однако не все из них указали, что взаимодействие водорода со фтором является гомогенным процессом. Некоторые ошибочно полагают, что эта реакция является каталитической и/или эндотермической. В данном случае причиной ошибок является недостаток предметных

знаний и умений. Очевидно, что реакция между двумя газами является гомогенной и непонимание этого факта является серьезным пробелом в химическом образовании. Возможно, некоторые участники экзамена не смогли вспомнить, что водород и фтор являются газообразными веществами. Понять, что варианты ответа 1 и 5 неверные, было сложнее. Многие реакции с участием водорода являются каталитическими, что могло запутать экзаменуемых. Однако взаимодействие со фтором, который является сильнейшим окислителем и чрезвычайно активно вступает в реакции, не нуждается в катализе. Также известно, что эндотермическим является взаимодействие водорода с йодом, который, как и фтор, является галогеном. Возможно это направило рассуждения части участников экзамена в неверном направлении. Но взаимодействие водорода со фтором протекает с выделением тепла и является экзотермическим процессом, как и подавляющее большинство других реакций соединения. Таким образом, для выбора всех верных вариантов ответа было необходимо не только уметь классифицировать химические реакции по таким общим признакам, как изменение состава и числа исходных веществ и продуктов, или изменение степеней окисления, с чем большинство тестируемых успешно справилось. Необходимо было знать и учитывать индивидуальные свойства реагирующих веществ, что вызвало затруднение у многих участников экзамена, особенно из групп 1, 2 и 3. Для облегчения запоминания большого объема фактического материала о свойствах химических веществ, при их изучении можно активнее использовать различные визуальные образы: иллюстрации, схемы, модели или видеоизображения процессов с их участием.

**Задание 24.** Идентификация неорганических соединений. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Идентификация органических соединений. Решение экспериментальных задач на распознавание веществ. Средний результат выполнения в текущем году составил 47% (67% в 2023г. и 54% в 2022г.), в группе 1 – 2% (6% в 2023г. и 6% в 2022г.), в группе 2 – 16% (38% в 2023г. и 32% в 2022г.), в группе 3 – 50% (80% в 2023г. и 67% в 2022г.), в группе 4 – 86% (96% в 2023г. и 95% в 2022г.). Средний результат выполнения в анализируемом варианте – 51%.

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{H}_2\text{S}$  (р-р) и  $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$  (р-р)
- Б)  $\text{NaHCO}_3$  (р-р) и  $\text{NaOH}$  (р-р)
- В)  $\text{Al}(\text{OH})_3$  и  $\text{KOH}$  (р-р)
- Г)  $\text{NH}_3$  (р-р) и  $\text{AlCl}_3$  (р-р)

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) видимые признаки реакции не наблюдаются
- 2) растворение осадка
- 3) выделение газа
- 4) образование белого осадка
- 5) образование синего осадка

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г
4	1	2	4

Как уже было отмечено, в текущем году задание, сохранив формат предыдущих лет, усложнилось по содержанию. При этом большинство участников экзамена верно указало признаки реакций пунктов А, В и Г. Наиболее распространенной ошибкой было предположение о выделении газа при взаимодействии между растворами гидрокарбоната и гидроксида натрия. Также многие тестируемые ошибочно полагали, что взаимодействие растворов аммиака и хлорида алюминия не сопровождается видимыми признаками, или приводит к выделению газа. Некоторые участники экзамена указывали, что реакция между растворами сероводорода и тетрагидроксоалюмината натрия не сопровождается видимыми признаками, или приводит к растворению осадка. Реже встречались и другие ошибочные суждения. При выполнении задания вновь значительную роль играл фактор контроля времени. Например, подробный анализ возможных в разных условиях продуктов взаимодействия между растворами сероводорода и тетрагидроксоалюмината натрия может потребовать значительную часть из 5-7 минут, отведенных на выполнение всего задания. В результате решение по остальным реакциям будет приниматься поспешно, что может привести к ошибкам. Статистика показывает, что почти 25% выполнявших задание полагали, что реакция пункта Б сопровождается выделением газа. Это было бы возможным, если вместо щелочи на гидрокарбонат натрия подействовать кислотой. Также поспешностью выбора можно объяснить и предположение об отсутствии видимых признаков, или о выделении газа при протекании реакции пункта Г. Между тем выбрать правильный ответ в этих случаях было намного проще, чем для реакции пункта А. Для исключения подобных ошибок требуется повышать навык предсказания продуктов реакций,

при составлении уравнений реакций обращать внимание на признаки их протекания, больше времени уделять химическому эксперименту.

**Задание 25.** Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Научные методы исследования химических веществ и превращений. Методы разделения смесей и очистки веществ. Понятие о металлургии: общие способы получения металлов. Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола). Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Природные источники углеводородов, их переработка. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки. Средний результат выполнения составил 60% (61% в 2023г. и 43% в 2022г.), в группе 1 – 23% (17% в 2023г. и 6% в 2022г.), в группе 2 – 41% (40% в 2023г. и 24% в 2022г.), в группе 3 – 61% (67% в 2023г. и 20% в 2022г.), в группе 4 – 85% (88% в 2023г. и 83% в 2022г.). Средний результат выполнения в анализируемом варианте – 88%.

Установите соответствие между областью применения и веществом: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

- А) в качестве антисептика
- Б) в качестве пищевой добавки
- В) в качестве растворителя

**ВЕЩЕСТВО**

- 1) сульфат бария
- 2) толуол
- 3) пероксид водорода
- 4) лимонная кислота

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В
3	4	2

Полный и правильный ответ на данное задание требует знания очень большого объема фактического материала, что традиционно было большой проблемой для экзаменуемых групп 1 и 2. Однако в текущем году они несколько повысили свои результаты, при одновременном снижении результатов более подготовленных экзаменуемых групп 3 и 4.

Распространенными ошибками при решении задания был выбор нерастворимого сульфата бария в качестве растворителя или токсичного толуола в качестве антисептика. Встречались предположения о применении толуола и в качестве пищевой добавки. В то же время об использовании пероксида водорода в медицине, а лимонной кислоты в приготовлении пищевых продуктов известно, наверное, каждому. Для исключения подобных ошибок необходимо больше говорить о применении различных веществ в промышленности и в быту. Причем делать это не только на уроках химии. Огромную роль здесь играет и собственный жизненный опыт участников экзамена.

**Задание 28.** Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ. Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси. В текущем году средний результат выполнения задания составил 52% (52% в 2023г. и 49% в 2022г.), в группе 1 – 1% (2% в 2023г. и 1% в 2022г.), в группе 2 – 20% (13% в 2023г. и 19% в 2022г.), в группе 3 – 56% (61% в 2023г. и 66% в 2022г.), в группе 4 – 90% (93% в 2023г. и 95% в 2022г.). Средний результат выполнения в анализируемом варианте – 60%.

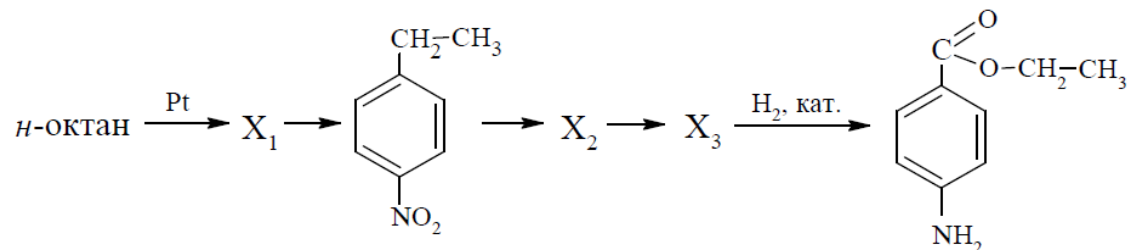
Вычислите объём газа (н.у.), полученного с выходом 90% при сжигании в кислороде 19,2 г сульфида меди(II). (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: 4 л

Наиболее распространенный ошибочный ответ – 5 л. Он получался, если при учете 90%-го выхода реакции вместо умножения теоретического объема газа на 0,9 участник экзамена выполнял деление на 0,9. Встречался ответ 2 л, получаемый при неверно определенных коэффициентах реакции или при использовании в расчетах молярной массы сульфата меди(II) вместо сульфида меди(II). Реже встречались и другие неверные ответы, связанные, главным образом с ошибками в вычислениях. Причинами этого являются как недостатки в химических знаниях – номенклатуры неорганических веществ, умения составлять уравнения простейших химических реакций, так и слабо развитые математические способности тестируемых. Снижение результатов групп 3 и 4 говорит о невысоких математических умениях даже самых подготовленных участников экзамена. Для устранения подобных ошибок необходимо повышать уровень математической грамотности выпускников школ, в том числе путем решения задач как по химии, так и по другим изучаемым в школе дисциплинам.

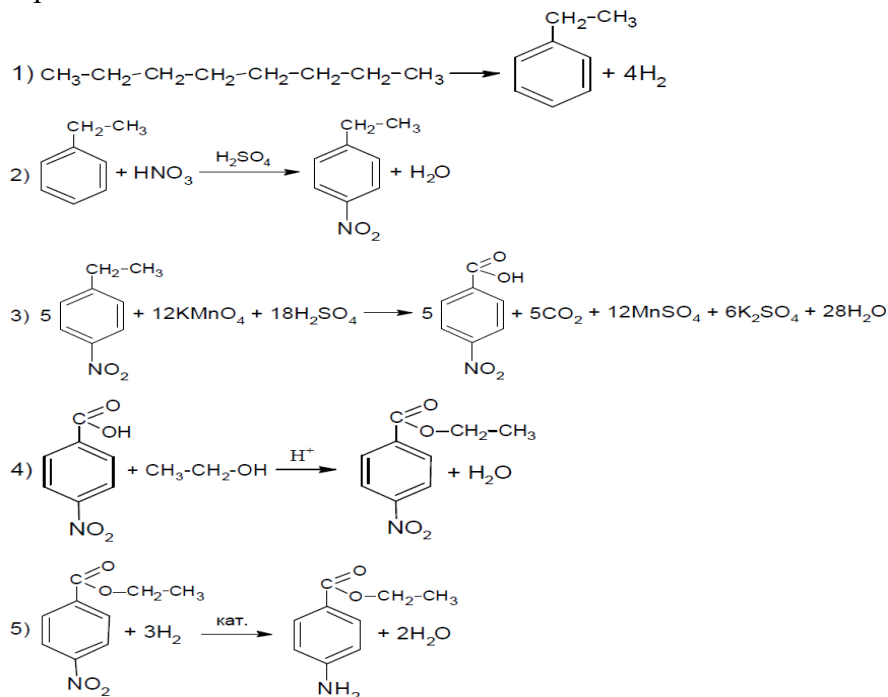
**Задание 32** высокого уровня сложности. Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений. В текущем году участники экзамена выполнили его частично или полностью в среднем на 52% (54% в 2023г. и 54% в 2022г.), в группе 1 – 1% (1% в 2023г. и 1% в 2022г.), в группе 2 – 14% (16% в 2023г. и 24%, в 2022г.), в группе 3 – 60% (62% в 2023г. и 75% в 2022г.), в группе 4 – 92% (96% в 2023г. и 96% в 2022г.).

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



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

Вариант ответа:



Значительная часть тестируемых не смогла правильно составить все пять уравнений реакций. Среди основных ошибок можно выделить неправильно определенные коэффициенты, отсутствие некоторых исходных веществ или продуктов, несоответствие составленных уравнений реакции указанным в задании условиям. Встречаются ошибки в оформлении уравнений реакций: часть исходных веществ или продуктов указывается над или под стрелкой, неверно записываются структурные формулы органических веществ. Несмотря на заметное улучшение результатов выполнения большинства заданий содержательного блока «Органическая химия», результаты выполнения задания продолжают снижаться. Это означает, что даже участники экзамена, хорошо владеющие теоретическим материалом о свойствах органических соединений, испытывают трудности с их представлением в виде уравнений химических реакций. Лучший способ устранения этой проблемы – как можно чаще составлять уравнения химических реакций и решать цепочки превращений, уделяя внимание правильной записи структурных формул органических соединений, расстановке коэффициентов и учету условий протекания химических реакций.

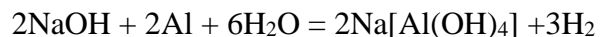
**Задание 34.** Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси). Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества. Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси. В этом году средний результат выполнения задания частично или полностью составил 19% (20% в 2023г. и 15% в 2022г.), в группе 1 – 0% (0% в 2023г. и 0% в 2022г.), в группе 2 – 1% (2% в 2023г. и 1% в 2022г.), в группе 3 – 8% (13% в 2023г. и 9% в 2022г.), в группе 4 – 53% (49% в 2023г. и 53% в 2022г.).

Алюминий массой 8,1 г сплавили с 9,6 г серы. Полученную смесь растворили при нагревании в 96 г насыщенного раствора гидроксида натрия. Вычислите массу сульфида натрия, выпавшего в осадок после охлаждения полученного раствора до 20 °С. Растворимость гидроксида натрия составляет 100 г на 100 г воды, растворимость сульфида натрия в условиях реакции – 20,6 г на 100 г воды. В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения и обозначения искомых физических величин).

Вариант ответа:

Записаны уравнения реакций:





$$n(\text{Al}) = 8,1 : 27 = 0,3 \text{ моль} - \text{избыток}$$

$$n(\text{S}) = 9,6 : 32 = 0,3 \text{ моль}$$

$$n(\text{Al}_{\text{остаток}}) = 0,1 \text{ моль}$$

$$\omega(\text{NaOH}) = 100 : (100 + 100) = 0,5$$

$$m(\text{NaOH}) = 0,5 \cdot 96 = 48 \text{ г}$$

$$n(\text{NaOH}) = 48 : 40 = 1,2 \text{ моль}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{NaOH}) = 48 \text{ г}$$

$$n(\text{Na}_2\text{S}) = n(\text{S}) = 0,3 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}_{\text{прореаг.}}) = 3n(\text{Al}_{\text{остаток}}) = 0,3 \text{ моль}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}_{\text{прореаг.}}) = 0,3 \cdot 18 = 5,4 \text{ г}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}_{\text{осталось}}) = 48 - 5,4 = 42,6 \text{ г}$$

$$m(\text{Na}_2\text{S}) = 0,3 \cdot 78 = 23,4 \text{ г}$$

$$m(\text{Na}_2\text{S}_{\text{останется в растворе}}) = 23,4 \cdot 20,6 : 100 = 8,8 \text{ г}$$

$$m(\text{Na}_2\text{S}_{\text{осадок}}) = 23,4 - 8,8 = 14,6 \text{ г}$$

Результаты выполнения этого задания участниками экзамена групп 1, 2 и 3 остаются на очень низком уровне и продолжают снижаться. Однако тестируемым с невысоким уровнем подготовки можно вовсе отказаться от его решения с целью экономии времени и сил для выполнения и перепроверки остальных заданий. К основным ошибкам, допущенным при выполнении задания относятся: неправильно составленные или отсутствующие уравнения реакций, неправильно понятая логика химического эксперимента, ошибки при составлении математических соотношений и вычислительные ошибки. Причиной этого является не только химическая неграмотность, но и невнимательное прочтение и анализ текста задания, а также слабая математическая подготовка. Для устранения этих проблем необходимо уделять больше внимания решению сначала стандартных, а затем более разнообразных химических задач, анализу сложных химических текстов, выполнению математических преобразований и вычислений, необходимых для решения задач.

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

**Задание 17.** Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Средний результат выполнения в текущем году составил 56% (65% в 2023г. и 53% в 2022г.), в группе 1 – 10% (11% в 2023г. и 14% в 2022г.), в группе 2 – 29% (40% в 2023г. и 40% в 2022г.), в группе 3 – 62% (76% в 2023г. и 64% в 2022г.), в группе 4 – 87% (92% в 2023г. и 77% в 2022г.). Средний результат выполнения в анализируемом варианте – 63%.

Из предложенного перечня выберите все типы реакций, к которым можно отнести взаимодействие водорода со фтором.

- 1) каталитическая
- 2) соединения
- 3) окислительно-восстановительная
- 4) гомогенная
- 5) эндотермическая

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: 234.

Недостаток умения устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения привел к ошибочному суждению, что взаимодействие между газообразными веществами, водородом и фтором, не является гомогенной химической реакцией.

**Задание 24.** Идентификация неорганических соединений. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Идентификация органических соединений. Решение экспериментальных задач на распознавание веществ. Средний результат выполнения в текущем году составил 47% (67% в 2023г. и 54% в 2022г.), в группе 1 – 2% (6% в 2023г. и 6% в 2022г.), в группе 2 – 16% (38% в 2023г. и 32% в 2022г.), в группе 3 – 50% (80% в 2023г. и 67% в 2022г.), в группе 4 – 86% (96% в 2023г. и 95% в 2022г.). Средний результат выполнения в анализируемом варианте – 51%.

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{H}_2\text{S}$  (р-р) и  $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$  (р-р)
- Б)  $\text{NaHCO}_3$  (р-р) и  $\text{NaOH}$  (р-р)
- В)  $\text{Al}(\text{OH})_3$  и  $\text{KOH}$  (р-р)
- Г)  $\text{NH}_3$  (р-р) и  $\text{AlCl}_3$  (р-р)

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) видимые признаки реакции не наблюдаются
- 2) растворение осадка
- 3) выделение газа
- 4) образование белого осадка
- 5) образование синего осадка

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г
4	1	2	4

Недостаточная самоорганизация при выполнении задания привела к ошибке при определении признака реакции между растворами гидрокарбоната и гидроксида натрия. По-видимому, участники экзамена, указавшие на выделение газа в этом взаимодействии, не пытались проверить свое предположение, составив уравнение соответствующей реакции. Другая ошибка, часто встречающаяся в ответах – утверждение об отсутствии наблюдаемых признаков при взаимодействии между растворами аммиака и хлорида алюминия, что можно объяснить поспешностью выбора варианта ответа. При более обстоятельном анализе взаимодействующих веществ несложно заметить, что в водном растворе аммиак образует гидроксид-ионы, приводящие к выпадению из раствора хлорида алюминия белого осадка гидроксида алюминия. Обе указанные ошибки могли быть вызваны и недостатком самоконтроля при выполнении задания.

**Задание 25.** Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Научные методы исследования химических веществ и превращений. Методы разделения смесей и очистки веществ. Понятие о металлургии: общие способы получения металлов. Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола). Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Природные источники углеводородов, их переработка. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки. Средний результат выполнения составил 60% (61% в 2023г. и 43% в 2022г.), в группе 1 – 23% (17% в 2023г. и 6% в 2022г.), в группе 2 – 41% (40% в 2023г. и 24% в 2022г.), в

группе 3 – 61% (67% в 2023г. и 20% в 2022г.), в группе 4 – 85% (88% в 2023г. и 83% в 2022г.). Средний результат выполнения в анализируемом варианте – 88%.

Установите соответствие между областью применения и веществом: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

- А) в качестве антисептика
- Б) в качестве пищевой добавки
- В) в качестве растворителя

**ВЕЩЕСТВО**

- 1) сульфат бария
- 2) толуол
- 3) пероксид водорода
- 4) лимонная кислота

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	А	Б	В
	3	4	2

Недостаток навыков получения информации из источников разных типов, неумение самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления, привел к ошибочному суждению, что нерастворимый в воде сульфат бария может быть использован в качестве растворителя, а токсичный толуол – в качестве антисептика или пищевой добавки.

**Задание 33.** Нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания; установление структурной формулы органического вещества на основе его химических свойств или способов получения. Средний результат выполнения составил 57% (33% в 2023г. и 31% в 2022г.), в группе 1 – 1% (0% в 2023г. и 0% в 2022г.), в группе 2 – 1% (6% в 2023г. и 5% в 2022г.), в группе 3 – 61% (26% в 2023г. и 34% в 2022г.), в группе 4 – 98% (74% в 2023г. и 83% в 2022г.).

При сгорании 17,55 г органического вещества получили 16,8 л углекислого газа (н.у.), 1,68 л азота (н.у.) и 14,85 г воды. При нагревании с водным раствором гидроксида натрия данное вещество подвергается гидролизу, одним из продуктов которого является пропанол-1.

На основании данных условия задания:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу органического вещества;
- 2) составьте возможную структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;

3) напишите уравнение реакции гидролиза исходного вещества в растворе гидроксида натрия (используйте структурную формулу органического вещества).

Слабые навыки получения информации из источников разных типов, не способность самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления привели к тому, что даже правильно установив молекулярную формулу органического вещества  $C_5H_{11}NO_2$  и верно определив, что оно относится к сложным эфирам аминокислот тестируемые неверно определяли его химическое строение и составляли структурную формулу этилового эфира аланина вместо пропилового эфира глицина, несмотря на то, что в условии задания указано, что при нагревании с водным раствором гидроксида натрия данное вещество подвергается гидролизу, одним из продуктов которого является пропанол-1.

**Задание 34.** Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси). Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества. Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси. В этом году средний результат выполнения задания частично или полностью составил 19% (20% в 2023г. и 15% в 2022г.), в группе 1 – 0% (0% в 2023г. и 0% в 2022г.), в группе 2 – 1% (2% в 2023г. и 1% в 2022г.), в группе 3 – 8% (13% в 2023г. и 9% в 2022г.), в группе 4 – 53% (49% в 2023г. и 53% в 2022г.).

Алюминий массой 8,1 г сплавили с 9,6 г серы. Полученную смесь растворили при нагревании в 96 г насыщенного раствора гидроксида натрия. Вычислите массу сульфида натрия, выпавшего в осадок после охлаждения полученного раствора до 20 °С. Растворимость гидроксида натрия составляет 100 г на 100 г воды, растворимость сульфида натрия в условиях реакции – 20,6 г на 100 г воды. В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения и обозначения искомых физических величин).

Недостаток умения самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления привел к тому, что составляя уравнение реакции щелочного гидролиза сульфида алюминия участники экзамена предполагали образование нерастворимого в воде гидроксида алюминия, хотя в тексте задания указано, что полученную смесь растворили в насыщенном растворе гидроксида натрия.

Также при составлении развернутых ответов на задания 29 – 30 были допущены ошибки, вызванные неспособностью развернуто и логично излагать свою точку зрения. Особенно часто это проявляется в ответах на задания 33 и 34, в которых отсутствуют необходимые расчеты и пояснения, демонстрирующие логику предлагаемого решения.

Кроме того, при решении практически всех заданий КИМ ЕГЭ по химии, тестируемые допускали ошибки, вызванные слабой сформированностью базовых исследовательских УУД.

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

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

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

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

3. Электроотрицательность. Валентность. Степень окисления.

4. Взаимосвязь неорганических веществ.

5. Представление о классификации органических веществ. Номенклатура органических соединений (систематическая) и тривиальные названия важнейших представителей классов органических веществ.

6. 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.

7. Взаимосвязь углеводов, кислородсодержащих органических соединений.

8. Скорость реакции, её зависимость от различных факторов.
9. Реакции окислительно-восстановительные.
10. Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот).
11. Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная.
12. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов.
13. Расчеты массовой доли и молярной концентрации вещества в растворе.
14. Расчёты теплового эффекта (по термохимическим уравнениям). Расчёты объёмных отношений газов при химических реакциях.

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

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

2. Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ.

3. Характерные химические свойства простых веществ – металлов: щелочных, щёлочноземельных, магния, алюминия; переходных металлов: меди, цинка, хрома, железа. Характерные химические свойства простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния. Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных.

4. Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов. Характерные химические свойства кислот. Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере гидроксо соединений алюминия и цинка). Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена.

5. Химические свойства и способы получения аминов и аминокислот. Химические свойства жиров, углеводов и белков.

6. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ.

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

8. Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Научные методы исследования химических веществ и превращений. Методы разделения смесей и очистки веществ. Понятие о металлургии: общие способы получения металлов. Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола). Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Природные источники углеводов, их переработка. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки.

9. Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.

10. Генетическая связь между классами органических соединений.

11. Нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания; установление структурной формулы органического вещества на основе его химических свойств или способов получения.

12. Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси).

13. Расчёты массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества. Расчёты с использованием понятий «массовая доля», «молярная концентрация», «растворимость».

○ *Выводы об изменении успешности выполнения заданий разных лет по одной теме / проверяемому умению, виду деятельности (если это возможно сделать)*

По сравнению с прошлым годом произошло повышение успешности выполнения заданий, проверяющих овладение следующими темами:

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

2. Электроотрицательность. Валентность. Степень окисления.

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

4. Скорость реакции, её зависимость от различных факторов.

5. Нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания; установление структурной формулы органического вещества на основе его химических свойств или способов получения.

По сравнению с прошлым годом произошло значительное снижение успешности выполнения заданий, проверяющих овладение следующими темами:

1. Химические свойства важнейших металлов, неметаллов и их соединений. Общие способы получения металлов.

2. Химические свойства и способы получения аминов и аминокислот. Химические свойства жиров, углеводов и белков.

3. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ.

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

## Раздел 4. РЕКОМЕНДАЦИИ<sup>9</sup> ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ СУБЪЕКТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

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

##### ○ *Учителям*

Процесс обучения химии в соответствии ФГОС ООО и СОО приобрел метапредметный характер, включающий освоение учащимися межпредметных понятий и универсальных учебных действий (регулятивных, познавательных, коммуникативных), формирование способности их использования в учебной, познавательной и социальной практике, самостоятельности планирования и осуществления учебной деятельности по получению нового знания в рамках учебного предмета, его преобразованию и применению в учебных, учебно-проектных и социально-проектных ситуациях, формирование научного типа мышления.

КИМ ЕГЭ по химии включает в себя задания 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.

Наиболее надёжный путь решения проблем повышения мотивации и интереса к изучаемому предмету – включение в образовательную деятельность элементов исследования, постановка исследовательских задач, решаемых с помощью полученных научных знаний, демонстрация возможностей науки в объяснении явлений окружающего мира. Эксперименты, предлагаемые учителем для обсуждения, могут быть совсем простыми. Но и они помогут учащимся научиться выделять проблему, предлагать гипотезу и проверять ее в ходе урока.

Актуальным для успешного выполнения заданий практико-ориентированного характера является развитие практических умений и отработка знаний правил техники безопасности и навыков работы с лабораторной посудой и

<sup>9</sup> Составление рекомендаций проводится на основе проведенного анализа результатов ЕГЭ и анализа выполнения заданий

оборудованием. Учителям химии следует уделять внимание межпредметным интегрированным задачам как на уроках, так и во внеурочной деятельности. Необходимо продолжить активное формирование таких общеучебных умений и навыков, как:

- извлечение и переработка информации, представленной в различном виде (текст, таблица, схема, график и т.п.);
- представление переработанных данных в различной форме, составление алгоритма выполнения заданий, выявление причинно-следственных связей между составом, строением, свойствами и способами получения конкретных веществ.

Для формирования предметных результатов нужно включать в содержание каждого урока задания на:

- ✓ использование Периодического закона Д.И. Менделеева;
- ✓ применение основных положений химических теорий; анализ строения и свойств веществ;
- ✓ использование важнейших химических понятий для объяснения отдельных фактов и явлений;
- ✓ классификацию неорганических и органических веществ по всем известным классификационным признакам;
- ✓ объяснение общих способов и принципов получения наиболее важных веществ;
- ✓ определение валентности, степени окисления химических элементов, зарядов ионов;
- ✓ виды химических связей в соединениях и типы кристаллической решетки;
- ✓ определение принадлежности веществ к различным классам неорганических и органических соединений;
- ✓ анализ химических реакций в неорганической и органической химии;
- ✓ выявление сущности изученных различных видов химических реакций;
- ✓ планирование и проведение экспериментов по получению и распознаванию важнейших неорганических и органических соединений;
- ✓ произведение вычислений по химическим формулам и уравнениям.

С целью формирования естественнонаучной грамотности следует больше внимания уделять заданиям, мотивирующим учащихся не столько запоминать и действовать по образцу, сколько мыслить критически, анализировать, сравнивать, экспериментировать. Целесообразно использовать на уроках тексты из других предметных областей, описывающие место и роль естественнонаучных знаний в жизни, технике, сбережении здоровья человека и окружающей среды.

На уроках химии необходимо применять технологии системно-деятельностного подхода, тьюторской технологии, проектно-ориентированного обучения, информационно-коммуникационные технологии, способствующие самостоятельному поиску информации, умению систематизировать и обобщать учебный материал, размышлять, осмысливать.

В процессе преподавания химии необходимо опираться на использование в текущей работе с обучающимися заданий всех типологических групп, которые используются в контрольно-измерительных материалах ЕГЭ: заданий, классифицированных по уровню сложности, по разделам, по проверяемым умениям, по способам представления информации. С целью улучшения качества подготовки по химии при организации учебного процесса необходимо уделять внимание повторению и обобщению наиболее значимых и трудных для обучающихся элементов содержания.

Усилить теоретическую подготовку учащихся использованием химического эксперимента на уроках, существенное значение в этом отношении имеет: четкая постановка цели и задач планируемого эксперимента, определение порядка его выполнения, соблюдение правил обращения с лабораторным оборудованием, правил техники безопасности. Шире применять, где это возможно, оборудование и материалы в рамках Точек Роста.

Больше уделять внимание применению математических приемов и вычислительных навыков на уроках химии и математики при решении задач с химическим содержанием. Применение математических знаний при решении химических задач повышенной сложности по содержанию и числу выполняемых вычислений позволит учащимся добиться максимального результата на ЕГЭ.

○ *ИПК / ИРО, иным организациям, реализующим программы профессионального развития учителей*

Рекомендовать руководителям общеобразовательных организаций организовать работу по ознакомлению учителей химии с настоящим статистико-аналитическим отчетом и дальнейшему использованию в образовательном процессе рекомендаций для системы образования Республики Татарстан, а также участие учителей химии в мероприятиях, запланированных Дорожной картой по развитию региональной системы образования (разделы 4, 5 настоящего статистико-аналитического отчета).

Организовать работу по включению в планы работы школьных и муниципальных методических объединений учителей химии ознакомление с результатами ЕГЭ по химии в регионе / муниципалитете / школе, по формированию тематики заседаний методических объединений с учетом мероприятий по трансляции опыта лучших образовательных

организаций и учителей, чьи выпускники продемонстрировали максимально высокие результаты на ЕГЭ по химии, по выявлению и дальнейшему преодолению профессиональных дефицитов учителей химии, организации практики/стажировки учителей из школ с низкими результатами по ЕГЭ на базе школ с высокими результатами ЕГЭ, либо привлечение учителей школ с высокими результатами в проведении вебинаров и программ повышения квалификации по сложным темам ЕГЭ.

Организовать взаимодействие с ГАОУ ДПО ИРО РТ по вопросам подготовки и повышения квалификации учителей химии, изучения и использования опыта ведущих методистов, разработчиков контрольных измерительных материалов, авторов пособий.

Обеспечить проведение информационно-разъяснительной работы с обучающимися, их родителями (законными представителями) по вопросам проведения ГИА-11, по формированию у них положительного отношения к экзаменам.

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

##### *○ Учителям*

Повышению качества и результативности учебного процесса будут способствовать более широкое использование разноуровневых заданий, дифференцированные домашние задания, проверочные задания, различная по форме и содержанию информация в виде таблиц, графиков и диаграмм, учет знаний, которые учащиеся получают вне школы из различных источников; использование заданий на применение знаний для объяснения природных явлений; усиление внимания к выявлению ошибочных представлений учащихся, установлению причин их возникновения и разработке корректирующих методик; расширение интеграции естественнонаучных знаний, полученных при изучении различных предметов, и разработка единых подходов к формированию основных естественнонаучных понятий, изучаемых в различных курсах; более широкое использование в обучении видов деятельности, направленных на интеллектуальное развитие учащихся за счет уменьшения доли репродуктивной деятельности.

Современная методика преподавания химии должна быть нацелена как на достижение учащимися требований ФГОС ООО, так и на формирование естественнонаучной грамотности у всех выпускников школы. Методика преподавания химии сегодня должна опираться на принципы обучения, отражающие деятельностный подход, практико-

ориентированное обучение, проблемное обучение, исследовательский метод, проектно-исследовательскую межпредметную деятельность. В этой связи задача дифференцированного обучения химии видится очень важной.

Осознанность выбора предметов для сдачи ЕГЭ и высокий уровень мотивации во многом обуславливают высокие результаты по итогам экзамена. Причем, чем раньше учащиеся определяют учебные предметы профильного уровня, тем выше результаты ЕГЭ. Поэтому с целью выстраивания образовательной и профессиональной траектории учащимися 8-х классов, учителю необходимо максимально рано начать работу по профильной ориентации.

Для организации дифференцированного обучения химии, а также дифференцированной подготовки к ЕГЭ по химии учителям рекомендуется учитывать следующие группы обучающихся:

1. С *недостаточным* уровнем подготовки: при выполнении стартовой диагностической работы набирают до 40% баллов от максимального балла.
2. С *допустимым* уровнем подготовки: при выполнении стартовой диагностической работы набирают от 40% до 60% баллов от максимального балла.
3. С *достаточным* уровнем подготовки: при выполнении стартовой диагностической работы набирают от 60% до 80% баллов от максимального балла.
4. С *высоким* уровнем подготовки: при выполнении стартовой диагностической работы набирают от 80 до 100% баллов от максимального балла.

В инвариантную часть программы для всех обучающихся целесообразно включить уроки, направленные на формирование общей теоретической системы химических знаний и важнейших предметных умений, связанных с их применением в типовых и нетиповых учебных ситуациях.

В вариативных частях программы целесообразно предусмотреть:

1. Для обучающихся с **недостаточным** уровнем подготовки адресную системную подготовку по всему курсу химии средней школы, основанную на результатах стартовой диагностики.
2. Для обучающихся с **допустимым** уровнем подготовки сделать упор на следующие содержательные направления (направления соответствуют заданиям ЕГЭ, ежегодно вызывающим у обучающихся наибольшие затруднения):
  - строение атома;
  - относительная электроотрицательность, валентность и степень окисления химических элементов;
  - химическая связь и строение вещества;

- теория строения органических соединений;
- скорость химической реакции и факторы, влияющие на неё;
- химические свойства и способы получения углеводов и кислородсодержащих органических соединений;
- химические свойства и способы получения кислородсодержащих и азотсодержащих органических соединений.

Биологически важные соединения;

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

3. Для обучающихся с **достаточным** и **высоким** уровнем подготовки задания должны быть направлены на выполнение разнообразных действий по применению знаний в неалгоритмической ситуации, а также развивать у них умение обобщать, выделять главное, отыскивать нешаблонные решения, применять теоретические знания для решения практических задач.

Дифференцированный подход к обучению необходимо использовать не только на уроке, но и при подборе домашних заданий и контрольно-измерительных материалов. При изучении химии необходимо научить школьников работать с разнообразными источниками научных и научно-популярных знаний, анализировать и интерпретировать информацию. Учитель должен помочь ученикам различного уровня подготовки освоить приемы логического мышления, которые необходимы, чтобы понять предмет.

Использовать при организации учебного процесса и подготовке обучающихся к ЕГЭ нормативные, аналитические, учебно-методические и информационные материалы, размещенные на официальном сайте ФИПИ (<http://www.fipi.ru>).

○ *Администрациям образовательных организаций*

На изучение базового курса химии выделить дополнительное учебное время (+1 час в неделю) в 10-11 классах.

Для обучающихся 10-11 классов, планирующих сдавать ЕГЭ по химии, обеспечить возможность углублённой подготовки на основе интегративного и системно-деятельностного подходов к организации урочной и внеурочной работы по предмету, а также программ общего и дополнительного образования школьников. Необходимо реализовать

индивидуальный подход в работе с учеником, планирующим сдавать ЕГЭ, используя с этой целью график, который отражает порядок прохождения тем и результаты усвоения изученного материала, в том числе и выполнения заданий.

Особое внимание в процессе обучения и при подготовке к ЕГЭ по химии необходимо обратить на задания и блоки заданий, показавшие отрицательную динамику результатов выполнения за последние годы.

При объяснении материала на углубленном уровне обратить внимание на выполнение заданий, которые представляют собой комплексную комбинированную задачу и не предполагают единообразного алгоритма решения; обратить внимание на формирование умения разрабатывать индивидуальный алгоритм для конкретной задачи с учётом всех данных, приведенных в ее условии.

○ *ИПК / ИРО, иным организациям, реализующим программы профессионального развития учителей*

Организовать работу по подготовке учителей химии к использованию технологий дифференцированного обучения предмету, уделить внимание овладению учителями методик преподавания химии как в классах с углубленным изучением, так и в классах с изучением химии на базовом уровне.

Установить взаимодействие с ведущими региональными специалистами в области методики преподавания химии для подготовки учителей химии, осуществляющих дифференцированное обучение предмету, и для работы с химически одаренными школьниками.

Создать условия для углубленного изучения химии в общеобразовательных организациях муниципальных районов, в том числе с использованием механизмов сетевого взаимодействия, дистанционного обучения.

Обеспечить более широкое участие учителей в работе Республиканской инновационной площадки (РИП) в рамках организации дифференцированного обучения школьников с разными уровнями предметной подготовки к ЕГЭ.

#### **4.2. Рекомендации по темам для обсуждения / обмена опытом на методических объединениях учителей-предметников для включения в региональную дорожную карту по развитию региональной системы образования**

Для обсуждения на методических объединениях учителей-предметников можно рекомендовать задания/темы, при выполнении которых участниками ЕГЭ 2024 г. были допущены типичные ошибки, доля которых статистически значима:

1. Типы химической связи. Ковалентная химическая связь, её разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь (Задание 4 (уровень сложности Б, далее просто буква, обозначающая уровень сложности задания)).

2. Химические свойства важнейших металлов (натрий, калий, кальций, магний, алюминий, цинк, хром, железо, медь) и их соединений. Общие способы получения металлов (Задание 7).

3. Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола). Основные способы получения углеводородов (в лаборатории). Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола. Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров. Основные способы получения кислородсодержащих органических соединений (в лаборатории) (Задания 12, 14, 15 (П)).

4. Скорость реакции, её зависимость от различных факторов (Задание 18 (Б)).

5. Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ. Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси (Задание 28 (Б)).

6. Окислитель и восстановитель. Окислительно-восстановительные реакции (Задание 29 (В)).

7. Установление молекулярной и структурной формул вещества (Задание 33 (В)).

8. Расчёты с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества в растворе». Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси). Расчёты массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси (Задание 34).

#### **4.3. Рекомендации по возможным направлениям повышения квалификации работников образования для включения в региональную дорожную карту по развитию региональной системы образования**

Необходимо обеспечить повышение квалификации учителей химии, в том числе через методические семинары, по вопросам подготовки школьников к ЕГЭ-2025 по химии с разбором тем, вызывающих основные затруднения у участников ЕГЭ-2024 по химии на основе анализа результатов ЕГЭ этого года по Республике Татарстан.

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

**5.1. Планируемые меры методической поддержки изучения учебных предметов в 2024-2025 уч.г. на региональном уровне.**

5.1.1. Планируемые мероприятия методической поддержки изучения учебных предметов в 2024-2025 уч.г. на региональном уровне, в том числе в ОО с аномально низкими результатами ЕГЭ 2024 г.

*Таблица 2-12*

№ п/п	Мероприятие <i>(указать тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)</i>	Категория участников
1	ДППП «Реализация требований обновленного ФГОС ООО в работе учителя (Химия)», ГАОУ ДПО ИРО РТ	Учителя химии
2	Вебинары для учителей химии по совершенствованию организации и методики преподавания химии, в том числе для образовательных организаций с низкими результатами ЕГЭ-2024 (Например, разбор заданий уровня сложности В), ГАОУ ДПО ИРО РТ совместно с председателем и членами предметной комиссии проверки ЕГЭ по химии в РТ	Учителя химии

5.1.2. Трансляция эффективных педагогических практик ОО с наиболее высокими результатами ЕГЭ 2024г.

*Таблица 2-13*

№ п/п	Мероприятие <i>(указать формат, тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)</i>
1	Вебинар «Применение инновационных технологий обучения химии в рамках компетентностного и системно-деятельностного подхода при подготовке к ГИА-11», ГАОУ ДПО ИРО РТ совместно с МБОУ «Гимназия №122 имени Ж.А. Зайцевой» Московского района г.Казани

### **5.1.3. Планируемые корректирующие диагностические работы с учетом результатов ЕГЭ 2024 г.**

Диагностические работы планируются на муниципальном уровне, а также на уровне образовательной организации (для определения динамики индивидуальных учебных достижений обучающихся, планирующих сдавать ЕГЭ по химии). Обеспечение методического сопровождения учителей химии Республики Татарстан посредством повышения квалификации, в том числе через методические семинары/вебинары, по вопросам подготовки школьников к ЕГЭ, разбора наиболее сложных заданий ЕГЭ, с учётом приведённых статистических данных, с привлечением председателя и членов предметной комиссии по химии.

## СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЕТА по учебному предмету:

*Специалисты, привлекаемые к анализу результатов ЕГЭ по учебному предмету*

<i>Фамилия, имя, отчество</i>	<i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание, принадлежность специалиста (к региональным организациям развития образования, к региональным организациям повышения квалификации работников образования, к региональной ПК по учебному предмету, пр.)</i>
Борисевич Станислав Владимирович	ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», Институт нефти, химии и нанотехнологий, кандидат химических наук, доцент кафедры «Неорганической химии имени профессора Н.С. Ахметова» <i>Председатель предметной комиссии Республики Татарстан по химии</i>
Кудрова Светлана Александровна	ГБУ «Республиканский центр мониторинга качества образования», заместитель директора. Заместитель руководителя РЦОИ, координатор работы предметных комиссий Республики Татарстан.
Закиева Равшания Рафаиловна	ГБУ «Республиканский центр мониторинга качества образования», начальник отдела методического сопровождения оценочных процедур
Брюханова Марина Венальевна	ГБУ «Республиканский центр мониторинга качества образования», начальник сектора организационно-методического сопровождения работников государственной итоговой аттестации

*Специалисты, привлекаемые к подготовке методических рекомендаций на основе результатов ЕГЭ по учебному предмету*

<i>Фамилия, имя, отчество</i>	<i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание, принадлежность специалиста (к региональным организациям развития образования, к региональным организациям повышения квалификации работников образования, к региональной ПК по учебному предмету, пр.)</i>
Павлова Ирина Викторовна	ГАОУ ДПО ИРО РТ, профессор кафедры современных образовательных технологий и проектирования содержания образования

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

<i>Фамилия, имя, отчество</i>	<i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание</i>
Кудрова Светлана Александровна	ГБУ «Республиканский центр мониторинга качества образования», заместитель директора. Заместитель руководителя РЦОИ, координатор работы предметных комиссий Республики Татарстан.