МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

РЦМКО

РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ЦЕНТР
МОНИТОРИНГА КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ

ХИМИЯ

СТАТИСТИКО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ О РЕЗУЛЬТАТАХ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОГРАММАМ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ В 2022 ГОДУ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН

2022

Статистико-аналитический отчет
о результатах государственной итоговой аттестации
по образовательным программам среднего общего образования
в 2022 году в Республике Татарстан

ХИМИЯ

Перечень условных обозначений, сокращений и терминов

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

Глава 1
Основные количественные характеристики[1] экзаменационной кампании ГИА-11 в 2022 году в субъекте Российской Федерации

1. Количество участников экзаменационной кампании ЕГЭ в 2022 году в субъекте Российской Федерации

Таблица 1-1

№ п/п	Наименование учебного предмета	Количество ВТГ	Количество участников ЕГЭ	Количество участников ГВЭ-11
1.	Русский язык	15703	16105	344
2.	Математика (базовый уровень)	7978	7978	347
3.	Математика (профильный уровень)	7985	8251	0
4.	Физика	2677	2740	
5.	Химия	2013	2184	
6.	Информатика	2615	2700	
7.	Биология	2702	2939	
8.	История	1649	1755	
9.	География	149	160	
10.	Обществознание	5923	6171	1
11.	Литература	809	881	
12.	Английский язык	2080	2166	
13.	Немецкий язык	31	32	
14.	Французский язык	15	15	
15.	Испанский язык	0	0	
16.	Китайский язык	1	1	

[1] При заполнении разделов Главы 1 рекомендуется рассматривать полный массив данных о результатах ЕГЭ, включающий и действительные, и аннулированные результаты

Глава 2 Методический анализ результатов ЕГЭ[2]

по ХИМИИ

РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ЕГЭ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ

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

Таблица 2-1

2020 г.		2021 г.		2022 г.	
чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
2593	15,91	2427	14,88	2130	12,83

1.2. Процентное соотношение юношей и девушек, участвующих в ЕГЭ

Таблица 2-2

Пол	2020 г.		2021 г.		2022 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
Женский	1762	67,95	1641	67,61	1474	69,2
Мужской	831	32,05	786	32,39	656	30,8

1.3. Количество участников ЕГЭ в регионе по категориям

Таблица 2-3

Всего участников ЕГЭ по предмету	**2130**
Из них: ВТГ, обучающихся по программам СОО	2012
ВТГ, обучающихся по программам СПО	25
ВПЛ	93
участников с ограниченными возможностями здоровья	22

1.4. Количество участников ЕГЭ по типам ОО

Таблица 2-4

Всего ВТГ	**2012**
Средняя общеобразовательная школа	816
Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов	348
Гимназия	357
Лицей	353
Средняя общеобразовательная школа-интернат	14
Средняя общеобразовательная школа-интернат с углубленным	3

[2] При заполнении разделов Главы 2 рекомендуется использовать массив действительных результатов основного периода ЕГЭ (без учета аннулированных результатов), включая основные и резервные дни экзаменов

[3] Здесь и далее при заполнении разделов Главы 2 рассматривается количество участников основного периода проведения ГИА

изучением отдельных предметов	
Гимназия-интернат	12
Лицей-интернат	78
Кадетская школа-интернат	3
Специальная (коррекционная) общеобразовательная школа	1
Центр образования	27

1.5. Количество участников ЕГЭ по предмету по АТЕ региона

Таблица 2-5

№ п/п	АТЕ	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в регионе
1	Агрызский район	8	0,37
2	Азнакаевский район	20	0,92
3	Аксубаевский район	17	0,78
4	Актанышский район	5	0,23
5	Алексеевский район	14	0,64
6	Алькеевский район	6	0,27
7	Альметьевский район	149	6,82
8	Апастовский район	14	0,64
9	Арский район	46	2,11
10	Атнинский район	4	0,18
11	Бавлинский район	12	0,55
12	Балтасинский район	26	1,19
13	Бугульминский район	57	2,61
14	Буинский район	25	1,14
15	Верхнеуслонский район	8	0,37
16	Высокогорский район	14	0,64
17	г.Набережные Челны	322	14,74
18	Дрожжановский район	12	0,55
19	Елабужский район	39	1,79
20	Заинский район	28	1,28
21	Зеленодольский район	83	3,8
22	Кайбицкий район	3	0,14
23	Камско-Устьинский район	3	0,14
24	Кукморский район	30	1,37
25	Лаишевский район	10	0,46
26	Лениногорский район	34	1,56
27	Мамадышский район	32	1,47
28	Менделеевский район	18	0,82
29	Мензелинский район	7	0,32
30	Муслюмовский район	10	0,46
31	Нижнекамский район	166	7,6
32	Новошешминский район	10	0,46
33	Нурлатский район	17	0,78
34	Пестречинский район	3	0,14
35	Рыбно-Слободский район	11	0,5
36	Сабинский район	17	0,78
37	Сармановский район	19	0,87
38	Спасский район	3	0,14
39	Тетюшский район	10	0,46

№ п/п	АТЕ	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в регионе
40	Тукаевский район	10	0,46
41	Тюлячинский район	2	0,09
42	Черемшанский район	14	0,64
43	Чистопольский район	38	1,74
44	Ютазинский район	7	0,32
45	Авиастроительный район г.Казани	47	2,15
46	Вахитовский район г.Казани	146	6,68
47	Кировский район г.Казани	47	2,15
48	Московский район г.Казани	72	3,3
49	Ново-Савиновский район г.Казани	142	6,5
50	Приволжский район г.Казани	157	7,19
51	Советский район г.Казани	136	6,23

1.6. Основные учебники по предмету из федерального перечня Минпросвещения России (ФПУ)[4], которые использовались в ОО субъекта Российской Федерации в 2021-2022 учебном году

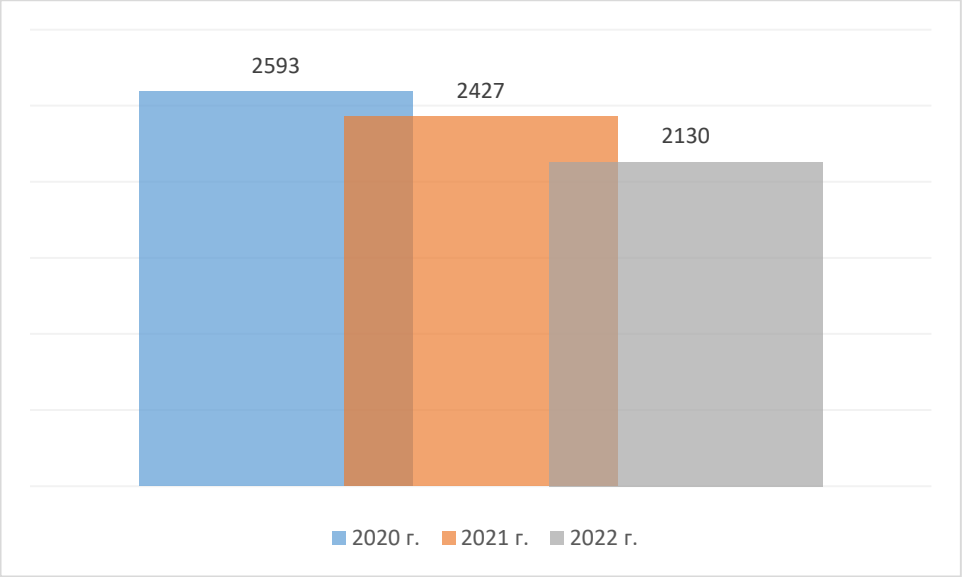
Таблица 2-6

№ п/п	Название учебников ФПУ	Примерный процент ОО, в которых использовался учебник / другие пособия
1	Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А. Химия (базовый уровень), АО «Издательство «Просвещение»	54,3
2	Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г. Химия (базовый уровень), АО «Издательство «Просвещение»	42,5
3	Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Дроздов А.А. и др./ Под ред. Лунина В.В., Химия (базовый уровень), ООО «ДРОФА»	1,2
4	Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Дроздов А.А. и др./ Под ред. Лунина В.В., Химия (углубленный уровень), ООО «ДРОФА»	1,2
Другие пособия (указать авторов, название, год издания)		
5	Новошинский И.И., Новошинская Н.С.Химия, ООО «Русское слово-учебник», 2014	4,0
6	Кузнецов Н.Е., Гара Н.Н. Химия, АО «Издательство «Просвещение», 2009	1,5
7	Кузнецова Н.Е, Лёвкин А.Н. Химия, ООО «Вентана-Граф», 2014	1,3

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

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

На основе приведенных в разделе данных можно отметить, что количество участников ЕГЭ по химии в 2022 году продолжило сокращаться. Количество выпускников, выбравших химию в качестве предмета по выбору, уменьшилось на 297 человек по сравнению с 2021 годом и составило 2130 участников (12,83% от общего количества). Снижение количества участников, сдававших ЕГЭ по химии, наблюдается уже в течение трех лет. В 2021 году в ЕГЭ по химии приняло участие 2427 человек, в 2020 году – 2595 человек, в 2019 году – 2711 человек.



В то же время, на более продолжительном временном интервале наблюдений можно отметить волнообразный характер изменения данного показателя: снижение в 2016 году (2410 человек) и в 2017 году (2229 человек), затем повышение в 2018 году (2618 человек) и в 2019 году (2711 человек), и вновь снижение в последние три года. При этом число участников ЕГЭ по химии изменяется год от года на 100–200 человек, колеблясь вблизи значения 2500 человек.

Анализ количества участников ЕГЭ по всем предметам позволяет сделать вывод, что уменьшение числа участников в разной степени наблюдается по многим предметам, исключением является учебный предмет «Информатика и ИКТ». При незначительном уменьшении общего количества участников ЕГЭ заметно уменьшается общее количество (по всем предметам) человеко-экзаменов. Это означает, что увеличивается количество выпускников, которые сдают ЕГЭ по меньшему количеству предметов, выбирая наиболее актуальные для продолжения их обучения.

Соотношение между девушками и юношами осталось практически неизменным. В 2022 году – это 69,2% девушек и 30,8% юношей (в 2021 году – 67,61% и 32,39%, в 2020 году – 67,95% и 32,05%, в 2019 году – 67,98% и 32,02% соответственно). Традиционно девушек, сдававших химию, в 2 раза больше юношей. После нескольких лет постепенного снижения доли девушек (в 2018 году – 71,12%, в 2019 году – 67,98%, в 2020 году – 67,95%, в 2021 году – 67,61%) и, соответственно, повышение доли юношей, среди сдававших ЕГЭ по химии в текущем году процент девушек немого увеличился, оставаясь в пределах наблюдавшихся за последние годы колебаний.

В основном участники ЕГЭ представлены выпускниками текущего года – 2012 человек (94,46% от общего количества участников по предмету). Большинство из них - выпускники, освоившие образовательную программу среднего общего образования, в основном представители

средних общеобразовательных организаций, средних общеобразовательных школ с углубленным изучением отдельных предметов, гимназий и лицеев. Количество участников прошлых лет уменьшилось на 96 человек и составило 93 участника данной категории (в 2021 году – 189 человек, в 2020 году – 106 человек).

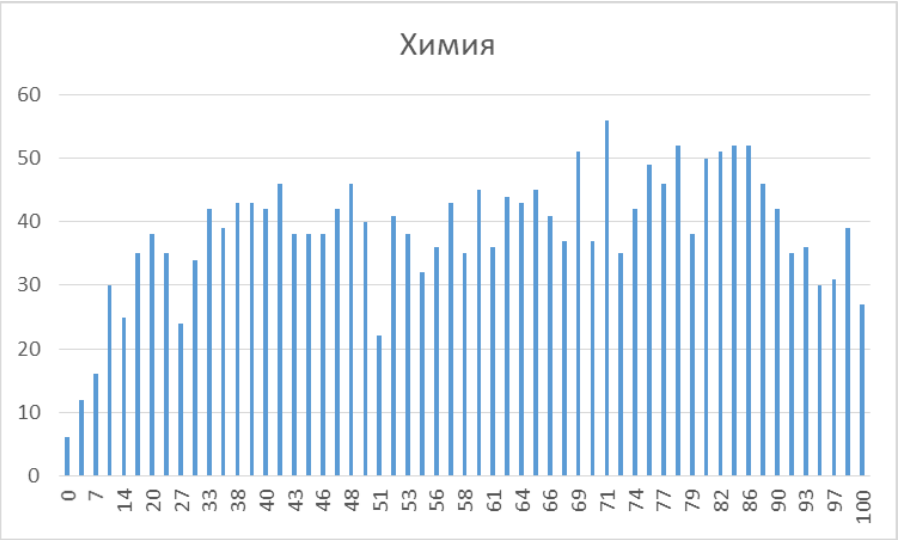
Во всех муниципальных образованиях Республики Татарстан есть обучающиеся, выбравшие ЕГЭ по химии.

Наименьшее количество участников в следующих муниципальных районах Республики Татарстан: Тюлячинский – 2 человека, Кайбицкий, Камско-Устьинский, Пестречинский и Спасский – по 3 человека, Атнинский – 4 человека, Актанышский – 5 человек, Алькеевский – 6 человек, Мензелинский и Ютазинский – 7 человек, Агрызский и Верхнеуслонский – 8 человек. В большинстве из этих районов количество выбравших ЕГЭ по химии практически не изменилось по сравнению с прошлым годом.

Наибольшее количество участников ЕГЭ по химии в городских округах: г. Казань – 747 человек (35%), что на 60 человек меньше, чем в прошлом году, г. Набережные Челны – 322 человека (15%), также на 60 человек меньше прошлогоднего значения. Значительным осталось количество участников ЕГЭ по химии в крупных муниципальных районах: Нижнекамском – 166 человек (8%), снижение на 47 человек, Альметьевском – 149 человека (7%), снижение на 23 человека, Зеленодольском – 83 человека (4%), снижение на 8 человек. Именно на эти АТЕ пришлось наибольшее снижение числа участников ЕГЭ по химии – суммарно 198 из 297 человек.

РАЗДЕЛ 2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ХИМИИ

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



2.2. Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние 3 года

Таблица 2-7

№ п/п	Участников, набравших балл	Субъект Российской Федерации		
		2020 г.	2021 г.	2022 г.
1.	ниже минимального балла[5], %	14,95	10,09	13,46
2.	от 61 до 80 баллов, %	34,45	34,88	32,14
3.	от 81 до 99 баллов, %	15,38	19,19	18,96
4.	100 баллов, чел.	24	35	27
5.	Средний тестовый балл	59,17	62,66	60,17

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

2.3.1. в разрезе категорий[6] участников ЕГЭ

Таблица 2-8

№ п/п	Участников, набравших балл	ВТГ, обучающиеся по программам СОО	ВТГ, обучающиеся по программам СПО	ВПЛ	Участники ЕГЭ с ОВЗ
1.	Доля участников, набравших балл ниже минимального	11,18	53,85	36,36	22,73
2.	Доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов	33,78	43,59	37,88	50

[5] Здесь и далее минимальный балл - минимальное количество баллов ЕГЭ, подтверждающее освоение образовательной программы среднего общего образования (для учебного предмета «русский язык» минимальный балл - 24)

[6] Перечень категорий ОО может быть дополнен с учетом специфики региональной системы образования

№ п/п	Участников, набравших балл	ВТГ, обучающиеся по программам СОО	ВТГ, обучающиеся по программам СПО	ВПЛ	Участники ЕГЭ с ОВЗ
3.	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	33,88	0	15,15	13,64
4.	Доля участников, получивших от 81 до 99 баллов	19,97	2,56	8,33	9,09
5.	Количество участников, получивших 100 баллов	24	0	3	1

2.3.2. в разрезе типа ОО[7]

Таблица 2-9

	Доля участников, получивших тестовый балл				Количество участников, получивших 100 баллов
	ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 99 баллов	
СОШ	13,77	36,17	32,46	17,60	4
Лицеи, гимназии	7,72	30,88	35,49	25,65	17
СОШ с углубленным изучением отдельных предметов	13,22	35,34	33,91	17,53	3
СПО	40,96	37,95	11,45	9,04	3

2.3.3. основные результаты ЕГЭ по предмету в сравнении по АТЕ

Таблица 2-10

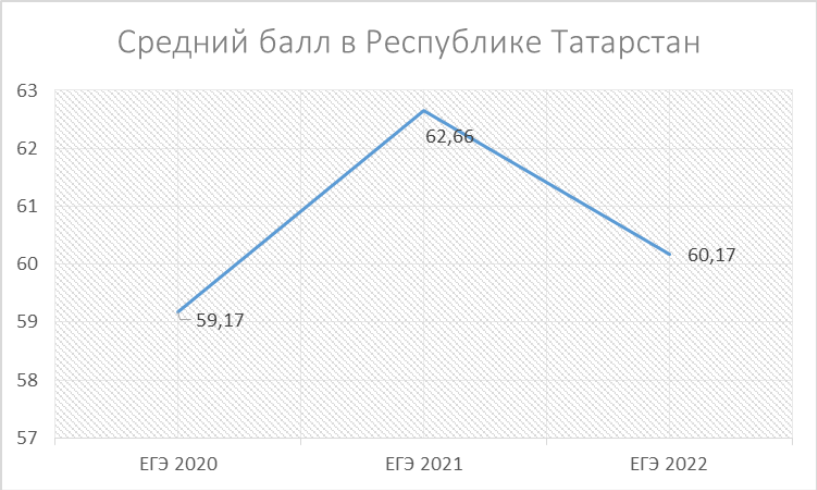
№	Наименование АТЕ	Доля участников, получивших тестовый балл				Количество участников, получивших 100 баллов
		ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 99 баллов	
1	Агрызский район	25	25	50	0	0
2	Азнакаевский район	5	45	40	10	0
3	Аксубаевский район	0	52,94	41,18	5,88	0
4	Актанышский район	0	80	0	20	0
5	Алексеевский район	21,43	42,86	7,14	28,57	0
6	Алькеевский район	0	66,67	16,67	16,67	0
7	Альметьевский район	10,67	30,67	34	24,67	0
8	Апастовский район	7,14	64,29	28,57	0	0
9	Арский район	4,35	21,74	45,65	28,26	0
10	Атнинский район	0	50	50	0	0
11	Бавлинский район	25	50	8,33	16,67	0
12	Балтасинский район	3,7	37,04	40,74	18,52	0
13	Бугульминский район	9,84	24,59	39,34	21,31	3
14	Буинский район	12	40	28	20	0
15	Верхнеуслонский район	12,5	25	50	12,5	0
16	Высокогорский район	7,14	64,29	21,43	7,14	0
17	г.Набережные Челны	13,98	32,52	31	20,06	8

[7] Перечень категорий ОО может быть дополнен с учетом специфики региональной системы образования

№	Наименование АТЕ	Доля участников, получивших тестовый балл				Количество участников, получивших 100 баллов
		ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 99 баллов	
18	Дрожжановский район	33,33	41,67	25	0	0
19	Елабужский район	28,26	32,61	19,57	19,57	0
20	Заинский район	14,29	39,29	32,14	14,29	0
21	Зеленодольский район	4,76	36,9	35,71	21,43	1
22	Кайбицкий район	0	33,33	66,67	0	0
23	Камско-Устьинский район	0	66,67	0	33,33	0
24	Кукморский район	3,33	33,33	30	33,33	0
25	Лаишевский район	10	50	40	0	0
26	Лениногорский район	8,82	44,12	29,41	17,65	0
27	Мамадышский район	6,25	21,88	37,5	34,38	0
28	Менделеевский район	11,11	16,67	44,44	27,78	0
29	Мензелинский район	12,5	25	50	0	1
30	Муслюмовский район	0	10	50	30	1
31	Нижнекамский район	12,28	33,92	30,41	21,05	4
32	Новошешминский район	10	30	40	20	0
33	Нурлатский район	0	35,29	35,29	29,41	0
34	Пестречинский район	33,33	33,33	33,33	0	0
35	Рыбно-Слободский район	9,09	9,09	45,45	36,36	0
36	Сабинский район	5,88	5,88	47,06	41,18	0
37	Сармановский район	10,53	31,58	47,37	10,53	0
38	Спасский район	0	100	0	0	0
39	Тетюшский район	10	60	10	20	0
40	Тукаевский район	40	30	30	0	0
41	Тюлячинский район	0	50	0	50	0
42	Черемшанский район	14,29	28,57	35,71	21,43	0
43	Чистопольский район	15	22,5	40	20	1
44	Ютазинский район	14,29	57,14	28,57	0	0
45	Авиастроительный район г.Казани	31,91	34,04	19,15	14,89	0
46	Вахитовский район г.Казани	8,9	28,08	38,36	23,97	1
47	Кировский район г.Казани	19,15	36,17	29,79	14,89	0
48	Московский район г.Казани	17,72	27,85	32,91	20,25	1
49	Ново-Савиновский район г.Казани	13,91	40,4	27,15	16,56	3
50	Приволжский район г.Казани	16,46	41,46	26,83	13,41	3
51	Советский район г.Казани	23,91	34,78	31,88	9,42	0

2.4. ВЫВОДЫ о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету

Анализ результатов ЕГЭ по химии в Республике Татарстан показывает, что в текущем году все основные показатели несколько ухудшились относительно уровня 2021 года, но остаются лучше значений, наблюдавшихся в 2020 г. Средний балл в 2022 году составил 60,17 балла (в 2021 г. – 62,64 балла, в 2020г. – 59,17 балла). Процент участников ЕГЭ, не преодолевших минимального балла, повысился и составил в 2022 году 13,46% человек (в 2021г. – 10,09%, в 2020г. – 14,95% соответственно). Уменьшилась доля участников, получивших от 61 до 80 баллов. В текущем году их стало 32,14% (в 2021г. – 34,88%, в 2020г. – 34,45%). Немного снизился процент участников экзамена, получивших от 81 до 99 баллов. В 2021 году таковых оказалось 18,96% (в 2021г. – 19,19%, в 2020г. – 15,38%). Количество получивших 100 баллов составило 27 человек (в 2021г. – 35 чел., в 2020г. – 24 чел.).



Одной из возможных причин такого снижения результатов может быть тот факт, что ВТГ, традиционно составляющие подавляющее большинство участников экзамена, после окончания 9-го класса не сдавали ОГЭ по химии и, таким образом, оказались хуже подготовлены к непростой процедуре сдачи экзамена. Следует отметить, что и выпускники следующего года также не сдавали ОГЭ по химии после завершения 9-го класса и могут столкнуться с аналогичными трудностями.

Другой причиной могло стать продолжающееся в текущем году изменение КИМ ЕГЭ по химии, в том числе, изменение формата старых и появление новых по форме и содержанию заданий. Дальнейший анализ результатов ЕГЭ по химии в текущем году демонстрирует, что задания в новом формате были выполнены большинством подготовленных участников экзамена на высоком уровне. Это означает, что при подготовке к тестированию новым заданиям было уделено повышенное внимание, возможно в ущерб остальным, что в конечном итоге привело к снижению общих результатов.

При этом анализ результатов ЕГЭ по химии на большем промежутке времени демонстрирует сходные колебания значений основных показателей с постепенным повышением их уровня. На наш взгляд, большая стабильность результатов ЕГЭ может быть достигнута благодаря сохранению целенаправленной систематической работы институтов повышения квалификации, методических служб разного уровня по подготовке к ГИА, образовательных организаций, а также высокому профессиональному уровню учителей.

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 раскрываются секреты успешной подготовки к ЕГЭ, предлагается стратегия выполнения заданий базового уровня ЕГЭ, заданий повышенного и высокого уровней сложности, проводится разбор типичных ошибок.

Раздел 3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ[8]

3.1. Краткая характеристика КИМ по учебному предмету

Структура и содержание заданий, предложенных в контрольных измерительных материалах (КИМ) для проведения в 2022 году ЕГЭ по химии полностью соответствуют Спецификации КИМ для проведения в 2022 году ЕГЭ по химии и Кодификатору элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения ЕГЭ по химии. В экзаменационной работе 2022 г. по сравнению с работой 2021 г. приняты следующие изменения:

1. В экзаменационном варианте уменьшено с 35 до 34 общее количество заданий. Это достигнуто в результате объединения контролируемых элементов содержания, имеющих близкую тематическую принадлежность или сходные виды деятельности при их выполнении.

− Элементы содержания «Химические свойства углеводородов» и «Химические свойства кислородсодержащих органических соединений» (в 2021 г. – задания 13 и 14) будут проверяться заданием 12. В обновлённом задании будет снято ограничение на количество элементов ответа, из которых может состоять полный правильный ответ.

− Исключено задание 6 (по нумерации 2021 г.), так как умение характеризовать химические свойства простых веществ и оксидов проверяется заданиями 7 и 8.

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

3. Включено задание (23), ориентированное на проверку умения проводить расчёты на основе данных таблицы, отражающих изменения концентрации веществ.

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

5. Изменена шкала оценивания некоторых заданий в связи с уточнением уровня их сложности и количеством мыслительных операций при их выполнении. В результате этого максимальный балл за выполнение работы в целом составит 56 баллов (в 2021 г. – 58 баллов).

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

[8] При формировании отчетов по иностранным языкам рекомендуется составлять отчеты отдельно по устной и по письменной части экзамена.

Количество заданий той или иной группы в общей структуре КИМ определено с учётом таких факторов, как: а) глубина изучения проверяемых элементов содержания учебного материала как на базовом, так и на повышенном уровнях; б) требования к планируемым результатам обучения – предметным знаниям, предметным умениям и видам учебной деятельности.

Задания базового уровня сложности с кратким ответом проверяют усвоение значительного количества (42 из 56) элементов содержания важнейших разделов школьного курса химии: «Теоретические основы химии», «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Методы познания в химии. Химия и жизнь». Согласно требованиям стандарта к уровню подготовки выпускников, эти знания являются обязательными для освоения каждым обучающимся. Задания данной группы имеют сходство по формальному признаку – по форме краткого ответа, который записывается в виде двух или более цифр, или в виде числа с заданной степенью точности. Между тем по формулировкам условий 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, 9, 11, 13, 16), с выбором всех (от двух до четырех) верных ответов из пяти (задания 12,17 и 18), а также задания на «установление соответствия между позициями двух множеств» (задания 10, 16, 19, 20). Кроме этого предложены задания на установление соответствия, требующие работы с таблицами (задания 5 и 23), 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 определение массы разбавленного раствора соли, необходимого для получения концентрированного раствора выпариванием воды, вычисление массы продукта по термохимическому уравнению реакции и задача о реакции смеси с известной массовой долей примеси. Примеры таких заданий, использованных в 2022 г. 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) Fe 2) Ca 3) N 4) Se 5) Ba

1. Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют одинаковую электронную конфигурацию внешнего энергетического уровня.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ: | | |

2. Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента-металла. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения основных свойств образуемых ими высших оксидов.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ: | | | |

3. Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в образованных ими анионах с общей формулой $ЭО_x^{2-}$ могут иметь одинаковую степень окисления

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ: | | |

Пример 2. Задание с выбором двух верных ответов из пяти

Из предложенного перечня выберите два вещества с ковалентной неполярной химической связью, которые имеют немолекулярное строение.

1) пероксид водорода
2) азот
3) кремний
4) пероксид натрия
5) оксид кремния

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ: | | |

Пример 3. Из предложенного перечня веществ выберите все вещества, которые вступают в реакцию как с бромной водой, так и с натрием.

1) пропеновая кислота
2) пропин
3) фенол
4) толуол
5) бензойная кислота

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____

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

Установите соответствие между названием вещества и классом/группой органических соединений, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	КЛАСС/ГРУППА ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ
А) пропанон	1) кетоны
Б) пропандиол-1,3	2) одноатомные спирты
В) пропанол-2	3) многоатомные спирты
	4) углеводы

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Пример 5. Работа с табличными данными

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

силан	сернистая кислота	гашёная известь
$HClO_3$	серный колчедан	HF
питьевая сода	NH_4HSO_4	вода

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

Ответ:

А	Б	В

Пример 6. Работа со справочными данными

Для выполнения задания 21 используйте следующие справочные данные.

Концентрация (молярная, моль/л) показывает отношение количества растворённого вещества (n) к объёму раствора (V).

pH («пэ аш») – водородный показатель; величина, которая отражает концентрацию ионов водорода в растворе и используется для характеристики кислотности среды.

Шкала pH водных растворов электролитов

Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов, имеющих одинаковую концентрацию (моль/л).

1) Na_2CO_3
2) $BaBr_2$
3) KOH
4) $FeCl_3$

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

Ответ: ☐ → ☐ → ☐ → ☐

Пример 7. Расчетная задача

Какую массу 7%-ного раствора хлорида цинка надо взять, чтобы при выпаривании 13 г воды получить раствор с массовой долей соли 18%?

(Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ 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.

В экзаменационной работе предложена только одна разновидность этих заданий - на установление соответствия позиций, представленных в двух множествах. Это может быть соответствие между: названием органического соединения и классом, к которому оно принадлежит; названием или формулой соли и отношением этой соли к гидролизу; названием или формулой соли и продуктом, который образуется на инертном электроде при электролизе её водного раствора, и т.д. Пример такого задания, приведенного в варианте КИМ, использованном в Республике Татарстан приведен ниже.

Пример 8. Задание повышенной сложности

Установите соответствие между исходными веществами, вступающими в реакцию, и продуктом(-ами) этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ(Ы) РЕАКЦИИ
А) CaH_2 и H_2O	1) $KHCO_3$ и $Ca(OH)_2$
Б) CaO и H_2O	2) $CaCO_3$, K_2CO_3 и H_2O
В) $KHCO_3$ и $Ca(OH)_2$	3) CaO и H_2
Г) $Ca(HCO_3)_2$ и KOH (изб.)	4) $Ca(HCO_3)_2$ и KOH
	5) $Ca(OH)_2$ и H_2
	6) $Ca(OH)_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

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

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

– задания, проверяющие усвоение важнейших элементов содержания, таких, например, как «окислительно-восстановительные реакции», «реакции ионного обмена»;

– задания, проверяющие усвоение знаний о взаимосвязи веществ различных классов (на примерах превращений неорганических и органических веществ);

– расчётные задачи.

Задания с развёрнутым ответом ориентированы на проверку умений:

– объяснять обусловленность свойств и применения веществ их составом и строением, характер взаимного влияния атомов в молекулах органических соединений, взаимосвязь неорганических и органических веществ, сущность и закономерность протекания изученных типов реакций;

– проводить комбинированные расчёты по химическим уравнениям.

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 – 56 баллов.

3.2. Анализ выполнения заданий КИМ

3.2.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ в 2022 году

Для анализа основных статистических характеристик заданий используется обобщенный план варианта КИМ по предмету **с указанием средних по региону процентов выполнения заданий каждой линии**.

Таблица 2-11

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации[9]				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
1	Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырёх периодов: s-, p- и d-элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбуждённое состояния атомов/ Применять основные положения химических теорий (строения атома, химической связи, электролитической диссоциации, кислот и оснований, строения органических соединений, химической кинетики) для анализа строения и свойств веществ. Характеризовать s-, p- и d-элементы по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева	Б	**46**	21	35	46	75

[9] Вычисляется по формуле $p = \frac{N}{nm} \cdot 100\%$, 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[9]				
			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	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/Понимать смысл Периодического закона Д.И. Менделеева и использовать его для качественного анализа и обоснования основных закономерностей строения атомов, свойств химических элементов и их соединений. Объяснять зависимость свойств химических элементов и их соединений от положения элемента в Периодической системе Д.И. Менделеева	Б	**69**	31	56	79	92
3	Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов/Понимать смысл понятий электроотрицательность, степень окисления и валентность. Определять валентность, степень окисления химических элементов	Б	**51**	10	27	64	92

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации[9]				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
4	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/ Определять вид химических связей в соединениях и тип кристаллической решётки объяснять природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической, водородной), зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения	Б	**51**	10	32	60	88
5	Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная) / Классифицировать неорганические и органические вещества по всем известным классификационным признакам. Определять принадлежность веществ к различным классам неорганических соединений	Б	**65**	16	48	80	94

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации[9]				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
6	Характерные химические свойства неорганических веществ: – простых веществ – металлов: щелочных, щёлочноземельных, магния, алюминия; переходных металлов: меди, цинка, хрома, железа; – простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния; – оксидов: осно́вных, амфотерных, кислотных; – оснований и амфотерных гидроксидов; – кислот; – солей: средних, кислых, осно́вных; комплексных (на примере гидроксосоединений алюминия и цинка). Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена/ Понимать смысл важнейших понятий (выделять их характерные признаки). Характеризовать общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов; сущность изученных видов химических реакций: электролитической диссоциации, ионного обмена (и составлять их уравнения).	П	**52**	15	34	61	89

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации[9]				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
7	Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная). Характерные химические свойства неорганических веществ: – простых веществ – металлов: щелочных, щёлочноземельных, магния, алюминия, переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа); – простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния; – оксидов: осно́вных, амфотерных, кислотных; – оснований и амфотерных гидроксидов; – кислот; – солей: средних, кислых, осно́вных; комплексных (на примере гидроксосоединений алюминия и цинка) / Классифицировать неорганические вещества по всем известным классификационным признакам. Характеризовать общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов	П	**53**	7	32	67	92

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации[9]				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
8	Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная); Характерные химические свойства неорганических веществ: – простых веществ – металлов: щелочных, щёлочноземельных, магния, алюминия, переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа); – простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния; – оксидов: осно́вных, амфотерных, кислотных; – оснований и амфотерных гидроксидов; – кислот; – солей: средних, кислых, осно́вных; комплексных (на примере гидроксосоединений алюминия и цинка) / Определять принадлежность веществ к различным классам неорганических и органических соединений. Характеризовать общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов. Объяснять зависимость свойств неорганических веществ от их состава и строения, сущность реакций электролитической диссоциации, ионного обмена и окислительно-восстановительных	П	**57**	16	36	71	91
9	Взаимосвязь неорганических веществ/ Характеризовать общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов. Объяснять зависимость свойств неорганических веществ от их состава и строения	Б	**58**	7	29	80	98

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации[9]				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
10	Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная) / Определять принадлежность веществ к различным классам органических соединений	Б	**86**	37	84	96	100
11	Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах. Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа/ Применять основные положения химических теорий (строения атома, химической связи, электролитической диссоциации, кислот и оснований, строения органических соединений, химической кинетики) для анализа строения и свойств веществ. Определять вид химических связей в соединениях и тип кристаллической решетки, пространственное строение молекул, гомологи и изомеры	Б	**57**	5	34	72	97

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации[9]				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
12	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола). Основные способы получения углеводородов (в лаборатории). Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола. Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров. Основные способы получения кислородсодержащих органических соединений (в лаборатории) / Объяснять общие способы и принципы получения наиболее важных веществ. Характеризовать строение и химические свойства изученных органических соединений. Объяснять общие способы и принципы получения наиболее важных веществ. Планировать эксперимент по получению и распознаванию важнейших неорганических и органических соединений, с учетом приобретенных знаний о правилах безопасной работы с веществами в лаборатории и в быту	Б	**42**	5	18	53	84
13	Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Важнейшие способы получения аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды), белки/ Характеризовать строение и химические свойства изученных органических соединений	Б	**62**	15	38	81	98

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации[9]				
			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	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола). Важнейшие способы получения углеводородов. Ионный (правило В.В. Марковникова) и радикальные механизмы реакций в органической химии/ Характеризовать строение и химические свойства изученных органических соединений. Объяснять сущность изученных видов химических реакций	П	**57**	2	31	79	95
15	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров. Важнейшие способы получения кислородсодержащих органических соединений/ Характеризовать строение и химические свойства изученных органических соединений	П	**68**	5	48	91	99
16	Взаимосвязь углеводородов, кислородсодержащих и азотсодержащих органических соединений/ Характеризовать строение и химические свойства изученных органических соединений. Объяснять зависимость свойств органических веществ от их состава и строения	Б	**72**	10	56	92	99
17	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии/ Классифицировать химические реакции в неорганической и органической химии (по всем известным классификационным признакам)	Б	**53**	14	40	64	77
18	Скорость реакции, её зависимость от различных факторов/ Объяснять влияние различных факторов на скорость химической реакции и на смещение химического равновесия	Б	**65**	32	53	72	93
19	Реакции окислительно-восстановительные/ Определять валентность, степень окисления химических элементов, заряды ионов, окислитель и восстановитель	Б	**88**	46	85	97	100

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации[9]				
			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.
20	Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот) / Использовать важнейшие химические понятия для объяснения отдельных фактов и явлений. Определять окислитель и восстановитель	Б	**80**	25	71	95	100
21	Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная/ Определять характер среды водных растворов веществ	Б	**79**	29	74	90	97
22	Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов/ Объяснять влияние различных факторов на скорость химической реакции и на смещение химического равновесия	П	**75**	26	67	86	97
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/ Понимать смысл понятия химическое равновесие. Проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям	П	**87**	43	83	98	99
24	Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений/ Планировать эксперимент по получению и распознаванию важнейших неорганических и органических соединений с учётом приобретённых знаний о правилах безопасной работы с веществами в лаборатории и в быту	П	**54**	6	32	67	95

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации[9]				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
25	Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. 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/ Понимать, что практическое применение веществ обусловлено их составом, строением и свойствами. Иметь представление о роли и значении данного вещества в практике. Объяснять общие способы и принципы получения наиболее важных веществ	Б	**43**	6	24	50	83
26	Расчёты с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества в растворе» / Проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям	Б	**65**	10	50	80	97
27	Расчёты теплового эффекта (по термохимическим уравнениям) / Проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям	Б	**77**	24	69	91	98

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации[9]				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
28	Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ. Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси/ Проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям	Б	**49**	1	19	66	95
29	Реакции окислительно-восстановительные/ Определять окислитель и восстановитель. Объяснять сущность изученных видов химических реакций: окислительно-восстановительных (и составлять их уравнения)	В	**47**	2	26	59	85
30	Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена/Уметь определять характер среды водных растворов веществ. Объяснять сущность изученных видов химических реакций: электролитической диссоциации, ионного обмена (и составлять их уравнения)	В	**60**	9	47	71	88
31	Взаимосвязь различных классов неорганических веществ/ Характеризовать общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов. Объяснять зависимость свойств неорганических веществ от их состава и строения	В	**45**	1	13	62	93
32	Взаимосвязь органических соединений/ Характеризовать строение и химические свойства изученных органических соединений. Объяснять зависимость свойств органических веществ от их состава и строения	В	**54**	1	24	75	96

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации[9]				
			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	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/ Проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям	В	**15**	0	1	9	53
34	Нахождение молекулярной и структурной формулы вещества/ Проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям	В	**31**	0	5	34	83

Рассмотрим представленные в таблице 2-13 результаты выполнения заданий ЕГЭ по химии текущего года в сравнении с результатами 2021 и 2020 гг. Поскольку в текущем году в части 1 КИМ ЕГЭ по химии произошли существенные изменения, сопоставление результатов будет выполнено только в тех случаях, когда это возможно. Следует сразу отметить, что в текущем году подавляющее большинство заданий базового уровня сложности успешно выполнены экзаменуемыми: средний процент выполнения – от 50 до 88. Все задания повышенного уровня сложности были выполнены частично или полностью со средним процентом выполнения от 52 до 87, задания высокого уровня сложности – от 15 до 60. В то же время по многим заданиям произошло заметное снижение как среднего процента выполнения, так и результатов в группах участников ЕГЭ с разными уровнями подготовки. Выделим четыре такие группы: группа 1 - не набравшие минимальные 36 баллов, группа 2 – набравшие от 36 до 60 тестовых баллов, группа 3 – набравшие от 61 до 80 тестовых баллов и группа 4 – получившие от 81 до 100 тестовых баллов.

В текущем году участники из группы 1, как и в прошлые году, столкнулись с большими трудностями при выполнении практически всех заданий. Процент выполнения заданий базового уровня сложности участниками из группы 1 находится в диапазоне от 1 до 46. С большинством заданий повышенного и всеми заданиями высокого уровня сложности справились частично или полностью от 0 до 15 процентов участников экзамена из этой группы. Только три задания повышенного уровня сложности были выполнены участниками из группы 1 частично или полностью более, чем на 15%:

Задание 8. Классификация, номенклатура и характерные химические свойства неорганических веществ. В текущем году с этим заданием справились частично или полностью 16% участников из группы 1 (в 2021 г. – 7% и в 2020 г. – 8%).

Задание 22. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов. В текущем году с этим заданием

справились частично или полностью 26% участников из группы 1 (в 2021 г. – 13% и в 2020 г. – 11%).

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. Это задание впервые появилось в текущем году и с ним справились частично или полностью 17% участников из группы 1.

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, необходимого при выполнении задания и возможностью совершения одной ошибки, приводящей к выполнению задания частично. Высокий уровень выполнения нового задания 23, также может быть объяснен стандартным алгоритмом рассуждений, необходимого при его выполнении в представленной форме и целенаправленной подготовкой к его решению.

С другой стороны, участники из группы 4 в текущем году достаточно успешно справлялись со всеми заданиями экзамена. Процент выполнения частично или полностью всех заданий участниками этой группы лежит в диапазоне от 53% до 100%. Вместе с тем следует отметить значительное, на 10 и более тестовых баллов, снижение результатов тестируемых этой группы по ряду заданий базового уровня сложности.

Задание 1. Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырёх периодов: s-, p- и d-элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбуждённое состояния атомов. В текущем году с этим заданием справились успешно 75% экзаменуемых из группы 4 (91% в 2021 г. и 93% в 2020 г.).

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. В текущем году с этим заданием справились успешно 88% экзаменуемых из группы 4 (98% в 2021 г. и 88% в 2020 г.).

Задание 6. Характерные химические свойства простых веществ, оксидов и гидроксидов, кислот и солей. Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена. В текущем году с этим заданием справились успешно 89% экзаменуемых из группы 4. В предыдущие два года усвоение материала этого задания проверялось заданиями 6 и 7 базового уровня сложности. Средний процент выполнения задания 6 в группе 4 составлял 100 в 2021 г. и 96 в 2020 г., задания 7 – 97 в 2021 г. и 95 в 2020 г.

Задание 12. Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола). Основные способы получения углеводородов (в лаборатории). Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола. Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров. Основные способы получения кислородсодержащих органических соединений (в лаборатории). В текущем году с этим заданием справились успешно 84% экзаменуемых из группы 4. В предыдущие два года усвоение материала этого задания проверялось заданиями 13 и 14 базового уровня сложности. Средний процент выполнения задания 13 в группе 4 составлял 99 в 2021 г и 98 в 2020 г, задания 14 – 94 в 2021 г и 91 в 2020 г.

Задание 17. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. В текущем году с заданием справились успешно 77% экзаменуемых из группы 4 (91% в 2021 г. и 94% в 2020 г.).

Такое значительное снижение результатов выполнения заданий базового уровня сложности наиболее подготовленными участниками экзамена при стабильных и повышающихся результатах выполнения большинства заданий повышенного и высокого уровня говорит, скорее всего, о невнимательности при прочтении теста заданий, неверном понимании их содержания и неаккуратном изложении ответа. Подобное отношение к заданиям базового уровня может быть связано с недостатком опыта тестирования, в том числе, с отменой проведения ОГЭ по химии в 2020 году.

Рассмотрим теперь содержательные линии, включающие задания базового уровня, вызвавшие наибольшие трудности (средний процент выполнения заданий – менее 50) у участников экзамена.

Содержательный блок заданий «Теоретические основы химии». Элементы содержания данного блока вместе с содержательной линией «Химическая реакция» 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, 19 – 23 базового и 24 повышенного уровня сложности, а также задания 29, 30 с развернутым ответом высокого уровня сложности. Средний процент выполнения заданий базового уровня сложности составил от 46 до 69, значительно снизившись по сравнению с результатами прошлых лет по всем заданиям линии.

Задание 1. Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырёх периодов: s-, p- и d-элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбуждённое состояния атомов. Единственное задание линии, процент выполнения которого составил менее 50. В текущем году с ним справились успешно в среднем 46% экзаменуемых (68% в 2021 г. и 65% в 2020 г.), в группе 1 – 21% (39% в 2021 г. и 38% в 2020 г.), в группе 2 – 35% (56% в 2021 г. и 56% в 2020 г.), в группе 3 – 46% (73% в 2021 г. и 73% в 2020 г.), в группе 4 – 75% (91% в 2021 г. и 93% в 2020 г.). Это задание ранее вызывало заметные затруднения только у наименее подготовленных участников экзамена. Наиболее вероятной причиной резкого снижения процента выполнения является невнимательность тестируемых при прочтении текста задания и, следовательно, неправильное понимание его смысла.

Чуть лучше участники ЕГЭ справились еще с двумя заданиями данного блока базового уровня.

Задание 3. Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов. Средний процент выполнения составил 51% участников (61% в 2021 г и 39% в 2020 г), в группе 1 – 10% (16% в 2021 г. и 18% в 2020 г.), в группе 2 – 27% (43% в 2021 г., 26% в 2020 г.), в группе 3 – 64% (73% в 2021 г. и 44% в 2020 г.), в группе 4 – 92% (93% в 2021 г. и 77% в 2020 г.).

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. Средний процент выполнения составил 51% участников (85% в 2021 г. и 53% в 2020 г.), в группе 1 – 10% (40% в 2021 г. и 23% в 2020 г.), в группе 2 – 32% (79% в 2021 г., 39% в 2020 г.), в группе 3 – 60% (94% в 2021 г. и 63% в 2020 г.), в группе 4 – 88% (98% в 2021 г. и 88% в 2020 г.).

Таким образом, указанные выше элементы содержания и виды деятельности, проверяемые заданиями 3, 4 и особенно 1 недостаточно хорошо освоены участниками экзамена текущего года.

Линия заданий «Химическая реакция» включает здания 19 – 23 базового и 24 повышенного уровня сложности, а также задания 29, 30 с развернутым ответом высокого уровня сложности. Задания этой содержательной линии выполнены в среднем лучше или приблизительно на том же уровне, что и в предыдущие два года. Средний процент выполнения заданий базового уровня сложности оказался выше 53, повышенного – выше 75, высокого – 47. Проверяемые заданиями этой линии элементы содержания и виды деятельности можно считать освоенными на достаточном уровне всеми участниками тестирования, кроме наименее подготовленных.

Содержательный блок заданий «Неорганические вещества». 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 5, 9 базового и 6 – 8 повышенного уровня сложности, а также задание 31 с развернутым ответом высокого уровня сложности. Задания этого содержательного блока выполнены несколько хуже, чем в предыдущие два года, но, в среднем, достаточно хорошо. Средний процент выполнения заданий базового уровня сложности оказался выше 58, повышенного – выше 52, высокого – 45. Проверяемые в этом блоке заданий элементы содержания и виды деятельности можно считать освоенными на достаточном уровне всеми участниками тестирования, кроме наименее подготовленных.

Содержательный блок заданий «Органические вещества». Усвоение элементов содержания данного блока также проверялось заданиями базового, повышенного и высокого уровней сложности. При этом доля заданий базового уровня сложности с кратким ответом была наибольшей. В текущем году в данный блок вошли задания с кратким ответом 10 – 13, 16 базового и 14, 15 повышенного уровня сложности, а также задание 32 с развернутым ответом высокого уровня сложности. Средний процент выполнения заданий базового уровня сложности составил от 42 до 86.

Задание 12. Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола). Основные способы получения углеводородов (в лаборатории). Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола. Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров. Основные способы получения кислородсодержащих органических соединений (в лаборатории). Единственное задание линии, процент выполнения которого составил менее 50. В текущем году с ним справились успешно в среднем 42% экзаменуемых, в группе 1 – 5%, в группе 2 – 18%, в группе 3 – 53%, в группе 4 – 84%. В предыдущие два года усвоение материала этого задания проверялось заданиями 13 и 14 базового уровня сложности. Задание 13 не вызывало больших затруднений у большинства тестируемых, средний процент выполнения составлял 72 в 2021 г. и 70 в 2020 г., в группе 1 –11% в 2021 г. и 13% в 2020 г., в группе 2 –55% в 2021 г. и 59% в 2020 г., в группе 3 –91% в 2021 г. и 91% в 2020 г., в группе 4 – 99% в 2021 г. и 98% в 2020 г. Задание 14 было более сложным для участников экзамена, средний процент выполнения составлял 55 в 2021 г. и 52 в 2020 г., в группе 1 –7% в 2021 г. и 8% в 2020 г., в группе 2 –29% в 2021 г. и 30% в 2020 г. в группе 3 –71% в 2021 г. и 75% в 2020 г., в группе 4 – 94% в 2021 г. и 91% в 2020 г. Наиболее вероятной причиной резкого снижения процента выполнения является объединения материала двух заданий, одно из которых ранее вызывало заметные трудности.

Большинство остальных заданий блока «Органические вещества» были выполнены лучше, чем в 2021 г. и 2020 г. (средний процент выполнения заданий базового и повышенного уровня сложности выше 57, высокого уровня – 54).

Таким образом, указанные выше элементы содержания и виды деятельности, проверяемые заданием 12, недостаточно хорошо освоены участниками экзамена текущего года. В то же время, задания 14 и 15, ориентированные на проверку того же материала на повышенном уровне, выполнены в среднем на 57% и 68%, соответственно.

Содержательный блок заданий «Методы познания в химии. Химия и жизнь». Данная линия представлена двумя заданиями, из которых только одно вызвало заметные затруднения у тестируемых.

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. Единственное задание линии, процент выполнения которого составил менее 50. В текущем году с этим заданием справились успешно в среднем 43% экзаменуемых (52% в 2021 г. и 55% в 2020 г.), в группе 1 – 6% (13% в 2021 г. и 29% в 2020 г.), в группе 2 – 24% (34% в 2021 г. и 49% в 2020 г.), в группе 3 – 50% (58% в 2021 г. и 60% в 2020 г.), в группе 4 – 83% (88% в 2021 г. и 79% в 2020 г.). Объем содержания и видов деятельности, проверяемых заданием 25, очень широк и изучается в течение всех лет школьного курса химии, что традиционно вызывает большие сложности у всех участников экзамена, кроме наиболее подготовленных.

Линия заданий «Расчёты по химическим формулам и уравнениям реакций». Средний процент выполнения заданий базового уровня сложности составил от 49 до 77.

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. Единственное задание линии, процент выполнения которого составил менее 50. В текущем году с этим заданием справились успешно в среднем 49% экзаменуемых (65% в 2021 г. и 70% в 2020 г.), в группе 1 –1% (5% в 2021 г. и 20% в 2020 г.), в группе 2 – 19% (50% в 2021 г. и 60% в 2020 г.), в группе 3 – 66% (80% в 2021 г. и 88% в 2020 г.), в группе 4 – 95% (94% в 2021 г. и 96% в 2020 г.). Основные ошибки тестируемых 1 и 2 групп были связаны с пересчетом массовой доли из процентов в доли единицы и с вычислением массовой доли вещества вместо массовой доли примеси и наоборот.

3.2.2. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ

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

Рассмотрим теперь наиболее типичные ошибки, возможные причины их возникновения и пути их устранения в ходе обучения школьников химии. Анализ будет выполнен для заданий, вызвавших наибольшие сложности у участников ЕГЭ на примере одного из вариантов, предложенных в текущем году на ЕГЭ по химии.

Задание 1. Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырёх периодов: s-, p- и d-элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбуждённое состояния атомов. Средний процент выполнения в анализируемом варианте – 32.

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) Fe 2) Ca 3) N 4) Se 5) Ba

Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют одинаковую электронную конфигурацию внешнего энергетического уровня.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

1	2

Наиболее вероятной причиной ошибок при выполнении этого задания является не столько неумение определять электронные конфигурации атомов, сколько невнимательное прочтение текста задания и, следовательно, неверное понимание его смысла. Атомы железа и кальция в основном состоянии имеют одинаковую электронную конфигурацию внешнего энергетического уровня $4s^2$, а кальция и бария – сходную: $4s^2$ и $6s^2$, соответственно. Даже наиболее подготовленные участники экзамена из группы 4 часто выбирали кальций и барий вместо железа и кальция.

Задание 3. Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов. Средний процент выполнения в анализируемом варианте – 44.

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) Fe 2) Ca 3) N 4) Se 5) Ba

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в образованных ими анионах с общей формулой $ЭO_x^{2-}$ могут иметь одинаковую степень окисления.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

1	3

Наиболее вероятными причинами ошибок при выполнении задания могли быть неумение определять возможные степени окисления элементов, незнание устойчивых степеней окисления железа, азота и селена, а также незнание того, что щелочноземельные металлы не образуют оксоанионы.

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. Средний процент выполнения в анализируемом варианте – 29.

Из предложенного перечня выберите два вещества с ковалентной неполярной химической связью, которые имеют немолекулярное строение.

1) пероксид водорода
2) азот
3) кремний
4) пероксид натрия
5) оксид кремния

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

3	4

Наиболее вероятными причинами ошибок при выполнении задания могло быть как незнание особенностей строения и характера химической связи в пероксидах водорода и натрия, так и сложность одновременного удовлетворения двух характеристик вещества.

Задание 12. Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола). Основные способы получения углеводородов (в лаборатории). Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола. Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров. Основные способы получения кислородсодержащих органических соединений (в лаборатории). Средний процент выполнения в анализируемом варианте – 21.

Из предложенного перечня веществ выберите все вещества, которые вступают в реакцию как с бромной водой, так и с натрием.

1) пропеновая кислота
2) пропин
3) фенол
4) толуол
5) бензойная кислота

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

1	2	3

Для правильного и полного ответа на задание необходимо знать химические свойства четырех классов органических веществ, в том числе, непредельных и ароматических карбоновых кислот, а также особенности свойств алкинов с терминальным положением тройной связи. Кроме того, необходимо понимать отличие бромной воды от брома в качестве реагента. При этом задание относится к базовому уровню сложности, то есть даже одна ошибка в ответе делает его полностью неверным. Следует отметить, что задания 14 и 15 того же варианта, проверяющие знание того же материала на повышенном уровне сложности, были выполнены частично или полностью на 70% и 67% соответственно. Возможно и обновленное задание 12, объединившее большой объем материала, следует перевести в категорию заданий повышенной сложности.

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 процент выполнения в анализируемом варианте – 73.

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

ВЕЩЕСТВО	**ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**
А) водород	1) в качестве сырья для производства фенола
Б) оксид ванадия(V)	2) в качестве реагента при производстве метанола
В) кумол	3) в качестве удобрения
	4) в качестве катализатора

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б	В
Ответ:	2	4	1

При среднем проценте выполнения по всем вариантам равном 43, в рассматриваемом варианте средний процент выполнения оказался значительно выше. Задание проверяет знание очень большого объема фактической информации, изучаемой в течение всех четырех лет школьного курса химии. В случае возникновения пробелов в усвоении материала исправить ситуацию при непосредственной подготовке к сдаче экзамена довольно сложно. В такой ситуации результат выполнения задания начинает очень сильно зависеть от его конкретного содержания. Значительное отличие результатов, полученных в рассматриваемом варианте, от среднего по всем вариантам наглядно это демонстрирует.

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. Средний процент выполнения в анализируемом варианте – 46.

Технический карбид алюминия массой 90 г, в котором массовая доля примеси углерода составляет 4%, растворили в избытке соляной кислоты. Определите массу образовавшейся при этом соли. (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: 320,4 г.

В 2022 году в данном задании были добавлены проверяемые элементы содержания, в частности, расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного и расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси. Видимо, это явилось основной причиной снижения результатов его выполнения. Это подтверждается также и тем, что задания 26 и 27, также проверяющие умение проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям на базовом уровне и не изменившие своего содержания в текущем году, были выполнены участниками экзамена лучше, чем в предыдущие два года.

Задания повышенного уровня сложности в текущем году были выполнены частично или полностью со средним процентом выполнения от 52 до 87 вызывали заметные трудности только у тестируемых группы 1 и, в некоторых случаях, группы 2.

Из заданий высокого уровня сложности, требующих развернутого ответа, традиционно вызывают наибольшие затруднения участников экзамена задачи 33 и 34.

Задание 33. Расчёты с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества в растворе». Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси). Расчёты массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси. Средний процент выполнения в анализируемом варианте – 9.

Смесь нитрата магния и нитрата серебра, в которой масса протонов в ядрах всех атомов составляет 48,32% от общей массы смеси, прокалили до постоянной массы. Выделившуюся смесь газов пропустили через 800 мл воды. При этом объём непоглотившегося газа составил 13,44 л (н.у.). Вычислите массовую долю растворённого вещества в образовавшемся растворе. 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:
$2Mg(NO_3)_2 = 2MgO + 4NO_2 + O_2$
$2AgNO_3 = 2Ag + 2NO_2 + O_2$
$4NO_2 + O_2 + 2H_2O = 4HNO_3$
1 моль $Mg(NO_3)_2$ содержит 74 моль протонов.
1 моль $AgNO_3$ содержит 78 моль протонов.
$n(O_2$ изб.$) = 13,44 : 22,4 = 0,6$ моль
$n(AgNO_3) = 4n(O_2$ изб.$) = 2,4$ моль
Пусть в смеси было x моль $Mg(NO_3)_2$
Тогда
$(74x + 78 \cdot 2,4) : (148x + 170 \cdot 2,4) = 0,4832$
$x = n(Mg(NO_3)_2) = 4$ моль
$n(NO_2) = 2n(Mg(NO_3)_2) + n(AgNO_3.) = 8 + 2,4 = 10,4$ моль
$n(O_2$ прореаг.$) = 0,25n(NO_2) = 2,6$ моль
$m(NO_2) = 10,4 \cdot 46 = 478,4$ г
$m(O_2$ прореаг.$) = 2,6 \cdot 32 = 83,2$ г
$n(HNO_3) = n(NO_2) = 10,4$ моль
$m(HNO_3) = 10,4 \cdot 63 = 655,2$ г
m(р-ра) = 800 + 478,4 + 83,2 = 1361,6 г
$\omega(HNO_3) = 655,2 : 1361,6 \cdot 100 = 48\%$

В последние годы это задание предъявляет все большие требования к математической подготовке участников экзамена. Для его решения, в том числе, необходимо введение переменной/переменных и решение уравнения/системы уравнений. Это является самой большой сложностью для большинства тестируемых. Кроме того, нередко встречаются арифметические ошибки, приводящие к неверным результатам и логические ошибки, связанные с невнимательным прочтением и анализом текста задания.

Задание 34. Установление молекулярной и структурной формул вещества. Средний процент выполнения в анализируемом варианте – 35.

При сгорании 4,32 г органического вещества А образуется 5,04 л (н.у.) углекислого газа, 2,43 г воды и 1,59 г карбоната натрия. Вещество А образуется при действии раствора щёлочи на вещество Б, три заместителя в молекуле которого расположены у нечётных атомов углерода. На основании данных условия задачи:

1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу вещества А;

2) составьте структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;

3) напишите уравнение реакции получения вещества А при действии раствора щёлочи на вещество Б (используйте структурные формулы органических веществ).

Вариант ответа

Проведены необходимые вычисления, и найдена молекулярная формула вещества А:

$C_xH_yO_zNa_k$

$n(CO_2) = 5{,}04 / 22{,}4 = 0{,}225$ моль

n(H2O) = 2,43 / 18 = 0,135 моль

$n(Na_2CO_3) = 1{,}59 / 106 = 0{,}015$ моль

$n(C) = n(CO_2) + n(Na_2CO_3) = 0{,}225 + 0{,}015 = 0{,}24$ моль

m(C) = 2,88 г

$n(H) = 2n(H_2O) = 0{,}27$ моль

m(H) = 0,27 г

$n(Na) = 2n(Na_2CO_3) = 0{,}03$ моль

m(Na) = 0,69 г

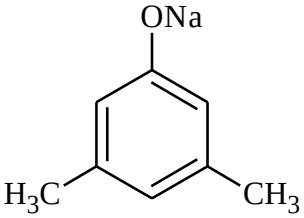
m(O) = 4,32 – 2,88 – 0,27 – 0,69 = 0,48 г

n(O) = 0,48 / 16 = 0,03 моль

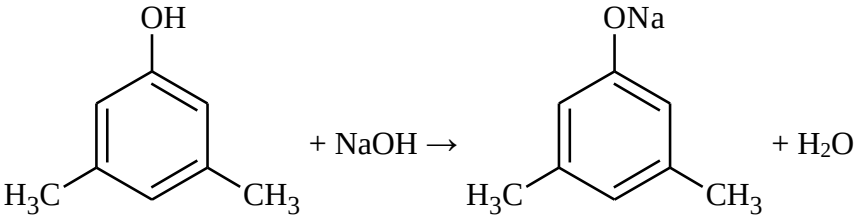
x : y : z : k = 0,24 : 0,27 : 0,03 : 0,03 = 8 : 9 : 1 : 1

Молекулярная формула: C_8H_9ONa

Приведена структурная формула вещества А:



Записано уравнение реакции:



В данном задании математические вычисления носят стандартный характер и редко вызывают затруднения у хорошо подготовленных участников экзамена. Исключением являются ошибки из-за невнимательности. Основную сложность представляет составление структурной формулы вещества, удовлетворяющей условиям задания. На этом этапе часто возникает необходимость творчески переосмыслить изученный в школе материал содержательного блока «Органические вещества».

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

Слабая сформированность умения внимательно читать и анализировать тексты заданий, вероятно, явилась одной из причин снижения результатов.

Задание 1. Вместо элементов с одинаковой электронной конфигурацией внешнего энергетического уровня выбирались элементы со сходной валентной электронной конфигурацией.

Задание 4. Необходимо было выбрать два вещества, удовлетворяющих одновременно двум условиям: наличие ковалентной неполярной химической связи и немолекулярное строение. Вместо этого выбирались вещества, удовлетворяющие только одному из двух условий.

Задания 29 и 30. При выборе веществ и составлении уравнений реакций участники экзамена предлагали вещества, отсутствующие в перечне и реакции, не удовлетворяющие условиям задания.

Слабая общематематическая подготовка явилась одной из причин снижения результатов выполнения заданий 28, 33 и 34.

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

1. 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.

2. Классификация органических и неорганических веществ. Номенклатура органических и неорганических веществ (тривиальная и международная).

5. 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: осно́вных, амфотерных, кислотных.

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

7. Взаимосвязь неорганических веществ.

8. 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.

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

10. Взаимосвязь углеводородов, кислородсодержащих и азотсодержащих органических соединений.

11. Скорость реакции, её зависимость от различных факторов.

12. Реакции окислительно-восстановительные.

13. Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот).

14. Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная.

15. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие.

Смещение равновесия под действием различных факторов.

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

17. Расчёты теплового эффекта (по термохимическим уравнениям).

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

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

2. Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов.

3. 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. 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).

5. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии.

6. 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.

7. 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.

8. 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.

9. Нахождение молекулярной и структурной формулы вещества.

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

1. Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная).
2. Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Важнейшие способы получения аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды), белки.
3. Взаимосвязь углеводородов, кислородсодержащих и азотсодержащих органических соединений.
4. Скорость реакции, её зависимость от различных факторов.
5. Реакции окислительно-восстановительные.
6. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов.
7. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений.
8. Расчёты с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества в растворе».
9. Расчёты теплового эффекта (по термохимическим уравнениям).

По сравнению с прошлым годом произошло значительное снижение 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. 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.
3. Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная).
4. Характерные химические свойства неорганических веществ: простых веществ металлов и неметаллов, оксидов осно́вных, амфотерных и кислотных, оснований и амфотерных гидроксидов, кислот и солей. Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена.
5. Взаимосвязь неорганических веществ.
6. Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола). Основные способы получения углеводородов (в лаборатории).

Изменения в содержании заданий, как правило, приводят к снижению результатов их выполнения. В текущем году такое влияние проявлялось в заданиях 6, 12, 28, средний процент выполнения которых снизился по сравнению с прошлым годом.

Использование рекомендаций для системы образования субъекта Российской Федерации, включенных в статистико-аналитический отчет результатов ЕГЭ по учебному предмету в 2021 году позволило значительно улучшить усвоение следующих тем:

1. Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная).

2. Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров. Важнейшие способы получения кислородсодержащих органических соединений.

3. Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров. Важнейшие способы получения кислородсодержащих органических соединений.

4. Взаимосвязь углеводородов, кислородсодержащих и азотсодержащих органических соединений.

Подавляющее большинство участников экзамена текущего года испытало в 9 классе все негативные воздействия сложной эпидемиологической ситуации, и связанных с ней карантинных мер и перехода на дистанционную форму образования. По всей видимости, материал содержательных блоков «Теоретические основы химии» и «Неорганические вещества», в значительном объеме изучавшийся в этот период, не был усвоен ими в достаточной степени. Еще одним отрицательным фактором являлась отмена ОГЭ по химии в 2020 г., лишившая участников ЕГЭ текущего года важного опыта выполнения сложного теста по предмету.

Раздел 4. РЕКОМЕНДАЦИИ[10] 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

Результат выпускного экзамена в любом формате напрямую зависит от осознанности выбора экзаменуемым предметов по выбору. Чем раньше обучающиеся определяются с тем, какие предметы им необходимо изучать на профильном уровне, тем выше будет результаты ЕГЭ. Однако многие учащиеся 8 классов, начинающие изучать химию, не умеют выстраивать образовательную и профессиональную траектории, поэтому задача учителя максимально рано начать профильную мотивационную работу, чтобы продемонстрировать обучающимся, в каких областях современной жизни важны прочные знания по химии.

Наиболее надежный путь решения проблем повышения мотивации и интереса к изучаемому предмету – включение в образовательную деятельность элементов исследования, постановка исследовательских задач, решаемых с помощью полученных знаний, демонстрация возможностей науки в объяснении явлений окружающего мира. Опыты, предлагаемые учителем для обсуждения, могут быть совсем простыми, но они помогут учащимся определить проблему, предложить гипотезу и проверить ее в ходе урока.

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.

4.1.1. …по совершенствованию преподавания учебного предмета всем обучающимся

С целью повышения эффективности преподавания предмета «Химия» и улучшения качества подготовки учащихся к сдаче экзамена рекомендуется убрать разрыв между теорией и практикой в преподавании предмета: привести в соответствие при календарно-тематическом планировании тем уроков и заданий экзаменационной работы, для выполнения которых необходимо овладеть изучаемыми темами. Необходимо включать экзаменационные задания на различных этапах урока, а также использовать их в рамках проверочных и контрольных работ.

На уроках целесообразно использовать учебные задания, которые направлены на развитие умений исследовать и экспериментировать, научно объяснять явления. Использование таких заданий в процессе обучения способствует формированию естественно-научной грамотности школьников и опирается на жизненный и учебный опыт учащихся в области естественных наук.

Методика преподавания химии сегодня должна опираться на принципы обучения, отражающие деятельностный подход, практико-ориентированное и проблемное обучение, проектно-исследовательскую межпредметную деятельность, функциональную грамотность.

С целью формирования прочных предметных результатов учителю важно включать в содержание каждого урока задания, направленные на выявление взаимосвязи понятий; использование важнейших химических понятий для объяснения отдельных фактов и явлений;

[10] Составление рекомендаций проводится на основе проведенного анализа результатов ЕГЭ и анализа выполнения заданий

применение основных положений химических теорий для анализа строения и свойств веществ; использование Периодического закона Д.И. Менделеева для качественного анализа и обоснования основных закономерностей строения атомов, свойств химических элементов и их соединений; классификацию неорганических и органических веществ по разным классификационным признакам; теоретическое экспериментирование, объяснение общих принципов получения наиболее важных веществ; анализ и сопоставление общих химических свойств основных классов неорганических и органических соединений, свойств отдельных представителей этих классов; правильное планирование и проведение химических экспериментов, с учетом правил безопасной работы с веществами в лаборатории и в быту; аргументированное произведение и проверку вычислений по химическим формулам и уравнениям.

Соответственно, следует больше внимания и времени 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 естественно-научных знаний в жизни, технике, сбережении здоровья человека и окружающей среды.

Подготовка к ЕГЭ обучающихся не должна сводиться к натаскиванию на решение типичных заданий, а должна предусматривать формирование у учащихся системы знаний, поэтому рекомендуется больше учебного времени уделить вопросам систематизации знаний, решению заданий с развернутым ответом, формированию практических навыков.

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

Для обеспечения реализации дифференцированного подхода к обучению посредством учёта индивидуальных особенностей и потребностей обучающихся целесообразно предоставлять выбор разных видов деятельности для более эффективного освоения программы обучающимися с разным уровнем подготовки. При этом необходимо обеспечить дифференцированный подход не только к испытывающим трудности в обучении школьникам, но и к одаренным детям.

Задания для работы с обучающимися с базовым уровнем подготовки должны быть направлены на выполнение как алгоритмических действий по применению знаний, так и на развитие у них умения обобщать, анализировать, выделять главное, критически мыслить и т.д. Целесообразно использовать на уроках материалы из других предметных областей, описывающие место и роль естественно-научных знаний в жизни, технике, сбережении здоровья человека и окружающей среды.

С целью формирования углубленной подготовки обучающихся необходимо учитывать межпредметные и междисциплинарные связи при подготовке учащихся к ЕГЭ по химии. В частности, для решения задания 33 предъявляются большие требования к математической подготовке участников экзамена. Для его решения, в том числе, необходимо введение переменной/переменных и решение уравнения/системы уравнений. Это является самой большой сложностью для большинства тестируемых. Кроме того, нередко встречаются арифметические ошибки, приводящие к неверным результатам, и логические ошибки, связанные с невнимательным прочтением и анализом текста задания.

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.

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

Для обсуждения на методических объединениях учителей-предметников можно рекомендовать задания/темы, при выполнении которых участниками ЕГЭ 2022 г. были допущены типичные ошибки, доля которых статистически значима:

типы химической связи, механизмы образования и характеристики разных типов связи;

классификация и механизмы протекания химических реакций в неорганической и органической химии;

нахождение молекулярной и структурной формулы вещества;

классификация и номенклатура неорганических и органических веществ;

характерные химические свойства и способы получения кислородсодержащих и азотсодержащих органических веществ;

качественные реакции на неорганические вещества и ионы;

реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических и органических веществ;

правила работы в лаборатории, лабораторная посуда и оборудование;

решение разных типов задач.

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

4.3.1. Адрес страницы размещения: http://rcmko.ru/statistiko-analiticheskie-otchety/

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

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

Таблица 2-14

№	Название мероприятия	Показатели (дата, формат, место проведения, категория участников)	Выводы об эффективности (или ее отсутствии), свидетельствующие о выводах факты, выводы о необходимости корректировки мероприятия, его отмены или о необходимости продолжения практики подобных мероприятий
1	Обучение по дополнительной профессиональной программе повышения квалификации «Методические и содержательные особенности деятельности эксперта региональной предметной комиссии при проведении государственной итоговой аттестации».	Февраль-март 2022 года Место проведения: ГБУ «РЦМКО» Программа разработана ГБУ «РЦМКО» совместно с председателями ПК, содержит модуль в объеме 18 часов «Методика проверки и оценки заданий с развернутым ответом. Специфика и единые подходы к проверке заданий с развернутым ответом по предмету». Муниципальные образования: учителя предметники, кандидаты в эксперты.	Повышение профессионального мастерства, совершенствование практических навыков и умений, обновление теоретических и практических знаний в соответствии с постоянно повышающимися требованиями государственных образовательных стандартов. Обновление и ротация состава ПК. Уменьшение количества поданных апелляционных работ и количества удовлетворенных, что подтверждает объективность и согласованность работы экспертов ПК. Необходимо продолжение практики подобных мероприятий.
2	Обучающие семинары, организованные ГБУ «РЦМКО» совместно с председателями ПК.	Декабрь 2021 года Место проведения: ГБУ «РЦМКО» Данное мероприятие включает прохождение бланочного тестирования в формате ЕГЭ с целью определения состояния предметной обученности педагогических работников, претендующих войти в	Повышение профессионального мастерства, совершенствование практических навыков и умений, обновление теоретических и практических знаний в соответствии с постоянно повышающимися требованиями государственных образовательных стандартов. Обновление и ротация состава ПК. Увеличение количества выпускников, получивших 80

№	Название мероприятия	Показатели (дата, формат, место проведения, категория участников)	Выводы об эффективности (или ее отсутствии), свидетельствующие о выводах факты, выводы о необходимости корректировки мероприятия, его отмены или о необходимости продолжения практики подобных мероприятий
		состав ПК, а также проверки их знаний нормативных документов ФИПИ, определяющих структуру и содержание КИМ ЕГЭ по соответствующему предмету. Муниципальные образования: учителя предметники, кандидаты в эксперты.	баллов и более. Увеличение среднего балла ЕГЭ. Уменьшение количества поданных апелляционных работ и количества удовлетворенных, что подтверждает объективность и согласованность работы экспертов ПК. Необходимо продолжение практики подобных мероприятий.
3	Обучающие семинары по результатам ГИА 2021 года и подготовке обучающихся к ГИА 2022 года для ОО муниципальных образований РТ с наиболее низкими результатами в рамках Координационного совета при Министерстве образования и науки РТ по изучению учебно-методической деятельности	Октябрь-Декабрь 2021 года Муниципальные образования РТ: РМО, ШМО, учителя	Обмен опытом по использованию эффективных технологий и практик при подготовке к ГИА. Увеличение количества выпускников, получивших 80 баллов и более. Увеличение среднего балла ЕГЭ. Необходимо продолжение практики подобных мероприятий.
4	Обучающие семинары для учителей Республики Татарстан «Повышение качества подготовки к ГИА по соответствующему учебному предмету»	В течение года	Повышение профессионального мастерства, совершенствование практических навыков и умений, обновление теоретических и практических знаний в соответствии с постоянно повышающимися требованиями государственных образовательных стандартов. Обсуждение особенностей оформления работ, анализ типичных затруднений выпускников для корректировки содержания и методик обучения обучающихся. Увеличение количества выпускников, получивших 80 баллов и более.

№	Название мероприятия	Показатели (дата, формат, место проведения, категория участников)	Выводы об эффективности (или ее отсутствии), свидетельствующие о выводах факты, выводы о необходимости корректировки мероприятия, его отмены или о необходимости продолжения практики подобных мероприятий
			Увеличение среднего балла ЕГЭ. Уменьшение количества поданных апелляционных работ и количества удовлетворенных, что подтверждает объективность и согласованность работы экспертов ПК Необходимо продолжение практики подобных мероприятий не менее 1 раза в квартал.
5	Семинары для председателей ПК субъектов Российской Федерации, организованных ФГБНУ «ФИПИ»	По отдельному графику 2022 год Председатели ПК	Повышение профессионального мастерства, совершенствование практических навыков и умений, обновление теоретических и практических знаний. Необходимо продолжение практики подобных мероприятий. Уменьшение количества поданных апелляционных работ и количества удовлетворенных, что подтверждает объективность и согласованность работы экспертов ПК.
6	ДППП «Инновационные технологии обучения химии в условиях цифровой образовательной среды (в том числе 16 часов по особенностям организации работы с детьми с ОВЗ)»	09.03.2022г.-25.03.2022г. ГАОУ ДПО «Институт развития образования Республики Татарстан», Муниципальные образования РТ: РМО, ШМО, учителя.	Учителями, прошедшими курсы повышения квалификации, был высказан большой интерес к занятиям и дальнейшему применению предложенных инструментов в своей преподавательской деятельности. Также были получены высокие результаты на итоговом тестировании по результатам прохождения ДППП (более 80% правильных ответов). Необходимо продолжить практику данного мероприятия, актуализировав его с учётом проведенного анализа результатов ОГЭ и ЕГЭ, и анализа выполнения заданий
7	Обучающий семинар для экспертов ПК по согласованию оценивания заданий с развернутыми	Апрель 2022 года ГБУ «РЦМКО» Председатели ПК	Повышение профессионального мастерства, совершенствование практических навыков и умений, обновление теоретических и

№	Название мероприятия	Показатели (дата, формат, место проведения, категория участников)	Выводы об эффективности (или ее отсутствии), свидетельствующие о выводах факты, выводы о необходимости корректировки мероприятия, его отмены или о необходимости продолжения практики подобных мероприятий
	ответами «Выработка единых подходов к проверке заданий с развернутым ответом участников государственной итоговой аттестации в 2022 году»	Данный цикл обучающих семинаров нацелен на обеспечение применения единых согласованных принципов и подходов к оцениванию экзаменационных работ участников ГИА. Программа включает модули по вопросам взаимодействия РЦОИ с ПК Республики Татарстан, нормативно-правовому обеспечению деятельности ПК, а также квалификационное испытание «Проверка и оценивание образцов экзаменационных работ».	практических знаний в соответствии с постоянно повышающимися требованиями государственных образовательных стандартов. Возможность прогнозировать согласованность при оценивании развернутых ответов. Пути решения проблем третьей проверки на основе анализа оценивания работ в 2021 году. Уменьшение количества поданных апелляционных работ и количества удовлетворенных, что подтверждает объективность и согласованность работы экспертов ПК. Необходимо продолжение практики подобных мероприятий.
8	Вебинар по теме «Современные подходы к изучению и преподаванию химии в контексте подготовки к государственной итоговой аттестации» для учителей химии общеобразовательных организаций с низкими образовательными результатами муниципальных районов Республики Татарстан	26 апреля 2022 года ГАОУ ДПО «Институт развития образования Республики Татарстан», Муниципальные образования РТ: РМО, ШМО, учителя.	Необходимо продолжить практику данного мероприятия, актуализировав его с учётом проведенного анализа результатов ОГЭ и ЕГЭ, и анализа выполнения заданий.
9	Повышение квалификации в ФГБНУ «ФИПИ» по дополнительной профессиональной программе для председателей и экспертов предметных комиссий «Подготовка экспертов региональной предметной комиссии при проведении	В течение года Председатели ПК, ведущие и старшие эксперты ПК	Повышение профессионального мастерства, совершенствование практических навыков и умений, обновление теоретических и практических знаний в соответствии с постоянно повышающимися требованиями государственных образовательных стандартов. Уменьшение количества поданных

№	Название мероприятия	Показатели (дата, формат, место проведения, категория участников)	Выводы об эффективности (или ее отсутствии), свидетельствующие о выводах факты, выводы о необходимости корректировки мероприятия, его отмены или о необходимости продолжения практики подобных мероприятий
	государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования по предмету»		апелляционных работ и количества удовлетворенных, что подтверждает объективность и согласованность работы экспертов ПК Необходимо продолжение практики подобных мероприятий.

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

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

Таблица 2-15

№	Дата	Мероприятие	Категория участников
1	Март 2023 года	ГАОУ ДПО «Институт развития образования Республики Татарстан» ДППП «Инновационные технологии обучения химии в условиях цифровой образовательной среды (в том числе 16 часов по особенностям организации работы с детьми с ОВЗ)»	Муниципальные образования РТ: РМО, ШМО, учителя физики ОО
2	Апрель 2023 года	ГАОУ ДПО «Институт развития образования Республики Татарстан» Вебинар по теме «Современные подходы к изучению и преподаванию химии в контексте подготовки к государственной итоговой аттестации»	ОО с низкими показателями результативности

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

Таблица 2-16

№	Дата	Мероприятие
1	Январь 2023 года	Утверждение стажировочных площадок – образовательных организаций с высокими образовательными результатами, привлекаемых к организации образовательных и просветительных мероприятий, в том числе к организации обучения по программам повышения квалификации (Министерство образования и науки Республики Татарстан).
2	В течение года	Привлечение стажировочных площадок, утвержденных в п.1, к организации образовательных и просветительных мероприятий, в том числе обучения по программам повышения квалификации (организации ДПО).

№	Дата	Мероприятие
3	В течение года по отдельному графику	Вебинар «Методика подготовки к единому государственному экзамену по химии: новейшие практики образовательных организаций с наиболее высокими показателями ГИА». ГАОУ ДПО «Институт развития образования Республики Татарстан»
4	Апрель 2023 года	Мастер-класс «Методика решения комбинированных задач», ГАОУ ДПО «Институт развития образования Республики Татарстан» совместно с лицеем-интернатом для одаренных детей с углубленным изучением химии - филиала ФГБОУ ВО «КНИТУ» в п. Дубровка Республики Татарстан.

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

В ГБУ «Республиканский центр мониторинга качества образования» предоставляются услуги по тренировочному тестированию с индивидуальным анализом результатов для подготовки обучающихся к ЕГЭ по любому учебному предмету. Кроме этого проводятся вебинары для учителей и обучающихся по вопросам подготовки к ГИА.

Реализуются проекты «Шкала успеха» и «100 из 100», в рамках которых ведущими экспертами предметных комиссий раскрываются секреты успешной подготовки к ЕГЭ, предлагается стратегия выполнения заданий базового уровня ЕГЭ, заданий повышенного и высокого уровней сложности, проводится разбор типичных ошибок.

В рамках Координационного совета при Министерстве образования и науки РТ по изучению учебно-методической деятельности в сентябре-декабре 2022 года планируется провести мониторинг обученности обучающихся 7-8 классов в школах с низкими результатами обучения, кадетских образовательных организациях, общеобразовательных организациях в муниципальных районах с самыми низкими результатами ГИА.

Кроме того, планируется проведение ряда мероприятий для учителей химии:

1. Анализ статистического и аналитического отчета по результатам ЕГЭ 2022 года по химии с целью выявления типичных ошибок обучающихся и составления рекомендаций для учителей, корректирующих систему подготовки к итоговой аттестации (в рамках августовского совещания педагогических работников Республики Татарстан с рекомендацией включения Анализа на муниципальных заседаниях методических объединений учителей химии в начале и в течение учебного года в целях подготовки к ЕГЭ в 2023 году).

2. Изучение, анализ методических рекомендаций для экспертов региональных предметных комиссий, проверяющих развернутые ответы участников ЕГЭ.

3. Совершенствование подходов к оцениванию развернутых ответов экзаменационных работ участников ЕГЭ экспертами региональной предметной комиссии по химии в рамках реализации «дорожной карты» по формированию состава предметных комиссий Республики Татарстан на период ГИА в 2023 году.

Составители статистико-аналитического отчета по химии

– Министерство образования и науки Республики Татарстан,

– ГБУ «Республиканский центр мониторинга качества образования»,

– ГАОУ ДПО «Институт развития образования Республики Татарстан».

№		ФИО, место работы, должность, ученая степень, ученое звание	Принадлежность специалиста к региональной ПК по предмету (при наличии)
1.	Ответственный специалист, выполнявший анализ результатов ЕГЭ по химии	Борисевич Станислав Владимирович, ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», доцент кафедры неорганической химии, кандидат химических наук	*Председатель предметной комиссии Республики Татарстан по химии*
2		Кудрова Светлана Александровна, ГБУ «Республиканский центр мониторинга качества образования», заместитель директора	*Заместитель руководителя РЦОИ, координатор работы предметных комиссий РТ*
3		Газизуллина Гузель Ибрагимовна, ГБУ «Республиканский центр мониторинга качества образования», начальник отдела методического сопровождения оценочных процедур	*Ответственный специалист РЦОИ, координатор работы предметных комиссий РТ*
1	Специалисты, привлекаемые к анализу результатов ЕГЭ по химии	Югова Лада Николаевна, ГБУ «Республиканский центр мониторинга качества образования», заведующая сектором статистики	
2		Шарафиева Гульнара Халильевна, ГБУ «Республиканский центр мониторинга качества образования», старший методист отдела методического сопровождения оценочных процедур	
3		Михайлова Людмила Николаевна, ГБУ «Республиканский центр мониторинга качества образования», методист отдела методического сопровождения оценочных процедур	
4		Брюханова Марина Венальевна, ГБУ «Республиканский центр мониторинга качества образования», старший методист отдела оценки качества образования	