

ТАССР

ПРАЗДНОВАНИЕ 100-ЛЕТИЯ  
ТАТАРСКОЙ АССР

ТАТАРСТАН АССР ТӨЗЕЛҮНЕҢ  
100 ЕЛЛЫГЫН БӘЙРӘМ ИТҮ

1920-2020

2020



**Статистико-аналитический отчет о результатах единого  
государственного экзамена в 2020 году  
в Республике Татарстан**

**по ХИМИИ**

**Перечень условных обозначений, сокращений и терминов**

АТЕ	Административно-территориальная единица
ВПЛ	Выпускники прошлых лет
ВТГ	Выпускники текущего года
ГИА-11	Государственная итоговая аттестация по образовательным программам среднего общего образования
ЕГЭ	Единый государственный экзамен
КИМ	Контрольные измерительные материалы
Участники ЕГЭ с ОВЗ	Участники ЕГЭ с ограниченными возможностями здоровья
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
УМК	Учебник из Федерального перечня рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ 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

# Глава 1 Методический анализ результатов ЕГЭ<sup>1</sup>

## по ХИМИИ

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

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

Таблица 0-1

2018		2019		2020	
чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
2618	15,48	2711	15,94	2593	15,92

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

Таблица 0-2

Пол	2018		2019		2020	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
Женский	1862	71,12	1873	69,09	1762	67,95
Мужской	756	28,88	838	30,91	831	32,05

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

Таблица 0-3

<b>Всего участников ЕГЭ по предмету</b>	<b>2593</b>
Из них:	
выпускников текущего года, обучающихся по программам СОО	2424
выпускников текущего года, обучающихся по программам СПО	63
выпускников прошлых лет	106
участников с ограниченными возможностями здоровья	26

#### 1.4. Количество участников ЕГЭ по типам ОО

Таблица 0-4

<b>Всего ВТГ</b>	<b>2487</b>
Из них выпускники:	
Иное	91
Средняя общеобразовательная школа	964
Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов	438
Гимназия	472

<sup>1</sup> При заполнении разделов Главы 2 рекомендуется использовать массив действительных результатов ЕГЭ (без учета аннулированных)

Лицей	406
Средняя общеобразовательная школа-интернат	5
Гимназия-интернат	13
Лицей-интернат	84
Кадетская школа-интернат	12
Кадетская школа	2

### 1.5. Основные УМК по предмету, которые использовались в ОО в 2019-2020 учебном году.

Таблица 0-5

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

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

Количество участников ЕГЭ по химии в Республике Татарстан в 2020 году уменьшилось на 118 человек по сравнению с прошлым годом – сдавало 2593 человека. Такое снижение наблюдается впервые за прошедшие годы. В 2019 году в ЕГЭ по химии приняло участие 2711 человек (2229 человек в 2017 году, 2618 человек в 2018 году).

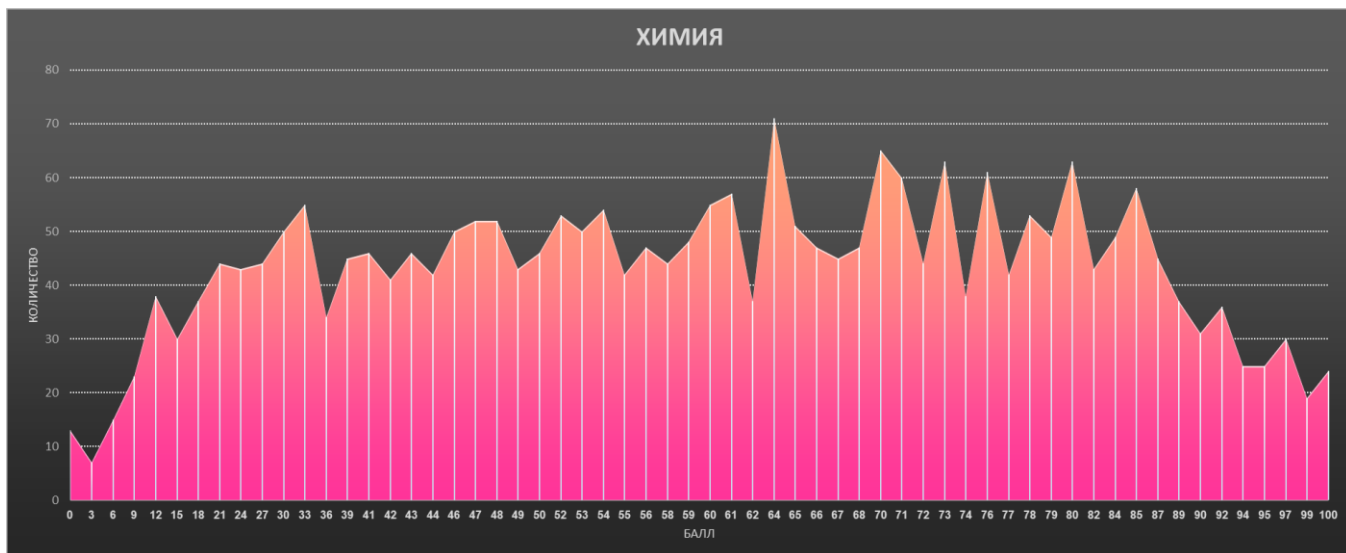
Количество девушек, выбравших ЕГЭ по химии в 2019 году, как и в прошлые годы, более чем в два раза превысило количество юношей.

Подавляющее большинство участников, как и прежде, составляют выпускники текущего года, обучающиеся по программам среднего общего образования - 93,5% от общего количества участников ЕГЭ по химии.

В текущем году среди участников ЕГЭ по химии больше всего выпускников СОШ – 37,2%, СОШ с углубленным изучением отдельных предметов – 16,9%, выпускников гимназий – 18,2%, выпускников лицеев -15,7%.

## РАЗДЕЛ 2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ

### 2.1. Диаграмма распределения тестовых баллов по предмету в 2020 г. (количество участников, получивших тот или иной тестовый балл)



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

Таблица 0-6

	Субъект Российской Федерации		
	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Не преодолели минимального балла, %	6,65	5,68	14,96
Средний тестовый балл	63,30	63,74	59,16
Получили от 81 до 99 баллов, %	16,54	15,71	16,31
Получили 100 баллов, чел.	43	37	24

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

#### 2.3.1. в разрезе категорий<sup>2</sup> участников ЕГЭ

Таблица 0-7

	Выпускники текущего года, обучающиеся по программам СОО	Выпускники текущего года, обучающиеся по программам СПО	Выпускники прошлых лет	Участники ЕГЭ с ОВЗ
Доля участников, набравших балл ниже минимального	12,98	61,9	32,08	15,38

<sup>2</sup> Перечень категорий ОО может быть дополнен с учетом специфики региональной системы образования

	Выпускники текущего года, обучающиеся по программам СОО	Выпускники текущего года, обучающиеся по программам СПО	Выпускники прошлых лет	Участники ЕГЭ с ОВЗ
Доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов	34,21	28,57	39,62	34,62
Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	35,82	7,94	18,87	38,46
Доля участников, получивших от 81 до 99 баллов	16,16	1,59	5,66	11,54
Количество участников, получивших 100 баллов	20	0	4	0

### 2.3.2. в разрезе типа ОО<sup>3</sup>

Таблица 0-8

	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	16,45	35,76	34,29	13,00	3
Лицеи, гимназии	8,57	30,00	39,49	21,53	10
СОШ с углубленным изучением	14,35	39,18	30,52	15,72	7
СПО	41,46	35,98	15,24	6,71	4

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

Анализ результатов ЕГЭ по химии в Республике Татарстан показывает на негативную динамику по основным показателям:

средний балл в 2020 году уменьшился по сравнению с предыдущим годом и составил 59,16 (в 2019г. – 63,74, в 2018г. – 63,30).

Число участников ЕГЭ, не преодолевших минимального балла, повысилось и составило в 2020 году 388 человек (в 2019г. – 154, в 2018г. – 174 человека соответственно).

Высоким остается количество участников экзамена, получивших более 80 баллов. В 2020 году таковых оказалось 422 человека (в 2019г. - 426, в 2018г. – 433 человека). Также сохраняется высокое количество получивших 100 баллов – 24 человека (в 2019г. – 37, в 2018г. – 43 человека).

В целом можно отметить, что наблюдавшаяся в период 2018г., 2019г. стабильность среднего балла достигалась за счет уменьшения числа экзаменуемых, не преодолевших минимального балла, которое происходило одновременно с

<sup>3</sup> Перечень категорий ОО может быть дополнен с учетом специфики региональной системы образования

незначительным снижением числа участников экзамена, набравших высокие баллы.

В 2020г. небольшое снижение числа участников экзамена, набравших высокие баллы, продолжилось, при этом число экзаменуемых, не преодолевших минимального балла, увеличилось более чем вдвое. Все это привело и к снижению среднего балла ЕГЭ по химии.

### **Раздел 3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ ИЛИ ГРУПП ЗАДАНИЙ<sup>4</sup>**

#### **3.1. Краткая характеристика КИМ по учебному предмету**

Структура и содержание заданий, предложенных в контрольных измерительных материалах (КИМ) для проведения в 2020 году ЕГЭ по химии полностью соответствуют Спецификации КИМ для проведения в 2020 году ЕГЭ по химии и Кодификатору элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения ЕГЭ по химии. Изменения структуры и содержания КИМ 2020 года по сравнению с 2019 годом отсутствуют.

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

Количество заданий той или 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 либо трёх цифр, или в виде числа с заданной степенью точности. Между тем по формулировкам условия они имеют значительные различия, чем, в свою очередь, определяются различия в поиске верного ответа. Это могут быть задания с единым контекстом (задания 1-3), с выбором двух верных ответов из пяти (задания 4, 6, 7, 10, 12-15, 18-20), а также задания на «установление соответствия между позициями двух множеств» (задания 5, 11, 21, 26). Кроме этого предложены расчетные задачи (задания 27-29), ответом к

---

<sup>4</sup> При формировании отчетов по иностранным языкам рекомендуется составлять отчеты отдельно по устной и по письменной части экзамена.

которым служит число с заданной степенью точности. В анализируемом варианте КИМ к ним относятся задания на определение массовой доли соли в растворе, полученном при смешении двух растворов этой соли разной концентрации, объема газа, необходимого для протекания реакции и объема газа, выделившегося при протекании химической реакции. Примеры таких заданий, использованных в 2019 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) P      2) S      3) Ba      4) Ti      5) F

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

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

2. Из указанных в ряду химических элементов выберите три р-элемента. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения их атомного радиуса.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

3. Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в составе образованных ими кислородсодержащих анионов могут иметь одинаковую степень окисления.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

### Пример 2. Задания с выбором двух верных ответов из пяти.

Из предложенного перечня выберите два вещества, в которых одновременно присутствуют ковалентная неполярная и ионная химическая связи.

- 1) бензоат калия
- 2) глицерин
- 3) ацетиленид натрия
- 4) оксид фосфора(III)
- 5) тетрахлорметан

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

### Пример 3. Задания на «установление соответствия между позициями двух множеств».

Установите соответствие между формулой оксида и группой, к которой этот оксид принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ОКСИДА

- А)  $Mn_2O_7$
- Б)  $Cr_2O_3$
- В)  $V_2O_3$

ГРУППА ОКСИДОВ

- 1) амфотерный
- 2) несолеобразующий
- 3) основной
- 4) кислотный

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б	В
Ответ:			

#### Пример 4. Расчетная задача.

Какую массу 12%-ного раствора сульфата магния надо взять, чтобы при добавлении 10 г воды получить раствор с массовой долей соли 8%? (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ л.

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 5. Задание повышенной сложности.

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

#### СОЛЬ

- А) фторид калия
- Б) нитрат натрия
- В) хлорид меди(II)
- Г) сульфат меди(II)

#### ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б	В	Г
Ответ:				

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 – 2-3 минуты;
- 2) для каждого задания повышенного уровня сложности части 1 – 5-7 минут;
- 3) для каждого задания высокого уровня сложности части 2 – 10-15 минут.

За правильный ответ на каждое из заданий 1–6, 11–15, 19–21, 26–29 ставится 1 балл. Задание считается выполненным верно, если экзаменуемый дал правильный ответ в виде последовательности цифр или числа с заданной степенью точности.

Задания 7–10, 16–18, 22–25 считаются выполненными верно, если правильно указана последовательность цифр. За полный правильный ответ в заданиях 7–10, 16–18, 22–25 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 30 и 31 – 2 балла; 32 – 4 балла; 33 – 5 баллов; 34 – 4 балла; 35 – 3 балла.

Максимальный первичный балл за выполнение всей работы – 60.

### 3.2. Анализ выполнения заданий КИМ

Обобщенный план варианта КИМ по химии с указанием средних по региону процентов выполнения заданий каждой линии.

Таблица 0-9

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>5</sup>				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
1	Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов: s-, p- и d-элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбужденное состояние 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	Базовый	64,91	38,14	55,62	72,68	92,65

<sup>5</sup> 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 <sup>5</sup>				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
2	<p>Закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Общая характеристика металлов IA–IIIA групп в связи с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов.</p> <p>Характеристика переходных элементов (меди, цинка, хрома, железа) по их положению в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов. Общая характеристика неметаллов IVA–VIIA групп в связи с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов/ Понимать смысл Периодического закона Д.И. Менделеева и использовать его для качественного анализа и обоснования основных закономерностей строения атомов, свойств химических элементов и их соединений. Объяснять зависимость свойств химических элементов и их соединений от положения элемента в Периодической системе Д.И. Менделеева; Характеризовать s-, p- и d-элементы по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева;</p>	Базовый	62,71	25,52	53,37	73,12	94,55

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>5</sup>				
			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.
3	<p>Электроотрица-тельность. Степень окисления и валентность химических элементов/ Понимать смысл важнейших понятий (выделять их характерные признаки): вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомные и молекулярные массы, ион, изотопы, химическая связь, электроотрица-тельность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем, вещества молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролиты и неэлектролиты, электролитическая диссоциация, гидролиз, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, электролиз, скорость химической реакции, химическое равновесие, тепловой эффект реакции, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия и гомология, структурная и пространственная изомерия, основные типы реакций в неорганической и органической химии. Определять/ классифицировать валентность, степень окисления химических элементов, заряды ионов</p>	Базовый	39,14	17,78	26,18	43,56	76,78

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>5</sup>				
			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, ее разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Тип кристаллической решетки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения/ Определять вид химических связей в соединениях и тип кристаллической решетки. Объяснять природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической, водородной); зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения.	Базовый	53,07	23,45	39,10	63,49	87,68
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 и органических соединений	Базовый	59,43	19,59	48,09	73,01	91,23

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>5</sup>				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
6	<p>Характерные химические свойства простых веществ – металлов: щелочных, щелочноземельных, алюминия; переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа).</p> <p>Характерные химические свойства простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния.</p> <p>Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных/</p> <p>Характеризовать общие химические свойства простых веществ – металлов и неметаллов.</p> <p>Характеризовать общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов</p>	Базовый	68,38	22,42	56,85	86,56	96,45

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>5</sup>				
			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	<p>Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов.</p> <p>Характерные химические свойства кислот.</p> <p>Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка).</p> <p>Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты.</p> <p>Реакции ионного обмена /</p> <p>Характеризовать общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов. Понимать смысл важнейших понятий (выделять их характерные признаки): вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомные и молекулярные массы, ион, изотопы, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем, вещества молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролиты и неэлектролиты, электролитическая диссоциация, гидролиз, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, электролиз, скорость химической реакции, химическое равновесие, тепловой эффект реакции, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия и гомология, структурная и пространственная изомерия, основные типы реакций в неорганической</p>	Базовый	65,62	26,80	53,82	80,29	95,14

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>5</sup>				
			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	<p>Характерные химические свойства неорганических веществ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– простых веществ металлов: щелочных, щелочноземельных, алюминия; переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа) – простых веществ неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния;</li> <li>– оксидов: основных, амфотерных, кислотных</li> <li>– оснований и амфотерных гидроксидов</li> <li>– кислот</li> <li>– солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка)/</li> </ul> <p>Характеризовать общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов</p>	Повышенный	47,96	6,31	29,89	63,72	91,00

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>5</sup>				
			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.
9	<p>Характерные химические свойства неорганических веществ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– простых веществ металлов: щелочных, щелочноземельных, алюминия; переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа)</li> <li>– простых веществ неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния;</li> <li>– оксидов: основных, амфотерных, кислотных</li> <li>– оснований и амфотерных гидроксидов;</li> <li>– кислот;</li> <li>– солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка)/</li> </ul> <p>Характеризовать общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов. зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения. сущность изученных видов химических реакций: электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных (и составлять их уравнения)</p>	Повышенный	51,85	7,86	36,07	68,42	90,52
10	<p>Взаимосвязь неорганических веществ/</p> <p>Характеризовать общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов. Объяснять зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения</p>	Базовый	78,17	43,81	71,97	90,26	97,27

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>5</sup>				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
11	Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная)/ Определять принадлежность веществ к различным классам неорганических и органических соединений	Базовый	64,91	14,95	49,89	87,12	95,50
12	Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах. Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа/ Применять основные положения химических теорий (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	Базовый	46,93	5,41	24,72	64,84	94,08

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>5</sup>				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
13	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и толуола). Основные способы получения углеводородов (в лаборатории)/ Характеризовать строение и химические свойства изученных органических соединений. Объяснять общие способы и принципы получения наиболее важных веществ. Планировать эксперимент по получению и распознаванию важнейших неорганических и органических соединений, с учетом приобретенных знаний о правилах безопасной работы с веществами в лаборатории и в быту	Базовый	69,73	13,14	59,33	91,15	98,34

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>5</sup>				
			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 предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола. Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров/ 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	Базовый	52,29	8,25	30,00	75,14	91,47
15	Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, белки, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды)/ Характеризовать строение и химические свойства изученных органических соединений.	Базовый	51,25	11,60	30,67	67,64	96,45

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>5</sup>				
			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.
16	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола). Важнейшие способы получения углеводородов. Ионный (правило В.В. Марковникова) и радикальный механизмы реакций в органической химии /Характеризовать строение и химические свойства изученных органических соединений.	Повышенный	55,92	2,84	40,00	77,27	93,13
17	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров. Важнейшие способы получения кислородсодержащих органических соединений / Характеризовать строение и химические свойства изученных органических соединений.	Повышенный	45,24	2,06	17,42	66,85	97,87
18	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	Базовый	69,22	20,88	56,91	88,97	97,87

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>5</sup>				
			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.
19	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии/ Классифицировать химические реакции в неорганической и органической химии (по всем известным классификационным признакам)	Базовый	45,12	9,28	23,15	59,69	93,60
20	Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов/ Объяснять влияние различных факторов на скорость химической реакции и на смещение химического равновесия	Базовый	64,60	26,80	54,72	78,50	90,76
21	Реакции окислительно-восстановительные. / Определять валентность, степень окисления химических элементов, заряды ионов, окислитель и восстановитель	Базовый	74,74	32,22	69,33	88,80	95,50
22	Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот)/ Использовать важнейшие химические понятия для объяснения отдельных фактов и явлений. Определять окислитель и восстановитель	Повышенный	73,29	21,01	64,16	92,78	99,41
23	Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная/ Определять характер среды водных растворов веществ	Повышенный	70,61	18,69	62,36	88,63	97,63
24	Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия под действием различных факторов/ Объяснять влияние различных факторов на скорость химической реакции и на смещение химического равновесия	Повышенный	39,92	11,21	33,31	48,43	62,20

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>5</sup>				
			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	Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Идентификация органических соединений/ Планировать эксперимент по получению и распознаванию важнейших неорганических и органических соединений, с учетом приобретенных знаний о правилах безопасной работы с веществами в лаборатории и в быту	Повышенный	39,26	6,06	18,26	53,30	84,36

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>5</sup>				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
26	<p>Правила работы в лаборатории.</p> <p>Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Научные методы исследования химических веществ и превращений.</p> <p>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.</p> <p>Природные источники углеводов, их переработка.</p> <p>Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации.</p> <p>Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки/</p> <p>Понимать, что практическое применение веществ обусловлено их составом, строением и свойствами. Иметь представление о роли и значении данного вещества в практике.</p> <p>Объяснять общие способы и принципы получения наиболее важных веществ.</p> <p>Определять характер среды водных растворов веществ</p>	Базовый	54,96	28,61	49,33	60,47	79,38

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>5</sup>				
			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.
27	Вычисление массы растворенного вещества, содержащегося в определенной массе раствора с известной массовой долей/ Проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям	Базовый	57,69	13,40	40,67	75,92	95,73
28	Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях. Расчеты теплового эффекта реакции/ Проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям	Базовый	67,57	14,18	56,74	87,35	97,63
29	Расчеты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ/ Проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям	Базовый	69,57	20,36	60,11	87,79	96,21
30	Реакции окислительно-восстановительные/ Определять окислитель и восстановитель. Объяснять сущность изученных видов химических реакций: электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных (и составлять их уравнения)	Высокий	41,55	3,09	23,60	53,36	89,81
31	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, окислительно-восстановительных (и составлять их уравнения);	Высокий	34,92	2,84	17,19	45,13	80,21

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>5</sup>				
			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.
32	Взаимосвязь различных классов неорганических веществ/ Характеризовать общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов. Объяснять зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения	Высокий	35,23	0,90	11,80	48,29	88,57
33	Взаимосвязь органических соединений/ Характеризовать строение и химические свойства изученных органических соединений. Объяснять зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения	Высокий	51,25	2,16	28,29	74,83	94,88
34	Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси). Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества. Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси/ Проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям	Высокий	16,91	0,19	3,40	17,86	58,77
35	Нахождение молекулярной и структурной формулы вещества/ Проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям	Высокий	26,28	3,35	16,37	30,80	58,69

Рассмотрим более подробно представленные в таблице 2-13 результаты выполнения заданий открытого варианта КИМ, предложенного для анализа, в сравнении с результатами 2018г. и 2019г., в которых использовались аналогичные по структуре и содержанию КИМы. В текущем году большинство заданий базового уровня сложности успешно выполнены экзаменуемыми: средний процент выполнения заданий – от 51 до 78. С меньшей успешностью (средний процент выполнения заданий – менее 50) выполнены задания базового уровня сложности, ориентированные на проверку усвоения следующих элементов содержания:

- Задание 3: Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов. В текущем году с этим заданием успешно справились 39,14% экзаменуемых (65,75% в 2019 г и 63,88% в 2018 г).

- Задание 12: Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах. Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа. В текущем году с этим заданием успешно справились 46,93% экзаменуемых (64,38% в 2019 г и 67,74% в 2018 г).

- Задание 19: Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. В текущем году с этим заданием успешно справились 45,12% экзаменуемых (70,21% в 2019 г и 59,94% в 2018 г).

Половина заданий повышенного уровня сложности (четыре из восьми) на установление соответствия между двумя множествами были успешно выполнены экзаменуемыми частично или полностью (от 51% до 73%). В то же время, четыре задания этой группы вызвали заметные затруднения:

- Задание 8: Характерные химические свойства неорганических веществ: простых веществ-металлов, веществ-неметаллов, оксидов, гидроксидов кислот и солей. В текущем году с этим заданием частично или полностью справились 47,96% экзаменуемых (80,82% в 2019 г и 75,30% в 2018 г).

- Задание 17: Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров. Важнейшие способы получения кислородсодержащих органических соединений. В текущем году с этим заданием частично или полностью справились 45,24% экзаменуемых (71,58% в 2019 г и 72,59% в 2018 г).

- Задание 24: Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов. В текущем году с этим заданием частично или полностью справились 39,92% экзаменуемых (84,93% в 2019 г и 80,87% в 2018 г).

- Задание 25: Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Идентификация органических соединений. В текущем году с этим заданием частично или полностью справились 39,26% экзаменуемых (43,15% в 2019 г и 73,19% в 2018 г).

Задания высокого уровня сложности с развёрнутым ответом в текущем году вызывали значительные затруднения экзаменуемых. Только с заданием 33, выполнение которого требовало применения умений составлять уравнения реакции, подтверждающих взаимосвязь органических соединений, справились частично или полностью более половины участников экзамена – 51,25% (79,11% в

2019 г и 75,10% в 2018 г). Остальные задания высокого уровня сложности частично или полностью выполнили от 17% до 41% участников экзамена.

Проанализируем более подробно результаты выполнения заданий экзаменационной работы по отдельным содержательным блокам и элементам содержания, а также по группам участников экзамена. Выделим четыре такие группы: группа 1 - не набравшие минимальные 36 баллов, группа 2 – набравшие от 36 до 60 тестовых баллов, группа 3 – набравшие от 60 до 80 тестовых баллов и группа 4 – получившие от 81 до 100 тестовых баллов.

Блок «Теоретические основы химии». Элементы содержания данного блока занимают значительный объём в системе знаний, определяющих уровень общеобразовательной подготовки выпускников по химии. При этом доля заданий базового уровня сложности с кратким ответом была наибольшей. В данный блок вошли задания с кратким ответом 1 – 4, 19 – 21 базового и 22 – 24 повышенного уровня сложности, а также задания 30, 31 с развернутым ответом высокого уровня сложности.

В данном содержательном блоке среди заданий базового уровня сложности наибольшие затруднения вызвало задание 3 (Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов). Средний процент выполнения составил 39,14% участников (65,75% в 2019 г и 63,88% в 2018 г.), в группе 1 – 17,78% (18,75% в 2019 г и 53,33% в 2018 г.), в группе 2 – 26,18% (в 2019 г и 2018 г. анализ по этой группе не проводился), в группе 3 – 43,56% (79,71% в 2019 г и 90,45% в 2018 г.), в группе 4 – 76,78% (96,97% в 2019 г и 97,90% в 2018 г.).

### **Пример 6. Задание 3**

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) P      2) S      3) Ba      4) Ti      5) F

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в составе образованных ими кислородсодержащих анионов могут иметь одинаковую степень окисления.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ: 

2	4
---	---

Даже среди наиболее подготовленных участников экзамена почти четверть затрудняются в определении устойчивых степеней окисления химических элементов в их соединениях.

С заданием 19 (Классификация химических реакций в неорганической и органической химии) успешно справились 45,12% участников экзамена (70,21% в 2019 г и 59,94% в 2018 г.), в группе 1 – 9,28% (6,25% в 2019 г и 14,81% в 2018 г.), в группе 2 – 23,15% (в 2019 г и 2018 г. анализ по этой группе не проводился), в группе 3 – 59,69% (89,13% в 2019 г и 71,44% в 2018 г.), в группе 4 – 93,60% (96,97% в 2019 г и 91,61% в 2018 г.).

### **Пример 7. Задание 19**

Из предложенного перечня выберите две реакции, которые не являются окислительно-восстановительными.

- 1) взаимодействие соляной кислоты с аммиаком
- 2) разложение хлората калия
- 3) взаимодействие сероводорода с оксидом серы(IV)
- 4) взаимодействие серной кислоты с хроматом натрия
- 5) разложение нитрита аммония

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: 

1	4
---	---

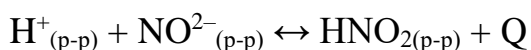
Ухудшение результатов по сравнению с 2018г. 2019г., связано с неумением составлять уравнения реакций взаимодействия аммиака с кислотами, серной кислоты с солями. Возможно, значительная часть экзаменуемых не заметила частицу «не» в формулировке задания.

Остальные задания базового уровня сложности содержательного блока «Теоретические основы химии» вызвали значительные затруднения только у участников экзамена группы 1.

С заданиями 22 и 23 повышенного уровня сложности содержательного блока «Теоретические основы химии» большинство участников экзамена справилось успешно. Заметные затруднения вызвало лишь задание 24 (Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов). В текущем году с этим заданием частично или полностью справились 39,92% участников экзамена (84,93% в 2019 г и 80.87% в 2018 г.), в группе 1 – 11,21% (25% в 2019 г и 20.74% в 2018 г.), в группе 2 – 33,31% (в 2019 г и 2018 г. анализ по этой группе не проводился), в группе 3 – 48,43% (95,65% в 2019 г и 94.27% в 2018 г.), в группе 4 – 62,20% (100% в 2019 г и 99.77% в 2018 г.).

### Пример 8. Задание 24

Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему



и смещением химического равновесия в результате этого воздействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

#### ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ

- А) понижение давления
- Б) добавление твёрдого нитрита калия
- В) добавление твёрдой щёлочи
- Г) повышение температуры

#### НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

- 1) смещается в сторону прямой реакции
- 2) смещается в сторону обратной реакции
- 3) практически не смещается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г
3	1	2	2

Даже среди наиболее подготовленных участников экзамена более трети затрудняются в определении смещением химического равновесия в результате воздействия на систему.

Задания высокого уровня сложности содержательного блока «Теоретические основы химии» в текущем году несколько изменились по содержанию. В дополнение к требованиям, предъявлявшимся в 2018г. и 2019г. добавилась необходимость учитывать признаки составляемых реакций и классификацию участвующих в них веществ.

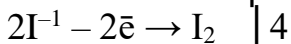
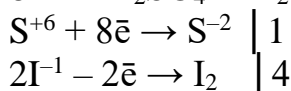
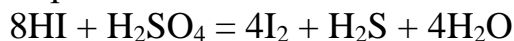
**Пример 9.** Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ:

перманганат калия, иодоводород, гидроксид бария, серная кислота, сульфит аммония, гидрофосфат натрия. Допустимо использование водных растворов веществ.

### Задание 30

Из предложенного перечня выберите вещества, окислительно-восстановительная реакция между которыми приводит к образованию простого вещества и сопровождается выделением газа. Атом-окислитель в ходе этой реакции восстанавливается до низшей степени окисления. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

Вариант ответа:



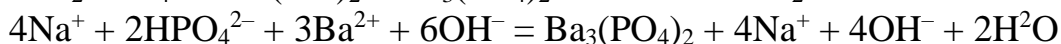
Сера в степени окисления +6 (или серная кислота) является окислителем.

Иод в степени окисления –1 (или иодоводород) является восстановителем

### Задание 31

Из предложенного перечня выберите кислую соль и вещество, которое вступает с этой кислой солью в реакцию ионного обмена. В результате данной реакции образуется осадок. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции с участием выбранных веществ.

Вариант ответа:



Задание 30 (Реакции окислительно-восстановительные). В текущем году с этим заданием частично или полностью справились 41,55% участников экзамена (31,51% в 2019 г и 57,96% в 2018 г.), в группе 1 – 3,09% (0% в 2019 г и 4,44% в 2018 г.), в группе 2 – 23,60% (в 2019 г и 2018 г. анализ по этой группе не

проводился), в группе 3 – 53,36% (38,41% в 2019 г и 71,44% в 2018 г.), в группе 4 – 89,81% (90,91% в 2019 г и 96,74% в 2018 г.).

Задание 31 (Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена.). В текущем году с этим заданием частично или полностью справились 34,92% участников экзамена (87,67% в 2019 г и 84,21% в 2018 г.), в группе 1 – 2,84% (25% в 2019 г и 16,30% в 2018 г.), в группе 2 – 17,19% (в 2019 г и 2018 г. анализ по этой группе не проводился), в группе 3 – 45,13% (97,10% в 2019 г и 94,94% в 2018 г.), в группе 4 – 80,21% (100% в 2019 г и 98,37% в 2018 г.).

Даже в группе наиболее подготовленных участников экзамена значительная часть не знает признаков реакций, классификации неорганических веществ или невнимательно читает текст задания. Это привело к снижению результатов выполнения задания 30 и, в еще большей мере, 31.

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

Блок «Неорганическая химия». 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 5 – 7, 10 базового и 8, 9 повышенного уровня сложности, а также задание 32 с развернутым ответом высокого уровня сложности.

В данном содержательном блоке участники экзамена в хорошо справились со всеми заданиями базового уровня сложности. Средний процент выполнения таких заданий составил от 59% до 78%. Значительные сложности при их выполнении возникли лишь у экзаменуемых группы 1, не преодолевших минимальный балл.

С заданием 8 (Характерные химические свойства неорганических веществ: простых веществ-металлов, веществ-неметаллов, оксидов, гидроксидов кислот и солей) повышенного уровня сложности справились частично или полностью 47,96% участников экзамена (80,82% в 2019 г и 75,30% в 2018 г.), в группе 1 – 6,31% (18,75% в 2019 г и 7,41% в 2018 г.), в группе 2 – 29,89% (в 2019 г и 2018 г. анализ по этой группе не проводился), в группе 3 – 63,72% (95,65% в 2019 г и 94,56% в 2018 г.), в группе 4 – 91,00% (100% в 2019 г и 99,77% в 2018 г.).

С заданием 9 (Характерные химические свойства неорганических веществ: простых веществ-металлов, веществ-неметаллов, оксидов, гидроксидов кислот и солей) повышенного уровня сложности справились частично или полностью 51,85% участников экзамена (60,62% в 2019 г и 65,23% в 2018 г.), в группе 1 – 7,86% (0% в 2019 г и 8,89% в 2018 г.), в группе 2 – 36,07% (в 2019 г и 2018 г. анализ по этой группе не проводился), в группе 3 – 68,42% (75,36% в 2019 г и 81,76% в 2018 г.), в группе 4 – 90,52% (100% в 2019 г и 98,37% в 2018 г.).

С заданием 32 (Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ) высокого уровня сложности справились частично или полностью 35,23% участников экзамена (62,33% в 2019 г и 69,81% в 2018 г.), в группе 1 – 0,90% (0% в 2019 г и 0,74% в 2018 г.), в группе 2 – 11,80% (в 2019 г и 2018 г. анализ по этой группе не проводился), в группе 3 – 48,29% (99,28% в 2019 г и 91,98% в 2018 г.), в группе 4 – 88,57% (100% в 2019 г и 100% в 2018 г.).

В целом можно отметить, что при общем снижении результатов, тестируемые с высоким и средним уровнем подготовки успешно справились с заданиями содержательного блока «Неорганическая химия». Заметные сложности возникали у более слабо подготовленных участников экзамена. Результаты выполнения заданий содержательного блока «Неорганическая химия» позволяют говорить о сформированности у большинства экзаменуемых следующих умений: классифицировать неорганические вещества, характеризовать общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов, понимать смысл важнейших химических понятий и выявлять взаимосвязь между ними.

Блок «Органическая химия». 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 11 – 15, 18 базового и 16, 17 повышенного уровня сложности, а также задание 33 с развернутым ответом высокого уровня сложности. Средний процент выполнения заданий частично или полностью составил от 45% до 70%.

В данном содержательном блоке среди заданий базового уровня сложности наибольшие затруднения вызвало задание 12 (Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах. Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа). Средний процент выполнения частично или полностью составил 46,93% участников (64,38% в 2019 г и 67,74% в 2018 г.), в группе 1 – 5,41% (25% в 2019 г и 9,63% в 2018 г.), в группе 2 – 24,72% (в 2019 г и 2018 г. анализ по этой группе не проводился), в группе 3 – 64,84% (78,26% в 2019 г и 82,14% в 2018 г.), в группе 4 – 94,08% (100% в 2019 г и 96,74% в 2018 г.).

### Пример 10. Задание 12

Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, в которых все атомы углерода находятся в состоянии  $sp^2$ -гибридизации.

- 1) фенол
- 2) этанол
- 3) бензойная кислота
- 4) олеиновая кислота
- 5) толуол

Запишите номера выбранных ответов

Ответ: 

1	3
---	---

Только наиболее подготовленные участники экзамена группы 4 не встретили затруднений при выполнении этого задания. Остальные экзаменуемые затрудняются в вопросах о строении органических соединений.

Задание 17 (Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров. Важнейшие способы получения кислородсодержащих органических соединений) повышенного уровня сложности также вызвало затруднения у значительной части тестируемых. Средний процент выполнения частично или полностью составил 45,24% участников (71,58% в 2019 г и 72,59% в 2018 г.), в группе 1 – 2,06% (12,50% в 2019 г и 15,56% в 2018 г.), в группе 2 – 17,42% (в 2019 г и 2018 г. анализ по этой группе не проводился), в группе 3 – 66,85% (96,38% в 2019 г и 92,07% в 2018 г.), в группе 4 – 97,87% (100% в 2019 г и 99,77% в 2018 г.).

Можно отметить, что вопросы о химических свойствах и важнейших способах получения кислородсодержащих органических веществ также продолжают вызывать заметные затруднения у большинства участников экзамена, за исключением наиболее хорошо подготовленных.

Задание 33 (Взаимосвязь органических соединений) высокого уровня сложности в текущем году вызвало у тестируемых наименьшие сложности среди всех заданий Части 2. Средний процент выполнения частично или полностью составил 51,25% участников (79,11% в 2019 г и 75,10% в 2018 г.), в группе 1 – 2,16% (0% в 2019 г и 4,44% в 2018 г.), в группе 2 – 28,29% (в 2019 г и 2018 г. анализ по этой группе не проводился), в группе 3 – 74,83% (99,28% в 2019 г и 96,08% в 2018 г.), в группе 4 – 94,88% (100% в 2019 г и 100% в 2018 г.). Несмотря на высокий уровень сложности, данное задание не создает больших проблем для тестируемых высокого и среднего уровня подготовки, в том числе, из-за привычной формы, не меняющейся в течение многих лет.

Можно заметить, что с заданиями данного содержательного блока тестируемые справились в среднем несколько лучше, чем с заданиями предыдущих блоков. Это отличается от тенденции последних лет и свидетельствует об относительно лучшем усвоении материала органической химии.

Блок «Методы познания в химии. Химия и жизнь». 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 26 – 29 базового и 25 повышенного уровня сложности, а также задания 34 и 35 с развернутым ответом высокого уровня сложности.

Задания данного содержательного блока традиционно вызывают наибольшие сложности у тестируемых. Эта тенденция проявляется на протяжении нескольких лет и свидетельствует о слабом умении решать задачи. Средний процент выполнения заданий частично или полностью составил от 17% до 70%.

Задание базового уровня сложности 26-29 вызвали заметные затруднения лишь у наименее подготовленных тестируемых, не преодолевших минимальный порог.

Задание 25 (Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Идентификация органических соединений) повышенного уровня сложности вызвало затруднения у значительной части тестируемых. Средний процент выполнения частично или полностью составил 39,26% участников (43,15% в 2019 г

и 73,19% в 2018 г.), в группе 1 – 6,06% (0% в 2019 г и 11,11% в 2018 г.), в группе 2 – 18,26% (в 2019 г и 2018 г. анализ по этой группе не проводился), в группе 3 – 53,30% (63,04% в 2019 г и 88,16% в 2018 г.), в группе 4 – 84,36% (93,94% в 2019 г и 99,53% в 2018 г.). Можно отметить, что средний результат выполнения задания снизился за счет заметного ухудшения результатов всех групп участников ЕГЭ.

Задания 34 и 35 высокого уровня сложности традиционно вызывают наибольшие сложности у всех участников экзамена. Расчетное задание 34 (Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси). Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества. Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси) высокого уровня сложности вызвало заметные затруднения у тестируемых всех групп. В задании проверяется умение выявлять взаимосвязи между указанными понятиями, проводить стехиометрические расчеты на основе уравнений химических реакций. Максимальный первичный балл за выполнение задания равен 4. В этом году средний процент выполнения задания частично или полностью составил 16,91% участников (60,96% в 2019 г и 55,09% в 2018 г.), в группе 1 – 0,19% (0% в 2019 г и 2,22% в 2018 г.), в группе 2 – 3,40% (в 2019 г и 2018 г. анализ по этой группе не проводился), в группе 3 – 17,86% (81,88% в 2019 г и 73,35% в 2018 г.), в группе 4 – 58,77% (100% в 2019 г и 99,53% в 2018 г.). При решении данного задания, кроме ошибок при составлении химических формул веществ, уравнений реакций встречаются ошибки, связанные с расчетом массы раствора (учитываются массы осадка или выделенного газа), относительной молекулярной массы или количества вещества и т.д.

Расчетное задание 35 (Нахождение молекулярной и структурной формулы вещества) высокого уровня сложности вызвало заметные затруднения у тестируемых всех групп. В ходе его выполнения экзаменуемый должен продемонстрировать такие умения, как составление схемы реакции, определение стехиометрических соотношений реагирующих веществ, проведение вычислений и на их основе установление молекулярной формулы вещества, а также составление структурной формулы найденного при решении задачи органического вещества, и уравнение некоторой химической реакции с его участием. Максимальный первичный балл за выполнение задания равен 3. В текущем году средний процент выполнения составил 26,28% (36,34% в 2019 г и 62,29% в 2018 г.), в группе 1 – 3,35% (0% в 2019 г и 5,93% в 2018 г.), в группе 2 – 16,37% (в 2019 г и 2018 г. анализ по этой группе не проводился), в группе 3 – 30,80% (44,93% в 2019 г и 78,80% в 2018 г.), в группе 4 – 58,69% (90,91% 2019 г и 96,74% в 2018 г.). Главной причиной ошибок остается неумение записать структурную формулу органического вещества, зная его химические свойства и простейшую или истинную молекулярную формулу. Значительную роль, вероятно, сыграло и заметное усложнение состава и строения предложенных в задании веществ по сравнению с прошлым годом.

### 3.3. ВЫВОДЫ об итогах анализа выполнения заданий, групп заданий:

Анализ результатов выполнения экзаменационной работы по химии в 2020 году вновь показал, что большинство выпускников в основном овладели содержанием базового уровня дисциплины. Однако в текущем году отмечается тенденция существенного ухудшения результатов практически по всем заданиям. Наибольшие затруднения практически у всех групп экзаменуемых и в этом году вызвали задания, направленные на проверку знаний и умений, формируемых при выполнении реального химического эксперимента, а также в процессе жизнедеятельности обучающегося – задания 30 – 35. Это обусловлено тем, что для их выполнения требуется умение соединять теоретические знания и модельные представления с реальными объектами, с которыми сталкивается человек в повседневной жизни. Это свидетельствует о том, что общеобразовательная подготовка выпускников характеризуется значительной фрагментарностью, несформированностью системы химических знаний и умений, соответствующих требованиям образовательных стандартов, неспособностью применять имеющиеся отдельные знания в непривычной ситуации. Безусловно, свою негативную роль сыграла и эпидемиологическая обстановка и связанные с ней карантинные меры, введённые в период подготовки к ЕГЭ.

Результаты экзамена позволяют сделать вывод о необходимости целенаправленных усилий педагогического сообщества на повышение качества образования, на формирование базовых умений, на совершенствование учебного процесса с учетом результатов ЕГЭ.

В связи с этим, необходимо обратить особое внимание на следующие элементы содержания учебной программы:

1. Химическая связь, ее разновидности и механизмы образования и свойства. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Тип кристаллической решетки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения.

2. Характерные химические свойства простых веществ-металлов: щелочных, щелочноземельных, алюминия; переходных металлов - меди, цинка, хрома, железа.

3. Характерные химические свойства неорганических соединений: оксидов, гидроксидов, кислот и солей.

4. Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ.

5. Характерные химические свойства органических веществ, в особенности – кислород- и азотсодержащих соединений.

6. Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений.

7. Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Методы исследования объектов, изучаемых в химии. Определение характера среды. Индикаторы. Качественные реакции на неорганические и органические вещества и ионы, отдельные классы органических соединений.

8. Общие способы получения металлов. Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной и азотной кислот, чугуна и стали, метанола). Промышленное получение веществ и охрана окружающей среды. Природные источники углеводородов, их

переработка. Основные методы синтеза высокомолекулярных соединений (пластмасс, синтетических каучуков, волокон).

9. Вычисление массы растворенного вещества в растворе, расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного, массовой доли (массы) химического соединения в смеси.

10. Зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения.

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

Для повышения уровня общеобразовательной подготовки по химии при организации учебного процесса рекомендуется уделять особое внимание повторению и обобщению наиболее значимых и трудных для обучающихся элементов содержания.

При выполнении реального химического эксперимента больше внимания уделять формированию таких умений, как наблюдение, описание свойств вещества, фиксирование результатов опыта и формулирование выводов. При отработке материала использовать все многообразие существующих заданий с различными алгоритмами решения.

Экзаменуемые часто не рассчитывают свое время на экзамене. Правильная организация, контроль времени, умение четко и грамотно отражать свои суждения и выводы также являются контролируемыми экзаменом умениями и навыками.

## СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЕТА

**Государственное бюджетное учреждение «Республиканский центр мониторинга качества образования»**

№		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.	<i>Председатель предметной комиссии Республики Татарстан по химии.</i>
2		Кудрова Светлана Александровна, ГБУ «Республиканский центр мониторинга качества образования», начальник отдела методического сопровождения оценочных процедур.	<i>Ответственный специалист РЦОИ, координатор работы предметных комиссий РТ</i>
1	Специалисты, привлекаемые к анализу результатов ЕГЭ по химии	Афанасьева Гюзелия Кабировна, ГБУ «Республиканский центр мониторинга качества образования», заместитель директора.	
2		Газизуллина Гузель Ибрагимовна, ГБУ «Республиканский центр мониторинга качества образования», старший методист отдела методического сопровождения оценочных процедур.	
3		Шарафиева Гульнара Халильевна, ГБУ «Республиканский центр мониторинга качества образования», старший методист отдела методического сопровождения оценочных процедур.	
4		Гайнутдинова Кадрия Закиевна, ГБУ «Республиканский центр мониторинга качества образования», старший методист отдела методического сопровождения оценочных процедур.	
5		Югова Лада Николаевна, ГБУ «Республиканский центр мониторинга качества образования», заведующая сектором статистики.	