

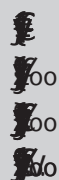
ТАССР

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 ЕГЭ¹

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

| | |
|--|-------------|
| Всего участников ЕГЭ по предмету | 2593 |
| 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

| | |
|---|-------------|
| Всего ВТГ | 2487 |
| Из них выпускники: | |
| Иное | 91 |
| Средняя общеобразовательная школа | 964 |
| Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов | 438 |
| Гимназия | 472 |

¹ 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).

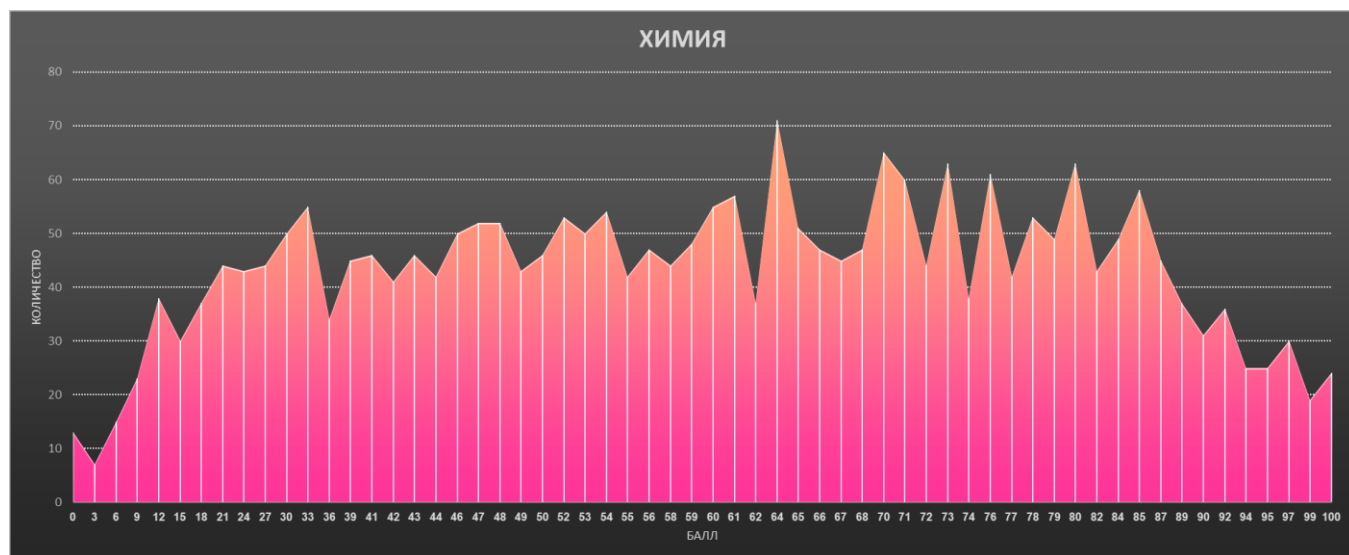
Количество девушек, выбравших ЕГЭ по химии в 2019 году, как и в прошлые годы, более чем в два раза превысило количество юношей.

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 категорий² 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 |

² 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 ОО³

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

³ 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 ЗАДАНИЙ⁴

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

⁴ 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

ГРУППА ОКСИДОВ

А) Mn_2O_7

1) амфотерный

Б) Cr_2O_3

2) несолеобразующий

В) B_2O_3

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 ⁵ | | | | |
|---------------------|--|---------------------------|---|---|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | | | 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 |

⁵ 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 ⁵ | | | | |
|---------------------|--|---------------------------|---|---|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | | | 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 ⁵ | | | | |
|---------------------|---|---------------------------|---|---|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | | | 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 ⁵ | | | | |
|---------------------|--|---------------------------|---|---|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | | | 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 ⁵ | | | | |
|---------------------|---|---------------------------|---|---|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | | | 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 ⁵ | | | | |
|---------------------|--|---------------------------|---|---|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | | | 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 / 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 ⁵ | | | | |
|---------------------|---|---------------------------|---|---|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | | | 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"> – простых веществ металлов: щелочных, щелочноземельных, алюминия; переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа) – простых веществ неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния; – оксидов: основных, амфотерных, кислотных – оснований и амфотерных гидроксидов – кислот – солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка)/ <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 ⁵ | | | | |
|---------------------|--|---------------------------|---|---|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | | | 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"> – простых веществ металлов: щелочных, щелочноземельных, алюминия; переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа) – простых веществ неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния; – оксидов: основных, амфотерных, кислотных – оснований и амфотерных гидроксидов; – кислот; – солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка)/ <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 ⁵ | | | | |
|---------------------|---|---------------------------|---|---|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | | | 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 ⁵ | | | | |
|---------------------|---|---------------------------|---|---|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | | | 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 ⁵ | | | | |
|---------------------|---|---------------------------|---|---|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | | | 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 ⁵ | | | | |
|---------------------|---|---------------------------|---|---|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | | | 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 ⁵ | | | | |
|---------------------|---|---------------------------|---|---|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | | | 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 ⁵ | | | | |
|---------------------|--|---------------------------|---|---|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | | | 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 ⁵ | | | | |
|---------------------|--|---------------------------|---|---|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | | | 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 ⁵ | | | | |
|---------------------|--|---------------------------|---|---|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | | | 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 ⁵ | | | | |
|---------------------|---|---------------------------|---|---|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | | | 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 |
|---|---|

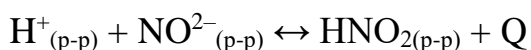
Ухудшение результатов по сравнению с 2018г. 2019г., связано с неумением составлять уравнения реакций взаимодействия аммиака с кислотами, серной кислоты с солями. Возможно, значительная часть экзаменуемых не заметила частицу «не» в формулировке задания.

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.

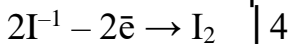
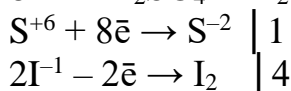
Пример 9. Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ:

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:



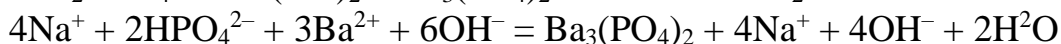
Сера в степени окисления +6 (или серная кислота) является окислителем.

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. | |