*Приложение 1*

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

**в \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

*(наименование субъекта Российской Федерации)*

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Предлагаемый документ представляет шаблон статистико-аналитического отчета о результатах государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования (далее – ГИА-11) в субъекте Российской Федерации (далее – Шаблон отчета).

Целью отчета является

* представление статистических данных о результатах ГИА-11 в субъекте Российской Федерации;
* проведение методического анализа типичных затруднений участников ГИА-11 по учебным предметам и разработка рекомендаций по совершенствованию преподавания;
* формирование предложений в «дорожную карту» по развитию региональной системы образования (в части выявления и распространения лучших педагогических практик, оказания поддержки образовательным организациям, демонстрирующим устойчиво низкие результаты обучения).

**Структура отчета**

Отчет состоит из двух частей:

Глава 1 включает в себя общую информацию о результатах проведения ГИА-11 в субъекте Российской Федерации в 2022 году.

Глава 2 включает в себя Методический анализ результатов ЕГЭ по учебному предмету и информацию о мероприятиях, запланированных для включения в «дорожную карту» по развитию региональной системы образования. Глава 2 заполняется по каждому отдельному учебному предмету: русский язык, математика (профильный уровень), физика, химия, информатика, биология, история, география, обществознание, литература, английский язык, немецкий язык[[1]](#footnote-1), французский язык[[2]](#footnote-2), испанский язык[[3]](#footnote-3), китайский язык[[4]](#footnote-4).

**Отчет может быть использован:**

* специалистами органов исполнительной власти, осуществляющих государственное управление в сфере образования, для принятия управленческих решений по совершенствованию процесса обучения;
* специалистами организаций дополнительного профессионального образования (институты повышения квалификации) при разработке и реализации дополнительных профессиональных программ повышения квалификации учителей и руководителей образовательных организаций;
* методическими объединениями учителей-предметников при планировании обмена опытом работы и распространении успешного опыта обучения учебному предмету и успешного опыта подготовки обучающихся к государственной итоговой аттестации;
* руководителями образовательных организаций и учителями-предметниками при планировании учебного процесса и выборе технологий обучения.

При проведении анализа необходимо использовать данные региональной информационной системы обеспечения проведения государственной итоговой аттестации по программам среднего общего образования (РИС ГИА-11), а также дополнительные сведения органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, осуществляющих государственное управление в сфере образования (ОИВ).

**Статистико-аналитический отчет   
о результатах государственной итоговой аттестации в 2022 году**

**в \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

*(наименование субъекта Российской Федерации)*

**Перечень условных обозначений, сокращений и терминов**

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

# ****Основные количественные характеристики****[[5]](#footnote-5) ****экзаменационной кампании ГИА-11 в 2022 году в субъекте Российской Федерации****

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

Таблица 1‑1

| № п/п | Наименование учебного предмета | Количество ВТГ | Количество участников ЕГЭ | Количество участников ГВЭ-11 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Русский язык |  |  |  |
|  | Математика (базовый уровень) |  |  |  |
|  | Математика (профильный уровень) |  |  | 0 |
|  | Физика |  |  |  |
|  | Химия |  |  |  |
|  | Информатика |  |  |  |
|  | Биология |  |  |  |
|  | История |  |  |  |
|  | География |  |  |  |
|  | Обществознание |  |  |  |
|  | Литература |  |  |  |
|  | Английский язык |  |  |  |
|  | Немецкий язык |  |  |  |
|  | Французский язык |  |  |  |
|  | Испанский язык |  |  |  |
|  | Китайский язык |  |  |  |

**2. Ранжирование всех ОО субъекта Российской Федерации по интегральным показателям качества подготовки выпускников**

*(анализируется доля выпускников текущего года, набравших соответствующее количество тестовых баллов, суммарно полученных на ЕГЭ по трём предметам с наиболее высокими результатами)*

Таблица 1‑2

| № п/п | Наименование ОО | ВТГ, получившие суммарно по трём предметам соответствующее количество тестовых баллов | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| до 160 | | от 161 до 220 | | от 221 до 250 | | от 251 до 300 | |
| чел. | %[[6]](#footnote-6) | чел. | % | чел. | % | чел. | % |
| 1. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| … |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# Методический анализ результатов ЕГЭ[[7]](#footnote-7) ****по\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (учебный предмет)****

*Далее приведена типовая структура отчета по учебному предмету*

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

### Количество[[8]](#footnote-8) участников ЕГЭ по учебному предмету (за 3 года)

Таблица ‑

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **2020 г.** | | **2021 г.** | | **2022 г.** | |
| чел. | % от общего числа участников | чел. | % от общего числа участников | чел. | % от общего числа участников |
|  |  |  |  |  |  |

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

Таблица ‑

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Пол** | **2020 г.** | | **2021 г.** | | **2022 г.** | |
| чел. | % от общего числа участников | чел. | % от общего числа участников | чел. | % от общего числа участников |
| Женский |  |  |  |  |  |  |
| Мужской |  |  |  |  |  |  |

### Количество участников ЕГЭ в регионе по категориям

Таблица ‑

| **Всего участников ЕГЭ по предмету** |  |
| --- | --- |
| Из них:   * ВТГ, обучающихся по программам СОО |  |
| * ВТГ, обучающихся по программам СПО |  |
| * ВПЛ |  |
| * участников с ограниченными возможностями здоровья |  |

### Количество участников ЕГЭ по типам ОО

Таблица ‑

| **Всего ВТГ** |  |
| --- | --- |
| Из них:   * выпускники лицеев и гимназий |  |
| * выпускники СОШ |  |
| * … |  |

### Количество участников ЕГЭ по предмету по АТЕ региона

Таблица ‑

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | АТЕ | Количество участников ЕГЭ по учебному предмету | % от общего числа участников в регионе |
| 1. |  |  |  |
| … |  |  |  |

### Основные учебники по предмету из федерального перечня Минпросвещения России (ФПУ)[[9]](#footnote-9), которые использовались в ОО субъекта Российской Федерации в 2021-2022 учебном году.

Таблица ‑

| № п/п | Название учебников ФПУ | Примерный процент ОО, в которых использовался учебник / другие пособия |
| --- | --- | --- |
|  | Учебник из ФПУ *(указать авторов, название, год издания)* |  |
|  | … |  |

*Планируемые корректировки в выборе учебников из ФПУ (если запланированы)*

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

### *На основе приведенных в разделе данных отмечается динамика количества участников ЕГЭ по предмету в целом, по отдельным категориям, видам образовательных организаций, АТЕ; демографическая ситуация, изменение нормативных правовых документов, форс-мажорные обстоятельства в регионе и прочие обстоятельства, существенным образом повлиявшие на изменение количества участников ЕГЭ по предмету.*

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

## **РАЗДЕЛ 2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ**

### Диаграмма распределения тестовых баллов участников ЕГЭ по предмету в 2022 г. *(количество участников, получивших тот или иной тестовый балл)*

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

Таблица ‑

| № п/п | Участников, набравших балл | Субъект Российской Федерации | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 2020 г. | 2021 г. | 2022 г. |
|  | ниже минимального балла[[10]](#footnote-10), % |  |  |  |
|  | от 61 до 80 баллов, % |  |  |  |
|  | от 81 до 99 баллов, % |  |  |  |
|  | 100 баллов, чел. |  |  |  |
|  | Средний тестовый балл |  |  |  |

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

### в разрезе категорий[[11]](#footnote-11) участников ЕГЭ

Таблица ‑

| № п/п | Участников, набравших балл | ВТГ, обучающиеся по программам СОО | ВТГ, обучающиеся по программам СПО | ВПЛ | Участники ЕГЭ с ОВЗ |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Доля участников, набравших балл ниже минимального |  |  |  |  |
|  | Доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов |  |  |  |  |
|  | Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов |  |  |  |  |
|  | Доля участников, получивших от 81 до 99 баллов |  |  |  |  |
|  | Количество участников, получивших 100 баллов |  |  |  |  |

### в разрезе типа ОО[[12]](#footnote-12)

Таблица ‑

|  | 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 |  |  |  |  |  |
| Лицеи, гимназии |  |  |  |  |  |
| … |  |  |  |  |  |

### основные результаты ЕГЭ по предмету в сравнении по АТЕ

Таблица ‑

| № | Наименование АТЕ | Доля участников, получивших тестовый балл | | | | Количество участников, получивших 100 баллов |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ниже минимального | от минимального до 60 баллов | от 61 до 80 баллов | от 81 до 99 баллов |
| 1. |  |  |  |  |  |  |
|  | … |  |  |  |  |  |

### Выделение перечня ОО, продемонстрировавших наиболее высокие и низкие результаты ЕГЭ по предмету

### Перечень ОО, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ЕГЭ по предмету

### *Выбирается[[13]](#footnote-13) от 5 до 15% от общего числа ОО в субъекте Российской Федерации, в которых:*

* *доля участников ЕГЭ-ВТГ,* ***получивших от 81 до 100 баллов,*** *имеет* ***максимальные значения*** *(по сравнению с другими ОО субъекта Российской Федерации);*

*Примечание: при необходимости по отдельным предметам можно сравнивать и доли участников ЕГЭ-ВТГ, получивших от 61 до 80 баллов.*

* *доля участников ЕГЭ-ВТГ,* ***не достигших******минимального балла****, имеет* ***минимальные значения*** *(по сравнению с другими ОО субъекта Российской Федерации)*

Таблица ‑

| № | Наименование ОО | Доля ВТГ, получивших  от 81 до 100 баллов | Доля ВТГ, получивших  от 61 до 80 баллов | Доля ВТГ,  не достигших минимального балла |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. |  |  |  |  |
|  | … |  |  |  |

### Перечень ОО, продемонстрировавших низкие результаты ЕГЭ по предмету

### *Выбирается[[14]](#footnote-14) от 5 до 15% от общего числа ОО в субъекте Российской Федерации, в которых:*

* *доля участников ЕГЭ-ВТГ,* ***не достигших минимального балла****, имеет* ***максимальные значения*** *(по сравнению с другими ОО субъекта Российской Федерации);*
* *доля участников ЕГЭ-ВТГ,* ***получивших от 61 до 100 баллов****, имеет* ***минимальные значения*** *(по сравнению с другими ОО субъекта Российской Федерации).*

Таблица ‑

| № | Наименование ОО | Доля участников,  не достигших минимального балла | Доля участников, получивших  от 61 до 80 баллов | Доля участников, получивших  от 81 до 100 баллов |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. |  |  |  |  |
|  | … |  |  |  |

### ВЫВОДЫ о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету

### *На основе приведенных в разделе показателей описываются значимые изменения в результатах ЕГЭ 2022 года по учебному предмету относительно результатов 2020-2021 гг. (при наличии), аргументируется значимость приведенных изменений. В случае отсутствия значимых изменений необходимо указать возможные причины стабильности результатов.*

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

## **Раздел 3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ ИЛИ ГРУПП ЗАДАНИЙ[[15]](#footnote-15)**

### Краткая характеристика КИМ по учебному предмету

Каждый вариант экзаменационной работы построен по единому плану: работа состоит из двух частей, включающих в себя 34 задания. Часть 1 содержит 28 заданий с кратким ответом, в их числе 20 заданий базового уровня сложности (в варианте они присутствуют под номерами: 1-5, 9-13, 16-21, 25-28) и 8 заданий повышенного уровня сложности (их порядковые номера: 6-8, 14, 15, 22-24, 26). Часть 2 содержит 6 заданий высокого уровня сложности, с развёрнутым ответом. Это задания под номерами 29-34.

Так, задания *базового уровня* сложности с кратким ответом проверяют усвоение значительного количества (42 из 56) элементов содержания важнейших разделов школьного курса химии: «Теоретические основы химии», «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Методы познания в химии. Химия и жизнь». Согласно требованиям стандарта к уровню подготовки выпускников эти знания являются обязательными для освоения каждым обучающимся.

Задания *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.

Задания *с развернутым ответом*, предусматривают комплексную проверку усвоения на профильном 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);

– расчетные задачи.

Задания *с развернутым 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 расчеты по химическим уравнениям.

Комбинирование проверяемых элементов содержания в заданиях с развернутым ответом осуществляют таким образом, чтобы уже в их условии была обозначена необходимость: последовательного выполнения нескольких взаимосвязанных действий, выявления причинно-следственных связей между элементами содержания, формулирования ответа в определенной логике и с аргументацией отдельных положений. Отсюда становится очевидным, что выполнение заданий с развернутым ответом требует от выпускника прочных теоретических знаний, а также сформированных умений применять эти знания в различных учебных ситуациях, последовательно и логично выстраивать ответ, делать выводы и заключения, приводить аргументы в пользу высказанной точки зрения и т.п.

Задания с развернутым ответом, предлагаемые в экзаменационной работе, имеют различную степень сложности и предусматривают проверку от 2 до 5 элементов ответа. Каждый отдельный элемент ответа оценивается в 1 балл, поэтому максимальная оценка верно выполненного задания составляет от 2 до 5 баллов (в зависимости от числа элементов ответа, предусмотренных условием задания).

Проверка заданий осуществляется экспертом на основе анализа выполнения задания экзаменуемым и выявления элементов ответа, обозначенных в критериях оценивания задания.

Все перечисленные выше особенности заданий с развернутым ответом позволяют сделать вывод о том, что они предназначены для проверки владения умениями, которые отвечают наиболее высоким требованиям к уровню подготовки выпускников и могут служить эффективным средством дифференцированного оценивания достижений каждого из них.

*Изменения в КИМ 2022 года по сравнению с 2021 годом:*

1. В экзаменационном варианте уменьшено с 35 до 34 общее количество

заданий. Это достигнуто в результате объединения контролируемых элементов содержания, имеющих близкую тематическую принадлежность или сходные виды деятельности при их выполнении:

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

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

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

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

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

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

В целом принятые изменения в экзаменационной работе 2022 г. ориентированы на повышение объективности проверки сформированности ряда важных метапредметных умений, в первую очередь таких, как анализ текста условия задания, представленного в различной форме (таблица, схема, график), комбинирование аналитической и расчётной деятельности, анализ состава веществ и прогноз возможности протекания реакций между ними, моделирование процессов и описание признаков их протекания и др.

**Содержательные особенности, которые можно выделить на основе открытого варианта 319 КИМ**:

Задания №1 на определение электронной конфигурации элементов в основном состоянии.

Задание №2 на основные свойства оксидов металлов.

Задание №3 ориентированы на определение степени окисления элемента в кислотном остатке.

Задание №4 предполагает знание ковалентной неполярной связи.

Задание №5 на классификацию оксидов, сильных кислот и щелочей.

Задание №6 на получение фосфата серебра.

Задание №7 на химические свойства гидрокарбоната натрия, гидроксида калия, сульфида железа (II), бромоводородной кислоты.

Задание №8 предполагает знание химических свойств гидрида кальция, оксида кальция, кислых солей.

Задание №9 задание на разложение нитрата калия и свойства продуктов реакции разложения.

Задание №10 включает в себя задание на классификацию органических соединений.

Задание №11 предполагает знание гибридизаций углерода в органических соединениях.

Задание №12 на знание химических соединений, вступающих в реакцию взаимодействия как с бромной водой, так и с натрием.

Задание №13 на знание химических свойств триэтиламина.

Задание №14 на знание реакции окисления стирола, пропина, бутена-1, этилбензола перманганатом калия в кислой среде.

Задание №15 на свойства метанола и формиата натрия.

Задание №16 на химические превращения, в результате которых получается этилацетат.

Задание №17 на знание реакции нейтрализации.

Задание №18 на закономерности изменения скорости реакции бутана с кислородом.

Задание №19 определение степени окисления восстановителя.

Задание №20 на определение продуктов электролиза на инертных электродах иодида натрия, нитрата кальция, сульфата калия.

Задание №21 на определение реакции среды водных растворов карбоната натрия, бромида бария, гидроксида калия, хлорида железа (III).

Задание №22 на установление соответствия между способом воздействия на равновесную систему CS2(г)+ 4Н2( г) ↔ СН4(г)+2Н2S(г)  ̶ Q.

Задание №23 на определение исходных и равновесных концентраций веществ в равновесной реакции N2(г) + О2(г) ↔ 2NО(г).

Задание №24 на соответствии между хлоридом бария и хлоридом калия, хлоридом магния и хлоридом цинка, иодидом калия и хлоридом калия, соляной и азотной кислотами и реагентами, с помощью которых можно отличить эти соединения.

Задание №25 на области применения водорода, кумола и оксида ванадия (V).

Задание №26 – расчетная задача на смешивание растворов.

Задание №27 – расчетная задача на термохимической уравнение.

Задание №28 – расчетная задача на массовую долю примесей.

Задание №29 и №30 подразумевают знание свойств сульфата аммония, серной кислоты, иодида калия, гидрокарбоната магния, брома, оксида марганца (IV).

Задание №31 подразумевает знание электролиза раствора нитрата серебра, свойств йодоводородной кислоты, йода.

Задание №32 на знание химических свойств бензоата натрия, этилена, стирола.

Задание № 33 – расчетная задача на смесь веществ, в которой указана массовая доля протонов всех атомов.

Задание №34 – расчетная задача на вывод молекулярной формулы замещенного циклического соединения.

### Анализ выполнения заданий КИМ

### Статистический анализ выполнения заданий КИМ

Таблица 2‑13

| Номер  задания в КИМ | Проверяемые элементы содержания / умения | Уровень сложности задания | Процент выполнения задания  в субъекте Российской Федерации[[16]](#footnote-16) | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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. |
| **Часть 1 (задания с кратким ответом)** | | | | | | | | | | |
| 1 | Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырёх периодов: s-, p- и d-элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбуждённое состояния атомов | **Б** | 37,41 | | 23,19 | 29,13 | | 41,98 | | 73,17 |
| 2 | Закономерности изменения химических  свойств элементов и их соединений по  периодам и группам. Общая характеристика металлов IА–IIIА групп в связи с их положением  в Периодической системе химических  элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов. 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 IVА–VIIА групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева  и особенностями строения их атомов | **Б** | 62,41 | | 26,81 | 59,22 | | 80,86 | | 93,90 |
| 3 | Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов | **Б** | 41,33 | | 11,59 | 24,76 | | 61,11 | | 93,90 |
| 4 | Ковалентная химическая связь, её разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь.Вещества молекулярногои немолекулярного строения. Тип кристаллической решётки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения | **Б** | 41,84 | | 8,70 | 33,98 | | 57,41 | | 86,59 |
| 5 | Классификация неорганических веществ.  Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная) | **Б** | 55,44 | | 7,25 | 50,97 | | 83,33 | | 92,68 |
| 6 | Характерные химические свойства простых веществ – металлов: щелочных, щёлочноземельных, магния, алюминия; переходных металлов: меди, цинка, хрома,  железа.  Характерные химические свойства простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота,  фосфора, углерода, кремния. Характерные химические свойства оксидов: оснóвных,  амфотерных, кислотных Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов. Характерные химические свойства кислот.  Характерные химические свойства солей: средних, кислых, оснóвных; комплексных (на примере гидроксосоединений алюминия и цинка).Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты.Реакции ионного обмена | **П** | 42,60 | | 14,49 | 30,10 | | 62,35 | | 82,32 |
| 7 | Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная). Характерные химические свойства  неорганических веществ:– простых веществ – металлов:  щелочных, щёлочноземельных, магния,  алюминия, переходных металлов (меди,  цинка, хрома, железа);– простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы,  азота, фосфора, углерода, кремния; – оксидов: оснóвных, амфотерных, кислотных;– оснований и амфотерных гидроксидов;– кислот;– солей: средних, кислых, оснóвных; комплексных (на примере гидроксосоединений алюминия и цинка) | **П** | 42,86 | | 6,16 | 30,34 | | 66,98 | | 88,41 |
| 8 | Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная); Характерные химические свойства неорганических веществ: – простых веществ – металлов: щелочных, щёлочноземельных, магния, алюминия,  переходных металлов (меди, цинка,  хрома, железа); – простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы,азота, фосфора, углерода, кремния;– оксидов: оснóвных, амфотерных,  кислотных;– оснований и амфотерных гидроксидов;– кислот;– солей: средних, кислых, оснóвных;  комплексных (на примере гидроксосоединений алюминия и цинка) | **П** | 47,19 | | 14,86 | 37,62 | | 66,36 | | 87,80 |
| 9 | Взаимосвязь неорганических веществ | **Б** | 45,07 | | 6,52 | 31,55 | | 68,52 | | 97,56 |
| 10 | Классификация органических веществ.  Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная) | **Б** | 77,38 | | 34,78 | 80,10 | | 98,77 | | 100,00 |
| 11 | Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная).  Взаимное влияние атомов в молекулах.  Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных  орбиталей углерода. Радикал.  Функциональная группа | **Б** | 45,07 | | 7,25 | 26,21 | | 75,31 | | 96,34 |
| 12 | Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов,  алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов  бензола, стирола). Основные способы получения углеводородов (в лаборатории). Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола. Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров.  Основные способы получения кислородсодержащих органических соединений (в лаборатории) | **Б** | 33,67 | | 4,35 | 17,48 | | 55,56 | | 80,49 |
| 13 | Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот.  Важнейшие способы получения аминов и аминокислот.  Биологически важные вещества: жиры,  углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды), белки | **Б** | 49,15 | | 8,70 | 33,50 | | 79,01 | | 97,56 |
| 14 | Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов,  алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов  бензола, стирола). Важнейшие способы получения углеводородов. Ионный (правило В.В. Марковникова) и радикальные механизмы реакций в органической химии | **П** | 44,90 | | 2,54 | 28,16 | | 75,62 | | 97,56 |
| 15 | Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров. Важнейшие способы получения кислородсодержащих органических соединений | **П** | 55,19 | | 4,35 | 41,75 | | 93,21 | | 99,39 |
| 16 | Взаимосвязь углеводородов, кислородсодержащих и азотсодержащих органических соединений | **Б** | 57,65 | | 5,80 | 49,51 | | 91,36 | | 98,78 |
| 17 | Классификация химических реакций в неорганической и органической химии | **Б** | 44,05 | | 14,49 | 34,95 | | 60,49 | | 84,15 |
| 18 | Скорость реакции, её зависимость от различных факторов | **Б** | 54,08 | | 26,81 | 49,51 | | 66,67 | | 86,59 |
| 19 | Реакции окислительно-восстановительные | **Б** | 79,08 | | 36,96 | 85,92 | | 96,30 | | 98,78 |
| 20 | Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот) | **Б** | 68,71 | | 18,12 | 68,93 | | 95,68 | | 100,00 |
| 21 | Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная | **Б** | 68,54 | | 18,84 | 71,84 | | 92,59 | | 96,34 |
| 22 | Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов | **П** | 64,71 | | 21,38 | 64,81 | | 85,19 | | 96,95 |
| 23 | Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Расчёты количества вещества, массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ | **П** | 76,87 | | 27,90 | 83,50 | | 98,46 | | 100,00 |
| 24 | Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений | **П** | 42,86 | | 3,26 | 28,16 | | 68,21 | | 96,34 |
| 25 | Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Научные методы исследования химических веществ и превращений. Методы разделения смесей и очистки веществ. Понятие о металлургии: общие способы получения металлов. Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола). Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Природные источники углеводородов, их переработка. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризациии поликонденсации. Полимеры.Пластмассы, волокна, каучуки | **Б** | 35,20 | | 6,52 | 23,30 | | 52,47 | | 79,27 |
| 26 | Расчёты с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества в растворе» | **Б** | 54,93 | | 9,42 | 46,60 | 83,33 | | | 96,34 |
| 27 | Расчёты теплового эффекта (по термохимическим уравнениям) | **Б** | 68,71 | | 18,12 | 72,33 | | 93,21 | | 96,34 |
| 28 | Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ. Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси | **Б** | 37,76 | | 2,17 | 18,93 | | 63,58 | | 93,90 |
| **Часть 2 (задания с развернутым ответом)** | | | | | | | | | | |
| 29 | Окислитель и восстановитель. Реакции окислительно-восстановительные | **В** | 35,80 | 0,36 | | 18,45 | | 60,19 | 90,85 | |
| 30 | Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена | **В** | 60,80 | 11,96 | | 57,77 | | 88,27 | 96,34 | |
| 31 | Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ | **В** | 33,97 | 0,91 | | 12,26 | | 60,03 | 92,68 | |
| 32 | Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений | **В** | 39,35 | 0,58 | | 16,12 | | 72,72 | 97,07 | |
| 33 | Расчёты с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества в растворе». Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси). Расчёты массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси | **В** | 11,52 |  | | 0,85 | | 10,34 | 60,06 | |
| 34 | Установление молекулярной и структурной формул вещества | **В** | 22,00 | 0,72 | | 5,34 | | 33,54 | 76,83 | |

Экзаменационная работа по химии содержит задания базового, повышенного и высокого уровня сложности из следующих разделов школьного курса химии: «Теоретические основы химии», «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Методы познания в химии. Химия и жизнь».

Элементы содержания «Теоретические основы химии» занимают значительный объем в системе знаний, определяющих уровень подготовки выпускников по химии. Общие представления об успешности усвоения всех элементов содержания данного блока приведены в таблицах *2-13 и 2-13.1.*

**Результаты выполнения заданий, проверяющих усвоение содержания блока**

**«Теоретические основы химии»**

В блоке «Теоретические основы химии» представлены основные компоненты содержания курса химии: «Современные представления о строении атома», «Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева», «Химическая связь и строение вещества», «Химическая реакция». Это содержание курса присутствует в обязательном минимуме содержания основных образовательных программ (базового и профильного уровней), подлежит обязательному освоению учащимися и поэтому является объектом контроля в рамках единого государственного экзамена. Усвоение большинства из них (11) проверялось на базовом уровне заданиями с выбором ответа. Наряду с усвоением элементов содержания эти задания предусматривали также проверку сформированности таких умений и видов деятельности, как, например: понимать смысл важнейших химических понятий и выявлять взаимосвязи между ними; понимать смысл Периодического закона и использовать его для качественного анализа и обоснования основных закономерностей строения атомов, свойств химических элементов и их соединений; определять: валентность, степень окисления химических элементов, заряды ионов; вид химических связей в соединениях и тип кристаллической решетки; характер среды водных растворов веществ; окислитель и восстановитель; классифицировать химические реакции в неорганической и органической химии (по всем известным классификационным признакам); характеризовать: s-, p- и d-элементы по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева; объяснять влияние различных факторов на скорость химической реакции и на смещение химического равновесия; сущность изученных видов химических реакций; составлять уравнения реакций различного типа (электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных). Усвоение таких элементов содержания блока, как «Реакции окислительно-восстановительные», «Обратимые и необратимые химические реакции», «Гидролиз солей», проверялось заданиями повышенного и высокого уровней сложности.

*Таблица 2-13.1*

| Обозначение  задания в работе | Проверяемые элементы содержания | Средний процент выполнения заданий | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Базового уровня сложности | Повышенного уровня сложности | Высокого уровня сложности |
| **1** | Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырёх периодов: s-, p- и d-элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбуждённое состояния атомов | **37,41** | **-** | **-** |
| **2** | Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Общая характеристика металлов IА–IIIА групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов. 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 IVА–VIIА групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов | **62,41** | **-** | **-** |
| **3** | Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов | **41,33** | **-** | **-** |
| **4** | Ковалентная химическая связь, её разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Тип кристаллической решётки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения | **41,84** | **-** | **-** |
| **17** | Классификация химических реакций в неорганической и органической химии | **44,05** | **-** | **-** |
| **18** | Скорость реакции, её зависимость от различных факторов | **54,08** | **-** | **-** |
| **19** | Реакции окислительно-восстановительные | **79,08** | **-** | **-** |
| **20** | Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот) | **68,71** | **-** | **-** |
| **21** | Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная | **68,54** | **-** | **-** |
| **22** | Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов | **-** | **64,71** | **-** |
| **23** | Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Расчёты количества вещества, массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ | **-** | **76,87** | **-** |
| **29** | Окислитель и восстановитель. Реакции окислительно-восстановительные | **-** | **-** | **35,80** |
| **30** | Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена | **-** | **-** | **60,80** |

Анализ результатов экзамена показал, что практически все участники экзамена успешно справились с выполнением заданий базового уровня из раздела «Теоретические основы химии». Задания ориентированы на проверку учебного материала по темам: современные представления о строении атома, Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, теория электролитический диссоциации, скорость химической реакции. Значительно ухудшился процент выполнения (по сравнению с 2021 годом) всех заданий этого раздела. Процент выполнения таких заданий варьируется в пределах от 11,59 до 100%. Экзаменуемые продемонстрировали успешное овладение важными умениями: определять степень окисления, окислитель, восстановитель в реакции, а также показали хорошие знания по темам «Электролиз», «Гидролиз», «Скорость химической реакции».

Из блока «Теоретические основы химии» большую трудность вызвало задание базового уровня сложности №1 (37,41%). В 2021 году средний процент выполнения этого задания составил 62,08%. Данное задание связано со строение электронных оболочек атомов. Значительно хуже справились с заданиями базового уровня № 2 – 62,41% выполнения (2021 год – 81,11%), № 3 – 41,33 % выполнения (2021 год – 56,14 %), № 4 – 41,84% (2021 год – 78,11%), №17 – 44,05% выполнения (в 2021 году это задания было под №19 – 53,31%), №20 – 68,71% (в 2021 году это задание было №22 – 80,43%), № 21– 68,54% (в 2021 году это задание было №23 – 75,84%).

Значительно лучше справились с заданиями №18 – 54,08% (в 2021 году это задание №20 – 32,79%), №22 – 64,71% (в 2021 году это задание №24 – 49,80%).

С новым заданием №23, которое ориентировано на проверку умения проводить расчёты на основе данных таблицы, отражающих изменения концентрации веществ справились успешно 76,87% выпускников, что позволяет сделать вывод о сформированных у выпускников метапредметных умений извлекать информацию из таблиц и схем, проводить работы с таблицами.

Значительно лучше по сравнению с 2021 годом справились с заданиями №30 – 60,80%, в 2021 году это задание №31 – 51,42%. Процент выполнения задания №29 (№30 в 2021 году) примерно одинаков – 35,80% и 36,30%.

В 2020 году произошли изменения в формулировках заданий 29 и 30 (ранее задания 30 и 31): появились дополнительные условия, указаны признаки химических реакций, которые должны предложить экзаменующиеся между веществами из заданного перечня веществ. Появившиеся в заданиях уточнения, признаки необходимых химических реакций снизили вариативность при выполнении этих заданий, ограничили возможный набор реакций, который могли предложить экзаменующиеся, более конкретизировали продукты реакции. Это и привело к повышению результатов выполнения заданий. Однако, также как и задание №24, которое базируется на знании качественных реакций и предполагает практические навыки химического эксперимента, данные задания без проведения практических работ остаются достаточно сложными в выполнении.

Учащиеся с высокой подготовкой, решавшие вариант 319, смогли полностью выполнить задания 29 и 30 и получить за их выполнение максимальный балл. При выполнении задания 29 они продемонстрировали умения определять окислитель и восстановитель, составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций, схему электронного баланса к нему.

Задание 29, выполнение которого требовало применения умений составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций на основе электронного баланса, экзаменующимися с хорошим уровнем подготовки было выполнено менее успешно: только 35,80% (в 2021 году 36,30%) экзаменующихся этой группы смогли полностью справиться с этим заданием, многие выпускники не смогли написать верно вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция, записать уравнение возможной реакции, составить электронный баланс, указать окислитель и восстановитель.

Задание 30 проверяло знания об электролитической диссоциации электролитов реакциях ионного обмена; умения определять характер среды водных растворов веществ, объяснять сущность изученных видов химических реакций: электролитической диссоциации, ионного обмена, и (составлять их уравнения). Процент выполнения этого задания вырос в массиве до 60,80%, вариант 319 ̶ 53,57%. Экзаменующиеся с сильной подготовкой при выполнении задания 30 продемонстрировали знания об электролитической диссоциации электролитов в водных растворах, знания о сильных и слабых электролитах, умения составлять молекулярные и ионные уравнения реакций ионного обмена. Они как и в прошлом году выполнили это задание успешно (2022 год ̶̶ 96,76 %; 2021 год ̶ 96,34%). Ряд экзаменующихся этой группы не обратил внимания на дополнительное указание, что предлагаемая реакция ионного обмена должна протекать между веществами одного класса. В варианте 319 – реакция ионного обмена должна протекать с образованием газа.

Возможно, выпускники более внимательно отнеслись к этому, хотя встречались уравнения реакций, которые соответствовали условиям, заданным в задании, но практически не осуществимые в реальности. Следует отметить, что сложности у выпускников были связаны с физическими свойствами газов (различие в запахе), а также сложность вызвали задания на химические свойства галогенов. Данный положительный результат в заданиях высокого уровня сложности связан с большим вниманием учителей школ на качественные реакции, что является результатом принятия учителями методических рекомендаций предметной комиссии по химии по изучению этих тем. Методические рекомендации были сформулированы на основании результатов ЕГЭ по химии в 2021 году и представлены на курсах повышения квалификации учителям химии в 2021 и 2022 г., а также разосланы по образовательным учреждениям Тверской области.

Результаты выполнения заданий, проверяющих усвоение содержания блока «Неорганическая химия» представлены в таблицах *2-13* и *2-13.2.*

**Результаты выполнения заданий, проверяющих усвоение содержания блока**

**«Неорганическая химия»**

Основное содержание блока «Неорганическая химия» составляет система знаний о характерных химических свойствах и способах получения веществ, принадлежащих к различным классам неорганических соединений. Согласно требованиям Федерального компонента государственного образовательного стандарта базового и профильного уровней усвоение данного учебного материала проверялось в экзаменационной работе заданиями трех уровней сложности: базового, повышенного и высокого. В своей совокупности эти задания проверяли, насколько выпускники умеют: классифицировать изученные вещества; характеризовать общие химические свойства простых веществ (металлов и неметаллов), а также сложных веществ – представителей важнейших классов неорганических соединений; устанавливать причинно-следственные связи между отдельными элементами знаний; объяснять обусловленность свойств и применения веществ их составом и строением.

*Таблица 2-13.2*

| Обозначение  задания в работе | Проверяемые элементы содержания | Средний процент выполнения заданий | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Базового уровня сложности | Повышенного уровня сложности | Высокого уровня сложности |
| **5** | Классификация неорганических веществ.  Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная) | **55,44** | **-** | **-** |
| **6** | Характерные химические свойства простых веществ – металлов: щелочных, щёлочноземельных, магния, алюминия; переходных металлов: меди, цинка, хрома,  железа.  Характерные химические свойства простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота,  фосфора, углерода, кремния. Характерные химические свойства оксидов: оснóвных,  амфотерных, кислотных Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов. Характерные химические свойства кислот.  Характерные химические свойства солей: средних, кислых, оснóвных; комплексных (на примере гидроксосоединений алюминия и цинка). Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена | **-** | **42,60** | **-** |
| **7** | Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная). Характерные химические свойства  неорганических веществ:– простых веществ – металлов:  щелочных, щёлочноземельных, магния,  алюминия, переходных металлов  (меди,  цинка, хрома, железа);– простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы,  азота, фосфора, углерода, кремния; – оксидов: оснóвных, амфотерных, кислотных;– оснований и амфотерных гидроксидов;– кислот;– солей: средних, кислых, оснóвных; комплексных (на примере гидроксосоединений алюминия и цинка) | **-** | **42,86** | **-** |
| **8** | Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная); Характерные химические свойства неорганических веществ: – простых веществ – металлов: щелочных, щёлочноземельных, магния, алюминия,  переходных металлов (меди, цинка,  хрома, железа); – простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы,азота, фосфора, углерода, кремния;– оксидов: оснóвных, амфотерных,  кислотных;– оснований и амфотерных гидроксидов;– кислот;– солей: средних, кислых, оснóвных;  комплексных (на примере гидроксосоединений алюминия и цинка) | **-** | **47,19** | **-** |
| **9** | Взаимосвязь неорганических веществ | **45,07** | **-** | **-** |
| **31** | Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ | **-** | **-** | **33,97** |

Как видно из таблиц *2-13* и *2-13.2* доля заданий повышенного уровня сложности с кратким ответом была наибольшей. Результаты выполнения этих заданий показали усвоение участниками экзамена знаний повышенного уровня из раздела «Неорганическая химия».

Задания повышенного уровня № 6,7, а также задание высокого уровня сложности №31 у большинства вызвали затруднения. Процент выполнения заданий №6 – 42,6% (в 2021 году – 70,58%). Процент выполнения задания №7 значительно ухудшился и составил 42,86%, в 2021 году результат выполнения этого задания был – 70,72%. Процент выполнения задания №31 (в 2021 году это задание №32) увеличился с 23,04 до 33,97%; 92,68% участников экзамена, набравших 80-100 баллов, справились с этим заданием. В целом с заданиями повышенного уровня сложности раздела «Неорганическая химия» выпускники 2022 года справились значительно хуже, по сравнению с результатами выполнения этих заданий в 2021 году, за исключением задания 31, которое традиционно является сложными в выполнении, так как охватывает большой объем материала. Причиной затруднения можно считать недостаточно сформированные знания химических свойств неорганических веществ и взаимосвязи неорганических веществ.

Результаты выполнения заданий, проверяющих усвоение содержания блока «Органическая химия» представлены в таблицах *2-13* и *2-13.3.*

**Результаты выполнения заданий, проверяющих усвоение содержания блока**

**«Органическая химия»**

Содержание блока «Органическая химия» составляет система знаний о важнейших понятиях и теориях органической химии, характерных химических свойствах изученных веществ, принадлежащих к различным классам органических соединений, взаимосвязи этих веществ. Их усвоение проверялось заданиями базового, повышенного и высокого уровней сложности. Этими заданиями проверялись также умения и виды деятельности, аналогичные тем, которые были названы применительно к элементам содержания блока «Неорганическая химия». Результаты выполнения заданий, проверяющих усвоение элементов содержания блока «Органическая химия», представлены в таблице *2-13.3.*

*Таблица 2-13.3*

| Обозначение  задания в работе | Проверяемые элементы содержания | Средний процент выполнения заданий | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Базового уровня сложности | Повышенного уровня сложности | Высокого уровня сложности |
| **10** | Классификация органических веществ.  Номенклатура органических веществ(тривиальная и международная) | **77,38** | **-** | **-** |
| **11** | Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная).  Взаимное влияние атомов в молекулах.  Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных  орбиталей углерода. Радикал.  Функциональная группа | **45,07** | **-** | **-** |
| **12** | Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов,  алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов  бензола, стирола). Основные способы получения углеводородов (в лаборатории). Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола. Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров.  Основные способы получения кислородсодержащих органических соединений (в лаборатории) | **33,67** | **-** | **-** |
| **13** | Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот.  Важнейшие способы получения аминов и аминокислот.  Биологически важные вещества: жиры,  углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды), белки | **49,15** | **-** | **-** |
| **14** | Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов,  алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов  бензола, стирола). Важнейшие способы получения углеводородов. Ионный (правило В.В. Марковникова) и радикальные механизмы реакций в органической химии | **-** | **44,9** | **-** |
| **15** | Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров. Важнейшие способы получения кислородсодержащих органических соединений | **-** | **55,19** | **-** |
| **16** | Взаимосвязь углеводородов, кислородсодержащих и азотсодержащих органических соединений | **57,65** | **-** | **-** |
| **32** | Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений | **-** | **-** | **39,35** |

Анализ результатов заданий блока «Органическая химия» свидетельствует о среднем усвоении знаний по органической химии на базовом уровне.

Элементы содержания «Химические свойства углеводородов» и «Химические свойства кислородсодержащих органических соединений» (в 2021 г. – задания 13 и 14) проверялись заданием 12. В обновлённом задании снято ограничение на количество элементов ответа, из которых может состоять полный правильный ответ. У большинства участников экзамена затруднение вызвало задание №12. Справились с задание в среднем 33,67% выпускников. В 2021 году выполнение задания №13 – 64,10% , №14 – 46,29%, что значительно лучше по сравнению с результатом текущего года. Среди выпускников, набравших от 80 до 100 баллов за это задание, только 80,49% выполнили его на максимальный балл. Ухудшились результаты выполнения заданий №11 (в 2021 году №12) с 59,51 % до 45,07%; №14 (в 2021 году это №16) с 70,38% до 44,9%; № 16 (в 2021 году это №18) с 60,46% до 57,65%.

Повысился результат выполнения заданий №13 (в 2021 году это №15) с 41,03% до 49,15%; № 15 (в 2021 году это №17) с 50,27% до 55,19%.

Улучшились результаты задания высокого уровня сложности на генетическую взаимосвязь органических веществ с 36,84% (№33, 2021 год) до 39,35% (№32, 2022 год). В данных заданиях текущего года заложен элемент альтернативного решения некоторых уравнений, что возможно является причиной того, что выпускники могут применить разные варианты решения, а именно выбрать более легкий путь решения.

Из таблицы *2-13.3* видно, что с заданием высокого уровня сложности справилось 97,07% участников экзамена (в 2021 году – 91,48%), набравших высокое количество тестовых баллов, для остальных участников данное задание, как и ранее, остается сложным.

Результаты выполнения заданий, проверяющих усвоение содержания блока «Методы познания веществ. Химия и жизнь» представлены в таблицах *2-13* и *2-13.4.*

**Результаты выполнения заданий, проверяющих усвоение содержания блока**

**«Методы познания веществ. Химия и жизнь»**

В структуре данного блока выделены три содержательные линии: «Экспериментальные основы химии», «Основные представления о промышленных способах получения важнейших веществ», «Расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций». В соответствии с кодификатором эти содержательные линии содержат 21 элемент содержания. Некоторые из них («определение характера среды водных растворов веществ, индикаторы»; «расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного», «массовой доли (массы) химического соединения в смеси») проверялись в рамках одного задания в комплексе с другими элементами содержания. Результаты выполнения заданий этого блока представлены в таблице *2-13.4.*

*Таблица 2-13.4*

| Обозначение  задания в работе | Проверяемые элементы содержания | Средний процент выполнения заданий | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Базового уровня сложности | Повышенного уровня сложности | Высокого уровня сложности |
| **24** | Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений | **-** | **42,86** | **-** |
| **25** | Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Научные методы исследования химических веществ и превращений. Методы разделения смесей и очистки веществ. Понятие о металлургии: общие способы получения металлов. Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола). Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Природные источники углеводородов, их переработка. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки | **35,20** | **-** | **-** |
| **26** | Расчёты с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества в растворе» | **54,93** | **-** | **-** |
| **27** | Расчёты теплового эффекта (по термохимическим уравнениям) | **68,71** | **-** | **-** |
| **28** | Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ. Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси | **37,76** | **-** | **-** |
| **33** | Расчёты с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества в растворе». Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси). Расчёты массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси | **-** | **-** | **11,52** |
| **34** | Установление молекулярной и структурной формул вещества | **-** | **-** | **22,00** |

Результаты, представленные в таблице *2-13* и *2-13.4.*показывают, что участники экзамена успешно справились с заданиями базового уровня. Задания №34 и 35 – это расчетные задачи, решение которых предусматривало комплексное применение знаний. Затруднение вызвала задача №33. Такой результат свидетельствует о том, что выпускники уверенно использует традиционно применяемые в школьном курсе химии алгоритмы решения задач, но в новой учебной ситуации испытывает затруднения в проведении комплексного анализа условия задачи и построения нужного алгоритма ее решения.

Сложным для выпускников, как и в 2020 и 2021 годах, остается задание №24 (ранее №25) на знание качественных реакций неорганических и органических веществ. Возможно, это связано с малым объемом практических работ при изучении химии в 10 и 11 классах. Процент выполнения заданий №25 понизился по сравнению с 2021 годом (№26) с 45,34 % до 35,20%. Процент выполнения заданий №26 и №27 в 2021 году №27 и №28) на прежнем уровне.

В 2022 году изменён вид расчётов в задании №28: требуется определить значение «выхода продукта реакции» или «массовой доли примеси». Результаты выполнения данного типа задании понизились с 58,16% (2021 год̶ №29) до 37,76%. Выпускники, набравшие от 80 до 100 баллов справились с заданием в среднем на 93,9%.

Безусловно, особая роль в дифференциации экзаменуемых по уровню их подготовки отводится заданиям высокого уровня сложности с развёрнутым ответом – расчётным задачам (33 и 34). Решение подобных задач предусматривает проведение системного анализа условия задания, глубокое понимание химической сущности процессов, о которых идет речь в условии заданий, сформированность умения выстроить алгоритм проведения вычислений на основе выявления взаимосвязи различных физических величин.

Как видно из таблицы по результатам выполнения заданий 26-28 части 1, выпускники достаточно успешно могут применять один из видов расчетов для решения задач базового уровня сложности. Наиболее сложным было задание

33, решение которого требовало самостоятельного выбора используемых видов расчетов, их логической последовательности при поиске неизвестной физической величины.

Сравнение результатов выполнения задания 33 (в 2021 году задание №34) в текущем и предыдущем годах показывает, что средний процент выполнения задания в 2022 году ниже, чем в 2021. Анализ результатов выполнения задания позволяет сделать вывод, что из выпускников с минимальным уровнем подготовки никто не приступал к решению задачи. 60,06 % обучающихся с отличной подготовкой полностью выполнили задание. С удовлетворительным уровнем подготовки (группа 2) только единицы участников из тех, кто приступал к выполнению задания 33, смогли получить только 1 балл. Это означает, что эти выпускники смогли только правильно произвести расчеты по величинам, данным в условии задачи. Традиционно задача №33 является самой сложной из всех заданий с развернутым ответом. Она предполагает не только знание химических процессов, описанных в задаче, но и математические навыки. В большинстве случаев выпускники не могли применить массовую долю протонов в смеси веществ, не было логики в решении задачи. В основном при решении данных задач успешно справились с физическими величинами из условия задачи. Трудности возникли при написании уравнения реакций.

При выполнении задания 34 экзаменуемые должны были определить молекулярную формулу органического вещества, установить структурную формулу этого вещества на основании его химических свойств, описанных в условии задания, и составить уравнение одной из характерных химических реакций.

Шкала оценивания выполнения этого задания предполагала максимальные 3 балла. По сравнению с 2021 годом результат выполнения задачи №34 ухудшился и составил 22% (в 2021 году – 26,59%).

И только для 76,83 % выпускников с отличным уровнем подготовки это задание оказалось под силу. Они выполнили задание правильно и получили максимальные 3 балла. Часть выпускников этой группы произвели необходимые расчеты, вывели молекулярную формулу вещества, но не смогли верно предложить структурную формулу азотсодержащего вещества и циклического соединения, а соответственно и записать уравнение реакции.

Таким образом, выпускниками с хорошей подготовкой усвоены практически все элементы содержания школьного курса химии. Выпускники понимают существование взаимосвязей между сформированными понятиями, что позволяет им последовательно осуществлять несколько мыслительных операций, однако взаимосвязи между разными системами химических понятий сформированы не в полной мере, что приводит к несистематическим (случайным) ошибкам. Сформированы умения, позволяющие выполнять задания любого уровня сложности, в том числе предполагающие осуществление нескольких последовательных мыслительных операций: прогнозировать состав веществ, участвующих в реакции по схеме реакции; определять возможность протекания реакций с учетом условий их проведения; характеризовать особенности строения атомов химических элементов и образуемых ими веществ от положения в Периодической системе и т.п.

### Содержательный анализ выполнения заданий КИМ

В 2022 году для анализа выполнения КИМ представлен вариант №319, который отражает уровень естественно-научной метапредметной подготовки обучающихся.

Количество участников ЕГЭ, писавших вариант – 56, из них не преодолели порог – 10, набрали баллы от минимальной границы до 60 баллов – 20, от 61 до 80 баллов – 15, от 81 до 100 баллов – 11. Анализ проводился

по содержательным блокам части 1 и части 2 на основе среднего процента

выполнения заданий и на основе процентов выполнения заданий группами участников ЕГЭ с разным уровнем подготовки.

*Таблица 2-13.5*

|  |  |
| --- | --- |
| **Номер задания** | **Средний % выполнения задания** |
| 1 | 23,21 |
| 2 | 67,86 |
| 3 | 35,71 |
| 4 | 21,43 |
| 5 | 44,64 |
| 6 | 23,21 |
| 7 | 23,21 |
| 8 | 10,71 |
| 9 | 37,50 |
| 10 | 96,43 |
| 11 | 42,86 |
| 12 | 15,25 |
| 13 | 55,36 |
| 14 | 42,86 |
| 15 | 58,93 |
| 16 | 67,86 |
| 17 | 53,57 |
| 18 | 50,00 |
| 19 | 85,71 |
| 20 | 76,79 |
| 21 | 82,14 |
| 22 | 64,29 |
| 23 | 80,36 |
| 24 | 51,79 |
| 25 | 69,64 |
| 26 | 53,57 |
| 27 | 67,27 |
| 28 | 33,93 |
| 29 | 53,57 |
| 30 | 53,57 |
| 31 | 12,50 |
| 32 | 26,79 |
| 33 | 1,79 |
| 34 | 19,64 |

Анализ результатов выполнения участниками экзамена показал хорошие знания при решении заданий №5, 11, 13, 14, 15, 17, 18, 22, 24, 26, 29, 30.

Высокий уровень знаний выпускники проявили при выполнении заданий №2, 10, 19, 20, 21, 23, 25.

Низкий уровень знаний как при решении заданий варианта 301 КИМ высокого и повышенного, так и базового уровней сложности заданий № 1, 3, 4, 6, 9, 20, 7, 8, 12, 27, 28, 31, 32, 33, 34.

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

Практически все элементы содержания этих заданий хорошо усвоены выпускниками на базовом уровне. При выполнении заданий участники экзамена продемонстрировали уверенное овладение следующими умениями: определять строение атомов химических элементов, сравнивать строение атомов между собой, выделять сходство и характер изменения свойств элементов и их соединений, определять степень окисления атомов химических элементов.

Так наиболее успешно было выполнено задание 2: средний балл выполнения задания всеми участниками составил 67,86% (в 2021 году 78,75 %), причем для участников, набравших от 81 до 100 баллов, он составил – 100 %; и 50 % – для участников со слабым уровнем подготовки, которые не смогли преодолеть порог (в 2021 году 72%). Данное задание предполагало выбор элементов-металлов и расположение выбранных элементов в порядке уменьшения основных свойств образуемых ими оксидов. Формулировка задания совпадает с формулировкой задания в 2021 году.

Задание №3 имело следующую формулировку: «Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в образованных ими анионами с общей формулой ЭОх2- могут иметь одинаковую степень окисления». Данная формулировка показалась необычной для выпускников и процент выполнения задания составил лишь 35,71%, что ниже выполнения данного задания в других вариантах (41,33%).

Вместе с тем участники экзамена в текущем году продемонстрировали плохиезнаниятеории химической связи, задание 4 экзаменационной работы, где требовалось из предложенного перечня выбрать вещества, которые имеют одновременно немолекулярное строение и ковалентную неполярную связь. Всего 21,43 % выпускников, выполнявших вариант 319 справились с заданием 4, в массиве выполняемость составила 41,84%. В 2021 году задание 4 успешно выполнили 77,5 % экзаменуемых.

Задания 5-9 ориентированы на проверку усвоения базовых понятий, характеризующих знания о классификации и номенклатуре неорганических веществ; характерных химических свойствах простых веществ-металлов, веществ-неметаллов; характерных химических свойств веществ, относящихся

к различным классам неорганических соединений; умения характеризовать общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов; объяснять зависимость свойств неорганических веществ от их состава и строения, устанавливать взаимосвязь между веществами, относящимися к различным классам неорганических веществ.

Процент выполнения заданий 7 и 8 варианта 319: 23,21% и 10,71%, выполняемость данных заданий в массиве составляет соответственно 42,86% и 47,19% (соответствует 2021 году). Задание №7 на установление соответствия между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать, считается традиционно одним из самых сложных. Задание проверяло знания на химические свойства гидрокарбоната натрия, гидроксида калия, сульфида железа (II), бромоводородной кислоты. Выполнили данное задание варианта 319 только выпускники, набравшие от 80 до 100 баллов.

Задание №9 варианта 319 было на разложение нитрата калия и свойства продуктов реакции разложения. С ним справились 37,5% выпускников, решавших вариант 319. Из группы выпускников, набравших высокие баллы за это задание, максимальный балл получили 100%. Выпускники, не преодолевшие порог, не справились с этим заданием.

Статистические данные выполнения этих заданий показывают, что они хорошо дифференцирует участников экзамена по уровню их подготовки. Очевидно, при изучении свойств веществ, относящихся к различным классам неорганических соединений, недостаточное внимание уделяется свойствам амфотерных соединений, свойствам галогенов и кислых солей.

Задание №10 в 2022 году посвящено классификации органических соединений. Выпускники, выполнявшие вариант 319 успешно справились с этим заданием, процент выполнения составил 96,43%, процент выполнения этого задания в массиве составил 77,38%. Задание было на классификацию кетонов, одноатомных и многоатомных спиртов.

Результат выполнения заданий №11 варианта 319 ниже, чем в массиве (45,07%) и составил 42,86%. В задании №11 необходимо выбрать вещества, в которых только один атом углерода находится в sp3 -гибридизации. В варианте №319 в качестве веществ были представлены диметиловый эфир, метилропионат, уксусный альдегид, этилформиат, изопрен. Вероятно, трудность при выполнении данного задания заключалась в отсутствии у выпускников знаний тривиальных формул.

Результат выполнения задания №12 варианта 319 в два раза хуже выполнения аналогичных заданий в других вариантах и составляет 15,25% (в массиве 33,7).

Процент выполнения задания №13 варианта 319 ̶ 55,36%. Задание №13 на свойства триэтиламина. Химические свойства азотсодержащих органических соединений на протяжении последних трех лет являются сложной темой для выпускников как в заданиях базового, так и высокого уровня сложности, однако выпускники, выполнявшие вариант 319 с этим заданием справились лучше, чем решавшие другие варианты (44,90%).

Результат выполнения задания №14 42,86% понизился относительно 70,38% результата 2021 года (задание №16). Процент выполнения данного задания варианта в массиве – 44,9%. В варианте 319 из предложенного перечня необходимо было определить продукт окисления стирола, пропина, бутена-1, этилбензола перманганатом калия в кислой среде.

В задании №15 58,93% выпускников, решавших вариант 319, смогли установить соответствие между схемой реакции и продуктом реакции, который необходим для получения предложенных продуктов. В качестве химического процесса в варианте 319 были предложены следующие реакции: взаимодействие метанола с соляной кислотой, серной кислотой, оксидом меди (II), взаимодействие формата натрия с соляной кислотой. Выпускники, набравшие высокие баллы выполнили задание №15 варианта 319 на 100%, никто из выпускников с низкими баллами не смог выполнить это задание. Выполнение этого задания во всем массиве составило 55,19%. Этот пример еще раз свидетельствует о том, что слабые учащиеся зачастую пытаются освоить лишь химические свойства основных классов органических веществ, не уделяя должного внимания способам их получения. Как следствие, теряется понимание взаимосвязи органических веществ, что уже в течение ряда лет приводит к нулевым результатам в этой группе подготовленности при выполнении задания 32 высокого уровня сложности.

Задание 16 базового уровня сложности направленно на проверку знаний о свойствах и получении спиртов, карбоновых кислот и сложных эфиров. В варианте 319 необходимо было в ходе превращений получить этилацетат. Процент выполнения этого задания в среднем составил 57,65%, в варианте 319 ̶ 67,86%, что выше результата 2021 года ̶ 60,46%.

Из блока «Теоретические основы химии» большую трудность вызвало задание базового уровня сложности №18 (50,00%). Однако, в 2021 году средний процент выполнения этого задания составил 32,79% (в 2021 году задание №20). Данное задание связано со знанием скорости химических реакций, факторов, влияющих на изменении скорости. В варианте 319 в задании необходимо было выбрать все факторы, которые приводят к уменьшению скорости химической реакции бутана с кислородом. В задании не задано число правильных ответов, что возможно вызвало трудность у выпускников.

Наиболее высокие результаты в блоке заданий «Теоретические основы химии» наблюдаются при выполнении задании №19,21 и 23 варианта 319. В группах экзаменующихся, набравших баллы в интервалах 81–100 справились полностью 100 % участников экзамена, группа экзаменующихся с низкими баллами, показала процент выполнения данных заданий на уровне 50% ̶ № 19, 40% ̶ №21 и 20% ̶ №23. Средний процент выполнения данных заданий составляет №19 ̶ 85,71%, №21 ̶ 82,14%, №23 ̶ 80,36%. Результаты заданий №19 и 21 выше средних результатов 2021 года. Задание №21 поменяло формулировку, №23 – новое задание. Хороший результат выполнения задания №23 как варианта 319, так и в массиве, показывает на наличие у обучающихся сформированных метапредметных умений. Таким образом, при подготовке к ЕГЭ следует большую роль отводить взаимосвязи химии с математикой, физикой, а также применении химии в жизни.

При выполнении задания №25 выпускники, решавшие вариант 319 с заданием справились на 69,94%, в среднем выполнение этого задания составило 35,2% (в 2021 гожу это задание №26 – выполняемость 45,34%). Для успешного выполнения этого задания участники экзамена должны иметь метапредметные знания по многим элементам содержания: знать правила работы в лаборатории, лабораторную посуду и оборудование, правила безопасности при работе с едкими горючими и токсичными веществами, средствами бытовой исследования химических веществ и превращений, знать методы разделения смесей и очистки веществ, иметь представление о металлургии: общих способах получения металлов, знать общие научные принципы химического производства на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола и т.д.; понимать, что практическое применение веществ обусловлено их составом, строением и свойствами, иметь представление о роли и значении данного вещества в практике, уметь объяснять общие способы и принципы получения наиболее важных веществ. Среди проверяемых элементов в этом задании знания о высокомолекулярных соединениях, реакциях полимеризации и поликонденсации. В задании №25 варианта 319 необходимо было указать области применения водорода, кумола и оксида ванадия (V). В целом это задание остается сложным для выпускников.

Как уже отмечалось выше, значительное снижение результатов выполнения по сравнению с 2021 годом произошло при выполнении задания повышенного уровня сложности №28 – 58,16% до 37,76 % (вариант 319 ̶ 33,93%). Данный факт можно объяснить тем, что задание было представлено в новом виде. В задании необходимо было учесть массовую долю примесей.

Среди выпускников с высоким уровнем подготовки процент выполнения заданий 26-28 осталось на прежнем уровне.

Низкие результаты наблюдаются при выполнении задания 26, проверяющее умение проводить расчёты с использование понятия «массовая доля вещества в растворе» (вариант 319 ̶ 53,57%, массив ̶ 37,76%).

Пример задания 26.Какую массу 7%-ного раствора хлорида цинка надо взять, чтобы при выпаривании 13 г воды получить раствор с массовой долей соли 18%?

Причиной снижения результатов выполнения этого задания могли оказаться недостаточные практические умения, недостаточные умения составлять и решать алгебраические уравнения, на что необходимо обратить внимание обучающихся и педагогов при подготовке к ЕГЭ 2023 года.

Как и в экзаменационной работе 2021 года в части 2 КИМ экзаменационной работы 2022 года 6 заданий высокого уровня сложности.

Задания с развернутым ответом предусматривают комплексную проверку усвоения на углубленном уровне нескольких (двух и более) элементов содержания из различных содержательных блоков.

Следует отметить, что задания части 2 №29, 33, 34 выполнены экзаменующимися в 2022 году с более низкими результатами, чем в 2021. Улучшились результаты выполнения заданий №30 и 31.

Несмотря на достаточно хорошие результаты, в целом задания высокого уровня сложности с развёрнутым ответом, экзаменующиеся выполнили с разным уровнем успешности.

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

В 2020 году произошли изменения в формулировках заданий 29 и 30 (ранее задания 30 и 31): появились дополнительные условия, указаны признаки химических реакций, которые должны предложить экзаменующиеся между веществами из заданного перечня веществ. Появившиеся в заданиях уточнения, признаки необходимых химических реакций снизили вариативность при выполнении этих заданий, ограничили возможный набор реакций, который могли предложить экзаменующиеся, более конкретизировали продукты реакции. Это и привело к повышению результатов выполнения заданий. Однако, также как и задание №24, которое базируется на знании качественных реакций и предполагает практические навыки химического эксперимента, данные задания без проведения практических работ остаются достаточно сложными в выполнении.

Учащиеся с высокой подготовкой, решавшие вариант 319, смогли полностью выполнить задания 29 и 30 и получить за их выполнение максимальный балл. При выполнении задания 29 они продемонстрировали умения определять окислитель и восстановитель, составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций, схему электронного баланса к нему.

Задание 29, выполнение которого требовало применения умений составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций на основе электронного баланса, экзаменующимися с хорошим уровнем подготовки было выполнено менее успешно: только 35,80% (в 2021 году 56,81%) экзаменующихся этой группы смогли полностью справиться с этим заданием, многие выпускники не смогли написать верно вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция, записать уравнение возможной реакции, составить электронный баланс, указать окислитель и восстановитель.

Задание 30 проверяло знания об электролитической диссоциации электролитов реакциях ионного обмена; умения определять характер среды водных растворов веществ, объяснять сущность изученных видов химических реакций: электролитической диссоциации, ионного обмена, и (составлять их уравнения). Процент выполнения этого задания вырос в массиве до 60,80%, вариант 319 ̶ 53,57%. Изменения в формулировке задания привело к улучшению результата выполнения задания по сравнению с 2020 годом. Экзаменующиеся с сильной подготовкой при выполнении задания 30 продемонстрировали знания об электролитической диссоциации электролитов в водных растворах, знания о сильных и слабых электролитах, умения составлять молекулярные и ионные уравнения реакций ионного обмена. Они как и в прошлом году выполнили это задание успешно (2022 год ̶ 96,76 %; 2021 год 96,34%). Ряд экзаменующихся этой группы не обратил внимания на дополнительное указание, что предлагаемая реакция ионного обмена должна протекать между веществами одно класса. В варианте 319 – реакция ионного обмена должна протекать с образованием газа.

Выполнение заданий 31 и 32 в экзаменационной работе требует от экзаменующихся системного анализа условия задания, применения во взаимосвязи знаний об общих и специфических свойствах как неорганических, так и органических веществ.

Задание 31 ориентировано на проверку сформированности умения подтверждать существование генетической связи между веществами различных классов неорганических веществ путем составления уравнений соответствующих реакций. Этому заданию отведена роль «мысленного эксперимента». Его условие, как обычно, было предложено в форме описания последовательности химических превращений.

При выполнении задания 31 произошло улучшение результатов выполнения по сравнению с предыдущим годом с 23,04% до 33,97%. В группе экзаменующихся, выполнявших вариант 319, только 12,5% выпускников полностью выполнили задание, правильно написали все уравнения реакция и получили максимальный балл. Сложными для ряда экзаменующихся оказались написания уравнения реакций электролиза, реакции на свойства йодоводородной кислоты и йода.

Задание 32 проверяло знания экзаменующихся о строении, свойствах, способах получения органических соединений, механизмах реакций, протекающих между органическими веществами, предусматривало проверку сформированности умения подтверждать существование генетической связи между веществами различных классов органических соединений путём составления уравнений соответствующих реакций с учётом заданных условий их проведения.

Сравнение результатов выполнения задания 32 в текущем и предыдущем годах показывает, что средний процент выполнения задания в 2022 году выше, чем в 2021 (39,35% и 36,84% соответственно).

Анализ результатов выполнения задания позволяет сделать вывод, что практически никто из выпускников с минимальным уровнем подготовки не приступал к выполнению задания или не смог написать правильно ни одного уравнения реакции. 100% обучающихся с отличной подготовкой полностью

выполнили задание. Многие экзаменующиеся при написании уравнений не учитывали предлагаемые в тексте задания условия протекания реакций и предлагали неверные продукты этих реакций. Большинство выпускников делают ошибки при записи структурных формул алкилзамещенных аминов и ароматических соединений.

Безусловно, особая роль в дифференциации экзаменуемых по уровню их подготовки отводится заданиям высокого уровня сложности с развёрнутым ответом – расчётным задачам (33 и 34). Решение подобных задач предусматривает проведение системного анализа условия задания, глубокое понимание химической сущности процессов, о которых идет речь в условии заданий, сформированность умения выстроить алгоритм проведения вычислений на основе выявления взаимосвязи различных физических величин.

Как видно из таблицы по результатам выполнения заданий 26-28 части 1, выпускники достаточно успешно могут применять один из видов расчетов для решения задач базового уровня сложности. Наиболее сложным было задание

33, решение которого требовало самостоятельного выбора используемых видов расчетов, их логической последовательности при поиске неизвестной физической величины.

Сравнение результатов выполнения задания 33 (в 2021 году задание №34) в текущем и предыдущем годах показывает, что средний процент выполнения задания в 2022 году ниже, чем в 2021. Анализ результатов выполнения задания позволяет сделать вывод, что из выпускников с минимальным уровнем подготовки никто не приступал к решению задачи. 9 % обучающихся с отличной подготовкой полностью выполнили задание. С удовлетворительным уровнем подготовки (группа 2) только единицы участников из тех, кто приступал к выполнению задания 33, смогли получить только 1 балл. Это означает, что эти выпускники смогли только правильно произвести расчеты по величинам, данным в условии задачи. Традиционно задача № 33 является самой сложной из всех заданий с развернутым ответом. Она предполагает не только знание химических процессов, описанных в задаче, но и математические навыки. В большинстве случаев выпускники не могли применить массовую долю протонов в смеси веществ, не было логики в решении задачи. В основном при решении данных задач успешно справились с физическими величинами из условия задачи. Трудности возникли при написании уравнения реакций.

При выполнении задания 34 экзаменуемые должны были определить молекулярную формулу органического вещества, установить структурную формулу этого вещества на основании его химических свойств, описанных в условии задания, и составить уравнение одной из характерных химических реакций.

Шкала оценивания выполнения этого задания предполагала максимальные 3 балла. По сравнению с 2021 годом результат выполнения задачи №34 ухудшился и составил 22% (в 2021 году – 26,59%).

И только для 81,81 % выпускников с отличным уровнем подготовки это задание оказалось под силу. Они выполнили задание правильно и получили максимальные 3 балла. Часть выпускников этой группы произвели необходимые расчеты, вывели молекулярную формулу вещества, но не смогли верно предложить структурную формулу азотсодержащего вещества и циклического соединения, а соответственно и записать уравнение реакции.

Анализ результатов выполнения заданий показывает хороший уровень решения заданий как базового, повышенного, так и высокого уровня сложности заданий в рамках определенных тем: «Классификация неорганических и органических веществ», «Окислительно-восстановительные реакции», «Химическое равновесие», «Реакции ионного обмена», «Химическая связь», «Расчетные задачи базового уровня сложности».

В образовательных организациях Тверской области изучение химии осуществляется по УМК О. С. Габриеляна, в основном, на базовом уровне обучения. Основная проблема, которая продолжает сохраняться при подготовке обучающихся к сдаче ЕГЭ, – это минимальное (а в последнее время уменьшающееся) количество учебных часов, отводимых на изучение химии (1 или редко 2 часа в неделю в 10-х и 11-х классах), а также отсутствие в большинстве образовательных организаций элективных предметов, помогающих обучающимся готовиться к сдаче экзамена по химии и незначительный процент образовательных учреждений, в которых химия изучается на профильном уровне.

Отсюда основной причиной выявляемых ежегодно типичных ошибочных ответов является то, что основное большинство участников ЕГЭ по химии – это обучающиеся, изучающие химию в своих образовательных организациях на базовом уровне и не получающие в своих ОО должной содержательной и методической помощи.

Однако появление большого числа высокобалльных работ позволяет сделать вывод, что учителя работают с материалами по результатам анализа итоговой аттестации предыдущего года, стараются обратить внимание обучающихся на типичные ошибки, которые были допущены экзаменующимися при сдаче ЕГЭ в 2022 году.

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

Метапредметные умения могут быть сформированы только в результате самостоятельной деятельности обучающихся.

Систематическая отработка метапредметных умений, таких как: владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения необходима при выполнении заданий 21, 23, 25, 26, 27, 28, 33.

С заданием 21 справилось 68,54 %, с заданием 23 – 76, 87% , с заданием 25 – 35,20%, с заданием 26 – 54,93%, с заданием 27 – 68,71%, с заданием 28 –31,76%, с заданием 33 – 11, 52 % выпускников.

Задание 21 и 23 отражает умение выпускников работать с графиками, схемами, таблицами, искать из них нужную информацию. Данное метапредметное умение сформировано у выпускников хорошо, что показывает высокий процент выполнения заданий данного типа.

Задание 25 – практикоориентированное, показывает взаимосвязь химии с физикой, биологией, экологией, показывает умение применять знания по данным дисциплинам в жизни. Задания данного типа выполнили лишь треть выпускников, что говорит о несформированности данных метапредметных умений.

Задания 26 и 27 – расчетные задачи, которые отражают взаимосвязь химии с физикой и математикой. Процент выполнения заданий высокий, что отражает метапредметные умения, связанные с преобразованием формул, расчетом необходимых физических величин.

Задание 28 – расчетная задача, в которой требуется определить значение «выхода продукта реакции» или «массовой доли примеси», показывает взаимосвязь химии с физикой, математикой. Формулировка заданий данного типа в 2022 году претерпела изменения, что повлекло к уменьшению процента выполнения данного задания.

Задача 33 – задача на расчёты с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества в растворе», расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси), расчёты массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества, расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси. В задании отмечаются метапредметные связи химии с физикой и математикой.

Процент выполнения задания традиционно низкий, задание относится к высокому уровню сложности. Ошибки при выполнении задания: не умеют устанавливать логические связи, анализировать атомные и протонные соотношения, рассчитывать массовые доли протонов в ядрах всех атомов.

### Выводы об итогах анализа выполнения заданий, групп заданий:

**1**. Проанализировав работы участников ЕГЭ по химии, предметная комиссия выявила следующий перечень содержания/умений и видов деятельности, усвоение которых всеми школьниками региона в целом, **можно считать достаточными:**

**№29**

1.Составление электронного баланса.

2.Выбор окислителя и восстановителя из перечня веществ.

3.Запись степени окисления.

4. Определение степени окисления**.**

**№ 30**

1.Составление сокращенных уравнений.

2.Запись зарядов ионов.

3.Реакции ионного обмена **.**

**№31**

1.Знают генетическую взаимосвязь основных классов неорганических веществ.

**№32**

1.Знают генетическую взаимосвязь основных классов органических веществ.

**№ 33**

1.Умеют составлять уравнения, описанных в задаче процессов.

2.Успешно работают с физическими величинами.

**№ 34**

1.Успешно составляют молекулярную формулу органического вещества на основании проведенных расчетов.

**2**.Проанализировав работы участников ЕГЭ по химии, предметная комиссия выявила следующий перечень содержания/умений и видов деятельности, усвоение которых всеми школьниками региона в целом, **нельзя считать достаточными:**

**№29**

1.Выбирают вещества, которые не реагируют.

2.Выбирают вещества, которые не соответствуют условию задания.

**№ 30**

1.Не знают свойства кислых солей.

2.Невнимательно читают задание и игнорируют условия задания (видимые признаки).

3.Не знают запахи газов.

**№31**

1. Не знают свойства концентрированной серной кислоты.

2. Не знают реакции разложения нитратов.

3. Затрудняются составлять реакции совместного гидролиза.

4. Затрудняются в прогнозировании продуктов в реакциях с участием ионов железа, переход Fe2+  в Fe3+  и наоборот.

5. Допускают ошибки при реакциях с присутствием солей хрома, кислородсодержащих кислот хлора.

**№32**

1.Затруднения в составление структурных формул азотсодержащих соединений, ароматических веществ.

3.Неверно записывают структурные формулы органических веществ, в которых присутствует ионная связь.

**№33**

1.Недостаточно отработана последовательность действий при решении задачи.

2.Трудности в установлении логической цепочки.

3.Не могут вычислить массу конечного раствора.

**№ 34**

1.Не могут по молекулярной формуле составить структурную формулу замещенного амина и его солей, циклического ароматического вещества..

**3. Выводы об изменении успешности выполнения заданий разных лет с развернутым ответом:**

*Таблица 2-13.6*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Обозначение**  **задания**  **в работе** | **Проверяемые элементы содержания** | **Средний % выполнения по региону** | | | | |
| **2018** | **2019** | **2020** | **2021** | **2022** |
| **29** | Степень окисления химического элемента, окислитель, восстановитель, электронный баланс | **26,8** | **19,3** | **23,77** | **36,30** | **35,80** |
| **30** | Реакции ионного обмена, молекулярное, полное, сокращенное ионные уравнения | **46,2** | **54,9** | **30,12** | **51,42** | **60,80** |
| **31** | Характерные химические свойства неорганических веществ различных классов, генетическая связь неорганических веществ | **16,8** | **21,0** | **27,46** | **23,04** | **33,97** |
| **32** | Характерные химические свойства органических веществ различных классов, генетическая связь органических веществ, механизмы реакций в органической химии | **23,2** | **22,2** | **44,09** | **36,84** | **39,35** |
| **33** | Количественные отношения в химии: количества вещества, молярная масса, молярный объем, массовая доля вещества в растворе и в смеси | **10,1** | **6,6** | **16,00** | **13,73** | **11,52** |
| **34** | Общая и молекулярная формулы веществ данного класса, структурные формулы органических веществ, химические свойства органических веществ | **14,9** | **15,3** | **21,42** | **26,59** | **22,00** |

По сравнению в 2021 годом вырос процент выполнения заданий №30, 31, что связано с тем, что в данных заданиях указаны дополнительные условия проведения реакций (указаны цвета осадков, газов, растворов, классы образующихся веществ и т.д.). Результаты 2022 года показали, что данный факт позволил выпускникам отсечь лишние варианты реакций, которые можно было составить из предложенного перечня веществ и написать правильные продукты, однако не все выпускники знают цвета и запахи газов. В текущем году, как и в прошлом году выпускники невнимательно читали условия заданий, что привело к ошибкам в решениях.

По сравнению с 2021 годом также возрос процент выполнения задания №31 и 32. Задание №31 и 32 предлагают знания химических свойств органических и неорганических веществ, а также генетическую взаимосвязь между веществами, поэтому являются традиционно сложными для выпускников. В предложенных вариантах задания №32 выпускниками присутствовала вариативность в решениях.

Понижение процента выполнения задачи №33 связано с тем, что при ее выполнении необходимо еще применении математических навыков составления и решения систем уравнений, что удалось сделать не всем выпускникам.

Решение задачи №34 за последние 3 года примерно на одинаковом уровне, так как формат задачи практически не имеет изменений. Выпускники сталкиваются со сложностью в написании структурных формул азотсодержащих и циклических соединений, особенно ароматических, данная ошибка встречается при решении задания №32, в которых в этом году эти соединения присутствовали.

1. **Анализ типичных ошибок и успешно освоенных выпускниками элементов содержания, умения и навыки при решении заданий с развернутым ответом**

*Таблица 2-13.7*

| Обозначение  задания  в работе | Проверяемые элементы содержания | Проверяемые умения | Типичные ошибки | Успешно освоенные элементы содержания, умения и навыки |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **29** | Степень окисления химического элемента, окислитель, восстановитель, электронный баланс | Определять степень окисления элементов, составлять электронный баланс, составлять уравнение реакции на основе электронного баланса | 1.Нет соответствия представленных реакций условиям задания.  2.Свойства галогенов.  3. Взаимоисключающие суждения (среда - продукты)  4. Берут не «типичные» окислители и восстановители  5. Подгоняют реакции под условия, не обращая внимание на свойства окислителей и восстановителей и возможность практического проведения реакции | 1.Составление электронного баланса  2.Выбор окислителя и восстановителя из перечня веществ  3.Запись степени окисления  4. Определение степени окисления |
| **30** | Реакции ионного обмена, молекулярное, полное, сокращенное ионные уравнения | Составлять молекулярное, полное, сокращенное ионные уравнения | 1.Составление формул кислых солей  2. Прогнозирование продуктов реакций, с участием кислых солей  3.Не внимательно читают условие задания | 1. Составление сокращенных уравнений  2.Запись зарядов ионов  3.Реакции ионного обмена |
| **31** | Характерные химические свойства неорганических веществ различных классов, генетическая связь неорганических веществ | Подтверждать существование генетической взаимосвязи между веществами различных классов путем составления уравнений соответствующих реакций | 1.Свойства концентрированной серной и азотной кислот  2. Разложение нитратов  3. Реакции совместного гидролиза  4. Затрудняются в прогнозировании продуктов в реакции горения железа.  5. Допускают ошибки при реакциях с присутствием солей хрома, кислородсодержащих кислот хлора  6. Свойства амфотерных соединений.  7. Химические свойства комплексных соединений.  8. Не знают качественные признаки реакций с газами | 1.Расстановка коэффициентов  2. Уравнения электролиза растворов солей |
| **32** | Характерные химические свойства органических веществ различных классов, генетическая связь органических веществ, механизмы реакций в органической химии | Подтверждать существование генетической взаимосвязи между веществами различных классов путем составления уравнений соответствующих реакций с учетом заданных условий их проведении | 1.Составление структурных формул азотсодержащих соединений  2.Химические свойства циклических соединений.  3.Запись структурных формул органических веществ, в которых присутствует ионная связь  4. Взаимодействие солей аминов со щелочью  5.Получение спиртов из аминов | 1.Генетическая взаимосвязь органических соединений  2. Химические свойства углеводородов  3. Химические свойства аренов и их производных, карбоновых кислот.  4.Правило Марковникова  5.ОВР с участием перманганата калия  6.Расстановка коэффициентов в уравнениях химических реакций |
| **33** | Количественные отношения в химии: количества вещества, молярная масса, молярный объем, массовая доля вещества в растворе и в смеси | Проводить расчеты по уравнению (или схеме) химической реакции на основе стехиометрических соотношений реагирующих веществ | 1.Вычисление массы раствора.  2.Уравнения разложения нитратов  3.Установка логических связей.  4.Атомные и протонные соотношения.  5.Расчет массовой доли протонов в ядрах всех атомов. | 1.Составление уравнений описанных процессов  2.Работа с физическими величинами  3.Расчет массовой доли. |
| **34** | Общая и молекулярная формулы веществ данного класса, структурные формулы органических веществ, химические свойства органических веществ | Устанавливать молекулярную формулу органического вещества на основе качественного и количественного анализа продуктов сгорания или массовой доли химических элементов, входящих в состав веществ. Определять структурную формулу органического вещества на основании характерных свойств этого вещества. | 1.Составление структурных формул азотсодержащих соединений.  2.Составление структурных формул циклических соединений.  3.Не умеют составлять химические реакции с замещенными аминами | 1.Рассчеты на вывод  простейшей формулы  2.Правильно пишут уравнение реакции при верной структурной формуле. |

1. Содержательных изменений в заданиях с развернутым ответом по химии не произошло, но введение дополнительных условий в задания 29 и 30 в 2020 году позволило сделать эти задания, обладающими более дифференцирующими свойствами.
2. Выпускники Тверской области, которые сдавали ЕГЭ по химии, успешно справились с заданиями, по результатам выполнения которых в 2021 году были даны рекомендации предметной комиссией. Появление большого числа высокобалльных работ позволяет сделать вывод, что учителя работают с методическими материалами по результатам анализа итоговой аттестации предыдущего года, материалами вебинаров, проводимых председателем предметной комиссии в рамках курсов повышения квалификации учителей химии и методистов Тверской области, обратили внимание обучающихся на типичные ошибки, которые были допущены экзаменующимися при сдаче ЕГЭ в 2021 году.
3. Достаточно высокие результаты выполнения ЕГЭ по химии (положительная динамика), дают основания предположить, что все проведенные мероприятия, включенные в дорожную карту в 2021-2022 году на базе ГБУ ТО ЦОКО, ГБОУ ДПО ТОИУУ для учителей, работающих в выпускных классах, для руководителей районных и городских методических объединений, членов регионального учебно-методического объединения: курсы повышения квалификации учителей «ЕГЭ: содержание, технологии, проблемы»; курсы повышения квалификации для руководителей образовательных организаций «Результаты ОГЭ и ЕГЭ в управлении качеством образования»»; «Подготовка экспертов для работы в региональных предметных комиссиях при проведении ГИА по общеобразовательным программам среднего общего образования» – внесли свой вклад в подготовку будущих участников экзамена.

## **Раздел 4. РЕКОМЕНДАЦИИ[[17]](#footnote-17) ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ СУБЪЕКТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

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

На основании анализа результатов ЕГЭ 2022 года можно высказать ряд

предложений по совершенствованию отдельных аспектов преподавания химии в школе:

̶ с самого начала изучения курса химии учителям необходимо ориентировать учащихся на овладение языком химии, используя как тривиальную номенклатуру, так и номенклатуру ИЮПАК;

̶ совершенствовать умения терминологически грамотно характеризовать свойства химических соединений, химические процессы;

̶ важным основанием для совершенствования учебного процесса является анализ затруднений выпускников в освоении отдельных элементов содержания курса химии. Анализ этих затруднений позволит в рамках учебного процесса организовать подготовку к ЕГЭ по следующим направлениям*:* организация целенаправленной работы по систематизации и обобщению учебного материала, которая должна быть направлена на развитие умений выделять в нем главное, устанавливать причинно-следственные связи между отдельными элементами содержания, обращая особое внимание на взаимосвязь состава, строения и свойств веществ;

̶ формирование важнейших теоретических понятий в учебном процессе: используя различные по форме упражнения и задания на применение этих понятий в различных ситуациях. Необходимо также добиваться понимания учащимися того, что успешное выполнение любого задания предполагает тщательный анализ его условия и выбор адекватной последовательности действий;

̶ совершенствование методики контроля учебных достижений школьников;

̶ формирование представлений и понятий о веществах и их превращениях в курсе химии, а на основе этого и теоретических обобщений невозможно без конкретного наблюдения за этими веществами и без химического эксперимента;

̶ в связи с сокращением часов на предметы естественно-научного цикла наблюдается тенденция сокращения числа лабораторных и практических работ. Нередко при проведении экспериментов требования учителя нацелены лишь на запись уравнений реакций, что снижает формирование у обучающихся практических умений, знаний правил техники безопасности, это приводит к тому, что возникают у выпускников затруднения при выполнении заданий практико-ориентированного характера, а именно выпускники не знают цвета веществ, их агрегатное состояние и т.д. Учителям химии следует уделять внимание данному виду заданий в ходе уроков и во внеурочной деятельности;

̶ организовать работу обучающихся с Открытым банком заданий ЕГЭ по химии на сайте ФИПИ;

̶ использовать в работе с обучающимися учебные пособия по химии по подготовке к ЕГЭ, публикуемые ФИПИ.

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

При организации обучения в образовательных учреждениях разны на разных уровнях необходимо учитывать интересы, склонности и потребности учащихся, стремиться выстраивать их индивидуальные образовательные, предлагая школьникам разнообразные элективные предметы.

Формы контроля могут быть самыми разнообразными в зависимости от конкретных целей и специфики изученного материала.

Вместе с тем целесообразно уже в ходе текущего контроля использовать задания, аналогичные тем, которые представлены в экзаменационной работе ЕГЭ и в значительной степени нацелены не на простое воспроизводство полученных знаний, а на проверку сформированности умения применять их.

Целесообразно проведение для одиннадцатиклассников, выбравших предмет для сдачи экзамена, проведение пробных экзаменов с использованием контрольно-измерительных материалов ЕГЭ.

Целесообразно проведение факультативных занятий для обучающихся с низким уровнем знаний по химии.

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

В рамках деятельности в муниципальных образованиях предметных

секций учителей химии регионального учебно-методического объединения

рекомендовать включать в план работы и тематику заседаний:

– анализ результатов ЕГЭ по химии;

– вопросы организации и проведения подготовки обучающихся к ЕГЭ;

– пути повышения качества уроков химии, эффективности преподавания

предмета. Проводить практические занятия, открытые уроки, обучающие

семинары по данной проблематике с участием наиболее опытных педагогов;

– темы для рассмотрения на заседаниях РМО учителей химии:

«Компетентностный подход в ЕГЭ», «Онлайн подготовка к ЕГЭ»; «Сложные вопросы ЕГЭ по химии», «Решение задач по неорганической и органической химии»;

̶ повышения квалификации учителей химии «ЕГЭ: содержание, технологии, проблемы»;

̶ повышение квалификации учителей-экспертов ЕГЭ по химии «Подготовка экспертов для работы в региональных предметных комиссиях при проведении ГИА по общеобразовательным программам среднего общего образования. Химия».

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

### Адрес страницы размещения <http://coko-tver.ru/>.

### Дата размещения (не позднее 12.09.2022) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

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

Таблица ‑

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Название мероприятия | Показатели  (дата, формат, место проведения, категории участников) | Выводы об эффективности (или ее отсутствии),  свидетельствующие о выводах факты, выводы о необходимости корректировки мероприятия, его отмены или о необходимости продолжения практики подобных мероприятий |
| … |  |  |  |

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

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

Таблица ‑5

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Дата  *(месяц)* | Мероприятие  *(указать тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)* | Категория участников |
| … |  |  |  |

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

Таблица ‑6

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Дата  *(месяц)* | Мероприятие  *(указать формат, тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)* |
| … |  |  |

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

### \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

### Работа по другим направлениям

*Указываются предложения составителей отчета (при наличии)*

### \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЕТА по учебному предмету \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_:

Наименование организации, проводящей анализ результатов ГИА \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Ответственные специалисты:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | *Ответственный специалист, выполнявший анализ результатов ЕГЭ по предмету* | *ФИО, место работы, должность, ученая степень, ученое звание* | *Принадлежность специалиста к региональной ПК по учебному предмету, региональным организациям развития образования, повышения квалификации работников образования (при наличии)* |
| 1 | Ответственный специалист, выполнявший анализ результатов ЕГЭ **по химии** | Баранова Надежда Владимировна,  ФБГОУ ВО «Тверской государственный университет»,  кандидат химических наук, доцент | Председатель РПК по химии |

1. При количестве участников экзамена по учебному предмету в субъекте Российской Федерации суммарно по всем дням экзамена от 10 человек [↑](#footnote-ref-1)
2. При количестве участников экзамена по учебному предмету в субъекте Российской Федерации суммарно по всем дням экзамена от 10 человек. [↑](#footnote-ref-2)
3. При количестве участников экзамена по учебному предмету в субъекте Российской Федерации суммарно по всем дням экзамена от 10 человек. [↑](#footnote-ref-3)
4. При количестве участников экзамена по учебному предмету в субъекте Российской Федерации суммарно по всем дням экзамена от 10 человек [↑](#footnote-ref-4)
5. При заполнении разделов Главы 1 рекомендуется рассматривать полный массив данных о результатах ЕГЭ, включающий и действительные, и аннулированные результаты. [↑](#footnote-ref-5)
6. от количества ВТГ данной ОО [↑](#footnote-ref-6)
7. При заполнении разделов Главы 2 рекомендуется использовать массив действительных результатов основного периода ЕГЭ (без учета аннулированных результатов), включая основные и резервные дни экзаменов [↑](#footnote-ref-7)
8. Здесь и далее при заполнении разделов Главы 2 рассматривается количество участников основного периода проведения ГИА [↑](#footnote-ref-8)
9. Федеральный перечень учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ основного общего и среднего общего образования [↑](#footnote-ref-9)
10. Здесь и далее минимальный балл - минимальное количество баллов ЕГЭ, подтверждающее освоение образовательной программы среднего общего образования (для учебного предмета «русский язык» минимальный балл - 24) [↑](#footnote-ref-10)
11. Перечень категорий ОО может быть дополнен с учетом специфики региональной системы образования [↑](#footnote-ref-11)
12. Перечень категорий ОО может быть дополнен с учетом специфики региональной системы образования [↑](#footnote-ref-12)
13. Сравнение результатов по ОО проводится при условии количества ВТГ от ОО не менее 10 человек. [↑](#footnote-ref-13)
14. Сравнение результатов по ОО проводится при условии количества участников экзамена по предмету   
    не менее 10. [↑](#footnote-ref-14)
15. При формировании отчетов по иностранным языкам рекомендуется составлять отчеты отдельно по устной и по письменной части экзамена. [↑](#footnote-ref-15)
16. [↑](#footnote-ref-16)
17. Составление рекомендаций проводится на основе проведенного анализа результатов ЕГЭ и анализа выполнения заданий [↑](#footnote-ref-17)