

ГЛАВА 2. Методический анализ результатов ОГЭ по учебному предмету «химия»

2.1. Количество участников ОГЭ по учебному предмету (за последние годы¹ проведения ОГЭ по предмету) по категориям

Таблица 2-1

| Участники ОГЭ | 2018 г. | | 2019 г. | | 2021 г. | | 2022 г. | |
|---|---------|----------------|---------|-------|---------|---|---------|------|
| | чел. | % ² | чел. | % | чел. | % | чел. | % |
| Выпускники текущего года, обучающиеся по программам ООО | 1214 | | 1197 | | | | 835 | |
| Выпускники лицеев и гимназий | 272 | 22,41 | 259 | 21,64 | | | 233 | 27,9 |
| Выпускники СОШ | 942 | 77,59 | 937 | 78,28 | | | 602 | 72,1 |
| Обучающиеся на дому | 0 | 0 | 1 | 0,08 | | | 0 | 0 |
| Участники с ограниченными возможностями здоровья | 2 | 0,16 | 7 | 0,58 | | | 2 | 0,24 |

Анализ статистических данных, приведённых в таблицах 2.1. показывает, что:

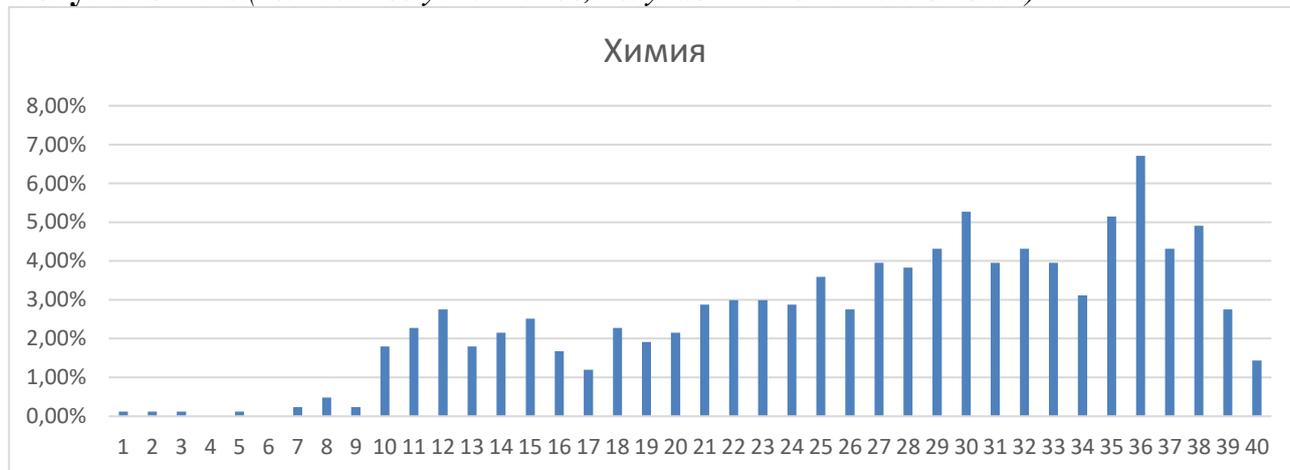
- в 2022 году количество участников ОГЭ по химии в Липецкой области уменьшилось на 362 человека (30,24%);
- основной категорией, сдающей ОГЭ по химии, являются выпускники текущего года, обучающиеся по программам ООО (100,00%), из них на долю участников с ограниченными возможностями здоровья приходится 0,24%;
- количество участников с ограниченными возможностями здоровья уменьшилось на 5 человек (0,34%) по сравнению с 2019 г.;
- обучающихся на дому среди участников ОГЭ-2022 нет;
- количество участников ОГЭ по видам ОО таково: преобладают выпускники СОШ (72,10%), на долю выпускников лицеев и гимназий приходится 27,90%;
- количество участников ОГЭ из СОШ уменьшилось на 6,18%, а доля выпускников лицеев и гимназий увеличилась на 6,26%.

¹ Здесь и далее: ввиду того, что в 2021 г. ОГЭ по предметам по выбору обучающихся не проводился, данный столбец заполняется только в отчетах по русскому языку и математике. В учебных предметах по выбору рассматриваются результаты ОГЭ 2018, 2019, 2022 гг.

² % - Процент от общего числа участников по предмету

2.2. Основные результаты ОГЭ по учебному предмету

2.2.1. Диаграмма распределения первичных баллов участников ОГЭ по предмету в 2022 г. (количество участников, получивших тот или иной балл)



2.2.2. Динамика результатов ОГЭ по предмету

Таблица 2-2

| Получили отметку | 2018 г. | | 2019 г. | | 2021 г. | | 2022 г. | |
|------------------|---------|----------------|---------|-------|---------|---|---------|-------|
| | чел. | % ³ | чел. | % | чел. | % | чел. | % |
| «2» | 3 | 0,25 | 2 | 0,17 | | | 12 | 1,44 |
| «3» | 258 | 21,25 | 206 | 17,21 | | | 188 | 22,51 |
| «4» | 557 | 45,88 | 369 | 30,83 | | | 296 | 35,45 |
| «5» | 396 | 32,62 | 620 | 51,8 | | | 339 | 40,6 |

2.2.3. Результаты ОГЭ по АТЕ региона

Таблица 2-3

| № п/п | АТЕ | Всего участников | «2» | | «3» | | «4» | | «5» | |
|-------|----------------------|------------------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|
| | | | чел. | % | чел. | % | чел. | % | чел. | % |
| 1. | Липецкий район | 20 | 0 | 0 | 4 | 20 | 8 | 40 | 8 | 40 |
| 2. | Воловский район | 6 | 0 | 0 | 2 | 33,33 | 2 | 33,33 | 2 | 33,33 |
| 3. | Грязинский район | 30 | 0 | 0 | 9 | 30 | 11 | 36,67 | 10 | 33,33 |
| 4. | Данковский район | 12 | 0 | 0 | 4 | 33,33 | 2 | 16,67 | 6 | 50 |
| 5. | Добровский район | 11 | 2 | 18,18 | 5 | 45,45 | 2 | 18,18 | 2 | 18,18 |
| 6. | Долгоруковский район | 16 | 0 | 0 | 2 | 12,5 | 8 | 50 | 6 | 37,5 |
| 7. | Добринский район | 15 | 0 | 0 | 3 | 20 | 4 | 26,67 | 8 | 53,33 |

³ % - Процент от общего числа участников по предмету

| № п/п | АТЕ | Всего участников | «2» | | «3» | | «4» | | «5» | |
|-------|-----------------------|------------------|------|-----|------|-------|------|-------|------|-------|
| | | | чел. | % | чел. | % | чел. | % | чел. | % |
| 8. | Елецкий район | 17 | 0 | 0 | 1 | 5,88 | 9 | 52,94 | 7 | 41,18 |
| 9. | Задонский район | 21 | 0 | 0 | 6 | 28,57 | 5 | 23,81 | 10 | 47,62 |
| 10. | Измалковский район | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 100 |
| 11. | Краснинский район | 14 | 0 | 0 | 6 | 42,86 | 4 | 28,57 | 4 | 28,57 |
| 12. | Лебедянский район | 20 | 0 | 0 | 3 | 15 | 10 | 50 | 7 | 35 |
| 13. | Лев-Толстовский район | 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 22,22 | 14 | 77,78 |
| 14. | Становлянский район | 6 | 0 | 0 | 3 | 50 | 2 | 33,33 | 1 | 16,67 |
| 15. | Тербунский район | 22 | 0 | 0 | 8 | 36,36 | 8 | 36,36 | 6 | 27,27 |
| 16. | Усманский район | 11 | 0 | 0 | 5 | 45,45 | 3 | 27,27 | 3 | 27,27 |
| 17. | Хлевенский район | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 50 | 2 | 50 |
| 18. | Чаплыгинский район | 16 | 0 | 0 | 6 | 37,5 | 7 | 43,75 | 3 | 18,75 |
| 19. | г. Елец | 96 | 0 | 0 | 10 | 10,42 | 28 | 29,17 | 58 | 60,42 |
| 20. | г. Липецк | 477 | 10 | 2,1 | 111 | 23,27 | 177 | 37,11 | 179 | 37,53 |

2.2.4. Результаты по группам участников экзамена с различным уровнем подготовки с учетом типа ОО⁴

Таблица 2-4

| № п/п | Тип ОО | Доля участников, получивших отметку | | | | | |
|-------|----------|-------------------------------------|-------|-------|-------|----------------------------------|---|
| | | «2» | «3» | «4» | «5» | «4» и «5» (качество обучения) | «3», «4» и «5» (уровень обученности) |
| 1. | ООШ | 0 | 52 | 24 | 24 | 48 | 100 |
| 2. | СОШ | 1,73 | 23,05 | 36,4 | 38,82 | 75,22 | 98,27 |
| 3. | Лицей | 1,8 | 23,42 | 32,43 | 42,34 | 74,77 | 98,2 |
| 4. | Гимназия | 0 | 13,11 | 36,07 | 50,82 | 86,89 | 100 |

⁴ Указывается доля обучающихся от общего числа участников по предмету.

2.2.5. Выделение перечня ОО, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ОГЭ по предмету⁵

Критерии:

доля участников ОГЭ, получивших отметки «4» и «5», имеет максимальные значения (по сравнению с другими ОО Липецкой области);

доля участников ОГЭ, получивших неудовлетворительную отметку, имеет минимальные значения (по сравнению с другими ОО Липецкой области).

Таблица 2-5

| № п/п | Название ОО | Доля участников, получивших отметку «2» | Доля участников, получивших отметки «4» и «5» (качество обучения) | Доля участников, получивших отметки «3», «4» и «5» (уровень обученности) |
|-------|--------------------------|---|---|--|
| 1. | МБОУ им.Л.Н.Толстого | 0 | 100 | 100 |
| 2. | МБОУ "Лицей №5 г. Ельца" | 0 | 100 | 100 |

2.2.6. Выделение перечня ОО, продемонстрировавших низкие результаты ОГЭ по предмету⁵

Критерии:

доля участников ОГЭ, получивших отметку «2», имеет максимальные значения (по сравнению с другими ОО Липецкой области);

доля участников ОГЭ, получивших отметки «4» и «5», имеет минимальные значения (по сравнению с другими ОО Липецкой области).

Таблица 2-6

| № п/п | Название ОО | Доля участников, получивших отметку «2» | Доля участников, получивших отметки «4» и «5» (качество обучения) | Доля участников, получивших отметки «3», «4» и «5» (уровень обученности) |
|-------|--------------------------|---|---|--|
| 1. | МБОУ СШ №37 г.Липецка | 21,05 | 31,58 | 78,95 |
| 2. | МБОУ лицей №66 г.Липецка | 11,11 | 44,44 | 88,89 |

2.2.7 ВЫВОДЫ о характере результатов ОГЭ по предмету в 2022 году и в динамике

По основным показателям результаты ОГЭ 2022 г. сопоставимы с результатами ОГЭ 2019 г. Хотя, по сравнению с 2019 годом, количество участников ОГЭ по химии в регионе, получивших неудовлетворительную отметку за экзамен, воз-

⁵ Анализ проводится для случаев, если количество участников в этом ОО составляет не менее 10 человек для получения статистически достоверных результатов для сравнения.

росло на 10 человек (показатель ухудшился на 1,27%), уровень обученности по Липецкой области остался на высоком уровне и находится в пределах 98-100% (для сравнения: 2018 г.- 99,75%, 2019 г. – 99,84%, 2022 г. – 98,56%). Качество обучения практически стабильно на протяжении сравниваемых трех лет и находится в пределах 76-83% (для сравнения: 2018 г. – 78,5%, 2019 г. – 82,63%, 2022 г. – 76,05%).

339 (40,60%) участников экзамена показали отличный уровень подготовки и получили за выполнение работы от 31 до 40 баллов (отметка «5»). Этот показатель на 7,98% выше, чем в 2018 году, но на 11,2% ниже, чем в 2019 году.

Средний балл ОГЭ 2022 года по пятибалльной шкале равен 4,15 (для сравнения: 2018 г. – 4,11, 2019 г. – 4,34).

Наибольшая доля участников, получивших отметку «2», отмечается в следующих АТЕ: Добровский район, г. Липецк.

Наибольшая доля участников, получивших отметку «5», отмечается в следующих АТЕ: Добринский район, Измалковский район, Лев-Толстовский район, г. Елец.

Таким образом, приведенные выше статистические данные, свидетельствуют о стабильности обучения и высоком качестве подготовки выпускников в 2022 году.

2.3. Анализ результатов выполнения заданий КИМ ОГЭ

2.3.1. Краткая характеристика КИМ по предмету

Содержание КИМ ОГЭ определяется на основе федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (приказ Минобрнауки России от 17.12.2010 № 1897) с учётом Примерной основной образовательной программы основного общего образования (одобрена решением Федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 08.04.2015 № 1/15)).

Разработка КИМ осуществлялась с учётом следующих общих положений:

- КИМ ориентированы на проверку сформированности умений, видов деятельности, которые необходимы при усвоении системы знаний, рассматриваемой в качестве инвариантного ядра содержания действующих программ по химии для основной школы. Требования к результатам обучения определяются в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования;

- КИМ призваны обеспечивать возможность дифференцированной оценки подготовки экзаменуемых. В этих целях проверка освоения основных умений и элементов содержания курса химии осуществляется на трёх уровнях сложности: базовом, повышенном и высоком;

- Учебный материал, на базе которого строятся задания, отбирается по признаку его значимости для общеобразовательной подготовки выпускников основной школы. При этом особое внимание уделяется тем элементам содержания, которые получают своё развитие в курсе химии средней школы.

Преемственность модели ОГЭ 2022 г. с КИМ ЕГЭ по химии проявляется как в содержательной, так и в деятельностной составляющей экзаменационной модели. Это стало возможным, прежде всего благодаря использованию форм и формулировок заданий, аналогичных моделям заданий ЕГЭ. Так, для проверки сформированности усвоения понятий, изучаемых в систематическом курсе химии основной школы, предлагаются задания на сравнение или классификацию предлагаемых объектов, а также на их применение в процессе анализа химической информации.

В КИМ ОГЭ по химии также включены задания, предусматривающие проверку умения прогнозировать возможность протекания химических реакций и состав образующихся продуктов реакций, описывать признаки их протекания или определять реактивы, необходимые для проведения качественных реакций.

Так же, как и в варианте ЕГЭ, большое внимание уделено проверке сформированности системных знаний о химических свойствах неорганических веществ.

Работа состоит из двух частей.

Часть 1 содержит 19 заданий с кратким ответом, в их числе 14 заданий базового уровня сложности (порядковые номера этих заданий: 1-3, 5-8, 11, 13–16, 18, 19) и 5 заданий повышенного уровня сложности (порядковые номера этих заданий: 4, 9, 10, 12, 17). При всем своем различии задания этой части подразумевают самостоятельное формулирование и запись ответа в виде числа или последовательности цифр.

Часть 2 содержит 5 заданий высокого уровня сложности: 3 задания этой части подразумевают запись развёрнутого ответа, 2 задания этой части предполагают выполнение реального химического эксперимента и оформление его результатов.

Каждая группа заданий экзаменационной работы имеет свое назначение.

Задания части 1 в совокупности позволяют проверить усвоение значительного количества элементов содержания, предусмотренных Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования: знание языка науки и основ химической номенклатуры, закономерностей изменения свойств химических элементов и образуемых ими веществ по положению в Периодической системе Д.И.Менделеева, общих химических свойств и способов получения простых веществ и основных классов сложных неорганических веществ, признаков и условий протекания химических реакций, особенностей протекания

реакций ионного обмена и окислительно-восстановительных реакций, правил обращения с веществами и техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием и др.

В заданиях базового уровня сложности необходимо записать краткий ответ в виде двух-трёх цифр или в виде числа с указанной степенью округления. Несмотря на различные формулировки условия, эти задания ориентированы на проверку усвоения только одного конкретного элемента содержания.

В заданиях повышенного уровня сложности необходимо записать краткий ответ в виде трёх цифр, установив соответствие позиций, представленных в двух множествах. Эти задания, в отличие от заданий базового уровня сложности, характеризуются выполнением большего разнообразия действий по применению знаний, а также сформированностью умений систематизировать и обобщать полученные знания.

В части 2 задания с развернутым ответом предусматривают комплексную проверку усвоения нескольких элементов содержания из различных содержательных разделов. Среди них: реакции ионного обмена, окислительно-восстановительные реакции, взаимосвязь веществ различных классов, количество вещества, молярный объем и молярная масса вещества, массовая доля растворенного вещества, правила безопасной работы в школьной лаборатории. Выполнение заданий этого вида предполагает сформированность комплексных умений:

- составлять электронный баланс и уравнение окислительно-восстановительной реакции, определять окислитель и восстановитель;
- объяснять обусловленность свойств и способов получения веществ их составом и строением, взаимосвязь неорганических веществ;
- проводить комбинированные расчеты по химическим уравнениям;
- осуществлять химический эксперимент и описывать признаки проводимых реакций.

Экзаменационная работа 2022 г. по сравнению с работой 2019 г. претерпела ряд изменений. Изменения, внесенные в 2020 году:

- В целях повышения деятельностной составляющей заданий увеличена доля заданий с множественным выбором ответа (6, 7, 12, 14, 15) и заданий на установление соответствия между позициями двух множеств (10, 13, 16).

- Добавлено задание 1, предусматривающее проверку умения работать с текстовой информацией, отражающей различия в содержательной нагрузке понятий. В задании требуется выбрать два утверждения, в которых химический термин используется в определённом смысловом значении.

- Из части 1 экзаменационного варианта исключено задание, проверяющее сформированность знаний по разделу «Первоначальные сведения об органических веществах».

- В часть 2 включено задание 21, предусматривающее проверку понимания существования взаимосвязи между различными классами неорганических веществ и сформированности умения составлять уравнения реакций, отражающих эту связь. Ещё одним контролируемым умением является умение составлять уравнения реакций ионного обмена, в частности сокращённое ионное уравнение.

- В экзаменационный вариант добавлена обязательная для выполнения практическая часть, которая включает в себя два задания: 23 и 24. В задании 23 из предложенного перечня необходимо выбрать два вещества, взаимодействие с которыми отражает химические свойства указанного в условии задания вещества, и составить с ними два уравнения реакций. Задание 24 предполагает проведение двух реакций, соответствующих составленным уравнениям реакций.

В 2021 году были внесены изменения, касающиеся формата некоторых заданий:

- в заданиях 2 (определение строения атома химического элемента и характеристика его положения в Периодической системе), 3 (построение последовательности элементов с учётом закономерностей изменения свойств элементов по группам и периодам) и 16 (чистые вещества, смеси, правила работы с веществами в лаборатории и в быту) требуется вписать в поле ответа цифровые значения, соответствующие условию задания;

- в заданиях 5 (виды химической связи), 8 (химические свойства простых веществ и оксидов) требуется осуществить выбор двух ответов из предложенных в перечне 5 вариантов (множественный выбор ответа);

- в заданиях 4 (валентность, степень окисления) и 12 (признаки химических реакций) требуется установить соответствия между позициями двух множеств;

- задания 18 и 19 предполагают выполнение расчётов с использованием понятия «массовая доля химического элемента в веществе».

При определении количества заданий КИМ ОГЭ, ориентированных на проверку усвоения учебного материала отдельных содержательных блоков / линий, учитывался прежде всего занимаемый ими объём в содержании курса химии. Например, был принят во внимание тот факт, что в системе подготовки обучающихся основной школы наибольший объём знаний, определяющих уровень их подготовки, относится к таким содержательным блокам, как «Многообразие химических реакций» и «Многообразие веществ». По этой причине суммарная доля заданий (от общего количества всех заданий), проверяющих усвоение их содержания, составила 30% по каждому из разделов. Значительная доля заданий, включённых в вариант, относится также к разделу «Экспериментальная химия».

Распределение заданий по содержательным разделам отражает таблица 2-7

Таблица 2-7

| № | Название раздела | Количество заданий | Максимальный первичный балл | Процент максимального первичного балла за задания данного вида деятельности от максимального первичного балла за всю работу, равного 40 |
|---|--|--------------------|-----------------------------|---|
| 1 | «Основные понятия химии (уровень атомно-молекулярных представлений)» | 2 | 2 | 5 |
| 2 | «Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева» | 3 | 4 | 10 |
| 3 | «Строение вещества» | 2 | 2 | 5 |
| 4 | «Многообразие химических реакций» | 6 | 9 | 22,5 |
| 5 | «Многообразие веществ» | 6 | 14 | 35 |
| 6 | «Экспериментальная химия» | 5 | 9 | 22,5 |
| | Итого | 24 | 40 | 100 |

2.3.2. Статистический анализ выполнения заданий КИМ ОГЭ в 2022 году

Таблица 2-8

| Номер задания в КИМ | Проверяемые элементы содержания / умения | Уровень сложности задания | Средний процент выполнения ⁶ | Процент выполнения ⁶ по региону в группах, получивших отметку | | | |
|---------------------|---|---------------------------|---|--|-------|-------|-------|
| | | | | «2» | «3» | «4» | «5» |
| Часть 1 | | | | | | | |
| 1 | Атомы и молекулы. Химический элемент. Простые и сложные вещества | Б | 64,67 | 50,00 | 45,21 | 63,18 | 77,29 |
| 2 | Строение атома. Строение электронных оболочек атомов первых 20 химических элементов Периодической системы Д.И. Менделеева. Группы и пери- | Б | 84,19 | 50,00 | 67,02 | 83,11 | 95,87 |

⁶ Вычисляется по формуле $p = \frac{N}{nm} \cdot 100\%$, где N – сумма первичных баллов, полученных всеми участниками группы за выполнение задания, n – количество участников в группе, m – максимальный первичный балл за задание.

| Номер задания в КИМ | Проверяемые элементы содержания / умения | Уровень сложности задания | Средний процент выполнения ^б | Процент выполнения ^б по региону в группах, получивших отметку | | | |
|---------------------|--|---------------------------|---|--|-------|-------|-------|
| | | | | «2» | «3» | «4» | «5» |
| | оды Периодической системы. Физический смысл порядкового номера химического элемента | | | | | | |
| 3 | Закономерности изменения свойств элементов в связи с положением в Периодической системе Д.И. Менделеева | Б | 79,16 | 16,67 | 61,17 | 78,72 | 91,74 |
| 4 | Валентность. Степень окисления химических элементов | П | 82,34 | 45,83 | 66,22 | 81,42 | 93,36 |
| 5 | Строение вещества. Химическая связь: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, металлическая | Б | 90,42 | 41,67 | 79,79 | 90,54 | 97,94 |
| 6 | Строение атома. Строение электронных оболочек атомов первых 20 химических элементов Периодической системы Д.И. Менделеева. Закономерности изменения свойств элементов в связи с положением в Периодической системе Д.И. Менделеева | Б | 77,72 | 33,33 | 57,45 | 75,00 | 92,92 |
| 7 | Классификация и номенклатура неорганических веществ | Б | 83,23 | 50,00 | 58,51 | 85,47 | 96,17 |
| 8 | Химические свойства простых веществ. Химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных | Б | 57,84 | 8,33 | 30,85 | 56,42 | 75,81 |

| Номер задания в КИМ | Проверяемые элементы содержания / умения | Уровень сложности задания | Средний процент выполнения ^б | Процент выполнения ^б по региону в группах, получивших отметку | | | |
|---------------------|--|---------------------------|---|--|-------|-------|-------|
| | | | | «2» | «3» | «4» | «5» |
| 9 | Химические свойства простых веществ. Химические свойства сложных веществ | П | 62,93 | 20,83 | 42,55 | 56,42 | 81,42 |
| 10 | Химические свойства простых веществ. Химические свойства сложных веществ | П | 61,02 | 12,50 | 37,23 | 52,20 | 83,63 |
| 11 | Классификация химических реакций по различным признакам: количеству и составу исходных и полученных веществ, изменению степеней окисления химических элементов, поглощению и выделению энергии | Б | 74,01 | 33,33 | 51,06 | 76,69 | 85,84 |
| 12 | Химическая реакция. Условия и признаки протекания химических реакций. Химические уравнения. Сохранение массы веществ при химических реакциях | П | 67,72 | 8,33 | 40,69 | 64,36 | 87,76 |
| 13 | Электролиты и неэлектролиты. Катионы и анионы. Электролитическая диссоциация кислот, щелочей и солей (средних) | Б | 72,10 | 0,00 | 34,04 | 73,65 | 94,40 |
| 14 | Реакции ионного обмена и условия их осуществления | Б | 63,71 | 8,33 | 29,26 | 59,80 | 88,20 |
| 15 | Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель и восстановитель | Б | 82,63 | 41,67 | 63,30 | 81,42 | 95,87 |
| 16 | Правила безопасной работы в | Б | 32,69 | 0,00 | 29,79 | 28,04 | 39,53 |

| Номер задания в КИМ | Проверяемые элементы содержания / умения | Уровень сложности задания | Средний процент выполнения ^б | Процент выполнения ^б по региону в группах, получивших отметку | | | |
|---------------------|---|---------------------------|---|--|-------|-------|-------|
| | | | | «2» | «3» | «4» | «5» |
| | школьной лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Разделение смесей и очистка веществ. Приготовление растворов. Проблемы безопасного использования веществ и химических реакций в повседневной жизни. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Человек в мире веществ, материалов и химических реакций | | | | | | |
| 17 | Определение характера среды раствора кислот и щелочей с помощью индикаторов. Качественные реакции на ионы в растворе (хлорид-, сульфат-, карбонат-, фосфат-, гидроксид-ионы; ионы аммония, бария, серебра, кальция, меди и железа). Получение газообразных веществ. Качественные реакции на газообразные вещества (кислород, водород, углекислый газ, аммиак) | П | 57,19 | 0,00 | 24,47 | 50,51 | 83,19 |
| 18 | Вычисление массовой доли химического элемента в веществе | Б | 75,45 | 33,33 | 50,53 | 73,65 | 92,33 |
| 19 | Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Человек в мире | Б | 38,44 | 0,00 | 10,11 | 29,73 | 63,13 |

| Номер задания в КИМ | Проверяемые элементы содержания / умения | Уровень сложности задания | Средний процент выполнения ^б | Процент выполнения ^б по региону в группах, получивших отметку | | | |
|---------------------|---|---------------------------|---|--|-------|-------|-------|
| | | | | «2» | «3» | «4» | «5» |
| | веществ, материалов и химических реакций | | | | | | |
| Часть 2 | | | | | | | |
| 20 | Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель и восстановитель | В | 70,82 | 0,00 | 33,33 | 72,86 | 92,33 |
| 21 | Взаимосвязь различных классов неорганических веществ. Реакции ионного обмена и условия их осуществления | В | 62,19 | 0,00 | 17,42 | 58,53 | 92,40 |
| 22 | Вычисление количества вещества, массы или объёма вещества по количеству вещества, массе или объёму одного из реагентов или продуктов реакции. Вычисление массовой доли растворённого вещества в растворе | В | 54,49 | 0,00 | 6,38 | 47,97 | 88,79 |
| Практическая часть | | | | | | | |
| 23 | Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы IV-VII групп и их соединений»; «Металлы и их соединения». Качественные реакции на ионы в растворе (хлорид-, иодид-, сульфат-, карбонат-, силикат-, фосфат-, гидроксид-ионы; ион аммония; катионы изученных металлов, а также бария, серебра, кальция, меди и железа) | В | 70,12 | 0,00 | 27,13 | 71,62 | 95,13 |

| Номер задания в КИМ | Проверяемые элементы содержания / умения | Уровень сложности задания | Средний процент выполнения ^б | Процент выполнения ^б по региону в группах, получивших отметку | | | |
|---------------------|--|---------------------------|---|--|-------|-------|-------|
| | | | | «2» | «3» | «4» | «5» |
| 24 | Правила безопасной работы в школьной лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Разделение смесей и очистка веществ. Приготовление растворов | В | 73,13 | 22,81 | 50,00 | 77,20 | 90,86 |

Линии заданий с наименьшими процентами выполнения:

- 1) задания базового уровня (с процентом выполнения ниже 50): 16, 19.
- 2) задания повышенного и высокого уровня (с процентом выполнения ниже 15): отсутствуют.

Успешно усвоенные элементы содержания / освоенные умения, навыки, виды деятельности: строение атома, строение электронных оболочек атомов первых 20 химических элементов Периодической системы Д.И. Менделеева, группы и периоды Периодической системы, физический смысл порядкового номера химического элемента; валентность, степень окисления химических элементов; строение вещества, химическая связь: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, металлическая; классификация и номенклатура неорганических веществ; окислительно-восстановительные реакции, окислитель и восстановитель.

Недостаточно усвоенные элементы содержания / освоенные умения, навыки, виды деятельности: правила безопасной работы в школьной лаборатории, лабораторная посуда и оборудование, разделение смесей и очистка веществ, приготовление растворов, проблемы безопасного использования веществ и химических реакций в повседневной жизни, химическое загрязнение окружающей среды и его последствия, человек в мире веществ, материалов и химических реакций; вычисление количества вещества, массы или объёма вещества по количеству вещества, массе или объёму одного из реагентов или продуктов реакции. Вычисление массовой доли растворённого вещества в растворе.

2.3.3. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ ОГЭ

Для содержательного анализа использован открытый вариант КИМ № 81603. В экзаменационном варианте задания распределены по следующим содержательным разделам:

1. Основные понятия химии (уровень атомно-молекулярных представлений).

2. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.

3. Строение вещества.

4. Многообразие химических реакций.

5. Многообразие веществ.

6. Экспериментальная химия.

Содержательный раздел 1 «Основные понятия химии (уровень атомно-молекулярных представлений)»

Усвоение элементов содержания этого раздела проверялось заданиями базового уровня сложности. Наибольшие затруднения вызвало задание 1.

Задание 1. Выберите два утверждения, в которых говорится о кальции как о простом веществе.

1) Кальций получают электролизом расплавов солей.

2) В состав зубной пасты входит кальций.

3) В природе кальций встречается в виде шести изотопов.

4) Кальций входит в состав таких минералов, как гипс, алебастр, известняк.

5) Кальций - серебристо-серый металл, но на воздухе он быстро темнеет.

В группе учащихся, получивших неудовлетворительную отметку, с этим заданием справились 50%, в группе, получивших отметку «3» - 45,21%; в группах, получивших отметки «4» и «5» - 63,18 % и 77,29 % соответственно. Проверяемые элементы содержания в этом задании относятся к первоначальным понятиям химии: «Атомы и молекулы», «Химический элемент», «Простые и сложные вещества». Однако, неоднозначность приведенных вариантов ответов дезориентирует экзаменуемых. В данном задании учащимся необходимо понимать разницу между химическим элементом и веществом, знать положения атомно – молекулярного учения. Формулировки иногда действительно заставляют учащегося серьезно задуматься, но зная смысл определений, суть разницы между веществом и химическим элементом, вполне можно исключить однозначно неподходящие варианты и тем самым выбрать верные варианты ответов.

Содержательный раздел 2 «Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»

Второй раздел заданий экзаменационной работы включал в себя задания базового и повышенного уровней сложности. Задания данного раздела ориентированы на проверку усвоения понятий характеризующих строение атомов химических элементов, а также на проверку умений применять Периодический закон для сравнения свойств элементов и их соединений.

При выполнении заданий большинство участников ОГЭ продемонстрировали уверенное овладение следующими умениями: составлять схемы строения атомов первых 20 элементов Периодической системы Д.И. Менделеева, характеризовать химические элементы на основе их положения в Периодической системе Д.И. Менделеева и особенностей строения их атомов, сравнивать строение атомов между собой, выделять сходство и характер изменения свойств элементов и их соединений.

Данные таблицы 2-8 показывают, что все элементы содержания этого раздела хорошо усвоены выпускниками. Средний процент выполнения задания 2 – 84,19. Так, в группе учащихся, получивших неудовлетворительную отметку, с этим заданием справились 50%; в группе, получивших отметку «3» - 67,02%; в группе, получивших отметку «4» - 83,11% и в группе, получивших отметку «5» - 95,87 %. Немного меньший средний процент выполнения экзаменуемые показали при выполнении заданий 3 и 6 (79,16% и 77,72% соответственно). Эти задания сложнее дались выпускникам из группы, получивших отметку «2» - 16,67% и 33,33% соответственно. Приведем пример задания, при выполнении которого было дано значительное количество ошибочных ответов выпускниками из группы, получивших отметку «2».

Задание 3. Расположите химические элементы –

1) сера 2) кремний 3) хлор

в порядке увеличения восстановительных свойств образуемых ими простых веществ. Запишите указанные номера элементов в соответствующем порядке.

Основная сложность, которую испытывает участник экзамена при выполнении этого задания, связана с недостаточно сформированным умением определения окислительно – восстановительных свойств элементов и их соединений. Исправить эту ситуацию возможно, включая большее количество аналогичных заданий в учебный процесс.

Содержательный раздел 3 «Строение вещества»

Усвоение элементов содержания этого раздела проверялось заданиями базового уровня сложности. Статистические данные показывают, что элементы содержания этого раздела хорошо усвоены выпускниками. Средний процент выполнения задания 5 – 90,42. В группе учащихся, получивших неудовлетворительную отметку, с этим заданием справились 41,67%; в группе, получивших отметку «3» - 79,79%; в группе, получивших отметку «4» - 90,54% и в группе, получивших отметку «5» - 97,94 %. При выполнении этого задания участники ОГЭ продемонстрировали уверенное овладение умением определять природу химической связи: ковалентной (полярной и неполярной), ионной, металлической.

Одна из причин высоких показателей выполнения заданий разделов 2 и 3 объясняется тем, что все они непосредственно направлены на проверку усвоения основных химических понятий и законов и, следовательно, неоднократно повторяются на уроках химии 8-9 классов. Другая возможная причина высоких результатов выполнения заданий может быть связана с более тщательной отработкой в процессе подготовки к экзамену определенных форм заданий, аналогичных заданиям КИМ.

Содержательный раздел 4 «Многообразие химических реакций»

Усвоение элементов содержания этого раздела проверялось заданиями различного уровня сложности, в их числе: 4 заданиями базового уровня сложности, 1 заданием повышенного уровня сложности и 1 заданием высокого уровня сложности. Выполнение заданий предусматривало проверку сформированности умений объяснять сущность изученных видов химических реакций: электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных и составлять их уравнения.

Данные таблицы позволяют говорить о том, что большинство элементов содержания данного блока успешно усвоены выпускниками. Рассмотрим некоторые характерные затруднения учащихся на конкретных примерах.

Задание 13. При полной диссоциации 1 моль каких двух из представленных веществ образуется 2 моль катионов?

- 1) хлорид магния
- 2) сульфид калия
- 3) сульфат цинка
- 4) карбонат натрия
- 5) нитрат меди (II).

Несмотря на то, что средний процент выполнения этого задания достаточно высок – 72,1, из участников экзамена в группе, получившей отметку «2» с ним не справился никто, а процент выполнения задания в группе, получившей отметку «3» невысок – 34,04. На основании приведенных данных можно говорить о несформированности у этой группы выпускников умений записывать реакции диссоциации электролитов. Участники, получившие отметки «4» и «5» показали процент выполнения 73,65 и 94,40 соответственно, что указывает на понимание процесса диссоциации солей.

Задание 14. Выберите два исходных вещества, взаимодействию которых соответствует сокращённое ионное уравнение реакции $\text{Fe}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{FeCO}_3$

- 1) CaCO_3
- 2) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
- 3) $\text{Fe}(\text{OH})_2$

- 4) FeCl_2
- 5) K_2CO_3
- 6) CO_2 .

Средний процент выполнения этого задания – 63,71. В группах, получивших отметки «2» и «3» процент выполнения задания невысок – 8,33 и 29,26 соответственно. В группах, получивших отметки «4» и «5» экзаменуемые продемонстрировали довольно высокий уровень овладения проверяемыми элементами содержания. Основная сложность, которую испытывает участник экзамена (особенно в группах, получивших отметку «2» и «3») при выполнении этого задания, связана с необходимостью осуществить ряд последовательных действий: определить классификационную принадлежность веществ из списка, выбрать вещества-электролиты, растворимые в воде и проанализировать возможность протекания реакции между ними с образованием предлагаемого продукта.

Задание 20. Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой $\text{HClO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HCl} + \text{H}_2\text{SO}_4$. Определите окислитель и восстановитель.

Это задание высокого уровня сложности вызывает наибольшие проблемы у слабо подготовленных учащихся. Средний процент выполнения 20 задания составляет 70,82 (в группе, получивших отметку «2» с этим заданием не справился никто; в группе, получивших отметку «3» процент выполнения 33,33; в группах, получивших отметки «4» и «5» процент выполнения 72,86 и 92,33 соответственно). Задание 20 ориентировано на проверку умений расставлять коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций на основе составленного электронного баланса и определять окислитель и восстановитель.

Учащиеся в подобных заданиях с ошибками определяют степени окисления элементов в соединениях, путают процессы окисления и восстановления, а значит и понятия «окислитель» и «восстановитель». Анализ работ экзаменуемых свидетельствует о недостаточном внимании учителей-предметников к формированию и развитию понятий «степень окисления» и «заряд иона». Учащимся следует напомнить, что в отличие от обозначения зарядов ионов, степень окисления также обозначают цифрой со знаками «+» или «-», но ее ставят над символом элемента, причем знак «+» или «-» ставят перед цифрой, а не после нее.

Содержательный раздел 5 «Многообразие веществ»

Усвоение элементов содержания этого раздела проверялось заданиями различного уровня сложности: базового и повышенного, находившихся в первой части экзаменационной работы и высокого, которые требовали написания развернутого ответа и находились во второй части работы.

Данные таблицы 2-8 позволяют утверждать, что экзаменуемые прочно овладели на базовом уровне умениями определять принадлежность веществ к различным классам неорганических соединений (задание 7 экзаменационной работы выполнено с успешностью 83,23%).

Наряду с этим участники ОГЭ продемонстрировали недостаточно прочные знания химических свойств и способов получения неорганических веществ. Например, средний процент выполнения заданий 8, 9 и 10 составляет 57,84%, 62,93% и 61,02% соответственно. При выполнении задания 8 базового уровня сложности невысокие результаты показали все участники экзамена. В группе учащихся, получивших неудовлетворительную отметку, с этим заданием справились 8,33%; в группе, получивших отметку «3» - 30,85%; в группе, получивших отметку «4» - 56,42% и в группе, получивших отметку «5» - 75,81 %. Задания 9 и 10 повышенного уровня сложности оказались выполненными более успешно практически всеми группами экзаменуемых. При выполнении задания 9 в группе учащихся, получивших отметку «2», с этим заданием справились 20,83%; в группе, получивших отметку «3» - 42,55%; в группе, получивших отметку «4» - 56,42% и в группе, получивших отметку «5» - 81,42 %. При выполнении задания 10 в группе учащихся, получивших отметку «2», с этим заданием справились 12,50%; в группе, получивших отметку «3» - 37,23%; в группе, получивших отметку «4» - 52,20% и в группе, получивших отметку «5» - 83,63 %.

Задание 21 данного содержательного раздела относится к заданиям высокого уровня сложности, требующее написания развернутого ответа. Оно было ориентировано на проверку сформированности умения подтверждать существование генетической связи между веществами различных классов путем составления уравнений соответствующих реакций. Результатом выполнения задания должно было стать составление трех молекулярных уравнений соответствующих химических реакций и одного сокращенного ионного уравнения для указанного превращения. Максимальный балл за выполнение задания составил 4 балла. Средний процент выполнения данного задания по региону составил 62,19 (в группе учащихся, получивших отметку «2», с этим заданием не справился никто; в группе, получивших отметку «3» - 17,42%; в группе, получивших отметку «4» - 58,53% и в группе, получивших отметку «5» - 92,40 %).

Рассмотрим некоторые характерные затруднения учащихся на конкретных примерах.

Задание 8. Какие два из перечисленных веществ, вступают в реакцию с оксидом магния?

- 1) NaOH
- 2) CO₂
- 3) H₂SO₄

4) CaO

5) NaNO₃.

При выполнении этого задания необходимо осуществить несколько последовательных действий: определить классификационную принадлежность оксида магния и веществ из списка и использовать особенности основно–кислотных взаимодействий веществ.

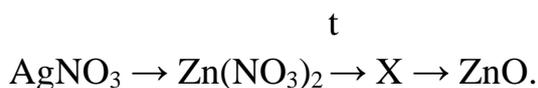
Задание 10. Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых оно может вступать в реакцию: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

| ВЕЩЕСТВО | РЕАГЕНТЫ |
|--------------------|---|
| А) оксид меди (II) | 1) HCl, Ba(OH) ₂ |
| Б) хлор | 2) N ₂ , Na ₂ SO ₄ |
| В) гидроксид цинка | 3) Cu, KOH |
| | 4) H ₂ , HNO ₃ |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Учащиеся должны были продемонстрировать умение осуществлять подбор реагентов для простых веществ, оксидов и амфотерных гидроксидов. Сложность выполнения этого задания заключается в необходимости прогнозировать возможности проведения реакций на основе знаний химических свойств простых и сложных веществ.

Задание 21. Дана схема превращений:



Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для второго превращения составьте сокращенное ионное уравнение реакции.

Это задание ориентировано на проверку умений составлять молекулярные и сокращенное ионное уравнения реакций, подтверждающих химические свойства предлагаемых в задании веществ, определять заряды ионов в сокращенном ионном уравнении. Формат представления условия этого задания и алгоритм его выполнения был хорошо известен выпускникам и, несмотря на это, задание было выполнено недостаточно успешно. Основные ошибки были связаны с записью уравнений неосуществимых реакций и заменой зарядов ионов в сокращенном ионном уравнении реакции на степени окисления.

Основываясь на данных таблицы 2-8 можно говорить о несформированности понятий о химических свойствах и способах получения веществ, а также умений распознавать неорганические вещества на основе качественных реакций у учащихся с неудовлетворительным и удовлетворительным результатами экзамена.

Выполнить задания этого содержательного раздела удалось лишь наиболее подготовленным выпускникам, что позволяет говорить о существовании пробелов в системе химических знаний, в первую очередь знаний химических свойств и способов получения неорганических веществ, условий протекания реакций.

Содержательный раздел 6 «Экспериментальная химия»

Усвоение элементов содержания этого раздела проверялось заданиями различного уровня сложности. Эти задания имеют прикладной и практико-ориентированный характер и позволяют проверить усвоение фактологического материала. Выполнение заданий предусматривало проверку сформированности ряда умений: использовать в конкретных ситуациях знания о применении и промышленных способах получения некоторых изученных веществ; планировать проведение эксперимента по характеристике свойств неорганических веществ на основе приобретенных знаний о правилах безопасной работы с веществами; распознавать неорганические вещества на основе качественных реакций; проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям.

Статистические данные показывают, что наибольшее затруднение у всех групп экзаменуемых вызвало задание 16. Средний процент выполнения данного задания по региону составил 32,69 (в группе учащихся, получивших отметку «2», с этим заданием не справился никто; в группе, получивших отметку «3» - 29,79%; в группе, получивших отметку «4» - 28,04% и в группе, получивших отметку «5» - 39,53 %).

Трудности вызвало и задание 17, особенно в группах слабо подготовленных учащихся. Средний процент выполнения данного задания по региону составил 57,19 (в группе учащихся, получивших отметку «2», с этим заданием не справился никто; в группе, получивших отметку «3» - 24,47%; в группе, получивших отметку «4» - 50,51% и в группе, получивших отметку «5» - 83,19 %).

Впервые на ОГЭ в Липецкой области проводился реальный химический эксперимент – задания 23 и 24 высокого уровня сложности. В целом, экзаменуемые показали хороший результат выполнения этих заданий. Средний процент выполнения задания 23 составил 70,12 (в группе учащихся, получивших отметку «2», с этим заданием не справился никто; в группе, получивших отметку «3» - 27,13%; в группе, получивших отметку «4» - 71,62% и в группе, получивших отметку «5» - 95,13 %). Средний процент выполнения задания 24 составил 73,13 (в группе учащихся, получивших отметку «2» - 22,81%; в группе, получивших отметку «3» - 50,00%; в группе, получивших отметку «4» - 77,20% и в группе, получивших отметку «5» - 90,86 %).

Рассмотрим некоторые характерные затруднения учащихся на конкретных примерах.

Задание 16. Из перечисленных суждений о правилах работы с веществами в лаборатории и быту выберите верное(-ые) суждение(-я).

1) При нагревании соляной кислоты в пробирке её горлышко следует закрыть пробкой.

2) Для проведения реакций между твердыми веществами можно использовать только фарфоровую посуду.

3) Приготовление смесей для борьбы с насекомыми – вредителями растений можно проводить без резиновых перчаток.

4) Для выделения соли из раствора используют чашечку для выпаривания. Запишите в поле ответа номер(-а) верного(-ых) суждения(-й).

Причин низкого результата выполнения этого задания несколько: небольшое количество подобных заданий включается учителями в учебный процесс, практическая часть учебных программ не всегда выполняется в полном объеме. Определенное значение имеет и формат задания, не «подсказывающий» количество верных ответов.

На основании результатов ОГЭ 2022 г. может быть дана рекомендация, которая обусловлена невысокими результатами выполнения заданий связанных с проверкой сформированности знаний о правилах безопасной работы с веществами в лаборатории и быту, способах промышленного получения веществ, их применении в повседневной жизни. В школьном курсе химии данному содержанию, как правило, не уделяется должное внимание. Именно отсутствие у обучающихся четко отработанной системы работы при выполнении эксперимента; недостаточная сформированность умений работать с информацией и преобразовывать ее в новую форму; недостаточный уровень знаний об областях применения и использования веществ не позволили выпускникам даже с высоким уровнем подготовки успешно справиться с заданиями практико-ориентированного направления. Большую роль в этом отношении может сыграть организация процессов обобщения и систематизации данного материала, осуществляемых последовательно по мере изучения классов неорганических веществ.

Кроме заданий практико-ориентированного направления в шестой содержательный раздел входят задания, в которых необходимо провести расчёты по химическим формулам и уравнениям реакций. Наибольшие затруднения у всех групп экзаменуемых вызвало задание 19. Средний процент выполнения данного задания составил 38,44 (в группе учащихся, получивших отметку «2», с этим заданием не справился никто; в группе, получивших отметку «3» - 10,11%; в группе, получивших отметку «4» - 29,73% и в группе, получивших отметку «5» - 63,13 %).

Задание 19. Для приготовления дезинфицирующего раствора фермер использовал четверть аптечного пузырька перманганата калия. Сколько граммов марганца попадет в почву при применении полученного раствора. Запишите число с точностью до сотых.

Экзаменуемые показали низкий результат выполнения этого задания по нескольким причинам. Во-первых, учащихся смущает тематика задания – использование лекарственных препаратов и т.п. Во-вторых, не все ученики быстро и правильно могут переключиться с понятия отдельно взятого химического элемента на понятие химического элемента в составе сложного вещества, что необходимо осуществить, т.к. 18 и 19 задания тематически связаны между собой. В-третьих, ошибки в арифметических расчётах, например, из-за невнимания к единицам измерения, степени округления десятичных дробей. В-четвертых, небольшое количество учащихся знают массы и объемы веществ в промышленных упаковках.

Выполнение задания 22 высокого уровня сложности, требовало от экзаменуемых знания химических свойств веществ и осуществления последовательности действий, приводящих к получению правильного ответа. Необходимо было написать уравнение реакции (согласно данным условия задачи), а также выполнить два вида расчетов: вычисление массовой доли растворенного вещества в растворе и вычисление количества вещества, массы или объёма вещества по количеству вещества, массе или объёму одного из реагентов или продуктов реакции. Только экзаменуемые с хорошим и отличным уровнем подготовки в большинстве своём справились с выполнением задания полностью. Средний процент выполнения данного задания по региону составил 54,49 (в группе учащихся, получивших отметку «2», с этим заданием не справился никто; в группе, получивших отметку «3» - 6,38%; в группе, получивших отметку «4» - 47,97% и в группе, получивших отметку «5» - 88,79 %).

Полученные результаты свидетельствуют о достаточном качестве используемых учебных программ, эффективности региональных курсов повышения квалификации для учителей химии. Используемые УМК позволяют достигать учащимися региона оптимальных результатов на ОГЭ по химии.

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

Для успешного выполнения заданий ОГЭ у экзаменуемых должны быть сформированы как предметные, так и метапредметные умения. О метапредметной направленности заданий можно говорить, характеризуя задания любого уровня сложности.

Каждое задание базового уровня сложности ориентировано на проверку усвоения только одного или двух элементов содержания. Однако, выполнение любого из этих заданий предполагает анализ текста задания и обдумывание его химической сути. Кроме того, они так же, как и более сложные задания, требуют применение знаний в системе, а не только применения заранее подготовленных шаблонов.

Задания повышенного уровня предусматривают выполнение разнообразных действий по применению знаний в изменённой, обновлённой ситуации (например, для анализа сущности изученных типов реакций), а также сформированность умений систематизировать и обобщать полученные знания.

Задания высокого уровня сложности необходимы для оценки сформированности интеллектуальных умений высокого уровня, таких как устанавливать причинно-следственные связи между отдельными элементами знаний (например, между составом, строением и свойствами веществ), формулировать ответ в определённой логике с аргументацией сделанных выводов и заключений. Задания этого уровня, предусматривают комплексную проверку усвоения нескольких (двух и более) элементов содержания из различных содержательных блоков.

Для понимания основных сложностей, возникающих у экзаменуемых при выполнении заданий, проанализируем формулировки заданий и типичные ошибки в ответах участников ОГЭ.

Задание 4. Установите соответствие между формулой соединения и степенью окисления азота в этом соединении: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

| ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ | СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ АЗОТА |
|---------------------------|-------------------------|
| А) NH_4F | 1) +3 |
| Б) NF_3 | 2) -3 |
| В) N_2O_4 | 3) -4 |
| | 4) +4 |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами

Выполнение данного задания требует сформированности умения определять степень окисления химического элемента по его положению в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, а также овладения математическими понятиями и сформированности вычислительных навыков уровня основной школы. Результаты выполнения задания говорят о том, что даже некоторые экзаменуемые с сильной подготовкой испытали определённые затруднения при его выполнении.

Особую сложность вызвали задания под номерами 8, 9, 10, 17, 21. При выполнении этих заданий экзаменуемым необходимо было применить знания о свойствах

конкретных веществ, принадлежащих к разным классам. Это означает, что необходимо учитывать как кислотно - основные, так и окислительно – восстановительные свойства веществ. Ошибки, допущенные выпускниками при выполнении заданий, проверяющих усвоение химических свойств неорганических веществ, свидетельствуют о том, что недостаточно сформированы умения анализировать состав и строение веществ и на этой основе прогнозировать их химические свойства. Статистические данные выполнения этих заданий показывают, что большинство экзаменуемых, не выполнивших эти задания, слабо владеет не только предметными (выбор реагирующих веществ, понимание сущности реакций ионного обмена и окислительно-восстановительных реакций), но и метапредметными: (не может представить текстовую информацию о химических реакциях в виде химических уравнений, а также составить уравнения реакций, иллюстрирующих схему превращений неорганических веществ) умениями.

Приведём пример задания.

Задание 17. Установите соответствие между двумя веществами, взятыми в виде водных растворов, и реактивом, с помощью которого можно различить эти два вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

| ВЕЩЕСТВА | РЕАКТИВ |
|----------------------------|---------------|
| А) $ZnCl_2$ и $MgCl_2$ | 1) Na_2SO_4 |
| Б) $BaCl_2$ и $Ba(NO_3)_2$ | 2) HCl |
| В) $BaCl_2$ и $LiCl$ | 3) $AgNO_3$ |
| | 4) $NaOH$ |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

В этом задании наряду с умениями обобщать изученный материал о качественных реакциях неорганических веществ, необходимо было использовать сформированные знания и умения в ситуации с конкретными веществами, проведя аналогии между примерами в литературных источниках и веществами задания. Для максимальной уверенности в правильности решения заданий, предусматривающих анализ химических свойств веществ и вероятности протекания реакций между ними, прогнозирование продуктов реакций и возможности осуществления последовательных превращений, необходимо составлять уравнения реакций или их схемы. Нередко именно ошибки в этих элементах знаний не позволяют экзаменуемым правильно справиться с заданиями.

Расчетные задачи в ОГЭ представлены заданиями как базового (задания 18 и 19), так и высокого уровня сложности (задание 22). Для их решения от экзаменуе-

мых требовалось продемонстрировать умения работать с количественными данными и использовать формулы, отражающие взаимосвязь физических величин. Решение большинства подобных задач заключается в выполнении следующих последовательных действий: анализ условия задания в целях понимания описываемых процессов; выявление пропорциональной зависимости между заданными и неизвестными физическими величинами, на основании которой и вычисляется искомая величина. Эти умения в достаточной мере сформированы лишь у части экзаменуемых. Традиционные затруднения выпускники испытывали при выполнении задания 22. В нем предусмотрена запись уравнения реакции, проведение расчётов и выстраивание логических цепочек рассуждений с учётом всех данных, приведённых в условии заданий. Такие взаимосвязанные действия, базирующиеся на установлении причинно-следственных связей, доступны только для наиболее подготовленных экзаменуемых. Становится очевидным, что справиться с расчетными задачами смогли лишь те выпускники, у которых наряду с химической подготовкой хорошо сформирована математическая грамотность.

Приведём пример задания.

Задание 22. При взаимодействии 8 г оксида серы (VI) с избытком раствора гидроксида калия получили 174 г раствора средней соли. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе. В ответе запишите уравнение реакции, о которой идет речь в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

Решение подобных заданий предполагает сформированность умений анализировать текстовую информацию, изложенную в условии задания, а затем преобразовывать её в химические уравнения и проводить последовательные вычисления физических величин, что большинству учащихся не удалось продемонстрировать. Участники экзамена путали валентность серы (VI и IV), калий и кальций; использовали 174 г не как массу раствора, а как массу соли; были ошибки в составлении формулы соли и проведении расчетов. Подобные ошибки указывают на недостаточно сформированные умения, прежде всего, смыслового чтения.

Большое внимание в экзаменационных вариантах уделяется проверке умений, формируемых в процессе проведения реального химического эксперимента. Усвоение элементов содержания раздела «Экспериментальная химия» экзаменационной работы проверялось с помощью заданий разного уровня сложности. Содержание условий этих заданий имеет прикладной и практико-ориентированный характер, в большинстве своём они проверяют усвоение фактологического материала. Выполнение заданий предусматривало проверку сформированности умений: использовать в конкретных ситуациях знания о применении изученных веществ и химических процессов (задание 16); промышленных методах получения некоторых

веществ и способах их переработки; планировать проведение эксперимента по характеристике свойств неорганических веществ. Так, приводимые в условиях заданий описания признаков протекания химических реакций (задание 12 и 17) нередко вызывают затруднения именно у экзаменуемых с недостаточным опытом экспериментальной деятельности или с недостаточно сформированным умением преобразовывать информацию из одной формы в другую.

Практически все задания ОГЭ предусматривают творческое применение знаний, в том числе в нестандартной ситуации. Сложность также создаётся и посредством того, что алгоритм решения тренировочных заданий невозможно автоматически применить к заданию экзаменационного варианта, так как каждое из них имеет индивидуальный алгоритм решения с учётом конкретных данных в условии задания.

Следует понимать, что единственный путь сдачи экзамена на высокий балл – полноценное освоение системы химических знаний и развитие у обучающихся предметных и метапредметных умений.

2.3.5 Выводы об итогах анализа выполнения заданий, групп заданий:

Перечень элементов содержания / умений, навыков, видов познавательной деятельности, освоение которых всеми школьниками региона в целом можно считать достаточным:

- Строение атома. Строение электронных оболочек атомов первых 20 химических элементов Периодической системы Д.И. Менделеева. Группы и периоды Периодической системы. Физический смысл порядкового номера химического элемента.

- Закономерности изменения свойств элементов в связи с положением в Периодической системе Д.И. Менделеева.

- Валентность. Степень окисления химических элементов.

- Строение вещества. Химическая связь: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, металлическая.

- Классификация и номенклатура неорганических веществ.

Перечень элементов содержания / умений, навыков, видов познавательной деятельности, освоение которых всеми школьниками региона в целом, а также школьниками с разным уровнем подготовки нельзя считать достаточным:

- Правила безопасной работы в школьной лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Разделение смесей и очистка веществ. Приготовление растворов

Проблемы безопасного использования веществ и химических реакций в повседневной жизни. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Человек в мире веществ, материалов и химических реакций.

- Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Человек в мире веществ, материалов и химических реакций.

- Химические свойства простых веществ. Химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных.

- Определение характера среды раствора кислот и щелочей с помощью индикаторов. Качественные реакции на ионы в растворе (хлорид-, сульфат-, карбонат-, фосфат-, гидроксид-ионы; ионы аммония, бария, серебра, кальция, меди и железа). Получение газообразных веществ. Качественные реакции на газообразные вещества (кислород, водород, углекислый газ, аммиак).

- Вычисление количества вещества, массы или объёма вещества по количеству вещества, массе или объёму одного из реагентов или продуктов реакции. Вычисление массовой доли растворённого вещества в растворе.

- Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель и восстановитель.

Выводы о вероятных причинах затруднений и типичных ошибок обучающихся субъекта Российской Федерации

Систематизируя опыт учителей региона по подготовке учащихся к ОГЭ и, учитывая, анализ результатов экзаменуемых, вероятными причинами затруднений и типичных ошибок обучающихся могут быть:

- недостаточное внимание на уроках выполнению заданий, требующих умения анализировать, обобщать и систематизировать изученный материал;

- не полный объем выполнения практической части учебных программ;

- недостаточно осознанный подход учащихся к выбору экзамена по химии;

- невнимательное прочтение условий заданий и инструкций по выполнению заданий и, следовательно, неверная трактовка условия задания;

- недостаточный опыт работы с тестовыми заданиями;

- недостаточно отработанный алгоритм работы с отдельными типами заданий;

- ошибки в знании химического содержания: понятия и определения, классификация и номенклатура веществ, свойств и способы получения веществ, правила безопасной работы с веществами;

- ошибки в арифметических расчётах;

- неверное оценивание степени сложности заданий, психологическая неготовность к выполнению заданий второй части.

2.4. Рекомендации⁷ по совершенствованию методики преподавания учебного предмета

2.4.1. Рекомендации по совершенствованию преподавания учебного предмета для всех обучающихся

Главной задачей подготовки к ОГЭ должна стать целенаправленная работа по повторению, систематизации и обобщению материала курса химии 8-9 классов.

Учителю необходимо заранее ознакомиться с официальными документами на сайтах <http://www.gia.edu.ru/> или <http://www.fipi.ru/> и ознакомить с ними учеников, составить план подготовки к экзамену, исходя из имеющегося времени и уровня знаний учащихся, определить для учащихся дополнительную литературу для подготовки к экзамену.

Важно знать, какие темы, понятия и умения будут проверяться экзаменационными заданиями. Ключевыми понятиями являются: химический элемент, атом, молекула, вещество, химическая связь, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объём, химическая реакция, электролитическая диссоциация, кислотно-основные свойства веществ, окислительно-восстановительные свойства веществ. При этом важно понимать, что усвоение любого понятия заключается в умении выделять его характерные признаки, выявлять его взаимосвязи с другими понятиями, а также в умении использовать это понятие для объяснения различных фактов и явлений.

Большинство заданий вариантов КИМ по химии направлены на проверку умения применять теоретические знания в конкретных ситуациях. Так, например, экзаменуемые должны продемонстрировать умения характеризовать свойства вещества на основе их состава и строения, способы получения веществ в лаборатории и в промышленности, определять возможность протекания реакций между веществами, прогнозировать возможные продукты реакции с учётом условий её протекания. Следовательно, систематизация и обобщение изученного материала в процессе его повторения должны быть направлены на развитие умений выделять главное, устанавливать причинно-следственные связи между отдельными элементами содержания, в особенности взаимосвязи состава, строения и свойств веществ. Такой подход к применению знаний особенно важен при выполнении заданий повышенного и высокого уровней сложности.

Следует также обратить внимание на важность систематической отработки общеучебных умений в результате самостоятельной (урочной и домашней) деятельности обучающихся. К таким умениям можно отнести: поиск и переработка информации, представленной в различной форме (текст, таблица, схема), ее анализ

⁷ Составление рекомендаций проводится на основе проведенного анализа результатов ОГЭ и анализа выполнения заданий

и синтез, сравнение и классификация, наблюдение и фиксация произошедших изменений, составление алгоритма и др.

Для выполнения ряда заданий необходимы знания о признаках изученных реакций, правилах обращения с лабораторным оборудованием и веществами. А значит, необходимо уделить особое внимание изучению правил безопасной работы с веществами в школьной лаборатории и в повседневной жизни.

Так как результаты ОГЭ 2022 года выявили проблемы при выполнении заданий 16 (всеми группами экзаменуемых) и 23-24 (группами, получившими отметки «2» и «3») на уроках должно быть достаточно лабораторных опытов и практических работ.

При разработке тематического планирования целесообразно включить все необходимые лабораторные опыты и практические работы, в процессе выполнения которых у учащихся была бы возможность усвоить алгоритмы выполнения различных видов экспериментальных заданий.

При организации подготовки к выполнению заданий, аналогичных типовым заданиям экзаменационной работы (особенно заданий повышенного и высокого уровней сложности), необходимо научить выпускников использовать определенный порядок действий: анализ условия задания; обдумывание плана выполнения задания; правильное оформление результатов задания; контроль времени выполнения задания. Соблюдение описанной последовательности действий при выполнении заданий снижает риск появления случайных погрешностей и ошибок.

2.4.2. Рекомендации по организации дифференцированного обучения школьников с разным уровнем предметной подготовки

Группа 1 – низкий уровень подготовки; экзаменуемые, которые получили отметку «2»

Для учащихся с низким уровнем подготовки необходимо четко выстраивать работу по формированию ключевых химических понятий. Следует начать с письменных заданий, в которых требуется осуществление базовых действий: определение валентности или степени окисления, определение типа химической реакции, определение классификационной принадлежности сложного вещества, запись уравнения реакции и т.п. Подобные задания позволят увидеть ход рассуждений учащихся и, следовательно, недостатки в теоретической подготовке. Затем целесообразно отрабатывать эти понятия, используя максимально разнообразные тестовые задания с кратким ответом, требуя записи и объяснения промежуточных действий. И только на заключительном этапе подготовки к экзамену можно использовать все разнообразие заданий формата ОГЭ.

Группа 2 – удовлетворительный уровень подготовки; экзаменуемые, которые получили отметку «3»

Для подготовки к экзамену учащихся этой группы целесообразно использовать задания, способствующие систематизации полученных знаний, путем составления схем, таблиц, рисунков и т.д. Это особенно актуально по окончании изучения большого объема материала (темы, раздела). Не менее важно использовать задания, в которых для решения требуется последовательное выполнение нескольких мыслительных операций, в том числе основывающихся на знаниях из разных содержательных разделов. Например, возможно задание, в котором необходимо написать уравнение реакции и детально охарактеризовать его с точки зрения известных классификаций.

Группа 3 – хороший уровень подготовки; экзаменуемые, которые получили отметку «4»

При работе с учащимися хорошего уровня подготовки необходимо обратить внимание на задания, требующие от них комплексного применения знаний и умений в новой ситуации. Это могут быть задания с нестандартной формулировкой, в которых алгоритм выполнения необходимо составить самому ученику. Возможно включение фрагментов заданий или даже целых заданий, которые на данном этапе подготовки к экзамену еще не были детально отработаны.

Группа 4 – отличный уровень подготовки; экзаменуемые, которые получили отметку «5»

При работе с учащимися этой группы результативным оказывается использование экспериментальных задач. Кроме актуализации знаний, построения плана работы и анализа эксперимента приходит понимание того, что успешное выполнение любого задания возможно только при учете всех данных, приведенных в его условии и выборе оптимальной последовательности действий.

2.5. 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.

2.5.1. Адрес страницы размещения

http://cmoko48.lipetsk.ru//gia/result.php?page=11&page_list=2

Официальный сайт ОКУ «Центр мониторинга и оценки качества образования Липецкой области» (раздел «Государственная итоговая аттестация» - «Итоги ГИА» - «2022» - «ОГЭ»)

2.5.2. Дата размещения: 25.08.2022

СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЁТА по учебному предмету ХИМИЯ:

Наименование организации, проводящей анализ результатов ГИА: *Областное казённое учреждение «Центр мониторинга и оценки качества образования Липецкой области»*

Ответственные специалисты:

| | <i>ФИО, место работы, должность, ученая степень, ученое звание</i> | <i>Принадлежность специалиста к региональной ПК по учебному предмету, региональным организациям развития образования, повышения квалификации работников образования (при наличии)</i> |
|---|--|---|
| <i>Ответственный специалист, выполнивший анализ результатов ГИА-9 по предмету</i> | <i>Курдюкова Юлия Викторовна, МБОУ СШ № 42 г. Липецка, учитель химии</i> | <i>Председатель региональной предметной комиссии по химии для проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования</i> |