ОДОБРЕНО

РУМО по общему образованию

Протокол № 4 от 30.09.2024 г.

**Комплекс мер по повышению качества обучения по учебному предмету «Химия» с учетом результатов ГИА по основным общеобразовательным программам основного общего и среднего общего образования**

**в 2024 году**

***Составители:***

***Марагаева Зинаида Сергеевна,*** *старший методист сектора естественнонаучного и технологического образования**Центра непрерывного повышения профессионального мастерства педагогических работников в городе Вологде АОУ ВО ДПО «ВИРО», председатель предметной комиссии ОГЭ по химии*

***Назарова Марина Александровна****, доцент кафедры биологии и химии ФГБОУ ВО «Вологодский государственный университет», председатель предметной комиссии ЕГЭ по химии*

1. **Содержательный анализ выполнения обучающимися заданий контрольно-измерительных материалов ГИА в форме ОГЭ в 2024 году. Определение «проблемных зон» и типичных затруднений в освоении обучающимися элементов содержания / умений и видов деятельности** 
   1. **Содержательный анализ выполнения обучающимися заданий контрольно-измерительных материалов ГИА в форме ОГЭ по химии.**

Структура КИМ ОГЭ по химии 2024 года в сравнении с 2023 годом не изменилась. Спецификация и кодификатор заданий КИМ ОГЭ по химии также не претерпели изменений. Вследствие этого мы можем проводить сравнительную характеристику по выполнению заданий выпускниками 2024 года и выпускниками 2023 года. Каждый вариант экзаменационной работы по химии включает в себя 24 задания и состоит из двух частей. Часть 1 содержит 19 заданий с кратким ответом: 16 заданий базового уровня сложности с ответом в виде одной цифры, соответствующей номеру правильного ответа; 5 заданий повышенного уровня сложности, которые подразумевают выбор ответа в виде несколько цифр. При выполнении заданий первой части экзаменуемые должны продемонстрировать понимание теоретических вопросов, знание и понимание ключевых элементов содержания (химических понятий: атом, молекула, химический элемент, простое и сложное вещество, окислитель, восстановитель, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, и др.; свойств веществ, приёмов решения задач, правил безопасного обращения с химическими веществами), а также применять химические знания в простейших практических ситуациях. Часть 2 содержит 5 заданий с развёрнутым ответом высокого уровня сложности: 20 задание проверяет умение определять окислитель и восстановитель, выполнять электронный баланс и расставлять коэффициенты; 21 задание – на понимание генетической связи между классами неорганической химии и умением составлять ионные уравнения; 22 задание - умение решать задачи по уравнению реакции с использованием понятия «массовая доля растворенного вещества»; 23 и 24 задания - экспериментальная химия, качественное определение веществ. Все задания в КИМ направлены на усиление деятельностной составляющей экзаменационной модели: применение умений и навыков анализа различной информации, решения задач, в том числе практических, развернутого объяснения, аргументации и понимания изученных вопросов.

Содержательные разделы, включенные в состав КИМ по химии/количество заданий в работе:

«Основные понятия химии (уровень атомно-молекулярных представлений)» (2 задания)

«Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева» (3 задания)

«Строение вещества» (2 задания)

«Многообразие химических реакций» (6 заданий)

«Многообразие веществ» (6 заданий)

«Экспериментальная химия» (5 заданий).

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». Значительная доля заданий, включённых в варианты, относится также к разделу «Экспериментальная химия».

Основные требования к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования, которые проверялись в заданиях экзаменационной работы можно выделить следующие:

- знать/понимать химическую символику: знаки химических элементов, формулы химических веществ, уравнения химических реакций, важнейшие химические понятия, характерные признаки важнейших химических понятий, существование взаимосвязи между важнейшими химическими понятиями (задания №1, №2, №4, №5, №7, №8, №9, №10, №11, №13, №14, №15, №17, №20, №21, №22, №23).

-уметь называть химические элементы и соединения изученных классов неорганических веществ, составлять схемы строения атомов и уравнения химических реакций (задания №2, №3, №5, №7, №8, №9, №10, №14, №17, №20, №21, №22, №23).

- объяснять физический смысл атомного (порядкового) номера химического элемента, номеров группы и периода в Периодической системе Д.И. Менделеева, к которым элемент принадлежит (задания №2, №6).

- знать закономерности изменения свойств элементов в пределах малых периодов и главных подгрупп, а также свойства образуемых ими высших оксидов, сущность процесса электролитической диссоциации и реакций ионного обмена (задания №3, №13, №14, №21).

- характеризовать химические элементы (от водорода до кальция) на основе их положения в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностей строения их атомов, взаимосвязь между составом, строением и свойствами неорганических веществ, химические свойства основных классов неорганических веществ (оксидов, кислот, оснований и солей), взаимосвязь между составом, строением и свойствами отдельных представителей органических веществ (задания №2, №3, №5, №6, №8, №9, №10, №12, №17, №21, №23).

- определять/классифицировать состав веществ по их формулам, валентность и степень окисления элемента в соединении, вид химической связи в соединениях, принадлежность веществ к определённому классу соединений (задания №4, №5, №7).

- объяснять причины многообразия веществ, зависимость их свойств от состава и строения, а также зависимость применения веществ от их свойств, возможность протекания реакций ионного обмена (задания №5, №7, №8, №9, №10, №11, №12, №13, №14, №17).

- составлять схемы строения атомов первых 20 элементов Периодической

системы Д.И. Менделеева, формулы неорганических соединений изученных классов, уравнения химических реакций (задания №2, №9, №10, №11, №12, №14, №17, №21, №22, №23).

- обращаться с химической посудой и лабораторным оборудованием (задание №16, №24).

- проводить опыты или распознавать опытным путём подтверждающие химические свойства изученных классов неорганических веществ, распознаванию веществ на основе качественных реакций (задание №17, №23, №24).

- вычислять массовую долю химического элемента по формуле соединения, массовую долю вещества в растворе, количество вещества, объём или массу вещества по количеству вещества, объёму или массе реагентов или продуктов реакции (задание №18, №19, №22).

- использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для безопасного обращения с веществами и материалами в повседневной жизни и грамотного оказания первой помощи при ожогах кислотами и щелочами, навыка безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни (задания №8, №9, №10, №12, №16, №17, №24).

Задания базового уровня разрабатываются для оценки овладения наиболее важными предметными результатами и конструируются на наиболее значимых элементах содержания. Использование в работе заданий повышенного и высокого уровней сложности позволяет оценить степень подготовленности экзаменуемого к продолжению обучения в классах с углублённым изучением химии.

В 2024 году, по сравнению с 2023 и 2022 годом, динамика результатов ОГЭ по химии положительная, наблюдается снижение количества участников экзамена, получивших оценку «2» (с 18 обучающихся (1,59%) в 2022 году, 11 обучающихся (0,94%) в 2023 году до 6 обучающихся (0,51%) в 2024 году. В связи с этим наблюдается незначительное увеличение количества обучающихся с оценкой за экзамен «3» (с 19,54% до 20,08%).

Количество обучающихся, получивших на экзамене оценку «4», увеличилось на 3,5 % - с 32,65% (381 обучающийся) до 36,25%, (423 обучающихся), а количество обучающихся, получивших на экзамене оценку «5», снизилось на 3,5% - с 46,87% (547 обучающихся) до 43,19% (504 обучающихся). В целом качество обучения в сравнении с 2023 годом практически осталось на прежнем уровне и составило 79,44% (79,52% в 2023 году). Обученность составила 99,5% в 2024 году (99,0% - в 2023 году).

Результаты в разрезе типа ОО показывают, что качество обучения у выпускников лицея и кадетской школы-интернат, выбравших в качестве экзамена учебный предмет «Химия» в 2024 году, составило 100%, у выпускников гимназий качество обучения составило 94,87%, у средних общеобразовательных школ с углубленным изучением отдельных предметов – 90,8%. Качество обучения у выпускников средних и основных общеобразовательных школ составляет соответственно 77,16% и 61,67% (в 2023 году соответственно 76,9% и 70,7%).

100% показатель качества обучения и обученности продемонстрировали выпускники 44 образовательных организаций Вологодской области.

**Результаты ОГЭ по химии в 2024 году в Вологодской области в сравнении с 2022 и 2023 годами**

Таблица 1

| **Год** | **Всего участников** | **Участников  с ОВЗ** | **Отметка «2»** | | **Отметка «3»** | | **Отметка «4»** | | **Отметка «5»** | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| чел. | % | чел. | % | чел. | % | чел. | % |
| 2022 | 1135 | 6 | 18 | 1,6 | 293 | 25,8 | 389 | 34,3 | 435 | 38,3 |
| 2023 | 1167 | 1 | 11 | 0,94 | 228 | 19,54 | 381 | 32,65 | 547 | 46,87 |
| 2024 | 1167 | 1 | 6 | 0,51 | 234 | 20,05 | 423 | 36,25 | 504 | 43,19 |

Таким образом, в целом результаты ОГЭ по химии в Вологодской области в 2024 г. свидетельствует об удовлетворительной подготовке обучающихся и положительной динамике качества обучения по предмету. Это связано с тем, что в течение года велась активная методическая работа с учителями химии региона по преодолению проблемных зон ОГЭ, выявленных на экзамене в 2023 году, включающая единые методические дни, вебинары для учителей химии Вологодской области с участием методического актива и экспертов территориальных предметных комиссий, практические занятия на методических объединениях.

* 1. **Определение «проблемных зон» и типичных затруднений в освоении обучающимися элементов содержания / умений и видов деятельности при выполнения обучающимися заданий контрольно-измерительных материалов ГИА в форме ОГЭ по химии.**
     1. **Анализ заданий с кратким ответом**

Анализируя результаты выполнения заданий части 1 экзаменационной работы по содержательным разделам школьного курса химии, можно отметить, что, как и в 2023 году, блок заданий, проверяющих знание химических свойств простых и сложных веществ базового и повышенного уровня сложности, вызывает затруднения у обучающихся, получивших на экзамене оценки «2» и «3». Ни один ученик, не прошедший минимальный порог, не смог правильно выполнить задания № 8, а доля выпускников, получивших оценку «3», выполнили это задание правильно выполнили 14,1% обучающихся (в 2023 году -16,67%).

Задание № 8 (задание базового уровня сложности), проверяющее следующие элементы содержания: химические свойства простых веществ и оксидов: кислотных, основных, амфотерных. Средний показатель выполняемости – 40,1% (в 2023г -34,19%). В группе выпускников, получивших отметку «2» – 0,00%, отметку «3» - 14,01 %, отметку «4» - 27,42%; отметку «5» - 63,29%. В задании было предложено выбрать вещества, с которыми реагирует оксид меди (II). В прошлом году был оксид алюминия. Типичными ошибками является выбор веществ, с которыми реагирует оксид меди являются выбор соли и кислорода. Реакцию с кислотой отмечают правильно, а вот взаимодействие с алюминием не выбирают, т.е. свойства алюминия как металла – восстановителя они не знают. Причина этой типичной ошибки – не отработаны свойства оксидов и свойства алюминия. Необходимо предусмотреть выполнение аналогичных заданий при изучении темы «Алюминий и его соединения», при проведении обобщающих уроков включить урок «Классификация оксидов и их свойства», необходимо уделить внимание изучению химических свойств оксидов и написанию уравнений реакций.

Также необходимо отметить задания базового уровня сложности, при выполнении которых участники с оценками за экзамен «2», «3» и «4» испытывали затруднение. Кроме задания 8, это задания №1, №13, №16 и №19.

Как и в прошлый год, сложным для выполнения является задание № 1 (задание базового уровня сложности) «Атомы и молекулы. Химический элемент. Простые и сложные вещества» (средний % выполнения – 49,87%, в 2023 г - 45,33%). Задание вызвало затруднение не только у участников со слабой подготовкой, но у участников, получивших за экзамен оценку «4», из этой группы с заданием справились 40,9% участников, соответственно из группы с оценкой «2» - 50%, а с оценкой «3» - 26,07%. Данное задание проверяет не только владение понятийным аппаратом, понимание важнейших химических понятий: химический элемент, атом, молекула, вещество, простое и сложное вещество, но и владение базовыми логическими действиями: умением выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений), устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа. Типичными ошибками является путаница в основных химических понятиях «простое вещество» и «химический элемент», непонимание свойств веществ, их нахождения в природе и использования. Учителям необходимо обратить внимание на разграничение этих понятий при изучении в 8 классе и практическую отработку при изучении тем «Основные группы химических элементов и их соединения» в 9 классе. Первое задание в этом году вызвало затруднения у обучающихся в этом году возможно тем, что необходимо было выбрать сложные вещества, о которых шла речь в задании, среди которых были неизвестные им органические вещества «этан» и «глицерин».

Задание №13 проверяет такие элементы содержания как владение системой химических знаний и умение применять систему химических знаний, которая включает теорию электролитической диссоциации. Средний показатель выполнения выше 50% - 55,01%. Но это за счет высокого показателя группы участников с оценкой «5», в остальных трех группах показатели выполнения следующие: в группе с оценкой «2» никто не справился с заданием (0%), в группе участников с оценкой «3» выполнили задание 27,35% участников, и из группы девятиклассников с оценкой «4» с заданием справились менее половины участников – 46,1%, что ниже 50%. Обучающиеся не смогли выбрать правильно два вещества, видимо, вследствие того, что при изучении вопросов электролитической диссоциации на уроках вопрос о ступенчатой диссоциации разбирался вскользь, в большинстве случаев обучающихся учат писать полную диссоциацию вещества и в большинстве тренировочных заданий такой вариант встречается редко, поэтому учителям стоит обратить внимание на ступенчатую диссоциацию кислот и щелочей.

Задание №16. «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». Средний показатель выполняемости этого задания – 34,45% (в 2023 году - 36,68%). Причем, группа участников экзамена, получивших отметку «2» (33,39%), справилась с заданием лучше, чем группы девятиклассников, получивших на экзамене отметку «3» (23,5%) и «4» (26%), из группы участников, получивших отметку «5», с заданием справились меньше половины участников - 46,63%.

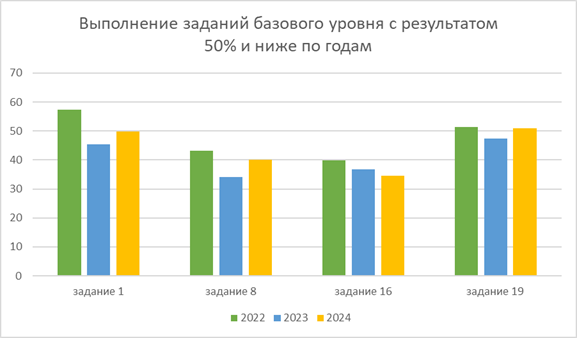
Задание 16 проверяет как выпускник умеет использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для безопасного обращения с веществами и материалами и грамотного оказания первой помощи при ожогах кислотами и щелочами. Данное задание показывает уровень освоения обучающимися естественнонаучной грамотности: овладение ими основами химической грамотности, а именно, способностью анализировать и объективно оценивать жизненные ситуации, связанные с химией, навыками безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни; умением анализировать и планировать экологически безопасное поведение в целях сохранения здоровья и окружающей среды. Следует отметить, что меньше половины выпускников, получивших оценку «5» выполнили это задание правильно. Это говорит о том, что необходимо уделять внимание на уроках формированию функциональной грамотности, использовать практико-ориентированные задания. Типичной ошибкой является непонимание отличия между чистым веществом и смесью, забыты способы разделения смесей, неумение их соотнести с жизненными ситуациями. Данное задание вызывает сложность еще и тем, что не указано количество правильных ответов и экзаменующему необходимо определить все правильные ответы самостоятельно. Задание оценивается в 1 балл и, если ученик выбрал не все правильные ответы, то получает 0 баллов.

Сложным для выпускников является и задание №19. «Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Человек в мире веществ, материалов и химических реакций» (средний показатель выполняемости по 47,47%). Средний показатель выполняемости задания №19 немного превышает обозначенный порог в 50%, но лишь на 0,5%, и составляет 50,5% (в 2023 году - 47,47%). В этом задании проверяется владение основами химической грамотности, включающей умение объективно оценивать информацию о веществах, их превращениях и практическом применении и умение использовать её для решения учебно-познавательных задач; умение представлять результаты эксперимента в форме выводов, доказательств, графиков и таблиц и выявлять эмпирические закономерности. В группе выпускников, получивших оценку «2», выполнили задание 16,67% участников, с оценкой «3» - 16,67%, с оценкой «4» - 43,74%. Это задание вызвало сложности почти у половины участников экзамена. Задание 19, как и 16 являются заданиями на функциональную грамотность, показывает уровень освоения обучающимися естественнонаучной грамотности и проверяет умение выпускника применять полученные знания и умения в повседневной а именно, способностью анализировать и объективно оценивать жизненные ситуации, связанные с химией, умение правильно использовать изученные вещества и материалы в быту, сельском хозяйстве, умение прогнозировать влияние веществ и химических процессов на организм человека и окружающую природную среду, понимание вреда (опасности) воздействия на живые организмы определённых веществ, способов уменьшения и предотвращения их вредного воздействия. Обучающимся предлагалось рассчитать массу фтора в тюбике зубной пасты. Трудность выполнения задания №19 возможно связана с тем, что обучающиеся чаще всего решают задания на расчет дозы внесенного удобрения, формат таких заданий был в предыдущие два года. Система умений решать такие практико-ориентированные задачи видимо не отработана, возможно при ответе, где требовалось округлить до целых, тоже была допущена ошибка. Как результат – затруднение при выполнении и вывод: обучающиеся обладают низкими читательскими и математическими компетенциями.

Типичные ошибки: неправильный расчет массовой доли элемента в задании №19, неверное округление полученного числа, неправильный расчет массы.

Рекомендация: вводить решение таких задач при расчетах на массовую долю элемента в веществе.

Анализируя представленные данные, можно сделать вывод, что практически все западающие вопросы в 2024 году, были и 2023 и в 2022 году, причем по выполнению задания №16 наблюдается ежегодное снижение. Все эти задания базового уровня сложности. Следует обратить внимание, что все-таки задания №1, №8, №13, №16, №19 по-прежнему вызывают у девятиклассников затруднения» и требуют внимания как со стороны педагогов, так и со стороны методистов.



Следует также обратить внимание на задание №18. «Вычисление массовой доли химического элемента в веществе». Задание проверяет владение основами химической грамотности, а именно умение рассчитать массовой доли химического элемента в предложенном веществе, формула которого указана выше над заданием в приведенной информации о применении этого вещества, и ответ округлить с определенной точностью. В задании требовалось вычислить массовую долю (в процентах) фтора во фториде алюминия, формула которого была указана и записать число с точностью до целых. Решение этого задания не должно было вызвать сложности, такие задачи учат решать в начале 8 класса и за два года их можно отработать, но, как показал экзамен, есть проблемы в математическом округлении, разброс ответов в веерах по этому заданию большой. Типичная ошибка – неправильное математическое округление полученного ответа. Ни один из обучающихся в группе выпускников, получивших отметку «2» не смог написать правильный ответ. Меньше половины выпускников из обучающихся в группе выпускников, получивших отметку «3» (48,72%) решили правильно задачу. Эта группы выпускников обладают низкими читательскими и математическими компетенциями. Задание №18 и №19 между собой взаимосвязаны, поэтому и решение задание №19 оказалось в группе проблемных.

Из заданий первой части повышенного уровня сложности следует обратить внимание на следующие задания:

Задание №10. «Химические свойства простых веществ. Химические свойства сложных веществ». В задании проверяются умения характеризовать физические и химические свойства, прогнозировать и характеризовать свойства веществ в зависимости от их состава и строения, применение веществ в зависимости от их свойств, возможность протекания химических превращений в различных условиях.

В задании нужно было установить соответствие между названием вещества и реагентами, с которыми это вещество может взаимодействовать. Среди веществ, для которых надо было выбрать реагенты, предложены сульфат меди, аммиак и оксид серы (IV). Обучающимся при выполнении этого задания необходимо знать химические свойства солей, оснований и кислотных оксидов, а также взаимодействие аммиака и оксид серы (IV) с кислородом. Вероятнее всего эти свойства и не дали выполнить это задание на максимальный балл (задание оценивалось в 2 балла). Химические свойства аммиака, амфотерных соединений всегда вызывают сложности у обучающихся, поэтому при повторении необходимо уделить внимание этим вопросам.

Задание №12. «Химическая реакция. Условия и признаки протекания химических реакций. Химические уравнения. Сохранение массы веществ при химических реакциях». В этом задании проверяется наличие практических навыков планирования и осуществления следующих химических экспериментов: изучение и описание физических свойств веществ; ознакомление с физическими и химическими явлениями; опыты, иллюстрирующие признаки протекания химических реакций. При выполнении задания №12 обучающимся надо знать качественные реакции на ионы, понимать, какие процессы происходят с веществом при данной химической реакции и какие признаки наблюдаются. В открытом варианте №345 в задании №12 обучающимся необходимо было установить признак для каждой заданной реакции. Следует уделить должное внимание практическим работам и лабораторным опытам, чтобы обучающиеся как можно больше смогли работать самостоятельно: проводить химические опыты и наблюдать признаки химических реакций.

Задание № 17. «Определение характера среды раствора кислот и щёлочей 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)». Этим заданием наличие практических навыков планирования и осуществления следующих химических экспериментов: применение индикаторов (лакмуса, метилоранжа и фенолфталеина) для определения характера среды в растворах кислот и щелочей; химические эксперименты, иллюстрирующие признаки протекания реакций ионного обмена; качественные реакции на присутствующие в водных растворах ионы: хлорид-, бромид-, иодид-, сульфат-, фосфат-, карбонат-, силикат-анионы, гидроксид-ионы, катионы аммония, магния, кальция, алюминия, железа (2+) и железа (3+), меди (2+), цинка.

Необходимо больше уделять внимание практической работе обучающихся в школьной лаборатории, чтобы обучающиеся как можно чаще самостоятельно проводили химические опыты и наблюдали признаки химических реакций

**1.2.2. Анализ заданий с развернутым ответом**

Часть 2 включает 5 заданий с развёрнутым ответом: три задания этой части (20, 21, 22) подразумевают только запись развёрнутого ответа, а два задания (23 и 24) – предполагают выполнение реального химического эксперимента и оформление его результатов. В отличие от заданий части 1 задания высокого уровня сложности предусматривают комбинированную проверку усвоения нескольких (двух и более) элементов содержания, которые могут относиться к различным содержательным блокам, например «Химическая реакция» и «Методы познания веществ и химических явлений». Комбинирование проверяемых элементов содержания в этих заданиях осуществляют таким образом, чтобы уже в их условии прослеживалась необходимость последовательного выполнения нескольких взаимосвязанных действий, выявления причинно-следственных связей между элементами содержания, формулирования ответа в определённой логике и с аргументацией отдельных положений. Отсюда становится очевидным, что выполнение заданий с развёрнутым ответом требует особого внимания к оформлению ответа на вопросы, сформулированные в условии. И наконец, важно отметить, что выполнение заданий с развёрнутым ответом требует от выпускника основной школы обдумывания многих вопросов, умений применять знания в незнакомой ситуации, анализировать условия проведения реакций и прогнозировать вероятность образования того или иного продукта реакции, самостоятельно выстраивать ход решения задачи и т.п. Задания этой части проверяют усвоение учащимися следующих элементов содержания, относящихся к общей и неорганической химии: «окислительно-восстановительные реакции», «способы получения неорганических веществ», «химические свойства различных классов неорганических соединений», «генетическая взаимосвязь неорганических веществ различных классов», «реакции ионного обмена», «количество вещества», «молярный объем» и «молярная масса вещества», «массовая доля растворенного вещества в растворе». Содержание этих заданий во многих случаях ориентирует учащихся на использование различных способов их выполнения.

Анализируя результаты выполнения заданий 2-ой части экзаменационной работы следует отметить, что ни один ученик, не прошедший минимальный порог, не смог правильно выполнить задания № 22. И, наоборот, выпускники, получившие на экзамене отметку «5» выполнили это задание успешно, процент выполнения этих заданий соответственно следующий – 91,01%. Задание № 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.» Данное задание позволяет проверить умение вычислять / проводить расчёты массовой доли вещества в растворе; по уравнениям химических реакций находить количество вещества, объём и массу реагентов или продуктов реакции.

Как показывает статистика, у выпускников, получивших отметки «2» и «3», западают расчетные навыки, не умеют находить массу вещества в растворе, используя массовую долю растворенного вещества; не сформированы математические компетенции вычислительного характера, это же самое мы наблюдали и при анализе расчетных задач базового уровня сложности №18 и №19. В открытом задании при решении задачи необходимо вначале составить уравнение реакции, составить правильно химические формулы и расставить при необходимости коэффициенты, что вызывает у обучающихся, получивших на экзамене невысокий балл, сложности и допущенные ошибки в формулах не позволяют правильно рассчитать молекулярную массу вещества. Сложным это задание оказалось и для тех выпускников, которые получили на экзамене отметку «4», только 52,88 % смогли решить правильно задачу.

Типичные ошибки: ошибки в формулах при написании уравнения химической реакции, неправильный расчет массы растворенного вещества (соли), отсюда количество вещества рассчитано неправильно.

Общие рекомендации:

Использовать аналогичные задания для работы в классе, также и для домашнего задания.

Включать задания на генетическую связь между классами неорганических веществ, разбор качественных реакций, решение задач при изучении каждой группы веществ в 9 классе.

Следует обратить внимание и на задание № 21, средний процент выполнения которого составляет 53,47%. В группе выпускников, получивших оценку «2», выполнили задание 4,17% участников, с оценкой «3» - 11,97%, с оценкой «4» - 42,14%, с оценкой «5» - 82,84%. Задание 21 предусматривает составление трёх молекулярных уравнений реакций, иллюстрирующих последовательные превращения неорганических веществ («цепочка превращений»). Для одного из них требуется составить сокращённое ионное уравнение реакции. Как отмечают эксперты территориальных предметных комиссий, основные трудности при осуществлении цепочки превращений у экзаменующих возникли в следующих случаях: не смогли осуществить превращение оксида в высший оксид, допущены ошибки при разложении нитрата меди, получении щелочи из металла (не указали второй продукт – водород), написание неосуществимой реакции взаимодействия нерастворимого основания с солью. Также допущены ошибки при составлении формул продуктов реакции и расстановке коэффициентов у обучающихся, получивших на экзамене невысокий балл.

Типичные ошибки: неправильно определено вещество Х, отсюда уравнение реакции составлено неправильно, ошибки в зарядах ионов в сокращенном ионном уравнении.

**Сравнительный анализ выполнения заданий КИМ ОГЭ**

**по химии в 2024г. и 2023 г**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер**  **задания в КИМ ОГЭ** | **Проверяемые элементы содержания/умения** | **Уровень сложности задания** | **Средний процент выполнения задания в 2024 году** | **Средний процент выполнения задания в 2023 году** | **Выводы о выполнении задания/группы заданий в сравниваемый период** |
| 1 | Атомы и молекулы. Химический элемент. Простые и сложные вещества | Б | 49,87 | 45,33 | Задание выполняется обучающимися ежегодно сложно, не различают понятия «химический элемент» и «простое вещество». |
| 2 | 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 | Б | 89,8 | 81,75 | Задания блока по строению атома выполняются успешно обучающимися |
| 3 | Закономерности изменения свойств элементов в связи  с положением в Периодической системе Д.И. Менделеева | Б | 74,55 | 83,12 |
| 4 | Валентность. Степень окисления химических элементов | П | 90,62 | 80,29 |
| 5 | Строение вещества. Химическая связь: ковалентная  (полярная и неполярная), ионная, металлическая | Б | 90,32 | 90,15 |
| 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 | 72,66 | 70,78 |
| 7 | Классификация и номенклатура неорганических веществ | Б | 79,61 | 68,29 | Обучающиеся владеют классификацией неорганических веществ |
| 8 | Химические свойства простых веществ. Химические свойства оксидов: оснόвных, амфотерных, кислотных | Б | 40,1 | 34,19 | В задании два года проверядись химические свойства оксидов, трудности в свойствах амфотерных оксидов и взаимодействие основных оксидов с металлами |
| 9 | Химические свойства простых веществ. Химические  свойства сложных веществ | П | 69,79 | 77,93 | Проверяемые элементы содержания ежегодно показывают разную динамику и не устойчивость, химические свойства основных классов вызывают сложность понимания |
| 10 | Химические свойства простых веществ. Химические  свойства сложных веществ | П | 56,98 | 48,59 |
| 11 | Классификация химических реакций по различным признакам: количеству и составу исходных и полученных веществ, изменению степеней окисления химических элементов, поглощению и выделению энергии | Б | 85,6 | 51,93 | Задание в 2024 году выполнено успешно по сравнению с 2024 годом |
| 12 | Химическая реакция. Условия и признаки протекания  химических реакций. Химические уравнения. Сохранение массы веществ при химических реакциях | П | 51,59 | 74,72 | Снижение выполняемости этого задания в 2024г Качественные реакции н признаки этих реакций могут не усвоены |
| 13 | Электролиты и неэлектролиты. Катионы и анионы.  Электролитическая диссоциация кислот, щёлочей и солей (средних) | Б | 55,01 | 76,69 | Задание 13 по диссоциации в 2024 г касалось ступенчатой диссоциации и вызвало затруднения у обучающихся |
| 14 | Реакции ионного обмена и условия их осуществления | Б | 76,35 | 65,64 |
| 15 | Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель  и восстановитель | Б | 88,6 | 88,43 | Обучающиеся владеют понятиями «окислитель» и «восстановитель», «окисление» и «восстановление», умеют определять степень окисления |
| 16 | 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 | Б | 34,45 | 36,68 | Задание без количества правильных ответов, необходимо выбрать все верные утверждения, поэтому невысокий уровень выполнения задания. |
| 17 | Определение характера среды раствора кислот и щёлочей 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 | 61,31 | 65,55 | Задание стабильно выполняется на среднем уровне |
| 18 | Вычисление массовой доли химического элемента в веществе | Б | 82,86 | 75,41 | Обучающиеся умеют вычислять массовую долю элемента в вещества |
| 19 | Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Человек в мире веществ, материалов и химических реакций | Б | 50,9 | 47,47 | Расчетная задача с опорой на задание 18 и навыками математических расчетов, не сформированы метапредметные умения к вычислению |
| **Часть 2** | | | | | |
| 20 | Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель и восстановитель | В | 75,86 | 76,01 | Обучающиеся владеют навыками расстановки коэффициентов с помощью электронного баланса. |
| 21 | Взаимосвязь различных классов неорганических веществ.  Реакции ионного обмена и условия их осуществления | В | 53,47 | 62,81 | Снижение показателя по сравнению с 2023 годом, ошибки в определении вещества Х. |
| 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 | 59,93 | 62,78 | Умение решать задачи по уравнению реакции, используя понятие «массовая доля растворенного вещества» владеют обучающиеся, получившие отметку «4» и «5». |
| ***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 | 88,5 | 86,44 | Обучающиеся владеют техникой проведения эксперимента. |
| 24 | Правила безопасной работы в школьной лаборатории.  Лабораторная посуда и оборудование. Разделение смесей и очистка веществ. Приготовление раствор. | В | 94,47 | 92,16 |

1.3. **Анализ метапредметных результатов обучения, повлиявших на выполнение заданий КИМ**

Важное значение в КИМ ОГЭ по химии играют задания, направленные на проверку достижения метапредметных планируемых результатов, в частности, умения работать с информацией, представленной в различной форме. В КИМ ОГЭ 2024 года основными формами предъявления информации были текст и схема.

Считаем необходимым отметить такие метапредметные умения, предусмотренных ФГОС ООО, которые повлияли на качество выполнения заданий:

- умение извлекать информацию из текста, интерпретировать её, соотносить с химическими знаниями и умениями (ошибки в использовании информации: пробелы в знаниях номенклатуры веществ, классификационных признаков веществ и химических реакций, пропуск данных условия задания)

- умение выстраивать логически стройную цепочку рассуждений с опорой на знание химических понятий, теорий, законов, фактических сведений о веществах и химических реакция (ошибки в логических рассуждениях: пропуск данных условия задания, недостаток химических знаний, неверное понимание текста условия заданий)

- умение составлять уравнения химических реакций на основе текстового описания признаков протекания реакций (ошибки в составлении уравнений химических реакций: пробелы во владении терминологией и номенклатурой веществ, неверное понимание знаков, отражающих условия проведения реакции, ошибки при переводе информации из знаковой системы в текстовую и наоборот, пропуск информации, указанной в схеме (цепочке) превращений, влияющей на правильность прогнозирования продуктов реакции)

- умение осуществлять расчёты (по формулам, уравнениям реакций и др.) на основании приведённых в условии данных (ошибки в расчетах: неверное понимание сути описанных химических реакций, неумение использовать количественные данные при проведении расчётов, неумение сопоставлять данные, расположенные в разных частях условия и решения, игнорирование требований к записи элементов решения или оформлению ответа, приведённых в условии задания).

При выполнении заданий с выбором ответа значительная часть ошибок экзаменуемых обусловлена недостаточным развитием у них таких метапредметных навыков, как:

- внимательное чтение условия задания,

- способность к критическому анализу собственного ответа в ходе самопроверки,

- неумением читать и преобразовывать информацию различного вида.

Дополнительные затруднения при выполнении этих заданий могут быть вызваны необходимостью максимально полно извлекать информацию, необходимую для их решения, из условия задания.

Задания части 1 в совокупности позволяют проверить усвоение значительного количества элементов содержания, предусмотренных Федеральным компонентом государственного образовательного стандарта: знание языка науки и основ химической номенклатуры, химических законов и понятий, закономерностей изменения свойств химических элементов и веществ по группам и периодам, общих свойств металлов и неметаллов, основных классов 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.

Приведем примеры заданий, успешность выполнения которых зависела от сформированности метапредметных умений и навыков, способов деятельности.

Задания №9 и №10 проверяли не только знание свойств основных классов соединений, но и такие метапредметные умения, как умение анализировать, сравнивать сопоставлять, умение оценить правильность решения учебной задачи.

Пример задания 9. Установите соответствие между реагирующими веществами и возможным(и) продуктом(-ами) их взаимодействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТЫ  
РЕАКЦИИ

1. NaAIO2 + H2O
2. AICI3 + H2
3. Na[AI(OH)4] + H2
4. AICI3 + H2O
5. AI +NaOH + H2O

Б) AI(OH)3 + HCI

1. AI2O3 + NaOH

Ответ;

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| А | Б | В |
|  |  |  |

Пример задания 10:

Установите соответствие между названием вещества и реагентами, с которыми это вещество может взаимодействовать.

|  |  |
| --- | --- |
| Название вещества | Реагенты |
| A) сульфат меди(II) | 1) Fe, BaCl2 |
| Б) аммиак | 2) CO2, Ba(OH)2 |
| В) оксид серы(IV) | 3) O2, HCl |
|  | 4) O2, KOH |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| А | Б | В |
|  |  |  |

Ответ;

Пример задания № 12:

Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

А) Zn и HNO3 (конц.) 1) растворение твёрдого

Б) CuO и HNO3 (р-р) вещества без выделения газа

В) CuO и HCl (р-р) 2) растворение твёрдого вещества

и выделение бурого газа

3) растворение твёрдого вещества и

выделение бесцветного газа

4) видимые признаки реакции отсутствуют

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Пример задания № 14: Выберите два исходных вещества, взаимодействию которых соответствует сокращённое ионное уравнение реакции

H+ + OH– = H2O

1) NH3 (p-p)

2) Ba(OH)2

3) CaO

4) H2SO4

5) Cu(OH)2

6) HNO3

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Запишите номера выбранных ответов

Успешное выполнение этих заданий зависит от сформированности таких метапредметных умений, как владение основами осознанного выбора плана решения учебной задачи, умения устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы.

В отличие от заданий части 1 КИМ задания высокого уровня сложности предусматривают комбинированную проверку усвоения нескольких (двух и более) элементов содержания, которые могут относиться к различным содержательным блокам, например «Химическая реакция» и «Методы познания веществ и химических явлений».

Комбинирование проверяемых элементов содержания в этих заданиях осуществляют таким образом, чтобы уже в их условии прослеживалась необходимость последовательного выполнения нескольких взаимосвязанных действий, выявления причинно-следственных связей между элементами содержания, формулирования ответа в определённой логике и с аргументацией отдельных положений.

Выполнение заданий с развёрнутым ответом требует от выпускника основной школы обдумывания многих вопросов, умений применять знания в незнакомой ситуации, анализировать условия проведения реакций и прогнозировать вероятность образования того или иного продукта реакции, самостоятельно выстраивать ход решения задачи и т.п. Задания этой части проверяют усвоение учащимися следующих элементов содержания, относящихся к общей и неорганической химии: «окислительно-восстановительные реакции», «способы получения неорганических веществ», «химические свойства различных классов неорганических соединений», «генетическая взаимосвязь неорганических веществ различных классов», «реакции ионного обмена», «количество вещества», «молярный объем» и «молярная масса вещества», «массовая доля растворенного вещества в растворе». Содержание этих заданий во многих случаях ориентирует учащихся на использование различных способов их выполнения и является показателем творческой учебной деятельности.

Причинами неверного выполнения расчетных задач является несформированность таких метапредметных умений, как:

- невнимательное чтение текста,

- неумение извлекать нужную информацию из прочитанного текста,

-недостаточная сформированность умения создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач,

-недостаточно сформировано умение работать с единицами измерения.

Следует отметить, что группа обучающихся, получивших на экзамене отметку «2»*,* не смогла выполнить успешно работу в связи с несформированностью метапредметных умений, а именно неумением:

– выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений);

– устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

– выявлять причинно-следственные связи при изучении явлений и процессов;

– делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии, формулировать гипотезы о взаимосвязях;

– самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учетом самостоятельно выделенных критериев)

* выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

– самостоятельно составлять алгоритм решения задания (задачи).

На успешность выполнения заданий у группы обучающихся, получивших на экзамене отметку «3», могла повлиять слабая сформированность таких метапредметных умений, как установление особенностей объекта изучения, выявление причинно-следственных связей и зависимостей объектов между собой, определение закономерностей и противоречий в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях, умение прогнозировать возможное дальнейшее развитие процессов, событий и их последствия в аналогичных или сходных ситуациях, выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах, делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии, формулировать гипотезы о взаимосвязях. При работе с информацией затруднения вызвали анализ, систематизация и интерпретация информацию различных видов и форм представления ее. Отсутствие способности к самоконтролю, внимательного прочтения формулировки задания также не позволили обучающимся выполнить правильно некоторые задания. Например, в задании № 3, где требовалось расположить в определенной последовательности химические элементы (в порядке убывания или увеличения), ответ написан наоборот.

Обучающиеся, выполнивших задания на отметку «4», допустили типичные ошибки при выполнении заданий КИМ в связи со слабой сформированностью таких метапредметных умений как способностью анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления; выявлять причинно-следственные связи при изучении явлений и процессов; умения прогнозировать возможное дальнейшее развитие процессов, событий и их последствия в аналогичных или сходных ситуациях.

Выпускники, получившие отметку «5», но допустили ошибки при выполнении заданий и не набрали максимального балла по причине возможно слабой сформированности навыков самоконтроля и рефлексии, излишней торопливости при выполнении задании части 1, особенно заданий базового уровня сложности.

Как и в прошлые годы, большое внимание в экзаменационных вариантах уделяется проверке умений, формируемых в процессе проведения реального химического эксперимента. Так, приводимые в условиях заданий описания признаков протекания химических реакций нередко вызывают затруднения именно у экзаменуемых с недостаточным опытом экспериментальной деятельности или с недостаточно сформированным умением преобразовывать информацию из одной формы в другую.

Для формирования метапредметных результатов рекомендуется шире использовать в обучении химии практико-ориентированные задания (выявление химической сущности объектов природы, производства и быта, с которыми человек взаимодействует в практической деятельности), тем более что они способствуют созданию у учащихся устойчивой мотивации, расширению их кругозора, практико-ориентированные, предполагающие планирование и выполнение эксперимента, работу с реальными, а не абстрактными веществами, контекстные задания, отвечающие задачам формирования естественнонаучной грамотности, предполагающие работу с текстом, а также решение практических и расчетных задач типичных для повседневной жизни.

1. **Содержательный анализ выполнения обучающимися заданий контрольно-измерительных материалов ГИА в форме ЕГЭ в 2024 году. Определение «проблемных зон» и типичных затруднений в освоении обучающимися элементов содержания / умений и видов деятельности**

* 1. **Содержательный анализ выполнения обучающимися заданий контрольно-измерительных материалов ГИА в форме ЕГЭ по химии.**

В 2024 году изменений в структуре и содержании заданий контрольных измерительных материалов по химии не было. В целом принятые изменения в экзаменационной работе этого года ориентированы на повышение объективности проверки сформированности ряда важных метапредметных умений, в первую очередь таких, как анализ текста условия задания, преобразование информации из одной формы в другую, комбинирование аналитической и расчётной деятельности, анализ состава вещества и прогноз возможности протекания реакций между ними, моделирование процессов и описание признаков их протекания и др.

При сравнении открытых вариантов КИМ в Вологодской области за 2022, 2023 и 2024 года можно резюмировать, что варианты ЕГЭ по химии последних трех лет в содержательной части и в части формулировок очень сходны. Можно отметить некоторые изменения формулировок в ряде заданий. Так, в задании №12 в работе 2023 года необходимо было выбрать несколько веществ, удовлетворяющих сразу двум условиям, в то время как в 2024 году необходимо было выбрать вещества, отвечающие только одному условию.

КИМ ЕГЭ по химии 2024 г. состояли из двух частей и включали в себя 34 задания, различающихся формой и уровнем сложности. Задания базового и повышенного уровней сложности были включены в часть 1 экзаменационной работы, часть 2 содержала задания высокого уровня сложности, предполагающие написание полного развёрнутого ответа к ним. Объектом контроля в рамках ЕГЭ является система знаний и умений, формируемых в процессе изучения основ неорганической, общей и органической химии, а также при выполнении химического эксперимента и при решении расчетных задач. В 2024 году изменений в структуре и содержании заданий контрольных измерительных материалов по химии не было. При сравнении открытых вариантов КИМ в Вологодской области за 2022, 2023 и 2024 года можно резюмировать, что варианты ЕГЭ по химии последних трех лет в содержательной части и в части формулировок очень сходны. Можно отметить некоторые изменения формулировок в ряде заданий. Так, в задании №12 в работе 2023 года необходимо было выбрать несколько веществ, удовлетворяющих сразу двум условиям, в то время как в 2024 году необходимо было выбрать вещества, отвечающие только одному условию.

Оценка учебных достижений выпускников по химии производится на решении заданий базового, повышенного и высокого уровня сложности.

Задания базового уровня сложности, как правило, ориентированы на проверку усвоения только одного или двух элементов содержания. Но выполнение любого из них предполагает обязательный и тщательный анализ условия задания, применение системных знаний и сформированных умений, а также продумывание алгоритма решения.

Задания повышенного уровня сложности предусматривают выполнение разнообразных действий по применению знаний в измененной, обновленной ситуации (например, для анализа сущности изученных типов реакций), а также сформированность умений систематизировать и обобщать полученные знания. В экзаменационной работе предложена только одна разновидность этих заданий – на установление соответствия позиций, представленных в двух множествах.

Задания высокого уровня сложности предназначены для проверки сформированности таких мыслительных умений, как устанавливать причинно-следственные связи между отдельными элементами знаний (например, между составом, строением и свойствами веществ), формулировать ответ в определенной логике с подтверждением сделанных выводов и оформлением рассуждений посредством записи развернутого ответа.

Средний балл выпускников ЕГЭ по химии в Вологодской области в 2024 году (63,6 балла) остался примерно на том же уровне, что же в 2023 (63,58 балла) и значительно превышает средний балл выпускников ЕГЭ по химии в РФ (56,55 баллов).

Ежегодно в Вологодской области было большое количество «стобальников», но в этот год их количество по сравнению с 2023 годом уменьшилось вдвое с 16 человек до 8 (10 человек в 2022 году). Это выпускники МАОУ "Общеобразовательный лицей «АМТЭК» (г. Череповец), БОУ Вологодской области «Вологодский многопрофильный лицей», МОУ «СОШ № 3» (г. Вологда)», МОУ «СОШ № 29» (г. Вологда), МБОУ «Кадуйская средняя школа».

Также наблюдается тенденция сохранения количества «высокобальников», то есть получивших на экзамене более 80 баллов: 25,25% от общего количества сдававших - в 2023 году и 24,62% - в 2024 году и уменьшение количества участников, не преодолевших минимальный балл, - с 10,98% в 2023 году до 8,38% в 2024 году.

В разрезе категорий участников ЕГЭ по химии в сравнении с 2023 годом следующие показатели:

– доля участников, получивших от 61 до 80 баллов – 31,66%, в 2023 году – 31,8%,

– доля участников, получивших высокий результат от 81 до 100 баллов – 25,25%, в 2023 году – 24,62%.

Высокое качество результата ЕГЭ по химии (24,62%, т.е. ¼ часть от сдававших экзамен) говорит о целесообразности введения профильного обучения в 10-11 классах и его эффективности, так как это способствует углубленному изучению химии и более осознанной и тщательной подготовке к экзамену. Статистические данные показывают, что замотивированные выпускники, нацеленные на высокий результат, качественно относятся к подготовке и более уверенно чувствуют себя на экзамене, решают все задания, включая и задания высокого уровня сложности. Вместе с тем наличие выпускников, не преодолевших минимальный балл (8,38%), говорит о том, что обучающиеся образовательных организаций, где изучается химия на базовом уровне (1 час в неделю) не имеют возможности успешно сдать экзамен.

* 1. **Определение «проблемных зон» и типичных затруднений в освоении обучающимися элементов содержания / умений и видов деятельности при выполнения обучающимися заданий контрольно-измерительных материалов ГИА в форме ЕГЭ по химии.**

К недостаточно усвоенным элементы содержания / освоенным умениям, навыкам, видам деятельности можно отнести (рассматривая весь массив результатов):

* + Строение вещества. Химическая связь и кристаллические решетки.
  + Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола). Основные способы получения углеводородов (в лаборатории).
  + Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола. Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров. Основные способы получения кислородсодержащих органических соединений (в лаборатории).
  + Классификация химических реакций.
  + Скорость реакции, её зависимость от различных факторов.
  + Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений
  + 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.
  + Взаимосвязь между основными классами органических соединений.
  + Решение задач на вывод формулы органического вещества.
  + Решение комбинированных задач.
    1. **Анализ заданий с кратким ответом**

Средние показатели по региону выполнения всех заданий базового уровня сложности экзаменационной работы по химии выше планируемых 50% в отличие от аналогичных показателей 2023 года; диапазон средних показателей выполнения заданий по региону в 2024 году - от 51% до 89%.

При проведении анализа показателей выполнения заданий базового уровня сложности мы пришли к выводу, что наиболее сложными для участников из групп с различными результатами экзамена в этом году стали задания №2, № 4, №5, №13, №17, №18, №25, №26, №28, причем наибольшее затруднение в этом году вызвали задания базового уровня сложности №17, №25, и №28.

Средний показатель выполнения этих заданий в целом по региону выше 50%, так, задание №17 выполнили 55% участников, задание №25 – 59%, а задание №28 – 51% участников. Однако в группах участников с низкими результатами экзаменов показатели выполнения этих заданий гораздо ниже показателя - 50%.

Так, задание №28, проверяющее умение решать задачи на примеси, проводить расчеты согласно уравнению реакции, вызвало затруднение у участников из группы, не преодолевших минимальный балл, и у участников из группы с результатом от минимального до 60 баллов: показатели выполнения задания в этих группах соответственно 2% и 23%, что значительно ниже планируемых 50%. Ряд участников ЕГЭ - 2024 вместо того, чтоб умножить на долю выхода продукта, поделили на неё и получили в ответе массу в четыре раза больше теоретически возможного. Второй по распространенности ошибкой было то, что экзаменуемые не учли коэффициент 2 перед аммиаком. Таким образом, стоит обратить внимание на вывод формул, на расчет делимого, зная частное и делитель, то есть математические расчеты.

Задание №25 проверяет большой спектр знаний: от правил техники безопасности, основ химического производства до применения веществ. Причиной незначительного увеличения доли выполнения задания №25 по сравнению с прошлым годом может служить то, что в 2024 году проверялись умения соотносить мономер и полимер (в том числе тривиальное название полимера), в то время как в 2023 году проверялись знания основ химического производства – применения различных аппаратов для производственных процессов. В среднем по региону показатель выполнения невысокий – 59%, но выше порога в 50%, однако задание вызвало определенные затруднения у участников из группы, не преодолевших минимальный балл, показатель выполнения - 20%, и у участников из группы с результатом экзамена от минимального до 60 баллов – 41%.

Задание №17 проверяет знание химической реакции, классификацию химических реакций в неорганической и органической химии, знание закона сохранения массы веществ. В среднем по всем вариантам с заданием №17 справились 55% выпускников, но при этом в группе участников, не преодолевших минимальный балл, справились только 18%, а в группе от минимального до 60 баллов – 31% что ниже планового показателя 50%.

Основная сложность при выполнении задания №17 состояла в том, что не было указано количество правильных ответов. Часть экзаменуемых не выбрала в качестве правильного ответа то, что предложенная реакция является реакцией замещения, другой по распространенности ошибкой было то, что некоторые экзаменуемые предположили, что реакция взаимодействия водорода и оксида меди II является каталитической. Таким образом, при подготовке к ЕГЭ в следующем году необходимо обратить внимание на классификацию химических реакций по количеству реагирующих веществ и продуктов реакции.

Также необходимо отметить ряд заданий, выполнение которых вызвало определенные затруднения, судя по показателям выполнения, у групп участников, не преодолевших минимальный балл, и получивших результат экзамена от минимального до 60 тестовых баллов. Это задания базового уровня сложности №4, №5, №13, №18, №26. Показатель выполнения этих заданий у данных групп участников ниже планируемых 50%.

Так, например, показатель выполнения задания №4 на знание видов химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная) и механизмов её образования, а также межмолекулярных взаимодействий, типов кристаллических решёток у участников из группы не преодолевших минимальный балл – 8%, а в группе участников с результатом экзамена от минимального до 60 баллов – 42%. Средний показатель выполнения этого задания в открытом варианте КИМ № 312 тоже невысок – 59%. В ответе к заданию №4, как и в прошлом году, было заложено сразу два параметра, по которым нужно отобрать вещества – и химическая связь, и кристаллическая решетка, участнику экзамена необходимо хорошо разбираться сразу в двух разделах химии, и, если в 2022 году участники экзамена были не готовы к решению подобной задачи, то в 2023 и 2024 годах хорошо с ней справились. Снижение доли выполнения данного задания в 2024 году может быть связано с тем, что предлагали выбрать вещества немолекулярного строения, приставка «не» часто остается без внимания.

Похожая ситуация с показателями выполнения задания №5, проверяющем знание классификации неорганических веществ, номенклатуру неорганических веществ. В группах участников с низким результатом экзамена показатели выполнения соответственно 8% и 47%, что ниже планируемых 50%.

В равной степени испытали затруднение участники из групп с низким и удовлетворительным результатами при выполнении заданий №13, №18 и №26, показатели выполнения которых в группах также ниже пороговых 50%.

Задание №13 проверяло знания химических свойства жиров, глюкозы, дисахаридов, химических свойства аминов, химических свойства белков и т. д. Средний показатель выполнения этого задания в открытом варианте №312 КИМ тоже низкий – 38%.

В задание №18 на скорость реакции, её зависимость от различных факторов, средний по региону показатель выполнения - 61%. У групп участников, не преодолевших минимальный балл, и участников с результатом экзамена от минимального до 60 баллов показатели выполнения расчетной задачи значительно ниже 50% - 16% и 45% соответственно. Средний показатель выполнения этого задания в открытом варианте №312 КИМ ниже 50% - 43%.

Задание №26 на расчет массовой доли и молярной концентрации вещества в растворе средний по региону показатель выполнения - 71%, но только за счет групп участников с хорошим и отличным результатом. У других групп участников показатели выполнения расчетной задачи значительно ниже 50%.

Участники из группы с удовлетворительным результатом – от минимального до 60 баллов – испытывали определенные затруднения при решении задания №12 (показатель выполнения – 18%, но это выше планируемых 15%). Задание №12 является заданием повышенного уровня сложности и направлено на проверку знаний о химических свойствах углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, алкадиенов, алкинов, аренов; химические свойств кислородсодержащих соединений: спиртов, фенола, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, сложных эфиров, жиров, углеводов.

Стоит отметить задание №24, проверяющее знания качественных реакций, показатель выполнения которого вырос по сравнению с 2023 годом и составил 5 % (в 2023 году – 33%). Причиной увеличения показателя выполнения задания №24 может служить тот факт, что в 2024 году, точно также, как и в 2022 году, проверялись знания в области качественных реакций на неорганические вещества, в то время как в 2023 году – на органические.

Необходимо отметить, что в этом году участники экзамена испытывали определенные сложности при выполнении заданий, а именно: показатели выполнения 8-ми заданий из 11-ти повышенного уровня сложности в 2024 году стали ниже, чем в 2023 году, причем по заданию №6 процент выполнения задания упал более чем на 15%.

* + 1. **Анализ заданий с развернутым ответом**

Средние показатели выполнения заданий с развернутым ответом (Часть 2) ЕГЭ по химии в Вологодской области - в диапазоне от 12% до 62%, меньший процент выполнения традиционно был у задания №34 (расчетная задача), более высокий – у задания № 29, которое проверяет умения в части понимания и составления окислительно-восстановительных реакций.

Наиболее сложными заданиями для экзаменуемых были расчетные задачи (задания 33 и 34). Средний процент выполнения задания № 33 составил 37%, а задания № 34 – всего 12%, что на 6% ниже, чем годом ранее. Связано это, скорее всего, с неожиданной формулировкой задания и избыточным количеством данных.

Для выполнения этих заданий требовалось применить умения: использовать в системе понятия «массовая доля химического элемента; выявлять соотношение количества вещества химических элементов; определять строение органического вещества по его качественному составу и характерным химическим свойствам; применять межпредметные умения по выявлению математической зависимости между заданными физическими величинами в соответствии с уравнениями химических реакций, а также по составлению математического уравнения для поиска неизвестной величины. Задание №33 предусматривает определение молекулярной и структурной формулы органического вещества. Выполнение этого задания включает следующие последовательные действия: определение молекулярной формулы вещества на основании вычислений с использованием физических величин, заданных в условии задачи; установление структуры вещества по указанным свойствам или способам получения этого вещества; составление уравнения реакции, указанного в условии задания. С учетом этих действий шкала оценивания выполнения задания составляет максимально 3 балла. Средний процент выполнения данного задания среди выпускников Вологодской области, сдававших ЕГЭ в 2024 году был таким же, как и в 2023 году, и составил 37% - один из самых низких средних показателей выполнения заданий в регионе. Анализ выполнения выпускниками задания №33 показал, что участники ЕГЭ по химии владеют алгоритмом решения подобных задач, однако допускают ошибки при написании уравнения искомой реакции, многие не смогли перейти от молекулярной формулы к структурной так же, как и в предыдущие годы. Задача, связанная с курсом органической химии (задание №33) решается экзаменуемыми: как правило, первый элемент задачи не вызывает больших сложностей, молекулярную формулу участники экзамена находят. А вот следующие два элемента – структурная формула и химическая реакция - вызывают серьезные затруднения.

Задание №34 – это расчетная задача. Их выполнение требует знания химических свойств веществ и предполагает осуществление некоторой совокупности действий, обеспечивающих получение правильного ответа. Такими действиями являются:

– составление уравнений химических реакций (согласно данным условия задачи), необходимых для выполнения стехиометрических расчетов;

– выполнение расчетов, необходимых для нахождения ответов на поставленные в условии задачи вопросы;

– формулирование логически обоснованного ответа на все поставленные в условии задания вопросы (например, определить физическую величину – массу, объём, массовую долю вещества).

Максимальная оценка за выполнение задания составляет 4 балла. Средний процент выполнения среди выпускников Вологодской области, сдававших ЕГЭ, составил 12% - самый низкий показатель выполнения задания среди всех средних показателей по региону, на шесть процентных пунктов ниже, чем в прошлом году. Именно это задание является наиболее дифференцирующими участников экзамена по химии. Традиционно задание №34 является самым сложным для выполнения, многие экзаменуемые даже не пытались решать это задание ввиду его высокой сложности. Сложность в решении данной задачи заключается в представлении всех происходящих процессов, возможности перенесения полученных данных из одной области в другую. Особенностью задачи №34 в этом году было большое количество данных, причем учащиеся могли решить задачу используя не все приведенные в условии задачи данные. Основная проблема при решении задачи №34 заключалась в сложности представления описанного процесса в условии задачи с точки зрения логики и математики. А в 2024 году у учащихся вызвали большие затруднения еще и наличие большого количества данных о растворимости разных веществ в задаче.

В 2024 году, в отличие от прошлых лет, особые затруднения вызвало задание 30 (процент выполнения задания -52%), где нужно было написать реакцию кислой соли со щелочью, при этом мог выпасть осадок как кислой соли, так и средней, но, если в осадок выпадала кислая соль, щелочи в продуктах реакции быть не должно, этот момент учитывали далеко не все экзаменуемые.

Существенные затруднения вызывает также задание 31, связанное с применением мысленного эксперимента с последующим переводом его на язык уравнений химических реакций. Задание №31 включает составление 4-х уравнений соответствующих химических реакций. Выполнение «мысленного эксперимента» требует знаний химических свойств веществ, условий проведения реакций и изменений, которые сопровождают различные превращения. Для правильного выполнения задания №31 необходимо не только знать свойства изучаемых неорганических веществ, но и уметь анализировать условия эксперимента и признаки протекания химических реакций, учитывать случаи необратимого гидролиза. Затруднения, которые встретили выпускники, объясняются недостаточностью знаний в области экспериментальной химии. Это свидетельствует о снижении роли химического эксперимента в изучении предмета. Максимальная оценка за выполнение задания №31 равна 4 баллам. Средний процент выполнения среди выпускников Вологодской области, сдававших ЕГЭ по химии в 2024 году, составил 56% (в 2023г-54%).

Задание №32 проверяет усвоение знаний о взаимосвязи органических веществ и предусматривает наличие пяти элементов ответа - пяти уравнений реакций, соответствующих схеме («цепочке») превращений органических веществ. В приведённой схеме указываются также и условия осуществления этих превращений, что оказывает влияние на состав образующихся продуктов. При записи уравнений реакций экзаменуемые должны использовать структурные формулы органических веществ разного вида (развёрнутой, сокращённой, скелетной), которые однозначно отражают порядок связи атомов и взаимное расположение заместителей в молекуле органического вещества. Средний процент выполнения среди выпускников школ Вологодской области, сдававших ЕГЭ в 2024 году, составил 53% (в 2023г-50%).

**Сравнительный анализ выполнения заданий КИМ ЕГЭ**

**по химии в 2024г. и 2023 г**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер**  **задания в КИМ ОГЭ** | **Проверяемые элементы содержания/умения** | **Уровень сложности задания** | **Средний процент выполнения задания в 2024 году** | **Средний процент выполнения задания в 2023 году** | **Выводы о выполнении задания/группы заданий в сравниваемый период** |
| 1 | Современная модель строения атома. Распределение электронов по энергетическим уровням. Классификация химических элементов. Особенности строения энергетических уровней атомов (*s*-, *p*-, *d*-элементов). Основное и возбуждённое состояния атомов. Электронная конфигурация атома. Валентные электроны | Б | 83 | **87** | Задания блока «Строение атома. Строение вещества» выпускники выполняют достаточно хорошо, но в 2024 г наблюдается значительное снижение по заданию 2, необходимо было сравнить элементы разных групп и разных периодов, что вызвало затруднение |
| 2 | Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Причины и закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов  и гидроксидов | Б | 68 | **83** |
| 3 | Электроотрицательность.Валентность.  Степень окисления | Б | **71** | **80** |
| 4 | Виды химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная) и механизмы её образования. Межмолекулярные взаимодействия. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решёток. Зависимость свойств веществ от типа кристаллической  решётки | Б | **60** | **69** |
| 5 | Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ | Б | **62** | **71** | Задания блока «Неорганическая химия» в 2024 г вызвали сложности в выполнении всех заданий. |
| 6 | Химические свойства важнейших металлов (натрий, калий, кальций, магний, алюминий, цинк, хром, железо, медь) и их соединений. Общие способы получения  металлов. Химические свойства важнейших неметаллов (галогенов, серы, азота, фосфора, углерода и кремния) и их соединений (оксидов, кислородсодержащих кислот, водородных соединений).  Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Среда водных растворов веществ: кислая, нейтральная, щелочная. Степень диссоциации. Реакции ионного обмена.  Идентификация неорганических соединений. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы | П | **68** | 85 |
| 7 | Химические свойства важнейших металлов (натрий, калий, кальций, магний, алюминий, цинк, хром, железо, медь) и их соединений. Общие способы получения металлов.  Химические свойства важнейших неметаллов (галогенов, серы, азота, фосфора, угле рода и кремния) и их соединений (оксидов, кислородсодержащих кислот, водородных соединений) | П | 47 | 56 |
| 8 | Химические свойства важнейших металлов (натрий, калий, кальций, магний, алюминий, цинк, хром, железо, медь) и их соединений. Общие способы получения металлов.  Химические свойства важнейших неметаллов (галогенов, серы, азота, фосфора, углерода и кремния) и их соединений (оксидов, кислородсодержащих кислот, водородных соединений) | П | **63** | **68** |
| 9 | Генетическая связь неорганических веществ, принадлежащих к различным классам | П | **61** | **67** |
| 10 | Представление о классификации органических веществ. Номенклатура органических соединений (систематическая) и тривиальные названия важнейших представителей классов органических  веществ. | П | **80** | **72** | Задания блока «Органическая химия» в 2024 году выпускники выполнили лучше, чем в 2023г, но проблемным остается задание № 12, которое охватывает практически весь курс органической химии, кроме азотсодержащих соединений, и не имеет определенного количества правильных ответов. |
| 11 | Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Углеродный скелет органической молекулы. Кратность химической связи. - и -связи. *sp3*-, *sp2*-, *sp*- гибридизации орбиталей атомов углерода. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Гомологи. Гомологический ряд. Изомерия и изомеры. Понятие о функциональной группе. Ориентационные эффекты заместителей | Б | **70** | **67** |
| 12 | Химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, алкадиенов, алкинов, аренов.  Химические свойства кислородсодержащих соединений: спиртов, фенола, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, сложных эфиров, жиров, углеводов | П | 47 | **55** |
| 13 | Химические свойства жиров. Мылá как соли высших карбоновых кислот Химические свойства глюкозы. Дисахариды: сахароза, мальтоза. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Гидролиз дисахаридов. Полисахариды: крахмал, гликоген. Химические свойства крахмала и целлюлозы.  Характерные химические свойства аминов. Аминокислоты и белки. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Основные аминокислоты, образующие белки. Важнейшие способы получения аминов и аминокислот. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные (цветные) реакции на белки | Б | 68 | **52** |
| 14 | Химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, алкадиенов, алкинов, аренов.  Реакции замещения галогена на гидроксогруппу. Действие на галогенпроизводные водного и спиртового раствора щёлочи. Взаимодействие дигалогеналканов с магнием и цинком. Использование галогенпроизводных углеводородов при синтезе органических веществ.  Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции. Понятие о нуклеофиле и электрофиле. Правило Марковникова. Правило Зайцева | П | **63** | **58** |
| 15 | Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров. Важнейшие способы получения кислородсодержащих  органических соединений | П | **60** | **63** |
| 16 | Генетическая связь между классами органических соединений | П | **71** | **72** |
| 17 | Химическая реакция. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения  массы веществ | Б | **55** | **53** | В ответе необходимо указать все правильные варианты, поэтому задания выполняют правильно каждый год только половина экзаменуемых, а задание 18 в 2024 г со значительным снижением, в решении задании надо было учесть два фактора |
| 18 | Скорость реакции, её зависимость от различных факторов | Б | **61** | **76** |
| 19 | Окислительно-восстановительные реакции. Поведение веществ в средах с разным значением pH. Методы электронного баланса | Б | **89** | **78** | Задания выполняются выпускниками успешно |
| 20 | Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот) | Б | **76** | **82** |
| 21 | Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная | Б | **63** | **80** | Значительное снижение в 2024 г, хотя форма и сложность задания не изменилась |
| 22 | Обратимые реакции. Химическое равновесие. Факторы, влияющие на состояние химического равновесия. Принцип Ле Шателье | П | **59** | **68** | снижение выполнения задания в 2024 г, хотя форма и сложность задания не изменилась |
| 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 | **90** | **87** | Задание выполняются выпускниками успешно |
| 24 | Идентификация неорганических соединений. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.  Идентификация органических соединений. Решение экспериментальных задач на  распознавание веществ | П | **57** | **33** | Задание на знание качественных реакций всегда вызывает сложность, но по сравнению с 2023г отмечается положительная динамика выполнения задания |
| 25 | Химия в повседневной жизни. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Химия и здоровье. Химия в медицине. Химия и сельское хозяйство. Химия в промышленности. Химия и энергетика: природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование. Состав нефти и её переработка (природные источники углеводородов). Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Охрана гидросферы, почвы, атмосферы, флоры и фауны от химического загрязнения. Проблема отходов и побочных продуктов. Альтернативные источники энергии. Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты). Чёрная и цветная металлургия. Стекло и силикатная промышленность. Промышленная органическая химия. Сырьё для органической промышленности. Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Основные способы получения высокомолекулярных  соединений: реакции полимеризации и поликонденсации. Классификация волокон | Б | **59** | **48** | Отмечается положительная динамика выполнения задания, экзаменуемые 2024 г. допустили меньшее количество ошибок, педагоги уделили внимание на уроках вопросам применения веществ, технологическим процессам. . |
| 26 | Расчеты массовой доли и молярной концентрации вещества в растворе | Б | **71** | **64** | Задания выполнены на достаточно хорошем уровне. Большинство экзаменуемых успешно решают задачи на растворы и тепловой эффект реакции. |
| 27 | Расчёты теплового эффекта (по термо -химическим уравнениям). Расчёты объёмных отношений газов при химических реакциях | Б | **84** | **84** |
| 28 | Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически  возможного | Б | **51** | **52** | Отмечается небольшое снижение среднего балла по сравнению с 2023г., но процент выполнения данного задания позволяет утверждать, что только у половины экзаменуемых сформировано умение решать задачи по этому критерию |
| 2 часть | | | | | |
| 29 | Окислительно-восстановительные реакции. Поведение веществ в средах с разным значением pH. Методы электронного баланса | В | **62** | **48** | Отмечается положительная динамика выполнения задания, экзаменуемые умеют прогнозировать химические реакции по заданным условиям. |
| 30 | Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Среда водных растворов веществ: кислая, нейтральная, щелочная. Степень диссоциации. Реакции  ионного обмена | В | **52** | **77** | Отмечается значительное снижение среднего балла по сравнению с 2023г., форма представления задания не менялась, возможные причины кроются в несформированности регулятивных навыков у обучающихся. |
| 31 | Генетическая связь неорганических веществ, принадлежащих к различным  классам | В | **56** | **54** | Выполнение заданий высокого уровня остается на уровне 2023 г, успешно выполняют эти задания только выпускники, набравшие высокие баллы на экзамены, у которых сформированы предметные и метапредметные умения. |
| 32 | Генетическая связь между классами органических соединений | В | **53** | **50** |
| 33 | Нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания; установление структурной формулы органического вещества на основе его химических свойств или способов получения | В | **37** | **37** |
| 34 | 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 с использованием понятий «массовая доля», «молярная концентрация», «растворимость» | В | **12** | **18** | Отмечается снижение среднего балла по сравнению с 2023г., задание рейтингового характера, в 2024г была задача с избыточным количеством данных по растворимости. |

**2.3.** **Анализ метапредметных результатов обучения, повлиявших на выполнение заданий КИМ ЕГЭ**

Важное значение в системе КИМ ЕГЭ по химии играют задания, направленные на проверку достижения метапредметных планируемых результатов, в частности умения работать с информацией, представленной в различной форме.

В 2024 году основными формами предъявления информации были текст, схема и таблица.

На уровне основного общего образования следует отметить такие метапредметные умения, предусмотренных ФГОС ООО, которые повлияли на качество выполнения заданий:

- умение извлекать информацию из текста, интерпретировать её, соотносить с химическими знаниями и умениями (ошибки в использовании информации: пробелы в знаниях номенклатуры веществ, классификационных признаков веществ и химических реакций, пропуск данных условия задания)

- умение выстраивать логически стройную цепочку рассуждений с опорой на знание химических понятий, теорий, законов, фактических сведений о веществах и химических реакция (ошибки в логических рассуждениях: пропуск данных условия задания, недостаток химических знаний, неверное понимание текста условия заданий)

- умение составлять уравнения химических реакций на основе текстового описания признаков протекания реакций (ошибки в составлении уравнений химических реакций: пробелы во владении терминологией и номенклатурой веществ, неверное понимание знаков, отражающих условия проведения реакции, ошибки при переводе информации из знаковой системы в текстовую и наоборот, пропуск информации, указанной в схеме (цепочке) превращений, влияющей на правильность прогнозирования продуктов реакции)

- умение осуществлять расчёты (по формулам, уравнениям реакций и др.) на основании приведённых в условии данных (ошибки в расчетах: неверное понимание сути описанных химических реакций, неумение использовать количественные данные при проведении расчётов, неумение сопоставлять данные, расположенные в разных частях условия и решения, игнорирование требований к записи элементов решения или оформлению ответа, приведённых в условии задания).

При выполнении заданий с выбором ответа значительная часть ошибок экзаменуемых обусловлена недостаточным развитием у них таких метапредметных навыков, как:

- внимательное чтение условия задания,

- способность к критическому анализу собственного ответа в ходе самопроверки,

- неумением читать и преобразовывать информацию различного вида.

Дополнительные затруднения при выполнении этих заданий могут быть вызваны необходимостью максимально полно извлекать информацию, необходимую для их решения, из условия задания.

Приведем примеры заданий, успешность выполнения которых зависела от сформированности метапредметных умений и навыков, способов деятельности.

Задания части 1 в совокупности позволяют проверить усвоение значительного количества элементов содержания, предусмотренных Федеральным компонентом государственного образовательного стандарта: знание языка науки и основ химической номенклатуры, химических законов и понятий, закономерностей изменения свойств химических элементов и веществ по группам и периодам, общих свойств металлов и неметаллов, основных классов 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.

Задания №9 и №10 проверяли не только знание свойств основных классов соединений, но и такие метапредметные умения, как умение анализировать, сравнивать сопоставлять, умение оценить правильность решения учебной задачи.

Выполнение заданий с развёрнутым ответом требует от выпускника основной школы обдумывания многих вопросов, умений применять знания в незнакомой ситуации, анализировать условия проведения реакций и прогнозировать вероятность образования того или иного продукта реакции, самостоятельно выстраивать ход решения задачи и т.п. Задания этой части проверяют усвоение учащимися следующих элементов содержания, относящихся к общей и неорганической химии: «окислительно-восстановительные реакции», «способы получения неорганических веществ», «химические свойства различных классов неорганических соединений», «генетическая взаимосвязь неорганических веществ различных классов», «реакции ионного обмена», «количество вещества», «молярный объем» и «молярная масса вещества», «массовая доля растворенного вещества в растворе». Содержание этих заданий во многих случаях ориентирует учащихся на использование различных способов их выполнения и является показателем творческой учебной деятельности.

Причинами неверного выполнения расчетных задач является несформированность таких метапредметных умений, как:

- невнимательное чтение текста,

- неумение извлекать нужную информацию из прочитанного текста,

-недостаточная сформированность умения создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач,

-недостаточно сформировано умение работать с единицами измерения.

Успешное выполнение этих заданий зависит от сформированности таких метапредметных умений, как владение основами осознанного выбора плана решения учебной задачи, умения устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы.

В отличие от заданий части 1 КИМ задания высокого уровня сложности предусматривают комбинированную проверку усвоения нескольких (двух и более) элементов содержания, которые могут относиться к различным содержательным блокам, например «Химическая реакция» и «Методы познания веществ и химических явлений».

Комбинирование проверяемых элементов содержания в этих заданиях осуществляют таким образом, чтобы уже в их условии прослеживалась необходимость последовательного выполнения нескольких взаимосвязанных действий, выявления причинно-следственных связей между элементами содержания, формулирования ответа в определённой логике и с аргументацией отдельных положений.

Следует отметить, что группа обучающихся, получивших на экзамене отметку «2»*,* не смогла выполнить успешно работу в связи с несформированностью метапредметных умений, а именно неумением:

– выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений);

– устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

– выявлять причинно-следственные связи при изучении явлений и процессов;

– делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии, формулировать гипотезы о взаимосвязях;

– самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учетом самостоятельно выделенных критериев)

* выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

– самостоятельно составлять алгоритм решения задания (задачи).

На успешность выполнения заданий у группы обучающихся, получивших на экзамене отметку «3», могла повлиять слабая сформированность таких метапредметных умений, как установление особенностей объекта изучения, выявление причинно-следственных связей и зависимостей объектов между собой, определение закономерностей и противоречий в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях, умение прогнозировать возможное дальнейшее развитие процессов, событий и их последствия в аналогичных или сходных ситуациях, выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах, делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии, формулировать гипотезы о взаимосвязях. При работе с информацией затруднения вызвали анализ, систематизация и интерпретация информацию различных видов и форм представления ее. Отсутствие способности к самоконтролю, внимательного прочтения формулировки задания также не позволили обучающимся выполнить правильно некоторые задания. Например, в задании № 3, где требовалось расположить в определенной последовательности химические элементы (в порядке убывания или увеличения), ответ написан наоборот.

Обучающиеся, выполнивших задания на отметку «4», допустили типичные ошибки при выполнении заданий КИМ в связи со слабой сформированностью таких метапредметных умений как способностью анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления; выявлять причинно-следственные связи при изучении явлений и процессов; умения прогнозировать возможное дальнейшее развитие процессов, событий и их последствия в аналогичных или сходных ситуациях.

Выпускники, получившие отметку «5», но допустили ошибки при выполнении заданий и не набрали максимального балла по причине возможно слабой сформированности навыков самоконтроля и рефлексии, излишней торопливости при выполнении задании части 1, особенно заданий базового уровня сложности.

Как и в прошлые годы, большое внимание в экзаменационных вариантах уделяется проверке умений, формируемых в процессе проведения реального химического эксперимента. Так, приводимые в условиях заданий описания признаков протекания химических реакций нередко вызывают затруднения именно у экзаменуемых с недостаточным опытом экспериментальной деятельности или с недостаточно сформированным умением преобразовывать информацию из одной формы в другую.

Метапредметные результаты обучающихся, освоивших образовательную программу учебного предмета «Химия» среднего общего образования, включают:

* + усвоение междисциплинарных (межпредметных) понятий, отражающих материальное единство мира и процесс познания (вещество, свойство, энергия, явление, научный факт, закономерность, гипотеза, закон, теория, наблюдение, измерение, исследование, эксперимент и др.);
  + овладение универсальными учебными действиями (познавательными, коммуникативными, регулятивными), важными для повышения эффективности освоения содержания учебного предмета, формирования компетенций, а также проектно-исследовательской деятельности учащихся в курсе химии;
  + умение планировать эксперимент, а затем и анализировать его результаты, объяснять и формулировать выводы;
  + решение качественных и количественных задач по химии;
  + овладение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности,
  + овладение навыками разрешения проблемных заданий (ситуаций); способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
  + готовность и способность к самостоятельной информационно познавательной, поисковой деятельности, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников.

Как и в прошлые годы, большое внимание в экзаменационных вариантах уделяется проверке умений, формируемых в процессе проведения реального химического эксперимента. Так, приводимые в условиях заданий описания признаков протекания химических реакций нередко вызывают затруднения именно у экзаменуемых с недостаточным опытом экспериментальной деятельности или с недостаточно сформированным умением преобразовывать информацию из одной формы в другую. Выполнение заданий №24, №29, №30 и №31 позволяет охарактеризовать степень формирования умения определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации цели и применять их на практике, выстраивать логически стройную цепочку рассуждений с опорой на знание химических понятий, теорий, законов, фактических сведений о веществах и химических реакциях.

Рассмотрим, как соотносятся несформированные метапредметных умений и типичные ошибки, встречающиеся в работах экзаменуемых при выполнении заданий ЕГЭ по химии.

В заданиях №6, №23, №26, №27, №28, №29, №30, №31, №33, №34 проверяется как выпускники умеют извлекать информацию из текста, интерпретировать её, соотносить с химическими знаниями и умениями.

Проведенный анализ этих заданий показал, что обучающиеся извлекать информацию из текста и применять её при решении задании базового и повышенного уровня, а при решении заданий высокого уровня допускают типичные ошибки, такие как неверное понимание текста условия, неверная интерпретации приведённых в условии данных или трактовки теоретических понятий.

Два сравнительно новых задания №21 и №23 (форма представления информации с 2022 года), содержат в тексте задания дополнительный материал в виде памятки и таблицы соответственно. Результативность выполнения данных заданий в среднем достаточно высокая. Задание №21 – 76% и задание №23 – 90%. Это говорит о сформированном умении используя различные способы представления информации (таблица, график, схема, текст); устанавливать причинно-следственные связи; проводить анализ, синтез; формулировать выводы, а в задании №23 и проводить необходимые расчеты на основе представленной информации.

А при решении заданий высокого уровня сложности извлечении информации для решения, соотнесение ее с химическими понятиями, проведение анализа вызывает сложности. Например, в задании № 33 экзаменуемый при составлении формулы органического вещества должен использовать информацию из текста задачи, а именно, что вещество должно иметь неразветвленный скелет, содержать три функциональные группы, при этом азотсодержащие группы максимально удалены друг от друга. Обучающиеся, не использовавшие эти данные даже частично, не смогли составить правильно структурную формулу вещества.

Метапредметные умения, такие как умение выстраивать логически стройную цепочку рассуждений с опорой на знание химических понятий, теорий, законов, фактических сведений о веществах и химических реакция раскрываются в заданиях №7, №8, №14, №15, №16, №17, №18, №21, №22. Ошибки в решении и логических рассуждениях вызваны недостатком химических знаний, неумением их анализировать, сопоставлять с теоретическими понятиями.

Метапредметное умение осуществлять расчёты (по формулам, уравнениям реакций и др.) на основании приведённых в условии данных проверяется в заданиях базового уровня сложности (№26, №27, №28), заданиях повышенного уровня сложности (№23) и заданиях высокого уровня сложности (№33, №34). Эти задания требуют решения расчетных задач. При решении расчетных задач очень важна сформированность умений решать учебные и исследовательские задачи:

* самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи (выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев),
* планировать свою работу при решении учебной или исследовательской задачи, составлять алгоритм действий, схему решения;
* на основе полученных результатов формулировать обобщения и выводы, прогнозировать возможное развитие процессов.

Ошибки в решении этих заданий вызваны неверным понимания сути описанных химических реакций; неумением использовать количественные данные при проведении расчётов; неумением сопоставлять и интерпретировать данные из условия задачи.

Выводы об итогах анализа выполнения заданий, групп заданий:

Задание №26 (расчетная задача на растворы) имеет свой прототип задачи в экзамене по математике, поэтому некоторые обучающиеся решают эту задачу математическим способом, но тем не менее результат выполнения этого задания мог бы быть выше (в 2024 году средний процент выполнения составил 71%), а вот задача №28 тоже включает в себя понятие массовой доли вещества в растворе, но здесь средний процент выполнения составляет только 51%, так как необходимо написать еще уравнение реакции и по нему произвести расчет, проанализировать мольное соотношение веществ, использовать химические формулы.

При решении задачи №34 (задание высокого уровня сложности, это задание является еще заданием «престижа», так как является самым сложны заданием экзаменационной работы) необходимо было использовать все данные о растворимости, их проанализировать, чтобы вычислить массовую долю вещества. То есть экзаменуемые, кто использовал только одно или два данных, получили неверный ответ. Для решения задачи нужно продумать способ и алгоритм решения, понять, как протекают описанные химические реакции. Как показал экзамен, только 12% выпускников овладели такими умениями и смогли решить задачу правильно.

Умение выстраивать логически стройную цепочку рассуждений с опорой на знание химических понятий, теорий, законов, фактических сведений о веществах и химических реакция раскрывается в заданиях №7, №8, №14, №15, №16, №17, №18, №21, №22. Ошибки в логических рассуждениях по причине пропуска данных/части данных условия задания; недостатка химических знаний или неверной трактовки теоретических понятий; неверной интерпретации приведённых в условии данных или неверное понимание текста условия.

Задания, проверяющие химические свойства неорганических и органических веществ, всегда вызывают сложности у обучающихся, и 2024 год не стал исключением. Средний процент выполнения заданий №7 и №8 составил соответственно 47% и 63%, при решении этих заданий экзаменуемым необходимо было проанализировать химические свойства указанных неорганических веществ и соотнести их с указанными реагентами. Основные ошибки в недостатке химических свойств основных классов неорганических соединений.

Средний процент выполнения заданий №14 и №15 составил соответственно 63% и 60%, при решении этих заданий экзаменуемым необходимо было проанализировать химические свойства указанных органических веществ составив логическую цепочку взаимосвязи строения и свойств. Основные ошибки в недостатке химических свойств основных классов органических соединений, неверной интерпретации приведённых в условии данных.

Важно отметить, что с некоторыми заданиями, проверяющими сформированность метапредметных умений выпускники справились хуже, чем с заданиями предметного содержания. Необходимо усилить подготовку выпускников в этой части: давать для решения задания различных форм и типологии (задания на установление соответствия, на установление последовательности, задания с кратким и развернутым ответами и т.д.), больше давать возможности самостоятельно прогнозировать свойства веществ на основе предложенных учителем данных условия задания, прописывать уравнения химических реакций с разными представителями веществ одного класса соединений, устанавливать и объяснять причинно-следственные связи, уметь классифицировать вещества и процессы по выбранным учителем критериям, умение планировать и наблюдать эксперимент, фиксировать происшедшие изменения и самостоятельно анализировать информацию и формулировать выводы, самостоятельно составлять алгоритм решения предлагаемых ему заданий, планировать «мысленный» эксперимент, подтверждая генетическую связь неорганических или органических соединений, практические задания по качественному распознаванию веществ.

Для формирования метапредметных результатов рекомендуется шире использовать в обучении химии практико-ориентированные задания (выявление химической сущности объектов природы, производства и быта, с которыми человек взаимодействует в практической деятельности), тем более что они способствуют созданию у учащихся устойчивой мотивации, расширению их кругозора, практико-ориентированные, предполагающие планирование и выполнение эксперимента, работу с реальными, а не абстрактными веществами, контекстные задания, отвечающие задачам формирования естественнонаучной грамотности, предполагающие работу с текстом, а также решение практических и расчетных задач типичных для повседневной жизни.

***3 . Перечень элементов содержания / умений и видов деятельности, усвоение которых всеми школьниками региона в целом можно считать достаточным:***

**3.1. При выполнении обучающимися заданий контрольно-измерительных материалов ГИА в форме ОГЭ по химии.**

Результаты выполнения заданий можно считать достаточными, т.е. при выполнении заданий базового уровня сложности наиболее успешно выполнены задания, определяющие компетенции при изучении вопросов общей химии:

- «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»,

- «Классификация химических реакций по различным признакам: количеству и составу исходных и полученных веществ, изменению степеней окисления химических элементов, поглощению и выделению энергии».

- «Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель и восстановитель».

Среди группы выпускников, которые показали низкие результаты на экзамене, стоит отметить те элементы содержания, которые в целом освоены обучающимися достаточно хорошо:

Задание №1. «Атомы и молекулы. Химический элемент. Простые и сложные вещества» (выполнили задание верно 50,0% обучающихся, не перешедшие минимальный порог);

Задание №2. «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» (выполнили задание верно 66,67% обучающихся, не перешедшими минимальный порог и 74,36%, получившими оценку «3» за экзамен).

Задание №3. «Закономерности изменения свойств элементов в связи с положением в Периодической системе Д.И. Менделеева» (выполнили задание верно 50,0% обучающихся, не перешедшими минимальный порог и 51,71%, получившими оценку «3» за экзамен).

Задание №5. Строение вещества. Химическая связь: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, металлическая (выполнили задание верно 36,33% обучающихся, не перешедшими минимальный порог и 72,65%, получившими оценку «3» за экзамен).

При выполнении заданий базового уровня можно отметить следующие элементы содержания, которые группа выпускников, имеющих высокий уровень выполнения задания по соответствующему критерию (т.е. уровень проверяемых умений и способов действий по соответствующему критерию достигает свыше 80 %):

Задание № 6. «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» (выполнили задание верно 89,13% обучающихся, получившим отметку «4» и 97,82%, получившими оценку «5» за экзамен).

Задание №5. «Строение вещества. Химическая связь: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, металлическая» (выполнили задание верно 91,02% обучающихся, получившим отметку «4» и 98,61%, получившими оценку «5» за экзамен).

Задание №11. «Классификация химических реакций по различным признакам: количеству и составу исходных и полученных веществ, изменению степеней окисления химических элементов, поглощению и выделению энергии»

(выполнили задание верно 84,87% обучающихся, получившим отметку «4» и 97,22%, получившими оценку «5» за экзамен).

Задание №15. «Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель и восстановитель» (выполнили задание верно 88,18% обучающихся, получившим отметку «4» и 98,02%, получившими оценку «5» за экзамен).

Задание №18. «Вычисление массовой доли химического элемента в веществе» (выполнили задание верно 87,94% обучающихся, получившим отметку «4» и 95,44%, получившими оценку «5» за экзамен).

Высокие показатели выполнения вышеперечисленных заданий могут быть обусловлены тем, что все они непосредственно направлены на проверку усвоения основных химических понятий и законов, а, следовательно, многократно повторяются на уроках химии. Другая возможная причина высоких результатов выполнения заданий может быть связана с более тщательной отработкой в процессе подготовки к экзамену определенных форм заданий, аналогичных заданий КИМ.

При выполнении заданий повышенного уровня сложности наиболее успешно показали всеми категориями обучающихся овладение такими элементами содержания / умениями, навыками, видами познавательной деятельности, как:

Задание №4. «Валентность химических элементов. Степень окисления химических элементов». Задание нацелено на проверку умения определять валентность и степень окисления химических элементов, заряд иона. Задание повышенного уровня сложности, процент выполнения – 90,62%. Выполнили задание верно 41,67% обучающихся, не перешедшими минимальный порог и 76,28%, получившими оценку «3» за экзамен, а процент выполнения выпускников, сдавших экзамен на «хорошо» и «отлично» составил соответственно 89,95% и 98,41% (задание №4).

Хорошо усвоены группой выпускников, имеющих высокий уровень выполнения заданий на следующие проверяемые элементы содержания/умения, вынесенные в задания высокого уровня сложности:

- Задание №20. «Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель и восстановитель». В этом задании проверяется умение составлять молекулярные и ионные уравнения реакций, в том числе окислительно-восстановительных реакций.

- Задание №23. «Решение экспериментальных задач по выбору веществ на основании указанных в условии признаков реакции». С помощью этого задания определяются практических навыков планирования и осуществления химических экспериментов.

- Задание №24. «Правила безопасной работы в школьной лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Разделение смесей и очистка веществ. Приготовление растворов» Задание проверяет владение/знание основ: основными методами научного познания (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование) при изучении веществ и химических явлений; умение сформулировать проблему и предложить пути ее решения; безопасной работы с химическими веществами, химической посудой и лабораторным оборудованием; правилами безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни (практическое задание № 24).

Из заданий высокого уровня сложности наиболее успешно выполнены задания №20, №23, №24. Проверяемые элементы содержания и процент выполнения представлен в таблице:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер задания в КИМ | Проверяемые элементы содержания/умения | Средний % выполнения | % выполнения по региону в группах, получившим отметку | | | |
| «2» | «3» | «4» | «5» |
| 20 | Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель и восстановитель | 75,86 | 5,56 | 39,17 | 75,41 | 94,11 |
| 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) | 88,5 | 25 | 64,53 | 90,48 | 98,41 |
| 24 | Правила безопасной работы в школьной лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Разделение смесей и очистка веществ. Приготовление растворов | 94,47 | 83,33 | 89,96 | 93,74 | 97,32 |

**3.2. При выполнении обучающимися заданий контрольно-измерительных материалов ГИА в форме ЕГЭ по химии.**

Анализ результатов экзаменационной работы 2024 года позволяет констатировать, что она была более сложной для выполнения, чем работа 2023 года, однако ряд заданий не вызвал у участников ЕГЭ-2024 затруднений при их выполнении.

Большинство выпускников школ Вологодской области усвоили основные компоненты содержания обучения химии на базовом уровне сложности и готовы к выполнению заданий данной части экзаменационной работы. Ниже представлены элементы содержания, процент выполнения которых составил свыше 70%:

* «Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов: s-, p- и d-элементы. Электронная конфигурация атомов и ионов. Основное и возбужденное состояния атомов» (задание 1) – 83%
* «Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов» (задание 3) – 71 %
* «Представление о классификации органических веществ. Номенклатура органических соединений (систематическая) и тривиальные названия важнейших представителей классов органических веществ» (задание 10) - 80%
* «Реакции окислительно-восстановительные. Поведение веществ в средах с разным значением pH. Методы электронного баланса» (задание 19) – 89%
* «Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот)» (задание 20) – 77 %
* «Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная» (задание 21) – 76%
* «Расчеты массовой доли и молярной концентрации вещества в растворе» (задание 26) - 71%
* «Расчеты теплового эффекта (по термохимическим уравнениям)» (задание 27) – 84%

Задания повышенного уровня сложности у обучающихся выполнены на достаточно хорошем уровне (с процентом выполнения выше 60%) по следующим элементам содержания:

* «Химические свойства важнейших металлов (натрий, калий, кальций, магний, алюминий, цинк, хром, железо, медь) и их соединений. Общие способы получения металлов. Химические свойства важнейших неметаллов (галогенов, серы, азота, фосфора, углерода и кремния) и их соединений (оксидов, кислородсодержащих кислот, водородных соединений). Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Среда водных растворов веществ: кислая, нейтральная, щелочная. Степень диссоциации. Реакции ионного обмена. Идентификация неорганических соединений. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы» (задание 6) - 68%
* Химические свойства важнейших металлов (натрий, калий, кальций, магний, алюминий, цинк, хром, железо, медь) и их соединений. Общие способы получения металлов. Химические свойства важнейших неметаллов (галогенов, серы, азота, фосфора, углерода и кремния) и их соединений (оксидов, кислородсодержащих кислот, водородных соединений). (задание 6) - 63%
* «Генетическая связь неорганических веществ, принадлежащих к различным классам» (задание 8) - 61%
* «Химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, алкадиенов, алкинов, аренов. Реакции замещения галогена на гидроксогруппу. Действие на галогенпроизводные водного и спиртового раствора щёлочи. Взаимодействие дигалогеналканов с магнием и цинком. Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции. Понятие о нуклеофиле и электрофиле. Правило Марковникова. Правило Зайцева. Использование галогенпроизводных углеводородов при синтезе органических веществ» (задание 14) - 63%
* «Генетическая связь органических веществ, принадлежащих к различным классам» (задание 16) - 71%
* «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» (задание 23) - 90%

Из заданий высокого уровня следует отметить задание № 29 «Реакции окислительно-восстановительные. Поведение веществ в средах с разным значением pH. Методы электронного баланса», 62% выпускников выполнили это задание успешно.

**4.Рекомендации**

**4.1.Рекомендации по совершенствованию методики преподавания предмета на основе выявленных «проблемных зон» и типичных затруднений в освоении обучающимися элементов содержания / умений и видов деятельности**

**- при подготовке к ОГЭ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **«Проблемные зоны»**  **Перечень элементов содержания / умений и видов деятельности усвоение которых всеми школьниками нельзя считать достаточным** | **Вероятные причины**  **затруднений обучающихся при их выполнении** | **Методические комментарии по обучению школьников по элементам содержания / умений и видов деятельности усвоение которых всеми школьниками нельзя считать достаточным** |
| Задание №1. «Атомы и молекулы. Химический элемент. Простые и сложные вещества».  Основные химические понятия: атомы и молекулы. Химический элемент. Простые и сложные вещества. | Типичными ошибками является путаница в основных химических понятиях «простое вещество» и «химический элемент», непонимание свойств веществ, их нахождения в природе и использования. | Учителям необходимо обратить внимание на разграничение этих понятий при изучении в 8 классе и практическую отработку при изучении тем «Основные группы химических элементов и их соединения» в 9 классе. |
| Задание №8. «Химические свойства простых веществ. Химические свойства оксидов: оснόвных, амфотерных, кислотных». | Ошибки в выборе веществ для взаимодействия с оксидами, а именно затруднение в реакции основного оксида с металлами. | Необходимо при обобщении темы «Основные классы неорганических соединений» обобщить знания по каждому коассу соединений, а в 9 классе при изучении темы «Алюминий и его соединения» ее актуализировать по взаимодействию алюминия с основными оксидами. |
| Задание №13 «Владение системой химических знаний и умение применять систему химических знаний, которая включает теорию электролитической диссоциации». | Затруднения при понимании ступенчатой диссоциации кислот. | При изучении темы «Теория электролитической диссоциации» уделить внимание ступенчатой диссоциации кислот и оснований. |
| Задание №16. «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». | Типичной ошибкой является непонимание отличия между чистым веществом и смесью, забыты способы разделения смесей, неумение их соотнести с жизненными ситуациями. Данное задание вызывает сложность еще и тем, что не указаноколичество правильных ответов и экзаменующему необходимо определить всеправильные ответы самостоятельно. | Тема «Чистые вещества и смеси» изучается в начале 8 класса, поэтому при подготовке обучающихся к ОГЭ знания по данной теме необходимо актуализировать. При проведении практических работ актуализировать правила безопасной работы с веществами, на уроках на этапе закрепления вводить задания в форме выбора правильных суждений по различным темам |
| Задание №19. «Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Человек в мире веществ, материалов и химических реакций».  Умение выпускника применять полученные знания и умения в повседневной жизни, умение правильно использовать изученные вещества и материалы в быту, сельском хозяйстве, необходимо было рассчитать дозу удобрения для безопасного внесения его в почву в качестве подкормки растений. | Не сформирована у обучающихся естественнонаучная грамотность, а именно умение применить полученные знания в повседневной жизни, умение применять межпредметные связи с математикой: умение составить пропорцию, произвести расчет, правильно округлить полученный ответ в соответствие с заданными характеристиками. | При изучении темы «Массовая доля элементов в веществе» дать задания не только на механический расчет, но и задания на расчет внесения количества удобрений, количества полезного элемента в каких-то продуктах (или другие варианты заданий), провести интегрированные уроки с учителем математики по составлению пропорции. |

**- при подготовке к ЕГЭ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| «Проблемные зоны»  Перечень элементов содержания / умений и видов деятельности усвоение которых всеми школьниками нельзя считать достаточным | Вероятные  причины  затруднений обучающихся при их выполнении | Методические комментарии по обучению школьников по элементам содержания / умений и видов деятельности усвоение которых всеми школьниками нельзя считать достаточным |
| Задание № 4. «Ковалентная химическая связь, ее разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь», «Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Тип кристаллической решетки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения» | Сложность выполнения задания 4 обусловлена необходимостью одновременного учета двух «фильтров», влияющих на выбор веществ: вида химической связи и типа кристаллической решетки или (не)молекулярного строения, а также устанавливать зависимость свойств веществ от их состава и строения и понимать, что в одном веществе могут присутствовать разные виды химической связи | В 8-10 классах формируются понятия «химическая связь» и «кристаллическая решетка», а в 11 классе проводится обобщение и систематизация, в ФРП по химии углубленный уровень выделяются 2 часа на изучение этого материала. Педагогам необходимо обратить внимание на этот вопрос при обобщении. |
| Задание № 7. Химические свойства важнейших металлов (натрий, калий, кальций, магний, алюминий, цинк, хром, железо, медь) и их соединений. Общие способы получения металлов. Химические свойства важнейших неметаллов (галогенов, серы, азота, фосфора, углерода и кремния) и их соединений (оксидов, кислородсодержащих кислот, водородных соединений | Причина низкого качества выполнения задания кроется в большом объеме и разнообразии свойств простых веществ и их соединений, особенностей различных металлов и неметаллов, их соединений | Учителям предлагается после изучения химических свойств веществ по группам элементов, систематизировать химические свойства основных классов соединений, отметив их окислительно-восстановительные особенности. |
| Задание № 17. «Химическая реакция. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ» | В условии задания не было указания на количество выбираемых правильных элементов ответа к нему, поэтому многие выпускники не смогли указать все необходимые классификационные признаки реакции, указанной в условии. Но, возможно и не сформировано умение классифицировать химические реакции по различным классификационным принципам | Большинство из выпускников затруднилось определить тип реакции по принципу каталитической или некаталитической реакции, изменения энергии (экзо- или эндотермические реакции) и принципу наличия границы раздела фаз (гомо- или гетерогенные реакции).  При изучении свойств веществ необходимо обращать внимание на условия протекания реакций.  При изучении темы обратить внимание, что реакции соединения -это экзотермические реакции, кроме реакции N2+O2=2NO, а реакции разложения- это реакции эндотермические и провести расчет теплового эффекта реакций на примере их.  Для формирования гомо- или гетерогенные реакции важно при изучении веществ описывать физические свойства, демонстрировать внешний вид веществ, проводить лабораторные работы по описанию физических свойств веществ. |
| Задание № 18. «Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов» | Трудность обычно вызывается отсутствием количества правильных ответов, от 2 до 4. | При изучении темы в 11 классе при повторении предлагать для решения задания, аналогичные заданиям ЕГЭ. |
| Задание № 12 «Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола) и важнейшие способы получения углеводородов». | Не умеют устанавливать причинно-следственные связи между составом, строением и свойствами веществ | Для правильного выполнения заданий этого блока требует уделять первостепенное внимание классификационной принадлежности и химическому строению вещества.  Изучение органических веществ должно строится по четкому плану: строение, номенклатура, свойства, получение и применение.  Разобрать на примере основных представителей классов важные общие химические свойства, а именно, отношение их к раствору КMnО4, бромной воде и галогенам.  Уделить внимание взаимодействию галогенпроизводных со спиртовым раствором щелочи, цинком (магнием), натрием.  Обязательно решать цепочки превращений, показывающие взаимосвязь между классами углеводородов. |
| Задание № 28. «Расчеты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ. Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси» | Не сформированы умения решать задачи по уравнению реакции в 9 классе, учителем не уделено время на такой вид работ. | При изучении химических свойств неорганических соединений вводит в урок расчетные задачи:  - в тему «Подгруппа углерода», «Железо и его соединения» задачи на массовую долю примесей;  - в тему «Подгруппа азота», «Алюминий и его соединений» задачи на выход продукта реакции. |
| Задание № 30 «Электролитическая диссоциация. Сильные  и слабые электролиты. Среда водных растворов веществ: кислая, нейтральная, щелочная. Степень диссоциации. Реакции ионного обмена» | Ошибки при написании слабых электролитов, неправильная запись ионов и ошибки в расстановке коэффициентов. | При повторении предлагать задания на написание ионных уравнений, в которых присутствуют слабые электролиты, сложно расставляются коэффициенты. |
| Задачи на установление молекулярной и структурной формулы органического вещества (задание 33 – высокого уровня сложности) | Неумение составить структурную формулу на основе молекулярной формулы и описания химических свойств. | В задаче необходимо провести несложные математические расчёты, с которыми ученики справляются, а установить химическое строение органического вещества по молекулярной формуле и описанию его некоторых химических свойств вызывает затруднение.  Вводить в практику решение задач с малоизвестными веществами или новыми классами соединений, при решении обращать внимание на характерные признаки веществ и проводимых реакций. |
| Решение задач на расчеты с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества в растворе» (задание 34 высокого уровня сложности) | Недостаточно прочно овладели умениями применять понятие «массовая доля вещества в растворе», и учитывать соотношение веществ, участвующих в реакции. Справиться с задачами высокого уровня сложности смогли лишь немногие выпускники, у которых наряду с хорошей химической подготовкой хорошо сформирована математическая грамотность. | При решении задачи 34 требовалось применить межпредметные умения по выявлению математической зависимости между заданными физическими величинами и составлению математического уравнения для поиска неизвестной величины.  Решение задач необходимо вводить во все темы школьного курса неорганической химии после изучения в 8 классе понятий «массовая доля вещества в растворе», «моль», постепенно усложняя их.  Для овладения умением решать комбинированную задачу высокого уровня сложности можно использовать факультативный курс «Решение задач повышенной сложности». |

**4.2.** **Адресные рекомендации по организации обучения обучающихся с разным уровнем предметной подготовки**

Системную подготовку обучающихся к итоговой аттестации необходимо проводить в течение всего периода обучения химии с 8 по 11 класс и она должна основываться на систематизации знаний по каждому элементу содержания курса химии.

***Группа 1 – обучающиеся с низким уровнем подготовки.*** Их подготовка по предмету не отвечает требованиям образовательного стандарта к усвоению основных общеобразовательных программ по химии для средней школы даже на базовом уровне. Экзаменуемые из этой группы не смогли выполнить задания с успешностью 40% и выше. Можно отметить лишь несколько заданий (задания 1,2,3,24 ОГЭ и задания 1 ЕГЭ), которые экзаменуемые выполнили сравнительно более успешно, чем остальные задания экзаменационной работы. Это задания базового уровня сложности, с помощью которых проверялись такие элементы содержания, как:

- «Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырёх периодов: s-, p- и d-элементы»;

- «Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева;

- «Степень окисления и валентность», «Окисление и восстановление».

Эти элементы содержания изучались ещё в курсе химии основной школы. Выполняя эти задания, экзаменуемые продемонстрировали овладение такими умениями, как: характеризовать строение электронных оболочек атомов, определять число неспаренных электронов в атомах, сравнивать строение атомов между собой; устанавливать зависимость свойств химических элементов и их соединений от положения элемента в Периодической системе Д.И. Менделеева; характеризовать химические свойства неорганических веществ как электролитов. При выполнении этих заданий от экзаменуемых требуется осуществление одной или двух мыслительных операций.

Наиболее низкие результаты показали участники ОГЭ при выборе химических свойств для простых и сложных веществ, подборе веществ для ионных уравнений, на знание качественных реакций.

Обучающихся этой группы не достигают базового уровня подготовки по химии, то есть их знания не являются системными, содержание основных понятий курса освоено недостаточно, что не позволяет им применять понятия, решать несложные задания по предмету, не сводящиеся к прямому применению знаний. К этой группе можно отнести и обучающихся из группы риска, чьи результаты не являются стабильными в достижении базового уровня. Обучение группы школьников ***с низким уровнем подготовки*** связано с проведением коррекционной работы, направленной на ликвидацию пробелов в знаниях и умениях по каждому учебному разделу курса химии основного общего и среднего общего образования, созданием условий для достижения обучающимися базового уровня подготовки по химии.

Для достижения поставленной цели педагогам необходимо разработать:

- систему коррекционных материалов по каждой единице содержания учебного материала, подлежащего повторению или повторному изучению. Эти коррекционные материалы должны содержать следующие разделы: теоретические основы химии, примеры решения типовых задач, задания для самостоятельной работы, эталоны для контроля, критерии оценки;

- диагностические работы по каждой единице содержания учебного материала, подлежащего повторному изучению и новому материалу;

- средства организации самостоятельной учебной деятельности: инструкций, памяток, образовательных маршрутов.

Для реализации коррекционной и учебной деятельности обучающихся с низким уровнем подготовки целесообразно использовать: технологии обучения по индивидуальным образовательным маршрутам, технологии формирующего оценивания, технологии полного усвоения знаний.

Экзаменуемые на ЕГЭ из этой группы, как и в прошлый год, показали затруднения при выполнении заданий, проверяющих усвоение знаний блоков «Неорганическая химия»(задания 7-8) и «Органическая химия» (задания 12–13). Изучение органических веществ в старшей школе требует от обучающихся самостоятельной работы с теоретическими положениями курса и сформированных навыков систематизации и обобщения полученных теоретических знаний. Кроме того, выполнение этих заданий требует понимания химического строения органических веществ, то есть предполагает сформированность метапредметных умений, образного (абстрактного) мышления. Для этого в процессе преподавания органической химии необходимо использовать пространственные модели молекул и анализировать структурные формулы веществ. При изучении органических веществ следует также уделить внимание номенклатуре и изомерии, особенностям классификации в зависимости от вида связи между атомами углерода и видом функциональной группы. Изучение органических веществ в старшей школе требует от учащихся самостоятельной работы с теоретическими положениями курса, овладения языком структурных формул и сформированных навыков сравнения, систематизации и обобщения полученных теоретических знаний. Кроме того, выполнение заданий 11–16 требует понимания химического строения органических веществ и его влияния на их свойства, то есть предполагает сформированность метапредметных умений, а также образного (абстрактного) мышления. Для этого в процессе преподавания органической химии необходимо использовать пространственные модели молекул (в том числе привлекая видеоматериалы), структурные формулы веществ, обращая внимание на важность порядка соединения атомов в молекуле, уделять внимание влиянию «функциональной группы» на её химическое окружение. Кроме этого, необходимо использовать активные методы работы на уроке и формировать у обучающихся понимание природы взаимодействий в органической химии, обращать внимание учеников на взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ и причины проявления соединением тех или иных свойств. Именно эти умения недостаточно сформированы у экзаменуемых из группы 1.

Низкие результаты обучающиеся из этой группы показали и при решении расчётных задач базового уровня сложности (задания с порядковыми номерами 27-29):

- «Расчёты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе» (средний процент выполнения – 16);

- «Расчёты объёмных отношений газов при химических реакциях. Расчёты по термохимическим уравнениям» (средний процент выполнения – 32);

- «Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ» (средний процент выполнения – 2).

Каждое из этих заданий проверяет умение проводить один из видов расчётов. Формирование этих умений должно начинаться при изучении курса химии в основной школе. Решение большинства подобных задач заключается в выполнении следующих последовательных действий, которые необходимо отрабатывать при решении простейших задач:

- анализ условия задания в целях понимания описываемых процессов;

-выявление пропорциональной зависимости между заданными и неизвестными физическими величинами, на основании которой и вычисляется искомая величина.

Для систематизации знаний по каждому элементу содержания курса химии для обучающихся этой группы сначала необходимо использовать задания в традиционном формате, который требует повторения теоретических положений, написания определений изученных понятий, составления уравнений химических реакций, определения степени окисления химических элементов и другие задания базового уровня сложности; затем задания с выбором одного ответа из четырёх предложенных. Это позволит более точечно выявлять пробелы в знаниях и затруднения в применении этих знаний при выполнении заданий. И только на заключительном этапе подготовки к экзамену можно использовать задания формата ЕГЭ.

***Группа II – обучающиеся с базовым уровнем подготовки.***

Обучающихся этой группы обладают системой знаний, которая позволяет им понимать содержание и область применения основных понятий, решать несложные задания по химии, способны применять знания и умения в практической ситуации.

В работе с обучающимися, демонстрирующими **средние уровень предметной подготовки**, особое внимание следует обратить на применение фундаментальных знаний для анализа свойств веществ, отработку навыка составления окислительно-восстановительных реакций, решения задач базового уровня сложности с включением элементов комбинирования понятий.

Наиболее успешно участники ОГЭ выполнили задания, проверяющие следующие элементы содержания: строение атома, закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам, определение процессов окисления и восстановления, вычисление массовой доли элемента в веществе, задания № 23 и 24 на решение экспериментальных задач по теме «Качественные реакции на ионы в растворе».

Но следует отметить, что западающими контролируемыми элементами содержания являются умение оперировать понятиями «химический элемент» и «простое вещество», осуществлять превращения по взаимосвязи различных классов неорганических веществ, знание свойств основных классов соединений, в частности, свойства амфотерных соединений, умения решать расчетные и практико-ориентированные задачи.

Обучение группы школьников ***с базовым уровнем подготовки*** должно быть направлено на создание условий для прочного осознанного освоения учебного материала и достижения всеми обучающимися уровня подготовки не ниже базового.

Для достижения поставленной цели педагогам необходимо:

- диагностично формулировать планируемые результаты освоения каждой единицы содержания (раздела, темы, вопроса, вида знания, др.) учебного материала и критерии оценки достижения базового уровня освоения этой единицы содержания;

- подготовить контрольно-измерительные материалы для оценки уровня достижения планируемых результатов освоения программы по данной единице содержания;

- структурировать учебный материал (выделить типы задач) в соответствии с планируемыми результатами освоения данной единицы содержания, дидактическими задачами (актуализации опорных знаний и опыта, изучения нового материала, применения знаний и способов действий, контроля и оценки, обобщения и систематизации знаний и умений);

- подготовить методические материалы для организации самостоятельной учебной деятельности: инструкции, памятки, др.

Для реализации учебной деятельности обучающихся с базовым уровнем подготовки целесообразно использовать технологии обучения: формирующего оценивания, коллективного способа обучения, технологию проблемного обучения и др.

Наиболее успешно данной группой экзаменуемых при выполнении ЕГЭ были выполнены задания, с помощью которых проверяют усвоение следующих элементов содержания: «Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам», «Классификация и номенклатура неорганических веществ», «Химическое равновесие», «Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена», «Взаимосвязь неорганических веществ». Это свидетельствует о том, что у данной группы экзаменуемых успешно сформированы следующие умения: характеризовать строение электронных оболочек атомов, определять число неспаренных электронов в атомах, сравнивать строение атомов между собой; оценивать свойства химических элементов и их соединений в зависимости от положения элемента в Периодической системе Д.И. Менделеева; выделять характерные признаки понятий «электролиты» и «неэлектролиты», «электролитическая диссоциация», «химическое равновесие», выявлять взаимосвязи этих понятий,

применять основные положения теории электролитической диссоциации, кислот и оснований для анализа свойств веществ; характеризовать общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов и сущность реакций электролитической диссоциации, ионного обмена; определять степень окисления химического элемента, процессы окисления и восстановления; применять принципы электролиза водных растворов и расплавов солей, щелочей, кислот; понимать явление гидролиза солей и давать качественную оценку величине pH в водных растворах электролитов; проводить расчеты концентраций участников реакций в равновесных системах; проводить расчеты по термохимическим уравнениям.

Но вместе с этим стоит отметить, что обучающиеся из этой группы слабо усвоили большинство элементов содержания курса органической химии (задания с 12 по 15), но стоит отметить, что все-таки в 2024 году задания по органической химии выполнены лучше, чем в 2023 год. Слабо усвоены знания химических свойств изученных классов углеводородов, кислород- и азотсодержащих органических веществ и способы их получения. Курс органической химии логически выстроен авторами и следует отработать новые понятия, вводимые в органической химии, такие как «валентность», «изомерия», «гибридизация», «гомологи», названия веществ и составление формул при изучении первого класса органических веществ «Алканы», не торопясь с изучением следующего класса. Как показывает практика, не усвоенные элементы содержания в первой теме, значительно снижают понимание учебного материала при изучении следующих классов органических веществ и приводят в дальнейшем к непониманию химических свойств и способов получения. Ежегодно трудно выполняется и задание 12, особенностью задания, проверяющего знание свойств и способов получения органических соединений, является неизвестное количество правильных ответов. Можно сделать о вывод о недостаточном уровне сформированности у экзаменуемых умения объяснять общие способы и принципы получения наиболее важных органических веществ и характеризовать химические свойства изученных органических соединений. Рекомендуется увеличить долю заданий с открытым ответом, чтобы дать возможность обучающимся освоить указанные выше умения в системе и взаимосвязи.

Умение решать задачи базового уровня сложности у этой группы экзаменуемых сформировано недостаточно прочно. Наибольшие трудности у них вызвали задачи на вычисления по уравнению химической реакции (23%). Умения формируются ещё в начале изучения курса химии, то есть в основной школе.

Таким образом, экзаменуемые с базовым уровнем подготовки продемонстрировали усвоение некоторых ведущих теоретических понятий курса химии и основ неорганической химии. Но при этом недостаточно усвоены знания о строении и свойствах органических веществ. Слабо сформированы навыки проведения расчётов по химическим формулам и уравнениям химических реакций.

При подготовке к экзамену для обучающихся с удовлетворительной подготовкой целесообразно использовать задания, в которых для решения требуется последовательное выполнение нескольких (трех-четырех) мыслительных операций (анализ–синтез– сравнение–обобщение), в том числе основывающихся на владении знаниями из разных тематических разделов. Например, это может быть задание, содержащее перечень веществ и требующее составить уравнения возможных реакций между ними: как реакций ионного обмена, так и окислительно-восстановительных реакций, для которых должен быть составлен электронный баланс или написаны ионные уравнения. Количество правильных ответов не должно быть известно школьнику: важно просить его объяснять, чем обусловлен его выбор и как он может убедиться в правильности своего ответа. Нужно использовать на уроках само- и взаимооценивание. Очень важно в процессе подготовки использовать задания, предусматривающие работу с информацией, представленной в различной форме – схема, таблица, рисунок и др., с последующим ответом на вопросы. Можно предложить школьнику перевести текстовую информацию в иную форму представления, более емкую и лаконичную, облегчающую восприятие. Рекомендуется развивать навыки, необходимые для выполнения заданий, описывающих последовательность экспериментальных действий, которые нужно преобразовать в запись уравнений реакций (мысленный эксперимент).

***Группа III – обучающиеся с повышенным уровнем подготовки.***

Обучающихся этой группы способны решать комплексные задачи, интегрирующие знания из разных тем курса, владеют широким набором способов решения теоретических и практических заданий по химии.

Большинство заданий базового уровня сложности выполнены экзаменуемыми из этой группы с успешностью выше 70%. Это позволяет говорить о том, что ими успешно освоены знания, относящиеся ко всем содержательным блокам. Они хорошо владеют химическими понятиями и понимают существование взаимосвязи между ними, демонстрируют понимание закономерностей изменения свойств химических элементов и образуемых ими веществ по группам и периодам, знают химические свойства неорганических и органических веществ, понимают закономерности протекания химических реакций и др. Сформированная система химических знаний позволяет осуществлять разнообразные мыслительные операции во взаимосвязи, при выполнении заданий различного уровня сложности.

Экзаменуемые из данной группы показали прочно сформированные умения, предполагающие осуществление нескольких последовательных мыслительных операций: характеризовать химические свойства простых и сложных веществ на основании их состава и строения, прогнозировать продукты и признаки реакций, определять возможность протекания химических реакций с учётом условий их проведения и т. п. Выпускники осознанно владеют теоретическим и фактологическим материалом курса – основными понятиями, законами, теориями и языком химии, а также умеют прогнозировать условий протекания конкретных реакций и образующихся при этом продуктов; устанавливать причинно-следственные связи между отдельными элементами содержания.

Наиболее сложными оказались задания 12 и 17, которые имели неопределенное количество правильных ответов, что вызывало затруднения даже у экзаменуемых с отличной подготовкой, поскольку некоторые из них указали не все элементы ответа или, наоборот, указали излишнее их количество, тем самым не выполнив задание полностью. Задания 13 и 25 базового уровня сложности требуют от экзаменуемых умения применять полученные знание в прикладном аспекте и сформированности прочных связей с экологией и биологией. Для успешного выполнения и других перечисленных выше заданий необходимо также обладать высоким уровнем читательской грамотности, уметь применять операции анализа и синтеза, зная химические свойства и признаки реакций основных классов неорганических соединений.

Наиболее трудной оказалась задача 34, большинство приступивших к её решению справилось только с составлением уравнений реакций тех химических процессов, которые описаны в условии задачи. При его выполнении большинство экзаменуемых смогло составить уравнения реакций, о которых идёт речь в условии задания, но далеко не все смогли правильно соотнести заданные физические величины с химической сутью задания и выстроить дальнейший логический путь решения задачи – выявить математическую зависимость и на её основе составить математическое уравнение для нахождения промежуточных и конечной неизвестных физических величин. Обучение способам решению задач высокого уровня сложности возможно достичь только при введении профильного обучения на старшей ступени обучения или введении факультативного курса «Решение задач повышенного уровня сложности».

Обучая школьников приёмам работы с различными типами контролирующих заданий (с кратким ответом и развёрнутым ответом), необходимо добиваться понимания того, что успешное выполнение любого задания невозможно без тщательного анализа его условия.

Обучение группы школьников с ***повышенным уровнем подготовки*** должно быть направлено на создание условий для развития способностей обучающихся самостоятельно встраивать новые знания, открываемые при освоении нового учебного материала в систему имеющихся знаний, свободно оперируя системой понятий, методами познания: сравнением, анализом, синтезом, моделированием, решать предметные задачи повышенного и высокого уровней сложности, учебно-познавательные и учебно-практические задачи, направленные на оценку функциональной грамотности.

Для достижения поставленной цели педагогам необходимо:

* диагностично формулировать планируемые результаты освоения каждой единицы содержания (раздела, темы, вопроса, вида знания, др.) учебного материала и критерии оценки достижения повышенного уровня освоения этой единицы содержания;
* подготовить контрольно-измерительные материалы для оценки уровня достижения планируемых результатов освоения программы по данной единице содержания;
* структурировать учебный материал (выделить типы задач) в соответствии с планируемыми результатами освоения данной единицы содержания на повышенном и высоком уровнях сложности, различными видами деятельности: анализом, синтезом, доказательством, поиском решения, исследованием, моделированием и др.;
* подготовить методические и дидактические материалы для организации самостоятельной учебной деятельности: инструкции, тексты исследовательский задач, учебно- познавательных задач, контекстных задач, задач на межпредметной основе.

Для реализации учебной деятельности обучающихся с повышенным уровнем подготовки целесообразно использовать технологии обучения: проблемного, проблемно-модульного обучения, критического мышления, коллективного способа обучения, решения исследовательских задач, обучения по индивидуальным образовательным маршрутам и др.

Обучение группы школьников с повышенным уровнем подготовки должно быть направлено на создание условий для развития способностей обучающихся самостоятельно встраивать новые знания, открываемые при освоении нового учебного материала в систему имеющихся знаний, свободно оперируя системой понятий, методами познания: сравнением, анализом, синтезом, моделированием, решать предметные задачи повышенного и высокого уровней сложности, учебно-познавательные и учебно-практические задачи, направленные на оценку функциональной грамотности.

***Группа IV – обучающиеся с высоким уровнем подготовки.***

Обучающихся этой группы способны решать комплексные задачи высокого уровня сложности, они умеют интегрировать знания из разных тем и дисциплин, сформированы метапредметные умения, владеют широким набором способов решения теоретических и практических заданий по химии.

Выпускники, сдававшие ОГЭ, которых можно отнести к этой группе, показали успешность выполнения заданий по большинству заданий выше 80%, причем наиболее успешно выполнили задания второй части ОГЭ, где нужно было написать развернутый ответ (задания высокого уровня сложности). Следует отметить, что сложными оказались для экзаменуемых задания базового уровня сложности: № 1 «Атомы и молекулы. Химический элемент. Простые и сложные вещества», успешность выполнения которого составила 68,45%; № 8 «Химические свойства простых веществ. Химические свойства оксидов: оснόвных, амфотерных, кислотных», которое смогли выполнить только 63,29% участников экзамена; № 16 «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» (46,63%). На основании это можно сделать вывод, что не до конца сформированы основные химические понятия, не отработаны химические свойства, особенно амфотерных соединений, еще не сформированы такие метапредметные умения, как умение анализировать, сопоставлять , устанавливать причинно-следственные связи, делать выводы. Важнейшим фактором, обеспечивающим успешное решение экзаменационных заданий, является системное изучение и системное повторение курса, особенно это касается вопросов, изученных в 8 классе.

Экзаменуемые из этой группы, участвующие в ЕГЭ, показали уверенное овладение всеми проверяемыми элементами содержания курса химии на всех уровнях сложности. Отметим, что практически все задания части 1 экзаменационной работы ЕГЭ выполнены ими с успешностью выше 90%. Это свидетельствует о том, что уверенное владение системой химических знаний позволяет экзаменуемым из данной группы успешно комбинировать химические понятия в зависимости от условия и уровня сложности заданий. Экзаменуемые из данной группы осознанно владеют теоретическим и фактологическим материалом курса, а именно основными понятиями, законами, теориями и языком химии, а также умеют: создавать обобщения; устанавливать аналогии; применять знания в измененной и новой, незнакомой ситуациях, например не только для объяснения сущности изученных типов химических реакций, но и для прогнозирования условий протекания конкретных реакций и образующихся при этом продуктов; устанавливать причинно-следственные связи между отдельными элементами содержания; осуществлять расчеты различной степени сложности по химическим формулам и уравнениям химических реакций; объективно оценивать реальные ситуации; использовать свой опыт для получения новых знаний, нахождения и объяснения необходимых способов решений.

Большое значение при выполнении заданий играет высокий уровень сформированности у них метапредметных умений и естественно-математической грамотности, которые предусматривают умения находить в условии задания и использовать для решения необходимую информацию, анализировать ее и преобразовывать в нужную форму в соответствии с требованиями условий.

Существенным моментом в процессе подготовки может стать выполнение заданий, выходящих за рамки форматов и моделей, встречающихся в экзаменационных работах ОГЭ и ЕГЭ. Это позволит сформировать у учащихся умение самостоятельно разрабатывать алгоритм решения в случае нестандартных формулировок заданий, а также умение действовать в незнакомых ситуациях. В ряде случаев порядок нахождения физических величин целесообразно прописывать в общем виде, без проведения промежуточных арифметических вычислений, а также решать задачу, применяя несколько возможных способов, оценивая эти способы и выбирая затем наиболее рациональный. Обучая школьников приемам работы с различными типами контролирующих заданий (с кратким ответом и развернутым ответом, с неизвестным количеством правильных ответов и открытыми ответами), необходимо добиваться понимания того, что успешное выполнение любого задания невозможно без тщательного анализа его условия и выбора адекватной последовательности действий. На каждом этапе подготовки к экзамену необходимо развивать навыки смыслового чтения, ставить перед обучающимися проблемные вопросы и предлагать нестандартные задания, которые будут способствовать активизации мыслительных процессов и побуждать к активному поиску решения. Важно не предлагать ученику готовый алгоритм, а напротив, приветствовать их поисковую деятельность, поощрять нестандартные подходы и интересные мысли, особенно при разработке решения химических задач.

**4.3. Рекомендации для системы образования по совершенствованию методики преподавания учебного предмета**

**4.3.1. Рекомендации по совершенствованию преподавания учебного предмета для всех обучающихся**

* *Учителям, методическим объединениям учителей.*

Для улучшения качества подготовки обучающихся по химии целесообразно:

* усилить внимание к разделам курса химии, вызывающим наибольшие трудности; следует обратить внимание на усвоение обучающимися теоретических основ химии по основным разделам курса: «Основные понятия химии», «Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева», «Многообразие химических реакций», «Строение вещества», «Многообразие веществ», «Экспериментальная химия»;
* При составлении календарно-тематического и поурочного планирования необходимо выделить время для повторения и закрепления наиболее значимых тем учебного курса «Химия» и блоки заданий, которые показали низкий процент выполнения; регулярно решать тренировочные задания, предлагаемые в пособиях ОГЭ по химии по пособиям, включенным в перечень, размещенный на сайте ФИПИ; уделять внимание на уроке выполнению заданий, требующих умения анализировать, обобщать и систематизировать изученный материал;
* обязательно вводить практико-ориентированные задания, химические реакции обязательно подкреплять экспериментом, проводить лабораторные и практические работы, усилить исследовательский характер таких работ, закрепляя изученные химические свойства основных классов соединений;
* проводить систематически обобщающее повторения, включать задачи, имеющие иную формулировку, отличную от стандартной; включать в образовательную деятельность электронные ресурсы образовательных платформ;
* увеличить долю заданий, предполагающих работу с информацией в различном виде (графики, таблицы, рисунки, схемы, диаграммы), и качественных заданий по химии на проверку знания химических величин, понимания химических явлений и законов.
* выстраивать систему подготовки к экзамену с помощью диагностических работ, направленных на выявление проблем учащихся; проводить пробные экзамены учащихся 9 классов, сдающих ОГЭ по химии.
* учить овладению основами химической грамотности: способностью анализировать и объективно оценивать жизненные ситуации, связанные с химией, навыками безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни; умением анализировать и планировать экологически безопасное поведение в целях сохранения здоровья и окружающей среды;
* принимать участие в проводимых вебинарах АОУ ВО «ДПО «ВИРО» по анализу результатов ОГЭ, разбору «проблемных» вопросов ОГЭ и запланированных семинарах по следующим темам «Формирование основных химических понятий в курсе химии», «Формирование умения решать расчетные задачи в курсе химии», «Экспериментальная работа на уроках химии» и другие.

Рекомендуется обращать внимание обучающихся на ключевые фразы в тексте, расставлять акценты на ключевых химических понятиях, на которых строится задача, а также отрабатывать алгоритмы решения химических задач базового уровня сложности, вычленять математическую и химическую составляющую задачи с последующей осознанной отработкой каждого этапа ее решения. Полезным при обучении способом решения химических задач является использование групповой формы работы, само- и взаимооценивания. Необходимо обратить внимание на развитие таких математических навыков, как арифметические действия, составление пропорции и решение уравнений, а также приемы визуализации.

Для формирования читательской грамотности необходима систематическая работа по развитию навыка смыслового чтения при работе с информацией любого типа. Для систематизации знаний по каждому элементу содержания курса химии сначала необходимо использовать задания различного формата: в традиционном формате, который требует повторения теоретических положений, написания определений изученных понятий, составления уравнений химических реакций, определения степени окисления химических элементов и т.п.; заданий с выбором одного ответа из четырех предложенных. Это позволит более точечно выявлять пробелы в знаниях и затруднения в применении этих знаний при выполнении заданий. И только на заключительном этапе подготовки к экзамену можно использовать задания экзаменационного формата.

В содержании урока важно предусматривать работу с заданиями, которые проверяют не только предметную составляющую химии, но и межпредметные связи с физикой, биологией, математикой. Необходимо также более активно использовать на уроках практико-ориентированные и межпредметные задания, включающих контекстную составляющую. Следует избегать решения большого количества «шаблонных» заданий, провоцирующих «натаскивание» на выполнение задач определенного формата, в то время как залогом успеха на экзамене является развитие творческого и критического мышления, а также навыков переноса теоретических знаний в реальные жизненные ситуации.

* *Муниципальным органам управления образованием.*

- осуществлять тьюторскую и методическую поддержку учителям химии,

- восстановить практику организации регулярных теоретических и практических семинаров для учителей химии по наиболее сложным вопросам, с целью повышения уровня преподавания химии;

- информировать учителей для участия в проводимых вебинарах АОУ ВО «ДПО «ВИРО» по анализу результатов ОГЭ, ЕГЭ и проводимых семинарах по проблемным зонам.

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

* *Учителям, методическим объединениям учителей.*

­ проанализировать результаты ОГЭ, ЕГЭ в своем округе, выявить «проблемные» зоны и определить возможные причины;

- участвовать в вебинарах, освещающих вопросы подготовки к ОГЭ, ЕГЭ по химии;

- составить план подготовки к экзамену обучающихся с разным уровнем подготовки, составить план индивидуальной работы с обучающимися «группы риска»;

­ использовать педагогические технологии, позволяющих обеспечить дифференцированный подход к обучению:

­ подготовить дидактические и контрольно-измерительные материалы для оценки уровня достижения планируемых результатов освоения программы по каждой единице содержания; выделить типы заданий в соответствии с планируемыми результатами освоения данной единицы содержания; подготовить методические материалы для организации самостоятельной учебной деятельности.

Особое внимание уделить организации и проведению уроков обобщения и систематизации, цель которых приведение в систему знаний основных понятий и теорий химии, выделение главного, установление причинно-следственных закономерностей, взаимосвязи между составом, строением, свойствами и применением веществ.

*Администрациям образовательных организаций:*

­ на основе анализа результатов ОГЭ, ЕГЭ провести педагогический совет или индивидуальные консультации с педагогами, разработать план подготовки обучающихся к экзаменам;

­ организовать факультативные и элективные курсы для школьников разного уровня подготовки и по различной тематике;

- провести мониторинг результатов освоения по основным темам образовательной программы ООО и СОО по химии;

- проводить в течение года диагностические работы, «пробный ОГЭ», «пробный ЕГЭ» с целью мониторинга подготовки обучающихся к экзамену.

* *Муниципальным органам управления образованием.*

- проанализировать результаты ОГЭ и ЕГЭ в муниципалитете, выявить причины имеющихся низких результатов по химии;

- активизировать работу методических объединений учителей химии по вопросам подготовки обучающихся к ОГЭ и ЕГЭ;

- осуществлять тьюторскую и методическую поддержку учителей химии,

- организовать на уровне муниципалитета консультирование и обучение методике дифференцированного обучения химии для методических объединений учителей химии.

**4.4.** **Рекомендации по темам для включения в план работы муниципальных и школьных методических объединений учителей-предметников (для включения в индивидуальные образовательные маршруты учителей на основе выявленных типичных затруднений)**

1. Рассмотреть результаты ЕГЭ 2024 года, изучить анализ результатов и комплекс мер по повышению качества подготовки к ГИА, выявить и обсудить типичные ошибки по предмету в своей ОО и наметить пути их устранения.
2. Спланировать обмен опытом по подготовке к ГИА по тем вопросам курса химии, которые явились проблемными в 2024 году.
3. Организовать серию открытых уроков или занятий с разбором на них проблемных вопросов, заданий ЕГЭ.
4. Использовать различные формы методического сопровождения педагогов с учетом профессиональных дефицитов (наставничество, самообразование, разработка индивидуальных образовательных маршрутов учителя, консультации, тематические семинары и др.).

**4.5. Рекомендации по возможным тематическим направления повышения квалификации и методическим мероприятиям (в том числе для включения в индивидуальные образовательные маршруты учителей)**

Реализовать дополнительную профессиональную программу «Формирование естественнонаучной грамотности в условиях реализации ФГОС» в ноябре 2024 года, «Учебный эксперимент по химии как инструмент формирования и развития исследовательских умений обучающихся» в декабре 2024 года и др.

В рамках методических мероприятий для учителей химии рассмотреть вопросы, связанные с подготовкой к ГИА с учетом результатов ОГЭ и ЕГЭ 2024 года:

- Решение задач повышенного уровня сложности, а именно задач комбинированного типа (в КИМ ЕГЭ 2023г задание 34), задания на вывод формул органических веществ (в КИМ ЕГЭ 2023г задание 33)

- Методика изучения темы «Строения вещества».

- Вебинар «Типичные ошибки выпускников при решении задач ЕГЭ по химии по решении заданий по свойствам веществ».

- Типичные ошибки выпускников при решении заданий ОГЭ по химии.

В индивидуальные образовательные маршруты учителей на основе выявленных типичных затруднений рекомендуем включить вопросы организации образовательной деятельности учителей химии с обучающимися «группы риска», а также методики преподавания предмета для повышения качества обучения.

**5. Заключение**

В КИМ ОГЭ 2025 предполагаются следующие изменения, которые следует обратить внимание при подготовке обучающихся к экзамену:

1. Общее число заданий уменьшено с 24 до 23: из экзаменационного варианта 2025 г. исключено задание 24.

2. Изменена модель задания 23, предусматривающего выполнение химического эксперимента. Экзаменуемым предстоит провести 4 опыта, позволяющих распознать вещества в двух пробирках под номерами. Результаты выполнения задания оформляются в табличной форме. Выполнение задания оценивается 5 баллами. Оценивание экспертами в аудитории техники выполнения опытов в 2025 г. не предусмотрено.

3. В задании 21 исключён компонент условия, предусматривающий составление сокращённого ионного уравнения реакции. Данный шаг обусловлен проверкой сформированности указанного умения новым заданием 23.

4. Максимальный первичный балл за выполнение экзаменационной работы уменьшен с 40 до 38.

В КИМ ЕГЭ по химии 2025 г. сохранится прежняя структура и содержательное наполнение заданий. Изменения планируются только в задании 17. В частности, предлагается изменить форму этого задания с множественного выбора вариантов ответов на модель, предусматривающую установление соответствия между позициями двух множеств. Основным умением, которое проверяет данное задание, является определение типов химических реакций по различным классификационным признакам. Экзаменуемым предстоит установить соответствие между уравнением химической реакции и двумя типами реакций, относящимися к классификациям, выполненным по разным признакам. Возможна также обратная формулировка, которая предусматривает выбор уравнения реакции, соответствующего двум указанным классификационным признакам. При выполнении данного задания принципиальным является понимание учащимися факта, что каждая химическая реакция может быть проанализирована с точки зрения различных подходов к классификации: по количеству и составу исходных веществ и продуктов реакции, тепловому эффекту, количеству фаз, изменению степени окисления, обратимости, участию катализатора. Следует обратить внимание на то, что по таким классификационным признакам, как «тепловой эффект» и «участие катализатора», 32 в заданиях могут быть включены уравнения реакции, только отвечающие закономерностям протекания реакций или изучаемые в рамках курса химии базового уровня. Среди других аспектов, на которые необходимо обратить внимание в процессе подготовки, является появление в обновленном кодификаторе КИМ ЕГЭ уточненных формулировок контролируемых элементов содержания (КЭС). Так, например, появились такие дидактические единицы, как: молярная концентрация, понятие о нуклеофиле и электрофиле, взаимное влияние атомов и групп атомов в молекулах, особенности реализации различных механизмов протекания реакций, черная и цветная металлургия, стекло и силикатная промышленность, промышленная органическая химия, сырье для органической промышленности. Указанные КЭС в ЕГЭ 2024 г. не были включены в задания экзаменационных вариантов, так как обучающиеся могли не успеть ознакомиться с ними в полной мере, однако в 2025 г. данные КЭС уже могут встретиться в заданиях в качестве объектов контроля.

Педагогам необходимо проанализировать допущенные ошибки по заданиям в этом году и внести проблемные задания в планы подготовки обучающихся К ОГЭ и ЕГЭ.

Методическую помощь учителям и обучающимся при подготовке к ОГЭ и ЕГЭ могут оказать материалы с сайта ФИПИ (www.fipi.ru):

* документы, определяющие структуру и содержание КИМ ОГЭ и ЕГЭ 2025 г.;
* открытый банк заданий ОГЭ и ЕГЭ;
* Навигатор самостоятельной подготовки к ОГЭ и ЕГЭ по химии;
* Учебно-методические материалы для председателей и членов региональных предметных комиссий по проверке выполнения заданий с развернутым ответом экзаменационных работ ЕГЭ;
* Методические рекомендации на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ прошлых лет (2015–2023 гг.);
* Методические рекомендации для учителей по преподаванию учебных
* предметов в образовательных организациях с высокой долей обучающихся с рисками учебной неуспешности. Химия;
* журнал «Педагогические измерения»;
* видеоконсультации Рособрнадзора по подготовке к ЕГЭ 2016–2024 гг.

Также рекомендуем учителям использовать для подготовки к ГИА задания по естественно-научной грамотности, разработанные в рамках проекта «Мониторинг формирования функциональной грамотности <http://skiv.instrao.ru/bank-zadaniy/estestvennonauchnaya-gramotnost>;

- интерактивные уроки образовательной платформы «Российская электронная школа» <https://resh.edu.ru/>

- решу ЕГЭ <https://phys-ege.sdamgia.ru/>

учебно-методические пособия:

- Повышение качества подготовки обучающихся к государственной итоговой аттестации по химии с учетом результатов оценочных процедур : методическое пособие / Департамент образования Вологодской области, Вологодский институт развития образования ; [составители: Марагаева З.С., Назарова М.А.]. – Вологда: ВИРО, 2020. – 148 с. : ил., табл. – (Серия «На пути к эффективной школе»). ISBN 978-5-87590-519-3 <https://viro.edu.ru/index.php/2013-08-29-06-43-09/redaktsionno-izdatelskaya-deyatelnost/izdaniya?start=8>