

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Рекомендации по совершенствованию организации и методики преподавания предмета в Ростовской области на основе выявленных типичных затруднений и ошибок

ХИМИЯ

Рекомендации для учителей по совершенствованию преподавания учебного предмета группе обучающихся с минимальным уровнем подготовки

В качестве рекомендаций для учителей по совершенствованию преподавания учебного предмета группе обучающихся с минимальным уровнем подготовки можно предложить следующие варианты работы.

1. Диагностика и выстраивание индивидуального маршрута.

- **Стартовая диагностика:** в начале учебного года необходимо провести входной контроль не только знаний, но и метапредметных навыков: умения читать условие задачи, выделять ключевые данные и соотносить их с химическими формулами. Это позволит разделить класс на группы риска.

- **Опора на базу основной школы:** для данной категории учеников преподавание должно начинаться с реанимации базовых понятий курса 8–9 классов (строение атома, валентность, степень окисления, массовая доля), т.к. эти знания наиболее успешно применялись обучающимися данной группы, что служит точкой входа в предмет.

- **Отказ от фронтального темпа:** переход к сложным темам органической химии или комбинированным расчетным задачам возможен только после формирования устойчивого навыка выполнения алгоритмических действий базового уровня.

2. Методика преодоления типичных дефицитов.

- **А. Расчетные задачи (наибольшие затруднения – задания № 26, № 27, особенно № 28):** ученики этой группы часто допускают арифметические ошибки, путают проценты и доли, а также неверно интерпретируют понятие «чистое вещество» в смеси.

- **Алгоритмизация через буквенные выражения:** требовать записывать решение сначала в общем виде (формулой), и только затем подставлять числа. Это снижает количество логических ошибок при переводе условий («масса раствора», «массовая доля примеси») в математические действия.

- **Визуализация данных:** использование таблиц под уравнением реакции (как в физике) для фиксации молярной массы, количества вещества (n) и массы/объема. Особое внимание уделять заданиям на избыток/недостаток и выход продукта.

- **Межпредметная синхронизация:** согласовать с учителем математики единые подходы к решению задач на проценты и пропорции, чтобы исключить путаницу в терминологии.

Б. Качественные реакции и признаки превращений (задания № 24–25): низкий процент выполнения этих заданий свидетельствует о недостатке практического опыта.

- **Замещение эксперимента визуальным банком:** если реальная лаборатория недоступна, необходимо использовать качественные видеоролики виртуальных лабораторий, где крупным планом показаны выпадение осадков, изменение цвета газов.

- **Работа с таблицей растворимости:** навык поиска веществ по таблице должен быть доведен до автоматизма. Рекомендуется ежедневная пятиминутная работа: учитель называет формулу соли, ученик определяет её растворимость и среду раствора.

В. Органическая химия (задания № 10–16): для минимального уровня абстрактное мышление затруднено, поэтому необходимо использование следующих методик:

- **Моделирование:** обязательное использование шаростержневых моделей молекул для демонстрации изомерии, гибридизации и пространственного строения.

- **Генетические ряды вместо заучивания свойств:** изучение органических соединений строить вокруг цепочек превращений (алкан → галогеналкан → спирт → альдегид), показывая взаимосвязь классов, а не изолированные свойства каждого вещества.

3. Формирование читательской грамотности и самоконтроля.

Обучающиеся с минимальным уровнем часто теряют баллы из-за невнимательного чтения условия (например, ищут факторы *увеличения* скорости реакции, когда спрашивается про любое *изменение*, как в примере № 2 из доклада).

- **Маркировка текста:** обучение приемам смыслового чтения: выделение в условии числовых данных, искомого вопроса, ограничений (н.у., избыток, чистое вещество) цветными маркерами.

- **Чек-листы самопроверки:** перед сдачей работы ученик должен проверить себя по списку:

1. Все ли коэффициенты расставлены?
2. Учтены ли условия (температура, катализатор)?
3. Соблюдена ли размерность и точность округления?
4. Не превышает ли массовая доля 100%? (Типичная ошибка слабых групп.)

4. Организация урока.

- **Практико-ориентированный контекст:** каждую тему иллюстрировать бытовым примером (почему мыло моет, почему ржавеет железо, состав бытовой химии), т.к. у слабоуспевающих школьников отсутствует внутренняя учебная мотивация.

- **Микрошаги:** дробление сложной темы на минимальные завершённые фрагменты. Например, изучение электролиза разбивать на отдельные дни: расплав хлорида натрия → раствор хлорида натрия → раствор сульфата меди.

• **Снижение тревожности:** исключение механического «натаскивания». Цель – добиться осознанного воспроизведения одного-двух алгоритмов решения типовых задач базового уровня, чем поверхностного знакомства со всем курсом.

Реализация данного подхода требует перехода учителя от роли транслятора информации к роли тьютора, который сопровождает пошаговое выполнение учебных действий каждым учеником группы риска.

Рекомендации для учителей по совершенствованию преподавания учебного предмета группе обучающихся с низким уровнем подготовки

В качестве рекомендаций для учителей по совершенствованию преподавания учебного предмета группе обучающихся с низким уровнем подготовки можно предложить следующие варианты работы на уроках по блокам:

• **Органическая химия:** необходимо вернуться к базовым понятиям номенклатуры и классификации. Поскольку курс органической химии часто изучается в сжатые сроки, требуется многократное повторение гомологических рядов и генетической связи через простые схемы превращений.

• **Расчетные задачи:** главная проблема – математическая неграмотность (действия с процентами, пропорциями). Рекомендуется начинать решение задач не с уравнения реакции, а с выделения «дано» и «найти», используя жизненные примеры (рецепты, покупки), чтобы сформировать понимание массовой доли и выхода продукта до введения химической терминологии.

• **Визуализация:** для преодоления абстракции теории необходимо внедрить лабораторный компонент. Если реальный эксперимент невозможен, следует использовать виртуальные лаборатории и симуляторы для демонстрации признаков реакций (цвет осадка, газа), т.к. именно незнание визуальных признаков приводит к ошибкам в заданиях.

Методика работы с расчетными задачами (задание № 28)

Для группы с минимальным уровнем стандартные алгоритмические подходы не работают из-за слабой базы математики.

• **Отказ от заучивания формул в пользу понятийного аппарата:** крайне важно закрепить физический смысл понятия «моль». Обучающиеся должны осознать, что количество вещества нельзя измерить весами напрямую.

• **Единообразие записи:** ввести жесткий стандарт оформления решения (Дано – СИ – Уравнение – Расчеты – Ответ), идентичный правилам в уроках физики и математики.

• **Буквенные выражения:** научить сначала решать задачу в общем виде (через переменные), подставляя числа только в самом конце. Это снижает количество арифметических ошибок.

• **Межпредметная синхронизация:** согласовать работу с учителем математики. Учителя химии должны оперировать терминами «доля», «процент» и «пропорция» ровно в тех формулировках, которые используются на уроках алгебры.

Организация учебного процесса

• **Практико-ориентированный подход:** изучение свойств веществ должно подкрепляться демонстрационными опытами. Каждый эксперимент должен завершаться решением задачи по его результатам.

• **Блочное изучение:** сначала полностью осваивается один блок (например, свойства металлов класса оксидов/гидроксидов), затем проводится диагностическая работа, выявляются пробелы, и только потом происходит переход к следующему блоку.

• **Работа с текстом КИМ:** регулярное выполнение заданий в формате ЕГЭ с последующим подробным разбором каждой ошибки. Обучающиеся должны научиться подчеркивать ключевые слова в условии («избыток», «примесь», «раствор»), так как невнимательное чтение условия – одна из главных причин неудач.

• Постоянное повышение квалификации учителя.

Главным условием в достижении хорошего и высокого результата сдачи ЕГЭ должна стать системная подготовка обучающихся по химии. Есть ряд умений, которые играют системообразующую ключевую роль в системе подготовки:

- характеризовать общие свойства химических элементов на основе строения их атомов и положения в Периодической системе Д.И. Менделеева;

- составлять формулы (молекулярные и структурные) веществ, схемы строения атомов, уравнения химических реакций и др.; – объяснять закономерности в изменении свойств веществ;

- прогнозировать химические свойства неорганических и органических веществ на основе их состава и строения (видов связей, типов кристаллических решёток, пространственного строения молекул) и возможность протекания химических реакций;

- объяснять сущности химических реакций, знать факторы, влияющие на изменение скорости химической реакции и состояние химического равновесия;

- применять знания и умения, сформированные в процессе выполнения реального химического эксперимента;

- использовать приобретённые знания для объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве;

- проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям химических реакций.

Успешности формирования этих умений во многом будет способствовать правильно организованная работа по отработке изученного материала. Необходимо выяснить для себя, какие вопросы в той или иной теме являются основными, какие существуют взаимосвязи между отдельными элементами содержания, какова сущность ведущих понятий и каковы границы их применения. В завершение подготовки необходимо организовать систему обобщения и повторения учебного материала, выявить имеющиеся слабые места в подготовке к экзамену. Для этого целесообразно выполнить один

вариант (как на ЕГЭ), проверить правильность выполнения заданий и выявить задания, в которых были допущены ошибки. Основным залогом успешной подготовки к ЕГЭ является чёткое планирование занятий по выявленным проблемным разделам подготовки. Необходимо понимать, чтобы правильно выполнить задание КИМ, необходимо осуществить поэлементный анализ информации, представленной в задании. Только в этом случае появляется возможность выполнить задание в полном соответствии с требованиями его условия. Необходимо так же подчеркнуть важность проверки результатов выполнения заданий. Для этого в процессе выполнения заданий на черновике должны оставаться записи, отражающие основные этапы рассуждений. В этом случае на этапе проверки появляется возможность ещё раз переосмыслить правильность вашей логики и записанных ответов.

Одним из возможных методических подходов к решению данной проблемы можно рекомендовать следующий. Эффективное преподавание химии должно подчеркивать практическую направленность дисциплины и способствовать углубленному пониманию материала благодаря умелому сочетанию химического эксперимента с разнообразными формами наглядности (демонстрационные опыты, работа с макетами молекул и кристаллов, видеоролики, виртуальные лаборатории, симуляторы, когнитивные карты и прочее).

Важнейшими компонентами уроков являются лабораторные занятия и практические работы, тесно интегрированные с соответствующим теоретическим материалом. Каждый опыт должен сопровождаться инструкциями, включающими не только описание порядка проведения самого эксперимента, но и расстановку учителем акцентов, актуальных при выполнении заданий государственных итоговых экзаменов (ОГЭ и ЕГЭ). Изучение предмета должно быть всесторонним, практико-ориентированным, осуществляться в развитии и опираться на повседневный опыт обучающегося. В обучении мировоззрение складывается на основе межпредметных связей, которые наполняются конкретным содержанием, обобщаются и развиваются по мере изучения предмета, которое может ненавязчиво начинаться с начальной школы через реализацию естественнонаучных пропедевтических курсов.

Параллельно с развитием практических навыков необходимо уделять постоянное внимание формированию читательских компетенций. Регулярно выполняемая работа должна помогать обучающимся совершенствовать навыки понимания текста, выделения ключевой и второстепенной информации, обобщения и компактного изложения мысли, преобразования сведений в лаконичные планы или тезисы, а также осваивать техники смыслового чтения при работе с разными видами информации.

Процесс систематизации знаний по курсу химии следует начинать с использования разнообразных учебных заданий: традиционных, нацеленных на воспроизведение базовых понятий, написание определений, составление уравнений реакций, оценка степеней окисления и другие упражнения, а также

заданий с множественным выбором ответа. Такой подход обеспечит точное выявление пробелов в знаниях и проблем в их применении. Лишь на завершающем этапе подготовки допустимо включение экзаменационных форматов заданий.

При разработке содержания уроков важно обеспечивать проверку не только узкопредметных знаний по химии, но и междисциплинарных связей с физикой, биологией, математикой, географией, историей, валеологией. Учебный процесс обязательно должен содержать практико-ориентированные, интегративные и экологические задания. Следует избегать чрезмерного увлечения шаблонными заданиями, предназначенными исключительно для механического «натренировывания» решения («прорешивания») задач определенных форматов. Успех на экзаменах обеспечивается главным образом развитием навыков творческого и критического мышления, умением переносить знания из теории в реальную жизнь, тайм-менеджментом. Изложение материала следует начинать с простых тем и постепенно продвигаться к более сложным.

Можно сделать вывод о том, что участники из данной группы не смогли продемонстрировать способности самостоятельно оценить уровень своей подготовленности и выстроить соответствующую стратегию самообучения, систематизируя и обобщая имеющиеся знания. Они также не проявили достаточную ответственность при решении принять участие в сложном для них испытании. Поэтому важным направлением педагогической работы должно стать формирование у обучающихся навыков самоконтроля и самооценки (например, через чек-листы, трекеры достижений, ведение журналов рефлексии).

Сформированность умения планировать и проводить химический эксперимент (получение и изучение свойств неорганических и органических веществ, качественные реакции углеводов различных классов и кислородсодержащих органических веществ, решение экспериментальных задач по распознаванию неорганических и органических веществ) с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием; формулировать цели исследования; представлять в различной форме результаты эксперимента, анализировать и оценивать их достоверность в экзаменационной работе проверялось при выполнении заданий № 24 (повышенного уровня сложности) и заданий № 31 и № 32 (высокого уровня сложности). Эти задания проверяли сформированность регулятивных УУД, сформированность умений самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение; оценивать приобретённый опыт; способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний.

Рекомендации для учителей по совершенствованию преподавания учебного предмета группе обучающихся со средним уровнем подготовки

Для повышения качества образования и формирования метапредметных навыков у данной категории обучающихся рекомендуется следующая система методической работы:

1. Развитие функциональной и читательской грамотности.

Обучающиеся этой группы часто допускают ошибки из-за неверного прочтения условия или неспособности трансформировать текстовую информацию в математическую модель.

- **Регулярная работа с текстом.** Внедрение заданий на информационный поиск. Обучающиеся должны уметь выделять ключевые слова («избыток», «примесь», «растворение осадка») и преобразовывать вербальную информацию в схему реакции или таблицу данных.

- **Межпредметные связи.** Необходимо синхронизировать преподавание математики и химии. Понятия «доля», «процент» и «пропорция» должны отрабатываться на химических примерах еще в основной школе. Рекомендуется использовать единообразную форму записи условий.

2. Совершенствование методики решения расчетных задач.

Наиболее низкие показатели в группе зафиксированы в заданиях № 28 (выход продукта/примеси) и № 34 (комплексные расчеты). Это связано не со сложностью химии, а со слабой математической базой и отсутствием алгоритмического мышления.

Задания № 34 представляют собой расчетную задачу, решение которой предполагает применение в системе нескольких базовых типов расчетов. Результаты выполнения заданий показывают, что задания линии № 33 более успешно выполнены обучающимися, чем задания линии № 34. Это объясняется тем, что в задании № 33 алгоритмы расчетов по нахождению молекулярной формулы органического вещества хорошо известны обучающимся. Тогда как для решения задачи из задания № 34 обучающимся необходимо самостоятельно выстроить порядок логических рассуждений, произвести соответствующие расчеты, иногда составить систему математических уравнений, показывающих зависимость между заданными физическими величинами. Результаты выполнения заданий № 34 позволяют утверждать, что даже для обучающихся с хорошей подготовкой (группа 3) такие задания оказались наиболее сложными из заданий части 2 экзаменационной работы.

- **Методика «от буквы к числу»:** запретить подстановку чисел до получения финальной буквенной формулы. Это снижает количество арифметических ошибок и учит видеть структуру зависимости величин.

- **Осознанное использование понятия «моль»:** избавиться от использования упрощенных пропорций без понимания физического смысла количества вещества. Моль должен восприниматься как центральный связующий элемент между микромиром (молекулы) и макропараметрами (граммы, литры).

• **Визуализация расчетов:** использование таблиц (ИКР – «исходное, конечное, реакция») для систематизации данных по химическим уравнениям.

3. Формирование метапредметных компетенций через практику.

Результаты показывают разрыв между теоретическими знаниями и умением их применять (задания № 24, 29, 30).

• **Практикум качественных реакций:** обязательное включение лабораторных работ по распознаванию веществ (задание № 24). Каждый опыт должен завершаться составлением краткого отчета: молекулярное уравнение – полное ионное – сокращенное ионное – признак реакции.

• **Моделирование:** использование виртуальных лабораторий для демонстрации процессов, невозможных в обычной школе (взрывоопасные реакции, работа с токсинами), чтобы сформировать визуальный образ химического процесса.

• **Самоконтроль:** обучение школьников навыкам самопроверки (чек-листы: проверена ли масса раствора с учетом добавленной воды? совпадает ли размерность ответа с вопросом?).

Рекомендации для учителей по совершенствованию преподавания учебного предмета группе обучающихся с высоким уровнем подготовки

Учителям при составлении рабочей программы, тематического планирования необходимо:

– увеличить время на решение расчетных задач и выполнение заданий на установление взаимосвязи различных классов неорганических веществ и органических соединений, уделять больше внимания составлению окислительно-восстановительных реакций, протекающих с неорганическими и органическими соединениями с учетом различной среды, уделить особое внимание планированию и проведению ученического химического эксперимента;

– на заключительном этапе обучения химии особое внимание уделять организации систематического повторения и обобщения наиболее значимых и трудных для обучающихся элементов содержания, и, прежде всего, особенности состава и строения неорганических и органических веществ, зависимости химических свойств веществ от их строения, особенности протекания процессов гидролиза солей и электролиза растворов солей, кислот и щелочей, окислительно-восстановительным реакциям, генетическим связям неорганических и органических соединений, реакциям диспропорционирования в неорганической химии, условиям протекания и способам классификации химических реакций;

– использовать возможность школьного курса химии организовывать частично-поисковую и исследовательскую деятельность обучающихся, т.к. логика построения курса позволяет постоянно повторять применительно к конкретным веществам некоторые основные понятия. Таким образом, у обучающихся формируются умения применять ранее полученные знания в

новых условиях;

- развивать у обучающихся логическое мышление, с использованием на уроках заданий на сравнение, обобщение, по аналогии и другие;

- в процессе учебных занятий планировать не только повторение теоретических вопросов, но и практическую отработку изучаемого материала;

- необходимо изменять формы текущего, внутреннего контроля, активнее использовать тестовый контроль, ориентируясь на структуру заданий КИМ ЕГЭ. Систематически обучать школьников приемам работы с различными типами контролирующих заданий, аналогичных заданиям контрольно-измерительных материалов ЕГЭ, учить их внимательно читать инструкцию, соблюдать последовательность действий при выполнении заданий;

- использовать в системе контроля практико-ориентированные задания, а также задания, требующие комплексного применения знаний из различных разделов курса химии и других предметов естественно-математического цикла, так как, согласно анализу результатов по химии в 2026 году, низкий уровень базовой математической подготовки в комплексе с неумением проводить простейшие рассуждения не позволили многим участникам экзамена получить более высокие результаты, в частности при решении задач как первой, так и второй части;

- внедрять в практику обучения такие формы организации образовательной деятельности и методы обучения, которые ориентированы на самостоятельную деятельность обучающихся, на формирование умения применять знания в знакомой и измененной ситуации;

- увеличивать в учебном процессе долю творческих заданий, требующих переноса алгоритма действий в новые нестандартные ситуации;

- учитывая содержание КИМ ЕГЭ, целесообразно шире использовать практико-ориентированные задания и задания на комплексное применение знаний из различных разделов курса химии;

- для повышения эффективности подготовки выпускников к ЕГЭ по химии необходимо акцентировать на занятиях внимание на вопросах, связанных с методикой оценивания ответов. Это позволит выпускникам алгоритмизировать свой ответ, сделать его предельно четким и тем самым повысить вероятность получения максимального балла;

- важнейшим умением, которое выпускнику нужно проявить на экзамене – это умение организовывать свое время. Поэтому необходимо провести с выпускниками несколько занятий, посвященных отработке учебно-организационных умений;

- усилить практический аспект в преподавании химии. Для углубления понимания материала важной является эффективная реализация химического эксперимента в сочетании с другими наглядными средствами обучения (демонстрационный эксперимент, работа с моделями молекул и кристаллических решёток, видеоматериалы, виртуальные лаборатории, программы моделирования химических объектов). Теоретический материал необходимо преподавать в тесной взаимосвязи с экспериментом;

- развивать мотивацию обучающихся через установление взаимосвязей химии с повседневной жизнью;

- рекомендовать обучающимся участвовать в работе дистанционных курсов, в том числе организованных ГАУ ДПО РО ИРО;
- организовать работу обучающихся с открытым банком заданий ЕГЭ по химии на сайте ФИПИ (<http://www.fipi.ru/content/otkrytyy-bankzadaniy-ege>);
- регулярно знакомиться с учебно-методическими материалами и методическими рекомендациями ФИПИ;
- использовать в работе учебные пособия по химии, публикуемые ФИПИ (подготовка к ЕГЭ), с целью организации дифференцированного обучения школьников с различными уровнями подготовки.

Для устранения дефицитов необходимо изменить вектор подготовки с репродуктивного («натаскивание») на системный:

1. Акцент на межпредметность (химия + математика).

Отказаться от подстановки чисел до получения финальной алгебраической формулы.

Использовать единую систему записи (буквенные обозначения m, n, V, ω), принятую в химии и физике, чтобы сформировать понимание физического смысла пропорции.

Тренировать округление значащих цифр на каждом уроке.

2. Развитие регулятивных навыков (самоконтроль).

Внедрить практику проверки «здорового смысла». После получения ответа ученик должен задать себе вопрос: «Может ли массовая доля быть 150%? Может ли газ весить тонну?».

Обязательное использование черновика для построения «дерева решения»: условие – схема превращений – уравнения – расчётная часть.

3. Методика работы с текстовой информацией.

Учить выделять «информационный шум». В задании № 34 часто даны лишние данные (плотность раствора, температура), которые сбивают с толку.

Практиковать работу с избыточными данными: давать задачи, где нужно самим выбрать нужные константы из справочника.

4. Организация практической деятельности.

Недостаток реального эксперимента приводит к тому, что ученики не представляют масштабов процессов. Необходимо чаще проводить мысленный эксперимент: «Что я увижу, если смешаю эти реактивы?», опираясь на таблицу растворимости и ряд напряжений металлов прямо во время решения расчетной задачи.

5. Формирование исследовательской культуры.

Переход от фронтальных опытов к мини-проектам, где ученик сам планирует этапы синтеза и очистки (как в заданиях № 31–32), рассчитывает потери и выход. Это формирует ту самую гибкость мышления, которая необходима для взлома задания № 34.

Говоря о содержании любого курса химии, можно выделить три основных аспекта: логический, образный и технический.

Для гуманитарного направления наибольшее значение в подготовке имеет образный аспект, включающий критическое и образное мышление, понятие о гармонии и пропорциях.

В естественнонаучном направлении подготовки выделить наиболее

значимый из трех весьма затруднительно. Комбинирование знаково-символической системы с представлениями об объектах (невидимого) микромира и образами реальных веществ и химических реакций – одна из основных причин затруднений в изучении курса химии. А если к вышеназванным компонентам добавить количественные соотношения и химико-технологические процессы, то становится очевидным, что для усвоения курса необходима прочная опора, важной составляющей которой может и должна стать прочная база математических знаний.

Рассмотрим направления применения математической подготовки при изучении химии:

- 1) действия со знаково-символической системой: составление формул и уравнений молекулярных, реакций ионного обмена, окислительно-восстановительных реакций;
- 2) расчеты с использованием физических и химических величин и/или расчетных формул;
- 3) расчеты по химическим формулам;
- 4) расчеты по уравнениям химических реакций;
- 5) использование данных, представленных в форме графиков, диаграмм, шкал, таблиц; их последующее преобразование и использование при выполнении заданий.

Если конкретизировать приведенный перечень в аспекте математических умений, применяемых при решении расчетных задач, то в качестве наиболее востребованных укажем следующие операции:

- использовать понятие «наименьшее общее кратное» при составлении формул веществ (по валентности, степеням окисления, зарядам ионов);
- нахождение доли (процента) числа;
- составлять записи, включающие формулы ионов, имеющих положительные и отрицательные заряды, например записи полного и сокращенного ионных уравнений реакций;
- проводить вычисления с простыми и десятичными дробями, в том числе округлять значения с заданной степенью точности;
- составлять пропорции и проводить по ним вычисления;
- проводить сложение, вычитание, перемножение степеней (при использовании химических констант);
- вычислять значения алгебраических выражений (линейных уравнений) с одной или двумя переменными;
- использовать понятие «десятичный логарифм» (расчет значения pH).

Задания № 13, 14 и 15 блока «Органическая химия» выполнены с более низким результатом, чем задания соответствующего уровня сложности других блоков. Сложности в изучении органической химии у школьников часто связаны с абстрактностью понятий, большим объемом информации и необходимостью визуализации молекул и реакций. Кроме того, трудности могут возникать из-за недостатка практических занятий, ограниченности связей с реальной жизнью и смежными дисциплинами, а также из-за специфической терминологии и номенклатуры. Для реализации воспитывающих, развивающих функций важно обеспечить преемственность между курсом неорганической и

органической химии. Взаимосвязь этих курсов выражается в использовании в качестве опорных знаний учения о строении атома, Периодического закона, природы химических связей – тех вопросов, ответы на которые у экзаменуемых из данной группы были сравнительно успешны. Перспективным может быть также использование глоссария, собственного или опубликованного.

Для успешного выполнения вышеназванных заданий необходимо владение достаточным количеством фактологического материала, пропущенного сквозь призму осознания причин и принципов взаимодействий в химии. Возможным путем повышения качества усвоения фактических данных в химии является проведение обобщающих уроков по крупным блокам химического материала, предусматривающих применение знаний по аналогии с ранее приведенными примерами, а в дальнейшем и в незнакомых ситуациях. Большим подспорьем в подготовке являются составление обобщающих таблиц.

Важнейшей составляющей успешного выполнения многих заданий экзаменационного варианта является опора на знания и умения, которые формируются при выполнении реального химического эксперимента. Вместе с тем, как показывает школьная практика, далеко не все обучающиеся имеют такой опыт. Одним из возможных методических подходов к решению данной проблемы может стать применение разнообразных форм наглядности: демонстрационных опытов, проводимых учителем; работы с макетами молекул и кристаллов; включение в урок анимаций, видеороликов с опытами, виртуальных лабораторий. Однако это в очень незначительной степени может заменить реальный ученический эксперимент – лабораторные и практические работы. При этом важно, чтобы химический эксперимент был тесно интегрирован с соответствующим теоретическим материалом.

Как видно из условий заданий, практически в каждое из них включена информация, содержащая сведения об условиях и результатах проведения химических реакций, что еще раз подчеркивает значимость проведения реальных экспериментов.

Создание записи развернутого ответа на задания высокой сложности требует от экзаменуемых глубокого анализа условий каждого задания. Построение ответа будет прямо зависеть от ясности понимания, какие именно понятия, формулы, уравнения реакций и в каком порядке потребуется использовать при решении расчетных задач. Особое внимание следует уделить составлению краткого условия задания, указанию размерности физических величин при оформлении решения, строгому отслеживанию логичности рассуждений и их соответствию требованиям условия задания.

Полезной окажется работа с заданиями разного типа (выбор ответа, короткий ответ, развернутый ответ), т.к. она помогает развить понимание того, что правильный ответ возможен только при полном анализе условия задачи и правильном выборе стратегии решения. При этом важно также понимание и обоснование для решения задания и формулирования ответа.

В связи с этим процесс подготовки к экзамену должен предусматривать не только выполнение письменных заданий, но и совершенствование речи обучающихся, для чего можно рекомендовать задавать обучающимся открытые вопросы, которые способны развивать умения учиться, рассуждать,

аргументировать: перечислить сходство и различие в свойствах, найти ошибку в модельном задании или во время само-, взаимооценивания. Особенность преподавания химии заключается в неразрывной связи теоретических знаний с практическими занятиями. Для проведения полноценного химического эксперимента необходимы наличие оборудованной школьной лаборатории, чистота реагентов и соблюдение рекомендаций по проведению опытов. Однако некоторые наиболее сложные эксперименты невозможны в условиях обычной школьной лаборатории. Эту проблему решает применение информационных технологий, позволяющих расширить образовательные горизонты. Специальные цифровые программы позволяют моделировать структуру атомов, процессы гибридизации атомных орбиталей, наблюдать за химическими процессами, предоставляют возможность решать задачи, проходить тестирование, отвечать на контрольные вопросы.

Комплексный подход к преподаванию химии в основной и средней школе в рамках системно-модульной технологии, а также усиление доли практических занятий (проведение лабораторных работ, планирование, выполнение, обработка и анализ результатов химического эксперимента) позволят обеспечить системность подачи материала, улучшить усвоение химических свойств веществ, качественных реакций, основ химического производства и развить навыки решения химических задач. Нужна также системная работа по развитию математических операций, необходимых для решения химических задач: деление, умножение, нахождение процента от числа, округление.

Один из путей повышения качества образования у обучающихся – внедрение активных методов обучения, обеспечивающих более глубокое погружение в учебный материал, например: создание проблемных ситуаций; моделирование реальных жизненных ситуаций; групповая форма обучения, подразумевающая распределение ролей и обязанностей в группе; мини-проекты и исследования, реализуемые совместно командой обучающихся, включающие проведение экспериментов, направленные на приобретение практических навыков. Активные методы позволят проявлять инициативу и независимость в процессе обучения, снизят боязнь ошибиться и создадут атмосферу свободы обсуждения и общения в классе. Многие активные формы занятий включают в себя элементы соревнования, что дополнительно стимулирует заинтересованность и вовлеченность обучающихся.

Немаловажным станет формирование информационных компетенций. Например, при изучении новых химических понятий и терминов можно предложить обучающимся активно использовать справочную литературу, электронные словари и энциклопедии, а также можно создать условия для самостоятельного формулирования обучающимися вопросов и заданий, направленных на расширение кругозора и повышение интереса к предмету. Такие методы способствуют развитию у обучающихся познавательного интереса, стремлению к самостоятельному мышлению и творческому поиску.

Успех на экзаменах обеспечивается в значительной степени и развитием навыков творческого и критического мышления, умением переносить знания из теории в реальную жизнь, контролем времени, затрачиваемого на осуществление тех или иных действий.

Систематический контроль успеваемости обучающихся, являясь важной составляющей образовательного процесса, укрепляет ответственность учеников за подготовку к контрольным мероприятиям, повторение и закрепление изученного материала, а также способствует повышению их образовательной компетентности. Контроль и фиксация результатов обучения способствуют установлению обратной связи между учителем и учеником, создают предпосылки для повышения уровня знаний обучающихся. Результаты проверки знаний позволяют учителю глубже понять способности и склонности своих учеников к усвоению материала, что позволяет более качественно и целенаправленно организовать образовательный процесс. Проводимые практические занятия и демонстрационные эксперименты способствуют усвоению теоретических знаний, позволяют обучающимся познакомиться с процессами получения химических веществ, изучить их свойства, что стимулирует интерес к химии и влияет на профессиональный выбор обучающихся. Контроль и оценка знаний по химии, а также предоставление конструктивной обратной связи по итогам контрольного мероприятия выступают важными средствами стимулирования познавательных способностей обучающихся и помогают им успешно выполнить всю экзаменационную работу.

Важным направлением педагогической работы должно стать формирование у обучающихся навыков самоконтроля и самооценки. Помимо этого, необходимо активизировать усилия по созданию устойчивой позитивной мотивации к изучению химии путем организации экскурсий в профильные предприятия и учебные заведения, участия в днях открытых дверей вузов, проведения тематических мероприятий, установления связи химических знаний с повседневностью как в учебной, так и во внеклассной деятельности, а также внедрения дополнительной образовательной программы и привлечения обучающихся к исследовательской деятельности. Важно организовать качественное, объективное и систематическое оценивание.

**Рекомендуемые темы для обсуждения / обмена опытом
на школьных методических объединениях учителей-предметников,
в том числе по трансляции эффективных педагогических практик ОО
со стабильно высокими результатами ЕГЭ**

Блок 1. Трансляция эффективных педагогических практик (опыт школ с высокими результатами).

Обмен опытом между учителями-лидерами и педагогами из ОО с низкими показателями:

- **Система работы со «слабыми» заданиями:** разбор причин массовых ошибок в заданиях с низкими показателями решения. Обмен готовыми алгоритмами решения расчетных задач базового уровня.
- **Наставничество и сетевое взаимодействие:** модели взаимодействия сильных школ с общеобразовательными организациями районов для выравнивания качества подготовки.

- **Практика использования диагностических работ:** опыт проведения пробных ЕГЭ в марте – апреле и использование их результатов для корректировки индивидуальных образовательных маршрутов.

- **Визуализация органической химии:** эффективные приемы обучения номенклатуре, гомологии и изомерии (задания № 10–13), где фиксируется высокий процент ошибок из-за неумения читать формулы.

Блок 2. Методические семинары по сложным содержательным блокам.

Рекомендуемые темы для глубокого разбора на заседаниях МО:

- **«Решение расчетных задач высокого уровня сложности (№ 34): от условия к алгоритму».** Разбор комбинированных задач (ОВР + расчеты через растворы).

- **«Качественные реакции: не только цвет, но и процесс».** Отработка навыка написания уравнений ионного обмена и ОВР с учетом признаков протекания (отсутствие газа/осадка как критерий неверного ответа).

- **«Механизмы органических реакций: радикальный или ионный».** Углубленный разбор заданий на механизмы реакций, вызывающих наибольшие затруднения у среднего звена учеников.

- **«Химическая связь и кристаллические решетки».** Преодоление барьера задания № 4 (связь «состав – строение – свойства»).

- **«Промышленная химия с удовольствием».** Методика объяснения принципов химического производства (задание № 25) через логику технологических процессов, а не заучивание названий аппаратов.

Блок 3. Совершенствование методики преподавания и диагностики.

- **Формирование метапредметных навыков:** переход от заучивания фактов к смысловому чтению текста задачи. Тренировка умения выделять главное в условии (например, задание № 21 на pH или № 29 на ОВР).

- **Организация лабораторного практикума:** методика проведения качественных реакций для формирования визуального опыта (цвета осадков, запахи газов), что критически важно для успешного выполнения заданий № 24.

- **Дифференциация обучения:** разработка программ подготовки для групп с разным стартовым уровнем (алгоритмы для слабых, проектная деятельность для сильных).

- **Работа с КИМ:** обучение школьников анализу условий заданий на наличие лишних данных («примеси») и правильному округлению промежуточных величин.