

**Рекомендации по совершенствованию организации и методики преподавания ХИМИИ на основе выявленных типичных затруднений и ошибок на ЕГЭ в 2023 году**

**Рекомендации по совершенствованию организации и методики преподавания предмета в субъекте Российской Федерации на основе выявленных типичных затруднений и ошибок**

- *Учителям, методическим объединениям учителей по совершенствованию преподавания учебного предмета всем обучающимся.*

В целях совершенствования преподавания учебного предмета химия необходимо:

- шире внедрять профильное обучение по естественнонаучному, химико-биологическому, физико-химическому направлениям;
- вводить пропедевтический курс химии в 7 классе;
- при проведении обучения химии использовать активные педагогические технологии, такие как метод проектов, проблемное обучение, игровые технологии, ИКТ и учебно-исследовательских занятий, как в урочное, так и во внеурочное время;
- применять практико-ориентированные виды обучения с использованием демонстрационного и лабораторного эксперимента на каждом уроке.

Качественную подготовку к ЕГЭ по химии обеспечит системное изучение и отработка знаний и умений, формируемых в процессе изучения всего курса химии.

Каждый учитель должен четко понимать нормативную базу, которая определяет подходы к отбору содержания и построению КИМ в ЕГЭ по химии. Исходя из нормативной базы, кроме заданий, ориентированных на базовый уровень изучения предмета, в КИМ ЕГЭ обязательно включаются задания, предусматривающие контроль качества усвоения материала на профильном уровне. Поэтому при подготовке к ЕГЭ по химии следует также учитывать, что изучение систематического курса химии в объеме 1-2 ч ориентировано на усвоение материала именно на базовом уровне, что в наибольшей степени позволяет успешно справиться с заданиями базового

уровня и некоторыми заданиями повышенного уровня сложности. Освоение материала на профильном уровне предусматривает иной диапазон учебных часов (5–7 ч в неделю) и/или большую самостоятельную подготовительную работу старшеклассников под руководством педагога.

Остается актуальной необходимость усиления внимания к организации целенаправленной работы по повторению, систематизации и обобщению учебного материала. Эта работа должна быть направлена на развитие умений выделять главное, устанавливать причинно-следственные связи, в особенности – взаимосвязь состава, строения и свойств веществ. Необходимо усилить внимание при изучении, повторении и обобщении наиболее значимых компонентов курса. К ним относятся: химическая связь; особенности состава и строения неорганических и органических соединений различных классов; взаимосвязь веществ; особенности протекания процессов гидролиза солей; реакции окислительно-восстановительные; электролиз расплавов и растворов солей; качественные реакции неорганических и органических веществ; общие научные принципы химического производства.

Систематизация теоретических знаний поможет достаточно эффективно организовать повторение материала об отдельных химических элементах и их соединениях. Этот учебный материал проверяется в экзаменационной работе заданиями различного типа. Успешному их выполнению будет способствовать не столько использование подобных заданий в процессе тренировочных занятий при подготовке к экзамену, сколько применение определенного алгоритма в ходе систематизации и обобщения знаний об элементе, веществе и классе веществ.

Прежде всего, следует постоянно обращать внимание учащихся на то, что характерные свойства каждого конкретного вещества и различных классов веществ в полной мере зависят от их состава и строения. Именно поэтому при выполнении заданий о свойствах веществ (классов веществ), в первую очередь, необходимо использовать знания о видах химической связи и способах ее образования, об электроотрицательности и степени окисления

химических элементов в соединениях, о зависимости свойств веществ от типа кристаллической решетки, о поведении веществ с различным видом связи в растворах и т.д.

Формирование важнейших теоретических понятий курса в учебном процессе требует использование разнообразных по форме упражнений и заданий на применение этих понятий в различных ситуациях, например, в процессе формирования основных химических понятий (химическая связь, гидролиз, электролиз, окисление, восстановление, изомеры, гомологи и ряд других) использовать разнообразные упражнения и задания на применение учащимися усвоенных знаний в различных темах курса (например, при изучении тем «Электролиз», «Гидролиз», «Окислительно-восстановительные реакции», «Генетическая связь неорганических и органических соединений» и др.).

В разделе «Химическая связь» необходимо уделить больше внимания усвоению понятия относительной электроотрицательности химических элементов и формированию умения использовать при определении вида химической связи «Ряд относительной электроотрицательности элементов».

При формировании базовых знаний о реакциях окислительно-восстановительных необходимо обеспечить не только формирование понятий «окисление» и «восстановление», но и отработку умений определять окислитель или восстановитель, степень окисления элементов в сложных веществах и указывать, как изменяется степень окисления элемента в процессе реакции, как влияет среда на протекание окислительно-восстановительных реакций.

При формировании понятий «скорость химических реакций» и «химическое равновесие», которые важны для понимания учащимися фундаментальных законов протекания химических реакций и научных принципов производства неорганических и органических веществ, необходимо развивать понятие о факторах влияющих на скорость химических реакций, особое внимание следует уделить рассмотрению таких

условий смещения равновесия, как изменение концентрации веществ и изменение давления.

При изучении органических веществ важно опираться на основные положения теории строения органических веществ А.М. Бутлерова о взаимном влиянии атомов в молекулах, отмечать особенности механизма реакций, шире применять правило Марковникова для объяснения направления реакций присоединения по кратным связям.

На протяжении всего курса следует ориентировать учащихся на овладение языком химии, на использование номенклатуры ИЮПАК, на совершенствование умения терминологически грамотно характеризовать любой химический процесс. Важно сформировать у учащихся вычислительные умения, необходимые для решения задач различных типов.

С введением ЕГЭ в школьную практику большое значение приобретает совершенствование методики контроля учебных достижений выпускников. Формы контроля могут быть самыми разнообразными в зависимости от конкретных целей и специфики изученного материала. Вместе с тем целесообразно уже в ходе текущего контроля использовать задания, аналогичные тем, которые представлены в экзаменационной работе ЕГЭ и в значительной степени нацелены не на простое воспроизведение полученных знаний, а на проверку сформированности умений применять эти знания. В частности, это задания, ориентированные на проверку умений описывать химические свойства конкретного вещества того или иного класса. Учитывая содержание контрольных измерительных материалов и принятую форму проведения ЕГЭ, целесообразно шире использовать практикоориентированные задания и задания на комплексное применение знаний из различных разделов курса. Обучая школьников приемам работы с различными типами контролируемых заданий (с выбором ответа, с кратким ответом, с развернутым ответом), необходимо добиваться понимания того, что успешное выполнение любого задания невозможно без тщательного анализа его условия и выбора адекватной последовательности действий.

Одновременно важным становится формирование у учащихся умения рационально использовать время, отведенное на выполнение проверочной работы с большим количеством заданий, каковой и является экзаменационная работа ЕГЭ.

Особого внимания требует включение в планы уроков и домашних заданий решение задач на установление структуры вещества по его молекулярной формуле и набору химических свойств (так как расчетная часть этих задач усвоена выпускниками на достаточном уровне) при изучении органической химии и расчетные задачи по общей и неорганической химии. При этом большую помощь в решении расчетных задач оказывает визуализация процессов, отраженных в условии задания.

Учитель средней школы продолжает развитие регулятивной деятельности обучающихся. Для этого необходимо обучить старшеклассников умению разрабатывать индивидуальный алгоритм для конкретной задачи с учетом всех данных, приведенных в ее условии. Не менее значимым при подготовке к экзамену является и усиление системности и систематичности в изучении материала. Это может быть достигнуто в результате постепенного накопления и последовательного усложнения изученного материала, познания общих закономерностей и принципов взаимодействия веществ. Для реализации указанных принципов необходимо периодически проводить закрепление уже изученных сведений, которое, например, может сопровождаться составлением обобщающих таблиц и решением заданий, выходящих за рамки ЕГЭ. Принципиальным моментом, определяющим эффективность указанного процесса, является максимальная степень вовлеченности обучающихся в эту деятельность, а также высокий уровень самостоятельности в отработке материала.

○ *Муниципальным органам управления образования*

Органам управления образования необходимо усилить разъяснительную работу среди учащихся и родителей, направляя и поощряя

их сознательный выбор требуемого и необходимого уровня химического образования и уровня итоговой аттестации.

○ *Прочие рекомендации*

Необходимо популяризировать важность изучения химии в современных условиях через средства массовой информации.

**Рекомендации по организации дифференцированного обучения школьников с разными уровнями предметной подготовки**

○ *Учителям, методическим объединениям учителей.*

- продолжить подготовку учащихся по разделам и темам, выполнение заданий по которым вызывает наибольшие затруднения (систематическая и тривиальная номенклатура веществ, химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства кислот-окислителей, свойства соединений химических элементов, перечисленных в спецификации КИМ, свойства кислородсодержащих органических соединений и важнейшие способы их получения);
- обязательно выполнять практическую часть школьной программы – проводить демонстрационные и лабораторные опыты, практические работы, позволяющие учащимся непосредственно знакомиться с физическими и химическими свойствами веществ;
- проводить работу с информацией, представленной в различной форме (графики, диаграммы, таблицы), учить извлекать необходимую информацию из таблицы растворимости, периодической таблицы, делать правильные выводы;
- при решении задач обращать внимание на прочтение условия задачи, анализ содержания и составление плана решения, тренировать навыки работы с цифровыми данными, в том числе преобразовывать формулы, производить вычисления, оценивать достоверность полученного ответа;

- отрабатывать решение типовых задач (в первую очередь – на расчёт массовой доли растворённого вещества) и тренироваться в разработке плана решения комбинированных и усложнённых задач;
- обращать больше внимания на оформление письменных работ учащихся (написание формул, четкость формулировок, использование общепринятых обозначений, единиц измерения физических величин);
- в ходе текущего контроля использовать задания из открытого банка Федерального института педагогических измерений, направленные на поиск решения в новой ситуации;
- на этапе подготовки к экзамену организовать целенаправленную работу по повторению, систематизации и обобщению учебного материала, прогнозированию кислотно-основных и окислительно-восстановительных превращений веществ;
- требовать от учащихся запоминания названий неорганических и органических веществ, применять систему заданий, направленных на многократное повторение классификационных признаков веществ и химических реакций, знакомить учащихся с различными формами представления заданий базового и повышенного уровня сложности;
- использовать разноуровневый дидактический и методический материал;
- проводить индивидуальные и групповые консультации.

Для обучающихся с низким уровнем подготовки рекомендуется:

- формировать системные знания, постепенно накапливать и последовательно усложнять изученный материал;
- проводить закрепление уже изученных сведений, которое должно сопровождаться составлением обобщающих таблиц и решением заданий, выходящих за рамки ЕГЭ;
- реализовать индивидуальный подход, используя графики, позволяющие отслеживать порядок прохождения тем и результаты усвоения изученного материала, в том числе и выполнения заданий.

Основное внимание следует уделить заданиям по следующим темам:

- систематическая и тривиальная номенклатура неорганических веществ;
- систематическая и тривиальная номенклатура органических веществ;
- классификация неорганических и органических веществ;
- строение атомов химических элементов;
- классификация химических реакций;
- свойства основных классов органических и неорганических веществ.

При работе с обучающимися со средним уровнем подготовки необходимо:

- систематически обучать их приемам работы с различными типами тестовых заданий, аналогичных заданиям контрольно-измерительных материалов ЕГЭ;
- обращать внимание на особенности вопросов в тестовых заданиях;
- показывать рациональные способы решения;
- уделить внимание организационной и психологической составляющей подготовки к экзамену; обучать постоянному контролю времени и применению простых приемов самоконтроля;
- развивать самостоятельность мышления учащихся, используя проблемные методы обучения.

Основное внимание следует уделить заданиям по следующим темам:

- характерные химические свойства неорганических веществ;
- взаимосвязь неорганических веществ;
- характерные химические свойства органических веществ;
- взаимосвязь органических веществ.

Для учащихся с высоким уровнем подготовки, способных самостоятельно повторять и закреплять теоретический и фактический материал по общей, неорганической и органической химии, в процессе подготовки к экзамену необходимо:

- организовывать занятия по работе с текстом (анализировать условие задания, извлекать из него информацию, сопоставлять приведенные в условии данные);

- обучать старшеклассников умению разрабатывать индивидуальный алгоритм для конкретной задачи с учетом всех данных, приведенных в ее условии.

Основное внимание следует уделить заданиям по следующим темам:

- реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ;
- реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений;
- реакции окислительно-восстановительные;
- расчёты комбинированных задач с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества в растворе».

○ *Администрациям образовательных организаций:*

Необходимо продолжить работу по повышению квалификации учителей химии путем организации и проведения курсов, семинаров, вебинаров, мастер-классов и открытых уроков по актуальным вопросам преподавания предмета на основе современных методик и технологий обучения на уровне региона.

○ *Муниципальным органам управления образованием.*

На муниципальном уровне необходимо систематически проводить мониторинг уровня усвоения элементов содержания на всех этапах изучения химии. Организовать межшкольные занятия для учащихся по подготовке к государственной итоговой аттестации на базе современных лабораторий региона: ГАПОУ ВО «Гусевской стекольный колледж» имени Г.Ф. Чехлова, ГБПОУ ВО «Владимирский химико-механический колледж», МБОУ СОШ № 23 г. Коврова, «Точки роста» и т.п. При этом необходимо использовать задания, которые соответствуют кодификатору и спецификации ЕГЭ. Привлекать возможности современных лабораторий. Организовать обучающие семинары по обмену опытом между педагогами с большим стажем, обучающиеся которых показывают стабильно высокие результаты, и молодыми учителями. Организовать обмен опытом между школами, обучающиеся которых показывают стабильно высокий результат, и

образовательными организациями, испытывающими затруднения в реализации образовательной деятельности.

○ *Прочие рекомендации.*

Развитие способностей обучающихся в области химии и их интереса, которые необходимы для успешной сдачи ЕГЭ может быть успешно реализована через систему кружков, клубов, студий, секций по предмету на муниципальном уровне, в которых школьники углубят знания и закрепят их посредством практического применения знаний.

**Рекомендации по темам для обсуждения / обмена опытом на методических объединениях учителей-предметников**

На методических объединениях учителей химии рекомендуется организовать обсуждение следующих вопросов:

- проблемы совершенствования преподавания химии и подготовки обучающихся к сдаче единого государственного экзамена по предмету.
- анализ результатов ЕГЭ по химии за 2022-2023 учебный год, выявить типологию наиболее существенных затруднений обучающихся;
- коррекционная работа учителя химии по устранению выявленных дефицитов и пробелов в знаниях обучающихся;
- структура и содержания КИМ, формы заданий, используемых на ЕГЭ по химии, используя печатные издания ФИПИ и тематические сайты, систему оценивания заданий с развернутым ответом;
- эффективные педагогические практики образовательных организаций с наиболее высокими результатами ГИА;
- анализ спецификации контрольных измерительных материалов, кодификатора элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников 11 классов, демонстрационного варианта контрольных измерительных материалов для проведения государственной итоговой аттестации по химии обучающихся, освоивших основные общеобразовательные программы среднего общего образования;
- подходы к решению заданий 29- 34 КИМов ЕГЭ разных лет.

**Рекомендации по возможным направлениям повышения квалификации работников образования для включения в региональную дорожную карту по развитию региональной системы образования**

В теоретических вопросах по темам:

- Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная). Характерные химические свойства неорганических веществ: – простых веществ – металлов: щелочных, щёлочноземельных, магния, алюминия, переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа); – простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния; – оксидов: основных, амфотерных, кислотных; – оснований и амфотерных гидроксидов; – кислот; – солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере гидроксосоединений алюминия и цинка).
- 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).
- Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Важнейшие способы получения аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды), белки.
- Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола).

Основные способы получения углеводов. Ионный (правило В.В. Марковникова) и радикальные механизмы реакций в органической химии.

- Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров. Важнейшие способы получения кислородсодержащих органических соединений.

- Классификация химических реакций в неорганической и органической химии.

- Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов.

- Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений.

- Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Научные методы исследования химических веществ и превращений. Методы разделения смесей и очистки веществ. Понятие о металлургии: общие способы получения металлов. Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола). Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Природные источники углеводов, их переработка. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки.

- Расчёты с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества в растворе».

- 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.

- Окислитель и восстановитель. Реакции окислительно-восстановительные.
- Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ.
- Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений.
- Расчёты с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества в растворе». Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси). Расчёты массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворенного вещества. Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.
- Установление молекулярной и структурной формулы вещества.

В практическом плане:

- Современные образовательные технологии.
- Психологическое сопровождение обучающихся в ходе подготовки к ЕГЭ по химии.
- Методы научного познания в химии.
- Качественный анализ.