

Рекомендации по совершенствованию организации и методики преподавания ХИМИИ на основе выявленных типичных затруднений и ошибок на ЕГЭ в 2024 году

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

○ *Учителям*

Ряд проблем, которые выявлены в ходе анализа результатов ЕГЭ по химии в 2024 году, необходимо учитывать при обучении химии и подготовке к ГИА в формате ЕГЭ.

В целях совершенствования преподавания учебного предмета химия необходимо:

- тщательно отслеживать результаты учеников по всем темам и в своевременно корректировать уровень усвоения учебного материала;
- 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;
- шире внедрять профильное обучение по естественнонаучному, химико-биологическому, физико-химическому направлениям;
- организовывать внеурочную и кружковую работу по химии, начиная с 5 класса, реализуя принцип преемственности в обучении;
- 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.

Одна из задач учителя химии - владение нормативной базой, 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 углубленном 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.

○ *Иным организациям, реализующим программы профессионального развития учителей*

На основании выявления проблемных тем по химии за курс основной и средней школы, рекомендуем ИРО, реализующего программы профессионального развития учителей, включать в курсовую подготовку:

- лекционные занятия по методике решения расчетных задач по химии базового и высокого уровней сложности, по изучению таких тем, как химическая реакция, классификация химических реакций в неорганической и органической химии, химические свойства органических соединений;
- практические и лабораторные занятия для формирования понятий «вещество», «свойства вещества» и «применения вещества»;
- тренинги для молодых учителей, используя ресурс «Открытый банк заданий ЕГЭ. Химия», созданного авторским коллективом ФИПИ с целью подготовки учащихся к итоговой аттестации <http://www.fipi.ru/>.

На образовательном портале Учись 33 <https://uchis33.ru/>, обладающий широкими возможностями онлайн-обучения, в течение года проводить консультации для педагогов и обучающихся по подготовке к ЕГЭ по химии.

В рамках реализации проекта «Академические субботы» провести ряд практических занятий по выявленным сложным заданиям, типа:

- №12 (Химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, алкадиенов, алкинов, аренов. Химические свойства кислородсодержащих соединений: спиртов, фенола, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, сложных эфиров, жиров, углеводов);

- №17 (Химическая реакция. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ);
- № 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);
- № 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»).

Также необходимо продолжить подготовку учащихся по разделам и темам, выполнение заданий по которым ежегодно 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.

○ *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.

Рекомендации по темам для обсуждения / обмена опытом на методических объединениях учителей-предметников для включения в региональную дорожную карту по развитию региональной системы образования

В теоретических вопросах по темам:

«Общая химия: химическая статика и химическая кинетика»;

«Неорганическая химия: 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 гидроксо соединений алюминия и цинка).

«Органическая химия: - 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 углеводородов. 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.»

В практическом плане:

- Качественный анализ.
- Количественный анализ

В методическом плане:

- Результаты ЕГЭ по химии в 2024 году и анализ типичных ошибок выполнения заданий с кратким ответом.
- Методические особенности выполнения выявленных сложных заданий, типа: №12 (Химические свойства углеводов: алканов, циклоалканов, алкенов, алкадиенов, алкинов, аренов. Химические свойства кислородсодержащих соединений: спиртов, фенола, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, сложных эфиров, жиров, углеводов); - №17 (Химическая реакция. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ); - № 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); - № 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»).
- Критерии оценивания заданий ЕГЭ по химии в 2025 году.
- Методы и приемы решения расчетных задач по химии различного уровня сложности.
- Использование ЦХЛ в образовательной практике учителей химии.
- Формирование функциональной грамотности школьников, в том числе читательской и естественнонаучной в условиях реализации ФГОС и ФОП.
- Современные образовательные технологии.
- Психологическое сопровождение обучающихся в ходе подготовки к ЕГЭ по химии.
- Методы научного познания в химии.

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

Возможные направления повышения квалификации учителей химии (очная, очно-заочная и дистанционные формы обучения):

1. Практикум по решению расчетных задач по химии.
2. Методические особенности изучения сложных вопросов школьного курса химии: окислительно-восстановительные реакции, реакции ионного обмена, взаимосвязь органических и неорганических веществ.
3. Методические подходы к решению расчетных задач по химии.
4. Формирование естественно-научной грамотности школьников в условиях реализации обновленных ФГОС и ФОП.
5. Современные педагогические технологии.

6. Оценивание образовательных результатов в условиях реализации обновленных ФГОС и ФОП.
7. Современный урок химии.