

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)

1. Рекомендации по совершенствованию организации и методики преподавания химии в Республике Саха (Якутия) на основе выявленных типичных затруднений и ошибок

1.1. ...по совершенствованию преподавания химии всем обучающимся.

Учителям, методическим объединениям учителей:

Новый 2023-2024 учебный год необходимо начать с выявления пробелов по программе прошлого учебного года, их устранения и краткого обобщения. Особое внимание уделить 9-классникам (прошлогодним 8-классникам), которые должны были получить основные понятия по химии, необходимые для изучения неорганической химии в 9 классе.

Обратить внимание на планирование учебного курса химии в новом учебном году. Продумать распределение часов по разделам и темам, а также логику построения в них системы уроков с тем, чтобы достичь к концу года планируемых результатов независимо от организации очного или дистанционного обучения (если возникнет необходимость перехода к дистанционному обучению).

Планировать и организовать процесс обучения как результат совместной деятельности с обучающимися в соответствии с программой, личностным опытом, познавательными интересами и потребностями учеников.

Формировать и развивать у школьников информационные умения: искать и получать доступ к информации, сравнивать и оценивать информацию из разных источников, организовывать, применять и передавать информацию различными способами в соответствии с ситуацией, синтезировать и собирать информацию, создавая на ее основе новое знание.

Использовать все компоненты информационно-образовательной среды: учебный контент (электронные курсы, тексты, рисунки, видео, ссылки, комментарии), инструменты создания и публикации контента и учебных объектов, инструменты коммуникации, оценивания и обратной связи, инструменты сотрудничества, инструменты для создания сообществ, социальные веб-сервисы.

Совершенствовать методические компетенции учителей по использованию образовательных технологий, в том числе дистанционных. Выбрать согласно специфике своего предмета, особенностям школьников и образовательной среды образовательные платформы и веб-сайты, средства дистанционного взаимодействия.

Совершенствовать методику преподавания курса органической химии. Особое внимание уделить взаимосвязям строения и свойств классов органических веществ, формированию умений объяснять и анализировать превращения, происходящие с участием органических веществ.

Особое внимание уделить повторению и обобщению курса органической химии. Совершенствовать умения характеризовать (на основе строения) свойства и применение классов органических соединений. Отработать умения подтверждать свойства органических веществ уравнениями реакций.

При изучении больших блоков учебного материала, например, углеводов в органической химии, можно посоветовать использование обобщающих схем или таблиц. В

них обзорно должна быть дана вся нужная информация. Учителю можно подготовить кейсы с основными обобщающими материалами и тренажерами для отработки основных умений и навыков.

Обязательной частью курса неорганической химии и органической химии является совершенствование умений составлять формулы веществ и уравнения химических реакций. Для этого можно использовать, как показывает опыт лучших учителей химии, устные и зачетные работы по классам неорганических и органических веществ.

В конце учебного года в 11 классе повторить и закрепить умения по блоку «Теоретические основы химии», особенно в части химических реакций: окислительно-восстановительные реакции, реакции ионного обмена, гидролиз, электролиз, смещение химического равновесия.

Совершенствовать программы курсов повышения квалификации, добавив модули по актуальным проблемам для учителей, в первую очередь по организации дистанционного обучения. Разнообразить формы организации взаимодействия с учителями на курсах повышения квалификации. Увеличить количество практических занятий по дифференциации и индивидуализации обучения в дистанционном обучении.

Организовать вебинары, мастер-классы, консультации и другие виды занятий по ознакомлению с методической системой успешных учителей на курсах повышения квалификации на канале ИРОиПК. Привлекать опытных учителей к проведению семинаров, занятий для школьников и для учителей.

Рекомендации по совершенствованию методики для подготовки выпускников образовательных организаций к ЕГЭ по химии (на примере заданий, вызвавших трудности у выпускников 2023 года)

Содержательный блок «Теоретические основы химии. Химические реакции»

1. Необходимо формировать у учащихся навыки использования периодической системы. Лучший способ совершенствования этих навыков – выполнение устных и письменных упражнений (разного уровня сложности) на характеристику строения атомов химических элементов (сначала по алгоритму учителя) и соединений, которые химические элементы образуют. Далее можно предложить упражнения на сравнение атомов химических элементов и их соединений (также в сравнении с положением элементов в периодической системе).

Можно использовать схемы и обобщенные модели, которые отражают закономерности в периодической системе и являются ориентиром в составлении ответа. Показателем эффективности упражнений может быть самостоятельное выполнение учащимися заданий №2 с использованием только периодической системы (без алгоритмов учителя и обобщенных моделей и схем).

Как показывает практика, наиболее удачным приемом является использование периодической системы как тренажера. Учащиеся отмечают все признаки химических элементов прямо в самой таблице.

2. Наблюдается низкая сформированность умений проводить анализ двух разных тем: строение веществ и химическая связь (задание 4). Как и в задании №2 необходимо понимать зависимость свойств веществ от особенностей их строения. Умение пользоваться

периодической системой должно помочь выявить типы химических связей между атомами химических элементов и соответствующие им типы кристаллических решеток и свойства веществ.

При объяснении теории по типам кристаллических решеток учителя используют обобщенную таблицу, которая позволяет эти взаимосвязи и показать. Бывают разные варианты таблицы, например:

Типы кристаллических решеток и свойства веществ

Особенность кристаллической решетки	Тип кристаллической решетки			
	Молекулярная	Ионная	Атомная	Металлическая
Частицы в узлах решетки	Молекулы	Катионы и анионы	Атомы	Катионы и атомы металлов
Характер связи между частицами	Силы межмолекулярного взаимодействия (в том числе водородные связи)	Ионные связи	Ковалентные связи	Металлическая связь
Прочность связи	Слабая	Прочная	Очень прочная	Разной прочности
Отличительные физические свойства веществ	Легкоплавкие или возгоняющиеся, небольшой твердости, многие растворимы в воде	Тугоплавкие, твердые, многие растворимы в воде. Растворы и расплавы проводят электрический ток	Очень тугоплавкие, очень твердые, практически нерастворимы в воде	Высокая электро- и теплопроводность, металлический блеск
Примеры веществ	Йод, вода, сухой лед	Хлорид натрия, гидроксид калия, нитрат бария	Алмаз, кремний, бор, германий	Медь, калий, цинк, железо

Методических приемов использования этой таблицы много. При закреплении умений можно использовать следующее упражнение. Закрываем отдельные ячейки таблицы и спрашиваем у учащихся, что в этой ячейке должно быть. Это поможет быстро натренировать навыки определять тип решетки по свойствам и наоборот, по свойствам – тип решетки.

3. Для выполнения задания №17 необходимо знать все классификационные признаки химических реакций, что, на самом деле, не может быть очень сложным для большинства выпускников. Распространенный вид упражнения по данному заданию заключается в следующем: охарактеризовать реакцию по всем признакам.

Сложность задания 17 представляется в его форме, где перечислены названия или формулы реагентов. Участник ЕГЭ должен самостоятельно составить все уравнения реакций. Необходимо владеть понятиями, законами и закономерностями. И еще одна причина в выборе ошибочного ответа может заключаться в невнимательности, когда не замечают предлог «не». Таким образом, для решения этого задания необходимо совершенствовать знания и умения по теоретическим основам химии и по неорганической химии, главным образом – составлять уравнения реакций для неорганических соединений.

4. Методические приемы к изучению химического равновесия разбираются на многих семинарах и мастер-классах для учителей химии. Опытные учителя составляют схемы и алгоритмы решения задач на равновесие и по ним отрабатывают умения обучающихся.

При объяснении теории для решения задания 22 можно использовать химический эксперимент, демонстрирующий влияние различных факторов на равновесие. 5. Причин, которые объясняют низкие результаты по заданию №29 может быть много:

Во-первых, причины теоретического характера, когда учащиеся плохо владеют материалом и не умеют, например, по периодической системе выявлять окислительные и восстановительные свойства предлагаемых веществ, не умеют использовать метод электронного баланса.

Во-вторых, если учащиеся не знают факты, например, физические свойства веществ, признаки реакций, названия веществ и другие.

В-третьих, причины, связанные с метапредметной подготовкой учащихся. Например, не умеют рассуждать, прогнозировать свойства веществ и ход реакций.

В-четвертых, ошибки могут быть технические, когда не владеют химической символикой или допускают ошибки по невнимательности, упуская из виду признаки протекания реакции.

Недостаточно иметь хорошую предметную подготовку об окислительно-восстановительных реакциях, нужно владеть и другими важными компетенциями. В данном случае речь идет о читательской грамотности, как о способности понимать и анализировать тексты, использовать их для решения незнакомой задачи.

Содержательный блок «Неорганические вещества»

Методические подходы к решению задания №7 обсуждаются на курсах повышения квалификации, на мастер-классах опытных учителей. Для выполнения этого задания учащиеся должны знать свойства простых веществ металлов и неметаллов, классов неорганических веществ, уметь прогнозировать свойства незнакомых веществ по особенностям состава и строения (например, возможность протекания окислительно-восстановительной реакции или ионных реакций). Нужно знать некоторые «специфические» свойства, например, что галогены не реагируют с кислородом, что фосфин и силан не получают прямым способом и другие.

Можно посоветовать много упражняться по схемам, где дается только левая или правая часть реакций. Необходимо включить в этот перечень самые сложные реакции. Как показывает практика, многие опытные учителя так и делают.

Кроме этого, необходимо использовать разные приемы, например, так называемый «метод столбика». Нужно представить, что во втором множестве в каждой строчке остались только впереди стоящие вещества. Затем исключить неверные ответы, тем самым сузить возможные варианты ответов. В выборе правильных ответов может помочь метод исключения неверных ответов, который чаще всего используется старшеклассниками. Таким образом, при решении задания №7 важную роль играют умения рассуждать и использовать разные логические действия и приемы.

Содержательный блок «Органические вещества»

1. Самое простое задание №10 из заданий по органической химии, но очень важное. Без навыков по номенклатуре классов органических веществ невозможно решить все остальные, более сложные, задания из этого блока.

Методических приемов для совершенствования знаний и умений по классификации и номенклатуре органических соединений очень много. В основном учителя используют

обобщенные таблицы-тренажеры, включающие множество формул всех классов органических веществ.

2. Для решения задания №11 можно рекомендовать при объяснении понятия «гомолог» использовать разные виды объяснения, например, генетическое (объяснить, как возникают гомологи при добавлении группы $-CH_2-$) и структурное (гомолог объясняется через взаимосвязь, взаимодействие его элементов, то есть радикала и функциональной группы, например).

3. Чтобы решить задание №12 нужно знать номенклатуру органических веществ, особенности строения и свойства классов органических веществ, способы получения. Запомнить реакции, в которых участвуют классы органических веществ можно, но важнее сформировать у учащихся понимание существенных связей:

«строение вещества» → «свойства вещества» → «применение» и
«строение» → «получение».

При изучении химических свойств органических веществ учитель актуализирует внимание учащихся на том, что в химических реакциях разрываются химические связи. При этом разрываются менее прочные химические связи, можно сказать, слабые места (или «уязвимые связи»). Например, для углеводородов такими связями являются π -связи.

В случае кислородсодержащих органических соединений легко разрываются связи с участием кислорода как более электроотрицательного элемента. Можно сформулировать правило: искать уязвимое место там, где есть кислород.

Для решения заданий на химические свойства органических веществ, особенно незнакомых, можно рекомендовать учащимся приемы, например:

- написать структурную формулу вещества, определить принадлежность к классу органических веществ.
- предположить, какие связи могут разорваться;
- обратить внимание на условия реакции;
- вспомнить правила для определения возможных реакций и другие приемы.

Содержательный блок «Методы познания в химии. Химия и жизнь. Расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций»

1. Вычислительные задачи о растворах учащиеся решают с 8 класса, но на ЕГЭ эти умения не проявляются. Задача №26 алгебраического плана на химическую тему. Если ученик не решает задачи с растворами, значит, учитель, скорее всего, со своими учениками не упражнялся.

Способов решения задач о растворах много. Используя любой способ, на экзамене задачу можно решить очень быстро. Главное условие – научить старшеклассников приемам самопроверки. Например, если смешивают два раствора 20%-ный и 30 %-ный, ответ будет на интервале от 20 % до 30%. Если ответ получился больше 30 %, значит, решение надо еще раз проверить.

2. Задание №28 сложное, потому что надо составить уравнение реакции. Если участник имеет пробелы в теоретических вопросах (не знает формулы и свойства веществ), задачу не решит.

Необходимо тщательно продумать план подготовки по вычислительным задачам. Нужны краткие алгоритмы решения задач. В методике вычислений по уравнениям реакций важны три момента. Во-первых, повторить свойства простых веществ и классов неорганических соединений и упражняться на составление уравнений реакций. Во-вторых, объяснить главные понятия (количество вещества, молярная масса, молярный объем) и закон сохранения массы веществ, на основе которого составляются уравнения реакций. В-третьих, учащиеся должны понимать, почему количественные отношения между реагентами и продуктами постоянные.

3. С заданием №33 справляются только участники с высоким уровнем подготовки. При решении задач высокого уровня сложности нужно объяснить учащимся, что при проверке развернутых ответов используют поэтапное оценивание. Например, при решении задания №33, можно получить 1 балл за алгебраические действия по нахождению молекулярной формулы неизвестного вещества.

Методические рекомендации к решению задачи №34 открытого варианта.

Смешали воду, дигидрофосфат натрия и гидроксид натрия в массовом соотношении 4,5:0,9:1 соответственно. К образовавшемуся раствору добавили раствор нитрата серебра. При этом получили 442 г раствора, содержащего только одно растворенное вещество, массовая доля которого составила 25 %. Определите массовую долю нитрата серебра в добавленном растворе.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения и обозначения искомых физических величин).

Главное условие в решении задачи – понять содержание текста и определить, какие процессы описываются, что представляет собой искомая величина. Для этого можно использовать схемы, отражающие содержание задачи. Схема служит средством объяснения содержания задачи и средством демонстрации закона сохранения массы веществ.

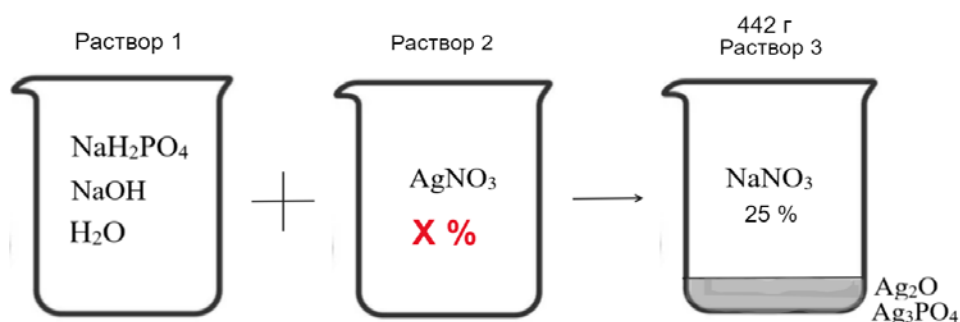
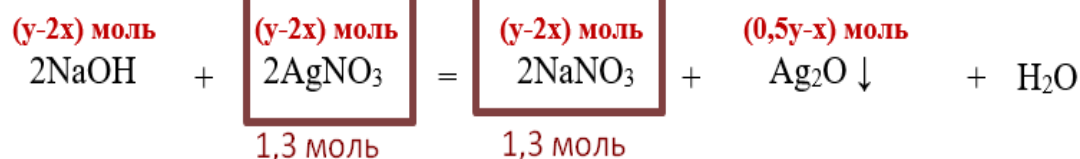
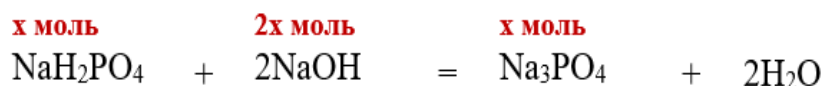


Схема показывает, что масса второго раствора будет найдена следующим образом:
 $m_{p-ра2} = 442 + m(\text{Ag}_2\text{O}) + m(\text{Ag}_3\text{PO}_4) - m_{p-ра1}$

Для решения задачи можно ввести две неизвестные величины: X – количество вещества гидрокарбоната натрия, Y – это количество вещества гидроксида натрия. Используя эти физические величины, несложно указать над формулами порции веществ в молях. Нужно учесть (из условия задачи), что гидроксид натрия дан в избытке, а во второй и в третьей реакциях реагенты даны в эквимольных соотношениях. Количество вещества соли нитрата

натрия в последнем растворе вычисляется по массе раствора и массовой доле вещества в растворе. Получается 1,3 моль.



Еще один прием, который позволяет понять, как можно вычислить значения физических величин, необходимых для решения задачи. Это заполнение таблицы, которая показывает количественные отношения. Необходимо, чтобы учащиеся увидели, что отношения между порциями веществ, смешиваемых по условию задачи, постоянные. Речь идет о гидрокарбонате натрия, гидроксиде натрия, воде и растворе (который получается при их смешивании).

В условии задачи даются количественные отношения веществ. Они показаны в первой строчке таблицы (в граммах и молях). Вторая строчка показывает физические величины, которые мы обозначили через X и Y. Заполнив две строчки, объясняем учащимся, что отношения между числами в ячейках постоянные. Можно привести и другие примеры, например, если в смеси гидроксида натрия, не 1 г дается, а 2 г.

Затем учитель задает вопрос, сколько будет в смеси воды или дигидрофосфата. Учащиеся или посчитают, или сразу ответят, что в 2 раза больше. В конце учитель обобщает, что, если в нижних строчках есть хотя бы одна заполненная ячейка, можно заполнить любые пустые ячейки, составив пропорцию.

			NaH₂PO₄	NaOH	H₂O	Раствор
1	Отношения между веществами	m	0,9 г	1г	4,5 г	6,4 г
		n	$0,9/120 =$ 0,0075 моль	$1/40 =$ 0,025 моль		
2	Предположили:	n	X моль	Y моль		
3	Вычислили с помощью системы:	n	0,3 моль	1 моль		
		m	$0,3 \cdot 120 =$ 36 г			$36 \cdot 6,4/0,9 =$ 256 г

В зависимости от условия задачи можно вычислить значения в любой пустой ячейке. Для решения данной задачи закрашенные пустые ячейки не нужны. Значения X и Y можно вычислить, используя систему, составленную на основе табличных данных и количества вещества 1,3 моль (смотрите уравнения реакций):

$$\begin{cases} 3x + (y-2x) = 1,3 \\ x/y = 0,0075 / 0,025 \end{cases}$$

Таким образом, при решении задания №34 необходимо научить старшеклассников приемам понимания текстов задачи, использования закона сохранения веществ. И самое главное - необходимо, чтобы учащиеся понимали количественные отношения и умели их использовать при вычислениях разных физических величин.

Формирование и развитие метапредметных умений выпускников школ является одной из важных сторон подготовки школьников к ЕГЭ по химии. Сам факт того, что приходится решать тестовые задания в пункте приема экзамена – это уже незнакомая ситуация. Собраться с мыслями, настроиться, спланировать тактику решения экзаменационного варианта – это первая основная задача на экзамене. Разобрать условие задачи и найти способ ее решения – это тоже метапредметные проблемы. Решение каждой задачи требует разных универсальных действий и, конечно, в первую очередь, нужно научить выпускников приемам работы с информацией (с текстами задач, с химическими символами и номенклатурой и др.), формировать навыки самоконтроля на основе самоанализа и самооценки.

Муниципальным органам управления образованием:

Совершенствовать работу районных методических объединений учителей-естественников. Усилить их кооперацию в реализации межпредметных связей и интеграции.

Выявить школы, в которых учителя химии испытывают трудности в преподавании химии и в подготовке школьников к ЕГЭ по химии., в том числе показывают низкие результаты ЕГЭ по химии.

Организовать в районах консультации и мастер-классы опытных учителей химии.

Использовать условия точек роста для учителей химии и учащихся района (в проведении учебных проектов и исследовательских работ).

Особое внимание уделить кадровой политике в районах. Организовать подготовку учителей химии для удаленных северных районов, в первую очередь из числа местной молодежи.

Организовать семинары и консультации для школьников на базе школ с хорошими результатами ЕГЭ по химии

Организовать сетевые формы обучения химии обучающихся разных школ (опытных учителей из своего района и из других районов).

Использовать разные способы совершенствования предметной и методической компетентностей учителей химии, особенно молодых неопытных учителей и учителей, которые преподают в сельских школах 2-3 предмета (например, химию и биологию).

1.2. Рекомендации по организации дифференцированного обучения школьников с разными уровнями предметной подготовки

Учителям, методическим объединениям учителей

В республике в большинстве школ предмет «Химия» преподается на базовом уровне и, следовательно, в учебном плане выделяется 1 час в неделю. Кроме своего одного часа учитель химии может получить дополнительный час для элективных курсов, специальных курсов, может быть, для проектной деятельности и консультаций – в зависимости от учебного плана школы.

При этом учителя химии, преподающие свой предмет на базовом уровне в старших классах, решают следующие задачи:

во-первых, успеть выполнить к концу 11 класса всю программу химии по требованиям стандартов;

во-вторых, дать хорошую химическую подготовку выпускникам, поступающим в технические вузы, например, в физико-математических классах;

и в-третьих, подготовить к ЕГЭ по химии одного или двух учеников из класса, поступающих в медицинские вузы.

В связи с этим учителям особое внимание необходимо уделить вопросам планирования учебного процесса и дифференцированного обучения.

1) Организация учебного процесса.

Использовать все формы организации учебной деятельности школьников по химии: уроки, элективные курсы, консультации опытных учителей химии, самостоятельную работу старшеклассника и др.

2) Выбор учебно-методических средств.

Необходимо определиться с выбором УМК по химии. На весь класс выбираем учебник на базовом уровне, для сдающих ЕГЭ – учебник для углубленного изучения химии. Выпускникам, поступающим в технические вузы, и будущим медикам можно предложить дополнительные пособия и задачки. Выпускникам, сдающим ЕГЭ по химии, необходимо предложить литературу по подготовке к государственной итоговой аттестации. Это могут быть учебные пособия, сборники задач и тестов. Тесты иметь желательно и тематические (для совершенствования умений) и в виде КИМов ЕГЭ.

3) Тематическое планирование.

Составить тематический план для всего класса и второй - для сдающих ЕГЭ (хотя бы в кратком виде). Для этого необходимо соотнести структуру программы и кодификатор. Тематический план для сдающих химию советуем составить по кодификатору (по четырем блокам). Тематический план может включать второй дополнительный час, отводимый для элективных курсов или консультаций, а также часы для самостоятельной работы выпускников, то есть какие-то отдельные вопросы обучающиеся прорабатывают самостоятельно по учебникам и пособиям. Желательно теоретическую часть закончить не в мае, как со всеми в классе, а значительно раньше (например, в январе). Таким образом, учитель химии должен хорошо представлять, какие вопросы дает на уроке, какие на элективном курсе, что отрабатывает на консультациях и какие темы или задания может дать для самостоятельного повторения или изучения.

Предлагаем в начале учебного курса 2-3 часа отвести на повторение основных понятий химии (количество вещества, молярная масса, молярный объем, массовая доля

вещества, химическая реакция, уравнение химической реакции, массовая доля вещества в растворе и др.), номенклатуру неорганических соединений, умений составлять уравнения реакций, решать простые задачи по уравнениям химических реакций. Это даст возможность обучающимся с пробелами легче освоить материал 11 класса, потому что многие из них к 11 классу обычно имеют пробелы в знаниях. Можно в конце сентября принять устный или письменный зачет на написание формул и уравнений реакций, на расчеты по уравнениям реакций.

4) **Контроль и совершенствование знаний и умений школьников.**

Контроль и оценку знаний и умений можно спланировать так, чтобы в классе все сдавали одну тему. Например, тему «Гидролиз солей» в виде теста пишут в классе все. Сдающие ЕГЭ дополнительно совершенствуют умения на консультациях.

Рекомендации по обучению школьников, сдающих ЕГЭ по химии

1. ***Подготовку к ЕГЭ по химии вести в группах*** (больших и малых), соответствующих уровню подготовленности и особенностям школьников. Совершенствовать технологию организации и методику обучения в этих группах

2. ***Совершенствование вычислительных умений.*** Считаем необходимым планировать совершенствование умений решать уравнения реакций. Научиться решать сложные задачи высокого уровня сложности за месяц-два невозможно. В связи с этим решение задачи сложного уровня нужно начинать уже в сентябре, постепенно повышая их уровень сложности. Тех, кто решил сдать ЕГЭ по химии, но испытывает трудности, нужно учить использовать разные подходы к решению задач высокого уровня сложности. Можно научить их получать баллы за первые два элемента: за уравнение реакции и вычисления по величинам, которые даются по условию задачи.

3. ***Совершенствование умений решать незнакомые задачи.*** После изучения теоретических блоков необходимо организовать практикумы по решению задач разного вида и разного уровня сложности. Это должны быть задания не только ЕГЭ. Важная задача учителя - научить решать не только подобные и похожие задачи, но и незнакомые более трудные. Как показывает практика, выпускники умеют решать только подобные задачи. Стоит учителю в условии что-то изменить, ученики оказываются беспомощными и не могут справиться с такой задачей. Учитель может использовать избыточные варианты заданий по всем элементам содержания, по всем умениям и видам деятельности (по учебно-методическим пособиям разных авторов).

При разборе трудных задач необходимо научить самостоятельно выявлять элементы решения задач.

4. ***Совершенствование умений понимать тексты.*** Необходимо использовать разные приемы работы с текстами, научить определять главную мысль текста, пересказывать и объяснять процессы. Для этого как главное дидактическое средство можно использовать открытые варианты КИМ. При этом задачу не решается, а только разбирается условие: что описывается, какую величину нужно вычислить, условия и признаки процессов, другие вопросы.

5. ***Совершенствование умений решать КИМы ЕГЭ по химии.*** Необходимо уделить время на отработку умений решать полные варианты КИМов и отслеживать их результаты, чтобы находить пробелы в знаниях и умениях, а потом их устранять. Нужно начинать с осени

или в конце первого полугодия. Важным условием в подготовке школьников к ЕГЭ является обучение определению тактики решения экзаменационной работы, исходя из структуры и содержания КИМ-ов на основе уровня подготовленности и индивидуальных особенностей школьников.

Администрациям образовательных организаций

Обеспечить в старших классах (независимо от их профиля) организацию индивидуальных образовательных маршрутов в обучении химии. Можно создать группы сдающих ЕГЭ, поступающих в технические вузы (где изучают химию).

Организовать межпредметные связи и интеграцию естественнонаучных дисциплин. Можно использовать на уроках учебные задания на естественнонаучную грамотность разного уровня сложности. Для разработки этих учебных заданий организовать творческие группы учителей - естественников.

Организовать работу по выявлению интересов и запросов школьников для построения индивидуальных образовательных маршрутов или индивидуальных образовательных программ.

Организовать практикумы по формированию и развитию метапредметных умений.

Обеспечить использование цифровых лабораторий в преподавании химии. Для этого можно использовать возможности Точек роста. Организовать обучение учителей химии в освоении методики цифровых лабораторий.

Совершенствовать подходы в подготовке к егэ по химии, в том числе, разнообразив формы организации занятий, способы контроля и оценивания знаний и умений по химии.

Муниципальным органам управления образованием

Создать в районе ресурсные центры для организации образовательных программ по химии (например, на базе точек роста), межпредметных практикумов, научно-практических конференций и семинаров.

Организовать дистанционные и сетевые формы обучения школьников с разным уровнем подготовки по химии (привлекая опытных учителей химии).

Организовать для учащихся классов с углубленным изучением химии образовательные экспедиции, консультации с выездом в образовательные организации, научные центры.

Совершенствовать подходы к организации предметных олимпиад, конкурсов, научно-практических конференций.

Организовать семинары и практикумы по составлению разных учебных планов, позволяющих реализовать дифференциацию обучения химии

4.2. Рекомендации по темам для обсуждения на методических объединениях учителей-предметников:

- Методическая система учителя химии;
- Разработка рабочей программы по химии (по обновленным ФГОС);
- Планирование и организации уроков химии;
- Организация учебных проектов на уроках химии;
- Методика использования цифровых лабораторий по химии;

- Образовательные технологии в дистанционном обучении;
- Методика организации онлайн-занятий в дистанционном обучении;
- Дифференциация обучения школьников химии;
- Методика подготовки школьников к ГИА по химии;
- Методика обобщения классов органических веществ (неорганических веществ) в 11 классе;
- Методика повторения и обобщения курса химии 8 класса;
- Планирование и организация дистанционного обучения в курсе химии;
- Методика изучения углеводов (кислородсодержащих соединений) в классах с углубленным изучением химии;
- Совершенствование знаний и умений по теоретическим основам химии;
- Способы использования образовательных платформ (ресурсов дистанционного обучения) в организации дистанционного обучения;
- Виртуальная лаборатория как средство организации онлайн-занятий по химии;
- Способы использования цифровых ресурсов в школьной химии.

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

- Преподавание химии по обновленным ФГОС ООО и ФГОС СОО;
- Образовательные технологии в преподавании химии;
- Планирование и организация уроков химии;
- Теоретические вопросы химии;
- Техника и методика использования цифровой химической лаборатории;
- Подготовка школьников к ГИА;
- Методика решения задач высокого уровня сложности.