

МЕТОДИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ ПО ХИМИИ И РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ

Основные статистические характеристики выполнения заданий КИМ в 2026 году

Основные статистические характеристики выполнения заданий в целом представлены в Таб.2-13. Информация о результатах оценивания выполнения заданий, в том числе в разрезе данных о получении того или иного балла по критерию оценивания выполнения каждого задания КИМ представлена в Таб. 2-14.

Таблица 2-1

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ¹ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
1	Строение вещества. Современная модель строения атома. Распределение электронов по энергетическим уровням. Классификация химических элементов. Особенности строения энергетических уровней атомов (s-, p-, d-элементов). Основное и возбуждённое состояния атомов. Электронная конфигурация атома. Валентные электроны; Сформированность умения характеризовать электронное строение атомов (в основном и возбуждённом состоянии) и ионов химических элементов 1–4 периодов Периодической системы Д.И. Менделеева и их валентные возможности, используя понятия s-, p-, d-электронные орбитали, энергетические уровни	Базовый	76,69%	45,33%	70,00%	80,93%	95,51%
2	Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Причины и закономерности изменения	Базовый	52,76%	25,33%	38,10%	59,28%	77,56%

¹ Вычисляется по формуле $p = \frac{N}{nm} \cdot 100\%$, где N – сумма первичных баллов, полученных всеми участниками группы за выполнение задания, n – количество участников в группе, m – максимальный первичный балл за задание.

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ¹ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
	свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов; Сформированность умения объяснять закономерности изменения свойств химических элементов и образуемых ими соединений по периодам и группам						
3	Валентность. Электроотрицательность. Степень окисления; характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств неорганических и органических веществ и их превращений	Базовый	72,13%	24,00%	56,19%	88,14%	96,79%
4	Виды химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная) и механизмы её образования. Межмолекулярные взаимодействия. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решёток. Зависимость свойства веществ от типа кристаллической решётки; характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств неорганических и органических веществ и их превращений	Базовый	68,19%	6,67%	50,48%	86,60%	98,72%
5	Классификация неорганических соединений. Номенклатура неорганических веществ; неорганические вещества, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации изучаемых химических объектов	Базовый	74,33%	20,00%	62,86%	90,72%	95,51%
6	Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Среда водных растворов веществ: кислая, нейтральная, щелочная. Степень диссоциации. Реакции ионного обмена; Химические свойства важнейших металлов (натрий, калий, кальций, магний, алюминий, цинк, хром, железо, медь) и их соединений. Общие способы получения металлов; Химические свойства важнейших неметаллов (галогенов, серы, азота, фосфора, углерода и	Повышенный	77,01%	32,67%	67,62%	86,60%	99,04%

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ¹ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
	кремния) и их соединений (оксидов, кислородсодержащих кислот, водородных соединений); Сформированность умения применять/использовать знания о составе и свойствах веществ для экспериментальной проверки гипотез относительно закономерностей протекания химических реакций и прогнозирования возможностей их осуществления; системные химические знания для объяснения и прогнозирования явлений, имеющих естественнонаучную природу; для принятия грамотных решений проблем в ситуациях, связанных с химией; характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств неорганических и органических веществ и их превращений						
7	Химические свойства важнейших металлов (натрий, калий, кальций, магний, алюминий, цинк, хром, железо, медь) и их соединений. Общие способы получения металлов; Химические свойства важнейших неметаллов (галогенов, серы, азота, фосфора, углерода и кремния) и их соединений (оксидов, кислородсодержащих кислот, водородных соединений); Сформированность умения использовать; Сформированность умения применять/использовать знания о составе и свойствах веществ для экспериментальной проверки гипотез относительно закономерностей протекания химических реакций и прогнозирования возможностей их осуществления; системные химические знания для объяснения и прогнозирования явлений, имеющих естественнонаучную природу; для принятия грамотных решений проблем в ситуациях, связанных с химией; наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия веществ, относящихся к	Повышенный	59,37%	6,67%	35,24%	75,52%	97,12%

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ¹ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
	изученным классам органических и неорганических соединений; химическую символику для составления формул неорганических веществ, молекулярных и структурных (развёрнутых, сокращённых и скелетных) формул органических веществ						
8	Химические свойства важнейших металлов (натрий, калий, кальций, магний, алюминий, цинк, хром, железо, медь) и их соединений. Общие способы получения металлов; Химические свойства важнейших неметаллов (галогенов, серы, азота, фосфора, углерода и кремния) и их соединений (оксидов, кислородсодержащих кислот, водородных соединений); Сформированность умения использовать; Сформированность умения применять/использовать знания о составе и свойствах веществ для экспериментальной проверки гипотез относительно закономерностей протекания химических реакций и прогнозирования возможностей их осуществления; системные химические знания для объяснения и прогнозирования явлений, имеющих естественнонаучную природу; для принятия грамотных решений проблем в ситуациях, связанных с химией; наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия веществ, относящихся к изученным классам органических и неорганических соединений; химическую символику для составления формул неорганических веществ, молекулярных и структурных (развёрнутых, сокращённых и скелетных) формул органических веществ	Повышенный	58,27%	8,00%	39,52%	69,85%	93,27%
9	Генетическая связь неорганических веществ, принадлежащих к различным классам; Сформированность умения составлять уравнения химических реакций и раскрывать их сущность; окислительно-восстановительных	Повышенный	65,67%	12,00%	45,24%	84,02%	96,15%

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ¹ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
	реакций посредством составления электронного баланса этих реакций ;уравнения реакций различных типов; полные и сокращённые уравнения реакций ионного обмена, учитывая условия, при которых эти реакции идут до конца; реакций гидролиза, реакций комплексообразования (на примере гидроксокомплексов цинка и алюминия)						
10	Представление о классификации органических веществ. Номенклатура органических соединений (систематическая) и тривиальные названия важнейших представителей классов органических веществ; органические вещества, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации изучаемых химических объектов	Базовый	73,23%	9,33%	58,10%	94,85%	97,44%
11	Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Углеродный скелет органической молекулы. Кратность химической связи. σ - и π -связи. sp^3 -, sp^2 -, sp -гибридизации орбиталей атомов углерода. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Гомологи. Гомологический ряд. Изомерия и изомеры; Понятие о функциональной группе. Ориентационные эффекты заместителей; на конкретных примерах характер зависимости реакционной способности органических соединений от кратности и типа ковалентной связи (σ - и π -связи), взаимного влияния атомов и групп атомов в молекулах, а также от особенностей реализации различных механизмов протекания реакций	Базовый	59,53%	6,67%	31,43%	80,93%	96,15%
12	Алканы. Химические свойства алканов: галогенирование, дегидрирование, термическое разложение, крекинг, изомеризация, горение. Получение алканов. Циклоалканы. Специфика свойств циклоалканов с малым размером цикла. Реакции присоединения и радикального замещения; Алкены. Химические свойства: реакции присоединения (галогенирование, гидрирование, гидрогалогенирование,	Повышенный	60,63%	12,00%	34,76%	78,87%	96,15%

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ¹ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
	гидратация), горения, окисления и полимеризации. Промышленные и лабораторные способы получения алкенов; Алкадиены. Химические свойства алкадиенов: реакции присоединения (гидрирование, галогенирование), горения и полимеризации. Получение алкадиенов; Алкины. Химические свойства: реакции присоединения (галогенирование, гидрирование, гидратация, гидрогалогенирование) как способ получения полимеров и других полезных продуктов. Реакции замещения. Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов. Применение ацетилена; Арены. Химические свойства бензола: реакции электрофильного замещения, присоединения (гидрирование, галогенирование). Реакция горения. Особенности химических свойств толуола. Получение бензола. Особенности химических свойств стирола. Полимеризация стирола. Способы получения и применение ароматических углеводородов; Спирты. Предельные одноатомные спирты. Химические свойства: взаимодействие с натрием как способ установления наличия гидроксигруппы, с галогеноводородами как способ получения растворителей, внутри- и межмолекулярная дегидратация. Реакция горения. Получение этанола: реакция брожения глюкозы, гидратация этилена. Этиленгликоль и глицерин как представители предельных многоатомных спиртов; Фенол. Химические свойства фенола (реакции с натрием, гидроксидом натрия, бромом). Получение фенола; Альдегиды. Химические свойства предельных альдегидов: гидрирование; качественные реакции на карбонильную группу (реакция «серебряного зеркала», взаимодействие с гидроксидом меди (II)). Получение предельных альдегидов: окисление спиртов, гидратация ацетилена. Ацетон как представитель кетонов;						

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ¹ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
	Карбоновые кислоты. Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот. Особенности химических свойств муравьиной кислоты. Получение предельных одноосновных карбоновых кислот: окисление алканов, алкенов, первичных спиртов, альдегидов. Высшие предельные и непредельные карбоновые кислоты; Сложные эфиры и жиры. Способы получения сложных эфиров. Обратимость реакции этерификации. Применение сложных эфиров в пищевой и парфюмерной промышленности. Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Химические свойства жиров: гидрирование, окисление. Гидролиз, или омыление, жиров как способ промышленного получения солей высших карбоновых кислот. Мыла как соли высших карбоновых кислот; Химические свойства глюкозы: реакции с участием спиртовых и альдегидной групп и молочнокислое брожение. Применение глюкозы, её значение в жизнедеятельности организма. Дисахариды: сахароза, мальтоза. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Гидролиз дисахаридов. Полисахариды: крахмал, гликоген. Строение макромолекул крахмала, гликогена и целлюлозы. Физические свойства крахмала и целлюлозы. Химические свойства крахмала: гидролиз, качественная реакция с иодом. Химические свойства целлюлозы: гидролиз, получение эфиров целлюлозы. Понятие об искусственных волокнах (вискоза, ацетатный шёлк); Сформированность умения характеризовать состав и важнейшие свойства веществ, принадлежащих к определённым классам и группам соединений (простые вещества, оксиды, гидроксиды, соли; углеводороды, простые эфиры, спирты, фенолы, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, сложные эфиры, жиры, углеводы, амины, аминокислоты, белки) ;характерные химические						

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ¹ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
	свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций						
13	Сложные эфиры и жиры. Способы получения сложных эфиров. Обратимость реакции этерификации. Применение сложных эфиров в пищевой и парфюмерной промышленности. Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Химические свойства жиров: гидрирование, окисление. Гидролиз, или омыление, жиров как способ промышленного получения солей высших карбоновых кислот. Мыла как соли высших карбоновых кислот; Химические свойства глюкозы: реакции с участием спиртовых и альдегидной групп и молочнокислое брожение. Применение глюкозы, её значение в жизнедеятельности организма. Дисахариды: сахароза, мальтоза. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Гидролиз дисахаридов. Полисахариды: крахмал, гликоген. Строение макромолекул крахмала, гликогена и целлюлозы. Физические свойства крахмала и целлюлозы. Химические свойства крахмала: гидролиз, качественная реакция с иодом. Химические свойства целлюлозы: гидролиз, получение эфиров целлюлозы. Понятие об искусственных волокнах (вискоза, ацетатный шёлк); Амины. Амины как органические основания: реакции с водой, кислотами, реакция горения. Анилин как представитель ароматических аминов. Химические свойства анилина: взаимодействие с кислотами, бромной водой. Получение аминов алкилированием аммиака и восстановлением нитропроизводных углеводов; Аминокислоты и белки. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Основные аминокислоты, образующие белки. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные (цветные) реакции на белки;	Базовый	61,10%	14,67%	33,33%	78,87%	98,72%

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ¹ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
	Сформированность умения характеризовать состав и важнейшие свойства веществ, принадлежащих к определённым классам и группам соединений (простые вещества, оксиды, гидроксиды, соли; углеводороды, простые эфиры, спирты, фенолы, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, сложные эфиры, жиры, углеводы, амины, аминокислоты, белки) ;характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций						
14	Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции. Понятие о нуклеофиле и электрофиле. Правило Марковникова. Правило Зайцева; Алканы. Химические свойства алканов: галогенирование, дегидрирование, термическое разложение, крекинг, изомеризация, горение. Получение алканов. Циклоалканы. Специфика свойств циклоалканов с малым размером цикла. Реакции присоединения и радикального замещения; Алкены. Химические свойства: реакции присоединения (галогенирование, гидрирование, гидрогалогенирование, гидратация), горения, окисления и полимеризации. Промышленные и лабораторные способы получения алкенов; Алкадиены. Химические свойства алкадиенов: реакции присоединения (гидрирование, галогенирование), горения и полимеризации. Получение алкадиенов; Алкины. Химические свойства: реакции присоединения (галогенирование, гидрирование, гидратация, гидрогалогенирование) как способ получения полимеров и других полезных продуктов. Реакции замещения. Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов. Применение ацетилена; Арены. Химические свойства бензола: реакции электрофильного замещения, присоединения	Повышенный	67,87%	2,67%	47,14%	92,27%	96,79%

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ¹ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
	(гидрирование, галогенирование). Реакция горения. Особенности химических свойств толуола. Получение бензола. Особенности химических свойств стирола. Полимеризация стирола. Способы получения и применение ароматических углеводородов; Сформированность умения характеризовать состав и важнейшие свойства веществ, принадлежащих к определённым классам и группам соединений (простые вещества, оксиды, гидроксиды, соли; углеводороды, простые эфиры, спирты, фенолы, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, сложные эфиры, жиры, углеводы, амины, аминокислоты, белки) ;характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций						
15	Спирты. Предельные одноатомные спирты. Химические свойства: взаимодействие с натрием как способ установления наличия гидроксогруппы, с галогеноводородами как способ получения растворителей, внутри- и межмолекулярная дегидратация. Реакция горения. Получение этанола: реакция брожения глюкозы, гидратация этилена. Этиленгликоль и глицерин как представители предельных многоатомных спиртов; Фенол. Химические свойства фенола (реакции с натрием, гидроксидом натрия, бромом). Получение фенола; Альдегиды. Химические свойства предельных альдегидов: гидрирование; качественные реакции на карбонильную группу (реакция «серебряного зеркала», взаимодействие с гидроксидом меди (II)). Получение предельных альдегидов: окисление спиртов, гидратация ацетилена. Ацетон как представитель кетонов; Карбоновые кислоты. Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот. Особенности химических свойств муравьиной кислоты. Получение предельных одноосновных карбоновых кислот:	Повышенный	56,69%	2,00%	26,67%	78,35%	96,47%

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ¹ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
	окисление алканов, алкенов, первичных спиртов, альдегидов. Высшие предельные и непредельные карбоновые кислоты; Сложные эфиры и жиры. Способы получения сложных эфиров. Обратимость реакции этерификации. Применение сложных эфиров в пищевой и парфюмерной промышленности. Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Химические свойства жиров: гидрирование, окисление. Гидролиз, или омыление, жиров как способ промышленного получения солей высших карбоновых кислот. Мыла как соли высших карбоновых кислот; Химические свойства глюкозы: реакции с участием спиртовых и альдегидной групп и молочнокислое брожение. Применение глюкозы, её значение в жизнедеятельности организма. Дисахариды: сахароза, мальтоза. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Гидролиз дисахаридов. Полисахариды: крахмал, гликоген. Строение макромолекул крахмала, гликогена и целлюлозы. Физические свойства крахмала и целлюлозы. Химические свойства крахмала: гидролиз, качественная реакция с иодом. Химические свойства целлюлозы: гидролиз, получение эфиров целлюлозы. Понятие об искусственных волокнах (вискоза, ацетатный шёлк); Сформированность умения характеризовать состав и важнейшие свойства веществ, принадлежащих к определённым классам и группам соединений (простые вещества, оксиды, гидроксиды, соли; углеводороды, простые эфиры, спирты, фенолы, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, сложные эфиры, жиры, углеводы, амины, аминокислоты, белки) ;характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций						
16	Генетическая связь между классами органических	Повышенн	72,28%	13,33%	57,14%	90,72%	98,08%

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ¹ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
	соединений; характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций	ый					
17	Химическая реакция. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ; по различным признакам (числу и составу реагирующих веществ, тепловому эффекту реакции, изменению степеней окисления элементов, обратимости реакции, участию катализатора, по числу фаз)	Базовый	67,24%	22,67%	51,90%	80,41%	92,95%
18	Скорость реакции, её зависимость от различных факторов; представления о механизмах химических реакций, термодинамических и кинетических закономерностях их протекания, о химическом равновесии, дисперсных системах	Базовый	58,11%	13,33%	37,14%	69,07%	94,23%
19	Окислительно-восстановительные реакции. Поведение веществ в средах с разным значением pH. Методы электронного баланса; окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций	Базовый	91,50%	48,00%	95,24%	97,94%	99,36%
20	Электролиз растворов и расплавов солей; уравнения реакций различных типов; полные и сокращённые уравнения реакций ионного обмена, учитывая условия, при которых эти реакции идут до конца	Базовый	72,76%	21,33%	60,00%	86,08%	98,08%
21	Гидролиз солей. Ионное произведение воды. Водородный показатель (pH) раствора; реакций гидролиза, реакций комплексообразования (на примере гидроксокомплексов цинка и алюминия)	Базовый	84,72%	36,00%	82,38%	94,33%	99,36%
22	Обратимые реакции. Химическое равновесие. Факторы, влияющие на состояние химического равновесия. Принцип Ле Шателье ;представления о механизмах химических реакций, термодинамических и кинетических закономерностях их протекания, о химическом равновесии,	Повышенный	72,91%	17,33%	63,10%	85,82%	96,79%

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ¹ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
	дисперсных системах						
23	Обратимые реакции. Химическое равновесие. Факторы, влияющие на состояние химического равновесия. Принцип Ле Шателье ;Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ; Расчёты с использованием понятий «массовая доля», «молярная концентрация», «растворимость»; представления о механизмах химических реакций, термодинамических и кинетических закономерностях их протекания, о химическом равновесии, дисперсных системах; массовой или объёмной доли, выхода продукта реакции	Базовый	86,77%	40,67%	85,24%	96,13%	99,36%
24	Идентификация неорганических соединений. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы; Идентификация органических соединений. Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ; Владение системой знаний о методах научного познания явлений природы, используемых в естественных науках и умение применять эти знания при экспериментальном исследовании веществ и для объяснения химических явлений, имеющих место в природе, практической деятельности человека и в повседневной жизни; 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	Повышенный	50,47%	1,33%	19,52%	68,30%	93,59%

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ¹ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
	различной форме результаты эксперимента, анализировать и оценивать их достоверность						
25	Химия и жизнь; Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации. Классификация волокон; Химия в повседневной жизни. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии; Химия и здоровье. Химия в медицине. Химия и сельское хозяйство. Химия в промышленности. Химия и энергетика: природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование. Состав нефти и её переработка (природные источники углеводородов); Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Охрана гидросферы, почвы, атмосферы, флоры и фауны от химического загрязнения. Проблема отходов и побочных продуктов. Альтернативные источники энергии; Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты). Чёрная и цветная металлургия. Стекло и силикатная промышленность. Промышленная органическая химия. Сырьё для органической промышленности; Сформированность умения осуществлять целенаправленный поиск химической информации в различных источниках (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие), критически анализировать химическую информацию, перерабатывать её и использовать в соответствии с поставленной учебной задачей; Сформированность умения прогнозировать, анализировать и оценивать информацию с позиций экологической	Базовый	60,94%	26,67%	40,48%	73,20%	89,74%

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ¹ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
	безопасности последствий бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ; сформированность умений осознавать опасность воздействия на живые организмы определённых веществ, понимая смысл показателя предельной допустимой концентрации, и пояснять на примерах способы уменьшения и предотвращения их вредного воздействия на организм человека ;фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических и органических веществ в быту и практической деятельности человека ;общие научные принципы химического производства (на примере производства серной кислоты, аммиака, метанола, переработки нефти);взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других предметов для более осознанного понимания и объяснения сущности материального единства мира						
26	Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворённого вещества, молярная концентрация. Насыщенные и ненасыщенные растворы, растворимость. Кристаллогидраты; Расчёты с использованием понятий «массовая доля», «молярная концентрация», «растворимость»; массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из исходных веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества или дано в избытке (имеет примеси)	Базовый	66,93%	13,33%	50,00%	82,47%	96,15%
27	Расчёты теплового эффекта реакции; Расчёты объёмных отношений газов при химических реакциях; теплового эффекта реакций	Базовый	71,50%	16,00%	62,38%	84,54%	94,23%
28	Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет	Базовый	44,25%	1,33%	12,38%	58,76%	89,74%

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ¹ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
	примеси). Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного; массовой или объёмной доли, выхода продукта реакции; объёмных отношений газов						
29 К1	Окислительно-восстановительные реакции. Поведение веществ в средах с разным значением pH. Методы электронного баланса; Сформированность умения применять/использовать знания о составе и свойствах веществ для экспериментальной проверки гипотез относительно закономерностей протекания химических реакций и прогнозирования возможностей их осуществления; системные химические знания для объяснения и прогнозирования явлений, имеющих естественнонаучную природу; для принятия грамотных решений проблем в ситуациях, связанных с химией; окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций ;характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций	Высокий	42,83%	0,00%	11,90%	54,12%	91,03%
30 К1	Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Среда водных растворов веществ: кислая, нейтральная, щелочная. Степень диссоциации. Реакции ионного обмена; Сформированность умения применять/использовать знания о составе и свойствах веществ для экспериментальной проверки гипотез относительно закономерностей протекания химических реакций и прогнозирования возможностей их осуществления; системные химические знания для объяснения и прогнозирования явлений, имеющих естественнонаучную природу; для принятия грамотных решений проблем в ситуациях, связанных с химией;	Высокий	55,98%	2,67%	34,05%	71,65%	91,67%

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ¹ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
	уравнения реакций различных типов; полные и сокращённые уравнения реакций ионного обмена, учитывая условия, при которых эти реакции идут до конца; характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций						
31 К1	Химические свойства важнейших металлов (натрий, калий, кальций, магний, алюминий, цинк, хром, железо, медь) и их соединений. Общие способы получения металлов; Химические свойства важнейших неметаллов (галогенов, серы, азота, фосфора, углерода и кремния) и их соединений (оксидов, кислородсодержащих кислот, водородных соединений); Генетическая связь неорганических веществ, принадлежащих к различным классам; Сформированность умения составлять уравнения химических реакций и раскрывать их сущность; 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; окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций; уравнения реакций различных типов; полные и сокращённые уравнения реакций ионного обмена, учитывая условия, при которых эти реакции идут до конца; реакций гидролиза, реакций	Высокий	42,80%	0,33%	10,36%	54,25%	92,63%

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ¹ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
	комплексобразования (на примере гидроксокомплексов цинка и алюминия) ;характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций						
32 K1	Генетическая связь между классами органических соединений ;Сформированность умения планировать и проводить химический эксперимент (получение и изучение свойств неорганических и органических веществ, качественные реакции углеводородов 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; окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций ;характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций	Высокий	49,76%	0,27%	14,67%	69,79%	95,90%
33 K1	Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ; Нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания; Сформированность умения осуществлять целенаправленный поиск химической информации в различных источниках (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие), критически анализировать химическую информацию, перерабатывать её и использовать в	Высокий	25,67%	0,00%	1,43%	20,79%	76,71%

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ¹ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
	соответствии с поставленной учебной задачей; по нахождению химической формулы вещества						
34 К1	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»; Сформированность умения осуществлять целенаправленный поиск химической информации в различных источниках (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие), критически анализировать химическую информацию, перерабатывать её и использовать в соответствии с поставленной учебной задачей; объёмных отношений газов	Высокий	16,18%	0,00%	3,69%	10,31%	48,08%

Таблица 2-2

Номер задания / критерия оценивания в КИМ	Количество полученных первичных баллов	Процент участников экзамена в субъекте Российской Федерации, получивших соответствующий первичный балл за выполнения задания в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки			
		в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б., %	в группе от 61 до 80 т.б., %	в группе от 81 до 100 т.б., %
1	0	54,67%	30,00%	19,07%	4,49%
1	1	45,33%	70,00%	80,93%	95,51%
2	0	74,67%	61,90%	40,72%	22,44%
2	1	25,33%	38,10%	59,28%	77,56%
3	0	76,00%	43,81%	11,86%	3,21%

Номер задания / критерия оценивания в КИМ	Количество полученных первичных баллов	Процент участников экзамена в субъекте Российской Федерации, получивших соответствующий первичный балл за выполнения задания в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки			
		в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б., %	в группе от 61 до 80 т.б., %	в группе от 81 до 100 т.б., %
3	1	24,00%	56,19%	88,14%	96,79%
4	0	93,33%	49,52%	13,40%	1,28%
4	1	6,67%	50,48%	86,60%	98,72%
5	0	80,00%	37,14%	9,28%	4,49%
5	1	20,00%	62,86%	90,72%	95,51%
6	0	52,00%	18,10%	6,70%	0,00%
6	1	30,67%	28,57%	13,40%	1,92%
6	2	17,33%	53,33%	79,90%	98,08%
7	0	86,67%	52,38%	12,89%	0,00%
7	1	13,33%	24,76%	23,20%	5,77%
7	2	0,00%	22,86%	63,92%	94,23%
8	0	86,67%	40,48%	11,86%	0,64%
8	1	10,67%	40,00%	36,60%	12,18%
8	2	2,67%	19,52%	51,55%	87,18%
9	0	88,00%	54,76%	15,98%	3,85%
9	1	12,00%	45,24%	84,02%	96,15%
10	0	90,67%	41,90%	5,15%	2,56%
10	1	9,33%	58,10%	94,85%	97,44%
11	0	93,33%	68,57%	19,07%	3,85%
11	1	6,67%	31,43%	80,93%	96,15%
12	0	88,00%	65,24%	21,13%	3,85%
12	1	12,00%	34,76%	78,87%	96,15%
13	0	85,33%	66,67%	21,13%	1,28%
13	1	14,67%	33,33%	78,87%	98,72%
14	0	94,67%	43,33%	2,58%	0,00%
14	1	5,33%	19,05%	10,31%	6,41%

Номер задания / критерия оценивания в КИМ	Количество полученных первичных баллов	Процент участников экзамена в субъекте Российской Федерации, получивших соответствующий первичный балл за выполнения задания в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки			
		в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б., %	в группе от 61 до 80 т.б., %	в группе от 81 до 100 т.б., %
14	2	0,00%	37,62%	87,11%	93,59%
15	0	97,33%	60,48%	10,31%	0,64%
15	1	1,33%	25,71%	22,68%	5,77%
15	2	1,33%	13,81%	67,01%	93,59%
16	0	86,67%	42,86%	9,28%	1,92%
16	1	13,33%	57,14%	90,72%	98,08%
17	0	77,33%	48,10%	19,59%	7,05%
17	1	22,67%	51,90%	80,41%	92,95%
18	0	86,67%	62,86%	30,93%	5,77%
18	1	13,33%	37,14%	69,07%	94,23%
19	0	52,00%	4,76%	2,06%	0,64%
19	1	48,00%	95,24%	97,94%	99,36%
20	0	78,67%	40,00%	13,92%	1,92%
20	1	21,33%	60,00%	86,08%	98,08%
21	0	64,00%	17,62%	5,67%	0,64%
21	1	36,00%	82,38%	94,33%	99,36%
22	0	72,00%	20,00%	4,64%	0,00%
22	1	21,33%	33,81%	19,07%	6,41%
22	2	6,67%	46,19%	76,29%	93,59%
23	0	48,00%	8,57%	1,03%	0,00%
23	1	22,67%	12,38%	5,67%	1,28%
23	2	29,33%	79,05%	93,30%	98,72%
24	0	97,33%	69,05%	19,07%	0,64%
24	1	2,67%	22,86%	25,26%	11,54%
24	2	0,00%	8,10%	55,67%	87,82%
25	0	73,33%	59,52%	26,80%	10,26%

Номер задания / критерия оценивания в КИМ	Количество полученных первичных баллов	Процент участников экзамена в субъекте Российской Федерации, получивших соответствующий первичный балл за выполнения задания в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки			
		в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б., %	в группе от 61 до 80 т.б., %	в группе от 81 до 100 т.б., %
25	1	26,67%	40,48%	73,20%	89,74%
26	0	86,67%	50,00%	17,53%	3,85%
26	1	13,33%	50,00%	82,47%	96,15%
27	0	84,00%	37,62%	15,46%	5,77%
27	1	16,00%	62,38%	84,54%	94,23%
28	0	98,67%	87,62%	41,24%	10,26%
28	1	1,33%	12,38%	58,76%	89,74%
29 К1	0	100,00%	86,19%	42,27%	6,41%
29 К1	1	0,00%	3,81%	7,22%	5,13%
29 К1	2	0,00%	10,00%	50,52%	88,46%
30 К1	0	97,33%	61,43%	22,68%	6,41%
30 К1	1	0,00%	9,05%	11,34%	3,85%
30 К1	2	2,67%	29,52%	65,98%	89,74%
31 К1	0	98,67%	77,14%	20,10%	0,64%
31 К1	1	1,33%	10,95%	8,76%	0,00%
31 К1	2	0,00%	7,14%	26,29%	7,69%
31 К1	3	0,00%	2,86%	23,71%	11,54%
31 К1	4	0,00%	1,90%	21,13%	80,13%
32 К1	0	98,67%	68,57%	5,15%	0,00%
32 К1	1	1,33%	8,57%	2,58%	0,00%
32 К1	2	0,00%	10,00%	17,01%	1,92%
32 К1	3	0,00%	6,67%	20,62%	3,21%
32 К1	4	0,00%	6,19%	22,68%	8,33%
32 К1	5	0,00%	0,00%	31,96%	86,54%
33 К1	0	100,00%	96,19%	65,46%	15,38%
33 К1	1	0,00%	3,33%	20,10%	8,97%

Номер задания / критерия оценивания в КИМ	Количество полученных первичных баллов	Процент участников экзамена в субъекте Российской Федерации, получивших соответствующий первичный балл за выполнения задания в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки			
		в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б., %	в группе от 61 до 80 т.б., %	в группе от 81 до 100 т.б., %
33 К1	2	0,00%	0,48%	1,03%	5,77%
33 К1	3	0,00%	0,00%	13,40%	69,87%
34 К1	0	100,00%	85,24%	60,31%	7,69%
34 К1	1	0,00%	14,76%	38,14%	37,18%
34 К1	2	0,00%	0,00%	1,55%	26,28%
34 К1	3	0,00%	0,00%	0,00%	12,82%
34 К1	4	0,00%	0,00%	0,00%	16,03%

Выявление для каждой группы участников ЕГЭ заданий, выполняемых с наибольшей и наименьшей успешностью –

Таблица 2-3

	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
1	2	3	4	5
Наиболее успешно выполненные задания базового уровня сложности	1,3,4,5,10,17,19,20,21,23,26,27	1,2,3,4,5,10,11,13,17,18,19,20,21,23,25,26,27,28	1,2,3,4,5,10,11,13,17,18,19,20,21,23,25,26,27,28	1,3,4,5,10,17,19,20,21,23,26,27
Наименее успешно выполненные задания базового уровня сложности	2,11,13,18,25,28	-	-	2,11,13,18,25,28
Наиболее успешно	6,7,8,9,12,14,15,16,22,24	6,7,8,9,12,14,15,16,22,24	6,7,8,9,12,14,15,16,22,24	6,7,8,9,12,14,15,16,22,24

выполненн ые задания повышенн ого уровня сложности				
Наименее успешно выполненн ые задания повышенн ого уровня сложности	-	-	-	-
Наиболее успешно выполненн ые задания высокого уровня сложности	29,30,31,32,34	29,30,31,32,33,34	29,30,31,32,33,34	29,30,31,32,34
Наименее успешно выполненн ые задания высокого уровня сложности	33	-	-	33

1.1.1. Прочие результаты статистического анализа (при наличии)

3.1.2.1. Шкала интерпретации количественных показателей выполнения заданий

	% выполнения задания / блока заданий			
Диапазон значений	00,01-40,00	40,01-60,00	60,01-80,00	80,01-100,00
Уровень освоения программного материала	минимальный	низкий	средний	высокий
Соответствие 5-балльной шкале	0-2	3	4	5

3.1.2.2. Динамика средних результатов выполнения заданий разного уровня сложности и работы в целом

Таблица 2-13А

Год	Средний процент выполнения заданий			Средний процент выполнения всех заданий (работы)
	Базовый уровень сложности	Повышенный уровень сложности	Высокий уровень сложности	
2023	62,46	58,66	32,54	51,22
2024	68,88	60,63	42,83	57,44
2025	67,33	60,85	39,28	55,82
2026	69,03	64,11	38,87	57,33

Вывод:

- данные таблицы 2-13А свидетельствуют о более успешном выполнении участниками экзамена в 2026 г. заданий базового и повышенного уровней сложности.

3.1.2.3. Результативность выполнения заданий разного уровня сложности и работы в целом

Таблица 2-13Б

Группы заданий		% полного правильного выполнения				
		Общее среднее значение	Среднее значение в группах			
			до min т.б.	min-60 т.б.	61-80 т.б.	81-100 т.б.
1	Б	69,03	21,74	54,31	82,40	94,97
	уровень освоения	Средний	Минимальный	Низкий	Высокий	Высокий
2	П	64,11	10,80	43,59	81,03	96,34
	уровень освоения	Средний	Минимальный	Низкий	Высокий	Высокий
3	В	38,87	0,54	12,68	46,81	82,67
	уровень освоения	Минимальный	Минимальный	Минимальный	Низкий	Высокий
По всем группам	среднее значение	57,33	11,02	36,86	70,08	91,32
	уровень освоения	Низкий	Минимальный	Минимальный	Средний	Высокий

3.1.2.4. Статистика выполнения заданий по тематическим блокам

Таблица 2-13В

	Тематический блок заданий	Задания		
	Наименование	Номер в работе	Уровень сложности	Процент выполнения
	1. Теоретические основы химии	1	Б	76,69

		2	Б	52,76
		3	Б	72,13
		4	Б	68,19
		11	Б	59,53
Среднее значение % полного правильного выполнения всех заданий блока:				65,86
	1.1. Химические реакции и закономерности их протекания.	17	Б	67,24
		18	Б	58,11
		19	Б	91,50
		20	Б	72,76
		21	Б	84,72
		22	П	72,91
		29	В	42,83
		30	В	55,98
Среднее значение % полного правильного выполнения всех заданий блока:				68,25
	2. Неорганические вещества	5	Б	74,33
		6	П	77,01
		7	П	59,37
		8	П	58,27
		9	П	65,67
		24	П	50,47
		31	В	42,80
Среднее значение % полного правильного выполнения всех заданий блока:				61,13
	3. Органические соединения	10	Б	73,23%
		12	П	60,63%
		13	Б	61,10%
		14	П	67,87%
		15	П	56,69%
		16	П	72,28%
		24	П	50,47
		32	В	49,76%
Среднее значение % полного правильного выполнения всех заданий блока:				61,50
	4. Методы познания в химии. Химия и жизнь	25	Б	60,94
Среднее значение % полного правильного выполнения всех заданий блока:				60,94

	4.1. Химические расчёты	23	П	86,77
		26	Б	66,93
		27	Б	71,50
		28	Б	44,25
		33	В	25,67
		34	В	16,18
Среднее значение % полного правильного выполнения всех заданий блока:				51,88

Выводы:

- данные таблицы 2-13В свидетельствуют:
 - о среднем уровне освоения программного материала тематических блоков «Теоретические основы химии», «Химические реакции и закономерности их протекания», «Неорганические вещества», «Органические соединения» и «Методы познания в химии. Химия и жизнь»;
 - о низком уровне освоения программного материала тематического блока «Химические расчёты».

3.1.2.5. Показатели результативности выполнения заданий по тематическим блокам

Тематический блок 1. Теоретические основы химии

Таблица 2-13Г

№ п/п	Номер задания в КИМ	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации [1] в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
1	1	Б	76,69	45,33%	70,00%	80,93%	95,51%
2	2	Б	52,76	25,33%	38,10%	59,28%	77,56%
3	3	Б	72,13	24,00%	56,19%	88,14%	96,79%
4	4	Б	68,19	6,67%	50,48%	86,60%	98,72%
5	11	Б	59,53	6,67%	31,43%	80,93%	96,15%
Средний процент выполнения заданий			65,86	21,60	49,24	79,18	92,95
Уровень освоения программного материала			средний	минимальный	низкий	средний	высокий

Таблица 2-13Д

Номер задания	Уровень сложности задания	Динамика результатов выполнения заданий тематического блока				Средний процент выполнения за 4 года
		2023 г.	2024 г.	2025 г.	2026 г.	
1	Б	67,15	83,00	76,39	76,69	75,80
2	Б	84,60	89,00	83,61	52,76	77,49
3	Б	61,19	74,00	84,43	72,13	72,93
4	Б	56,67	60,00	65,41	68,19	62,56
11	Б	60,99	70,00	64,92	59,53	63,86
Средний процент выполнения заданий		66,12	75,20	74,95	65,86	70,52

Выводы:

- данные таблиц 2-13Г и 2-13Д свидетельствуют:
 - о существенном общем снижении результатов выполнения заданий тематического блока 1 в сравнении с показателем 2025 г. и об их устойчивом снижении на протяжении трёх лет (2024 → 2026 гг.); это может быть связано с минимальным уровнем освоения программного материала, проверяемого заданиями данного блока, участниками экзамена, не набравшими минимальный тестовый балл;
 - об устойчивой положительной динамике выполнения задания 4;
 - об отрицательной динамике выполнения заданий 2, 3, 11.

Тематический блок 1.1. Химические реакции и закономерности их протекания

Таблица 2-13Е

№ п/п	Номер задания в КИМ	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации [1] в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
1	17	Б	67,24	22,67	51,90	80,41	92,95
2	18	Б	58,11	13,33	37,14	69,07	94,23
3	19	Б	91,50	48,00	95,24	97,94	99,36
4	20	Б	72,76	21,33	60,00	86,08	98,08
5	21	Б	84,72	36,00	82,38	94,33	99,36

6	22	П	72,91	17,33	63,10	85,82	96,79
7	29	В	42,83	0,00	11,90	54,12	91,03
8	30	В	55,98	2,67	34,05	71,65	91,67
<i>Средний процент выполнения заданий</i>			68,25	20,16	54,46	79,92	95,43
<i>Уровень освоения программного материала</i>			средний	минимальный	низкий	средний	высокий

Таблица 2-13Ж

Номер задания	Уровень сложности задания	Динамика результатов выполнения заданий тематического блока				Средний процент выполнения за 4 года
		2023 г.	2024 г.	2025 г.	2026 г.	
17	Б	54,83	51,00	69,18	67,24	60,56
18	Б	51,54	72,00	53,93	58,11	58,89
19	Б	72,48	77,00	81,80	91,50	80,69
20	Б	73,72	83,00	83,11	72,76	78,14
21	Б	71,46	75,00	79,51	84,72	77,67
22	П	60,06	63,00	72,21	72,91	67,04
29	В	24,85	48,00	30,08	42,83	36,44
30	В	46,30	46,00	63,85	55,98	53,03
Средний процент выполнения		56,90	64,37	73,70	68,25	65,80

Вывод:

- данные таблиц 2-13Е и 2-13Ж свидетельствуют:
 - о снижении общего результата выполнения заданий тематического блока 1.1 по отношению к показателю 2025 г.;
 - о положительной динамике выполнения заданий 18, 19, 21-22, 29;
 - об отрицательной динамике выполнения заданий 17, 20, 30.

Тематический блок 2. Неорганические вещества

Таблица 2-133

№ п/п	Номер задания в КИМ	Уровень сложности	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации [1] в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки
-------	---------------------	-------------------	--

		задания	средний %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
1	5	Б	74,33	20,00	62,86	90,72	95,51
2	6	П	77,01	32,67	67,62	86,60	99,04
3	7	П	59,37	6,67	35,24	75,52	97,12
4	8	П	58,27	8,00	39,52	69,85	93,27
5	9	П	65,67	12,00	45,24	84,02	96,15
6	24	П	50,47	1,33	19,52	68,30	93,59
7	31	В	42,80	0,33	10,36	54,25	92,63
<i>Средний процент выполнения заданий</i>			61,13	11,57	34,40	75,60	95,33
<i>Уровень освоения программного материала</i>			средний	минимальный	минимальный	средний	высокий

Таблица 2-13И

Номер задания	Уровень сложности задания	Динамика результатов выполнения заданий тематического блока				Средний процент выполнения за 4 года
		2023 г.	2024 г.	2025 г.	2026 г.	
5	Б	58,93	65,00	72,95	74,33	67,80
6	П	70,84	81,00	62,70	77,01	72,88
7	П	55,13	43,00	57,38	59,37	53,72
8	П	51,03	59,00	60,49	58,27	57,19
9	П	69,20	66,00	61,97	65,67	65,71
24	П	56,37	42,00	56,80	50,47	51,41
31	В	48,31	52,00	41,23	42,80	46,08
Средний процент выполнения		58,54	58,28	59,07	61,13	59,25

Вывод:

- данные таблиц 2-133 и 2-13И свидетельствуют:
 - о дальнейшем росте общего результата выполнения заданий тематического блока 2 в сравнении с показателями предыдущих лет;
 - о положительной динамике выполнения заданий 5-7, 9, 31;
 - об отрицательной динамике выполнения заданий 8, 24.

Таблица 2-13К

№ п/п	Номер задания в КИМ	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации [1] в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
1	10	Б	73,23	9,33	58,10	94,85	97,44
2	12	П	60,63	12,00	34,76	78,87	96,15
3	13	Б	61,10	14,67	33,33	78,87	98,72
4	14	П	67,87	2,67	47,14	92,27	96,79
5	15	П	56,69	2,00	26,67	78,35	96,47
6	16	П	72,28	13,33	57,14	90,72	98,08
7	24	П	50,47	1,33	19,52	68,30	93,59
8	32	В	49,76	0,27	14,67	69,79	95,90
<i>Средний процент выполнения заданий</i>			61,50	6,95	36,41	81,50	96,64
<i>Уровень освоения программного материала</i>			средний	минимальный	минимальный	высокий	высокий

Таблица 2-13Л

Номер задания	Уровень сложности задания	Динамика результатов выполнения заданий тематического блока				Средний процент выполнения за 4 года
		2023 г.	2024 г.	2025 г.	2026 г.	
10	Б	56,47	70,00	44,92	73,23	61,14
12	П	36,14	50,00	41,97	60,63	47,18
13	Б	63,66	44,00	50,00	61,10	54,69
14	П	49,18	57,00	57,21	67,87	57,81
15	П	49,18	58,00	54,43	56,69	54,57
16	П	67,56	63,00	58,20	72,28	65,26
24	П	56,37	42,00	56,80	50,47	51,41
32	В	39,14	42,00	49,67	49,76	45,14
Средний процент		52,51	53,25	51,65	61,50	54,72

выполнения					
------------	--	--	--	--	--

Вывод:

- данные таблиц 2-13К и 2-13Л свидетельствуют:
 - о повышении общего результата выполнения заданий тематического блока 3 в сравнении с показателем 2025 г.;
 - о положительной динамике выполнения заданий 10, 12-16;
 - об отрицательной динамике выполнения задания 24.

Тематический блок 4. Методы познания в химии. Химия и жизнь

Таблица 2-13М

№ п/п	Номер задания в КИМ	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации [1] в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
1	25	Б	60,94	26,67	40,48	73,20	89,74
<i>Средний процент выполнения заданий</i>			60,94	26,67	40,48	73,20	89,74
<i>Уровень освоения программного материала</i>			средний	минимальный	низкий	средний	высокий

Таблица 2-13Н

Номер задания	Уровень сложности задания	Динамика результатов выполнения заданий тематического блока				Средний процент выполнения за 4 года
		2023 г.	2024 г.	2025 г.	2026 г.	
25	Б	54,62	57,00	47,87	60,94	55,10
Средний процент выполнения		54,62	57,00	47,87	60,94	55,10

Вывод:

- данные таблиц 2-13П и 2-13Р свидетельствуют:
 - о существенном улучшении общего результата выполнения заданий тематического блока 4 в сравнении с показателем 2025 г.;
 - о положительной динамике выполнения задания 25.

Таблица 2-13О

№ п/п	Номер задания в КИМ	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации [1] в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
1	23	П	86,77	40,67	85,24	96,13	99,36
2	26	Б	66,93	13,33	50,00	82,47	96,15
3	27	Б	71,50	16,00	62,38	84,54	94,23
4	28	Б	44,25	1,33	12,38	58,76	89,74
5	33	В	25,67	0,00	1,43	20,79	76,71
6	34	В	16,18	0,00	3,69	10,31	48,08
<i>Средний процент выполнения заданий</i>			51,88	11,88	35,85	58,83	84,04
<i>Уровень освоения программного материала</i>			низкий	минимальный	минимальный	низкий	высокий

Таблица 2-13П

Номер задания	Уровень сложности задания	Динамика результатов выполнения заданий тематического блока				Средний процент выполнения за 4 года
		2023 г.	2024 г.	2025 г.	2026 г.	
23	П	80,60	85,00	86,07	86,77	84,61
26	Б	61,40	69,00	71,15	66,93	67,12
27	Б	72,48	81,00	71,31	71,50	74,07
28	Б	39,63	51,00	44,26	44,25	44,78
33	В	21,83	49,00	36,83	25,67	33,33
34	В	14,84	20,00	14,06	16,18	16,27
Средний процент выполнения		48,46	59,16	53,94	51,88	53,36

Вывод:

- данные таблиц 2-13О и 2-13П свидетельствуют:

- об устойчивом снижении общего результата выполнения заданий тематического блока 4.1 в сравнении с показателями 2024-2025 гг.;
- о положительной динамике выполнения *заданий 23, 34*;
- об отрицательной динамике выполнения *заданий 26, 33*.

1.2. Методический анализ выполнения заданий КИМ обучающимися с разными уровнями подготовки и рекомендации для учителей по совершенствованию преподавания учебного предмета

1.2.1. Методический анализ выполнения заданий обучающимися с минимальным уровнем подготовки (не преодолевших минимальный балл), включая методические рекомендации для учителей

1.2.1.1. Описание предметной подготовки участников ЕГЭ с минимальным уровнем подготовки, анализ типичных дефицитов в подготовке

○ Описание достигнутых предметных результатов ФГОС: освоенных тем программы, сформированных умений и т.п. (если имеются)

На основе приведённых выше количественных показателей можно сделать вывод о том, что программный материал всех выделенных тематических блоков освоен данной группой участников ЕГЭ по химии на минимальном уровне ($00,01\% \leq$ выполнение заданий $\leq 40,00\%$). При этом на низком уровне ($40,01\% \leq$ выполнение заданий $\leq 60,00\%$) освоены темы, связанные с изучением строения атома (здание 1) и окислительно-восстановительных реакций (здание 19).

Вместе с тем, относительно успешным (в сравнении с выполнением остальных заданий КИМ данной группой участников экзамена) можно считать освоение учебных тем, связанных с изучением:

тематический блок «Теоретические основы химии»

- учения о периодичности (здание 2);
- валентных возможностей химических элементов, характерных для них степеней окисления и их относительной электроотрицательности (здание 3);

тематический блок «Химические реакции и закономерности их протекания»

- классификации химических реакций с участием неорганических и органических веществ (здание 17);
- электролиза растворов и расплавов солей (здание 20);
- гидролиза солей (здание 21);

тематический блок «Неорганические вещества»

- классификации и номенклатуры неорганических соединений (здание 5);
- химических свойствах металлов, неметаллов и их соединений (здание 6);

тематический блок «Методы познания в химии. Химия и жизнь»

- вопросов применения химических знаний в повседневной жизни, а также получения и применения химических веществ и материалов (здание 25);

тематический блок «Химические расчёты»

- выполнением расчётов на основе химических уравнений обратимых процессов (здание 23);
- вычислением массовой доли и молярной концентрации вещества в растворе (здание 26);

- с расчётами по термохимическим уравнениям (задание 27).

○ Анализ типичных дефицитов в предметной подготовке: неосвоенные или слабо освоенные темы программы, несформированные или недостаточно сформированные умения, навыки, виды познавательной деятельности, проявляющиеся в типичных ошибках при выполнении соответствующих заданий

Результаты выполнения заданий данной группой участников экзамена в целом свидетельствуют о несформированности у них системы базовых (основополагающих) знаний по предмету, а также умений по их применению в типовых и нетиповых учебных ситуациях.

В этой связи фактически все учебные темы, предусмотренные к изучению программами школьных курсов химии 8-11 классов, можно считать освоенными в наименьшей мере (табл. 2-16).

Таблица 2-4

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП ²
1.	Строение вещества. Современная модель строения атома. Распределение электронов по энергетическим уровням. Классификация химических элементов. Особенности строения энергетических уровней атомов (s-, p-, d-элементов). Основное и возбуждённое состояния атомов. Электронная конфигурация атома. Валентные электроны	10–11 класс (базовый уровень): 11 класс, п. 117.7.1.1 10–11 класс (углубленный уровень): 11 класс, п. 118.7.1.1 8–9 класс: 8 класс, п. 155.3.3
2.	Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Причины и закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов	10–11 класс (базовый уровень): 11 класс, п. 117.7.1.1 10–11 класс (углубленный уровень): 11 класс, п. 118.7.1.1 8–9 класс: 8 класс, п. 155.3.3
3.	Валентность. Электроотрицательность. Степень окисления	10–11 класс (базовый уровень): 11 класс, п. 117.7.1.1

² Здесь и далее: См. пункт 3 Спецификации КИМ ЕГЭ 2026 года по учебному предмету.

		10–11 класс (углубленный уровень): 11 класс, п. 118.7.1.1 8–9 класс: 8 класс, п. 155.3.3
4.	Виды химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная) и механизмы её образования. Межмолекулярные взаимодействия. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решёток. Зависимость свойства веществ от типа кристаллической решётки	10–11 класс (базовый уровень): 11 класс, п. 117.7.1.1 10–11 класс (углубленный уровень): 11 класс, п. 118.7.1.1 8–9 класс: 8 класс, п. 155.3.3; 9 класс, п. 155.4.3
5.	Классификация неорганических соединений. Номенклатура неорганических веществ	10–11 класс (базовый уровень): 11 класс, п. 117.7.1.1 10–11 класс (углубленный уровень): 11 класс, п. 118.7.1.1 8–9 класс: 9 класс, п. 155.4.1
6.	Генетическая связь неорганических веществ, принадлежащих к различным классам	10–11 класс (базовый уровень): 11 класс, п. 117.7.1.1 10–11 класс (углубленный уровень): 11 класс, п. 118.8.8 8–9 класс: 8 класс, п. 155.3.2; 9 класс, п. 155.4.1

7.	Представление о классификации органических веществ. Номенклатура органических соединений (систематическая) и тривиальные названия важнейших представителей классов органических веществ	10–11 класс (базовый уровень): 10 класс, п. 117.6.1.1 10–11 класс (углубленный уровень): 10 класс, п. 118.6.1.2
8.	Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Углеродный скелет органической молекулы. Кратность химической связи. σ - и π -связи. sp^3 -, sp^2 -, sp -гибридизации орбиталей атомов углерода. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Гомологи. Гомологический ряд. Изомерия и изомеры; Понятие о функциональной группе. Ориентационные эффекты заместителей	10–11 класс (базовый уровень): 10 класс, п. 117.6.1.1 10–11 класс (углубленный уровень): 10 класс, п. 118.6.1.2
9.	Алканы. Химические свойства алканов: галогенирование, дегидрирование, термическое разложение, крекинг, изомеризация, горение. Получение алканов. Циклоалканы. Специфика свойств циклоалканов с малым размером цикла. Реакции присоединения и радикального замещения; Алкены. Химические свойства: реакции присоединения (галогенирование, гидрирование, гидрогалогенирование, гидратация), горения, окисления и полимеризации. Промышленные и лабораторные способы получения алкенов; Алкадиены. Химические свойства алкадиенов: реакции присоединения (гидрирование, галогенирование), горения и полимеризации. Получение алкадиенов; Алкины. Химические свойства: реакции присоединения (галогенирование, гидрирование, гидратация, гидрогалогенирование) как способ получения полимеров и других полезных продуктов. Реакции замещения. Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов. Применение ацетилена; Арены. Химические свойства бензола: реакции электрофильного замещения, присоединения (гидрирование, галогенирование). Реакция горения. Особенности химических свойств толуола. Получение бензола. Особенности химических свойств стирола. Полимеризация стирола. Способы получения и применение ароматических углеводородов; Спирты. Предельные одноатомные спирты. Химические свойства: взаимодействие с натрием как способ установления наличия гидроксогруппы, с галогеноводородами как способ получения растворителей, внутри- и межмолекулярная дегидратация. Реакция горения. Получение этанола: реакция брожения глюкозы, гидратация этилена. Этиленгликоль и глицерин как представители предельных многоатомных спиртов; Фенол. Химические свойства фенола (реакции с натрием, гидроксидом натрия, бромом). Получение фенола; Альдегиды. Химические свойства предельных альдегидов: гидрирование; качественные реакции на карбонильную группу (реакция «серебряного зеркала», взаимодействие с гидроксидом меди (II)). Получение предельных альдегидов: окисление спиртов, гидратация ацетилена. Ацетон как представитель кетонов; Карбоновые кислоты. Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот. Особенности химических свойств муравьиной кислоты. Получение предельных одноосновных карбоновых кислот: окисление алканов, алкенов, первичных спиртов, альдегидов. Высшие предельные и непредельные карбоновые кислоты; Сложные эфиры и жиры. Способы получения сложных эфиров. Обратимость реакции этерификации. Применение сложных эфиров в пищевой и парфюмерной промышленности. Жиры как сложные эфиры глицерина и	10–11 класс (базовый уровень): 10 класс, п. 117.6.1.2 10–11 класс (углубленный уровень): 10 класс, п. 118.6.1.2

	высших карбоновых кислот. Химические свойства жиров: гидрирование, окисление. Гидролиз, или омыление, жиров как способ промышленного получения солей высших карбоновых кислот. Мыла как соли высших карбоновых кислот; Химические свойства глюкозы: реакции с участием спиртовых и альдегидной групп и молочнокислое брожение. Применение глюкозы, её значение в жизнедеятельности организма. Дисахариды: сахароза, мальтоза. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Гидролиз дисахаридов. Полисахариды: крахмал, гликоген. Строение макромолекул крахмала, гликогена и целлюлозы. Физические свойства крахмала и целлюлозы. Химические свойства крахмала: гидролиз, качественная реакция с иодом. Химические свойства целлюлозы: гидролиз, получение эфиров целлюлозы. Понятие об искусственных волокнах (вискоза, ацетатный шёлк)	
10.	Сложные эфиры и жиры. Способы получения сложных эфиров. Обратимость реакции этерификации. Применение сложных эфиров в пищевой и парфюмерной промышленности. Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Химические свойства жиров: гидрирование, окисление. Гидролиз, или омыление, жиров как способ промышленного получения солей высших карбоновых кислот. Мыла как соли высших карбоновых кислот; Химические свойства глюкозы: реакции с участием спиртовых и альдегидной групп и молочнокислое брожение. Применение глюкозы, её значение в жизнедеятельности организма. Дисахариды: сахароза, мальтоза. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Гидролиз дисахаридов. Полисахариды: крахмал, гликоген. Строение макромолекул крахмала, гликогена и целлюлозы. Физические свойства крахмала и целлюлозы. Химические свойства крахмала: гидролиз, качественная реакция с иодом. Химические свойства целлюлозы: гидролиз, получение эфиров целлюлозы. Понятие об искусственных волокнах (вискоза, ацетатный шёлк); Амины. Амины как органические основания: реакции с водой, кислотами, реакция горения. Анилин как представитель ароматических аминов. Химические свойства анилина: взаимодействие с кислотами, бромной водой. Получение аминов алкилированием аммиака и восстановлением нитропроизводных углеводов; Аминокислоты и белки. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Основные аминокислоты, образующие белки. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные (цветные) реакции на белки	10–11 класс (базовый уровень): 10 класс, п. 117.6.1.4 10–11 класс (углубленный уровень): 10 класс, п. 118.6.1.3
11.	Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции. Понятие о нуклеофиле и электрофиле. Правило Марковникова. Правило Зайцева; Алканы. Химические свойства алканов: галогенирование, дегидрирование, термическое разложение, крекинг, изомеризация, горение. Получение алканов. Циклоалканы. Специфика свойств циклоалканов с малым размером цикла. Реакции присоединения и радикального замещения; Алкены. Химические свойства: реакции присоединения (галогенирование, гидрирование, гидрогалогенирование, гидратация), горения, окисления и полимеризации. Промышленные и лабораторные способы получения алкенов; Алкадиены. Химические свойства алкадиенов: реакции присоединения (гидрирование, галогенирование), горения и полимеризации. Получение алкадиенов; Алкины. Химические свойства: реакции присоединения (галогенирование, гидрирование, гидратация, гидрогалогенирование) как способ получения полимеров и других полезных продуктов. Реакции замещения. Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов. Применение ацетилена; Арены. Химические свойства бензола: реакции электрофильного замещения, присоединения (гидрирование, галогенирование). Реакция горения. Особенности химических свойств толуола. Получение бензола. Особенности химических свойств	10–11 класс (базовый уровень): 10 класс. п. 117.6.1.2 10–11 класс (углубленный уровень): 10 класс. п. 118.6.1.2.

	стирола. Полимеризация стирола. Способы получения и применение ароматических углеводородов	
12.	Спирты. Предельные одноатомные спирты. Химические свойства: взаимодействие с натрием как способ установления наличия гидроксогруппы, с галогеноводородами как способ получения растворителей, внутри- и межмолекулярная дегидратация. Реакция горения. Получение этанола: реакция брожения глюкозы, гидратация этилена. Этиленгликоль и глицерин как представители предельных многоатомных спиртов; Фенол. Химические свойства фенола (реакции с натрием, гидроксидом натрия, бромом). Получение фенола; Альдегиды. Химические свойства предельных альдегидов: гидрирование; качественные реакции на карбонильную группу (реакция «серебряного зеркала», взаимодействие с гидроксидом меди (II)). Получение предельных альдегидов: окисление спиртов, гидратация ацетилена. Ацетон как представитель кетонов; Карбоновые кислоты. Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот. Особенности химических свойств муравьиной кислоты. Получение предельных одноосновных карбоновых кислот: окисление алканов, алкенов, первичных спиртов, альдегидов. Высшие предельные и непредельные карбоновые кислоты; Сложные эфиры и жиры. Способы получения сложных эфиров. Обратимость реакции этерификации. Применение сложных эфиров в пищевой и парфюмерной промышленности. Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Химические свойства жиров: гидрирование, окисление. Гидролиз, или омыление, жиров как способ промышленного получения солей высших карбоновых кислот. Мыла как соли высших карбоновых кислот; Химические свойства глюкозы: реакции с участием спиртовых и альдегидной групп и молочнокислое брожение. Применение глюкозы, её значение в жизнедеятельности организма. Дисахариды: сахароза, мальтоза. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Гидролиз дисахаридов. Полисахариды: крахмал, гликоген. Строение макромолекул крахмала, гликогена и целлюлозы. Физические свойства крахмала и целлюлозы. Химические свойства крахмала: гидролиз, качественная реакция с иодом. Химические свойства целлюлозы: гидролиз, получение эфиров целлюлозы. Понятие об искусственных волокнах (вискоза, ацетатный шёлк)	10–11 класс (базовый уровень): 10 класс, п. 117.6.1.3 10–11 класс (углубленный уровень): 10 класс, п. 118.6.1.3
13.	Генетическая связь между классами органических соединений	10–11 класс (базовый уровень): 10 класс, п. 117.6.1.2 10–11 класс (углубленный уровень): 10 класс, п. 118.6.1.2; 10 класс, п. 118.8.6
14.	Химическая реакция. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ	10–11 класс (базовый уровень): 11 класс, п. 117.7.1.1 10–11 класс (углубленный уровень): 11 класс, п. 118.7.1.1

		8–9 класс: 9 класс, п. 155.4.1
15.	Скорость реакции, её зависимость от различных факторов	10–11 класс (базовый уровень): 11 класс, п. 117.7.1.1 10–11 класс (углубленный уровень): 11 класс, п. 118.7.1.1 8–9 класс: 9 класс, п. 155.4.1
16.	Окислительно-восстановительные реакции. Поведение веществ в средах с разным значением pH. Методы электронного баланса	10–11 класс (базовый уровень): 11 класс, п. 117.7.1.1 10–11 класс (углубленный уровень): 11 класс, п. 118.7.1.2 8–9 класс: 8 класс, п. 155.3.3
17.	Электролиз растворов и расплавов солей	10–11 класс (базовый уровень): 11 класс, п. 117.7.1.2 10–11 класс (углубленный уровень): 11 класс, п. 118.7.1.2
18.	Гидролиз солей. Ионное произведение воды. Водородный показатель (pH) раствора	10–11 класс (базовый уровень): 11 класс, п. 117.7.1.1 10–11 класс (углубленный уровень): 11 класс, п. 118.7.1.1 8–9 класс: 9 класс, п. 155.4.1
19.	Идентификация неорганических соединений. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы;	10–11 класс (базовый уровень):

	Идентификация органических соединений. Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ	11 класс, п. 117.7.1.2 10–11 класс (углубленный уровень): 10 класс, п. 118.6.1.3; 11 класс, п. 118.7.1.3 8–9 класс: 9 класс, п. 155.4.1
20.	Химия и жизнь; Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации. Классификация волокон; Химия в повседневной жизни. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии; Химия и здоровье. Химия в медицине. Химия и сельское хозяйство. Химия в промышленности. Химия и энергетика: природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование. Состав нефти и её переработка (природные источники углеводородов); Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Охрана гидросферы, почвы, атмосферы, флоры и фауны от химического загрязнения. Проблема отходов и побочных продуктов. Альтернативные источники энергии; Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты). Чёрная и цветная металлургия. Стекло и силикатная промышленность. Промышленная органическая химия. Сырьё для органической промышленности	10–11 класс (базовый уровень): 10 класс, п. 117.6.1.2; 11 класс, п. 117.7.1.2 10–11 класс (углубленный уровень): 10 класс, п. 118.6.1.5; 11 класс, п. 118.7.1.3 8–9 класс: 9 класс, п. 155.4.4
21.	Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворённого вещества, молярная концентрация. Насыщенные и ненасыщенные растворы, растворимость. Кристаллогидраты; Расчёты с использованием понятий «массовая доля», «молярная концентрация», «растворимость»	10–11 класс (базовый уровень): 11 класс, п. 117.7.1.1 10–11 класс (углубленный уровень): 11 класс, п. 118.7.1.3 8–9 класс: 8 класс, п. 155.3.2
22.	Расчёты теплового эффекта реакции; Расчёты объёмных отношений газов при химических реакциях	10–11 класс (базовый уровень): 11 класс, п. 117.7.1.1 10–11 класс (углубленный уровень): 11 класс, п. 118.7.1.1

		8–9 класс: 8 класс, п. 155.3.2
23.	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	10–11 класс (базовый уровень): 11 класс, п. 117.7.1.2 10–11 класс (углубленный уровень): 11 класс, п. 118.6.1.2 8–9 класс: 9 класс, п. 155.5.7.2
24.	Окислительно-восстановительные реакции. Поведение веществ в средах с разным значением pH. Методы электронного баланса	10–11 класс (базовый уровень): 11 класс, п. 117.7.1.1 10–11 класс (углубленный уровень): 11 класс, п. 118.7.1.1 8–9 класс: 9 класс, п. 155.4.1
25.	Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Среда водных растворов веществ: кислая, нейтральная, щелочная. Степень диссоциации. Реакции ионного обмена	10–11 класс (базовый уровень): 11 класс, п. 117.7.1.1 10–11 класс (углубленный уровень): 11 класс, п. 118.7.1.1 8–9 класс: 9 класс, п. 155.4.1
26.	Химические свойства важнейших металлов (натрий, калий, кальций, магний, алюминий, цинк, хром, железо, медь) и их соединений. Общие способы получения металлов; Химические свойства важнейших неметаллов (галогенов, серы, азота, фосфора, углерода и кремния) и их соединений (оксидов, кислородсодержащих кислот, водородных соединений); Генетическая связь неорганических веществ, принадлежащих к различным классам	10–11 класс (базовый уровень): 11 класс, п. 117.7.1.1 10–11 класс (углубленный уровень): 11 класс, п. 118.8.8

		8–9 класс: 8 класс, п. 155.3.2; 9 класс, п. 155.4.1
27.	Генетическая связь между классами органических соединений	10–11 класс (базовый уровень): 10 класс, п. 117.6.1.2; 10 класс, п. 117.8.8 10–11 класс (углубленный уровень): 10 класс, п. 118.6.1.2; 10 класс, п. 118.8.6
28.	Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ; Нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания	10–11 класс (базовый уровень): 10 класс, п. 117.6.1.2 10–11 класс (углубленный уровень): 10 класс, п. 118.6.1.5
29.	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»	10–11 класс (базовый уровень): 10 класс, п. 117.8.8; 11 класс, п. 117.8.9 10–11 класс (углубленный уровень): 10 класс, п. 118.8.8; 11 класс, п. 118.7.1.3 8–9 класс: 9 класс, п. 155.5.7.2

- Реалистичные «зоны роста» в части предметной подготовки для уверенного преодоления минимального балла ЕГЭ

Повышению качества предметной подготовки обучающихся с минимальным уровнем освоения программного материала может способствовать акцент в обучении на освоении основополагающих понятийно-теоретических систем школьного курса химии, на отработке базовых знаний о строении, физико-химических свойствах, способах получения, генетической взаимосвязи и областях применения неорганических веществ / органических соединений, а также на формировании предусмотренных программой по химии расчётных умений, в том числе связанных с решением комбинированных задач.

1.2.1.2. Методический анализ качества освоения метапредметных результатов ФГОС участниками ЕГЭ с минимальным уровнем подготовки

○ Развернутый комментарий на основе заданий / групп заданий, на успешность выполнения которых могла повлиять достаточная или недостаточная сформированность метапредметных умений, с указанием соответствующих метапредметных умений и их проявления в типичных ошибках в ответах участников экзамена на соответствующие задания;

Успешность выполнения заданий КИМ ЕГЭ по химии, прежде всего, определяется уровнем предметной подготовки участников экзамена. В свою очередь метапредметные умения, основанные на универсальных учебных действиях (УУД), повышают эффективность применения освоенной системы знаний по предмету при поиске ответа на задания экзаменационной работы.

В этой связи, учитывая продемонстрированный данной группой участников экзамена минимальный уровень предметной подготовки, в целом затруднительно говорить о мере влияния метапредметных умений на результативность выполнения предложенных им заданий. Тем не менее проследим их вклад в решение отдельных заданий на примере открытого варианта КИМ.

Задание 1

Условие задания требовало определить, атомы каких двух из указанных в ряду элементов в основном состоянии содержат десять d -электронов.

Доля участников, давших полный правильный ответ:

- открытый вариант КИМ: 100,00% (высокий уровень освоению программного материала);
- все варианты КИМ: 45,33% (низкий уровень освоения программного материала).

Сопряжённые с выполнением задания метапредметные умения:

- научный тип мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;
- самостоятельно получать информацию из источников разных типов, осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;
- самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;
- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;
- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности и другие.

Вероятное проявление метапредметных умений:

Верно:

- выполнен анализ условия задания;
- построен план выполнения задания на основе имеющихся предметных знаний;
- установлены взаимосвязи между положением химических элементов в периодической системе Д.И. Менделеева и строением их атомов в основном состоянии.

Задание 6

Условие задания требовало выбрать из предложенного перечня вещества X и Y, которые могут вступать в описанные в нём реакции.

Доля участников, давших полный правильный ответ:

- открытый вариант КИМ: 62,50% (средний уровень освоению программного материала);
- все варианты КИМ: 32,67% (минимальный уровень освоения программного материала).

Сопряжённые с выполнением задания метапредметные умения:

- научный тип мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;
- самостоятельно получать информацию из источников разных типов, осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;
- самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;
- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;
- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности и другие.

Возможные причины затруднений у участников экзамена, не справившихся с заданием:

Построение неверного плана выполнения задания в связи с недостаточным уровнем теоретических знаний по предмету.

Неверный анализ условия задания.

Построение ошибочных причинно-следственных зависимостей между признаками реакций и наиболее вероятными реагентами, принимающими в ней участие.

Задание 19

Условие задания требовало установить соответствие между схемой реакции и изменением степени окисления окислителя в этой реакции.

Доля участников, давших полный правильный ответ:

- открытый вариант КИМ: 75,00% (средний уровень освоению программного материала);
- все варианты КИМ: 48,00% (низкий уровень освоения программного материала).

Сопряжённые с выполнением задания метапредметные умения:

- научный тип мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;
- самостоятельно получать информацию из источников разных типов, осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;
- самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;
- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;
- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности и другие.

Возможные причины затруднений у участников экзамена, не справившихся с заданием:

Разработка ошибочного плана действий по выполнению задания в связи с недостаточным уровнем теоретических знаний по предмету.

Неверный анализ условия задания, предложенных схем окислительно-восстановительных реакций.

Построение ошибочных причинно-следственных зависимостей между характером изменения степени окисления химического элемента и его функций.

Выбор неверных оснований для анализа окислительно-восстановительной реакции или же неверный ход этого процесса.

Задание 21

Условие задания требовало для веществ, приведённых в перечне, определить характер среды их водных растворов.

Доля участников, давших полный правильный ответ:

- открытый вариант КИМ: 37,50% (минимальный уровень освоению программного материала);

- все варианты КИМ: 36,00% (минимальный уровень освоения программного материала).

Сопряжённые с выполнением задания метапредметные умения:

- научный тип мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;
- самостоятельно получать информацию из источников разных типов, осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;
- самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;
- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;
- устанавливать существенный признак или основание для сравнения, классификации и обобщения;
- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности и другие.

Возможные причины затруднений у участников экзамена, не справившихся с заданием:

Разработка ошибочного плана действий по выполнению задания в связи с недостаточным уровнем теоретических и эмпирических знаний по предмету.

Неверный анализ условий задания, справочных данных к заданию.

Построение ошибочных причинно-следственных зависимостей между особенностями состава соли, продуктами её гидролиза и реакций среды раствора.

Выбор неверных оснований для сравнения силы кислот и оснований, образующих соль, а также для анализа состава солей и сравнения приблизительных значений рН их водных растворов или же неверный ход этих процессов.

Ошибочное использование контекстной информации, а также информации, представленной в форме схем, таблиц и т.п.

Задание 23

Условие задания требовало определить равновесную концентрацию NO_2 и равновесную концентрацию NO в соответствии с приведённым описанием обратимого процесса.

Доля участников, давших полный правильный ответ:

- открытый вариант КИМ: 25,00% (минимальный уровень освоению программного материала);
- все варианты КИМ: 40,67% (низкий уровень освоения программного материала).

Сопряжённые с выполнением задания метапредметные умения:

- научный тип мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;
- самостоятельно получать информацию из источников разных типов, осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;
- самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;
- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;
- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности и другие.

Возможные причины затруднений у участников экзамена, не справившихся с заданием:

Разработка ошибочного плана действий по выполнению задания в связи с недостаточным уровнем теоретических и эмпирических знаний по предмету.

Неверный анализ условий задания.

Построение ошибочных причинно-следственных зависимостей между значениями концентраций участников обратимого процесса.

○ Предположение о достигнутых и недостигнутых метапредметных результатах ФГОС

Приведённые примеры свидетельствуют о прямой зависимости меры проявления метапредметных умений в учебно-познавательной деятельности участников экзамена от уровня их химической подготовки. Так, при схожем спектре задействованных УУД, результаты выполнения отдельных заданий открытого варианта КИМ существенно выше показателей по всем вариантам, а в других – сопоставимы или существенно ниже.

В связи с этим скорее недостигнутым можно считать метапредметный результат, связанный с формированием научного типа мышления, владением научной терминологией, ключевыми понятиями и методами. Относительно остальных УУД возможно предположить их недостаточную отработку на химическом материале и, как следствие этого, недостаточную готовность к проявлению соответствующих метапредметных умений при решении химических задач разного типа и уровня сложности.

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

При выявлении группы обучающихся с минимальным уровнем подготовки важно обеспечить:

- формирование устойчивой системы основополагающих понятийно-теоретических знаний по предмету, а также обобщённых умений, связанных с применением этих знаний для выполнения заданий разного вида и уровня сложности, в том числе на межпредметной основе;

- применение экспериментальных методов обучения, обеспечивающих формирование у обучающихся эмпирических представлений о физических свойствах неорганических веществ / органических соединений, условиях и признаках протекания химических реакций с их участием;

- формирование метапредметных умений путём отработки УУД на химическом материале.

Отдельное внимание следует уделить формированию расчётных умений, в том числе связанных с решением комбинированных задач базового и повышенного уровней сложности. При этом важно:

- обучать обучающихся построению алгоритма решения задачи от искомой физической величины;
- вовлекать школьников в поиск и апробацию альтернативных путей решения задач, оценку их эффективности.

Для комплексного достижения предметных и метапредметных образовательных результатов необходимо насытить процесс обучения химии заданиями разного вида и уровня сложности, направленными:

- на формирование межпредметных понятий, раскрытие и применение их взаимосвязей с химическими понятиями;
- на раскрытие и объяснение причинно-следственных связей, зависимостей, характерных для химических объектов и процессов;
- на анализ условия задания; на выявление существенной для выполнения задания информации (в том числе данной в неявном виде);
- на генерирование идей и обоснование подходов к выполнению задания (на выдвижение и обоснование гипотез);
- на построение алгоритма выполнения задания на основе анализа его условия, включая контекстные данные;
- на анализ (состава вещества, его структуры и т.д.), сравнение (степеней окисления элементов, свойств веществ и т.д.) и классификацию (веществ, химических реакций и т.д.) химических объектов;
- на моделирование структуры вещества или химического процесса с его участием в соответствии с заданными условиями;
- на кодирование и декодирование химической информации в знаково-символических, символическо-графических моделях;
- на работу с различными источниками информации и на преобразование её из одной формы в другую.

Реализация обозначенных приоритетов предполагает построение процесса обучения химии на основе системно-деятельностного подхода. Этому будет способствовать использование в нём технологий проблемного обучения, формирования межпредметных понятий, формирования универсальных учебных действий, укрупнения дидактических единиц и других.

Важно также предусмотреть адресную помощь обучающимся с минимальным уровнем подготовки. Например, за счёт ресурсов внеурочной работы по предмету.

1.2.2. Методический анализ выполнения заданий обучающимися с низким уровнем подготовки (в группе от минимального до 60 т.б.), включая методические рекомендации для учителей

1.2.2.1. Описание предметной подготовки участников ЕГЭ с низким уровнем подготовки, анализ типичных дефицитов в подготовке

- Описание достигнутых предметных результатов ФГОС: освоенных тем программы, сформированных умений и т.п. (если имеются)

На основе комплексного анализа указанных ранее количественных показателей можно сделать вывод о том, что программный материал тематических блоков «Теоретические основы химии», «Химические реакции и закономерности их протекания» и «Методы познания в химии. Химия в быту» освоен данной группой участников ЕГЭ по химии на низком уровне ($40,01\% \leq$ выполнение заданий $\leq 60,00\%$), а тематических блоков «Неорганические вещества», «Органические соединения» и «Химические расчёты» – на минимальном уровне ($00,01\% \leq$ выполнение заданий $\leq 40,00\%$).

При этом:

На высоком уровне ($80,01\% \leq$ выполнение заданий $\leq 100,00\%$) можно считать освоение учебных тем, связанных с изучением:
тематический блок «Химические реакции и закономерности их протекания»

- окислительно-восстановительных реакций (задание 19);
- гидролиза солей (задание 21);

тематический блок «Химические расчёты»

- способов выполнения расчётов на основе химических уравнений обратимых процессов (задание 23).

На среднем уровне ($60,01\% \leq$ выполнение заданий $\leq 80,00\%$) можно считать освоение учебных тем, связанных с изучением:
тематический блок «Теоретические основы химии»

- строения атома (задание 1);

тематический блок «Химические реакции и закономерности их протекания»

- обратимых реакций, химического равновесия (задание 22);

тематический блок «Неорганические вещества»

- классификации и номенклатуры неорганических соединений (задание 5);
- химических свойствах металлов, неметаллов и их соединений (задание 6);

тематический блок «Химические расчёты»

- способов выполнения расчётов по термохимическим уравнениям (задание 27).

На низком уровне ($40,01\% \leq$ выполнение заданий $\leq 60,00\%$) можно считать освоение учебных тем, связанных с изучением:
тематический блок «Теоретические основы химии»

- валентных возможностей химических элементов, характерных для них степеней окисления и их относительной электроотрицательности (задание 3);

- строения вещества (задание 4);

тематический блок «Химические реакции и закономерности их протекания»

- классификации химических реакций с участием неорганических и органических веществ (задание 17);
- электролиза растворов и расплавов солей (задание 20);

тематический блок «Неорганические вещества»

- генетической взаимосвязи неорганических веществ (задание 9);

тематический блок «Органические соединения»

- классификации и номенклатура органических соединений (задание 10);

- химических свойств углеводородов (задание 14);
 - генетической взаимосвязи органических соединений (задание 16);
- тематический блок «Методы познания в химии. Химия и жизнь»*
- вопросов применения химических знаний в повседневной жизни, а также получения и применения химических веществ и материалов (задание 25);
- тематический блок «Химические расчёты»*
- способов вычисления массовой доли и молярной концентрации вещества в растворе (задание 26).

○ Анализ типичных дефицитов в предметной подготовке: неосвоенные или слабо освоенные темы программы, несформированные или недостаточно сформированные умения, навыки, виды познавательной деятельности, проявляющиеся в типичных ошибках при выполнении соответствующих заданий

На минимальном уровне ($00,01\% \leq$ выполнение заданий $\leq 40,00\%$) можно считать освоение учебных тем, связанных с изучением:

тематический блок «Теоретические основы химии»

- учения о периодичности (задание 2);
- основных понятий и положений теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова, современных представлений о строении органических соединений (задание 11);

тематический блок «Химические реакции и закономерности их протекания»

- скорости химических реакций (задание 18);
- на более высоком уровне – окислительно-восстановительных реакций (задание 29);
- на более высоком уровне – реакций ионного обмена (задание 30);

тематический блок «Неорганические вещества»

- химических свойствах металлов, неметаллов и их соединений (задания 7, 8);
- качественных реакций на неорганические вещества (задание 24);
- на более высоком уровне – генетической взаимосвязи неорганических веществ (задание 31);

тематический блок «Органические соединения»

- химических свойств органических соединений различных классов (задания 12, 13, 15);
- качественных реакций на органические соединения (задание 24);
- на более высоком уровне – генетической взаимосвязи органических соединений (задание 32);

тематический блок «Химические расчёты»

- способов нахождения массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси), массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного (задание 28);
- на более высоком уровне – способов нахождения молекулярной формулы органического соединения, моделирования и подтверждения его структуры (задание 33);
- способов решения комбинированных расчётных задач высокого уровня сложности (задание 34).

Рассмотрим наиболее вероятные причины ошибок, допущенных участниками экзамена с низким уровнем предметной подготовки, на примере заданий открытого варианта КИМ.

Задание 2

Условие задания требовало выбрать из перечня элементов три *p*-элемента и расположить их в порядке уменьшения валентности в водородных соединениях.

Доля участников, давших полный правильный ответ, составила 18,18%.

Допущенные ошибки:

- отнесение к *p*-элементам меди и калия;
- неверное определение валентности элементов в образуемых ими водородных соединениях.

Вероятные предметные дефициты:

- основание деления химических элементов на *s*-, *p*-, *d*- и *f*-элементы;
- взаимосвязь между положением химических элементов в периодической системе Д.И. Менделеева и их валентными возможностями, а также характерными для них водородными соединениями;
- характер изменения валентности элементов в водородных соединениях в пределах периода.

Задание 11

Условие задания требовало выбрать из перечня органических соединений два вещества, являющихся гомологами бензола.

Доля участников, давших полный правильный ответ, составила 18,18%.

Допущенные ошибки:

- отнесение к гомологам бензола стирола, фенола, 1,3-дихлорбензола.

Вероятные предметные дефициты:

- понятия *гомолог*, *гомологический ряд*, *гомологическая разница*;
- гомологический ряд бензола (общая формула, типичные представители).

Задание 18

Условие задания требовало выбрать из перечня все реакции, которые при одинаковых температуре и концентрации кислоты протекают с большей скоростью, чем взаимодействие гранул цинка с раствором уксусной кислоты.

Доля участников, давших полный правильный ответ, составила 27,27%.

Допущенные ошибки:

- неверная оценка площади соприкосновения металла с кислотой (гранула / порошок), скорости реакций ионного обмена;
- отнесение железа к более активным металлам;

Вероятные предметные дефициты:

- понятия *скорость реакции*, *скорость гомогенной реакции*, *скорость гетерогенной реакции*;
- факторы, влияющие на скорость реакции.

Задание 7

Условие задания требовало установить соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать.

Доля участников, давших полный правильный ответ, составила 45,45%.

Допущенные ошибки:

- неверное прогнозирование возможности взаимодействия веществ.

Вероятные предметные дефициты:

- химические свойства воды, основных оксидов (BaO), кислот (H_3PO_4), средних солей (Na_2CrO_4).

Задание 8

Условие задания требовало установить соответствие между исходными веществами, вступающими в реакцию, и преимущественно образующимися продуктами этой реакции.

Доля участников, давших полный правильный ответ, составила 9,09%.

Допущенные ошибки:

- неверное прогнозирование продуктов реакций с участием азотной кислоты разной концентрации.

Вероятные предметные дефициты:

- химические свойства конц. / разб. азотной кислоты.

Задание 12

Условие задания требовало выбрать из предложенного перечня схемы всех реакций, в результате которых образуется ацетилен.

Доля участников, давших полный правильный ответ, составила 27,27%.

Допущенные ошибки:

- неверное моделирование продуктов химических процессов, соответствующих предложенным схемам реакций.

Вероятные предметные дефициты:

- реакции дегидратации спиртов;

- реакции взаимодействия галогенпроизводных углеводородов с водными растворами щелочей.

Задание 13

Условие задания требовало выбрать из предложенного перечня два вещества, с которыми взаимодействует диэтиламин.

Доля участников, давших полный правильный ответ, составила 31,71%.

Допущенные ошибки:

- неверное прогнозирование возможности взаимодействия диэтиламина с аммиаком, щелочью, сульфатом кальция.

Вероятные предметные дефициты:

- химические свойства предельных аминов.

Задание 15

Условие задания требовало установить соответствие между схемой реакции и веществом X, принимающим участие в этой реакции.

Доля участников, давших полный правильный ответ, составила 00,00%.

Допущенные ошибки:

- неверное прогнозирование возможных реagenтов в предложенных схемах химических реакций.

Вероятные предметные дефициты:

- химические свойства предельных одноатомных спиртов, альдегидов, карбоновых кислот и их солей.

Задание 24

Условие задания требовало установить соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции.

Доля участников, давших полный правильный ответ, составила 00,00%.

Допущенные ошибки:

- неверное прогнозирование признаков реакций, протекающих между предложенными в задании парами реагентов.

Вероятные предметные дефициты:

- признаки реакций непредельных углеводородов с бромной водой и с перманганатом калия в кислой среде, спиртов с щелочными металлами, растворов фенола и щёлочи.

Задание 28

Условие задания требовало вычислить объём (н.у.) газа, полученного с выходом 75% в результате реакции оксида марганца (IV) массой 43,5 г с избытком соляной кислоты, а также записать ответ с точностью до десятых.

Доля участников, давших полный правильный ответ, составила 13,63%.

Допущенные ошибки:

- неверное нахождение объёма продукта реакции по известной массе одного из реагентов;

- неверное нахождение объёма полученного продукта в соответствии с его практическим выходом;

- запись ответа с нарушением требования условия задания (записать ответ с точностью до десятых).

Вероятные предметные дефициты:

- понятия *молярный объём газа, практический выход продукта реакции*

- стехиометрические расчёты на основе уравнений химических реакций;

- вычисление массы (объёма) продукта реакции в соответствии с его практическим выходом.

Представление о последовательности изучения выявленных учебных тем, освоенных на минимальном уровне, дают данные таблицы 2-17.

Таблица 2-5

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП
1	Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Причины и закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов	10–11 класс (базовый уровень): 11 класс, п. 117.7.1.1 10–11 класс (углубленный уровень): 11 класс, п. 118.7.1.1 8–9 класс: 8 класс, п. 155.3.3
2	Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова.	10–11 класс (базовый уровень):

	Углеродный скелет органической молекулы. Кратность химической связи. σ - и π -связи. sp^3 -, sp^2 -, sp -гибридизации орбиталей атомов углерода. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Гомологи. Гомологический ряд. Изомерия и изомеры; Понятие о функциональной группе. Ориентационные эффекты заместителей	10 класс, п. 117.6.1.1 10–11 класс (углубленный уровень): 10 класс, п. 118.6.1.2
3	Сложные эфиры и жиры. Способы получения сложных эфиров. Обратимость реакции этерификации. Применение сложных эфиров в пищевой и парфюмерной промышленности. Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Химические свойства жиров: гидрирование, окисление. Гидролиз, или омыление, жиров как способ промышленного получения солей высших карбоновых кислот. Мыла как соли высших карбоновых кислот; Химические свойства глюкозы: реакции с участием спиртовых и альдегидной групп и молочнокислое брожение. Применение глюкозы, её значение в жизнедеятельности организма. Дисахариды: сахароза, мальтоза. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Гидролиз дисахаридов. Полисахариды: крахмал, гликоген. Строение макромолекул крахмала, гликогена и целлюлозы. Физические свойства крахмала и целлюлозы. Химические свойства крахмала: гидролиз, качественная реакция с иодом. Химические свойства целлюлозы: гидролиз, получение эфиров целлюлозы. Понятие об искусственных волокнах (вискоза, ацетатный шёлк); Амины. Амины как органические основания: реакции с водой, кислотами, реакция горения. Анилин как представитель ароматических аминов. Химические свойства анилина: взаимодействие с кислотами, бромной водой. Получение аминов алкилированием аммиака и восстановлением нитропроизводных углеводородов; Аминокислоты и белки. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Основные аминокислоты, образующие белки. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные (цветные) реакции на белки	10–11 класс (базовый уровень): 10 класс, п. 117.6.1.4 10–11 класс (углубленный уровень): 10 класс, п. 118.6.1.3
4	Скорость реакции, её зависимость от различных факторов	10–11 класс (базовый уровень): 11 класс, п. 117.7.1.1 10–11 класс (углубленный уровень): 11 класс, п. 118.7.1.1 8–9 класс: 9 класс, п. 155.4.1
5	Химия и жизнь; Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации. Классификация волокон; Химия в повседневной жизни. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии; Химия и здоровье. Химия в медицине. Химия и сельское хозяйство. Химия в промышленности. Химия и энергетика: природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование. Состав нефти и её переработка (природные источники углеводородов); Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Охрана гидросферы, почвы, атмосферы, флоры и фауны от химического загрязнения. Проблема отходов и побочных продуктов. Альтернативные источники	10–11 класс (базовый уровень): 10 класс, п. 117.6.1.2; 11 класс, п. 117.7.1.2 10–11 класс (углубленный уровень): 10 класс, п. 118.6.1.5; 11 класс, п. 118.7.1.3

	энергии; Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты). Чёрная и цветная металлургия. Стекло и силикатная промышленность. Промышленная органическая химия. Сырьё для органической промышленности	8–9 класс: 9 класс, п. 155.4.4
6	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	10–11 класс (базовый уровень): 11 класс, п. 117.7.1.2 10–11 класс (углубленный уровень): 11 класс, п. 118.6.1.2 8–9 класс: 9 класс, п. 155.5.7.2
7	Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ; Нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания	10–11 класс (базовый уровень): 10 класс, п. 117.6.1.2 10–11 класс (углубленный уровень): 10 класс, п. 118.6.1.5

○ Реалистичные «зоны роста» в части предметной подготовки для уверенного получения 60-70 т.б.

Повышению качества предметной подготовки обучающихся с низким уровнем освоения программного материала может способствовать отработка учебных тем, связанных с изучением:

- учения о периодичности;
- теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова, современных представлений о строении органических соединений;
- скорости химических реакций и факторов, влияющих на неё;
- окислительно-восстановительных реакций, включая моделирование и составление уравнений химических реакций в соответствии с заданными условиями;
- реакций ионного обмена, включая моделирование и составление уравнений химических реакций в соответствии с заданными условиями;
- химических свойств металлов, неметаллов и их важнейших соединений;
- химических свойств органических соединений (углеводородов, кислородсодержащих, азотсодержащих, биоорганических соединений);
- качественных реакций на неорганические вещества / органические соединения;
- генетической взаимосвязи неорганических веществ / органических соединений, включая моделирование и составление уравнений химических реакций в соответствии с заданными условиями;

- способов нахождения массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси), массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного;
- способов решения задач высокого уровня сложности, связанных с нахождением молекулярной формулы вещества, моделированием его структуры в соответствии с заданными условиями;
- способов решения комбинированных задач высокого уровня сложности.

1.2.2.2. Методический анализ качества освоения метапредметных результатов ФГОС участниками ЕГЭ с низким уровнем подготовки

○ Развернутый комментарий на основе заданий / групп заданий, на успешность выполнения которых могла повлиять достаточная или недостаточная сформированность метапредметных умений, с указанием соответствующих метапредметных умений и их проявления в типичных ошибках в ответах участников экзамена на соответствующие задания;

Как и в случае с предыдущей группой участников экзамена, на успешность выполнения заданий участниками ЕГЭ с низким уровнем предметной подготовки также могла повлиять недостаточная готовность к проявлению метапредметных умений в химико-познавательной деятельности. Рассмотрим данное предположение на примере отдельных заданий открытого варианта КИМ.

Задание 11

Условие задания требовало выбрать из перечня органических соединений два вещества, являющихся гомологами бензола.

Доля участников, давших полный правильный ответ:

- открытый вариант КИМ: 18,18% (минимальный уровень освоению программного материала);
- все варианты КИМ: 31,43% (минимальный уровень освоения программного материала).

Сопряжённые с выполнением задания метапредметные умения:

- научный тип мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;
- самостоятельно получать информацию из источников разных типов, осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;
- самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;
- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;
- устанавливать существенный признак или основание для сравнения, классификации и обобщения;
- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности и другие.

Возможные причины затруднений у участников экзамена, не справившихся с заданием:

Разработка ошибочного плана действий по выполнению задания в связи с недостаточным уровнем теоретических знаний по предмету.

Неверный анализ условия задания.

Построение ошибочных причинно-следственных зависимостей между названием вещества и его принадлежностью к конкретному классу органических соединений.

Выбор неверных оснований для анализа химического строения органических соединений, их сравнения или же неверный ход этих процессов.

Задание 7

Условие задания требовало установить соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать.

Доля участников, давших полный правильный ответ:

- открытый вариант КИМ: 45,45% (низкий уровень освоению программного материала);
- все варианты КИМ: 35,24% (минимальный уровень освоения программного материала).

Сопряжённые с выполнением задания метапредметные умения:

- научный тип мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;
- самостоятельно получать информацию из источников разных типов, осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;
- самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;
- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;
- устанавливать существенный признак или основание для сравнения, классификации и обобщения;
- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности и другие.

Возможные причины затруднений у участников экзамена, не справившихся с заданием:

Построение неверного плана выполнения задания в связи с недостаточным уровнем теоретических знаний по предмету.

Неверный анализ условия задания.

Построение ошибочных причинно-следственных зависимостей между классификационными группами и классами неорганических веществ, к которым принадлежат предложенные соединения, и характерными для них химическими свойствами.

Выбор неверных оснований для анализа предложенных перечней веществ и реагентов или же неверный ход этого процесса.

Задание 13

Условие задания требовало выбрать из предложенного перечня два вещества, с которыми взаимодействует диэтиламин.

Доля участников, давших полный правильный ответ:

- открытый вариант КИМ: 31,71% (минимальный уровень освоению программного материала);
- все варианты КИМ: 33,33% (низкий уровень освоения программного материала).

Сопряжённые с выполнением задания метапредметные умения:

- научный тип мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;
- самостоятельно получать информацию из источников разных типов, осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;
- самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;

- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;
- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности и другие.

Возможные причины затруднений у участников экзамена, не справившихся с заданием:

Разработка ошибочного плана действий по выполнению задания в связи с недостаточным уровнем теоретических знаний по предмету.

Неверный анализ условия задания.

Построение ошибочных причинно-следственных зависимостей между классом органических соединений, к которому принадлежит диэтиламин, и характерными для его представителей химическими свойствами.

Задание 18

Условие задания требовало выбрать из перечня все реакции, которые при одинаковых температуре и концентрации кислоты протекают с большей скоростью, чем взаимодействие гранул цинка с раствором уксусной кислоты.

Доля участников, давших полный правильный ответ:

- открытый вариант КИМ: 27,27% (минимальный уровень освоению программного материала);
- все варианты КИМ: 37,14% (низкий уровень освоения программного материала).

Сопряжённые с выполнением задания метапредметные умения:

- научный тип мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;
- самостоятельно получать информацию из источников разных типов, осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;
- самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;
- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;
- устанавливать существенный признак или основание для сравнения, классификации и обобщения;
- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности и другие.

Возможные причины затруднений у участников экзамена, не справившихся с заданием:

Разработка ошибочного плана действий по выполнению задания в связи с недостаточным уровнем теоретических и эмпирических знаний по предмету.

Неверный анализ условия задания.

Построение ошибочных причинно-следственных зависимостей между природой реагентов и скоростью реакции между ними.

Выбор неверных оснований для сравнения скорости реакций между предложенными реагентами или же неверный ход этого процесса.

Задание 28

Условие задания требовало вычислить объём (н.у.) газа, полученного с выходом 75% в результате реакции оксида марганца (IV) массой 43,5 г с избытком соляной кислоты, а также записать ответ с точностью до десятых.

Доля участников, давших полный правильный ответ:

- открытый вариант КИМ: 13,63% (минимальный уровень освоению программного материала);

- все варианты КИМ: 12,38% (низкий уровень освоения программного материала).

Сопряжённые с выполнением задания метапредметные умения:

- научный тип мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;
- самостоятельно получать информацию из источников разных типов, осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;
- самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;
- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;
- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях и другие.

Возможные причины затруднений у участников экзамена, не справившихся с заданием:

Неверный анализ условия задачи.

Генерирование ошибочных идей, подходов к выполнению задания (решению задачи).

Разработка ошибочного плана действий по выполнению задания (решению задачи) в связи с недостаточным уровнем теоретических знаний по предмету и недостаточным уровнем сформированности расчётных умений.

Построение ошибочных взаимосвязей количественными характеристиками реагентов и продуктов реакции.

Выбор неверных оснований для анализа количественных характеристик предложенной в задании химической реакции или же неверный ход этого процесса.

- Предположение о достигнутых и недостигнутых метапредметных результатах ФГОС

У участников экзамена с низким уровнем подготовки недостаточно достигнутым можно считать метапредметный результат, связанный с формированием научного типа мышления, владением научной терминологией, ключевыми понятиями и методами.

По остальным результатам, как и у участников предыдущей группы, возможно предположить недостаточную отработку УУД на химическом материале и, как следствие этого, недостаточную готовность к проявлению соответствующих метапредметных умений при выполнении химических заданий разного типа и уровня сложности.

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

При выявлении группы обучающихся с низким уровнем подготовки сохраняется объективная необходимость:

- формирования устойчивой системы основополагающих понятийно-теоретических знаний по предмету, а также обобщённых умений, связанных с применением этих знаний для выполнения заданий разного вида и уровня сложности, в том числе на межпредметной основе;

- активного использования экспериментальных методов обучения для формирования эмпирических представлений обучающихся о физических свойствах веществ, условиях и признаках протекания химических реакций с их участием;

- отработки метапредметных умений на химическом материале.

В части предметной подготовки внимание следует обратить на следующих вопросов (тем, разделов) программы по химии:

- периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева в свете современной теории строения атома;

- теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова; современные представления о строении органических соединений;

- скорость химической реакции и факторов, влияющие на неё;

- окислительно-восстановительные реакции; моделирование и составление химических уравнений окислительно-восстановительных процессов в соответствии с заданными условиями;

- реакции ионного обмена; моделирование и составление уравнений реакций ионного обмена в соответствии с заданными условиями;

- химические свойства и способы получения металлов, неметаллов и их важнейших соединений;

- химические свойства и способы получения органических соединений (углеводородов, кислородсодержащих, азотсодержащих, биоорганических соединений);

- качественные реакции на неорганические вещества / органические соединения;

- генетическая взаимосвязь неорганических веществ / органических соединений; моделирование и составление уравнений химических реакций в соответствии с заданными условиями (схемами превращений или их описанием).

Отдельно следует отметить важность формирования расчётных умений, в том числе вовлечения обучающихся в поиск и реализацию альтернативных путей решения химических задач. В этом плане следует обратить внимание на отработку:

- способов нахождения массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси), массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного;

- способов решения задач разного уровня сложности, связанных с нахождением молекулярной формулы вещества, моделированием его структуры в соответствии с заданными условиями;

- способов решения комбинированных задач разного уровня сложности.

При этом важно:

- обучать обучающихся построению алгоритма решения задачи от искомой физической величины;

- вовлекать школьников в поиск и апробацию альтернативных путей решения задач, оценку их эффективности.

Для комплексного достижения предметных и метапредметных образовательных результатов необходимо насытить процесс обучения химии заданиями разного вида и уровня сложности, направленными:

- на формирование межпредметных понятий, раскрытие и применение их взаимосвязей с химическими понятиями;

- на раскрытие и объяснение причинно-следственных связей, зависимостей, характерных для химических объектов и процессов;

- на анализ условия задания; на выявление существенной для выполнения задания информации (в том числе данной в неявном виде);

- на генерирование идей и обоснование подходов к выполнению задания (на выдвижение и обоснование гипотез);

- на построение алгоритма выполнения задания на основе анализа его условия, включая контекстные данные;
- на анализ (состава вещества, его структуры и т.д.), сравнение (степеней окисления элементов, свойств веществ и т.д.) и классификацию (веществ, химических реакций и т.д.) химических объектов;
- на моделирование структуры вещества или химического процесса с его участием в соответствии с заданными условиями;
- на кодирование и декодирование химической информации в знаково-символических, символично-графических моделях;
- на работу с различными источниками информации и на преобразование её из одной формы в другую.

Обозначенные направления совершенствования практики обучения химии предполагают его построение на основе системно-деятельностного подхода. При этом особо востребованными будут технологии проблемного обучения, формирования межпредметных понятий, формирования универсальных учебных действий, укрупнения дидактических единиц и другие.

Важно также предусмотреть адресную помощь обучающимся с низким уровнем подготовки. Например, за счёт ресурсов внеурочной работы по предмету.

1.2.3. Методический анализ выполнения заданий обучающимися со средним уровнем подготовки (в группе от 61 до 80 т.б.), включая методические рекомендации для учителей

1.2.3.1. Описание предметной подготовки участников ЕГЭ со средним уровнем подготовки, анализ типичных дефицитов в подготовке

- Описание достигнутых предметных результатов ФГОС: освоенных тем программы, сформированных умений и т.п. (если имеются)

На основе комплексного анализа количественных показателей можно сделать вывод о том, что программный материал тематического блока «Органические соединения» освоен данной группой участников ЕГЭ по химии на высоком уровне ($80,01\% \leq$ выполнение заданий $\leq 100,00\%$), тематических блоков «Теоретические основы химии», «Химические реакции и закономерности их протекания», «Неорганические вещества» и «Методы познания в химии. Химия в быту» – на среднем уровне ($60,01\% \leq$ выполнение заданий $\leq 80,00\%$), а тематического блока «Химические расчёты» – на низком уровне ($40,01\% \leq$ выполнение заданий $\leq 60,00\%$).

При этом:

На высоком уровне ($80,01\% \leq$ выполнение заданий $\leq 100,00\%$) можно считать освоение учебных тем, связанных с изучением:

тематический блок «Теоретические основы химии»

- строения атома (задание 1);
- валентных возможностей химических элементов, характерных для них степеней окисления и их относительной электроотрицательности (задание 3);
- строения вещества (задание 4);
- основных понятий и положений теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова, современных представлений о строении органических соединений (задание 11);

тематический блок «Химические реакции и закономерности их протекания»

- классификации химических реакций с участием неорганических и органических веществ (задание 17);
- окислительно-восстановительных реакций (задание 19);
- электролиза растворов и расплавов солей (задание 20);
- гидролиза солей (задание 21);
- обратимых реакций, химического равновесия (задание 22);

тематический блок «Неорганические вещества»

- классификации и номенклатуры неорганических соединений (задание 5);
- химических свойствах металлов, неметаллов и их соединений (задание 6);
- генетической взаимосвязи неорганических веществ (задание 9);

тематический блок «Органические соединения»

- классификации и номенклатура органических соединений (задание 10);
- химических свойств углеводородов (задание 14);
- генетической взаимосвязи органических соединений (задание 16);

тематический блок «Химические расчёты»

- способов выполнения расчётов на основе химических уравнений обратимых процессов (задание 23);
- способов вычисления массовой доли и молярной концентрации вещества в растворе (задание 26);
- способов выполнения расчётов по термохимическим уравнениям (задание 27).

На среднем уровне ($60,01\% \leq$ выполнение заданий $\leq 80,00\%$) можно считать освоение учебных тем, связанных с изучением:

тематический блок «Химические реакции и закономерности их протекания»

- скорости химических реакций (задание 18);
- на более высоком уровне реакций ионного обмена (задание 30);

тематический блок «Неорганические вещества»

- химических свойствах металлов, неметаллов и их соединений (задание 7);
- качественных реакций на неорганические вещества (задание 24);

тематический блок «Органические соединения»

- химических свойств органических соединений различных классов (задания 12, 13, 15);
- качественных реакций на органические соединения (задание 24);
- генетической взаимосвязи органических соединений (задание 32);

тематический блок «Методы познания в химии. Химия и жизнь»

• вопросов применения химических знаний в повседневной жизни, а также получения и применения химических веществ и материалов (задание 25).

На низком уровне ($40,01\% \leq$ выполнение заданий $\leq 60,00\%$) можно считать освоение учебных тем, связанных с изучением:

тематический блок «Теоретические основы химии»

- учения о периодичности (задание 2);

тематический блок «Химические реакции и закономерности их протекания»

- на более высоком уровне окислительно-восстановительных реакций (задание 29);

тематический блок «Неорганические вещества»

- на более высоком уровне генетической взаимосвязи неорганических веществ (задание 31);

тематический блок «Химические расчёты»

- способов нахождения массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси), массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного (задание 28).

○ Анализ типичных дефицитов в предметной подготовке: неосвоенные или слабо освоенные темы программы, несформированные или недостаточно сформированные умения, навыки, виды познавательной деятельности, проявляющиеся в типичных ошибках при выполнении соответствующих заданий

На минимальном уровне ($00,01\% \leq$ выполнение заданий $\leq 40,00\%$) можно считать освоение учебных тем, связанных с изучением:

тематический блок «Химические расчёты»

- на более высоком уровне – способов нахождения молекулярной формулы органического соединения, моделирования и подтверждения его структуры (задание 33);
- способов решения комбинированных расчётных задач высокого уровня сложности (задание 34).

Рассмотрим наиболее вероятные причины ошибок, допущенных участниками экзамена со средним уровнем предметной подготовки, на примере заданий открытого варианта КИМ.

Задание 33

Условие задания требовало на основе содержащихся в нём данных установить молекулярную формулу органического вещества, определить его структуру и подтвердить её составлением уравнения описанной в задании химической реакции.

Вероятные предметные дефициты:

Недостаточный уровень сформированности расчётных умений, связанных с нахождением молекулярной формулы соединения.

Недостаточный уровень знаний об особенностях строения, химических свойствах и способах получения органических соединений, в частности о получении сложных эфиров в реакции этерификации.

Недостаточный уровень сформированности умений по моделированию структуры органического соединения, а также химической реакции с его участием на основе заданных условий.

Задание 34

Условие задания требовало на основе содержащихся в нём данных рассчитать объём воды, израсходованной на растворение исходного олеума.

Вероятные предметные дефициты:

Недостаточный уровень знаний о способах решения задач с использованием понятий «массовая доля вещества в растворе», «молярная концентрация» и других.

Недостаточный уровень сформированности расчётных умений высокого уровня сложности, связанных с расчётами на основе нескольких химических уравнений и с использованием указанных выше понятий.

Недостаточный уровень знаний об олеуме, его получении и химических свойствах.

Представление о последовательности изучения выявленных учебных тем, освоенных на минимальном уровне, дают данные таблицы 2-18.

Таблица 2-6

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП
1	Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ; Нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания	10–11 класс (базовый уровень): 10 класс, п. 117.6.1.2 10–11 класс (углубленный уровень): 10 класс, п. 118.6.1.5

- Реалистичные «зоны роста» в части предметной подготовки для уверенного получения 80 и более т.б.

Повышению качества предметной подготовки обучающихся со средним уровнем освоения программного материала может способствовать отработка учебных тем, связанных с изучением:

- учения о периодичности;
- окислительно-восстановительных реакций, включая моделирование и составление уравнений химических реакций в соответствии с заданными условиями;
- генетической взаимосвязи неорганических веществ, включая моделирование и составление уравнений химических реакций в соответствии с заданными условиями;
- способов нахождения массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси), массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного;
- способов решения задач высокого уровня сложности, связанных с нахождением молекулярной формулы вещества, моделированием его структуры в соответствии с заданными условиями;
- способов решения комбинированных задач высокого уровня сложности.

1.2.3.2. Методический анализ качества освоения метапредметных результатов ФГОС участниками ЕГЭ со средним уровнем подготовки

- Развернутый комментарий на основе заданий / групп заданий, на успешность выполнения которых могла повлиять достаточная или недостаточная сформированность метапредметных умений, с указанием соответствующих метапредметных умений и их проявления в типичных ошибках в ответах участников экзамена на соответствующие задания;

Рассмотрим возможное влияние метапредметных умений на выполнение заданий с минимальным уровнем доли полных верных ответов с учётом содержания заданий открытого варианта КИМ.

Задание 33

Условие задания требовало на основе содержащихся в нём данных установить молекулярную формулу органического вещества, определить его структуру и подтвердить её составлением уравнения описанной в задании химической реакции.

Доля участников, давших полный правильный ответ:

- все варианты КИМ: 20,79% (минимальный уровень освоения программного материала).

Сопряжённые с выполнением задания метапредметные умения:

- научный тип мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;
- самостоятельно получать информацию из источников разных типов, осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;
- самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;
- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;
- устанавливать существенный признак или основание для сравнения, классификации и обобщения;
- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;
- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности и другие.

Возможные причины затруднений у участников экзамена, не справившихся с заданием:

Неверный анализ условия задания.

Генерирование ошибочных идей (гипотез) выполнения задания, построение неверного плана выполнения задания (решения задачи) в связи с недостаточным уровнем теоретических знаний по предмету, а также математической подготовки.

Построение ошибочных причинно-следственных зависимостей между физическими величинами, а также между заданным описанием особенностей строения, свойств, способов получения органического соединения и его химическим строением.

Выбор неверных оснований для анализа предложенного условия задачи или же неверный ход этого процесса.

Выбор неверных оснований для моделирования структуры органического соединения, а также химической реакции с его участием.

Задание 34

Условие задания требовало на основе содержащихся в нём данных рассчитать объём воды, израсходованной на растворение исходного олеума.

Доля участников, давших полный правильный ответ:

- все варианты КИМ: 10,31% (минимальный уровень освоения программного материала).

Сопряжённые с выполнением задания метапредметные умения:

- научный тип мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;
- самостоятельно получать информацию из источников разных типов, осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;
- самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;

- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;
- устанавливать существенный признак или основание для сравнения, классификации и обобщения;
- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;
- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности и другие.

Возможные причины затруднений у участников экзамена, не справившихся с заданием:

Неверный анализ условия задания.

Генерирование ошибочных идей (гипотез) выполнения задания, построение неверного алгоритма решения задачи в связи с недостаточным уровнем теоретических знаний по предмету, а также математической подготовки.

Построение ошибочных причинно-следственных зависимостей между физическими величинами, а также между заданным описанием превращений веществ и продуктами этих превращений.

Выбор неверных оснований для анализа предложенного условия задачи или же неверный ход этого процесса.

Выбор неверных оснований для моделирования химических реакций в соответствии с заданным описанием их превращений.

- Предположение о достигнутых и недостигнутых метапредметных результатах ФГОС

У участников экзамена со средним уровнем подготовки можно предположить недостаточную отработку УУД на химическом материале, особенно таких, как:

- самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;
- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях.

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

В практике обучения школьников со средним уровнем подготовки по химии важно обеспечить:

- отработку и углубление понятийно-теоретических знаний по предмету, а также освоение дедуктивной логики их применения при выполнении заданий, особенно повышенного и высокого уровней сложности;
- активное вовлечение обучающихся в выполнение экспериментальных работ;
- отработку метапредметных умений на химическом материале.

В части предметной подготовки внимание следует обратить на следующие вопросы (темы, разделы) программы по химии:

- периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева в свете современной теории строения атома;
- окислительно-восстановительные реакции; моделирование и составление химических уравнений окислительно-восстановительных процессов в соответствии с заданными условиями;

- генетическая взаимосвязь неорганических веществ / органических соединений; моделирование и составление уравнений химических реакций в соответствии с заданными условиями (схемами превращений или их описанием).

Отдельно необходимо обозначить важность усложнения расчётных умений обучающихся, в том числе путём:

- усиления математической компоненты обучения решению задач;
- обучение учащихся построению алгоритма решения задачи от искомой физической величины;
- вовлечения школьников в поиск и апробацию альтернативных путей решения задач, оценку их эффективности.

При этом, в части обучения учащихся со средним уровнем подготовки решению задач внимание следует обратить на отработку:

- способов нахождения массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси), массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного;
- способов решения задач высокого уровня сложности, связанных с нахождением молекулярной формулы вещества, моделированием его структуры в соответствии с заданными условиями;
- способов решения комбинированных задач высокого уровня сложности.

Для комплексного достижения предметных и метапредметных образовательных результатов данной группой обучающихся также необходимо обеспечить вовлечённость их в выполнение заданий разного вида и уровня сложности, направленных:

- на формирование межпредметных понятий, раскрытие и применение их взаимосвязей с химическими понятиями;
- на раскрытие и объяснение причинно-следственных связей, зависимостей, характерных для химических объектов и процессов;
- на анализ условия задания; на выявление существенной для выполнения задания информации (в том числе данной в неявном виде);
- на генерирование идей и обоснование подходов к выполнению задания (на выдвижение и обоснование гипотез);
- на построение алгоритма выполнения задания на основе анализа его условия, включая контекстные данные;
- на анализ (состава вещества, его структуры и т.д.), сравнение (степеней окисления элементов, свойств веществ и т.д.) и классификацию (веществ, химических реакций и т.д.) химических объектов;
- на моделирование структуры вещества или химического процесса с его участием в соответствии с заданными условиями;
- на кодирование и декодирование химической информации в знаково-символических, символическо-графических моделях;
- на работу с различными источниками информации и на преобразование её из одной формы в другую.

В обучении школьников со средним уровнем подготовки также важно обеспечить построение процесса обучения на основе системно-деятельностного подхода, а также применение в нём технологий проблемного обучения, формирования межпредметных понятий, формирования универсальных учебных действий, укрупнения дидактических единиц и других.

При необходимости следует предусмотреть адресную помощь, например, за счёт ресурсов внеурочной работы по предмету.

1.2.4. Методический анализ выполнения заданий обучающимися с высоким уровнем подготовки (в группе от 81 т.б. и выше), включая методические рекомендации для учителей

1.2.4.1. Описание предметной подготовки участников ЕГЭ с высоким уровнем подготовки, анализ типичных дефицитов в подготовке

○ Описание достигнутых предметных результатов ФГОС: освоенных тем программы, сформированных умений и т.п. (если имеются)

На основе комплексного анализа количественных показателей можно сделать вывод о том, что программный материал всех тематических блоков освоен данной группой участников ЕГЭ по химии на высоком уровне ($80,01\% \leq \text{выполнение заданий} \leq 100,00\%$).

Соответственно, подавляющая часть учебных тем школьного курса химии также освоена ими на высоком уровне. Исключение составляют следующие из них:

- на среднем уровне ($60,01\% \leq \text{выполнение заданий} \leq 80,00\%$) можно считать освоение учебных тем, связанных с изучением:

тематический блок «Теоретические основы химии»

- учения о периодичности (задание 2);

тематический блок «Химические расчёты»

- на более высоком уровне – способов нахождения молекулярной формулы органического соединения, моделирования и подтверждения его структуры (задание 33).

- на низком уровне ($40,01\% \leq \text{выполнение заданий} \leq 60,00\%$) можно считать освоение учебных тем, связанных с изучением:

тематический блок «Химические расчёты»

- способов решения комбинированных расчётных задач высокого уровня сложности (задание 34).

○ Анализ типичных дефицитов в предметной подготовке: неосвоенные или слабо освоенные темы программы, несформированные или недостаточно сформированные умения, навыки, виды познавательной деятельности, проявляющиеся в типичных ошибках при выполнении соответствующих заданий

Для данной категории участников экзамена недостаточно сформированными можно считать расчётные умения, связанные с решением комбинированных задач высокого уровня сложности.

Таблица 2-7

п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП
	-	-

○ Реалистичные «зоны роста» в части предметной подготовки для получения 100 т.б.

Повышению качества предметной подготовки обучающихся с высоким уровнем освоения программного материала может способствовать отработка учебных тем, связанных с изучением:

- учения о периодичности;

- способов решения задач высокого уровня сложности, связанных с нахождением молекулярной формулы вещества, моделированием его структуры в соответствии с заданными условиями;

- способов решения комбинированных задач высокого уровня сложности.

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

В практике обучения школьников с высоким уровнем подготовки по химии важно обеспечить:

- углублённый уровень теоретической подготовки по предмету, а также освоение дедуктивной логики применения освоенных знаний и способов действий при выполнении заданий;
- активное вовлечение обучающихся в выполнение экспериментальных работ;
- отработку метапредметных умений на химическом материале.

В части предметной подготовки внимание следует обратить на изучение периодического закона и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева в свете современной теории строения атома, а также на отработку расчётных умений обучающихся. При этом важно:

- усилить математическую компоненту обучения решению задач;
- обучать обучающихся построению алгоритма решения задачи от искомой величины;
- вовлекать школьников в поиск и апробацию альтернативных путей решения задач, оценку их эффективности;
- последовательно повышать меру самостоятельности обучающихся при построении алгоритма (плана) решения задач, особенно высокого уровня сложности.

Для комплексного достижения предметных и метапредметных образовательных результатов данной группой обучающихся также необходимо обеспечить вовлечённость их в выполнение заданий разного вида и уровня сложности, направленных:

- на формирование межпредметных понятий, раскрытие и применение их взаимосвязей с химическими понятиями;
- на раскрытие и объяснение причинно-следственных связей, зависимостей, характерных для химических объектов и процессов;
- на анализ условия задания; на выявление существенной для выполнения задания информации (в том числе данной в неявном виде);
- на генерирование идей и обоснование подходов к выполнению задания (на выдвижение и обоснование гипотез);
- на построение алгоритма выполнения задания на основе анализа его условия, включая контекстные данные;
- на анализ, сравнение и классификацию химических объектов;
- на моделирование структуры вещества или химического процесса с его участием в соответствии с заданными условиями;
- на кодирование и декодирование химической информации в знаково-символических, символично-графических моделях;
- на работу с различными источниками информации и на преобразование её из одной формы в другую.

В обучении школьников с высоким уровнем подготовки сохраняют свою актуальность следующие методические приоритеты:

- системно-деятельностный подход;
- технологии: проблемного обучения, формирования межпредметных понятий, формирования универсальных учебных действий, укрупнения дидактических единиц и другие.

При необходимости следует предусмотреть адресную помощь обучающимся.

1.3. Рекомендации администрации ОО, ИПК / ИРО, иным организациям, реализующим программы профессионального развития учителей по совершенствованию преподавания учебного предмета

1.3.1. 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

Учитывая перечень заданий с отрицательной динамикой результативности выполнения, в практике работы школьных и районных методических объединений рекомендуется организация и проведение мероприятий (методических семинаров, семинаров по обмену опытом, открытых уроков и др.) по следующим тематическим направлениям:

- Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева в свете теории строения атома. Характеристика химического элемента по его положению в периодической системе.
- Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова.
- Классификации химических реакций с участием неорганических и органических веществ.
- Реакции ионного обмена.
- Электролиза растворов и расплавов солей.
- Химические свойства металлов, неметаллов и их соединений.
- Распознавание неорганических веществ и органических соединений.
- Решение задач с использованием понятий «массовая доля вещества в растворе», «молярная концентрация».
- Решение задач на вывод молекулярной формулы органического соединения. Моделирование и подтверждение его структуры в соответствии с заданными условиями.

1.3.2. Рекомендуемые ИПК / ИРО, иным организациям, реализующим программы профессионального развития учителей, направления повышения квалификации (в форме курсов, отдельных мероприятий, консультаций и т.п.) с учетом выявленных дефицитов предметной подготовки

Рекомендуемые мероприятия:

1) региональный семинар для руководителей школьных / муниципальных методических объединений учителей химии, посвященный рассмотрению основных результатов ГИА (ЕГЭ) в 2026 г. как основы для корректировки планов работы методических объединений в 2026/27 учебном году;

2) курсы повышения квалификации:

- Инструменты эффективного обучения химии в контексте результатов ГИА (от 36 час.).

Примечание: основу курса должны составить вопросы содержания и методики обучения химии в разрезе заданий КИМ ГИА с отрицательной динамикой результатов выполнения.

- Методика обучения решению химических задач (от 24 час.).

3) региональный предметно-методический проект «Решаем вместе»:

цикл вебинаров на тему:

- ЕГЭ по химии: выполнение заданий базового и повышенного уровней сложности.
- ЕГЭ по химии: выполнение заданий высокого уровня сложности.

4) региональные научно-методические семинары:

- Закономерности протекания химических реакций.
- Химические свойства кислых солей.
- Генетическая взаимосвязь неорганических веществ.
- Современные представления о строении органических соединений.
- Генетическая взаимосвязь органических соединений и механизмы реакций с их участием.
- Решение задач высокого уровня сложности.

5) адресная методическая поддержка руководителей методических объединений, учителей химии (консультации и др.);

6) выездные методические мероприятия на базе муниципалитетов (по запросу и согласованию с муниципальными методическими службами);

7) научно-методическая деятельность по следующим направлениям:

- методика проблемного обучения химии;
- методика формирования межпредметных понятий в обучении химии;
- методика формирования УУД;
- методика обучения решению химических задач.

1.3.3. Рекомендации по другим направлениям (при наличии)

Для расширения возможностей адресной подготовки обучающихся по химии, особенно с высоким уровнем освоения программного материала, на уровне образовательной организации целесообразно предусмотреть разработку для школьников индивидуальных или индивидуально-групповых образовательных маршрутов. Данные маршруты могут предполагать:

- обучение школьников в дифференцированных профильных группах, особенно в 11 классе;
- изучение вариативных химических курсов; например, в рамках внеурочной деятельности;
- участие обучающихся в сетевых формах подготовки в соответствии с их индивидуальными образовательными потребностями;
- участие обучающихся в муниципальных мероприятиях по подготовке к ГИА, а также в мероприятиях регионального предметно-методического проекта «Решаем вместе» (февраль-май 2027 г.);
- участие обучающихся в олимпиадах и иных конкурсных мероприятиях по химии;
- меры психолого-педагогической помощи обучающимся и их законным представителям (при необходимости).