

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Государственное автономное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования Свердловской области
«Институт развития образования»
(ГАОУ ДПО СО «ИРО»)

Приказ ИРО от 02.07.2026 №42-ГИА
«О подготовке информационно-аналитических,
статистических материалов (по модели ФИПИ, РОН)
по результатам ГИА (ЕГЭ, ОГЭ) в 2026 году
на территории Свердловской области»

**Методические рекомендации по итогам статистико-аналитического отчета о результатах
государственной итоговой аттестации по химии в форме единого государственного экзамена в
2026 году в Свердловской области**

Екатеринбург, 2026

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

1.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ

1.1.1. 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	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	Задание №1. 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 КЭС 1.1. 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 КТ 5. 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	Б	77,01	59,88	70,34	82,91	93,11
2	Задание №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	Б	75,5	51,74	68,11	83,54	94,89

	КЭС 1.2. 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 КТ 6. Сформированность умения объяснять закономерности изменения свойств химических элементов и образуемых ими соединений по периодам и группам						
3	Задание №3. Электроотрицательность. Валентность. Степень окисления КЭС 1.3. Валентность. Электроотрицательность. Степень окисления КТ 2.1. характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств неорганических и органических веществ и их превращений	Б	68,97	30,52	57,74	83,7	96,67
4	Задание №4. Виды химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная) и механизмы её образования. Межмолекулярные взаимодействия. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решёток. Зависимость свойств веществ от типа кристаллической решётки КЭС 1.4. 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 КТ 2.1. характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств неорганических и органических веществ и их превращений	Б	64,03	17,15	49,34	83,39	97,56
5	Задание №5. Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ КЭС 2.1. Классификация неорганических соединений. Номенклатура неорганических веществ КТ 4.1. неорганические вещества, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации изучаемых химических объектов	Б	61,84	9,3	48,43	81,8	96,67
6	Задание №6. 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	П	82,93	44,04	79,27	96,6	99,67

	соединений). Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Среда водных растворов веществ: кислая, нейтральная, щелочная. Степень диссоциации. Реакции ионного обмена. Идентификация неорганических соединений. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы КЭС 1.9. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Среда водных растворов веществ: кислая, нейтральная, щелочная. Степень диссоциации. Реакции ионного обмена; КЭС 2.2. Химические свойства важнейших металлов (натрий, калий, кальций, магний, алюминий, цинк, хром, железо, медь) и их соединений. Общие способы получения металлов; КЭС 2.3. Химические свойства важнейших неметаллов (галогенов, серы, азота, фосфора, углерода и кремния) и их соединений (оксидов, кислородсодержащих кислот, водородных соединений) КТ 12. 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; КТ 2.1. характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств неорганических и органических веществ и их превращений						
7	Задание №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) КЭС 2.2. Химические свойства важнейших металлов (натрий, калий, кальций, магний, алюминий, цинк, хром, железо, медь) и их соединений. Общие способы получения металлов; КЭС 2.3. Химические свойства важнейших неметаллов (галогенов, серы, азота, фосфора, углерода и кремния) и их соединений (оксидов, кислородсодержащих кислот, водородных соединений)	П	37,77	3,63	18,57	45,33	85,78

	КТ 12. 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; КТ 3.1. наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия веществ, относящихся к изученным классам органических и неорганических соединений; КТ 3.2. химическую символику для составления формул неорганических веществ, молекулярных и структурных (развёрнутых, сокращённых и скелетных) формул органических веществ						
8	Задание №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) КЭС 2.2. Химические свойства важнейших металлов (натрий, калий, кальций, магний, алюминий, цинк, хром, железо, медь) и их соединений. Общие способы получения металлов; КЭС 2.3. Химические свойства важнейших неметаллов (галогенов, серы, азота, фосфора, углерода и кремния) и их соединений (оксидов, кислородсодержащих кислот, водородных соединений) КТ 12. 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; КТ 3.1. наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия веществ, относящихся к изученным классам органических и неорганических соединений; КТ 3.2. химическую символику для составления формул неорганических веществ,	П	52,08	6,83	29,0	73,34	95,89

	молекулярных и структурных (развёрнутых, сокращённых и скелетных) формул органических веществ						
9	Задание №9. Генетическая связь неорганических веществ, принадлежащих к различным классам КЭС 2.4. Генетическая связь неорганических веществ, принадлежащих к различным классам КТ 7.1. окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций; КТ 7.2. уравнения реакций различных типов; полные и сокращённые уравнения реакций ионного обмена, учитывая условия, при которых эти реакции идут до конца; КТ 7.3. реакций гидролиза, реакций комплексообразования (на примере гидроксокомплексов цинка и алюминия)	П	61,52	23,55	49,08	73,42	94,89
10	Задание №10. Представление о классификации органических веществ. Номенклатура органических соединений (систематическая) и тривиальные названия важнейших представителей классов органических веществ КЭС 3.3. Представление о классификации органических веществ. Номенклатура органических соединений (систематическая) и тривиальные названия важнейших представителей классов органических веществ КТ 4.2. органические вещества, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации изучаемых химических объектов	Б	74,32	22,97	66,8	93,67	99,11
11	Задание №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 КЭС 3.1. 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; КЭС 3.2. Понятие о функциональной группе. Ориентационные эффекты заместителей КТ 8.1. 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	Б	55,85	13,08	35,3	77,22	93,33

	молекулах, а также от особенностей реализации различных механизмов протекания реакций						
12	Задание №12. Химические свойства углеводов: алканов, циклоалканов, алкенов, алкадиенов, алкинов, аренов. Химические свойства кислородсодержащих соединений: спиртов, фенола, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, сложных эфиров КЭС 3.10. Спирты. Предельные одноатомные спирты. Химические свойства: взаимодействие с натрием как способ установления наличия гидроксогруппы, с галогеноводородами как способ получения растворителей, внутрии межмолекулярная дегидратация. Реакция горения. Получение этанола: реакция брожения глюкозы, гидратация этилена. Этиленгликоль и глицерин как представители предельных многоатомных спиртов; КЭС 3.11. Фенол. Химические свойства фенола (реакции с натрием, гидроксидом натрия, бромом). Получение фенола; КЭС 3.12. 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; КЭС 3.13. 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; КЭС 3.14. 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; КЭС 3.15. 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	П	55,16	5,81	31,36	79,59	98,89

	свойства крахмала: гидролиз, качественная реакция с иодом. Химические свойства целлюлозы: гидролиз, получение эфиров целлюлозы. Понятие об искусственных волокнах (вискоза, ацетатный шёлк); КЭС 3.5. 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; КЭС 3.6. Алкены. Химические свойства: реакции присоединения (галогенирование, гидрирование, гидрогалогенирование, гидратация), горения, окисления и полимеризации. Промышленные и лабораторные способы получения алкенов; КЭС 3.7. Алкадиены. Химические свойства алкадиенов: реакции присоединения (гидрирование, галогенирование), горения и полимеризации. Получение алкадиенов; КЭС 3.8. 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; КЭС 3.9. 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 углеводов КТ 8.2. характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций; КТ 9. 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)						
13	Задание №13. Химические свойства жиров. Мыла́ как соли высших карбоновых кислот Химические свойства глюкозы. Дисахариды: сахароза, мальтоза. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Гидролиз дисахаридов. Полисахариды: крахмал, гликоген. Химические свойства крахмала и целлюлозы. Характерные химические свойства аминов. Аминокислоты и белки. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Основные аминокислоты, образующие белки.	Б	51,14	19,19	39,24	60,44	82,67

	Важнейшие способы получения аминов и аминокислот. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные (цветные) реакции на белки КЭС 3.14. 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; КЭС 3.15. 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); КЭС 3.16. 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; КЭС 3.17. Аминокислоты и белки. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Основные аминокислоты, образующие белки. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные (цветные) реакции на белки КТ 8.2. характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций; КТ 9. 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)						
14	Задание №14. Химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, алкадиенов, алкинов, аренов. Реакции замещения	П	47,87	3,78	21,26	70,33	95,11

галогена на гидроксогруппу. Действие на галогенпроизводные водного и спиртового раствора щёлочи. Взаимодействие дигалогеналканов с магнием и цинком. Использование галогенпроизводных углеводородов при синтезе органических веществ. Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции. Понятие о нуклеофиле и электрофиле. Правило Марковникова. Правило Зайцева КЭС 3.4. Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции. Понятие о нуклеофиле и электрофиле. Правило Марковникова. Правило Зайцева; КЭС 3.5. 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; КЭС 3.6. Алкены. Химические свойства: реакции присоединения (галогенирование, гидрирование, гидрогалогенирование, гидратация), горения, окисления и полимеризации. Промышленные и лабораторные способы получения алкенов; КЭС 3.7. Алкадиены. Химические свойства алкадиенов: реакции присоединения (гидрирование, галогенирование), горения и полимеризации. Получение алкадиенов; КЭС 3.8. 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; КЭС 3.9. 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 КТ 8.2. характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций; КТ 9. 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)						
---	--	--	--	--	--	--

15	Задание №15. Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров. Важнейшие способы получения кислородсодержащих органических соединений КЭС 3.10. Спирты. Предельные одноатомные спирты. Химические свойства: взаимодействие с натрием как способ установления наличия гидроксогруппы, с галогеноводородами как способ получения растворителей, внутрии межмолекулярная дегидратация. Реакция горения. Получение этанола: реакция брожения глюкозы, гидратация этилена. Этиленгликоль и глицерин как представители предельных многоатомных спиртов; КЭС 3.11. Фенол. Химические свойства фенола (реакции с натрием, гидроксидом натрия, бромом). Получение фенола; КЭС 3.12. 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; КЭС 3.13. 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; КЭС 3.14. 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; КЭС 3.15. 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	П	56,35	2,18	30,97	86,31	98,67
----	--	---	-------	------	-------	-------	-------

	свойства целлюлозы: гидролиз, получение эфиров целлюлозы. Понятие об искусственных волокнах (вискоза, ацетатный шёлк) КТ 8.2. характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций; КТ 9. 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)						
16	Задание №16. Генетическая связь между классами органических соединений КЭС 3.20. Генетическая связь между классами органических соединений КТ 8.2. характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций	П	63,35	13,37	46,59	86,39	97,56
17	Задание №17. Химическая реакция. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ КЭС 1.5. Химическая реакция. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ КТ 4.3. по различным признакам (числу и составу реагирующих веществ, тепловому эффекту реакции, изменению степеней окисления элементов, обратимости реакции, участию катализатора, по числу фаз)	Б	49,08	7,85	29,66	68,35	86,44
18	Задание №18. Скорость реакции, её зависимость от различных факторов КЭС 1.6. Скорость реакции, её зависимость от различных факторов КТ 1.3. представления о механизмах химических реакций, термодинамических и кинетических закономерностях их протекания, о химическом равновесии, дисперсных системах	Б	67,41	20,35	60,37	82,12	94,67
19	Задание №19. Окислительно-восстановительные реакции. Поведение веществ в средах с разным значением pH. Методы электронного баланса КЭС 1.12. Окислительно-восстановительные реакции. Поведение веществ в средах с разным значением pH. Методы электронного баланса КТ 7.1. окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций	Б	81,86	36,05	81,76	94,46	99,33
20	Задание №20. Электролиз расплавов и растворов солей КЭС 1.13. Электролиз растворов и расплавов солей КТ 7.2. уравнения реакций различных типов; полные и сокращённые уравнения реакций ионного обмена, учитывая условия, при которых эти реакции идут до конца	Б	66,32	14,24	55,25	85,6	97,78

21	Задание №21. Гидролиз солей. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН) раствора КЭС 1.10. Гидролиз солей. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН) раствора КТ 7.3. реакций гидролиза, реакций комплексообразования (на примере гидроксокомплексов цинка и алюминия)	Б	72,3	20,93	68,5	87,66	96,44
22	Задание №22. Обратимые реакции. Химическое равновесие. Факторы, влияющие на состояние химического равновесия. Принцип Ле Шателье КЭС 1.8. Обратимые реакции. Химическое равновесие. Факторы, влияющие на состояние химического равновесия. Принцип Ле Шателье КТ 1.3. представления о механизмах химических реакций, термодинамических и кинетических закономерностях их протекания, о химическом равновесии, дисперсных системах	П	55,85	13,23	39,37	71,28	94,67
23	Задание №23. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Расчёты количества вещества, массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ КЭС 1.8. Обратимые реакции. Химическое равновесие. Факторы, влияющие на состояние химического равновесия. Принцип Ле Шателье; КЭС 5.1. Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ; КЭС 5.7. Расчёты с использованием понятий «массовая доля», «молярная концентрация», «растворимость» КТ 1.3. представления о механизмах химических реакций, термодинамических и кинетических закономерностях их протекания, о химическом равновесии, дисперсных системах; КТ 10.2. массовой или объёмной доли, выхода продукта реакции	Б	83,18	39,1	82,61	96,6	99,0
24	Задание №24. Идентификация неорганических соединений. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Идентификация органических соединений. Решение экспериментальных задач на распознавание веществ КЭС 2.5. Идентификация неорганических соединений. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы; КЭС 3.19. Идентификация органических соединений. Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ КТ 11. Владение системой знаний о методах научного познания явлений природы, используемых в естественных науках и умение применять эти	П	40,49	2,91	20,01	54,51	84,22

	знания при экспериментальном исследовании веществ и для объяснения химических явлений, имеющих место в природе, практической деятельности человека и в повседневной жизни; КТ 13. 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						
25	Задание №25. 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. Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации. Классификация волокон КЭС 3.18. Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации. Классификация волокон; КЭС 4.1. Химия в повседневной жизни. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии; КЭС 4.2. Химия и здоровье. Химия в медицине. Химия и сельское хозяйство. Химия в промышленности. Химия и энергетика: природный и попутный нефтяной	Б	32,45	6,1	14,7	38,13	74,67

	газы, их состав и использование. Состав нефти и её переработка (природные источники углеводородов); КЭС 4.3. 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; КЭС 4.4. 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 КТ 1.4. фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических и органических веществ в быту и практической деятельности человека; КТ 1.5. общие научные принципы химического производства (на примере производства серной кислоты, аммиака, метанола, переработки нефти); КТ 14. 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; КТ 15. Сформированность умения прогнозировать, анализировать и оценивать информацию с позиций экологической 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; КТ 2.2. взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других предметов для более осознанного понимания и объяснения сущности материального единства мира						
26	Задание №26. Расчеты массовой доли и молярной концентрации вещества в растворе КЭС 1.11. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворённого вещества, молярная концентрация. Насыщенные и ненасыщенные растворы, растворимость. Кристаллогидраты; КЭС 5.7.	Б	61,06	13,66	48,03	79,43	93,56

	Расчёты с использованием понятий «массовая доля», «молярная концентрация», «растворимость» КТ 10.1. 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)						
27	Задание №27. Расчёты теплового эффекта (по термохимическим уравнениям). КЭС 5.2. Расчёты теплового эффекта реакции; КЭС 5.3. Расчёты объёмных отношений газов при химических реакциях КТ 10.3. теплового эффекта реакций	Б	75,05	18,02	69,82	95,41	98,89
28	Задание №28. Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного КЭС 5.4. Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); КЭС 5.5. Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного КТ 10.2. массовой или объёмной доли, выхода продукта реакции; КТ 10.4. объёмных отношений газов	Б	49,04	2,33	27,17	68,67	94,22
29	Задание №29. Окислительно-восстановительные реакции. Поведение веществ в средах с разным значением pH. Методы электронного баланса КЭС 1.12. Окислительно-восстановительные реакции. Поведение веществ в средах с разным значением pH. Методы электронного баланса КТ 12. 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; КТ 7.1. окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций; КТ 8.2. характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций	В	52,31	2,76	30,38	75,63	94,56

30	Задание №30. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Среда водных растворов веществ: кислая, нейтральная, щелочная. Степень диссоциации. Реакции ионного обмена КЭС 1.9. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Среда водных растворов веществ: кислая, нейтральная, щелочная. Степень диссоциации. Реакции ионного обмена КТ 12. 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; КТ 7.2. уравнения реакций различных типов; полные и сокращённые уравнения реакций ионного обмена, учитывая условия, при которых эти реакции идут до конца; КТ 8.2. характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций	В	48,24	2,03	28,74	65,74	92,0
31	Задание №31. Генетическая связь неорганических веществ, принадлежащих к различным классам КЭС 2.2. Химические свойства важнейших металлов (натрий, калий, кальций, магний, алюминий, цинк, хром, железо, медь) и их соединений. Общие способы получения металлов; КЭС 2.3. Химические свойства важнейших неметаллов (галогенов, серы, азота, фосфора, углерода и кремния) и их соединений (оксидов, кислородсодержащих кислот, водородных соединений); КЭС 2.4. Генетическая связь неорганических веществ, принадлежащих к различным классам КТ 13. 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; КТ 7.1. окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций; КТ 7.3. реакций гидролиза, реакций	В	41,64	1,82	18,47	56,76	90,06

	комплексообразования (на примере гидроксокомплексов цинка и алюминия); КТ 8.2. характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций						
32	Задание №32. Генетическая связь между классами органических соединений КЭС 3.20. Генетическая связь между классами органических соединений КТ 13. 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; КТ 7.1. окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций; КТ 8.2. характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций	В	38,24	0,17	8,9	55,09	93,33
33	Задание №33. 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; установление структурной формулы органического вещества на основе его химических свойств или способов получения КЭС 5.1. Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ; КЭС 5.8. Нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания КТ 10.5. по нахождению химической формулы вещества; КТ 14. 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,	В	23,94	0,07	4,1	31,61	65,0

	перерабатывать её и использовать в соответствии с поставленной учебной задачей						
34	Задание №34. Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси). Расчёты массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества. Расчёты с использованием понятий «массовая доля», «молярная концентрация», «растворимость» КЭС 5.4. Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); КЭС 5.6. Расчёты массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества; КЭС 5.7. Расчёты с использованием понятий «массовая доля», «молярная концентрация», «растворимость» КТ 10.1. 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); КТ 14. 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	В	13,72	0,44	2,69	11,23	46,06

Таблица 2-2

Номер задания / критерия оценивания в КИМ	Количество полученных первичных баллов	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., %
6	0	34,01	7,35	0,63	0,0
6	1	43,9	26,77	5,54	0,67
6	2	22,09	65,88	93,83	99,33
7	0	93,31	69,69	37,18	4,22
7	1	6,1	23,49	34,97	20,0
7	2	0,58	6,82	27,85	75,78
8	0	87,5	57,09	10,76	0,44
8	1	11,34	27,82	31,8	7,33

8	2	1,16	15,09	57,44	92,22
14	0	93,31	69,29	18,83	2,0
14	1	5,81	18,9	21,68	5,78
14	2	0,87	11,81	59,49	92,22
15	0	96,51	59,45	8,39	0,67
15	1	2,62	19,16	10,6	1,33
15	2	0,87	21,39	81,01	98,0
22	0	77,91	36,88	10,13	0,44
22	1	17,73	47,51	37,18	9,78
22	2	4,36	15,62	52,69	89,78
23	0	50,29	10,89	2,06	0,44
23	1	21,22	12,99	2,69	1,11
23	2	28,49	76,12	95,25	98,44
24	0	94,77	69,69	24,37	3,56
24	1	4,65	20,6	42,25	24,44
24	2	0,58	9,71	33,39	72,0
29	0	96,22	64,7	20,09	4,22
29	1	2,03	9,84	8,54	2,44
29	2	1,74	25,46	71,36	93,33
30	0	96,51	64,7	27,53	5,56
30	1	2,91	13,12	13,45	4,89
30	2	0,58	22,18	59,02	89,56
31	0	94,48	55,25	11,71	0,22
31	1	4,07	22,44	14,87	1,33
31	2	1,16	16,4	28,48	9,56
31	3	0,29	4,99	24,53	15,78
31	4	0,0	0,92	20,41	73,11
32	0	99,13	74,54	12,66	0,44
32	1	0,87	13,25	12,97	0,0
32	2	0,0	6,82	19,15	1,56
32	3	0,0	4,2	15,98	4,89
32	4	0,0	0,92	19,94	16,67
32	5	0,0	0,26	19,3	76,44
33	0	99,71	90,55	44,78	6,22
33	1	0,29	4,33	8,39	2,89
33	2	0,0	3,28	22,47	15,56

33	3	0,0	1,84	24,37	75,33
33	4	0,0	0,0	0,0	0,0
34	0	98,26	89,9	62,97	12,89
34	1	1,74	9,45	29,59	27,11
34	2	0,0	0,66	6,96	25,78
34	3	0,0	0,0	0,47	31,33
34	4	0,0	0,0	0,0	2,89

Для анализа основных статистических характеристик заданий используется обобщенный план варианта КИМ по предмету (см. Спецификацию КИМ для проведения ЕГЭ по учебному предмету в 2026 году) с указанием средних по региону процентов выполнения заданий каждой линии, каждого критерия оценивания заданий с политомической оценкой (Таб. 2-13, Таб. 2-14).

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 (59,88%), №2 (51,74%), №23 (39,1%)	№23 (82,61%), №19 (81,76%), №1 (70,34%)	№23 (96,6%), №27 (95,41%), №19 (94,46%)	№19 (99,33%), №10 (99,11%), №23 (99,0%)
Наименее успешно выполненные задания базового уровня сложности	№28 (2,33%), №25 (6,1%), №17 (7,85%)	№25 (14,7%), №28 (27,17%), №17 (29,66%)	№25 (38,13%), №13 (60,44%), №17 (68,35%)	№25 (74,67%), №13 (82,67%), №17 (86,44%)
Наиболее успешно выполненные задания повышенного уровня сложности	№6 (44,04%), №9 (23,55%), №16 (13,37%)	№6 (79,27%), №9 (49,08%), №16 (46,59%)	№6 (96,6%), №16 (86,39%), №15 (86,31%)	№6 (99,67%), №12 (98,89%), №15 (98,67%)
Наименее успешно выполненные задания повышенного уровня сложности	№15 (2,18%), №24 (2,91%), №7 (3,63%)	№7 (18,57%), №24 (20,01%), №14 (21,26%)	№7 (45,33%), №24 (54,51%), №14 (70,33%)	№24 (84,22%), №7 (85,78%), №22 (94,67%)
Наиболее успешно выполненные задания высокого уровня сложности	№29 (2,76%), №30 (2,03%), №31 (1,82%)	№29 (30,38%), №30 (28,74%), №31 (18,47%)	№29 (75,63%), №30 (65,74%), №31 (56,76%)	№29 (94,56%), №32 (93,33%), №30 (92,0%)
Наименее успешно выполненные задания высокого уровня сложности	№33 (0,07%), №32 (0,17%),	№34 (2,69%), №33 (4,1%),	№34 (11,23%), №33 (31,61%),	№34 (46,06%), №33 (65,0%),

	№34 (0,44%)	№32 (8,9%)	№32 (55,09%)	№31 (90,06%)
--	-------------	------------	--------------	--------------

1.1.2. Прочие результаты статистического анализа (при наличии)

По итогам сравнительного анализа успешности выполнения заданий с прошлым годом отмечается отрицательная динамика: в текущем 2026 году зафиксировано снижение общего числа успешно выполненных заданий во всех группах участников по сравнению с аналогичным периодом прошлого года. Требуется детальный анализ причин снижения качества выполнения заданий в разных группах участников экзамена для разработки корректирующих мер.

Результаты по группам

- Группа не преодолевших минимальный порог

Наблюдается незначительное ухудшение показателя — количество успешно выполненных заданий сократилось на одно, и в целом интегрально степень выполнения заданий незначительно уменьшилась.

- Группа от минимального порога до 60 тестовых баллов

Зафиксировано значительное ухудшение результатов. Доля невыполненных заданий достигла половины от общего количества заданий, по сравнению с предыдущим годом неуспешных заданий стало на три больше. Из девяти заданий по органической химии пороговый уровень участники смогли преодолеть только в двух заданиях.

- Группа от 60 до 80 тестовых баллов

Количество заданий с низким значением результативности осталось неизменным (2 задания). При этом интегральный показатель степени выполнения заданий демонстрирует общее снижение качества работы в группе.

- Группа выше 80 тестовых баллов

Выявлена общая тенденция снижения качества выполненных заданий. Несмотря на высокий исходный уровень подготовки участников (статистикой не зафиксированы задания с результативностью ниже пороговой), степень выполнения большинства заданий ниже прошлогодних значений. Данная негативная динамика среди наиболее подготовленной аудитории вызывает особую обеспокоенность.

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)

Указать (перечислить) темы программы и умения, которые в наибольшей степени сформированы, исходя из анализа выполнения заданий (столбец 2 Таблицы 15).

По строкам «наиболее успешно» в столбце группы «ниже минимального» Таблицы 2-11 лучше сформированы компетенции, позволившие выполнить задания: №1 (59,37%), №2 (51,3%), №23 (39,1%), №6 (43,66%). Надо сказать, что задание 23 в этом перечне достаточно условно, пороговый уровень не достиг 40%.

Выполнение этих заданий стало возможным при понимании материала тем: «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», «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».

Объективно, надо сказать, задания эти несложные и ошибки чаще всего участники допускают по невнимательности, не дочитывают формулировку или пропускают при чтении смысл сигнального слова.

Задание №6 верно выполнили 22% участников этой группы и 43,9% выполнили на половину, нельзя сказать что материал темы «Химические свойства важнейших металлов и их соединений. Общие способы получения металлов. Химические свойства важнейших неметаллов и их соединений (оксидов, кислородсодержащих кислот, водородных соединений). Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Реакции ионного обмена. Идентификация неорганических соединений. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы» усвоен всей этой группой участников. Несмотря на значительный объем фактического содержания указанной темы, формат задания № 6 носит локальный характер: оно направлено исключительно на проверку знания отдельных химических формул и сформированности навыка составления молекулярных и ионных уравнений реакций. Указанный комплекс умений относится к фундаментальным предметным компетенциям курса химии основной школы. Формирование данных навыков осуществляется в рамках изучения предмета в 9 классе. Низкие результаты свидетельствуют о дефиците базовых умений у значительной части обучающихся (78% участников группы не справились с заданием в полном объеме), а также о формальном характере закрепления алгоритмов написания ионных уравнений без понимания физико-химической сути процессов.

○ 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

Указать (перечислить) темы программы и умения, которые в наименьшей степени сформированы, исходя из анализа выполнения заданий (столбец 2 Таблицы 15)

По строкам «наименее успешно» в столбце группы «ниже минимального» Таблицы 2-11 недостаточно сформированы компетенции, необходимые для выполнения заданий: №28 (2,33%), №25 (6,1%), №17 (7,85%). Все указанные задания имеют базовый уровень сложности.

При выполнении этих заданий были выявлены следующие системные недочеты:

-ошибки в расчётах и составлении уравнений. Веером ответа зафиксированы многочисленные вычислительные погрешности при работе с термохимическими уравнениями, а также ошибки на этапе их составления. Отсутствие расставленных стехиометрических коэффициентов является серьёзным нарушением алгоритма работы и автоматически приводит к неверному ответу;

-отсутствие знаний о промышленных методах синтеза полимеров. Обучающиеся не смогли соотнести промышленные способы получения высокомолекулярных соединений (резины — вулканизация каучука; полистирола — радикальная полимеризация стирола; фенолформальдегидных смол — поликонденсация фенола с формальдегидом). Это свидетельствует о пробелах в знании технологических процессов органического синтеза;

-некорректная классификация типов химических реакций. Участники не справились с определением типов превращений для предложенных примеров (особенно сложно для них оказалось определить тепловой эффект реакции), что указывает на недостаточное сформированные навыки комплексного определения типа реакции.

Таблица 2-4

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП
1.	Задание №28. Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного КЭС 5.4. Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси) КЭС 5.5. Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного КТ 10.2.массовой или объёмной доли, выхода продукта реакции КТ 10.4 объёмных отношений газов Выполнение в группе «ниже минимального»: 2,33%	8--11 классы
2.	Задание №25. 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. Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации. Классификация волокон КЭС 3.18. Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации. Классификация волокон	10-11 классы

	КЭС 4.1. Химия в повседневной жизни. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии КЭС 4.2. 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) КЭС 4.3. 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 КЭС 4.4. 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 КТ 1.4. фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических и органических веществ в быту и практической деятельности человека КТ 1.5. общие научные принципы химического производства (на примере производства серной кислоты, аммиака, метанола, переработки нефти) КТ 14. 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 КТ 15. Сформированность умения прогнозировать, анализировать и оценивать информацию с позиций экологической 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 КТ 2.2. взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других предметов для более осознанного понимания и объяснения сущности материального единства мира Выполнение в группе «ниже минимального»: 6,1%	
3.	Задание №17. Химическая реакция. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ КЭС 1.5. Химическая реакция. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ КТ 4.3. по различным признакам (числу и составу реагирующих веществ, тепловому эффекту реакции, изменению степеней окисления элементов, обратимости реакции, участию катализатора, по числу фаз) Выполнение в группе «ниже минимального»: 7,85%	10-11 классы

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

В качестве реалистичных зон роста предметной подготовки выделены задания с наибольшим приростом решаемости между соседними группами подготовки (по данным Таблиц 2-9 и 2-11):

№27. Расчёты теплового эффекта (по термохимическим уравнениям). («<60»: 69,82% - «ниже минимального»: 17,87% = +51,95 п.п.);

№21. Гидролиз солей. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН) раствора («<60»: 68,5% - «ниже минимального»: 20,75% = +47,75 п.п.);

№19. Окислительно-восстановительные реакции. Поведение веществ в средах с разным значением рН. Методы электронного баланса («<60»: 81,76% - «ниже минимального»: 35,73% = +46,03 п.п.);

№10. Представление о классификации органических веществ. Номенклатура органических соединений (систематическая) и тривиальные названия важнейших представителей классов органических веществ («<60»: 66,8% - «ниже минимального»: 22,77% = +44,03 п.п.);

№23. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Расчёты количества вещества, массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ («<60»: 82,61% - «ниже минимального»: 38,76% = +43,85 п.п.).

Работа над указанными заданиями и связанными с ними элементами содержания даёт наибольший ожидаемый прирост первичных баллов для данной группы обучающихся, учитывая, что в этих заданиях в среднем эта группа экзаменуемых не преодолела минимальный барьер. Все вышеперечисленные задания относятся к заданиям узкопредметной направленности, т.е. необходимо знание небольшого по объёму теоретического блока и алгоритма выполнения этого задания. Хотя есть опасение, что выполнение этих заданий в совокупности с теми, что были выполнены успешно, не позволит преодолеть барьер.

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;

Анализ выполнен по связке «задание КИМ → код требования (КТ) → метапредметный результат → характер затруднений при выполнении заданий» на основе кодификатора ФИПИ

задания / групп заданий,	метапредметное умение, его код	Характер затруднений и типичные ошибки, допущенные учащимися
задания №23, №25, №33, №34,	МП 1.3.1. Владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять	Во всех представленных заданиях требуется навык работы с источниками данных (текстами, таблицами, тестовыми заданиями на установление соответствия двух матриц). Участники механически переносят данные без их

	поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления	критического осмысления, не проводят сопоставление фактов из разных частей условия, допускают ошибки при извлечении числовых значений и не способны интерпретировать представленную информацию для решения прикладной задачи. Анализ веера ответов позволяет сделать вывод, что большая часть участников этой группы просто не приступала к выполнению этих заданий.
задания №25, №33, №34,	МП 1.3.3. Оценивать достоверность, легитимность информации, её соответствие правовым и морально-этическим нормам	Минимально, что могли учащиеся сделать в этих заданиях -осуществить простейшие расчеты по формулам, изучаемым в основной школе, но и это не смогли представить. Уже не приходится говорить об установлении достоверности информации или работы с единицами измерения.
Задание №25	МП 1.2.6. Уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; уметь интегрировать знания из разных предметных областей; осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду	Обучающиеся владеют отдельными формулами и фактами, но не могут выстроить межпредметные связи между химией и экологией, не знают как правильно работать с химическими веществами в быту. Наблюдается неспособность применить небольшой объем знаний к решению практических задач (области применения веществ, способы получения веществ в промышленности). Очень узкий кругозор.
Задания №6, №7, №8, №24, №29, №30, №31, №32,	МП 3.1.2. Самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение; оценивать приобретённый опыт; способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний	Первые четыре задания -задания тестовой части по типу двух массивов данных. Статистика выполнения и веер ответов показывают высокую степень случайности в выборе ответа. Вместо построения пошагового алгоритма (анализ условия → составление плана → запись уравнений реакций → проверка) они прибегают к методу подбора. Говорить о выборе оптимального пути решения не приходится, также как и об аргументации сделанного выбора и оценки реалистичности полученного финального ответа. Задания 29, 30, 31, 32 задания с открытым ответом. Прежде всего участники невнимательно читают задания, в попытке представить решение не учитывают фильтров в формулировках заданий. И даже если условия задания понятны, то ответы очень фрагментарны, чаще всего лишены логики рассуждения и плана действий. Учащиеся не продемонстрировали умений: - применять знания о составе и свойствах веществ для экспериментальной проверки гипотез относительно закономерностей протекания химических реакций и прогнозирования возможностей их осуществления; -применять химические знания для объяснения и прогнозирования явлений, имеющих естественнонаучную природу; -принятия грамотных решений проблем в ситуациях, связанных с химией;

Выполнение заданий №1, 2 и 6 оценивается как удовлетворительное. Успешное решение этих заданий потребовало от участников актуализации базовых предметных знаний, выявления простейших причинно-следственных связей в рамках предложенных моделей, выдвижения первичных гипотез решения, а также применения элементарной аргументации для обоснования выбранных вариантов ответа.

Учитывая, что задания относятся к базовому (минимальному) уровню сложности проверочных материалов и процент успешного выполнения незначительно превышает установленный пороговый показатель, что свидетельствует о неустойчивом характере сформированных навыков, то степень проявления метапредметных результатов (включая целеполагание, выдвижение гипотез и поисково-аналитическую деятельность) характеризуется как низкая.

- Предположение о достигнутых и недостигнутых метапредметных результатах ФГОС

Продemonстрированные умения носят преимущественно алгоритмический и репродуктивный характер. Участники действуют по заданному шаблону при наличии явных ориентиров в условии задачи. Навыки самостоятельного конструирования способа действия, критической оценки адекватности полученного результата и переноса освоенного инструментария на измененные или нестандартные условия практически не проявляются. Достигнутый уровень сформированности универсальных учебных действий является достаточным исключительно для воспроизведения типовых операций в строго регламентированных условиях, но не обеспечивает готовности обучающихся к решению практико-ориентированных задач повышенной сложности, требующих интеграции знаний из различных предметных областей и самостоятельной разработки стратегии поиска решения.

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

Прежде всего начинать обучение с диагностики и выстраивания системы базовых алгоритмов. Ведь у каждого ученика свои проблемы и фронтальная работа в этом случае малоэффективна. Также стоит заметить, что преподавание химии для учащихся планирующих сдавать ЕГЭ существенно отличается от преподавания остальным школьникам. Вначале обсудим ситуацию для школьников, планирующих сдавать предмет на ЕГЭ, имеющих неудовлетворительный уровень знаний по предмету.

1. Для установления типа ошибок следует провести диагностическую работу, куда включить исключительно задания базового уровня разных типов (на установление соответствия, расчетные задачи, на установление последовательности, выбор неограниченного количества ответов из перечня и т.д.). Анализ работы предполагает прежде всего классификацию ошибок (арифметические, алгоритмические, понятийные и семантические). На последующих уроках ликвидируются пробелы, частично возможно примерами из материала урока. Учитывая, что в это же время на уроке присутствуют и участники других групп, и прохождение программного материала никто не отменял - задача, конечно, очень сложная. Ребята с сильной подготовкой занимаются в большей степени самостоятельно, и с другим темпом, учитель только контролирует итоговый результат и комментирует ошибки. Поэтому больше времени на отработку навыков и понятий учитель тратит на слабых учеников.

Самой популярной ошибкой, как правило, оказывается понятийная, ученики неуверенно определяют классы веществ (задание 5 и 10), не отличают понятия валентности и степени окисления и их определения (задание 3), с трудом ориентируются в типах химических

уравнений (задание 17), типах химической связи, кристаллических решетках и их связи (задание 4), химических свойствах неорганических соединений (задания 6, 7, 8) и органических соединений (задания 12, 13, 14, 15), генетической связи (задания 9, 16). Начинать «кликбез», несомненно, надо с понятий степень окисления, валентность, затем переходить к классификации веществ. Только правильное выполнение этих заданий и не только в привычных формулировках, позволит успешнее разобраться в следующих темах.

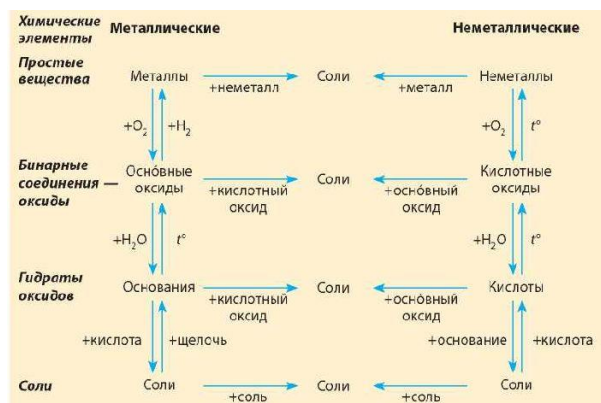
При выполнении заданий 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10 используются алгоритмы в два и максимум в три шага, поэтому прежде всего обращаем внимание на связь понятий в этих заданиях, пытаемся сформировать систему этих понятий. Для этого успешно можно использовать опорные конспекты, «активные конспекты» с различными формулировками. (В этом году на семинаре для учителей химии был представлен интересный опыт использования «активных конспектов»). В основном это задания типа «установи-соответствие», но все задания имеют разную предметную основу.

Особую роль в формировании понятийного аппарата играет тема номенклатуры и классификации соединений. И здесь также механическое запоминание неэффективно. Как в неорганической, так и в органической химии существуют различные номенклатуры, сложность у ребят вызывает тривиальная номенклатура. Составление опорных визуальных схем поможет ребятам быстрее освоить эту тему. (Пример преимущества номенклатуры кислородосодержащих соединений ниже) В неорганической химии ученик должен понимать связь между латинским названием элемента и его соединений. Визуальные цветные схемы хорошо откладываются в памяти.

п	спирты	алкоголяты	альдегиды	кетоны	Карбоновые кислоты	Соли карбоновых кислот
1	CH ₃ OH Метанол Метиловый спирт	CH ₃ ONa Метилат натрия	НС(О)Н Метаналь Муравьиный Формальдегид	-	НСООН Метановая Муравьиная	НСООНa Метаноат натрия Формиат натрия
2	CH ₃ -CH ₂ -ОН Этанол Этиловый спирт	CH ₃ -CH ₂ -ONa Этилaт натрия	CH ₃ -C(О)Н Этаналь Уксусный Ацетальдегид	-	CH ₃ -COOH Этановая Уксусная	CH ₃ -COONa Этаноат натрия Ацетат натрия
3	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -ОН Пропанол-1 Пропиловый спирт	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -ONa Пропилaт натрия	CH ₃ -CH ₂ C(О)Н Пропаналь Пропионовый	CH ₃ -C(О)-CH ₃ Пропанон Ацетон Диметилкетон	CH ₃ -CH ₂ -COOH Пропановая Пропионовая	CH ₃ -CH ₂ -COONa Пропаноат натрия Пропионат натрия
	CH ₃ -CH(OH)-CH ₃ Пропанол-2 Изопропиловый спирт	CH ₃ -CH(ONa)-CH ₃ Изопропилaт натрия				

Второй по популярности ошибкой является алгоритмическая ошибка. Чаще всего эти ошибки проявляются в заданиях тем «Классы неорганических соединений», и особенно «Классы органических соединений». Особо критическим узким местом является тема «Генетическая связь». Учащиеся путают названия, формулы и свойства, так как пытаются заучить материал фрагментами, не видя системы. И здесь следует использовать генетическую связь как принцип смены классов, механическое заучивание химических свойств каждого класса результат не изменит. Реально помогает разобраться в многообразии реакций визуализация генетической связи, для этого нужно составить свою схему (пример ниже). Важно, чтобы ученик её изобразил так, как она легче ему запомнится и он реально сможет записывать уравнения реакции с её помощью. Каждое уравнение реакции предполагает движение по стрелке схемы. Переход от одного класса веществ к другому (это и есть уравнение реакции и один шаг в алгоритме) по наглядной схеме осуществить несложно, если понятийный аппарат был сформирован и навыки использования этих понятий автоматизированы.

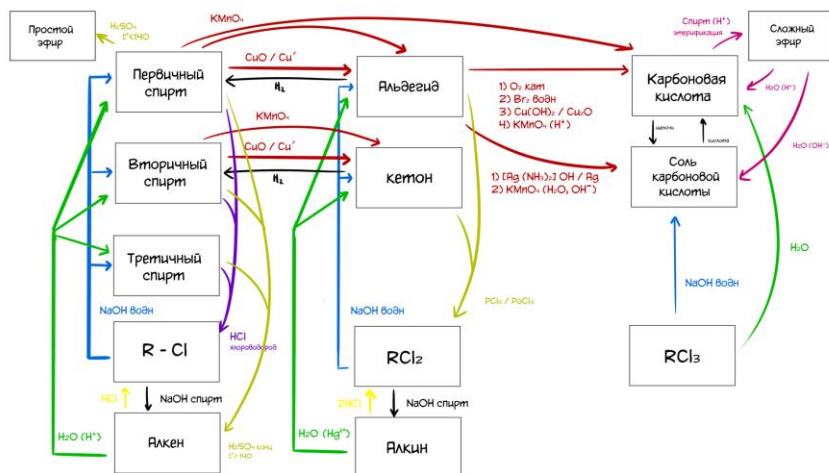
Изучение этой темы учащимися этой группы строится на визуализации, строгих алгоритмах и многократном повторении. Также для этой группы учащихся большую помощь в написании уравнений реакций может помочь таблица растворимости. Запись реакций ионного обмена возможна для растворимых в воде веществ с образованием осадков. Кроме того, пользуясь таблицей растворимости легко составить формулы солей, кислот и оснований.



Ещё один вариант наглядности, который можно предложить учащимся - составить турнирную схему таблицу-светофор. При взаимодействии классов веществ, протекающих однозначно, без каких-либо условий, то продукты реакции (соль, соль и вода) записываются на зеленом фоне, если реакция невозможна - на пересечении таблицы будет поле красного цвета, а если требуется выполнение дополнительного условия, то продукты реакции записываются на жёлтом фоне. В поле желтого цвета можно самостоятельно дописать условие протекания реакции.

	Основн ый оксид	Амфоте рный оксид	Кислотный оксид	Щелоч ь	Нераст вор основа ние	Амфот ерный гидрок сид	Кислот а	Соль	Металл
Основный оксид									
Амфотерны й оксид									
Кислотный оксид									
Вода	Если образуе тся щелочь		Если образуется растворима я кислота						
Щелочь									
Кислота обычная									
Соль		Если соль- карбона т	Если соль- карбонат, и оксид-SiO ₂						

Аналогично, при изучении темы «Классы органических соединений» удобно использовать наглядную схему. Уровневая визуализация позволяет внести границы допустимости свойств веществ.



Конечно, эту схему генетической связи лучше составлять в течение всего 10 класса, так реакции в цепочках превращений «подружатся» быстрее. Составление таких схем позволяет не запутаться в реакциях окисления (стрелки красного цвета) и восстановления (стрелки чёрного цвета) гидратации (стрелки зелёного цвета) и гидролиза (стрелки голубого цвета). Кроме того, активно схему можно использовать как элемент сравнения и обобщения свойств органических веществ. Такая практика хорошо себя зарекомендовала. Учащиеся вносят в схему свои дополнения, например, свойства азотсодержащих веществ и их получения, условия получения альдегида и кетонов из алкинов при гидратации и т.д.

Если ведущей ошибкой является арифметическая или вычислительная ошибка, то очень действенный прием в устранении такой ошибки - «оценка адекватности данных». Например, массовая доля растворенного вещества не может быть более 100 %, масса растворённого вещества всегда меньше массы раствора, если в задаче указан выход реакции или его надо найти - были потери, продукта получили меньше, чем планировали. Ученик, хотя бы первое время решая задачу, должен сделать запись о проверке реальности результата. К сожалению, математический аппарат ряда школьников вызывает удивление.

Если учащийся допускает семантические ошибки, путает понятия смеси и чистых веществ, раствор вещества и чистое вещество..., то здесь может помочь только практика. Проведения наглядного эксперимента способствует разведению этих понятий.

2. Хотелось бы обратить внимание на решение заданий из группы «зоны роста». Выполнение этих заданий возможно лишь при соблюдении определённого алгоритма. Но чтобы ученик понимал, где он это может эти знания использовать в повседневной жизни следует в качестве примеров использовать прежде всего распространённые в быту химические вещества, чтобы тренировка в выполнении задания не превратилась в натаскивание.

№21. Гидролиз солей. Ионное произведение воды. Водородный показатель (pH) раствора

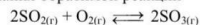
В задании приводится замечательная опорная схема, в которой указаны рН среды.



Ученику остается определиться со значением рН для каждого из четырех веществ. Если это сильная кислота, то значение рН 1-3, у слабой 3-5. Если щелочь, то значение рН 11-14, для слабого основания 9-10. Остаются соли: соль, образованная сильной кислотой и слабым основанием имеет рН =6, и соль, образованная слабой кислотой и щелочью имеет рН=8, остальные имеют рН=7. Прямо в тексте задания в шкале ученик выписывает номера веществ из перечня ответов и отвечает на вопрос. Если в задании спрашивают записать вещества по увеличению рН среды, то последовательность выписанных ответов переносится слева на право, и наоборот, если надо записать по уменьшению рН среды - справа налево. Учащийся должен понимать силу кислот и оснований, тогда задание он выполнит верно. Легко запомнить и определить силу кислот и оснований можно по таблице растворимости. Надо помнить, что в этом задании вещества оцениваются с позиции «кислоты и основания». Важно отработать все этапы алгоритма.

№23. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Расчёты количества вещества, массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ

- 23** В реактор постоянного объёма поместили оксид серы(IV) и кислород. При этом исходная концентрация оксида серы(IV) составила 0,6 моль/л. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие, при котором концентрации кислорода и оксида серы(VI) составили 0,3 моль/л и 0,4 моль/л соответственно.

Определите равновесную концентрацию SO_2 (X) и исходную концентрацию O_2 (Y).

Выберите из списка номера правильных ответов.

- 1) 0,1 моль/л
- 2) 0,2 моль/л
- 3) 0,3 моль/л
- 4) 0,4 моль/л
- 5) 0,5 моль/л
- 6) 0,6 моль/л

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

В задании указано уравнение реакции, коэффициенты поставлены. Решение задачи осуществляется ровно в три действия:

-Вносим информацию в таблицу из текста задачи;

-Определяем изменение концентрации по известным исходной и конечной концентрации (в этой задаче это последний столбик) +0.4;

-Методом пропорции определяем значения в строке изменение концентрации:

Арифметическими действиями (+/-) находим ответ: **0,3 и 0,5**. Вносим полученные номера ответов в таблицу ответов.

Вещества	SO ₂	O ₂	SO ₃
Коэффициенты из уравнения	2	1	2
Исходные концентрации (было)	0,6	0,5	0
Изменения в процессе реакции +/-	-0,3	-0.2	+0.4
Равновесные концентрации (стало)	0,3	0.3	0.4

Выполнение чёткого алгоритма в этом задании, понимание материальной стороны этого задания (до начала реакции есть только исходные вещества, т.е. концентрация продуктов 0, их еще нет, в процессе реакции у исходных веществ концентрация уменьшается, а у продуктов увеличивается) поможет ученику быстрее научиться решать и другие расчётные задачи базового уровня сложности.

№19. Окислительно-восстановительные реакции.

Выполнение задания основано на осмыслении терминов: окислитель, восстановитель, окисление и восстановление. Часто у учащихся в состоянии стресса происходит путаница. Иногда есть смысл использовать при выполнении этого задания смешное мнемоническое правило, стишок. Например, похолодало (степень окисления понизилась) - шапки надели (электроны принимают), потеплело (степень окисления увеличилась) - шапки сняли (электроны отдают) или окислитель - опускается степень окисления, восстановитель - возрастает степень окисления, или окислитель восстанавливается, а восстановитель окисляется. Можно использовать числовой луч, при движении слева направо каждый шаг сопровождается «отдачей» электрона, и наоборот. Надо понимать, что окислитель и восстановитель - вещества, а окисление и восстановление - процессы.

№10. Представление о классификации органических веществ. Номенклатура органических соединений (систематическая) и тривиальные названия важнейших представителей классов органических веществ.

Выше уже приводились аргументы в пользу смыслового запоминания, а не механического. Учитывая, что в КИМ ЕГЭ не используются какие-то сложные названия, все в пределах кодификатора, то важно осмыслить логику названий органических веществ, разделив их на три группы. Конечно, отработать эти навыки следует еще в 10 классе. Имеет смысл изучить номенклатуру углеводородов сразу у всех классов, чтобы учащиеся понимали общие закономерности и отличия для всех классов (алканов, алкенов, алкинов, диенов, циклоалканов и аренов). Что касается тривиальных названий углеводородов, то лучше их заучить сразу и периодически повторять. Чтобы учащиеся хорошо запомнили корни углеводородов в одной школе учитель написала на каждом шаге лестничного марша названия алканов от метана до декана, а около кабинета химии на стене нарисованы тривиальные формулы, привлекая произвольное внимание. Что касается кислородосодержащих соединений, то номенклатуру следует изучать с обязательной привязкой к функциональным группам.

Выше была приведена таблица номенклатуры органических кислородосодержащих веществ, важным элементом является использование своего цвета при использовании каждого вида номенклатуры (тривиальной, систематической и рациональной).

3. Надо понимать, что учащиеся этой группы даже при систематической рациональной подготовке не получают 80+. Это должны понимать и сами участники экзамена, и их родители. Получить 50+ уже для них результат, но для его получения не надо хвататься за решение заданий высокого уровня сложности, особенно 34, лучше и рациональнее следовать стратегии, которая даст заслуженный результат. Также с 9 класса ученики должны понимать важность выбора экзаменов на ОГЭ. Практика показывает, что ребята которые сдавали ОГЭ по химии успешнее вовлекаются в подготовку к ЕГЭ и показывают в целом результаты выше.

Обучение слабых учеников, не планирующих сдавать предмет на ЕГЭ (гуманитариев, незамотивированных учащихся, с учебной нагрузкой в 1 час в неделю) также надо начать с диагностики их владения базовыми навыками основной школы. На основании диагностики можно продумать стратегию преодоления дефицитов, развитие компетенций и подбирать тактические решения на каждый урок. Как правило, к окончанию 9 класса у этой группы учащихся огромное количество пробелов, приходится не вспоминать материал основной школы, а чаще узнавать заново. Для этого стоит:

- создавать ситуацию успеха, для этого поддерживать учеников в «зоне ближайшего развития», каждый освоенный новый навык нужно фиксировать оценкой;
- основная задача в обучении химии этой категории учащихся - научиться правилам безопасной работы с веществами в повседневной жизни, объяснять происходящие явления в окружающем мире, в организме с помощью полученных знаний, применять для поддержания здоровья и защиты окружающей среды. В этой связи приоритет отдавать качественной, а не количественной химии, не перегружать уроки сложными расчетными задачами. Кроме того, сообщение интересной эмоциональной информации о применении и использовании веществ в быту позволяет развивать память и интерес к предмету;
- в заданиях требующих выполнения сложных алгоритмов разбивать их на несколько простых. Это прежде всего относится к расчетным задачам. Учить ребят пользоваться всеми справочными материалами (таблица растворимости, ряд напряжений металлов, периодическая таблица), чтобы снять страх ошибки. В некоторых случаях можно ставить положительную оценку даже не за получение результата, сколько за следование этапам алгоритма. (В критериях оценивания расчетных задач ОГЭ и ЕГЭ существует критерий -логика задачи);
- так при изучении органической химии ученикам сложно записать структурные формулы, но их понимание развивает пространственное мышление, поэтому имеет смысл проводить практические опыты по пространственному моделированию органических молекул, используя конструкторы, интерактивные программы, а если такой возможности нет, то пластилин и зубочистки. Построенные молекулы легче перенести в виде формул на бумагу;
- практиковать выполнение задания по инструкции или алгоритму, так можно увеличить долю самостоятельности выполнения заданий, важно ограничивать время выполнения задания, чтобы учащийся мог контролировать время. При этом однозначно исключено проводить проверку написания формул или уравнений реакций в виде диктанта на скорость;

– обязательна работа с текстами химического содержания для формирования читательской грамотности. Ученики могут находить сигнальные слова в тексте заданий, извлекать информацию из текста и преобразовывать в другие виды информации. Удобно использовать в этом случае готовые задания из ВПР;

– также не рекомендуются сложные домашние задания, надо понимать, что их выполнит ученик не самостоятельно или не сделает совсем. В качестве домашнего задания следует практиковать демоверсии проверочных работ. И ученик должен точно знать, что на уроке при выполнении проверочной работы исключено какое-либо списывание.

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)

Данной группой учащихся

Указать (перечислить) темы программы и умения, которые в наибольшей степени сформированы, исходя из анализа выполнения заданий (столбец 3 Таблицы 15).

На основе данных Таблиц 2-9 и 2-11 выделены наиболее и наименее успешно выполненные группы заданий.

По строкам «наиболее успешно» в столбце группы «<60» Таблицы 2-11 лучше сформированы компетенции, позволившие выполнить задания: №23 (82,61%), №19 (81,76%), №1 (70,34%), №2 (68,11%) №6 (79,27%), №9 (49,08%), №16 (46,59%), №29 (30,38%), №30 (28,74%), №31 (18,47%).

Выполнение этих заданий было возможно при понимании материала тем:

- 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;

- 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;

- окислительно-восстановительные реакции. Поведение веществ в средах с разным значением pH. Методы электронного баланса.

- электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Среда водных растворов веществ: кислая, нейтральная, щелочная.

Степень диссоциации. Реакции ионного обмена.

Участники экзамена этой группы показали навыки:

- расчёта изменения молярной концентраций по уравнению реакции;

- составления окислительно-восстановительных реакций с использованием метода электронного баланса с выбором веществ из перечня и учётом условий задания;
- составления реакций ионного обмена в молекулярном и ионном виде.

○ 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

По строкам «наименее успешно» в столбце группы «<60» Таблицы 2-11 недостаточно сформированы компетенции, необходимые для выполнения заданий: №25 (14,7%), №28 (27,17%), №17 (29,66%), №7 (18,57%), №24 (20,01%), №14 (21,26%).

В заданиях базового уровня (25, 28 и 17) допущены те же ошибки, что и в предыдущей группе, веер ответов на показал отличия, только степень выполнения этих заданий несколько выше, но до порогового уровня существенно не дотягивает.

Задание 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)) повышенного уровня сложности — 18,57%.

С момента появления такого задания в КИМ ЕГЭ оно всегда вызывало сложности у школьников, причём не только с низким уровнем подготовки.

Смысл задания состоит в том, чтобы выбрать из второго массива список веществ, которые могут взаимодействовать с веществом из первого массива. И поскольку это задание повышенного уровня, то используемые в задании химические реакции не из серии очевидных. Школьники затрудняются в определении роли вещества в конкретной реакции, если оно обладает комплексом свойств (кислота, основание, окислитель, восстановитель...) На самом деле это сложный выбор, так как во втором массиве по три вещества в каждом перечне и ответы могут повторяться. Для выполнения задания требуется знание не только алгоритмов, сколько знание свойств каждого вещества, при этом достаточно часто встречаются исключения, и одной логикой это задание не вытянуть. В качестве рекомендации для учителей следует заметить, что анализ веера ответов всех заданий 7 в основной день показал, что чаще всего проблемы возникают от незнания свойств простых веществ и окислительно-восстановительных свойств оксидов.

Так в задании открытого варианта простое вещество медь по условию должно взаимодействовать с нитратом серебра, хлором и хлоридом железа (III), последняя реакция показалась нереальной для школьников. Причина этой ошибки в том, что школьники пользовались рядом напряжения металлов и обнаружили, что медь находится правее. Обычно металл взаимодействует с раствором соли, если он в ряду напряжения находится левее. Но из этого эмпирического правила есть исключения, как раз незнание одно из них послужило причиной неверного ответа. Чаще всего школьники выбирали ответ соляная кислота, бром и угарный газ. Но с соляной кислотой медь не взаимодействует, т.к. это малоактивный металл, опять исключение. Кроме того, и угарный газ тоже не может взаимодействовать с медью, т.к. они оба восстановители.

Вторая проблема в выборе ответа связана была с оксидом серы (IV). Верный ответ включал вещества азотную кислоту, воду и гидроксид калия. Скорее всего учащихся смутило присутствие азотной кислоты, т.к. оба вещества кислотного характера. Но в этой реакции

оксид серы (IV) проявляет себя как восстановитель, а азотная кислота как окислитель. Выбирая остальные ответы, участники не задумывались, что с растворами солей этот оксид практически не взаимодействует.

В других вариантах основного дня проблемы были с вытеснительным рядом галогенов и практической невозможностью взаимодействия оксидов малоактивных металлов с кислотными оксидами.

Задание 24 (Идентификация неорганических соединений. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Идентификация органических соединений. Решение экспериментальных задач на распознавание веществ) повышенного уровня сложности — 20,01%;

Типология задания, как и в предыдущем, - выбор ответа из двух множеств. В первом массиве даются два вещества, которые надо определить с помощью реактива из второго массива. И это задание даже посложнее предыдущего, т.к. мало найти вещество, которое вступит в реакцию с определителем, надо чтобы в результате реакции был аналитический сигнал (образование осадок, выделение газа, появление запаха, изменение окраски...). Именно этот нюанс чаще всего отметить при выборе ответа.

Так в задании открытого варианта затруднение вызвали два момента. Во-первых, чтобы отличить сульфит и сульфид натрия следовало использовать раствор соляной кислоты, а не раствор соли, которая с растворами этих солей образует одинаковые осадки белого цвета. А вот газы выделяющиеся в случае взаимодействия с кислотой будут иметь разные запахи.

Во-вторых, для определения оксидов цинка и оксида магния следует использовать концентрированный раствор щелочи, в пробирке с оксидом цинка содержащееся растворится, образуется комплекс, а во второй пробирке видимых изменений не произойдёт.

В других вариантах трудности вызывали разделения солей цинка и солей другого металла, причина выбора щелочи такая же, как и в случае с оксидом цинка. Вначале образуется белый осадок гидроксида цинка, а в избытке щелочи он растворится.

Большое значение для успешности выполнения этого задания играет выполнение практических опытов и практикумов, лабораторных и практических работ. Систематическое сочетание изучения свойств классов неорганических веществ с практикой позволяет верно выполнить задание. Надо заметить, что похожее задание есть в КИМ ОГЭ, т.е. отмечается некоторая преемственность.

Блок заданий по органической химии этой группой школьников выполнен плохо. Только два задания преодолели пороговый барьер. Хуже всех из них выполнено **задание 14** (Химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, алкадиенов, алкинов, аренов. Реакции замещения галогена на гидроксогруппу. Действие на галогенпроизводные водного и спиртового раствора щёлочи. Взаимодействие дигалогеналканов с магнием и цинком. Использование галогенпроизводных углеводородов при синтезе органических веществ. Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции. Понятие о нуклеофиле и электрофиле. Правило Марковникова. Правило Зайцева) повышенного уровня сложности — 21,26%;

Суть задания состоит в мысленном продолжении реакции, ученику нужно во втором столбце найти вещество, формула которого записана словами. При выполнении задания ученик должен осуществить два шага в алгоритме: записать верно структурную формулу вещества и назвать вещество используя правила номенклатуры. Но уравнения реакции предлагаются с «ловушками», ведь это задание повышенного уровня, да и в названиях веществ используют различные номенклатуры. Проанализировав все ответы всех вариантов основного дня, выявились реакции, в которых чаще всего допускались ошибки: галогенирование бензола и толуола при различных условиях, гидратация алкенов и алкинов, взаимодействие галогенпроизводных с щелочным раствором гидроксида калия. Чаще всего это не ошибки на внимание, чаще это системные ошибки, связанные с отсутствием понятий о механизмах в органической химии.

Задание 28 (Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного) базового уровня сложности — 27,17%. Ранее задание обсуждалось, остаётся добавить, что характер ошибок не изменился, только успешность выполнения этого задания группой учащихся, набравших от мин до 60 тестовых баллов более чем в 10 раз выше, но тем не менее необходимый уровень не достигнут.

Низкая успешность выполнения перечисленных заданий свидетельствует прежде всего о недостаточной сформированности соответствующих предметных компетенций; ошибки носят системный характер и связаны в том числе с недостаточным уровнем метапредметных умений (перенос освоенных правил и алгоритмов в новую ситуацию).

Указать (перечислить) темы программы и умения, которые в наименьшей степени сформированы, исходя из анализа выполнения заданий (столбец 3 Таблицы 15)

Таблица 2-5

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП
1.	Задание №25. 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. Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации. Классификация волокон КЭС 3.18. Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации. Классификация волокон КЭС 4.1. Химия в повседневной жизни. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии КЭС 4.2. 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) КЭС 4.3. 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	8-11 классы

	КЭС 4.4. 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 КТ 1.4. фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических и органических веществ в быту и практической деятельности человека КТ 1.5. общие научные принципы химического производства (на примере производства серной кислоты, аммиака, метанола, переработки нефти) КТ 14. 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 КТ 15. Сформированность умения прогнозировать, анализировать и оценивать информацию с позиций экологической 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 КТ 2.2. взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других предметов для более осознанного понимания и объяснения сущности материального единства мира Выполнение в группе «<60>»: 14,7%	
2.	Задание №28. Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного КЭС 5.4. Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси) КЭС 5.5. Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного КТ 10.2. массовой или объёмной доли, выхода продукта реакции КТ 10.4. объёмных отношений газов Выполнение в группе «<60>»: 27,17%	8-11 классы
3.	Задание №17. Химическая реакция. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ КЭС 1.5. Химическая реакция. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ КТ 4.3. по различным признакам (числу и составу реагирующих веществ, тепловому эффекту реакции, изменению степеней окисления элементов, обратимости реакции, участию катализатора, по числу фаз) Выполнение в группе «<60>»: 29,66%	8-11 классы
4.	Задание №7. Химические свойства важнейших металлов (натрий, калий, кальций, магний, алюминий, цинк, хром, железо, медь) и их соединений. Общие способы получения металлов. Химические свойства важнейших	8-11 классы

	неметаллов (галогенов, серы, азота, фосфора, углерода и кремния) и их соединений (оксидов, кислородсодержащих кислот, водородных соединений) КЭС 2.2. Химические свойства важнейших металлов (натрий, калий, кальций, магний, алюминий, цинк, хром, железо, медь) и их соединений. Общие способы получения металлов КЭС 2.3. Химические свойства важнейших неметаллов (галогенов, серы, азота, фосфора, углерода и кремния) и их соединений (оксидов, кислородсодержащих кислот, водородных соединений) КТ 12. 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 КТ 3.1. наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия веществ, относящихся к изученным классам органических и неорганических соединений КТ 3.2. химическую символику для составления формул неорганических веществ, молекулярных и структурных (развёрнутых, сокращённых и скелетных) формул органических веществ Выполнение в группе «<60>»: 18,57%	
5.	Задание №24. Идентификация неорганических соединений. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Идентификация органических соединений. Решение экспериментальных задач на распознавание веществ КЭС 2.5. Идентификация неорганических соединений. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы КЭС 3.19. Идентификация органических соединений. Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ КТ 11. 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 КТ 13. 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 Выполнение в группе «<60>»: 20,01%	8-11 классы
6.	Задание №14. Химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, алкадиенов, алкинов, аренов. Реакции замещения галогена на гидроксогруппу. Действие на галогенпроизводные водного и спиртового раствора щёлочи. Взаимодействие дигалогеналканов с магнием и цинком. Использование галогенпроизводных углеводородов при синтезе органических веществ. Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции. Понятие о нуклеофиле и электрофиле. Правило Марковникова. Правило Зайцева	10-11 классы

КЭС 3.4. Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции. Понятие о нуклеофиле и электрофиле. Правило Марковникова. Правило Зайцева КЭС 3.5. 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 КЭС 3.6. Алкены. Химические свойства: реакции присоединения (галогенирование, гидрирование, гидрогалогенирование, гидратация), горения, окисления и полимеризации. Промышленные и лабораторные способы получения алкенов КЭС 3.7. Алкадиены. Химические свойства алкадиенов: реакции присоединения (гидрирование, галогенирование), горения и полимеризации. Получение алкадиенов КЭС 3.8. 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 КЭС 3.9. 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 КТ 8.2. характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций КТ 9. 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) Выполнение в группе «<60»: 21,26%	
--	--

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

В качестве реалистичных зон роста предметной подготовки выделены задания с наибольшим приростом решаемости между соседними группами подготовки (по данным Таблиц 2-9 и 2-11):

№15. Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров. Важнейшие способы получения кислородсодержащих органических соединений («60...80»: 86,31% - «<60»: 30,97% = +55,34 п.п.);

№14. Химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, алкадиенов, алкинов, аренов. Реакции замещения галогена на гидроксогруппу. Действие на галогенпроизводные водного и спиртового раствора щёлочи. Взаимодействие дигалогеналканов с магнием и цинком. Использование галогенпроизводных углеводородов при синтезе органических веществ. Свободнорадикальный и

ионный механизмы реакции. Понятие о нуклеофиле и электрофиле. Правило Марковникова. Правило Зайцева («60...80»: 70,33% - «<60»: 21,26% = +49,07 п.п.);

№12. Химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, алкадиенов, алкинов, аренов. Химические свойства кислородсодержащих соединений: спиртов, фенола, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, сложных эфиров («60...80»: 79,59% - «<60»: 31,36% = +48,23 п.п.);

№32. Генетическая связь между классами органических соединений («60...80»: 55,09% - «<60»: 8,9% = +46,19 п.п.);

№29. Окислительно-восстановительные реакции. Поведение веществ в средах с разным значением pH. Методы электронного баланса («60...80»: 75,63% - «<60»: 30,38% = +45,25 п.п.).

Работа над указанными заданиями и связанными с ними элементами содержания дает наибольший ожидаемый прирост первичных баллов для данной группы обучающихся.

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;

Примеры недостаточно сформированных метапредметных результатов, отрицательно повлиявших на выполнение отдельных заданий.

задания / групп заданий,	метапредметное умение, его код	Характер затруднений и типичные ошибки, допущенные учащимися
задания №25, №33, №34,	МП 1.3.1. Владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления	Выполнение представленных заданий показало зону ближайшего развития группы — работу со сложными источниками данных (текстами, таблицами, матрицами соответствий). Учащимся пока непросто интегрировать информацию из разных частей условия и применять навыки критического анализа вместо прямого копирования данных. Иногда возникают сложности с точным считыванием числовой информации (молярные концентрации) и её интерпретацией в контексте практической задачи. Анализ веера ответов говорит о том, что многие участники осознанно пропустили эти задания, вероятно, оценив их как слишком трудные, что может указывать на недостаточную уверенность в навыках работы с комплексными данными
задания №25, №33, №34,	МП 1.3.3. Оценивать достоверность, легитимность информации, её	Минимальным требованием к выполнению этих заданий было применение базовых формул из курса основной школы. Результаты показывают, что эта область требует дополнительного внимания в дальнейшей работе. Задачи более высокого порядка —

	соответствие правовым и морально-этическим нормам	такие как оценка достоверности информации или согласование единиц измерения — станут следующим шагом после отработки первичных вычислительных навыков.
Задание №25	МП 1.2.6. Уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; уметь интегрировать знания из разных предметных областей; осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду	Уровень предметной подготовки характеризуется знанием отдельных элементов курса, которое не складывается в целостную систему. На данный момент у обучающихся не сформирован навык переноса теоретических знаний на решение прикладных задач — в частности, связанных с химико-технологическими процессами и экологическими последствиями производства. Знания остаются в рамках учебной программы и слабо экстраполируются на практические вопросы.
задания №6, №7, №8, №24, №29, №30, №31, №32,	МП 3.1.2. Самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение; оценивать приобретённый опыт; способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний	В тестовой части, где нужно сопоставлять данные из двух таблиц, ученики не выстраивают логическую цепочку решения. Вместо того чтобы последовательно анализировать условие и записывать уравнения, они просто пытаются угадать ответ или подобрать его наугад. Об этом говорит случайный разброс выборов в статистике. Из-за этого они не могут выбрать самый короткий путь к решению, объяснить свой выбор и проверить, похож ли их итоговый результат на правду. В сложных заданиях с развёрнутым ответом (№ 29–32) главная проблема — невнимательность. Ученики пропускают важные уточнения в тексте задачи (например, «только при нагревании» или «без образования газа»). Даже если суть задания понятна, вместо связного объяснения получается набор разрозненных фактов без логики: нет чёткого плана действий. Учащиеся не продемонстрировали умений: -использовать знания о веществах, чтобы предсказать, пойдёт ли реакция, и спланировать её проверку; -объяснять окружающие явления (из жизни, экологии, техники) с помощью знаний химии; -принимать грамотные решения в практических ситуациях, связанных с химией.

Примеры достаточно сформированных метапредметных результатов, положительно повлиявших на выполнение отдельных заданий у отдельных учащихся группы.

задания / групп заданий,	метапредметное умение, его код	Характеристика степени овладения метапредметным результатом
Задания №6, №19, №23 №26, №29, №30,	МП 3.2.2. Владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;	Учащиеся демонстрируют способность к самоконтролю в рамках алгоритмических задач (более половины по данным таблиц 2-13, 2-14). Они успешно соотносят полученный промежуточный результат с условием задачи, отсекая заведомо нелогичные ответы. Успешность выполнения этих заданий говорит о том, что

	использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения; уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению	участники осознанно контролируют ход вычислений, умеют вовремя заметить ошибку в расчётах и скорректировать её до внесения ответа в бланк. При выборе из предложенных вариантов они грамотно оценивают «риск» ошибки, проверяя размерности величин или граничные значения.
Задания №6, №16, №31, №29, №30,	МП 1.2.7. Способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания; ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения; выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов	Некоторые участники этой группы (также более половины) проявили высокую технологическую гибкость: при столкновении со сложной задачей они не останавливаются, а активно конструируют собственный алгоритм решения. Анализ работ показывает, что учащиеся могут переводить текстовое условие на язык формул, выстраивая логическую цепочку от «дано» к искомому. В заданиях высокого уровня сложности (№ 29, 30, 31) они (около четверти учащихся этой группы) продемонстрировали способность анализировать имеющиеся данные (ресурсы), комбинировать знания из разных разделов химии и находить нестандартные выходы из ситуаций, когда прямой путь решения был затруднён.
Задания №3, №6, №9, №16, №19, №20, №21, №29, №30, №31, №32,	МП 1.2.3. Формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами	Обучающиеся достаточно уверенно владеют языком предмета и используют химическую терминологию как рабочий инструмент. Участники корректно оперируют ключевыми понятиями (моль, концентрация, уравнение реакции, атом, ион, степень окисления, окислитель, восстановитель), доказывая, что теоретический аппарат ими усвоен и готов к применению для объяснения явлений окружающего мира.

Анализ выполнен по связке «задание КИМ → код требования (КТ) → метапредметный результат» на основе кодификатора ФИПИ.

○ Предположение о достигнутых и недостигнутых метапредметных результатах ФГОС

Анализ успешно выполненных заданий свидетельствует о сформированности у группы базовых логических познавательных универсальных учебных действий (УУД) и начальных регулятивных навыков, в частности — элементов самоконтроля. При этом необходимо учитывать гетерогенность учебного контингента этой группы: степень овладения данными действиями варьируется от ученика к ученику, образуя широкий диапазон индивидуальных образовательных траекторий внутри группы.

Вместе с тем, результаты диагностики фиксируют системные дефициты на более сложных уровнях метапредметных компетенций:

– не достигнут уровень свободного оперирования информацией. Учащиеся испытывают затруднения при работе со сложносоставными источниками данных, демонстрируя неспособность к их критической обработке: интеграции сведений из разных

смысловых блоков, верификации достоверности и преобразованию информации из одной знаковой системы в другую (например, перевод текстового условия в схему решения задачи). Вместо глубокого анализа преобладает репродуктивный подход (познавательные УУД);

- не сформирована культура доказательной аргументации. Обучающиеся не владеют навыками развернутого, логически выстроенного представления собственной точки зрения. В ситуациях, требующих обоснования решения (задачи открытой части), комментарии учащихся фрагментарны, присутствует простое перечисление фактов без установления причинно-следственных связей (коммуникативные УУД).

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

1. В целях повышения эффективности дифференцированного обучения химии на уровне среднего общего образования рекомендуется инициировать учебный год с проведения комплексной стартовой диагностики предметных и метапредметных результатов. Полученные данные должны стать основанием не только для фиксации уровня освоения обучающимися системного знания курса основной школы и выявления дефицитов, но и для проектирования индивидуальных образовательных маршрутов. Для обучающихся целевой группы, выбравших химию в качестве экзамена по выбору при прохождении ГИА-11, результаты такой диагностики позволяют выстроить персонализированную траекторию подготовки к единому государственному экзамену.

2. С учетом объективно зафиксированного низкого стартового уровня предметной подготовки обучающихся, целеполагание двухлетней работы (10–11 классы) должно быть строго прагматичным и ориентированным на достижение гарантированно преодолимого результата. В качестве планируемого образовательного результата для данной категории выпускников следует определить формирование минимального функционального базиса химических знаний, обеспечивающего успешное прохождение государственной итоговой аттестации на пороговом уровне:

- освоение базовых алгоритмов решения типовых заданий первой части единого государственного экзамена (КИМ ЕГЭ), что позволяет минимизировать риски потери баллов на элементарных вычислительных или логических ошибках;
- перевод имеющихся у обучающегося разрозненных представлений о системе предмета в устойчивые базовые понятийно-логические связи внутри курса общей химии;
- формирование навыка репродуктивного применения готовых теоретических схем и формул к стандартным практико-ориентированным контекстам без существенного искажения химической сущности процессов.

Одновременно с этим, опираясь на данные выше представленной статистики необходимо предусмотреть дифференцированный подход внутри указанной группы. Эмпирические данные свидетельствуют, что до четверти участников этой группы при целенаправленной поддержке демонстрируют готовность к освоению элементов повышенного уровня сложности. В связи с этим индивидуальная образовательная траектория должна включать резервный модуль: планомерную подготовку данных мотивированных обучающихся к выполнению первых трех заданий высокого уровня сложности (№ 29, 30, 31 по действующей модели КИМ, а также цепочки превращений органических веществ) и отдельных заданий повышенного уровня сложности из первой части. Это позволит обеспечить

потенциальный прирост первичных тестовых баллов сверх порогового значения без ущерба для освоения обязательного базисного минимума остальной частью группы.

3. Анализ статистической информации по результатам ЕГЭ этого года позволяет выделить специфическую категорию заданий, формирующих «группу роста» (или зону ближайшего развития). В эту группу входят элементы КИМ ЕГЭ, которые не были выполнены большинством обучающихся на базовом уровне.

4. Особенно хотелось обратить внимание на задания 10-15 из раздела «Органической химии», анализ ответов показывает отсутствие тотального непонимания, выпускники совершают локальные ошибки в работе или демонстрируют дефицит конкретного навыка при наличии общего представления о теме. Для учащихся этой группы имеет смысл осваивать свойства классов органических соединений в сочетании со особенностями строения класса. Составление опорных конспектов, устанавливающих связь этих понятий, реально помогает учащимся перейти на уровень свободной записи уравнений реакций для конкретного класса. Пример: «в формуле вещества вижу двойную связь → значит для него характерна реакция присоединения → записываю реакцию по правилу Марковникова»; «в формуле вещества вижу карбоксильную группу → значит вещество проявляет кислотные свойства или возможна реакция этерификации → мне нужно написать реакцию со спиртом → это этерификация». В опорной схеме четко указывается какие типы реакции возможны с какими классами веществ. Если на начальной стадии отработать навыки не только узнавания и определения принадлежности вещества к определенному классу, а и понимание связи между функциональной группой и классом вещества, то ученику проще осуществить алгоритм записи уравнения. Важно для этой группы учащихся не перегружать эту схему и автоматизировать навыки записи уравнений в объеме этой схемы.

Ранее указывалась методика применения схемы генетической связи, где каждый шаг алгоритма - стрелочка в схеме. Использование этой методики изучения органической химии для ребят с низким уровнем подготовки в том же контексте вполне оправдан. Некоторые смогут автоматизировать свои навыки и перейти к составлению цепочек превращений по этой схеме. Например, в задании предлагается из этилена получить вещество X, а из него альдегид. Учащийся устанавливает принадлежность этилена к классу алкенов и обращает внимание на то, что связующим звеном у алкенов и альдегидов может быть первичный спирт. Это аналогично построению маршрута путешествия с пересадками. Далее можно усложнять процесс, добавляя количество «пересадок» между начальным и конечным веществом цепочки. И даже в отдельных случаях ученик сможет выполнить хотя бы часть задания 33 (высокого уровня сложности), там тот же подход.

5. Данная группа учащихся не сможет охватить и понять материал профильного уровня, но тем не менее задания нужно выполнять с опорой на теоретическую базу. Поэтому имеет смысл использования «активных конспектов», куда учащиеся записывают дозированный объем теории, позволяющий выполнить конкретное задание. В этой методике предполагается переход от репродуктивной деятельности к продуктивной. Учащиеся фиксируют нестандартные формулировки, кратко и емко их комментируют. Ученику можно предоставить возможность выбрать удобный и понятный алгоритм, далее придерживаться именно этого алгоритма.

Эта техника в большей степени применима для тем общей химии, материал которых менее объемный, чем в неорганической или органической химии.

6. В целях повышения эффективности коррекционной работы систематическую отработку освоенных моделей заданий целесообразно проводить в формате комментированного решения. Практика показывает, что внешняя речь дисциплинирует мыслительный процесс выпускника и минимизирует риск случайных вычислительных ошибок. Для преподавателя данный формат является наиболее достоверным методом степени самостоятельности выполнения работ. Он позволяет зафиксировать не только итоговый неверный ответ, но

и выявить конкретный этап рассуждения, на котором произошел сбой, тем самым обеспечивая точную локализацию дефицита для последующей дифференциации учебного материала.

7. В плане организации учебного процесса и рационального использования времени учителя на уроке имеет смысл работы в парах и малых группах. Закрепление сильного ученика со слабым для отработки базовых операций (нахождение функциональной группы, определение принадлежности вещества к определенному классу веществ, установление возможности проявления им определенных химических свойств или осуществление перехода по схеме в цепочке). Учитель работает с группой только при проверке ответа.

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)

Группой учащихся со средним уровнем подготовки во всех заданиях кроме двух (25 и 34) достигнуты результаты выше пороговых значений. По строкам «наиболее успешно» в столбце группы «60...80» Таблицы 2-11 лучше сформированы компетенции, позволившие выполнить задания: №6 (96,6%), №16 (86,39%), №15 (86,31%), №29 (75,63%), №30 (65,74%), №31 (56,76%). Также задания базового уровня сложности с результативностью выше 80%: №1, 2, 3, 4, 5, 10, 18,19,20,21,23,27 и повышенного уровня сложности с результатом выше 70% №8, 9, 12, 14, 22.

Указать (перечислить) темы программы и умения, которые в наибольшей степени сформированы, исходя из анализа выполнения заданий (столбец 4 Таблицы 15).

Выполнение этих заданий было возможно при понимании материала тем:

- 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;
- 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;
- Окислительно-восстановительные реакции. Поведение веществ в средах с разным значением pH. Методы электронного баланса;

- Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Среда водных растворов веществ: кислая, нейтральная, щелочная. Степень диссоциации. Реакции ионного обмена;
 - Виды химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная) и механизмы её образования. Межмолекулярные взаимодействия. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решёток. Зависимость свойств веществ от типа кристаллической решётки;
 - Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ;
 - Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ;
 - 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);
 - Идентификация неорганических соединений. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы
 - Генетическая связь неорганических веществ, принадлежащих к различным классам;
 - Скорость реакции, её зависимость от различных факторов;
 - Электролиз расплавов и растворов солей.
- Участники экзамена этой группы показали устойчивые навыки:
- расчёта изменения молярной концентраций по уравнению реакции;
 - расчёта теплового эффекта (по термохимическим уравнениям);
 - составления окислительно-восстановительных реакций с использованием метода электронного баланса с выбором веществ из перечня и учётом условий задания;
 - составления реакций ионного обмена в молекулярном и ионном виде с выбором веществ из перечня и учётом условий задания.

○ 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

По строкам «наименее успешно» в столбце группы «>80» Таблицы 2-11 недостаточно сформированы компетенции, необходимые для выполнения заданий: №24 (84,22%), №7 (85,78%), №22 (94,67%), №34 (46,06%), №33 (65,0%), №31 (90,06%).

Указать (перечислить) темы программы и умения, которые в наименьшей степени сформированы, исходя из анализа выполнения заданий (столбец 4 Таблицы 15)

Таблица 2-6

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП
1.	Задание №25. 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	8-11 классы

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. Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации. Классификация волокон КЭС 3.18. Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации. Классификация волокон КЭС 4.1. Химия в повседневной жизни. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии КЭС 4.2. 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) КЭС 4.3. 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 КЭС 4.4. 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 КТ 1.4. фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических и органических веществ в быту и практической деятельности человека КТ 1.5. общие научные принципы химического производства (на примере производства серной кислоты, аммиака, метанола, переработки нефти) КТ 14. 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 КТ 15. Сформированность умения прогнозировать, анализировать и оценивать информацию с позиций экологической 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	
--	--

	КТ 2.2. взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других предметов для более осознанного понимания и объяснения сущности материального единства мира Выполнение в группе «60...80»: 38,13%	
2.	Задание №13. Химические свойства жиров. Мыла́ как соли высших карбоновых кислот Химические свойства глюкозы. Дисахариды: сахароза, мальтоза. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Гидролиз дисахаридов. Полисахариды: крахмал, гликоген. Химические свойства крахмала и целлюлозы. Характерные химические свойства аминов. Аминокислоты и белки. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Основные аминокислоты, образующие белки. Важнейшие способы получения аминов и аминокислот. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные (цветные) реакции на белки КЭС 3.14. 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. Мыла́ как соли высших карбоновых кислот КЭС 3.15. 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) КЭС 3.16. 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 КЭС 3.17. Аминокислоты и белки. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Основные аминокислоты, образующие белки. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные (цветные) реакции на белки КТ 8.2. характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций КТ 9. 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) Выполнение в группе «60...80»: 60,44%	10 класс
3.	Задание №17. Химическая реакция. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ КЭС 1.5. Химическая реакция. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ	8-11 классы

	КТ 4.3. по различным признакам (числу и составу реагирующих веществ, тепловому эффекту реакции, изменению степеней окисления элементов, обратимости реакции, участию катализатора, по числу фаз) Выполнение в группе «60...80»: 68,35%	
4.	Задание №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) КЭС 2.2. Химические свойства важнейших металлов (натрий, калий, кальций, магний, алюминий, цинк, хром, железо, медь) и их соединений. Общие способы получения металлов КЭС 2.3. Химические свойства важнейших неметаллов (галогенов, серы, азота, фосфора, углерода и кремния) и их соединений (оксидов, кислородсодержащих кислот, водородных соединений) КТ 12. 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 КТ 3.1. наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия веществ, относящихся к изученным классам органических и неорганических соединений КТ 3.2. химическую символику для составления формул неорганических веществ, молекулярных и структурных (развёрнутых, сокращённых и скелетных) формул органических веществ Выполнение в группе «60...80»: 45,33%	8-11 классы
5.	Задание №24. Идентификация неорганических соединений. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Идентификация органических соединений. Решение экспериментальных задач на распознавание веществ КЭС 2.5. Идентификация неорганических соединений. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы КЭС 3.19. Идентификация органических соединений. Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ КТ 11. 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 КТ 13. 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 Выполнение в группе «60...80»: 54,51%	8-11 классы

6.	Задание №14. Химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, алкадиенов, алкинов, аренов. Реакции замещения галогена на гидроксогруппу. Действие на галогенпроизводные водного и спиртового раствора щёлочи. Взаимодействие дигалогеналканов с магнием и цинком. Использование галогенпроизводных углеводородов при синтезе органических веществ. Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции. Понятие о нуклеофиле и электрофиле. Правило Марковникова. Правило Зайцева КЭС 3.4. Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции. Понятие о нуклеофиле и электрофиле. Правило Марковникова. Правило Зайцева КЭС 3.5. 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 КЭС 3.6. Алкены. Химические свойства: реакции присоединения (галогенирование, гидрирование, гидрогалогенирование, гидратация), горения, окисления и полимеризации. Промышленные и лабораторные способы получения алкенов КЭС 3.7. Алкадиены. Химические свойства алкадиенов: реакции присоединения (гидрирование, галогенирование), горения и полимеризации. Получение алкадиенов КЭС 3.8. 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 КЭС 3.9. 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 КТ 8.2. характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций КТ 9. 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) Выполнение в группе «60...80»: 70,33%	10 класс
7.	Задание №34. Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси). Расчёты массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества. Расчёты с использованием понятий «массовая доля», «молярная концентрация», «растворимость» КЭС 5.4. Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси)	8-11 классы

	КЭС 5.6. Расчёты массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества КЭС 5.7. Расчёты с использованием понятий «массовая доля», «молярная концентрация», «растворимость» КТ 10.1. 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) КТ 14. 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 Выполнение в группе «60...80»: 11,23%	
8.	Задание №33. 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; установление структурной формулы органического вещества на основе его химических свойств или способов получения КЭС 5.1. Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ КЭС 5.8. Нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания КТ 10.5. по нахождению химической формулы вещества КТ 14. 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 Выполнение в группе «60...80»: 31,61%	10 класс
9.	Задание №32. Генетическая связь между классами органических соединений КЭС 3.20. Генетическая связь между классами органических соединений КТ 13. 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 КТ 7.1. окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций КТ 8.2. характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций Выполнение в группе «60...80»: 55,09%	класс

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

В качестве реалистичных зон роста предметной подготовки выделены задания с наибольшим приростом решаемости между соседними группами подготовки (по данным Таблиц 2-9 и 2-11):

№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) («>80»: 85,78% - «60...80»: 45,33% = +40,45 п.п.);

№32. Генетическая связь между классами органических соединений («>80»: 93,33% - «60...80»: 55,09% = +38,24 п.п.);

№25. 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. Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации. Классификация волокон («>80»: 74,67% - «60...80»: 38,13% = +36,54 п.п.);

№34. Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси). Расчёты массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества. Расчёты с использованием понятий «массовая доля», «молярная концентрация», «растворимость» («>80»: 46,06% - «60...80»: 11,23% = +34,83 п.п.);

№33. 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; установление структурной формулы органического вещества на основе его химических свойств или способов получения («>80»: 65,0% - «60...80»: 31,61% = +33,39 п.п.).

Работа над указанными заданиями и связанными с ними элементами содержания дает наибольший ожидаемый прирост первичных баллов для данной группы обучающихся.

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;
- Примеры недостаточно сформированных метапредметных результатов, отрицательно повлиявших на выполнение отдельных заданий.

задания / групп заданий,	метапредметное умение, его код	Характер затруднений и типичные ошибки, допущенные учащимися
задания №25, №33, №34,	МП 1.3.1. Владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления	Выполнение представленных заданий показало зону ближайшего развития группы — работу со сложными источниками данных (текстами, таблицами, матрицами соответствий). Учащимся пока непросто интегрировать информацию из разных частей условия и применять навыки критического анализа вместо прямого копирования данных. Иногда возникают сложности с точным считыванием числовой информации (молярные концентрации) и её интерпретацией в контексте практической задачи. Анализ веера ответов говорит о том, что многие участники осознанно пропустили эти задания, вероятно, оценив их как слишком трудные, что может указывать на недостаточную уверенность в навыках работы с комплексными данными
задания №25, №33, №34,	МП 1.3.3. Оценивать достоверность, легитимность информации, её соответствие правовым и морально-этическим нормам	Минимальным требованием к выполнению этих заданий было применение базовых формул из курса основной школы. Результаты показывают, что эта область требует дополнительного внимания в дальнейшей работе. Задачи более высокого порядка — такие как оценка достоверности информации или согласование единиц измерения — станут следующим шагом после отработки первичных вычислительных навыков.
Задание №25	МП 1.2.6. Уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; уметь интегрировать знания из разных предметных областей; осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду	Уровень предметной подготовки характеризуется знанием отдельных элементов курса, которое не складывается в целостную систему. На данный момент у обучающихся не сформирован навык переноса теоретических знаний на решение прикладных задач — в частности, связанных с химико-технологическими процессами и экологическими последствиями производства. Знания остаются в рамках учебной программы и слабо экстраполируются на практические вопросы.
задания №23, №26, №27, №28, №33, №34	МП 1.2.5. Анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях	В тестовой части, где нужно сопоставлять данные из двух таблиц, ученики выстраивают логическую цепочку решения. Но в ряде заданий не могут оценить степень сложности и глубины вопроса, пытаются найти рациональное решение и выполнить алгоритм прямого действия, который не всегда уместен.

		В сложных заданиях с развёрнутым ответом (№ 33-34) главная проблема — невнимательность. Ученики единицы измерения, допускают арифметические ошибки. Иногда получаются абсурдные значения искомых величин, но это не смущает. При том, что логика в решении присутствует, но в силу сложности задания и большого числа логических этапов в решении, сбой в одном из элементов рассуждения приводит к ошибке в финале. Кроме того, подобные ошибки допускают не все учащиеся этой группы, поэтому сказать, что данный метапредметный результат не достигнут, наверное, будет несправедливо.
--	--	--

○ Примеры достаточно сформированных метапредметных результатов, положительно повлиявших на выполнение отдельных заданий у учащихся этой группы.

задания / групп заданий,	метапредметное умение, его код	Характеристика степени овладения метапредметным результатом
задания №6, №19, №23 №26, №29, №30	МП 3.2.2. Владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований; использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения; уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению	Доля обучающихся, успешно применяющих навыки самоконтроля в рамках алгоритмических задач составила более 70% (по данным таблиц 2-13 и 2-14). Учащиеся демонстрируют устойчивую способность соотносить промежуточный результат с физическим смыслом условия, отсекая заведомо нелогичные ответы. Анализ работ показывает, что участники осознанно прогнозируют «риск» неверного ответа на этапе составления плана решения, учитывают фильтры в заданиях (29,30) что позволило снизить количество механических ошибок при переносе данных в бланк.
задания №2, №11, №12, №13, №14, №15, №16, №29, №30, №31, №32,	МП 1.2.4. Выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения	Фиксируется переход от интуитивного угадывания к доказательному подходу. Значительная часть группы (около 60% по данным таблицы 2-14) научилась выстраивать явную логическую цепочку между свойством вещества и его реакционной способностью в большей степени это относится к веществам неорганической природы, чем органической). В заданиях высокого уровня сложности (№ 29–32) учащиеся стали активнее выдвигать рабочую гипотезу о продукте реакции перед началом записи ответов, аргументируя выбор через анализ степеней окисления или кислотно-основных свойств, что существенно повысило точность записи уравнений.
задания №6, №7, №8, №24, №29, №30,	МП 1.2.7. Способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания; ставить и	Большинство участников этой группы при столкновении со сложной задачей отказываются от поиска готового шаблона. Ряд учащихся этой категории продемонстрировали способность осуществлять деление текстового условия задачи

	формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения; выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов	на подзадачи, анализировать имеющиеся данные как ограниченный ресурс и комбинировать знания из разных разделов химии. Анализ работ показывает, что учащиеся могут переводить текстовое условие на язык формул, выстраивая логическую цепочку от «дано» к искомому. В заданиях высокого уровня сложности (№ 29, 30, 31) более половины учащихся группы выполнили задание на максимальный балл (по данным таблицы 2-14).
Задание №3, №4, №6, №7, №8, №9, №11, №12, №13, №14, №15, №16, №19, №20, №21, №24, №29, №30, №31, №32	МП 1.2.3. Формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами	Знания перестали быть набором заученных фактов и перешли в статус рабочего инструмента. Участники группы корректно оперируют аппаратом понятий без искажения их физического смысла. Обучающиеся уверенно переносят теоретический аппарат на объяснение явлений окружающего мира, используя химическую терминологию для построения строгой научной аргументации, а не простого описания процесса.

○ Предположение о достигнутых и недостигнутых метапредметных результатах ФГОС

Анализ совокупности полученных результатов выполнения заданий позволяет констатировать неравномерный уровень сформированности метапредметных компетенций обучающихся данной группы. С одной стороны, зафиксирован достаточный уровень развития базовых познавательных универсальных учебных действий — логических операций и элементов исследовательской деятельности, — а также первичных регулятивных навыков самоорганизации и самоконтроля. С другой стороны, наблюдается ситуация с выраженными дефицитами в области работы с информацией: учащиеся не владеют навыками критического анализа сложных источников и интеграции данных из различных смысловых блоков (задания 32-33, 34). Параллельно фиксируется системный пробел в коммуникативной сфере: обучающиеся демонстрируют неспособность к развернутому, логически выстроенному изложению собственной точки зрения и аргументированному доказательству решению сложных задач.

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

1. Использовать результаты стартовой диагностики для проектирование индивидуальных траекторий изучения предмета. Результаты входного мониторинга должны стать фундаментом для построения персональных образовательных маршрутов, а не просто констатацией пробелов.

Для целевой аудитории (обучающимся, связывающим будущее с химией (ЕГЭ/Олимпиады), необходимо предложить траекторию от алгоритмической надежности к осознанной вариативности. Задача-минимум — исключение предметных, логических и арифметических ошибок, через репродуктивную деятельность к сложным многошаговым алгоритмам. Задача-максимум — научить синтезировать знания из разных разделов курса для решения комбинированных задач второй части или элементов этих задач (№ 29–34), превратив пассивный багаж знаний в активный инструмент поиска нестандартных решений.

Для основной части группы (обучающихся, не планирующих связывать будущее с профильной химией) сохранить линейное прохождение программы и акценты поставить на формирование функциональной естественно-научной грамотности.

2. Анализ результатов текущего учебного года фиксирует устойчивые предметные дефициты данной категории выпускников при выполнении заданий № 25 (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. Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации. Классификация волокон) и № 34 (комплексные расчетные задачи).

Для ликвидации дефицита в задании 25 можно рекомендовать:

- использовать блок «Технологическая карта», если изучаемое вещество производится многотоннажно. На этом этапе урока для конкретного вещества строится схема (Сырьё → Способ получения → Свойства → Применение). Например, серная кислота (пирит → контактный способ → сильная кислота → в производстве других кислот, металлургии, нефтехимии);
- интегрировать тематические занятия из цикла «Россия. Мои горизонты», посвященные нефтегазохимии, металлургии и фармацевтике, непосредственно в уроки соответствующей тематики;
- использовать виртуальные экскурсии на предприятия или лабораторный практикум с использованием цифровых лабораторий для демонстрации того, как качественные реакции применяются для контроля качества продукции в реальном секторе экономики;
- в курсе 9 класса при изучении химии элементов и в курсе 10 класса при изучении органической химии в обязательном порядке систематизировать и наглядно демонстрировать области применения веществ;
- крайне необходимо проводить весь цикл практических и лабораторных работ (от практической работы по организации лабораторного практикума в 8 классе до лабораторной работы по определению волокон и пластмасс), даже при условии отсутствия реактивов и оборудования;
- для ребят в период подготовки к ЕГЭ предложить систематизировать материал по блокам: применение неорганических веществ, применение органических веществ, лабораторное оборудование и использование его в лабораторном практикуме, способы

разделения смесей, классификация волокон и полимеров, принципы в производстве, промышленное химическое оборудование, производственные циклы.

При работе с задачами 33 и 34 прежде всего научить выделять числовые данные из условия и информацию о химизме в тексте задачи, определить исходную информацию и понять, что спрашивают найти в задаче. Полученную информацию зафиксировать в схему. Обязательно обговаривать с учениками критерии оценивания задач в текущих КИМ. Ученик должен четко понимать какое количество баллов он реально может получить при решении сейчас, что надо сделать чтобы получить еще балл и чего нельзя допустить, чтобы его потерять. Основная ошибка состоит в том, что пытаются решить задачу в целом, а специфика 34 задачи как раз в том, что это – «задача в задаче», поэтому имеет смысл разделить ее на маленькие типы задач, которые ученик в состоянии самостоятельно решить. Конечно, прежде всего надо убедиться, что все типы простейших задач не вызывают у него затруднений. И наконец, не стоит решать задачу сразу с использованием числовых данных, это под силу сильным ученикам. Сначала надо понять ход решений, т.е. определиться с этапами решения, понять какие промежуточные вычисления придется сделать. И только потом начинать расчеты. Всегда после решения нужно спросить учеников пересказать ход решения. Но при этом убрать с доски все расчеты. Учащийся описывает ход рассуждений и обозначает под веществом в уравнении величину, которую на данном этапе нашел. Некоторые ученики вызываются сами проверить себя. Кроме того, имеет смысл уделять конкретному типу задач не один урок, а модуль, практика показывает, что двух недель вполне достаточно. Если на каждый тип задач выделить две недели, то за первое полугодие 11 класса все типы задач будут разобраны, во втором полугодии останется повторять. Но еще раз хочется напомнить, что это задача максимум, сначала решается задача минимум. Стратегия подготовки такова, что проще наработать баллы в первой части и в реальных заданиях второй части с 29 по 32, чем потратить все время на 33 и 34. 34 и 33 задачи усиленно решаем при условии, что все остальное уже почти без ошибок.

Статистическим анализом выполнения заданий КИМ также определены задания «зон роста» — №7, 25, 32, 33. Практика показывает, что задание 7 и 32 несмотря на то, что они относятся к разным уровням сложности, тренировать и нарабатывать навыки в этих заданиях надо одновременно, т.к. они из одной предметной области. Можно рекомендовать при изучении химии элементов в 11 классе завести правило записывать свойства изучаемых веществ в два столбика: в первый очевидные и понятные-это повторение материала 9 класса, а во второй -новые, это приращение 11 класса. Как правило, именно эти новые реакции и не воспроизводятся школьниками. Если при выполнении заданий учитель предлагает после изучения каждой последующей темы тестовое задание 7 и цепочку 32, то вначале, как правило пишут реакции из первого столбика, постепенно, если ученик мотивирован, то он выучит и реакции из второго столбика. Если же вспомнить не может, то надо, не стесняясь обращаться к конспекту, но каждый раз находя эту реакцию фиксировать около нее определенный значок, как правило через некоторое время ученик воспроизводит не только эту реакцию, но и количество обращений к ней в конспекте.

Например, при изучении соединений VA группы, изучаем аммиак. Заголовок: АММИАК-слабое основание, может быть восстановителем и окислителем. С 9 класса ученики помнят реакции аммиака с кислотами (соляной, серной, фосфорной), но в 11 надо обратить внимание, что фосфат аммония не получится, только гидрофосфат или дигидрофосфат. В 9 классе изучают взаимодействие аммиака с растворами средних солей, а что получится при взаимодействии с кислыми солями подчеркнем в 11. В 9 классе изучают процессы горения и каталитического окисления аммиака и взаимодействие с оксидами малоактивных металлов, здесь аммиак проявляет восстановительные свойства, ребята редко вспоминают эти реакции - записываем во второй, помнят-в первый. Взаимодействие с

щелочными металлами, где аммиак проявляет окислительные свойства на ЕГЭ не встречается, а в олимпиадах уравнение используется. При выполнении упражнений могут появиться реакции с другими окислителями, например, перманганатом калия в различных средах, дихроматом, галогенами, их тоже записываем во второй столбик.

3. Для поддержания когнитивного тонуса группы рекомендуется сочетать элементы соревновательности с механизмами взаимопомощи, поддерживая баланс сотрудничества и здоровой конкуренции. Для этого практиковать командные зачеты, где успех группы зависит от суммы баллов каждого участника, но итоговая оценка повышается при проработке сложной темы сильным учеником со слабым. Это стимулирует лидеров проговаривать материал, переводя неосознаваемые умения к осознанному владению навыком, а отстающих — активно запрашивать помощь.

4. Развивать навыки работы с информацией. Предлагать контекстные задачи с переводом текстового условия в графический формат, с преобразованием сплошного текста в краткую запись и ментальные карты, с извлечением числовых параметров из диаграмм, графиков и матриц перед началом химических расчетов. Ученик должен приобрести навык соотнесения данных из условия с информацией из справочных таблиц (растворимость, электрохимический ряд напряжений металлов), такого типа задачи есть в заданиях ВПР и сборниках по оценке метапредметного результата, ну и, конечно, в сборниках олимпиадных задач.

5. Формировать культуру самопроверки и индивидуального стиля оформления. Эта рекомендация относится к выполнению заданий не только второй части и олимпиадных задач, но и к заданиям первой части. Цель учителя — выработать у ученика привычку автоматической оценки результата на адекватность («похож ли ответ на правду?», «согласуются ли единицы измерения?»). Обращать пристальное внимание на нюансы оформления развернутого ответа во второй части: требовать записи промежуточных вычислений и комментариев к переходам между действиями. Поощрять выработку индивидуального почерка решения при условии неукоснительного соблюдения строгих критериев ФИПИ.

6. Создавать комфортную образовательную среду:

В качестве домашнего задания предлагать многоуровневые кейсы, в которых сочетаются: обязательный блок (база), блок трансформации информации (перевод таблицы в текст или инфографику) и блок детальной аргументации развернутого ответа. Хорошо зарекомендовал себя прием взаимной проверки домашней работы маркерами двух цветов: «зеленый — логика сохранена, красный — недопустимый смысловой провал». Аргументация к заданию в виде развернутого ответа может быть заслушана учителем по желанию ученика.

Мотивированный к сдаче ЕГЭ ученик может сам определить состав рабочей пары или группы (с сильными учениками для подтягивания уровня или с равными для комфортной отработки), исходя из степени понимания конкретной темы здесь и сейчас;

Создать банк дополнительных заданий повышенной сложности для тех, кто освоил текущий материал раньше остальных, обеспечивая им непрерывный темп обучения и предотвращая интеллектуальный простой.

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)

Учитывая, что участники этой группы выполнили все задания с результатом значительно выше пороговых (только в трех заданиях результативность выполнения не достигла 80% это №25 (74,67%), №33(65%) и №34(46,06%) задания, можно сделать вывод, что все темы освоены и необходимые умения сформированы.

Указать (перечислить) темы программы и умения, которые в наибольшей степени сформированы, исходя из анализа выполнения заданий (столбец 5 Таблицы 15).

Для достижения высоких результатов в выполнении заданий (свыше 90% выполнения) группа учащихся показала отличное знание тем:

- 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;
- 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;
- Окислительно-восстановительные реакции. Поведение веществ в средах с разным значением pH. Методы электронного баланса.
- 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 кремния) и их соединений (оксидов, кислородсодержащих кислот, водородных соединений). Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Среда водных растворов веществ: кислая, нейтральная, щелочная. Степень диссоциации. Реакции ионного обмена. Идентификация неорганических соединений. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы;
- генетическая связь неорганических веществ, принадлежащих к различным классам;
- представление о классификации органических веществ. Номенклатура органических соединений (систематическая) и тривиальные названия важнейших представителей классов органических веществ;

– 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;

– Химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, алкадиенов, алкинов, аренов. Химические свойства кислородсодержащих соединений: спиртов, фенола, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, сложных эфиров;

– Химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, алкадиенов, алкинов, аренов. Реакции замещения галогена на гидроксогруппу. Действие на галогенпроизводные водного и спиртового раствора щёлочи. Взаимодействие дигалогеналканов с магнием и цинком. Использование галогенпроизводных углеводородов при синтезе органических веществ. Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции. Понятие о нуклеофиле и электрофиле. Правило Марковникова. Правило Зайцева

– Генетическая связь между классами органических соединений;

– Скорость реакции, её зависимость от различных факторов;

– Электролиз расплавов и растворов солей;

– Гидролиз солей. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН) раствора;

– Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Расчёты количества вещества, массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ.

Участники экзамена этой группы показали навыки:

– расчёта изменения молярной концентраций по уравнению реакции;

– составления окислительно-восстановительных реакций с использованием метода электронного баланса с выбором веществ из перечня и учётом условий задания;

– составления реакций ионного обмена в молекулярном и ионном виде;

– осуществления цепочки превращений для неорганических и органических веществ, осуществляя генетическую связь.

○ 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

По строкам «наименее успешно» в столбце группы «>80» Таблицы 2-11 недостаточно сформированы компетенции, необходимые для выполнения заданий: №24 (84,22%), №7 (85,78%), №34 (46,06%), №33 (65,0%).

Ошибки, допущенные в заданиях 24 и 7 в большей степени допущены по невнимательности, по данным таблицы 2-13, более 75% этой группы без ошибок выполнили задание, 20 % допустили одну ошибку. Характер ошибок в этой группе учащихся по вееру ответов определить нельзя, а общие ошибки обсуждались выше.

В задании №24 72% участников верно решили задание и 24,5% допустили одну ошибку. Наиболее распространенные ошибки связаны с определением солей, имеющих разную pH среды в водном растворе в результате гидролиза, для определения этих солей нужно использовать индикатор. Также вызывает затруднение определение двух кислот, одна из которых окислитель или восстановитель.

В задании 34 данная группа в целом выполнила задание на 46,06%, учитывая, что это лучший результат выполнения этого задания за последние пять лет. Учитывая, что сложность задания была в этом году высокая и такая типология встретилась впервые, то понятно почему полностью решили задачу лишь 3% участников этой группы. В основном участники записывали уравнения или преобразовывали первоначальные данные, до этого рубежа смогли решить 27 % участников и 28% записали и уравнение, и преобразовали данные, но допустили логическую ошибку в решении.

В задании 33 должен произвести расчеты, записать структурную формулу и химическую реакцию с этим веществом, соблюдая условия задания. Как правило, ребята других групп только доходят до первого балла. В этой группе 75 % участников выполнили решение полностью верно. Ошибки, которые эксперты выделили во время проверки: арифметические ошибки в расчетах, неверно представлена структурная формула и пропуск коэффициентов в уравнении. Последняя ошибка чаще всего по невнимательности, если ученик смог получить два балла за эту задачу, то коэффициенты он точно умеет расставлять.

Указать (перечислить) темы программы и умения, которые в наименьшей степени сформированы, исходя из анализа выполнения заданий (столбец 5 Таблицы 13)

Таблица 2-7

№ п/п	Темы программы и умения	Классы
1.	Задание №24. Идентификация неорганических соединений. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Идентификация органических соединений. Решение экспериментальных задач на распознавание веществ КЭС 2.5. Идентификация неорганических соединений. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы КЭС 3.19. Идентификация органических соединений. Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ КТ 11. 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 КТ 13. 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 Выполнение в группе «>80»: 84,22%	8-11

2.	Задание №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) КЭС 2.2. Химические свойства важнейших металлов (натрий, калий, кальций, магний, алюминий, цинк, хром, железо, медь) и их соединений. Общие способы получения металлов КЭС 2.3. Химические свойства важнейших неметаллов (галогенов, серы, азота, фосфора, углерода и кремния) и их соединений (оксидов, кислородсодержащих кислот, водородных соединений) КТ 12. 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 КТ 3.1. наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия веществ, относящихся к изученным классам органических и неорганических соединений КТ 3.2. химическую символику для составления формул неорганических веществ, молекулярных и структурных (развёрнутых, сокращённых и скелетных) формул органических веществ Выполнение в группе «>80»: 85,78%	8-11
3.	Задание №34. Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси). Расчёты массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества. Расчёты с использованием понятий «массовая доля», «молярная концентрация», «растворимость» КЭС 5.4. Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси) КЭС 5.6. Расчёты массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества КЭС 5.7. Расчёты с использованием понятий «массовая доля», «молярная концентрация», «растворимость» КТ 10.1. 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) КТ 14. 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 Выполнение в группе «>80»: 46,06%	11
4.	Задание №33. 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	10

массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания; установление структурной формулы органического вещества на основе его химических свойств или способов получения КЭС 5.1. Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ КЭС 5.8. Нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания КТ 10.5. по нахождению химической формулы вещества КТ 14. 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 Выполнение в группе «>80»: 65,0%	
---	--

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

В качестве реалистичных зон роста предметной подготовки выделены задания с наибольшим приростом решаемости между соседними группами подготовки (по данным Таблиц 2-9 и 2-11):

№17. Химическая реакция. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ (группа «>80»: 86,44%; резерв до 100%: 13,56 п.п.);

№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) (группа «>80»: 85,78%; резерв до 100%: 14,22 п.п.); **№24.** Идентификация неорганических соединений. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Идентификация органических соединений. Решение экспериментальных задач на распознавание веществ (группа «>80»: 84,22%; резерв до 100%: 15,78 п.п.);

№13. Химические свойства жиров. Мыла как соли высших карбоновых кислот Химические свойства глюкозы. Дисахариды: сахара, мальтоза. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Гидролиз дисахаридов. Полисахариды: крахмал, гликоген. Химические свойства крахмала и целлюлозы. Характерные химические свойства аминов. Аминокислоты и белки. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Основные аминокислоты, образующие белки. Важнейшие способы получения аминов и аминокислот. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные (цветные) реакции на белки (группа «>80»: 82,67%; резерв до 100%: 17,33 п.п.);

№25. 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. Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации. Классификация волокон (группа «>80»: 74,67%; резерв до 100%: 25,33 п.п.).

Работа над указанными заданиями и связанными с ними элементами содержания дает наибольший ожидаемый прирост первичных баллов для данной группы обучающихся.

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

1. Цель в обучении мотивированных старшеклассников с высоким уровнем подготовки - создание развивающей среды, способствующей достижению учеником индивидуальных образовательных результатов. Как правило, в этой группе учащиеся профильных естественно-научных классов, планирующие участие в олимпиадах и ЕГЭ.

2. Следует ориентировать учащихся на глубокое понимание теории (химия как фундаментальная наука), а не на алгоритмы, объяснять логику протекания процессов и причинно-следственные связи. Это позволит ученику сориентироваться в нестандартных формулировках на экзамене, где заученные шаблоны не работают. Но при этом стоит соблюдать баланс между высоким уровнем сложности и доступностью, критически важно не перегружать школьников избыточной теорией в ущерб их реальному пониманию предмета.

3. Учитывая статистику выполнения заданий этой группой учащихся, следует обратить внимание на вопросы, результативность выполнения которых участниками этой группы ниже 80 %: это задания 25, 33 и 34.

Особенно сложным является задание 34, типология которого меняется каждый год, задачи не повторяются, поэтому решить её полностью сможет ученик с нестандартным мышлением, который имеет подготовку по решению сложных олимпиадных задач. Что касается подготовки к этому заданию в объеме школьной программы, то следует разбирать уже известные типы задач постепенно, каждая неделя - новый тип задачи. В начале недели разбирается несколько задач этого типа и выдается домашнее задание с перечнем разнообразных задач этого типа и комбинированных с задачами другого типа, изученными ранее. В течение недели учащиеся самостоятельно или в малых группах решают задачи, при этом возможна подсказка со стороны преподавателя, а к концу недели объявляются ответы, подводятся итоги и комментарии по поводу приемлемых способов решения. При этом, конечно, все задачи проверить в классе нереально, но учитель выставляет в группе свои решения, и, конечно, готов прокомментировать решение после уроков.

Задание 33 немного легче, учащиеся изучают этот тип задач в 10 классе. Интересна методика решения этой задачи в формате турнира. При изучении углеводов ученики изучают все разновидности и подтипы этой задачи, а потом решают их в группах. В задании предполагается решить две задачи, надо установить формулы двух веществ А и В (это, собственно, две независимых 33 задачи), затем осуществить последовательно превращение вещества А в вещество В двумя различными способами, не используя похожие реакции (это задание 32 только уровень значительно сложнее, т.к. приходится использовать ретросинтетический анализ). Далее идет этап защиты выполненного задания с участием оппонентов и рецензентов. Учащиеся с удовольствием участвуют в этом заключительном мероприятии

по изучению темы, аналогично в течение года так подводятся итоги изучения кислородосодержащих веществ и азотсодержащих веществ. В результате формируются не только предметные знания и навыки, но и метапредметные результаты.

На заключительном этапе изучения химии особое внимание следует уделить повторению и обобщению наиболее значимых и одновременно трудных для обучающихся элементов содержания. Это не исключает проведение сопутствующего повторения в течение всего учебного года.

4. При использовании в обучении домашнего задания в большей степени использовать обучающие задания, задания с высокой вариативностью ответов. Это в большей степени должны быть задания интегрированного характера, для выполнения которых ученику требуется продемонстрировать умение сравнивать, обобщать, классифицировать, делать выводы на основании описания. Такие задания способствуют развитию УУД, в том числе химического содержания. В подготовке к ЕГЭ в большей степени уделять внимание выполнению разнообразных заданий высокого уровня сложности, меняя условия задания, постепенно усложняя уровень заданий.

5. Помимо прохождения углубленной образовательной программы следует привлекать ресурсы кафедр УрФУ химико-технологического института, института естественных наук и математики для организации совместных научно-исследовательских проектов школьников под руководством вузовских преподавателей (включая доступ к лабораториям вузов для реализации индивидуальных учебных проектов старшеклассников).

6. Рекомендовать учащимся подготовку к олимпиадам различного уровня через обучение по программам «Золотого сечения» с последующим участием в олимпиадах, организованными УрФУ (Изумруд) УГМА, а также ВСОШ и других перечневых олимпиадах. Если в школе есть возможность организовать системную подготовку к олимпиадам, то подготовка может осуществляться силами педагогического состава ОО или ГМО.

7. Использовать соревновательные элементы для поддержания мотивации. Внедрять в учебный процесс элементы интриги и здоровой конкуренции (олимпиады, рейтинги, интеллектуальные дуэли). Это стимулирует усидчивых, старательных и мотивированных ребят работать на пределе своих возможностей, развивает умения работать в команде. В области силами УрФУ ежегодно организуются мероприятия: «Химбой» и турнир «Химический вызов», победители и призеры, а также обладатели дипломов личных достижений, которых имеют возможность получить дополнительно 3 балла при поступлении в вузы Свердловской области: УрФУ, УГМА, УЛТИ.

8. Стимулировать учащихся к самостоятельной работе поиска информации и критического осмысления материала, формировать навык автономного поиска ошибок при разборе заданий второй части, поощрять вопросы и тем более желание ответить на них вместо учителя.

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

1. Формирование естественно-научной грамотности на уроках химии в старшей школе в условиях «двойного дефицита»: ограниченного временного ресурса на подготовку к профильным экзаменам и критически низкого уровня внутренней мотивации у значительной части учащихся, не выбравших химию для итоговой аттестации.

2. Структурно-функциональная зависимость в химии: типология когнитивных ошибок при прогнозировании свойств веществ и значительного изменения их реакционной способности (исключение взаимного влияния функциональных групп на примере фенола, явления изомерии на примере межклассовой изомерии, наличия кратных связей в ароматической системе на примере типов химических реакций ароматических соединений и другие).

3. Условия успешной реализации спирально-концентрического принципа при переходе от неорганической химии (8–9 классы) к профильной органике и общей химии (10–11 классы) (сквозное проектирование, отказ от линейного повторения, перенос акцентов с молекул на функциональные группы, понятие электронных эффектов и механизмов реакции, причины амфотерности).

4. Расчетные задачи (№26–28): унификация алгоритмов решения для групп с разным уровнем подготовки. Выполнение задач высокого уровня сложности (№33 и 34): ошибки в оформлении, на что обратить внимание, чтобы получить максимум баллов за эти задачи.

5. Дидактическая траектория изучения классификации химических реакций (8–11 классы): логика введения новых понятий, межпредметные связи и стратегии закрепления для успешного решения задания 17 ЕГЭ.

6. Тайм-менеджмент ЕГЭ по химии

7. Организация дифференциации на лабораторных практикумах, использование цифровых лабораторий.

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

1. Информировать учителей химии о результатах ЕГЭ 2026 года на территории Свердловской области, данных ВПР и анализе типичных ошибок как базового, так и высокого уровня сложности допущенных учащимися.

2. Информировать учителей химии о методических рекомендациях по совершенствованию преподавания предмета учащимся с разным уровнем подготовки и темах для обсуждений на городских методических объединениях

3. Организовать проведение серии семинаров по обновлению содержания предмета в соответствии с требованиями ФГОС СОО (углубленный уровень). Приоритетные темы: методика организации ученического химического эксперимента с использованием цифровой лаборатории, дифференцированный подход к обучению решению олимпиадных задач во внеурочной деятельности, соотношение объема программного материала и уровня подготовки учащихся.

4. Организовать курсы повышения квалификации для учителей профильных классов направленных на преодоление дефицитов в области механизмов в органической химии, термодинамики и кинетики химических реакций, химии комплексных соединений, окислительно-восстановительных реакций. силами преподавательского состава УрФУ института естественных наук и математики и УГМА. При этом не ограничивать количество вольнослушателей.

5. Организовать консультации на постоянной основе для учителей химии задач повышенного уровня сложности и олимпиадных задач силами экспертов ПК и преподавателями СУНЦ.

6. Провести системный анализ результатов ЕГЭ и выявить причины по каждой общеобразовательной организации, обуславливающие стабильно низкий уровень результатов обучения. На основании полученных результатов необходимо разработать модель адресной поддержки данных образовательных организаций:

- организовать консультации методистов ИРО по разработке индивидуальных дорожных карт для низкоэффективных образовательных организаций с целевыми показателями роста среднего тестового балла к 2027 году;

- обеспечить участие педагогов в обучающих семинарах по вопросу подготовки ЕГЭ на различных уровнях, своевременное знакомство с новой методической литературой, профессиональным журналом «Химия в школе», а также предусмотреть повышение квалификации по программам предметной подготовки по химии, по программам, направленным на формирование функциональной грамотности обучающихся.

7. С целью поддержки распространения передового опыта по формированию и оцениванию уровня функциональной грамотности и метапредметных результатов, участие педагогов в конференциях и профессиональных конкурсах и олимпиадах рекомендовать учителям химии участие в ежегодных мероприятиях, организованных УрГПУ институтом естествознания, физической культуры и туризма (всероссийская конференция учителей химии, региональная конференция учителей химии, областные конкурсы профессионального мастерства, практикум в кванториуме).

8. Организовать обобщение и распространение позитивного опыта подготовки учащихся к ЕГЭ по химии педагогов, чьи ученики стабильно на протяжении не менее 3 лет показывают высокие результаты. Совершенствовать практику организации «круглого стола», предоставив возможность участия непосредственно в территориях.

9. Для своевременного мониторинга готовности обучающихся к сдаче ЕГЭ проводить единые муниципальные (областные) контрольные работы по химии, доводить результаты ЕКР до сведения обучающихся, их законных представителей, учителей и руководства образовательных организаций; проводить разбор заданий с анализом типичных ошибок. Это позволит и учащимся, и учителям объективно оценить уровень подготовки и провести своевременно коррекцию.

10. Учитывая тот факт, что профильное изучение предмета есть не во всех ОО, обеспечить возможность получения информации по подготовке к ЕГЭ по химии всех учащихся через работу консультационных пунктов силами ГМО учителей химии. Организовать возможность учащимся 10-11 класса задать вопрос экспертам ПК по особенностям оформления ответа и способов решения задач. Например, на постоянной основе на сайте иро создать рубрику «вопрос эксперту».

1.3.3. Рекомендации по другим направлениям (при наличии)

1. Разработать регламент признания профессиональной активности в региональных сетевых сообществах (включая мессенджеры закрытого типа) официальным видом диссеминации педагогического опыта. Учесть и нормативно закрепить материалы,

размещенные в профессиональном сообществе в мессенджере МАХ, как региональный уровень трансляции передового педагогического опыта при оценке показателя «Личный вклад в повышение качества образования, развитие совершенствование образовательного процесса»