

Автономное учреждение  
дополнительного профессионального образования  
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры  
«Институт развития образования»

**Рекомендации**  
**по совершенствованию преподавания учебного предмета**  
**«Химия» для всех обучающихся, организации**  
**дифференцированного обучения школьников с разным**  
**уровнем предметной подготовки на основе выявленных**  
**типичных затруднений и ошибок участников**  
**единого государственного экзамена**  
**в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре**  
**за 2023-2024 учебный год**

Ханты-Мансийск  
2024

УДК 371  
ББК 74.204  
М 54

*Рекомендовано к изданию  
решением Научно-методической комиссии Ученого совета  
АУ «Институт развития образования».  
Протокол № 5 от «23» августа 2024 г.*

**Под редакцией**

В. В. Ключовой, кандидата педагогических наук, доцента

**Составители:**

Т. А. Ратушная

Рекомендации по совершенствованию преподавания учебного предмета «Химия» для всех обучающихся, организации дифференцированного обучения школьников с разным уровнем предметной подготовки на основе выявленных типичных затруднений и ошибок участников единого государственного экзамена в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре за 2023-2024 учебный год/ сост.: Т.А. Ратушная ; под. ред. В.В. Ключовой ; автономное учреждение дополнительного профессионального образования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Институт развития образования». – Ханты-Мансийск : Институт развития образования, 2024. – 70 с.

Рекомендации адресованы: руководителям муниципальных органов, осуществляющим управление в сфере образования автономного округа, для принятия управленческих решений по совершенствованию процесса обучения; профессорско-преподавательскому составу автономного учреждения дополнительного профессионального образования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Институт развития образования» при разработке и реализации дополнительных профессиональных программ повышения квалификации учителей и руководителей образовательных организаций; руководителям региональных и муниципальных методических объединений учителей-предметников; учителям предметникам по химии при планировании рабочих программ, в том числе для обмена опытом работы и распространения успешных практик обучения школьников химии, в том числе подготовки выпускников к государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования.

При проведении анализа результатов государственной итоговой аттестации по химии были использованы данные из региональной информационной системы обеспечения проведения государственной итоговой аттестации по программам среднего общего образования (РИС ГИА ХМАО – Югры).

© АУ «Институт развития образования», 2024

© Ратушная Т.А., составление, 2024

© Ключова В.В., редактирование, 2024

## Содержание

Введение .....	4
1. Краткая характеристика КИМ ЕГЭ по учебному предмету «Химия» .....	5
2. Анализ выполнения заданий КИМ .....	26
2.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ .....	26
2.2. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ ЕГЭ по учебному предмету «Химия» .....	32
2.3. Анализ метапредметных результатов обучения, повлиявших на выполнение заданий КИМ ЕГЭ по учебному предмету «Химия» .....	59
3. Рекомендации по совершенствованию организации и методики преподавания обучающимся .....	63
4. Рекомендации по организации дифференцированного обучения школьников с разными уровнями подготовки .....	65
5. Рекомендации по темам для обсуждения/обмена опытом на методических объединениях учителей-предметников для включения в региональную дорожную карту по развитию региональной системы образования .....	68
6. Рекомендаций по возможным направлениям повышения квалификации работников образования для включения в региональную дорожную карту по развития региональной системы образования .....	69
7. Документы и материалы .....	69

## Введение

Решением Коллегии Министерства просвещения Российской Федерации протокол от 3 декабря 2019 г № ПК-4 вн утверждена «Концепция преподавания учебного предмета «Химия» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы». Настоящая Концепция представляет собой систему взглядов на базовые принципы, приоритеты, цели, задачи и основные направления развития химического образования как части естественнонаучного образования в Российской Федерации, а также определяет механизмы, ресурсное обеспечение и ожидаемые результаты от ее реализации. Концепция имеет целью совершенствование преподавания учебного предмета «Химия».

Учебный предмет «Химия» создает необходимую основу как для освоения обучающимися фундаментальных естественнонаучных знаний о свойствах окружающего мира, так и для интеллектуального и нравственного совершенствования обучающихся.

В этом состоит одна из важнейших целей химического образования в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы, и этим, прежде всего, определяется его значение для формирования личности обучающегося.

Для того чтобы добиться успехов в обучении химии, учителю химии необходимо хорошо понимать сам процесс обучения на всех этапах, начиная с пропедевтических курсов и завершая профильным обучением в 10 -11 классах.

К основным компонентам процесса обучения химии относят следующие: цели и задачи обучения, содержание учебного предмета химии, методы и средства обучения, преподавание (деятельность учителя химии), учение (деятельность учащегося, изучающего химию).

В представленных рекомендациях для учителей химии, мы предлагаем соотнести результаты участников ЕГЭ по химии с содержанием учебного предмета, рабочей программой, обратить внимание на методы и средства обучения, качество подготовки обучающихся по учебному предмету «Химия» в школе, классе.

Представленный содержательный анализ результатов ЕГЭ позволит показать учителю химии:

- динамику успешности выполнения заданий по сравнению с предыдущими годами в каждой группе заданий;
- средний процент выполнения заданий каждой линии участниками ЕГЭ Ханты-Мансийского автономного округа – Югры по проверяемым элементам содержания/умения, участников ЕГЭ с разным уровнем подготовки;
- результаты освоения отдельных дидактических единиц, позадачную решаемость
- КИМов ЕГЭ-2023 по учебному предмету;
- результаты выполнения заданий экзаменационной работы (открытого варианта КИМ, в том числе примеры заданий, которые вызывали затруднения у участников ЕГЭ при их решении);
- анализ метапредметных результатов обучения, повлиявших на выполнение заданий КИМ ЕГЭ по учебному предмету «Химия»;
- методические рекомендации обучающимся и учителям химии.

## 1. Краткая характеристика КИМ ЕГЭ по учебному предмету «Химия»

Контрольные измерительные материалы (КИМ) позволяют установить уровень освоения обучающимися Федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования.

Содержание КИМ ЕГЭ определяется на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (ФГОС) (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утверждённый приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413» и приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 (с изменениями 2014–2020 гг.)). При разработке КИМ ЕГЭ учитывается содержание федеральной образовательной программы среднего общего образования (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования»).

Личностные результаты освоения основной образовательной программы обучающимися (на основе изменённого в 2022 г. ФГОС) отражают готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности.

Включённые в КИМ ЕГЭ задания выявляют достижение метапредметных и предметных результатов освоения основной образовательной программы среднего общего образования. При выполнении заданий, помимо предметных знаний, умений, навыков и способов познавательной деятельности, востребованы также универсальные учебные познавательные, коммуникативные и регулятивные (самоорганизация и самоконтроль) действия.

Отбор содержания заданий КИМ для проведения ЕГЭ по химии в 2024 г. в целом осуществляют с сохранением установок, на основе которых формировались экзаменационные модели предыдущих лет. В числе этих установок наиболее важными с методической точки зрения являются следующие.

КИМ ориентированы на проверку усвоения системы знаний и умений, формирование которых предусмотрено действующими программами по химии для общеобразовательных организаций.

Экзаменационные варианты по химии содержат задания, различные по форме предъявления условия и виду требуемого ответа, по уровню сложности, а также по способам оценки их выполнения. Как и в предыдущие годы, задания КИМ ЕГЭ 2024 г. построены на материале основных разделов школьного курса химии: общей, неорганической и органической, изучение которых обеспечивает овладение обучающимися системой химических знаний. К числу главных составляющих этой системы относятся: ведущие понятия о химическом элементе, веществе и химической реакции; основные законы и теоретические положения химии; знания о системности и причинности химических явлений, генезисе веществ, способах познания веществ.

При разработке КИМ особое внимание было уделено реализации требований к конструированию заданий различного типа. Каждое задание строилось таким образом,

чтобы его содержание соответствовало требованиям к уровню усвоения учебного материала и формируемым видам учебной деятельности. Учебный материал, на основе которого строились задания, отбирался по признаку его значимости для общеобразовательной подготовки выпускников средней школы. Большое внимание при конструировании заданий было уделено усилению деятельностной и практико-ориентированной составляющих их содержания. Данный подход позволяет усилить дифференцирующую способность экзаменационной модели, так как требует от обучающихся последовательного выполнения нескольких мыслительных операций с опорой на понимание причинно-следственных связей, умений обобщать знания и умения, в том числе приобретённые в процессе выполнения реального химического эксперимента, применять ключевые понятия и др.

Каждый вариант экзаменационной работы построен по единому плану: работа состоит из двух частей, включающих в себя 34 задания.

Часть 1 содержит 28 заданий с кратким ответом, в их числе 17 заданий базового уровня сложности (в варианте они присутствуют под номерами 1–5, 10, 11, 13, 17–21, 25–28) и 11 заданий повышенного уровня сложности (их порядковые номера: 6–9, 12, 14–16, 22–24). Часть 2 содержит 6 заданий высокого уровня сложности с развёрнутым ответом. Это задания под номерами 29–34.

Диаграмма №1 отражает соотношение заданий с кратким и с развёрнутым ответом.

Диаграмма №1. Распределение баллов по типам заданий



**Важно, что почти 36% первичных баллов дают задания с развёрнутым ответом.**

Количество заданий той или иной группы в общей структуре КИМ определено с учётом следующих факторов: а) глубины изучения проверяемых элементов содержания учебного материала как на базовом, так и на повышенном уровнях; б) требований к планируемым результатам обучения – предметным знаниям, предметным умениям и видам учебной деятельности. Это позволило более точно определить функциональное предназначение каждой группы заданий в структуре КИМ.

Так, задания *базового уровня сложности* с кратким ответом проверяют усвоение значительного количества (43 из 53) элементов содержания всех содержательных блоков:

«Теоретические основы химии», «Основы неорганической химии», «Основы органической химии», «Химия и жизнь», «Типы расчётных задач».

Задания данной группы имеют сходство по формальному признаку – по форме краткого ответа, который записывается в виде последовательности цифр или в виде числа с заданной степенью точности. Между тем, по формулировкам условия они имеют значительные различия, чем, в свою очередь, определяются различия в поиске верного ответа. Это могут быть задания с единым контекстом (как, например, задания 1–3) с множественным выбором, а также задания на установление соответствия между позициями двух множеств. Каждое задание базового уровня сложности независимо от формата, в котором оно представлено, ориентировано на проверку усвоения одного или нескольких элементов содержания, относящихся к одной теме курса. Однако это не является основанием для того, чтобы отнести данные задания к категории лёгких, не требующих особых усилий для формулирования верного ответа. Напротив, выполнение любого из этих заданий предполагает обязательный и тщательный анализ условия и применение знаний в системе.

Задания *повышенного уровня* сложности с кратким ответом, который устанавливается в ходе выполнения задания и записывается согласно указаниям в виде определённой последовательности цифр, ориентированы на проверку усвоения обязательных элементов содержания основных образовательных программ по химии не только базового, но и углублённого уровня. В сравнении с заданиями предыдущей группы они предусматривают *выполнение* большего разнообразия действий в ситуации, предусматривающей применение знаний в условиях большого охвата теоретического материала и практических умений (например, для анализа химических свойств нескольких классов органических или неорганических веществ), а также *сформированность* умений систематизировать и обобщать полученные знания.

В экзаменационной работе предложена только одна разновидность этих заданий: на установление соответствия позиций, представленных в двух множествах. Это может быть соответствие между: названием органического соединения и классом/группой, к которому(-ой) оно принадлежит; фактором, влияющим на состояние химического равновесия, и направлением его смещения; исходными веществами и продуктами реакции между этими веществами; названием или формулой соли и продуктами, которые образуются на инертных электродах при электролизе её водного раствора, и т.д.

Для оценки сформированности интеллектуальных умений более высокого уровня, таких как умения *устанавливать* причинно-следственные связи между отдельными элементами знаний (например, между составом, строением и свойствами веществ), *формулировать* ответ в определённой логике с аргументацией сделанных выводов и заключений, используются задания высокого уровня сложности с развёрнутым ответом.

Задания *с развёрнутым ответом*, в отличие от заданий двух предыдущих типов, предусматривают комплексную проверку усвоения на высоком уровне нескольких (двух и более) элементов содержания из различных содержательных блоков. Они подразделяются на следующие разновидности:

задания, проверяющие усвоение важнейших элементов содержания, таких, например, как «окислительно-восстановительные реакции», «реакции ионного обмена»;

задания, проверяющие усвоение знаний о взаимосвязи веществ различных классов (на примерах превращений неорганических и органических веществ);

расчётные задачи.

Задания с развёрнутым ответом ориентированы на проверку следующих умений:

объяснять обусловленность свойств и применения веществ их составом и строением, характер взаимного влияния атомов в молекулах органических соединений, взаимосвязь неорганических и органических веществ, сущность и закономерность протекания изученных типов реакций;

проводить расчёты указанных физических величин по представленным в условии задания данным, а также комбинированные расчёты по уравнениям химических реакций.

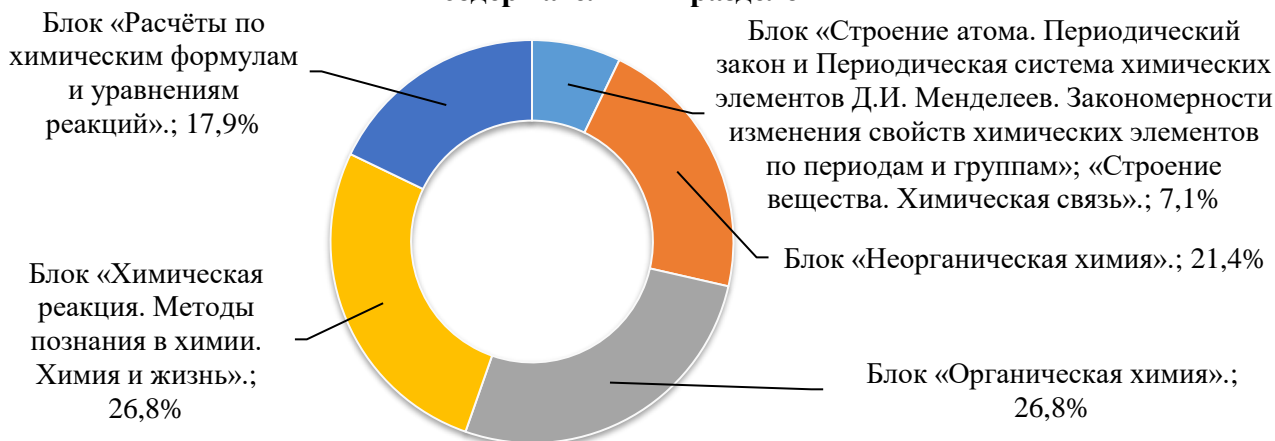
*Распределение заданий КИМ по содержанию, видам умений и способам действий*

**На основе демоверсии и использованных в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре вариантов КИМ приведём содержательные и другие особенности экзаменационной работы по химии ЕГЭ-2024.**

При определении количества заданий КИМ ЕГЭ, ориентированных на проверку усвоения учебного материала отдельных блоков / содержательных линий, учитывался прежде всего объём, занимаемый ими в содержании курса химии. Например, принято во внимание, что в системе химических знаний, важнейшую роль в подготовке выпускников занимают элементы содержательного блока «Теоретические основы химии». По этой причине суммарная доля заданий, проверяющих усвоение его содержания, составила в экзаменационной работе 38% от общего количества всех заданий.

Представление о распределении заданий по всем содержательным блокам / содержательным линиям, доле первичных баллов за 2024 год представлено в таблице и на диаграмме №2.

**Диаграмма №2. Распределение баллов по группам проверяемых содержательных разделов**



*Распределение заданий экзаменационной работы по содержательным разделам курса химии*

*Таблица*

Проверяемые элементы	№ задания в КИМах	Количество первичных баллов	Доля первичных баллов
Блок «Строение атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеев. Закономерности изменения свойств химических элементов по периодам и группам»; «Строение вещества. Химическая связь».	1, 2, 3, 4	4	7,1%
Блок «Неорганическая химия».	5-9, 31	12	21,4%



Блок «Органическая химия».	10-16, 25, 32	15	26,8%
Блок «Химическая реакция. Методы познания в химии. Химия и жизнь».	17-24, 29, 30	15	26,8%
Блок «Расчёты по химическим формулам и уравнениям реакций».	26-28, 33, 34	10	17,9%

**Отметим, что почти 18% баллов экзаменуемые могут набрать, продемонстрировав умение выполнять расчёты по химическим формулам и уравнениям реакций.**

Соответствие содержания КИМ ЕГЭ общим целям обучения химии в средней школе обеспечивается тем, что предлагаемые в них задания наряду с усвоением элементов содержания проверяют овладение определёнными умениями и способами действий, которые отвечают требованиям к уровню подготовки выпускников. Представление о распределении заданий по проверяемым требованиям к предметным результатам освоения образовательной программы показано в таблице и на диаграмме №3.

*Распределение заданий по проверяемым требованиям к предметным результатам освоения образовательной программы.*

*Таблица*

<i>Содержательные разделы</i>	<i>Задания в КИМах</i>	<i>Количество первичных баллов</i>	<i>Доля первичных баллов в работе</i>
1. Владение системой химических знаний (химические понятия, основные законы и теории химии, сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических и органических веществ в быту и практической деятельности человека).	18, 22, 23, 25	6	10,7%
2. Сформированность умений выявлять характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять при описании строения и свойств веществ, взаимосвязь химических реакций с понятиями и представлениями других предметов для более осознанного понимания и объяснения сущности материального мира.	3, 4, 6	4	7,1%
3. Сформированность умений использовать наименования химических соединений, химическую символику для составления формул неорганических и органических веществ.	7, 8,	4	7,1%
4. Сформированность умений классифицировать неорганические и органические вещества, химические реакции, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации.	5, 10, 17	3	5,4%
5-6. Сформированность умения характеризовать: s-, p- и d-элементы по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов; строение и химические свойства изученных органических соединений. Сформированность умения объяснять закономерности изменения свойств химических	1, 2	2	3,6%

элементов и образуемых ими соединений по периодам и группам.			
7. Сформированность умения составлять уравнения химических реакций и раскрывать их сущность.	9, 19, 20, 21, 29, 30, 31, 32	17	30,4%
8-9. Сформированность умения подтверждать характер зависимости реакционной способности от взаимного влияния атомов и групп атомов в молекулах, а также от особенностей реализации различных механизмов протекания реакций, характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций и характеризовать состав и важнейшие свойства веществ, принадлежащих к определённым классам и группам соединений.	11, 12, 13, 14, 15, 16	8	14,3%
10. Сформированность умения проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин.	26, 27, 28	3	5,4%
11-13. Владение системой знаний о методах научного познания явлений природы. Сформированность умения применять/использовать знания о составе и свойствах веществ для экспериментальной проверки гипотез относительно закономерностей протекания химических реакций и прогнозирования возможностей их осуществления. Сформированность умения планировать/проводить: эксперимент по получению и распознаванию важнейших неорганических и органических соединений с учётом приобретённых знаний о правилах безопасной работы с веществами в лаборатории и в быту; вычисления по химическим формулам и уравнениям.	24	2	3,6%
14. Сформированность умения осуществлять целенаправленный поиск химической информации в различных источниках, критически анализировать химическую информацию, перерабатывать её и использовать в соответствии с поставленной учебной задачей.	33, 34	7	12,5%

### Диаграмма №3. Распределение баллов по проверяемым требованиям к предметным результатам освоения образовательной программы



*Распределение заданий КИМ по уровню сложности*

В экзаменационной работе представлены задания разных уровней сложности: базового, повышенного и высокого.

Часть 1 содержит задания двух уровней сложности: 17 заданий базового уровня и 11 заданий повышенного уровня.

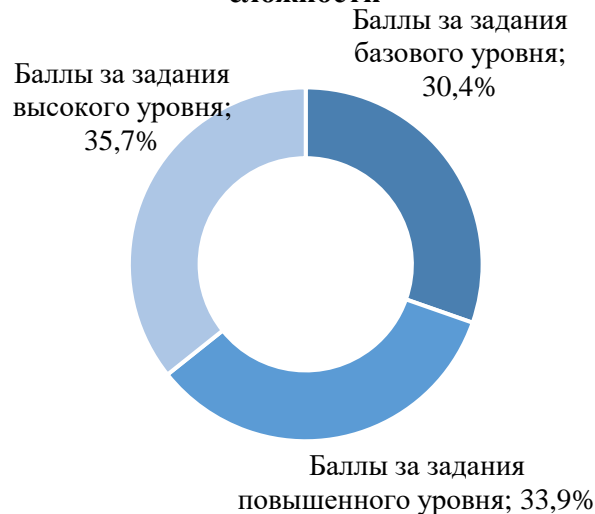
В части 2 представлено 6 заданий высокого уровня сложности.

Представленность заданий разного уровня сложности в экзаменационной работе показана на диаграмме №4. Таким образом, в КИМе по химии доли заданий разного уровня сложности почти равны между собой.

Согласно ФГОС СОО, должны быть достигнуты не только предметные, но и метапредметные результаты обучения. Среди заданий ЕГЭ по предмету разных уровней сложности были выделены некоторые, которые косвенно связаны с метапредметными результатами. Они приведены в таблице №3.

*Распределение заданий КИМ по химии по блокам метапредметных результатов в рамках ФГОС.*

**Диаграмма №4. Распределение баллов по типам заданий различающихся уровнем сложности**



*Таблица*

<b>1 Познавательные УУД</b>	<i>Задания в КИМах</i>
<i>1.1 Базовые логические действия.</i>	
1.1.1. Устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения.	5, 10, 17
1.1.2. Выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях.	
1.1.3. Самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне; определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения.	
1.1.4. Вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности	
1.1.5. Развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.	
<i>1.2 Базовые исследовательские действия.</i>	
1.2.1. Владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем.	
1.2.2. Овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов.	1, 2, 9, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 29, 30, 31, 32.
1.2.3. Формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами.	3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 29, 30, 31, 32
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.	1, 2, 11, 12, 13, 14, 15, 16

1.2.5 Анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях.	26, 27, 28
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.	18, 22, 23, 25
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.	24
<i>1.3 Работа с информацией</i>	
1.3.1 Владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления.	18, 22, 23, 25, 33, 34
1.3.2 Создавать тексты в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации	
1.3.3. Оценивать достоверность, легитимность информации, её соответствие правовым и морально-этическим нормам	33, 34
1.3.4 Использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности.	
1.3.5 Владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.	
<b>2 Коммуникативные УУД</b>	
<i>2.1 Общение</i>	
2.1.1 Осуществлять коммуникации во всех сферах жизни; владеть различными способами общения и взаимодействия.	
2.1.2 Развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств.	
2.1.3 Аргументированно вести диалог	
<b>3 Регулятивные УУД</b>	
<i>3.1 Самоорганизация</i>	
3.1.1 Самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; давать оценку новым ситуациям.	
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.	24
<i>3.2 Самоконтроль</i>	
3.2.1 Давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям.	
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.	24, 26, 27, 28

<p>3.3 Эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность: саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому; внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей.</p>	
---	--

*Система оценивания выполнения отдельных заданий и экзаменационной работы в целом*

Оценивание правильности выполнения заданий, предусматривающих краткий ответ, осуществляется с использованием специальных аппаратно-программных средств.

Правильное выполнение каждого из заданий 1–5, 9–13, 16–21, 25–28 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа. В ответах на задания 1, 3, 4, 11, 12, 13, 17, 18 порядок записи символов значения не имеет.

Правильное выполнение каждого из заданий 6, 7, 8, 14, 15, 22, 23, 24 оценивается 2 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа: каждый символ в ответе стоит на своём месте, лишние символы в ответе отсутствуют. Выставляется 1 балл, если на любой одной позиции ответа записан не тот символ, который представлен в эталоне ответа. Во всех других случаях выставляется 0 баллов. Если количество символов в ответе больше требуемого, выставляется 0 баллов вне зависимости от того, были ли указаны все необходимые символы.

Развёрнутые ответы проверяются по критериям экспертами предметных комиссий субъектов Российской Федерации.

Задания части 2 (с развёрнутым ответом) предусматривают проверку от двух до пяти элементов ответа. Задания с развёрнутым ответом могут быть выполнены выпускниками различными способами. Наличие каждого требуемого элемента ответа оценивается 1 баллом, поэтому максимальная оценка верно выполненного задания составляет от 2 до 5 баллов: за выполнение заданий 29 и 30 можно получить по 2 балла; за выполнение заданий 31 и 34 – по 4 балла; за выполнение задания 32 – 5 баллов; за выполнение задания 33 – 3 балла. Проверка выполнения заданий части 2 осуществляется на основе поэлементного анализа ответа участника экзамена в соответствии с критериями оценивания выполнения задания.

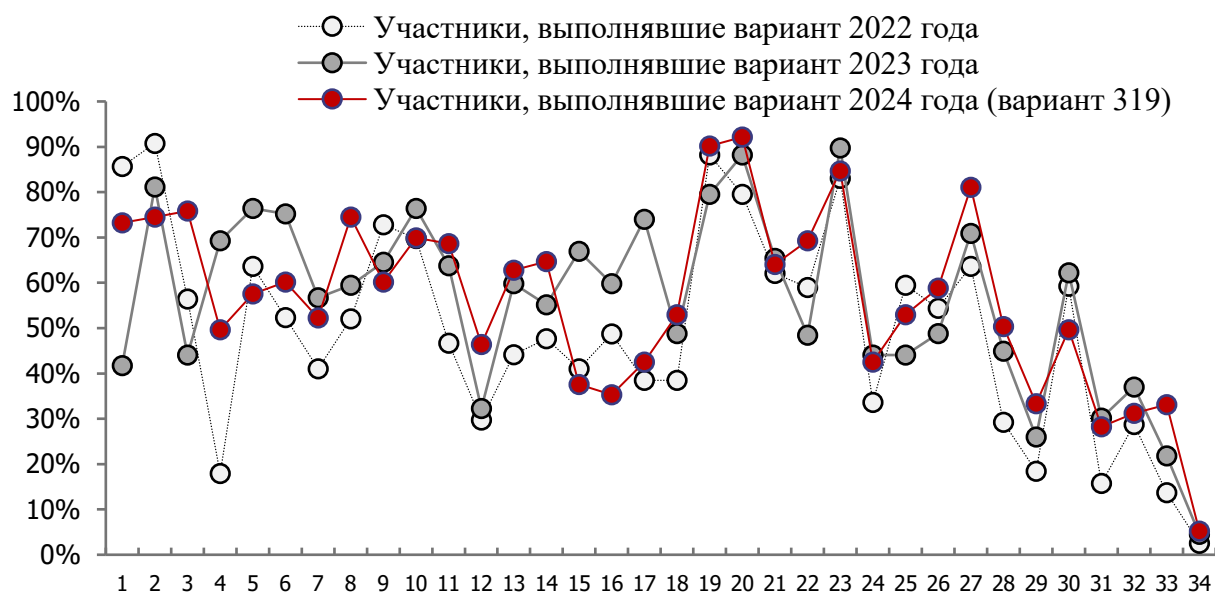
Максимальный первичный балл за выполнение экзаменационной работы – 56. На основе результатов выполнения всех заданий работы определяются первичные баллы, которые затем переводятся в тестовые по 100-балльной шкале.

**Особенности варианта КИМ ЕГЭ в ХМАО – Югре в сравнении с КИМ по данному учебному предмету прошлых лет**

*Изменения в КИМ ЕГЭ 2024 года в сравнении с КИМ 2023 года.*

Изменения структуры работы отсутствуют.

Диаграмма №5. Сравнение решаемости заданий участниками, выполнявшими варианты, предоставленный для методического анализа в 2022, 2023 и 2024 году



В целом принятые изменения в экзаменационной работе 2024 г. ориентированы на повышение объективности проверки сформированности ряда важных метапредметных умений, в первую очередь таких, как анализ текста условия задания, преобразование информации из одной формы в другую, комбинирование аналитической и расчётной деятельности, анализ состава вещества и прогноз возможности протекания реакций между ними, моделирование процессов и описание признаков их протекания и др.

Некоторые особенности КИМ возможно оценить, сравнив задания вариантов, которые предложены в регионе для анализа и сопоставив их решаемость<sup>1</sup>.

Отметим, что задания № 3, 8, 11-14, 18-20, 22, 26-29, 33, 34 в варианте 2024 года оказались легче заданий вариантов предыдущих лет, а задания №2, 5, 9, 15, 16 вызвали больше затруднений, чем аналогичные задания в вариантах предыдущих лет.

*Сравним решаемость заданий последних двух лет.*

Задание №3 2023 года содержало информацию о сложном анионе в виде общей формулы (ЭОх 2-). Необходимо выполнить несколько этапов мыслительных действий для нахождения правильного ответа, в отличие от более простого решения этого же задания 2024 года (найти элементы с одинаковыми разностями между значениями их высшей и низшей степеней окисления).

В задании №8 2023 года вызвало сложность нахождение продуктов реакции, видимо, из-за наличия формулировок (очень разбавленная азотная кислота, избыток соляной кислоты) и использовании редко встречающейся в заданиях формулы нитрида магния.

В заданиях №11- 14 2023 года задавались более сложные вопросы (гибридизация, нахождение реагентов для двух органических веществ). Конечно, найти правильные ответы на эти задания гораздо труднее, чем на аналогичные задания 2024 года, где необходимо было найти гомолог гексана и определить реагенты для одного органического вещества.

В задании №18 2023 года сложнее определить все верные ответы при изменении скорости для конкретной реакции- реакции цинка со фтором. Надо было учесть гораздо больше факторов от которых зависит скорость данной химической реакции. Также, наличие вещества фтор (редко встречается в заданиях) затруднило выполнение задания.

В задании №19 2023 года кроме осуществления математических действий для определения степени окисления элемента, необходимо применить к этим действиям понятия «окислитель» и «восстановитель». Более упрощенное решение такого же задания в 2024 году, где нужно вычислить степени окисления элементов и найти эти цифры во втором множестве.

В задании №33 2024 года проще было выйти на молекулярную и структурную формулу неизвестного вещества, потому что указывалась молекулярная формула одного из продуктов реакции, чего не было в аналогичном задании прошлого года.

Необходимость составления большего количества уравнений и осуществление расчетов физических величин с составлением математического уравнения с учетом соотношения атомов, привело к решению меньшим количеством выпускников задачи №34 2023 года по сравнению с решением данной задачи 2024 года.

*Задания, вызвавшие затруднения в ЕГЭ 2024 года.*

Задание №2 Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам.

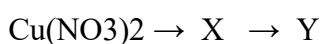
Средний балл выполнения этого задания в открытом варианте 2024 года-49%(для сравнения: в прошлом году-86%) , в группе не набравших минимальный балл –22 %, в группе получивших от минимального до 60 баллов – 40 %, в группе получивших от 61 до 80 -61,4 %, в группе с высокими баллами-77 %. В тексте задания были даны элементы побочных подгрупп ( их строение изучается в средней школе), а в прошлом году -элементы главных подгрупп ( их строение изучается в основной и средней школе, то есть больше времени на усвоение учебного материала). Выпускники, скорее всего, лучше усваивают строение атомов элементов главных подгрупп, лучше умеют классифицировать s и p-элементы, чем d- элементы.

Задание №5. Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная).

Средний балл выполнения этого задания в 319 варианте - 62% ( для сравнения: в прошлом учебном году-76%), в группе не набравших минимальный балл – 12%, в группе получивших от минимального до 60 баллов –54 %, в группе получивших от 61 до 80 –86%, в группе с высокими баллами-96 %. В 2023 году, в аналогичном задании открытого варианта, был дан набор чаще встречающихся в упражнениях и на практических работах веществ ( соль, щелочь, простое вещество), нежели амфотерные соединения, которые были даны в задании №5 2024 года. На процент выполнения задания, также оказало влияние сложность темы « Амфотерные соединения».

Задание №9. Взаимосвязь неорганических веществ.

Задана схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y





CuO  
CuCl<sub>2</sub>  
Cu

Это достаточно сложное задание, относящееся к базовому уровню и посвященное генетической связи. В нем даны три превращения: нужно определить, как все эти вещества взаимосвязаны между собой. Средний балл выполнения этого задания в открытом варианте -59% (для сравнения: в прошлом учебном году-60%), в группе не набравших минимальный балл -19 %, в группе получивших от минимального до 60 баллов - 48%, в группе получивших от 61 до 80 - 78%, в группе с высокими баллами- 96%. Процент правильности выполнения задания, в сравнении с прошлым годом, не сильно отличается. В открытом варианте была дана реакция разложения нитрата меди II (знакомство с этой реакцией происходит в 9 классе при изучении темы «Соли азотной кислоты»). Эта реакция, скорее всего, и вызвала затруднения. Для менее подготовленных выпускников комплексное применение знаний свойств солей азотной кислоты представило определенные трудности, чтобы выполнить последовательно нескольких мыслительных операций для определения неизвестных веществ. Рассуждения могли быть такими: 1) в данном наборе веществ из нитрата меди II при нагревании образуется оксид меди II (19% в качестве ответа выбрали медь); 2) оксид меди II реагируя с соляной кислотой (вещество дано в задании), образует хлорид меди II (11% выбрали другие варианты ответа). В прошлом году, в генетической цепочке, была стандартная реакция разложения гидроксида алюминия (изучается в 8 классе), что позволило большему количеству экзаменуемых дать правильный ответ. Генетической связи уделяется много времени на уроках с самого начала изучения химии. Хорошо подготовленные участники экзамена легко справились с этим заданием чего не скажешь о выпускниках, не набравших баллы от минимального до 60. Большинство ошибок связано с плохим знанием частных реакций, в том числе реакций, характеризующих окислительно-восстановительные свойства веществ, в данном случае – солей азотной кислоты.

Задание №15. Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров.

Средний балл выполнения этого задания в открытом варианте - 44% ( для сравнения: в прошлом учебном году-53%), в группе не набравших минимальный балл -4 %, в группе получивших от минимального до 60 баллов - 20 %, в группе получивших от 61 до 80 - 71%, в группе с высокими баллами- 96% . В 2023 году формулировка задания была более доступна ( стандартная форма при составлении уравнений), так как чаще встречается в заданиях ( были известны реагенты и необходимо было подобрать продукт реакции). Следовательно, результаты выполнения задания были выше.

Задание №16. Взаимосвязь углеводородов, кислородсодержащих и азотсодержащих органических соединений.

Задана следующая схема превращений веществ:

$X \rightarrow Y \rightarrow$  аланин

Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

пропионовая кислота

$\beta$ -аминопропионовая кислота

2-хлорпропановая кислота

бромуксусная кислота  
пропаналь

Выполнение задания предусматривает комплексное применение знаний о свойстве веществ, как представителей определенного класса, так и об их специфических свойствах, прогнозируемых в результате анализа. Такая задача для многих была непреодолима. Алгоритм действий включал сформированность умений применять знания о классификации (знание тривиальных названий веществ) и свойствах веществ, как представителей определенного класса, так и об их специфических свойствах, определяемых в результате анализа: записываем уравнения реакций; определяем строение аланина- это  $\alpha$ -аминопропионовая или 2-аминопропановая кислота; 2-аминоаминопропановую кислоту можно получить из 2-хлорпропановой кислоты добавляя аммиак (Y); 2-хлорпропановую кислоту получаем из пропановой кислоты реакцией замещения с хлором. Ответ: X – 1, Y-3.

Такая задача для многих была непреодолима. Средний балл выполнения этого задания в открытом варианте -52% (для сравнения в прошлом учебном году-60%), в группе не набравших минимальный балл –8 %, в группе получивших от минимального до 60 баллов – 35%, в группе получивших от 61 до 80 –76 %, в группе с высокими баллами-95 %. Результаты выполнения этого задания позволяют говорить о недостаточном уровне освоения учебного материала о свойствах и получении органических веществ различных классов, в частности аминокислот. В задании открытого варианта необходимо получить аланин. Затруднение вызвало тривиальное название 2-аминопропановой кислоты, поэтому, не понимая что такое аланин, выбирали исходные вещества для его получения такие как пропаналь (21%) или  $\beta$ -пропионовую кислоту (16%). Аминокислоты изучаются в конце учебного года, поэтому меньше времени на отработку заданий по данной теме. Задания содержащие информацию о свойствах и получении углеводородов и одноатомных спиртов (были даны в задании №16 открытого варианта 2023 года) решаются на уроках в большем количестве, так как эти темы изучаются гораздо раньше. Следовательно, уровень усвоения знаний по ним выше. Для успешного выполнения задания повышенного уровня всегда необходимо первостепенное внимание уделить классификационной принадлежности вещества, номенклатуре, затем его химическому строению, и механизму протекания химической реакции.

Распределение заданий варианта КИМ ЕГЭ по содержанию, видам умений и способам действий более подробно описано в обобщённом плане варианта КИМ ЕГЭ 2024 года по химии (см. таблица №4). Он составлен на основании расшифровки кодов проверяемых элементов кодификатора, приведённых к каждому заданию с корректировкой на основе открытого варианта, предоставленного для методического анализа.

*Обобщённый план варианта КИМ ЕГЭ 2024 года по химии.*

*Таблица*

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания/умения <sup>2</sup>	Уровень сложности	Максимальный балл за выполнение задания	Распределение заданий по содержательным разделам.	Распределение заданий по проверяемым требованиям к предметным результатам освоения образовательной программы.
1	Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов: s-, p- и d-элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбужденное состояние атомов.	Б	1	Блок «Строение атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеев. Закономерности изменения свойств химических элементов по периодам и группам»; «Строение вещества. Химическая связь».	5-6. Сформированность умения характеризовать: s-, p- и d-элементы по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов; строение и химические свойства изученных органических соединений. Сформированность умения объяснять закономерности изменения свойств химических элементов и образуемых ими соединений по периодам и группам.
2	Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам.	Б	1	Блок «Строение атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеев. Закономерности изменения свойств химических элементов по периодам и группам»; «Строение вещества. Химическая связь»..	5-6. Сформированность умения характеризовать: s-, p- и d-элементы по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов; строение и химические свойства изученных органических соединений. Сформированность умения объяснять закономерности изменения свойств химических элементов и образуемых ими соединений по периодам и группам.
3	Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов.	Б	1	Блок «Строение атома. Периодический закон и Периодическая система	2. Сформированность умений выявлять характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять при описании строения и свойств веществ, взаимосвязь

				химических элементов Д.И. Менделеев. Закономерности изменения свойств химических элементов по периодам и группам»; «Строение вещества. Химическая связь».	химреакций с понятиями и представлениями других предметов для более осознанного понимания и объяснения сущности материального мира.
4	Ковалентная химическая связь. Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Тип кристаллической решётки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения.	Б	1	Блок «Строение атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеев. Закономерности изменения свойств химических элементов по периодам и группам»; «Строение вещества. Химическая связь».	2. Сформированность умений выявлять характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять при описании строения и свойств веществ, взаимосвязь химреакций с понятиями и представлениями других предметов для более осознанного понимания и объяснения сущности материального мира.
5	Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная).	Б	1	Блок «Неорганическая химия».	4. Сформированность умений классифицировать неорганические и органические вещества, химические реакции, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации.
6	Характерные химич. свойства оснований и амфотерных гидроксидов. Характерные химич. свойства кислот. Характерные химические свойства солей. Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена.	П	2	Блок «Неорганическая химия».	2. Сформированность умений выявлять характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять при описании строения и свойств веществ, взаимосвязь химреакций с понятиями и представлениями других предметов для более осознанного понимания и объяснения сущности материального мира.

7	Характерные химические свойства неорганических веществ.	П	2	Блок «Неорганическая химия».	3. Сформированность умений использовать наименования химсоединений, химическую символику для составления формул неорганических и органических веществ.
8	Характерные химические свойства неорганических веществ.	П	2	Блок «Неорганическая химия».	3. Сформированность умений использовать наименования химсоединений, химическую символику для составления формул неорганических и органических веществ.
9	Взаимосвязь неорганических веществ.	П	1	Блок «Неорганическая химия».	7. Сформированность умения составлять уравнения химических реакций и раскрывать их сущность.
10	Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная).	Б	1	Блок «Органическая химия».	4. Сформированность умений классифицировать неорганические и органические вещества, химические реакции, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации.
11	Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах. Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа.	Б	1	Блок «Органическая химия».	8-9. Сформированность умения подтверждать характер зависимости реакционной способности от взаимного влияния атомов и групп атомов в молекулах, а также от особенностей реализации различных механизмов протекания реакций, характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций и характеризовать состав и важнейшие свойства веществ, принадлежащих к определённым классам и группам соединений.
12	Характерные химические свойства углеводородов. Основные способы получения углеводородов (в лаборатории). Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола. Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров.	П	1	Блок «Органическая химия».	8-9. Сформированность умения подтверждать характер зависимости реакционной способности от взаимного влияния атомов и групп атомов в молекулах, а также от особенностей реализации различных механизмов протекания реакций, характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций

	Основные способы получения кислородсодержащих органических соединений.				и характеризовать состав и важнейшие свойства веществ, принадлежащих к определённым классам и группам соединений.
13	Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды), белки.	Б	1	Блок «Органическая химия».	8-9. Сформированность умения подтверждать характер зависимости реакционной способности от взаимного влияния атомов и групп атомов в молекулах, а также от особенностей реализации различных механизмов протекания реакций, характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций и характеризовать состав и важнейшие свойства веществ, принадлежащих к определённым классам и группам соединений.
14	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и толуола). Ионный (правило В.В. Марковникова) и радикальный механизмы реакций в органической химии.	П	2	Блок «Органическая химия».	8-9. Сформированность умения подтверждать характер зависимости реакционной способности от взаимного влияния атомов и групп атомов в молекулах, а также от особенностей реализации различных механизмов протекания реакций, характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций и характеризовать состав и важнейшие свойства веществ, принадлежащих к определённым классам и группам соединений.
15	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров.	П	2	Блок «Органическая химия».	8-9. Сформированность умения подтверждать характер зависимости реакционной способности от взаимного влияния атомов и групп атомов в молекулах, а также от особенностей реализации различных механизмов протекания реакций, характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями

					уравнений химических реакций и характеризовать состав и важнейшие свойства веществ, принадлежащих к определённым классам и группам соединений.
16	Взаимосвязь углеводов, кислородсодержащих и азотсодержащих органических соединений.	П	1	Блок «Органическая химия».	8-9. Сформированность умения подтверждать характер зависимости реакционной способности от взаимного влияния атомов и групп атомов в молекулах, а также от особенностей реализации различных механизмов протекания реакций, характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций и характеризовать состав и важнейшие свойства веществ, принадлежащих к определённым классам и группам соединений.
17	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии.	Б	1	Блок «Химическая реакция. Методы познания в химии. Химия и жизнь».	4. Сформированность умений классифицировать неорганические и органические вещества, химические реакции, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации.
18	Скорость реакции, её зависимость от различных факторов.	Б	1	Блок «Химическая реакция. Методы познания в химии. Химия и жизнь».	1. Владение системой химических знаний (химические понятия, основные законы и теории химии, сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических и органических веществ в быту и практической деятельности человека).
19	Реакции окислительно-восстановительные.	Б	1	Блок «Химическая реакция. Методы познания в химии. Химия и жизнь».	7. Сформированность умения составлять уравнения химических реакций и раскрывать их сущность.
20	Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот).	Б	1	Блок «Химическая реакция. Методы познания в химии. Химия и жизнь».	7. Сформированность умения составлять уравнения химических реакций и раскрывать их сущность.

21	Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная.	Б	1	Блок «Химическая реакция. Методы познания в химии. Химия и жизнь».	7. Сформированность умения составлять уравнения химических реакций и раскрывать их сущность.
22	Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов.	П	2	Блок «Химическая реакция. Методы познания в химии. Химия и жизнь».	1. Владение системой химических знаний (химические понятия, основные законы и теории химии, сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических и органических веществ в быту и практической деятельности человека).
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.	П	2	Блок «Химическая реакция. Методы познания в химии. Химия и жизнь».	1. Владение системой химических знаний (химические понятия, основные законы и теории химии, сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических и органических веществ в быту и практической деятельности человека).
24	Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений.	П	2	Блок «Химическая реакция. Методы познания в химии. Химия и жизнь».	11-13. Владение системой знаний о методах научного познания явлений природы. Сформированность умения применять/использовать знания о составе и свойствах веществ для экспериментальной проверки гипотез относительно закономерностей протекания химических реакций и прогнозирования возможностей их осуществления. Сформированность умения планировать/проводить: эксперимент по получению и распознаванию важнейших неорганических и органических соединений с учётом приобретённых знаний о правилах безопасной работы с веществами в лаборатории и в быту; вычисления по химическим формулам и уравнениям.
25	Правила работы в лаборатории. Научные методы исследования химических веществ и	Б	1	Блок «Органическая химия».	1. Владение системой химических знаний (химические понятия, основные законы и теории



	превращений. Методы разделения смесей и очистки веществ. Общие научные принципы химич. производства. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки.				химии, сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических и органических веществ в быту и практической деятельности человека).
26	Расчёты с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества в растворе».	Б	1	Блок «Расчёты по химическим формулам и уравнениям реакций».	10. Сформированность умения проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин.
27	Расчёты теплового эффекта (по термохимическим уравнениям).	Б	1	Блок «Расчёты по химическим формулам и уравнениям реакций».	10. Сформированность умения проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин.
28	Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ. Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.	Б	1	Блок «Расчёты по химическим формулам и уравнениям реакций».	10. Сформированность умения проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин.
29	Реакции окислительно-восстановительные.	В	2	Блок «Химическая реакция. Методы познания в химии. Химия и жизнь».	7. Сформированность умения составлять уравнения химических реакций и раскрывать их сущность.
30	Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена.	В	2	Блок «Химическая реакция. Методы познания в химии. Химия и жизнь».	7. Сформированность умения составлять уравнения химических реакций и раскрывать их сущность.
31	Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ.	В	4	Блок «Неорганическая химия».	7. Сформированность умения составлять уравнения химических реакций и раскрывать их сущность.
32	Реакции, подтверждающие взаимосвязь орг. соединений.	В	5	Блок «Органическая химия».	7. Сформированность умения составлять уравнения химических реакций и раскрывать их сущность.

33	Установление молекулярной и структурной формулы вещества.	В	3	Блок «Расчёты по химическим формулам и уравнениям реакций».	14. Сформированность умения осуществлять целенаправленный поиск химической информации в различных источниках, критически анализировать химическую информацию, перерабатывать её и использовать в соответствии с поставленной учебной задачей.
34	Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси), если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества. Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчеты массовой доли(массы) хим. соединения в смеси.	В	4	Блок «Расчёты по химическим формулам и уравнениям реакций».	14. Сформированность умения осуществлять целенаправленный поиск химической информации в различных источниках, критически анализировать химическую информацию, перерабатывать её и использовать в соответствии с поставленной учебной задачей.

## 2. Анализ выполнения заданий КИМ

### 2.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ

Анализ выполнения КИМ в данном разделе выполняется на основе результатов всего массива участников основного периода ЕГЭ по химии в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре вне зависимости от выполненного участником экзамена варианта КИМ. Для анализа основных статистических характеристик заданий используется обобщенный план варианта КИМ по учебному предмету «Химия», с указанием средних по региону процентов (%) выполнения заданий каждой линии обучающимися Ханты-Мансийского автономного округа – Югры (таблица 5-13).

#### Основные статистические характеристики выполнения заданий КИМ в 2024 году

Таблица 5-13

Номер задания	Проверяемые элементы содержания/умения <sup>1</sup>	Уровень	Процент выполнения задания в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре <sup>3,4</sup>
---------------	---	---------	---

<sup>1</sup> Формулировки проверяемых умений уточнены на основе расшифровки кодов кодификатора и использованных в регионе КИМов

<sup>2</sup> Б-базовый, П-повышенный, В-высокий

<sup>3</sup> Для политомических заданий (максимальный первичный балл за выполнение которых превышает 1 балл), средний процент выполнения задания вычисляется по формуле  $p = \frac{N}{n \cdot m} * 100\%$ , где N – сумма первичных баллов, полученных всеми участниками группы за выполнение задания, n – количество участников в группе, m – максимальный первичный балл, который можно получить за выполнение задания.

<sup>4</sup> Ячейки имеют цветную заливку, отражающую успешность выполнения задания – зелёный цвет для самых высоких показателей, красный – самых низких с градацией цвета между ними.

			средний	в группе не преодолевших миним. балл	от минимального порога до 60 т.б.	в группе 61-80 т.б.	в группе 81-100 т.б.
1	Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов: s-, p- и d-элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбужденное состояние атомов.	Б	69,0%	39,4%	63,3%	79,4%	96,0%
2	Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам.	Б	49,1%	22,1%	40,5%	61,4%	77,0%
3	Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов.	Б	64,4%	27,4%	54,8%	81,1%	97,8%
4	Ковалентная химическая связь. Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Тип кристаллической решётки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения.	Б	56,9%	19,0%	42,0%	77,3%	97,8%
5	Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная).	Б	62,0%	11,9%	53,6%	85,5%	95,6%
6	Характерные химич. свойства оснований и амфотерных гидроксидов. Характерные химич. свойства кислот. Характерные химические свойства солей. Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена.	П	67,8%	25,0%	60,4%	88,8%	95,8%
7	Характерные химические свойства неорганических веществ.	П	53,0%	7,7%	38,6%	76,3%	96,0%
8	Характерные химические свойства неорганических веществ.	П	55,4%	15,7%	44,5%	73,9%	92,0%
9	Взаимосвязь неорганических веществ.	П	59,3%	18,6%	48,1%	78,5%	96,5%
10	Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная).	Б	57,9%	7,1%	43,8%	87,0%	96,9%
11	Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах. Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа.	Б	57,0%	12,4%	40,3%	83,5%	99,6%
12	Характерные химические свойства углеводов. Основные способы получения углеводов (в лаборатории). Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола. Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров. Основные способы получения кислородсодержащих органических соединений.	П	45,0%	6,2%	26,9%	66,4%	92,5%
13	Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды), белки.	Б	54,9%	15,0%	38,7%	76,7%	98,7%

14	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и толуола). Ионный (правило В.В. Марковникова) и радикальный механизмы реакций в органической химии.	П	49,7%	2,7%	33,2%	77,1%	92,9%
15	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров.	П	43,8%	4,0%	20,3%	70,8%	96,2%
16	Взаимосвязь углеводородов, кислородсодержащих и азотсодержащих органических соединений.	П	51,6%	8,0%	35,2%	76,4%	95,1%
17	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии.	Б	48,8%	5,8%	34,8%	69,9%	92,0%
18	Скорость реакции, её зависимость от различных факторов.	Б	45,9%	14,2%	34,4%	56,3%	88,1%
19	Реакции окислительно-восстановительные.	Б	87,8%	50,0%	92,1%	98,2%	100%
20	Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот).	Б	71,2%	29,6%	64,6%	90,3%	99,1%
21	Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная.	Б	72,7%	25,2%	71,3%	91,2%	95,6%
22	Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов.	П	67,4%	20,6%	61,0%	88,8%	96,5%
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.	П	82,6%	35,0%	86,1%	98,4%	98,9%
24	Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений.	П	43,4%	5,3%	23,1%	67,0%	91,8%
25	Правила работы в лаборатории. Научные методы исследования химических веществ и превращений. Методы разделения смесей и очистки веществ. Общие научные принципы химич. производства. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки.	Б	60,4%	18,1%	49,5%	80,5%	96,9%
26	Расчёты с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества в растворе».	Б	54,8%	7,5%	39,7%	82,0%	95,6%
27	Расчёты теплового эффекта (по термохимическим уравнениям).	Б	65,2%	22,1%	59,7%	83,2%	93,4%
28	Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ. Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.	Б	39,2%	0,9%	16,3%	61,9%	94,7%
29	Реакции окислительно-восстановительные.	В	36,8%	1,1%	16,0%	54,3%	92,9%
30	Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена.	В	56,6%	6,4%	46,0%	80,1%	95,4%
31	Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ.	В	34,6%	0,9%	12,3%	52,1%	92,0%
32	Реакции, подтверждающие взаимосвязь орг. соединений.	В	34,4%	0,4%	11,6%	54,4%	90,0%
33	Установление молекулярной и структурной формулы вещества.	В	29,2%	0,3%	6,4%	39,0%	94,4%

34	Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси), если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества. Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчеты массовой доли(массы) хим. соединения в смеси.	В	7,3%	0,0%	0,2%	1,9%	38,6%
----	--	---	------	------	------	------	-------

### Выявление сложных для участников ЕГЭ заданий

На основе приведённого статистического анализа выделены следующие группы заданий:

Линии заданий с **наименьшими процентами выполнения**, в том числе: задания базового уровня (с процентом выполнения ниже 50):

2. Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам.

17. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии.

18. Скорость реакции, её зависимость от различных факторов.

28. Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ. Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.

задания повышенного и высокого уровня с процентом выполнения ниже 15:

Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси), если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества. Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчеты массовой доли(массы) хим. соединения в смеси.

### Прочие результаты статистического анализа

Задания, недостаточно усвоенные по группам участников с разным уровнем подготовки (с наименьшим процентом выполнения).

### Прочие результаты статистического анализа

Категория участников	Перечень сложных заданий с указанием проверяемых элементов содержания/умения	
	Задания базового уровня сложности	Задания повышенного и высокого уровней сложности
Группа обучающихся, не достигшие минимального балла.	<p>Данная группа имеет очень низкий уровень решаемости: только задание №19 показало 50% -ую решаемость, а меньше 25% решаемость следующих заданий базового уровня.</p> <p>2. Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам.</p> <p>4. Ковалентная химическая связь. Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Тип кристаллической решётки.</p>	Не актуальны для данной группы.

	<p>Зависимость свойств веществ от их состава и строения.</p> <p>5. Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная).</p> <p>10. Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная).</p> <p>11. Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах. Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа.</p> <p>13. Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды), белки.</p> <p>17. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии.</p> <p>18. Скорость реакции, её зависимость от различных факторов.</p> <p>25. Правила работы в лаборатории. Научные методы исследования химических веществ и превращений. Методы разделения смесей и очистки веществ. Общие научные принципы химич. производства. Высокмолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки.</p> <p>26. Расчёты с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества в растворе».</p> <p>27. Расчёты теплового эффекта (по термохимическим уравнениям).</p> <p>28. Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ. Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.</p>	
<p>Группа обучающихся с базовой подготовкой, набравших от минимального балла до 60 тестовых баллов.</p>	<p>2. Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам.</p> <p>4. Ковалентная химическая связь. Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Тип кристаллической решётки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения.</p> <p>10. Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная).</p>	<p>31. Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ.</p> <p>32. Реакции, подтверждающие взаимосвязь орг. соединений.</p> <p>33. Установление молекулярной и</p>

	<p>11. Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах. Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа.</p> <p>13. Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды), белки.</p> <p>17. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии.</p> <p>18. Скорость реакции, её зависимость от различных факторов.</p> <p>25. Правила работы в лаборатории. Научные методы исследования химических веществ и превращений. Методы разделения смесей и очистки веществ. Общие научные принципы химич. производства. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки.</p> <p>26. Расчёты с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества в растворе».</p> <p>28. Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ. Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.</p>	<p>структурной формулы вещества.</p> <p>34. Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси), если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества. Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчёты массовой доли(массы) хим. соединения в смеси.</p>
<p>Группа обучающихся с повышенным уровнем подготовки, набравших от 61 до 80 тестовых баллов.</p>	<p>Таковых нет.</p>	<p>34. Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси), если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества. Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчёты массовой доли(массы) хим. соединения в смеси.</p>
<p>Группа обучающихся с высоким уровнем подготовки,</p>	<p>Таковых нет.</p>	<p>Таковых нет.</p>

набравших от 81 до 100 тестовых баллов.		
---	--	--

## 2.2. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ ЕГЭ по учебному предмету «Химия»

Содержательный анализ выполнения заданий КИМ в данном разделе выполняется на основе результатов всего массива участников основного периода ЕГЭ по химии в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре вне зависимости от выполненного участником экзамена варианта КИМ. Приведем общие результаты выполнения экзаменационной работы по двум направлениям: для групп заданий различного уровня сложности, для групп заданий по проверяемым предметным результатам и содержательным разделам.

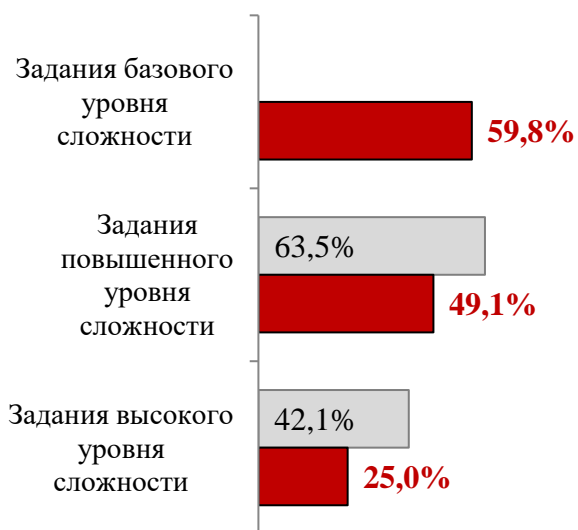
Средний процент выполнения заданий (общая решаемость) в 2024 году составил 57,9% от максимально возможного числа набранных баллов (в 2023 году – 60,3%, в 2022 году – 54,6%). Если сравнивать только долю набравших максимальные баллы за задание, то суммарно решаемость составила 50,2% против 51,4% в прошлом году и 46,7% в 2022 году.

### Успешность выполнения групп заданий разных типов и уровня сложности

На диаграмме № 6 представлены результаты участников ЕГЭ по группам проверяемых элементов разного уровня сложности. Анализ решаемости групп заданий, отличающихся уровнем сложности, показывает ситуацию, когда базовые задания КИМа решаются лучше заданий повышенного уровня сложности (но незначительно), а задания высокого уровня показывают значительно более низкие показатели решаемости.

С заданиями базового уровня сложности полностью справились 59,8% обучающихся, с заданиями повышенного уровня – 49,1%, а с заданиями высокого уровня – 25,0%. Таким

Диаграмма №6. Сравнение результатов участников ЕГЭ по группам проверяемых элементов разного уровня сложности.



- Доля получивших 1 балл и более.
- Доля получивших максимальный балл.

Диаграмма №7. Динамика результатов по группам проверяемых элементов разного уровня сложности





образом, решаемость заданий по химии отличаются достаточно высоким уровнем выполнения заданий базового уровня, средним уровнем выполнения заданий повышенного уровня и более низкой решаемостью заданий высокого уровня.

На диаграмме № 7 представлена динамика результатов обучающихся округа по группам проверяемых элементов разного уровня сложности. При построении данной диаграммы использовались значения доли выполнивших задания полностью. Видно, что решаемость заданий базового уровня сложности после колебаний по годам на уровне около 50-60% за последние два года значительно выросла (до 63,5%), а в этом году незначительно снизилась; решаемость заданий повышенного уровня имеет общий тренд к росту с 44 до 49%, и решаемость заданий высокого уровня за годы наблюдения также растёт, особенно стабильно за последние 4 года: с 14% до 25%.

#### Успешность выполнения групп заданий, отличающихся типом ответа.

Работа, как было указано в соответствующем разделе, включает два типа заданий: с кратким ответом и с развёрнутым ответом. Задания с кратким ответом делятся на 4 группы. Результаты по этим блокам представлены на диаграмме №8 (расшифровка входящих в анализируемый блок заданий работы см. раздел Краткая характеристика КИМ по предмету).

Диаграмма №8 Сравнение решаемости групп заданий, отличающихся типом ответа.



Задания с кратким ответом на установление правильной последовательности из предложенного списка показывают самую высокую решаемость, остальные три группы

заданий с кратким ответом выполняются примерно с одинаковой успешностью. Наиболее сложными ожидаемо являются задания с развёрнутым ответом.

*Успешность выполнения групп заданий, отличающихся по содержанию*

Ввиду того, что фрейм теста подразумевает различное число заданий по содержательным блокам и проверяемым умениям в разных вариантах, анализ крупных проверяемых блоков выстроен на структуре, которая инвариантна и одинакова для всех вариантов КИМ. При этом задания экзаменационной работы по химии разделены как по содержательным разделам, так и по проверяемым умениям.

Результаты по содержательным блокам представлены на диаграмме №9, расшифровка входящих в анализируемый блок заданий работы – в таблице 1 (см. раздел Распределение заданий КИМ по содержанию, видам умений и способам действий).

Самая высокая решаемость наблюдается по блокам «Строение атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеев. Закономерности изменения свойств химических элементов по периодам и группам»; «Строение вещества. Химическая связь» и «Химическая реакция. Методы познания в химии. Химия и жизнь», самые низкие показатели по блокам «Расчёты по химическим формулам и уравнениям реакций».

**Диаграмма №9 Сравнение результатов по содержательным блокам.**

□ Доля получивших 1 балл и более. ■ Доля получивших максимальный балл.



Оценить динамику можно сравнив доли выполнивших задания каждого из блоков полностью. По сравнению с прошлым годом небольшой рост наблюдается в решаемости блоков «Химическая реакция. Методы познания в химии. Химия и жизнь». Остальные блоки содержания показали снижение решаемости. Особенно заметное снижение решаемости наблюдается по блоку «Строение атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеев. Закономерности изменения свойств химических элементов по периодам и группам»; «Строение вещества. Химическая связь».

*Успешность выполнения групп заданий, отличающихся по содержанию, видам умений и способам действий*

Работа, как было указано в соответствующем разделе включает десять ключевых блоков проверяемых умений. Результаты по этим блокам представлены на диаграмме №10, расшифровка входящих в анализируемый блок заданий работы – в таблице 2 (см. раздел Распределение заданий КИМ по содержанию, видам умений и способам действий).

**Диаграмма №10 Сравнение результатов по проверяемым требованиям к предметным результатам освоения образовательной программы.**



Самая высокая решаемость наблюдается по блокам 5-6 (Сформированность умения характеризовать: s-, p- и d-элементы по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов; строение и химические свойства изученных органических соединений. Сформированность умения объяснять

закономерности изменения свойств химических элементов и образуемых ими соединений по периодам и группам.), блоку 2 (Сформированность умений выявлять характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять при описании строения и свойств веществ, взаимосвязь химреакций с понятиями и представлениями других предметов для более осознанного понимания и объяснения сущности материального мира.), 7 (Сформированность умения составлять уравнения химических реакций и раскрывать их сущность.) и 1 (Владение системой химических знаний).

Наиболее низкая решаемость отмечается по блоку заданий 14 (Сформированность умения осуществлять целенаправленный поиск химической информации в различных источниках, критически анализировать химическую информацию, перерабатывать её и использовать в соответствии с поставленной учебной задачей.) и 11-13 (Владение системой знаний о методах научного познания явлений природы. Сформированность умения применять/использовать знания о составе и свойствах веществ для экспериментальной проверки гипотез относительно закономерностей протекания химических реакций и прогнозирования возможностей их осуществления. Сформированность умения планировать/проводить: эксперимент по получению и распознаванию важнейших неорганических и органических соединений с учётом приобретённых знаний о правилах безопасной работы с веществами в лаборатории и в быту; вычисления по химическим формулам и уравнениям).

Оценить динамику можно сравнив доли выполнивших задания каждого из блоков полностью. По сравнению с прошлым годом некоторый рост наблюдается в числе полностью справившихся заданий следующих блоков: «3. Сформированность умений использовать наименования химсоединений, химическую символику для составления формул неорганических и органических веществ», «7. Сформированность умения составлять уравнения химических реакций и раскрывать их сущность» и «14. Сформированность умения осуществлять целенаправленный поиск химической информации в различных источниках, критически анализировать химическую информацию, перерабатывать её и использовать в соответствии с поставленной учебной задачей». При этом снижение наблюдается в решаемости заданий следующих блоков: «4. Сформированность умений классифицировать неограниченные и органические вещества, химические реакции, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации» и «5-6. Сформированность умения характеризовать: s-, p- и d-элементы по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов; строение и химические свойства изученных органических соединений. Сформированность умения объяснять закономерности изменения свойств химических элементов и образуемых ими соединений по периодам и группам».

*Результаты освоения отдельных дидактических единиц – позадачная решаемость КИМов ЕГЭ-2024 по учебному предмету «Химия»*

Успешность решения каждого задания контрольно-измерительных материалов позволяет сделать вывод о степени сформированности каждого из требований, проверяемых данным заданием. Для выявления заданий, вызвавших наибольшие трудности в целом по округу ниже приведены диаграммы средней решаемости заданий, и в

зависимости от уровня сложности, динамики решаемости сформирован перечень сложных заданий для последующего их разбора.

При анализе результатов выполнения заданий по каждой группе участников учитывалось, что элементы содержания считаются освоенными, а умения – сформированными, если процент выполнения задания, проверяющего данный элемент, лежит выше нижних границ процентов выполнения заданий различных уровней сложности (50% для базового и 15% для повышенного и высокого уровней). На диаграмме этот порог выведен красной линией с подписью «стандарт».

На диаграмме №11 показана позадачная решаемость<sup>5</sup> заданий ЕГЭ-2024.

Большинство заданий базового, а также повышенного и высокого уровней сложности выполняются успешно, что говорит о том, что проверяемые ими знания освоены, а умения – сформированы<sup>6</sup>. Из заданий базового уровня самая низкая решаемость у заданий №№18 и 28, а из заданий повышенного уровня – №№15 и 24. Разберём эти задания на примере варианта №319, но предварительно оценим решаемость заданий этого варианта.

**Диаграмма №11. Решаемость заданий КИМов ЕГЭ-2024 по химии обучающихся общеобразовательных организаций Ханты-Мансийского автономного округа - Югра**

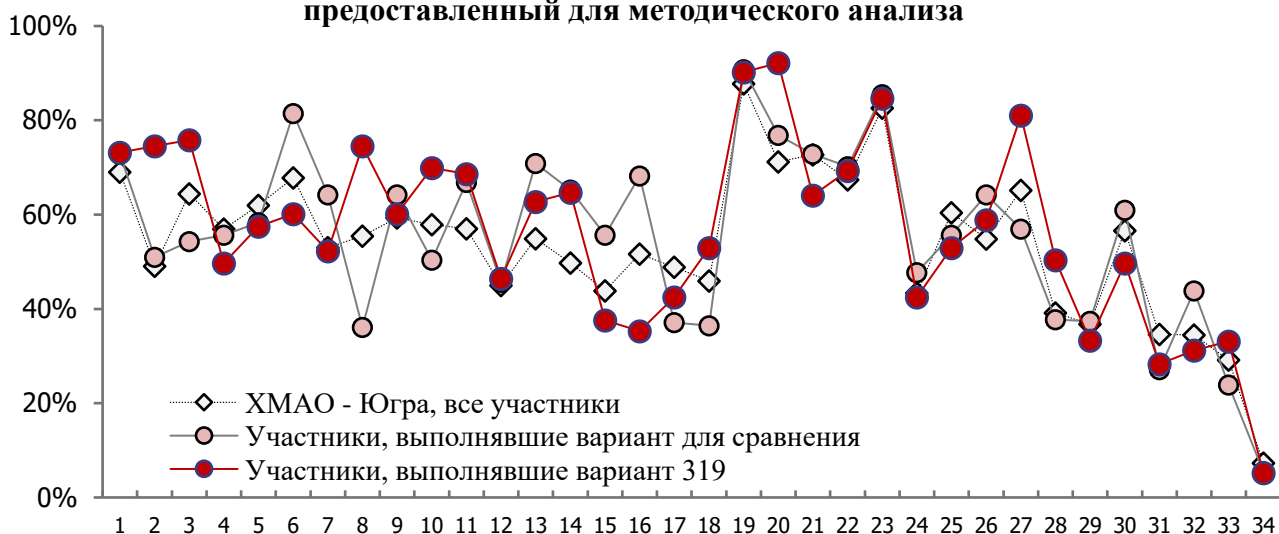


Диаграмма №12 показывает, чем отличается успешность выполнения заданий варианта №319, предоставленного для методического анализа от общей решаемости. Это необходимо для разбора конкретных заданий, который будет приведён ниже.

<sup>5</sup> средний процент выполнения задания вычисляется по формуле  $p = \frac{N}{n \cdot m} * 100\%$ , где N – сумма первичных баллов, полученных всеми участниками группы за выполнение задания, n – количество участников в группе, m – максимальный первичный балл, который можно получить за выполнение задания

<sup>6</sup> Перечень элементов содержания / умений и видов деятельности, усвоение которых всеми школьниками региона в целом можно считать достаточным и, напротив, нельзя считать достаточным приведены ниже в разделе 3.2.4.

Диаграмма №12. Сравнение решаемости заданий КИМов ЕГЭ-2024 по химии всех участников и участников, выполнявших вариант, предоставленный для методического анализа



Разбор задания №15. Вариант 319.

**15** Установите соответствие между схемой реакции и веществом  $X$ , принимающим участие в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

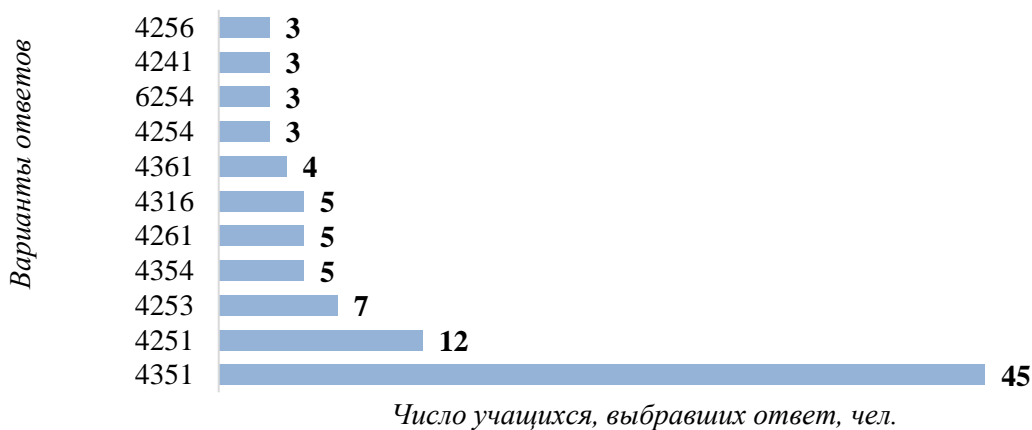
СХЕМА РЕАКЦИИ	ВЕЩЕСТВО $X$
А) метанол $\xrightarrow{X}$ метилформиат	1) $H_2SO_4$ (конц.)
Б) метанол $\xrightarrow{X}$ метилат натрия	2) $NaOH$ (р-р)
В) метанол $\xrightarrow{X}$ формальдегид	3) $Na$
Г) метанол $\xrightarrow{X}$ диметиловый эфир	4) $HCOOH$ ( $H^+$ )
	5) $CuO$
	6) $Cu(OH)_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

Диаграмма №13. Распределение учащихся, выполнявших вариант 319 по вариантам выбранных ими ответов на задание №15

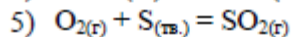
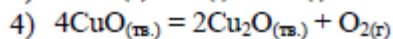
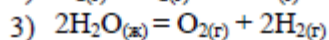
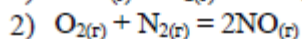
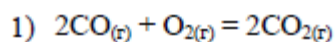


Задание №15 проверяет тему «Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров». Для выполнения этого задания необходимо ....

Задание №15 проверяет тему «Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров» Данное задание повышенного уровня сложности. Следовательно, просто угадывание веществ приводит к ошибочным ответам. Средний балл выполнения этого задания по региону- 43,8%, в группе не набравших минимальный балл – 4 %, в группе получивших от минимального до 60 баллов – 20,3 %, в группе получивших от 61 до 80 – 70,8%, в группе с высокими баллами- 96,2%. Системный подход к выполнению этого задания прочно сформирован у наиболее хорошо подготовленных выпускников. Результаты выполнения этого задания свидетельствуют о том, что у экзаменуемых недостаточно прочно сформировано умение определять реагент, с которым взаимодействует метанол, основываясь на особенностях его строения (в открытом варианте) при известном продукте. Наибольшие затруднения вызвало определение реагента натрия в реакции с метанолом с образованием метилата натрия (36 экзаменуемых выбрали ошибочно NaOH) и определение катализатора концентрированной серной кислоты, реагирующей с метанолом с образованием диметилового эфира (26 экзаменуемых выбрали другие реагенты). Для выполнения такого типа заданий необходимо: 1) прописать уравнения, соответствующие свойствам органического вещества; 2) выбрать правильный реагент из второго множества с набором веществ; 3) соотнести с уравнением реакции из первого множества. Такая процедура выполнения задания избавит от «случайных» ошибок. Причина в том, что материал по органической химии изучается в 10 классе, поэтому, при подготовке к ЕГЭ учащийся должен много работать самостоятельно и быть высоко мотивированным.

*Разбор задания №18. Вариант 319.*

**18** Из предложенного перечня выберите уравнения всех реакций, для которых повышение давления не приводит к увеличению скорости этих реакций.

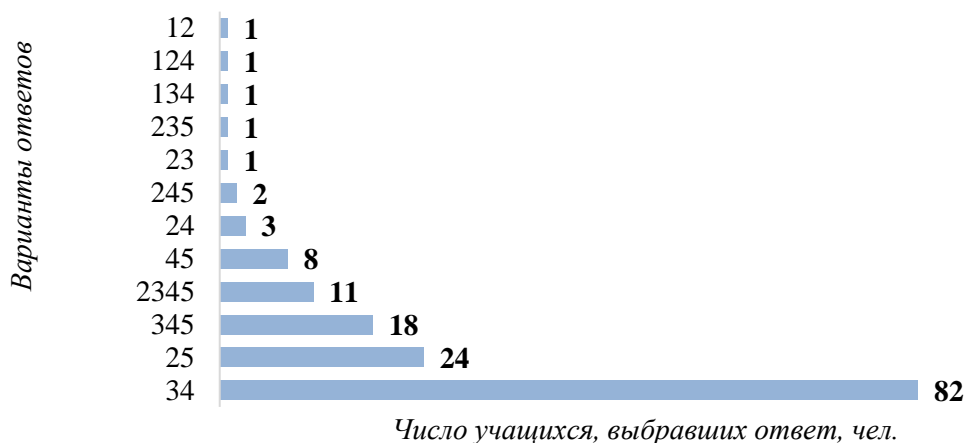


Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_.



Диаграмма №14. Распределение учащихся, выполнивших вариант 319 по вариантам выбранных ими ответов на задание №18



Задание №18 проверяет тему «Скорость реакции, её зависимость от различных факторов». Выполнение задания предусматривало применение знаний факторов: концентрация реагирующих веществ, изменение давления в системе, влияющих на скорость реакции. Средний балл выполнения этого задания по региону 45,9 %, в группе набравших минимальный балл –14,2 %, в группе получивших от минимального до 60 баллов – 34,4 %, в группе получивших от 61 до 80 – 56,3%, в группе с высокими баллами- 88,1%. Невысокий процент выполнения данного задания может свидетельствовать о недостаточности понимания основ химической кинетики с точки зрения причин проявления того или иного эффекта и не сформированности межпредметных связей с физикой. Многие экзаменуемые, видимо, не обратили внимание на формулировку задания (выделено в тексте- **не приводит** к повышению скорости реакции) и выбирали ответы, где повышение давления **приводит** к изменению скорости реакции, выбирая ответы 25 (24 выпускника). Другие участники экзамена не обращали на агрегатное состояние реагирующих веществ, следовательно не смогли дать полный правильный ответ на это задание, то есть не сформирована система знаний по теме «Скорость химической реакции, ее зависимость от различных факторов». Также, в задании 18 (подобно заданиям 12 и 17) не было указания на количество выбираемых элементов ответа к нему, что повлияло на достижение необходимого результата. Для выполнения этого задания в открытом варианте необходимо: 1) найти в уравнении реакции формулы газообразных веществ; 2) определить в каких уравнениях формулы газообразных веществ отсутствуют до реакции (во всех уравнениях, кроме уравнений 3 и 4 есть формулы газообразных веществ до реакции с указанным агрегатным состоянием). В этих реакциях повышение давления будет влиять на увеличение скорости реакции. Значит, ответ-3,4. Такой ответ дали 53,6%. Повышение успешности выполнения такого типа заданий зависит: 1) от детального изучения теории (зависимость скорости химических реакций от различных факторов); 2) выполнения упражнений по данной теме на уроках и самостоятельно.

*Разбор задания №24. Вариант 319.*



24

Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком(-ами) протекающей между ними реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРИЗНАК(И) РЕАКЦИИ
А) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (р-р) и $\text{HCl}$ (р-р)	1) видимые признаки реакции отсутствуют
Б) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ и $\text{HNO}_3$ (р-р)	2) образование бурого осадка
В) $\text{Al}(\text{OH})_3$ и $\text{HCl}$ (р-р)	3) только растворение осадка
Г) $\text{Sr}(\text{OH})_2$ (р-р) и $\text{H}_2\text{SO}_4$ (р-р)	4) образование белого осадка
	5) растворение осадка и выделение газа

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

Диаграмма №15. Распределение учащихся, выполнявших вариант 319 по вариантам выбранных ими ответов на задание №24



Задание №24 проверяет тему «Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений».

Проверяемые элементы содержания: качественные реакции на неорганические вещества и ионы; качественные реакции органических соединений. Задание повышенного уровня сложности, которое проверяет усвоение знаний данного блока, было представлено в формате установления соответствия между позициями двух множеств. Средний балл выполнения этого задания по региону 43,4 %, в группе не набравших минимальный балл – 5,31 %, в группе получивших от минимального до 60 баллов – 23,1 %, в группе получивших от 61 до 80 – 67%, в группе с высокими баллами- 91,8%.

Сравнительно низкие результаты выполнения задания свидетельствуют о недостаточном уровне системности знаний, что проявляется в слабом владении знаниями о химических свойствах неорганических и органических веществ, недопонимании закономерностей протекания химических реакций, незнании признаков и условий

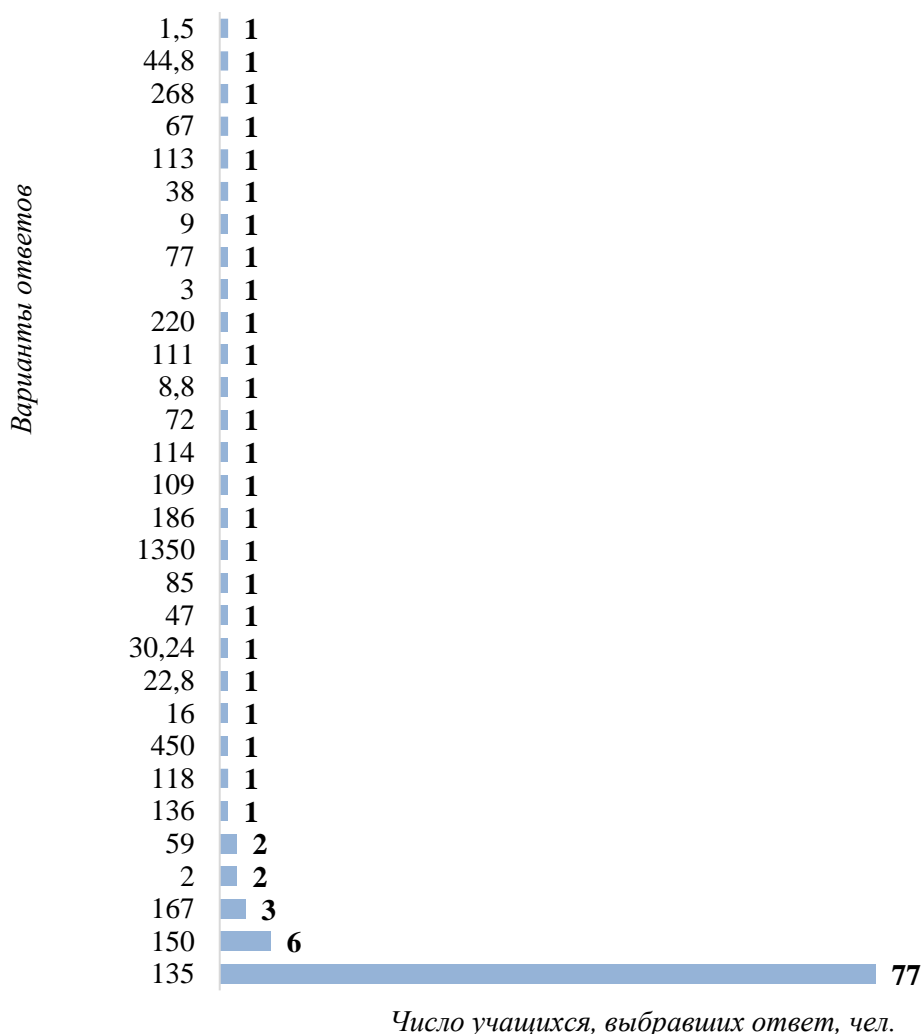
протекания изученных реакций и др. Для выполнения этого задания необходимо самостоятельно спрогнозировать (дописать) на первом этапе продукты реакций на основе исходных веществ, проанализировать их физические свойства и только потом уже их соотнести с предложенными в правом столбце признаками реакций. Больше всего были допущены ошибки: 1) в реакции взаимодействия гидроксида железа III с азотной кислотой (42 учащихся). Из них 37 экзаменуемых выбрали ответ 5, полагая что в данной реакции выделится газ; 2) в реакции гидроксида кальция с соляной кислотой (37 учащихся), выбирая ответ 3 не обращали внимание на агрегатное состояние гидроксида кальция-раствор (оно указано в условии). Для избежания ошибочных ответов в заданиях такого типа, необходимо систематизировать знания химических свойств неорганических и органических веществ, акцентировать внимание на качественных реакциях (например, составлять таблицы или схемы с реагентами и признаками реакций) и физических свойствах веществ.

*Разбор задания №28. Вариант 319.*

**28** Вычислите массу осадка, полученного с выходом 90 % при пропускании 33,6 л (н.у.) углекислого газа через избыток раствора гидроксида кальция. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ г.

**Диаграмма №16. Распределение учащихся, выполнивших вариант 319 по вариантам выбранных ими ответов на задание №28**



Задание №28 проверяет тему «Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ. Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси».

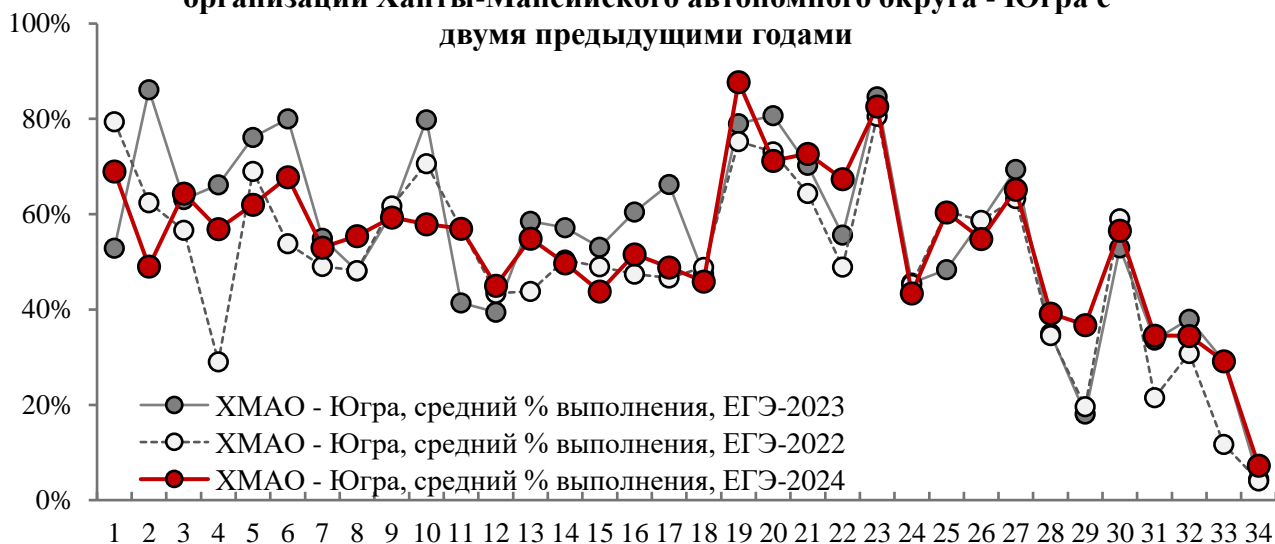
Средний балл выполнения этого задания по региону 39,2-%, в группе не набравших минимальный балл – 0,9 %, в группе получивших от минимального до 60 баллов – 16,3 %, в группе получивших от 61 до 80 – 61,9%, в группе с высокими баллами- 94,7%. Ошибки могли быть допущены: 1) при написании уравнения реакции ( тогда все расчеты будут неверны); 2) при нахождении количества вещества углекислого газа ( могли разделить объем 33,6 л на молярную массу углекислого газа, а не молярный объем); 3) забыли учесть выход продукта, получив теоретическую массу 150 г (6 экзаменуемых).

Для выполнения этого задания необходимо: подробный анализ условия (обратить внимание на избыток гидроксида кальция, так как в реакции получится не гидрокарбонат кальция, а карбонат кальция); рассмотреть химизм процесса через составление уравнения реакции (взаимодействие углекислого газа с гидроксидом кальция); найти практическую

массу карбоната кальция, используя выход продукта реакции. При подготовке обучающихся важно обращать внимание на формирование понимания ими каждого действия, которое они совершают, отрабатывая при этом на каждом этапе навыки самоконтроля. Следует анализировать исходные данные и ход решения, а также следить, чтобы не было противоречий со стороны смежных дисциплин – физики и математики. Необходимо обратить внимание на развитие таких математических навыков, как арифметические действия (округление до сотых/ десятых/ целых), пропорции и решение уравнений, а также приемы визуализации при решении большого количества подобных задач.

Диаграмма №17 показывает, чем отличается успешность выполнения заданий на ЕГЭ-2024 от решаемости двух предыдущих лет. Отметим, что более высокие показатели решаемости по сравнению с прошлыми годами наблюдаются по линиям №№8, 11, 12, 19, 21, 22, 28, 29, 33, 34. При этом в линиях №№2, 5, 9, 10, 15, 18, 20, 24, 26 наблюдается более низкая решаемость, чем в прошлые годы. Особенно большая разница в заданиях №№2 и 10. Разберём это задание на примере варианта №319.

**Диаграмма №17. Сравнение решаемости заданий  
КИМов ЕГЭ-2024 по химии обучающимися образовательных  
организаций Ханты-Мансийского автономного округа - Югра с  
двумя предыдущими годами**



*Разбор задания №2. Вариант 319.*

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов:

1) Cr      2) P      3) N      4) Mn      5) V

Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

- 1** Определите, у атомов каких двух из указанных в ряду элементов в основном состоянии неспаренные электроны находятся только на *d*-орбиталях. Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

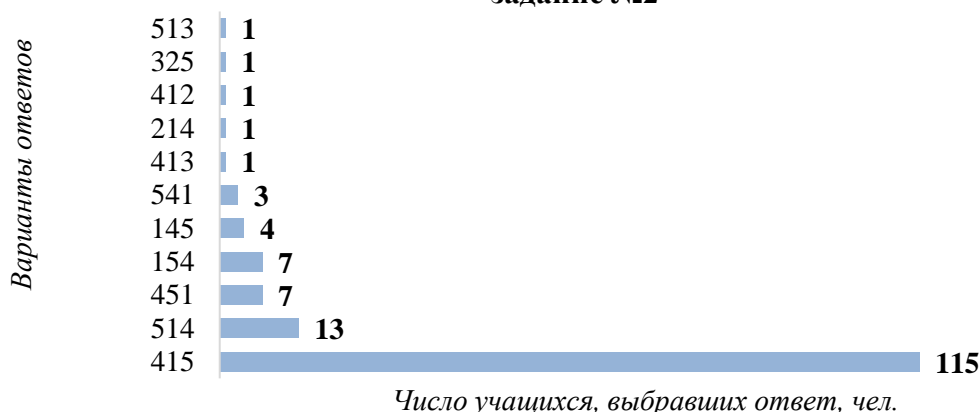
- 2** Из указанных в ряду химических элементов выберите три *d*-элемента. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения степени окисления в их высших оксидах. Запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

- 3** Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые имеют одинаковую разность между значениями их высшей и низшей степеней окисления. Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

Диаграмма №18. Распределение учащихся, выполнявших вариант 319 по вариантам выбранных ими ответов на задание №2



Задание №2 проверяет тему «Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам».

Средний балл выполнения этого задания по региону 49,1%, в группе не набравших минимальный балл –22,1 %, в группе получивших от минимального до 60 баллов – 40,5 %, в группе получивших от 61 до 80 – 61,4%, в группе с высокими баллами- 77%.

В заданиях линии №2 ключевыми словами могут быть такие, которые уточняют (сужают выбор) характеристики химических элементов: элементы-металлы /элементы-

неметаллы, s/ p/ d- элементы находящиеся в одном периоде /одной группе, увеличиваются (усиливаются) или уменьшаются (ослабевают) свойства, в оксидах или высших оксидах и др. Так, в задании №2, варианта 319, указан тип химических элементов – d-элементы. В этом случае условие задает некий алгоритм действий. Для выполнения этого задания необходимо сначала выписать d- элементы (элементы побочных подгрупп), записать их в нужном порядке, учитывая количество валентных электронов. При этом целесообразно между элементами ставить стрелки в нужном направлении (от элемента с большим количеством валентных электронов- Mn, к элементу с меньшим количеством валентных электронов- V). 20 участников экзамена не обратили внимание на слово в тексте задания- расположить в порядке **уменьшения** и расположили знаки элементов в порядке увеличения степени окисления. Из них 7 человек написали ответ 514 ошибочно полагая, что у марганца всего 2 валентных электрона внешнего энергетического уровня, забывая про 5 валентных электронов предвнешнего уровня. Еще 7 экзаменуемых расположили знаки элементов в порядке уменьшения степени окисления, исходя из неверного количества валентных электронов у марганца. Нахождение правильного ответа в этом задании станет возможным при учете всех этих факторов. При подготовке к решению такого типа заданий рекомендуется: изучение строения атомов элементов на основании их положения в Периодической системе; знание степеней окисления элементов и соединений, в которых они проявляют данные степени окисления.

*Разбор задания №10. Вариант 319.*

**10** Установите соответствие между общей формулой класса органических веществ и веществом, которое принадлежит к этому классу: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

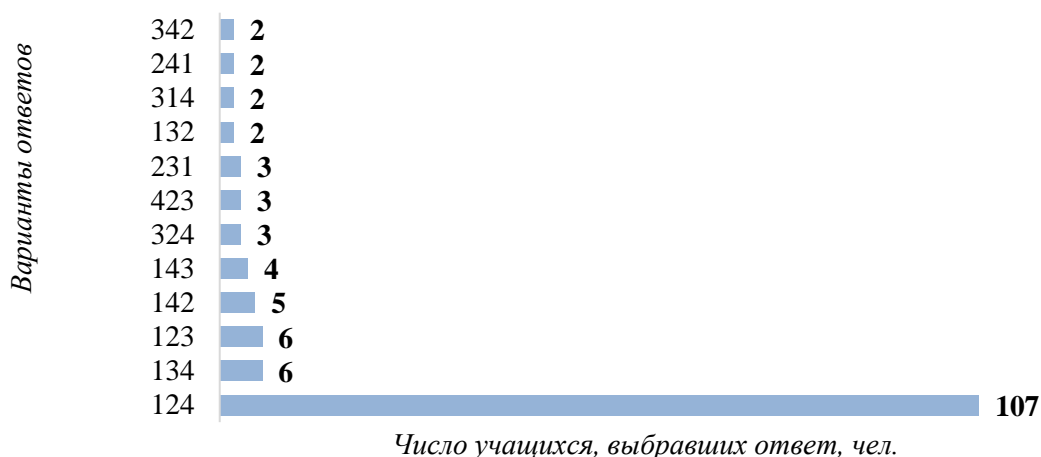
ОБЩАЯ ФОРМУЛА	ВЕЩЕСТВО
A) $C_nH_{2n}O_2$	1) гексановая кислота
Б) $C_nH_{2n}O$	2) циклогексанол
В) $C_nH_{2n-2}O$	3) гексанол-1
	4) циклогексанон

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Диаграмма №19. Распределение учащихся, выполнивших вариант 319 по вариантам выбранных ими ответов на задание №10



Задание №10 проверяет тему «Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная)». Средний балл выполнения этого задания по региону 57,9-%, в группе не набравших минимальный балл –7,1 %, в группе получивших от минимального до 60 баллов – 43,8 %, в группе получивших от 61 до 80 – 87,0%, в группе с высокими баллами- 96,9%. Данное задание является ярким примером применения приема моделирования для активизации процесса познания при изучении углеводов. В данном случае два модельных представления, а именно – молекулярная формула вещества и общая формула класса, сопоставляются друг с другом, и полученная при этом информация преобразуется в название конкретного вещества. В задании №10 варианта 319 было неверно определено соответствие на: 1) общую формулу  $C_n H_{2n} O_2$  (26 человек); 2) общую формулу  $C_n H_{2n} O$  (6 человек); 3) общую формулу  $C_n H_{2n-2} O$  (27 человек). Для выполнения задания необходимо определить математическое соотношение атомов углерода и водорода в каждой из указанных формул, записав структурную формулу каждого вещества из второго множества, и применяя знания об общих формулах веществ, сопоставить их с названиями веществ из набора и сформулировать ответ на задание. Для выполнения заданий линии №10 рекомендуется сформировать знания: общих формул углеводов, кислородосодержащих веществ, азотосодержащих веществ; классификации органических веществ; номенклатуры органических соединений, включая тривиальные названия.

Диаграмма №20 позволяет сравнить среднюю решаемость четырёх групп обучающихся с разным уровнем подготовки:

Группа 1 - обучающиеся с минимальным уровнем подготовки, не преодолевшие минимального балла и набравшие тестовые баллы в интервале 0–36;

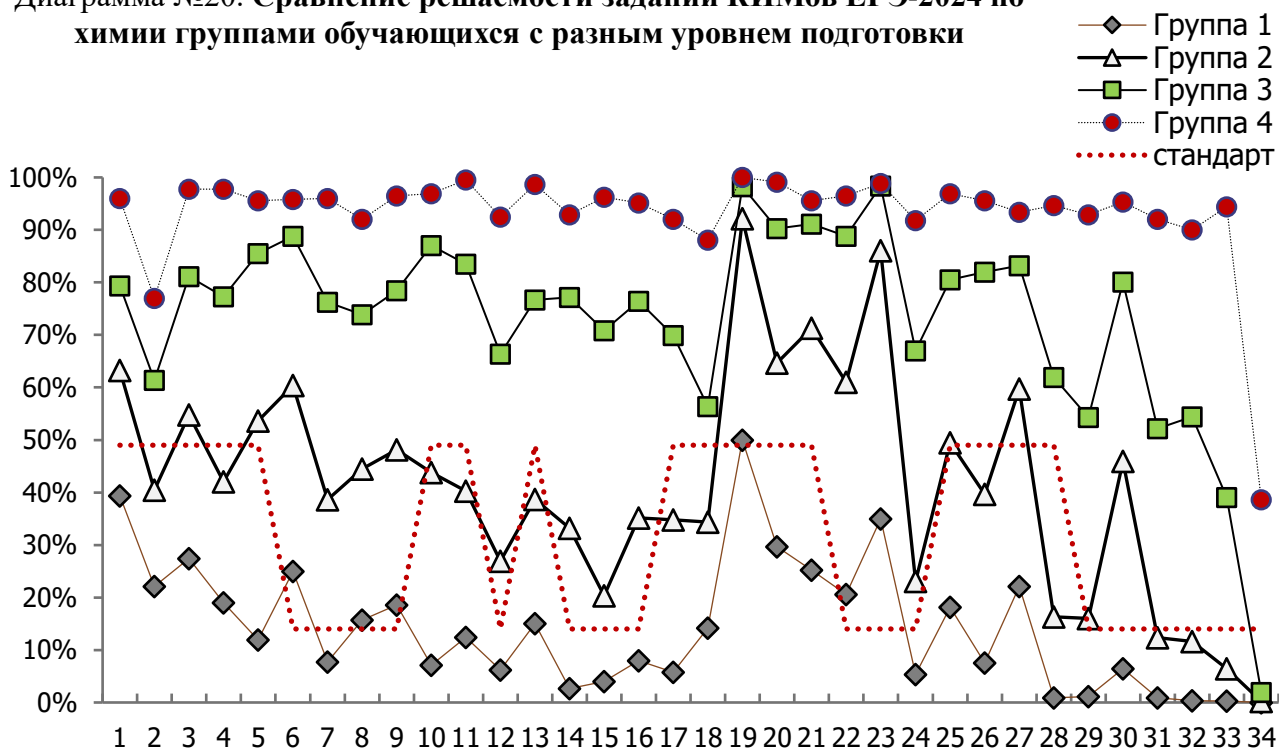
Группа 2 – обучающиеся с базовой подготовкой и набравшие тестовые баллы в интервале 37–60;

Группа 3 – обучающиеся с повышенным уровнем подготовки, набравшие тестовые баллы в интервале 61–80;

Группа 4 – обучающиеся с высоким уровнем подготовки, набравшие тестовые баллы в интервале 81–100.



Диаграмма №20. Сравнение решаемости заданий КИМов ЕГЭ-2024 по химии группами обучающихся с разным уровнем подготовки



Сравнение решаемости групп учащихся с разным уровнем подготовки между собой и с указанным минимумом позволяет сделать следующие заключения:

- Профили решаемости групп обучающихся с разным уровнем подготовки по химии отличаются достаточно сильно.

- В профилях решаемости по химии нет заданий, которые бы выполнялись с примерно одинаковой успешностью выпускниками с разным уровнем подготовки. Наиболее близким по решаемости участников всех четырёх групп являются задания №№2, 19, 34, а, напротив, заметную дифференциацию между участниками всех четырёх групп показали задания №№15, 28, 29, 33.

- Выпускники с высоким уровнем подготовки успешно выполняют практически все задания работы. Небольшие затруднения у этой группы вызвали лишь задания №№2, 34.

- Выпускники с повышенным уровнем подготовки показали успешное выполнение с результатом более 50% по заданиям базового уровня и выше 15% по заданиям высокого и повышенного уровней. Задания №№19, 23 в успешности выполнения мало отличаются от группы с высоким уровнем подготовки.

- Наиболее массовая группа выпускников с базовым уровнем подготовки освоила выше стандарта большинство проверяемых элементов, кроме №№2, 4, 10, 11, 13, 17, 18, 26, 28, 31-34.

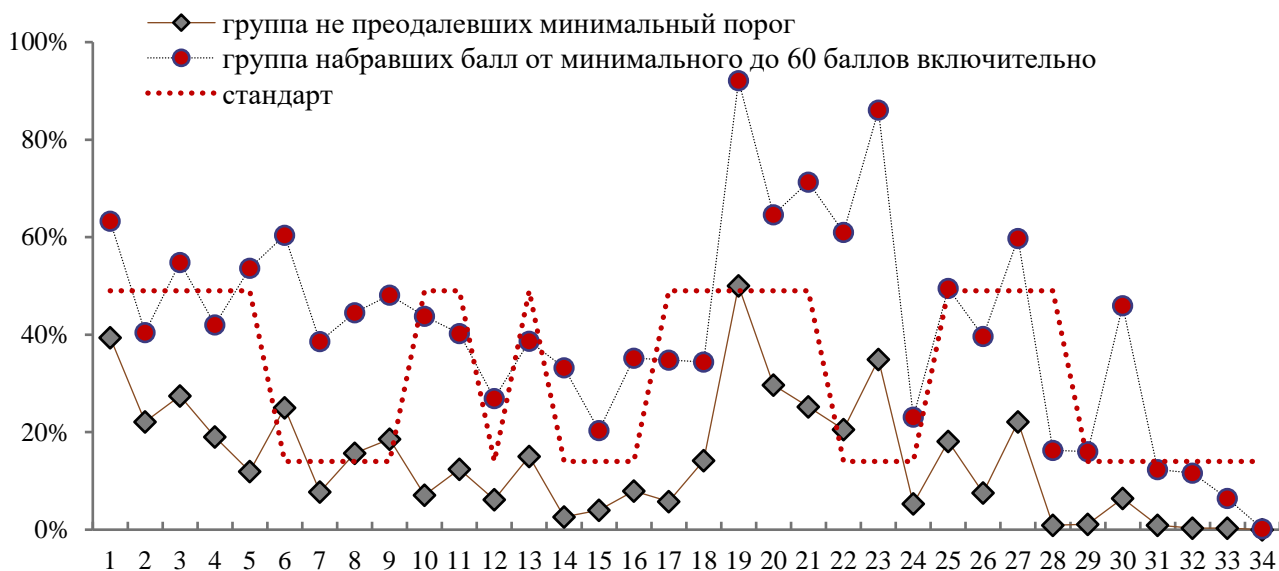
- Группа с недостаточным уровнем подготовки успешно усвоила лишь 6 из 34 проверяемых элементов.

Сравнение решаемости групп учащихся с разным уровнем подготовки между собой и с выбранной нормой позволяет также выявить задания, оказавшиеся сложными для каждой группы обучающихся. Разберём несколько заданий, на которые имеет смысл обратить внимание при подготовке наименее подготовленных учащихся. Отработка данных линий может помочь им преодолеть минимальный порог и тем самым снизить число неуспевающих по результатам ЕГЭ по химии. Для определения этих заданий сравним



профиль решаемости не преодолевших минимальный порог (группа №1) и профиль решаемости группы №2 с базовым уровнем подготовки. Обратим внимание преимущественно на задания базового уровня, с которыми успешно справились участники с базовым уровнем по сравнению с неуспевающими. Это заданий №№5, 19, 21, 27.

Диаграмма №21. Сравнение решаемости заданий КИМов ЕГЭ-2024 по химии группой не преодолевших минимальный порог и группы с базовым уровнем



Разбор задания №5. Вариант 319.

5 Среди предложенных формул/названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы/названия: А) средней соли; Б) основания; В) амфотерного оксида.

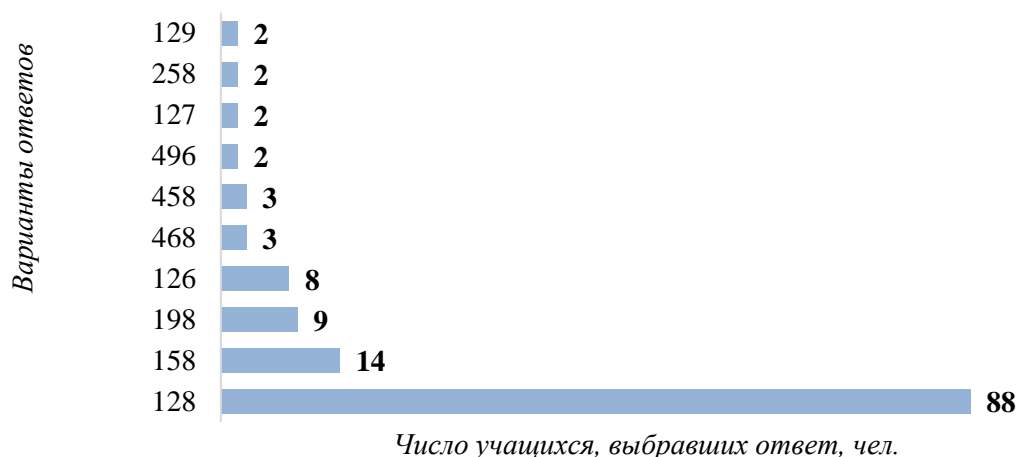
1 (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	2 гашёная известь	3 HClO
4 CaHPO <sub>4</sub>	5 гидроксид хрома(III)	6 BaO <sub>2</sub>
7 оксид фосфора(III)	8 оксид железа(III)	9 Zn(OH) <sub>2</sub>

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены выбранные вещества, под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

**Диаграмма №22. Распределение учащихся, выполнявших вариант 319 по вариантам выбранных ими ответов на задание №5**



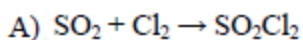
Задание №5 проверяет тему «Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная)». Средний балл выполнения этого задания по региону – 62%. В группе не набравших минимальный балл – 11,9%, в группе получивших от минимального до 60 баллов – 53,6 %, в группе получивших от 61 до 80 – 85,5%, в группе с высокими баллами-95,6 %. Пониженная успешность выполнения данного задания связана с несформированностью знаний по классификации основных классов неорганических соединений (кислоты, соли, основания, оксиды), номенклатуры этих соединений, свойств этих соединений и умением работать с таблицами, анализируя содержащуюся в них информацию. Ошибки допущены при определении средней соли (сульфата аммония) в качестве ответа (10 выпускников из 119 в открытом варианте) выбрали кислую соль – гидрофосфат кальция; определяя основание, вместо гидроксида кальция (гашеная известь) в качестве ответа 33 выпускника выбрали гидроксид хрома III; при определении амфотерного оксида (оксида железа III) в качестве ответа 10 выпускников выбрали пероксид бария. Для выполнения этого задания рекомендуется: 1) отработать теоретический материал (основные классы неорганических соединений), необходимый при выполнении данного задания; 2) заполнить таблицу с тремя колонками, в которой приведены формулы и названия веществ (используются тривиальные названия); 3) можно применять карточки, на двух сторонах которых написаны формула и название вещества; 4) при проведении проверочной работы использовать диктанты по названиям и формулам (предлагается название, а обучающийся записывает формулу или называется формула к которой необходимо записать например, (систематическое и тривиальное) название) с указанием его класса/группы. Такие задания в большом количестве решаются в 8 классе при изучении основных классов неорганических соединений.

*Разбор задания №19. Вариант 319.*

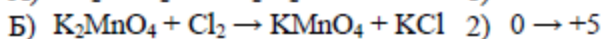
19

Установите соответствие между схемой реакции и изменением степени окисления восстановителя в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

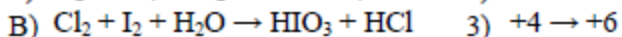
СХЕМА РЕАКЦИИ

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ  
ВОССТАНОВИТЕЛЯ

1)  $+6 \rightarrow +7$



2)  $0 \rightarrow +5$



3)  $+4 \rightarrow +6$

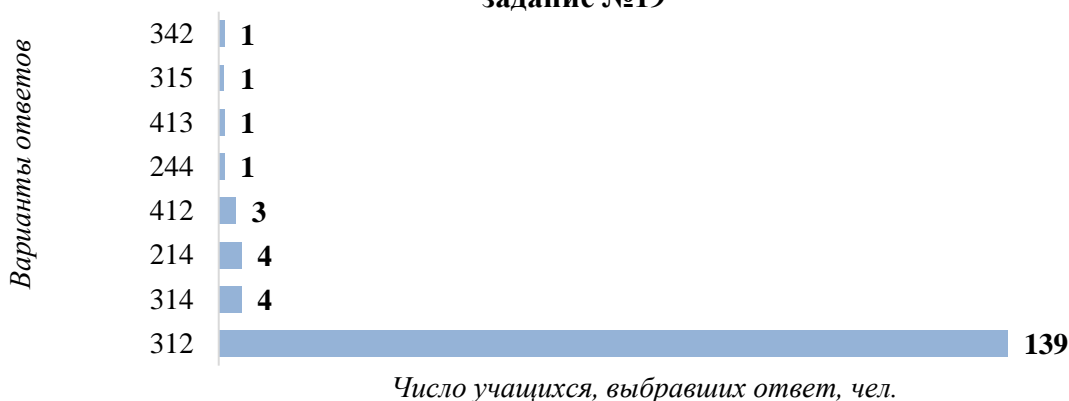
4)  $0 \rightarrow +3$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Диаграмма №23. Распределение учащихся, выполнявших вариант 319 по вариантам выбранных ими ответов на задание №19



Задание №19 проверяет тему «Реакции окислительно-восстановительные».

Средний балл выполнения этого задания по региону - 87,8%, в группе не набравших минимальный балл - 50,0 %, в группе получивших от минимального до 60 баллов - 92,1 %, в группе получивших от 61 до 80 - 98,2 %, в группе с высокими баллами - 100% .

Для выполнения этого задания необходимо произвести математические действия, подсчитав степень окисления каждого элемента в соединениях. Начинать подсчеты удобнее в кислородосодержащих соединениях с кислорода умножив степень окисления (-2) на его индекс. Заряд хлора (-1), также умножить на индекс 2 в формуле  $\text{SO}_2\text{Cl}_2$ . Исходя из нейтральности молекул, определить степень окисления положительно заряженных ионов. Затем, найти элемент, у которого степень окисления изменяется в сторону увеличения заряда. Больше всего ошибок допущено в первой и третьей схемах реакций. В первой схеме реакции из 154 экзаменуемых 9 дали неверный ответ, видимо посчитав восстановителем хлор. В третьей схеме 9 учащихся ошиблись в подсчете степеней окисления, скорее всего иода, выбрав ответ 4.

Для успешного выполнения заданий линии №19 рекомендуется: овладеть алгоритмом нахождения степени окисления элемента в простом и сложном веществах; закрепить знания процессов окисления и восстановления; упорядочить знания важнейших окислителей и восстановителей.

Разбор задания №21. Вариант 319.

Для выполнения задания 21 используйте следующие справочные данные.

**Концентрация** (молярная, моль/л) показывает отношение количества растворённого вещества ( $n$ ) к объёму раствора ( $V$ ).

**pH** («пэ аш») – водородный показатель; величина, которая отражает концентрацию ионов водорода в растворе и используется для характеристики кислотности среды.

### Шкала pH водных растворов электролитов



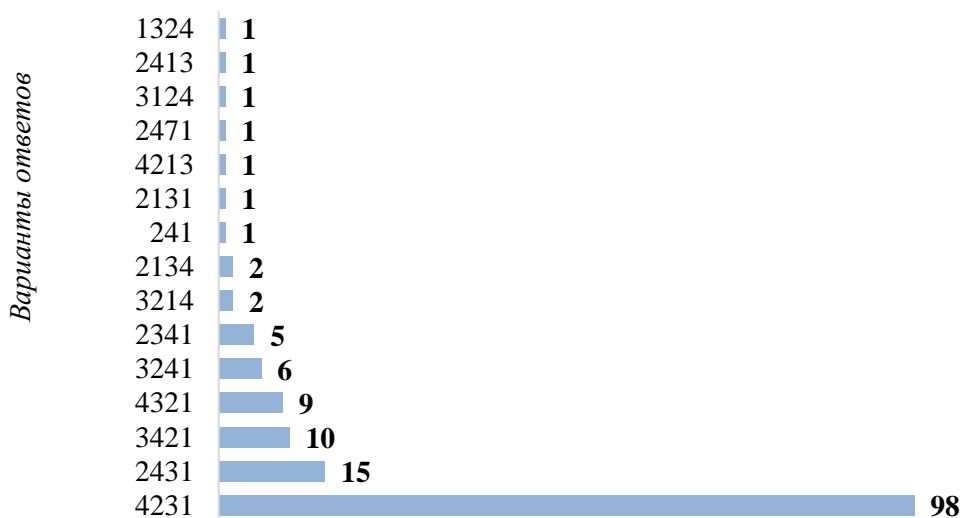
**21** Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов.

- 1) KOH
- 2) SrCl<sub>2</sub>
- 3) NaHCO<sub>3</sub>
- 4) (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Запишите номера веществ в порядке возрастания значения pH их водных растворов, учитывая, что концентрация веществ во всех растворах (моль/л) одинаковая.

Ответ:  →  →  →

Диаграмма №24. Распределение учащихся, выполнявших вариант 319 по вариантам выбранных ими ответов на задание №21



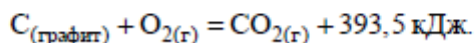
Число учащихся, выбравших ответ, чел.

Задание №21 проверяет тему «Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная». Средний балл выполнения этого задания по региону – 72,7%, в группе не набравших минимальный балл – 25,2%, в группе получивших от минимального до 60 баллов – 71,3 %, в группе получивших от 61 до 80 – 91,2 %, в группе с высокими баллами- 95,6%. Для выполнения этого задания необходимо расположить вещества в порядке возрастания значений pH. 46 экзаменуемых из 145, выполнявших это задание, допустили ошибку при определении вещества с меньшим значением pH раствора ((NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). Также, 46 экзаменуемых не смогли правильно определить вещество с нейтральной средой (SrCl<sub>2</sub>), у которого значение pH выше, чем у сульфата аммония. 38 экзаменуемых неверно определили вещество, стоящее в этом порядке на третьей позиции с еще большим значением pH, имеющим слабощелочную среду (NaHCO<sub>3</sub>) и 8 экзаменуемых не смогли определиться с формулой вещества, имеющим самое высокое значение pH ( сильнощелочная среда) из данного набора веществ ( KOH).

Для успешного выполнения заданий такого типа рекомендуется выполнить несколько мыслительных операций, используя справочную информацию по теме « Гидролиз неорганических соединений»: 1) проанализировать состав веществ; 2) определить характер протекания гидролиза каждого из ионов, входящих в состав данных веществ и среду растворов ( 15 экзаменуемых перепутали значение pH нейтральной среды( SrCl<sub>2</sub>) и слабокислой среды( (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), поэтому порядок веществ, в соответствии с условием задания, нарушился); 3) на основании значений pH, выстроить вещества в определенной последовательно

*Разбор задания №27. Вариант 319.*

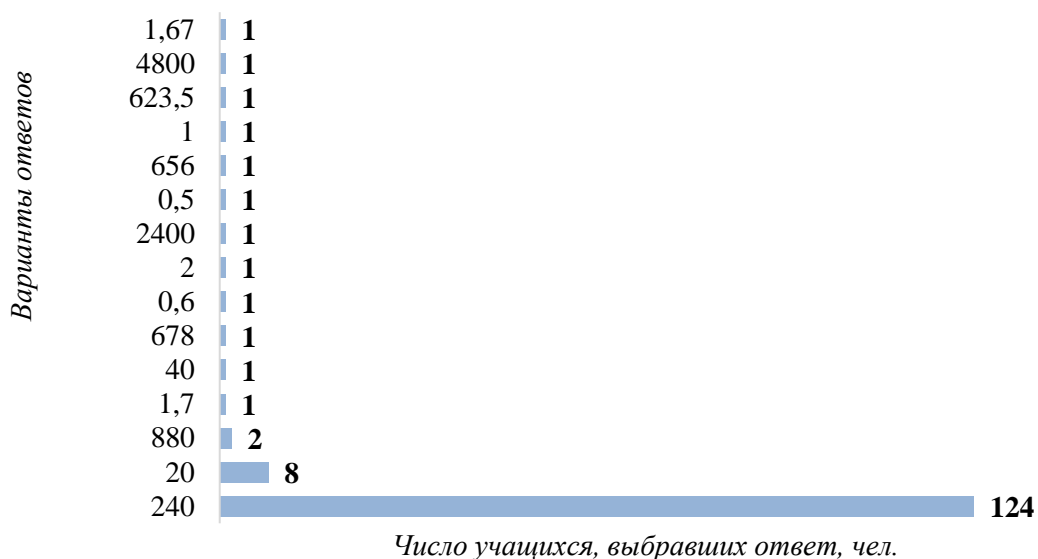
**27** Горение угля протекает в соответствии с термохимическим уравнением реакции



Вычислите массу углерода, необходимого для получения 7870 кДж теплоты.  
(Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ г.

**Диаграмма №25. Распределение учащихся, выполнявших вариант 319 по вариантам выбранных ими ответов на задание №27**



Задание №27 проверяет тему «Расчёты теплового эффекта (по термохимическим уравнениям)».

Термохимическое уравнение показывает, какое количество энергии выделяется (поглощается) при взаимодействии указанных количеств веществ. Согласно термохимическому уравнению, при сжигании 1 моль угля (С графит) выделяется 393,5 кДж тепла. Для выполнения этого задания необходимо вычислить количество угля, которое сгорает при выделении 7870 кДж теплоты. Затем, из найденного количества вещества углерода высчитываем массу углерода. 8 участников экзамена ограничились вычислением количества вещества углерода, получив ответ 20 моль. Видимо, невнимательно прочитали условие задачи, где спрашивается вычисление массы углерода.

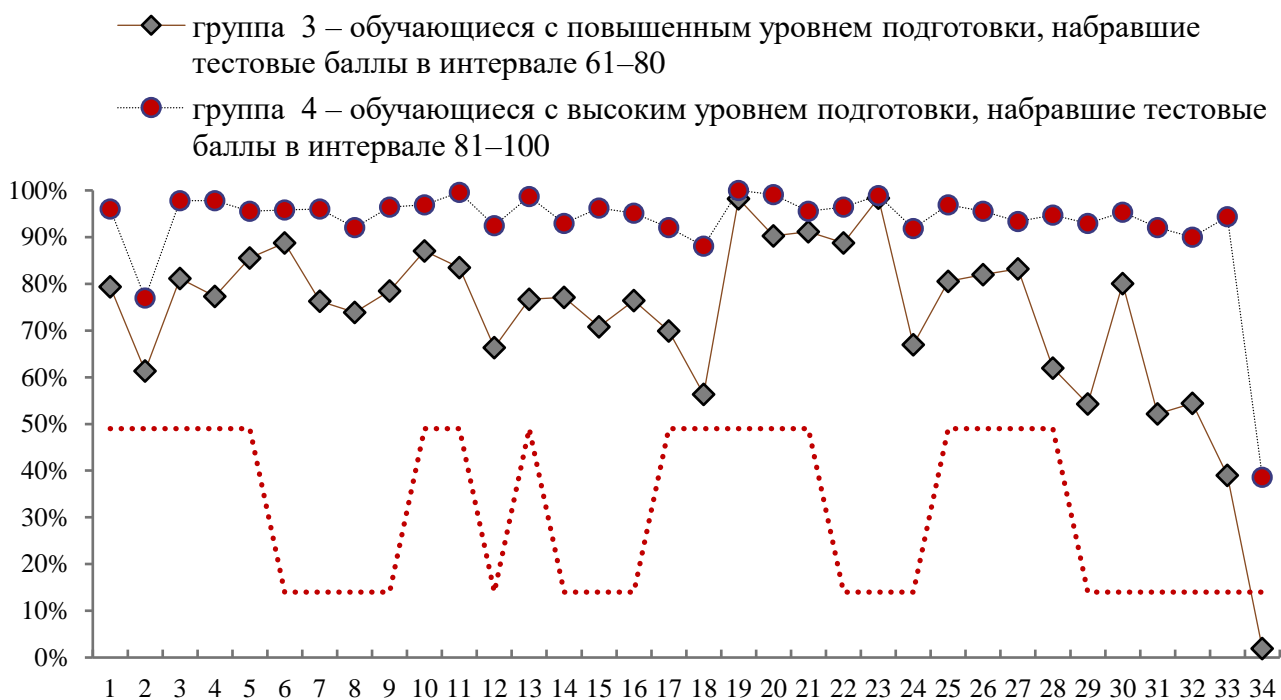
Средний балл выполнения этого задания по региону – 65,2%, в группе не набравших минимальный балл – 22,1%, в группе получивших от минимального до 60 баллов – 59,7 %, в группе получивших от 61 до 80 – 83,2 %, в группе с высокими баллами- 93,4%.

Термохимические уравнения реакций наряду с формулами веществ, участвующих в реакции, содержат информацию о тепловом эффекте данной реакции. Тепловой эффект показывает количество теплоты, которое поглощается или выделяется, если в реакции участвует такое количество каждого из веществ, которое указано в уравнении реакции. Если изменить количество вещества, то пропорционально изменится количество теплоты, выделяющейся или поглощающейся в этом химическом процессе. Этот принцип пропорциональной зависимости между физическими величинами, характеризующими вещества (масса, объем), и тепловым эффектом реакции надо применять при решении такого типа задач

Разберём также несколько заданий повышенного и высокого уровней сложности, которые были наиболее сложными для обучающихся с высоким уровнем подготовки. Для определения этих заданий сравним профиль решаемости этой группы с профилем решаемости группы обучающихся с повышенным уровнем подготовки, набравшие и набравшие тестовые баллы в интервале 61–80. Это задания № 28 (разбиралось выше), №№29, 31, 33, 33 и 34 (разбор задания 34 в разделе метапредметных результатов).

Разберём также несколько заданий повышенного и высокого уровней сложности, которые были наиболее сложными для обучающихся с высоким уровнем подготовки. Для определения этих заданий сравним профиль решаемости этой группы с профилем решаемости группы обучающихся с повышенным уровнем подготовки, набравшие и набравшие тестовые баллы в интервале 61–80. Это задания № 28 (разбиралось выше), №№29, 31, 33, 33 и 34 (разбор задания 34 в разделе метапредметных результатов).

Диаграмма №22. Сравнение решаемости заданий КИМов ЕГЭ-2024 по химии группы с высоким уровнем подготовки (81-100) и группы с повышенным уровнем подготовки (61-80)



Разбор задания №29. Вариант 319.

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: хромат натрия, бромид натрия, нитрит натрия, серная кислота, ацетат серебра, хлорид магния. Допустимо использование водных растворов веществ.

29

Из предложенного перечня выберите вещества, окислительно-восстановительная реакция между которыми приводит к образованию простого вещества и газообразного оксида. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс (запишите уравнения процессов окисления и восстановления), укажите окислитель и восстановитель.

Среди заданий высокого уровня сложности наиболее низкие результаты получены при выполнении задания 29, проверяющего умения определять и составлять ОВР из веществ, представленных в условии задания, определять степень окисления элементов, составлять электронный баланс и уравнение реакции на основе электронного баланса. Для полного и правильного ответа выпускникам необходимо уметь определять степень окисления химических соединений, окислитель и восстановитель; объяснять сущность



окислительно-восстановительных реакций и составлять их уравнения. Предложенный в задании перечень веществ позволяет сделать неоднозначный выбор вступающих в реакцию веществ, однако в данном году он достаточно ограничен дополнительными условиями. Средний балл выполнения этого задания по региону – 36,8%, в группе не набравших минимальный балл – 1,1%, в группе получивших от минимального до 60 баллов – 16 %, в группе получивших от 61 до 80 – 54,3 %, в группе с высокими баллами- 92,9%.

Задание №29 проверяет усвоение темы «Реакции окислительно-восстановительные». Для выполнения этого задания необходимо: 1) записать формулы предложенных в задании веществ; 2) определить степень окисления в предполагаемых восстановителях и окислителях; 3) учитывать условие задания (образование простого вещества и газообразного оксида). Простое вещество ( $\text{Br}_2$ ) может образоваться из бромида натрия, газообразный оксид ( $\text{NO}$ ) из нитрита натрия или оксид серы IV из концентрированной серной кислоты. Следовательно, можно выбрать набор веществ: бромид натрия, нитрит натрия и в качестве среды разбавленную серную кислоту. Вторым вариантом выбора- бромид натрия и концентрированная серная кислота.

По частоте встречающихся ошибок при выполнении данного задания их можно классифицировать следующим образом:

- ошибки в записи продуктов окислительно-восстановительной реакции (при взаимодействии бромида натрия с нитритом натрия и серной кислотой записывали образование сульфата натрия);
- выбор веществ, которые не вступают в окислительно-восстановительную реакцию (в качестве восстановителя выбирали хлорид магния);
- неверно расставлены или пропущены коэффициенты в молекулярном уравнении реакции;
- выбор веществ, которые не присутствуют в предложенном перечне (вместо бромида натрия записывали бромид калия, нитрит натрия записывали формулой нитрата натрия);
- неверный подсчет степени окисления элемента в сложном веществе (ошибочно подсчитана степень окисления азота в нитрите натрия);
- при составлении электронного баланса несоответствие знака (+ или –) понятию окислитель и восстановитель;
- наличие погрешностей, связанных с ошибками при использовании обозначений заряда ионов вместо степени окисления атомов.

Причины возникновения типичных ошибок при выполнении задания 29- отсутствие систематических знаний об окислителе-восстановителе приводит к наличию пробелов в написании химических формул окислителей, восстановителей, и продуктах восстановления и окисления в различных средах. Для устранения ошибок при прохождении учебного материала по химии, обратить внимание на следующие вопросы в теме «Окислительно-восстановительные реакции»: алгоритм определения степени окисления элемента; типичные окислители и восстановители; свойства окислителей и восстановителей в определенной среде (кислотной, щелочной, нейтральной).

*Разбор задания №31. Вариант 319.*



**31** Аллюминат калия растворили в необходимом количестве серной кислоты. К полученному при этом раствору добавили раствор сульфита натрия. Выделившийся газ разделили на две части, одну часть поглотили раствором дихромата натрия, подкисленным серной кислотой. Другую часть газа поглотили бромной водой. Напишите молекулярные уравнения четырёх описанных реакций.

Задание №31 проверяет тему «Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ». Для выполнения этого задания необходимо написать 4 уравнения химических реакций. При взаимодействии алюмината калия с серной кислотой образуется сульфат алюминия, который вступает в реакцию двойного гидролиза с сульфитом натрия. В процессе гидролиза выделяется сернистый газ, реагирующий в одной реакции с дихроматом натрия, в другой реакции - с бромной водой.

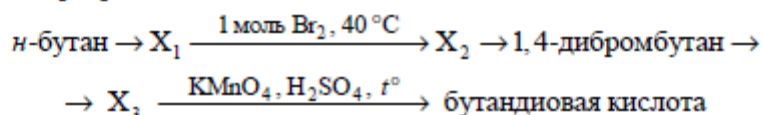
Статистические данные выполнения этих заданий показывают, что большинство экзаменуемых, выполнивших эти задания, принадлежат к группе наиболее подготовленных и получили максимальные 4 балла за выполнение задания, т.е. правильно записали формулы реагирующих веществ и понимают сущность реакций, протекающих между неорганическими веществами.

Средний балл выполнения этого задания по региону – 34,6%, в группе не набравших минимальный балл – 0,9%, в группе получивших от минимального до 60 баллов – 12,3 %, в группе получивших от 61 до 80 – 52,1 %, в группе с высокими баллами- 92%. Наиболее часто встречающиеся ошибки : 1) вместо сульфата алюминия в первом уравнении указывался гидроксид алюминия в качестве продукта реакции; 2) уравнение взаимодействия сульфата алюминия с сульфитом натрия было написано как реакция обмена; 3) не расставлены/ ошибочные коэффициенты в уравнении реакции взаимодействия сернистого газа с дихроматом натрия; 4) вместо формулы дихромата натрия формула хромата натрия; 5) отсутствие формулы воды до реакции и неверные продукты в уравнении реакции сернистого газа с бромной водой.

Для успешного выполнения заданий линии №31 рекомендуется: 1) изучить классификацию и номенклатуру неорганических соединений; 2) общие и специфические свойства неорганических веществ; 3) сформировать знания о важнейших окислителях и восстановителях; 4) понимать сущность процессов гидролиза; 5) внимательно читать текст задания и выделять ключевые слова.

*Разбор задания №32. Вариант 319.*

**32** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

Задание №32 проверяет тему «Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений». Для выполнения этого задания необходимо осуществить превращения, используя знания о химических свойствах органических соединений. Средний балл выполнения этого задания по региону – 34,4%, в группе не набравших минимальный балл

– 0,4%, в группе получивших от минимального до 60 баллов – 11,6 %, в группе получивших от 61 до 80 – 54,4 %, в группе с высокими баллами- 90% .Среди перечисленных веществ в качестве вещества X1 нужно выбрать такое, которое будет отвечать одновременно двум критериям: оно может быть получено из н-бутана в одну стадию, а также это вещество должно в одну стадию реагировать с 1 моль брома при воздействии температуры. Таким веществом является бутадиен-1,3. На этой стадии экзаменуемые писали разные варианты уравнения реакции получения вещества X1, но получить 1,4- дибромбутан в две стадии из ошибочного варианта ответа не получалось. Немногие нашли правильное решение (бутадиен-1,3 реагируя с бромом, образует 1,4- дибромбутен-2 (X2), который реагируя с водородом образует 1,4- дибромбутан), показав предметный результат освоения содержания раздела «Углеводороды». Это повлияло на сформированность умения характеризовать химические свойства органических веществ различных классов и генетическую связь между ними, подтверждая это описание примерами уравнений соответствующих химических реакций с использованием структурных формул органических веществ. Следовательно, эта группа выпускников смогла написать следующие превращения в схеме- взаимодействие 1,4- дибромбутана с водным раствором щелочи с образованием 1,4- бутандиола и его окисление перманганатом калия в присутствии серной кислоты. Важно, в последнем превращении правильно расставить коэффициенты.

Для выполнения заданий, показывающих генетическую взаимосвязь органических соединений необходим подготовительный этап, включающий общий анализ химических свойств веществ, указанных в задании. Первостепенно определяется принадлежность вещества к определенному (-ой) классу (группе). Именно такой подход позволяет исходя из общих свойств веществ, характерных для определенного (-ой) класса / группы веществ, спрогнозировать возможные варианты взаимодействия. На следующем этапе следует перейти к учету специфических свойств веществ, которые, как правило, могут быть связаны с особенностями строения.

*Разбор задания №33. Вариант 319.*

33

При сгорании 35,1 г органического вещества А получили 33,6 л углекислого газа (н.у.), 3,36 л азота (н.у.) и 29,7 г воды. При нагревании с водным раствором гидроксида натрия вещество А подвергается гидролизу, продуктами которого являются соединение состава  $C_2H_4NO_2Na$  и первичный спирт.

На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу органического вещества А;
- 2) составьте структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции гидролиза исходного вещества в растворе гидроксида натрия (используйте структурные формулы органических веществ).

Задание №33 проверяет тему «Установление молекулярной и структурной формулы вещества». Средний балл выполнения этого задания по региону – 29,2%, в группе не набравших минимальный балл – 0,3%, в группе получивших от минимального до 60 баллов – 6,4 %, в группе получивших от 61 до 80 – 39 %, в группе с высокими баллами- 94,4%.

Для выполнения этого задания необходимо не только определить молекулярную формулу органического вещества, но и установить структурную формулу этого вещества на основании его химических свойств, описанных в условии задания, а также, составить уравнение одной из характерных химических реакций. При решении данной задачи выпускники испытывали затруднения:

– при вычислении молекулярной формулы вещества не проводились расчеты по вычислению массы и количества элемента кислорода. Причина – невнимательность при математическом расчете или математические расчеты завершались на этапе вывода простейшей формулы вещества (нет выхода на молекулярную формулу  $C_5H_{11}O_2N$ );

– в записи структурной формулы вещества, которая отражает порядок связи и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле органического вещества в соответствии с условием задания ( невнимательное прочтение условия задания приводит к записи следующей структурной формулы  $NH_2 - CH_2 - CH_2 - COO - CH_2 - CH_3$ , при щелочном гидролизе которого нельзя получить продукт  $C_2H_4O_2Na$  или были работы с такой структурной формулой  $CH_3 - CH_2 - CH(NO_2) - CH_2 - CH_3$  (изомерная структура); вместо формулы первичного спирта записывали формулу вторичного спирта;

– отсутствие уравнения реакции щелочного гидролиза сложного эфира.

При подготовке к экзамену, необходимо отработать алгоритмы вычислений в задачах на вывод формулы вещества; сформировать знания о физических и химических свойствах веществ; при прочтении текста задачи обращать внимание на ключевые слова, характеризующие структуру неизвестного вещества и его химические свойства.

### **2.3. Анализ метапредметных результатов обучения, повлиявших на выполнение заданий КИМ ЕГЭ по учебному предмету «Химия»**

Включённые в КИМ ЕГЭ задания выявляют достижение метапредметных и предметных результатов освоения основной образовательной программы среднего общего образования. При выполнении заданий, помимо предметных знаний, умений, навыков и способов познавательной деятельности, востребованы также универсальные учебные познавательные, коммуникативные и регулятивные (самоорганизация и самоконтроль) действия. Полный перечень межпредметных результатов с указанием заданий работы к каждому приведён в таблице №3, а успешность их выполнения отражена на диаграмме 23.

**Диаграмма №23. Сравнение результатов участников ОГЭ по блокам метапредметных результатов.**



Разберём несколько заданий, на успешность выполнения которых могла повлиять слабая сформированность метапредметных умений. Обратим внимание на тему «Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси), если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества. Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчеты массовой доли(массы) хим. соединения в смеси», которая проверяется заданием №34 высокого уровня сложности.

*Разбор задания №34. Вариант 319.*

34

К 117,6 г 25%-ного раствора серной кислоты добавили 16 г оксида железа(III). После окончания реакции в раствор внесли 12,6 г сульфита натрия. Вычислите массовую долю сульфата натрия в конечном растворе. В условиях, при которых были проведены реакции, растворимость сульфата железа(II) составляет 29,5 г на 100 г воды, сульфата железа(III) – 440 г на 100 г воды, растворимость сульфата натрия – 28 г на 100 г воды. Возможным образованием кислых солей и процессами гидролиза пренебречь. В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения и обозначения искомых физических величин).

Для учащихся наиболее трудным было задание 34. При выполнении задания большинство экзаменуемых смогли составить уравнения реакций, о которых идет речь в условии задания, но далеко не все смогли правильно соотнести заданные физические величины с химической сутью задания и выстроить дальнейший логический путь решения задачи. Сложность данной задачи, видимо вызвало наличие понятия «растворимость вещества».

Средний балл выполнения этого задания по региону – 7,3%, в группе не набравших минимальный балл – 0%, в группе получивших от минимального до 60 баллов – 0,2 %, в группе получивших от 61 до 80 – 1,9 %, в группе с высокими баллами- 38,6%.

Алгоритм выполнения задания 34 предусматривает осуществление следующих алгоритмических действий:

1) составление (согласно условию задания) уравнений химических реакций, необходимых для проведения стехиометрических расчётов (два уравнения реакции: взаимодействие серной кислоты с оксидом железа III с образованием сульфата железа III и воды; взаимодействие сульфата железа III с сульфитом натрия в нейтральной среде с образованием сульфата железа II, сульфата натрия и серной кислоты). Ошибочно было написано уравнение второй реакции в виде совместного гидролиза, что привело к расчетам, нарушающим логику протекания химических реакций;

2) вычисление количества вещества серной кислоты и оксида железа III;

3) определение избытка и недостатка вещества серной кислоты и оксида железа III;

4) по уравнениям реакций рассчитываем количество сульфита натрия, вступившего в реакцию с сульфатом железа III и проверяем какое из этих веществ в избытке/ недостатке;

5) так как вещества прореагировали полностью, по уравнению реакции высчитываем количество образовавшихся сульфата натрия, сульфата железа II и серной кислоты;

6) так как в задаче даны растворимости веществ в 100г воды, следовательно, чтобы выяснить полностью ли растворились получившиеся вещества ( $\text{FeSO}_4$  и  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ), необходимо вычислить массу воды в растворе серной кислоты и в конечном растворе (это действие смогли сделать немногие выпускники);

7)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  растворился полностью,  $\text{FeSO}_4$  частично (небольшое количество выпадает из раствора в осадок);

8) высчитываем массу конечного раствора суммируя исходные массы серной кислоты (раствор), оксида железа III, сульфита натрия и вычитаем массу нерастворившегося  $\text{FeSO}_4$ ;

9) находим массовую долю сульфата натрия.

Основная ошибка- в решении задачи не учитывалась растворимость веществ на 100 г воды и масса осадка  $\text{FeSO}_4$ . Исходя из этих ошибок получался неверный ответ в задаче.

Всего за решение задачи такого типа можно было получить 4 первичных балла. Опыт показывает, что получить по одному баллу за эти задания может довольно широкий круг участников экзамена, но получить высшие баллы могут только учащиеся с очень хорошим знанием курса химии. Задачи такого уровня сложности требуют не только знания химии, но и высокоразвитого аналитического мышления и владения математическим аппаратом. Это – олимпиадные задачи, для решения их недостаточно владеть математикой базового уровня.

В основе решения подобных задач лежит пропорциональная зависимость между физическими величинами, обозначенными в условии задачи и относящимися к конкретным веществам. Эта пропорциональная зависимость выявляется на основе уравнений химических реакций, о которых идет речь в условии задачи. Решение подобных задач формирует умение применять такие физические величины, как молярная масса вещества, масса вещества, объем газа, количество вещества, а также устанавливать взаимосвязь этих величин. Умение решать химические задачи развивается в процессе изучения курса химии. Развить это умение можно, если постоянно решать задачи. Это создаст основу для успешного достижения обучающимися абсолютного большинства предметных результатов освоения учебного материала предмета «Химия». Важно уметь распределить свое время и силы в процессе выполнения экзаменационной работы, что является важным дифференцирующим фактором определения уровня подготовленности экзаменуемых. Существенным моментом в процессе подготовки может стать решение заданий повышенного и высокого уровня. Это позволит сформировать у обучающихся умение самостоятельно разрабатывать алгоритм решения в случае нестандартных формулировок заданий. Рекомендуется прописывать в общем виде порядок нахождения физических величин, не используя промежуточные математические расчеты. Важное значение играют задания, направленные на проверку достижения метапредметных планируемых результатов, в частности умения работать с информацией, представленной в различной форме. Например, задания с порядковыми номерами 12,18 представлены в форме не фиксированного количества ответов. Применение такой формы задания увеличило количество ошибочных ответов в выборе, анализе, систематизации и интерпретации химической информации. Недостаточно использован диапазон мыслительных операций (выбрать реакции, характерные для пропионовой кислоты с образованием сложного эфира; объяснить влияние изменения давления на скорость химической реакции). В задании №2 экзаменуемые не выявили смысл текста, не выделили требуемых критериев текста – не проанализировали и не сравнили строение атомов d-элементов.

Недостаточно сформировано умение прогнозировать возможное дальнейшее развитие химических процессов и их последствий в аналогичных или сходных ситуациях, а также выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах (задания 6, 14,15,16, 32). Экзаменуемые испытывали трудности при определении степени окисления восстановителя и окислителя в заданиях №19 и №29.

С невысокой успешностью выполнены задания, где большую роль играет сформированность нагляднообразного мышления, которое развивается в процессе выполнения реального химического эксперимента. Так, приводимые в заданиях описания химических превращений и сопровождающих их признаков протекания химических реакций нередко вызывают затруднения именно у экзаменуемых с недостаточным опытом экспериментальной деятельности или с неотработанным умением преобразования

информации из одной формы в другую. Эти умения необходимо было проявить в заданиях с порядковыми номерами 8,9,21,24,31(слабые знания: процессов гидролиза, признаков химических реакций, химических свойств неорганических соединений, прогнозирование продуктов реакций).

Чтобы правильно выполнять задания, связанные со знанием химических свойств неорганических и органических веществ, продуктов реакций, необходимо запоминать и систематизировать химическую информацию (№15). Уметь осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации; планировать и регулировать свою деятельность; выражать себя (свою точку зрения) в письменных текстах (составление уравнений реакций). Не все экзаменуемые смогли оценить соответствие результата цели (решение генетической цепочки, показывающей взаимосвязь классов органических соединений) и определять способы действий в рамках предложенных условий и требований (№16, №32). Не сформированность знаний о химических свойствах органических веществ привело к ошибочному определению формул органических соединений, обозначенных за X.

Большие трудности вызвало достижение таких метапредметных результатов, как самостоятельно составлять алгоритм решения задач базового (№27) и высокого уровня (№34), выбирать способ решения учебной химической задачи с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей. Не смогли аргументировать предлагаемый вариант решения расчетов молекулярной формулы вещества при написании его структурной формулы, соответствующей условию задания №33. Многим экзаменуемым сложно представить все химические процессы, уравнения и расчеты которых необходимо было написать в задаче №34. Это привело к ошибочным алгоритмам решения, так как не учитывалась растворимость веществ.

Для успешного выполнения заданий от участников требуется более обстоятельная и тщательная работа с условием задания, что во многом опирается на владение выпускниками познавательными и регулятивными УУД, такими, как логические и информационные.

Таким образом, большинство ошибок, допущенных экзаменуемыми при выполнении заданий ЕГЭ связаны с нарушением функциональной грамотности и базовых логических действий, то есть умение применять знаки элементов, химические формулы, уравнения реакций, алгоритмы при выявлении специфических признаков изучаемых веществ, качественных реакций, решении задач.

### **3. Рекомендации по совершенствованию организации и методики преподавания обучающимся**

#### **▪ Учителям.**

На основе анализа некоторых заданий из открытого варианта №319 были выявлены ошибки, на искоренение которых следует обратить внимание:

1) строение атома элементов побочных подгрупп (акцентировать внимание на понятии валентные электроны);

2) классификация и строение органических веществ (соответствие общей формулы класса и формулы органического вещества);

3) физические и химические свойства органических веществ (свойства метанола);



- 4) превращение органических веществ (генетические цепочки с неизвестными веществами);
- 5) решение задач на вывод формулы кислородо- и азотосодержащих веществ;
- 6) классификация основных классов неорганических соединений (обратить внимание на амфотерные соединения);
- 7) физические и химические свойства неорганических соединений (рассмотреть разложение солей азотной кислоты);
- 8) растворы, растворимость веществ;
- 9) степень окисления, окислительно-восстановительные реакции, окислитель, восстановитель;
- 10) расчетные задачи базового уровня по темам: «Термохимические расчеты», «Выход вещества» и углубленного уровня по теме «Растворимость»;
- 11) экспериментальные основы химии (признаки химических реакций);
- 12) влияние различных факторов на изменение скорости химической реакции (выполнение заданий с формулировкой – найти факторы, которые не приводят к изменению скорости реакции);
- 13) взаимодействие солей переходных металлов (на примере алюминия, цинка) с избытком и недостатком кислоты;
- 14) pH растворов кислот, солей, оснований.

Используем прием классификации, который рассматривает установление сходства и различия в свойствах изучаемых веществ, отдельных химических элементов, групп элементов, в процессе познания закономерностей в изменении их свойств, а также принципов построения Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева практически все теоретические и фактологические сведения. Это основа метода познания. Успешное овладение знаниями о сущности приема классификации, как метода познания веществ и химических реакций, предполагает активную работу обучающихся с учебным материалом. Основным средством для организации этой работы являются упражнения и задания различного типа и уровней сложности. Выбор тех или иных упражнений и заданий будет определяться конкретными целями каждого урока, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся и уровня их подготовки на данный момент. При этом совершенствуются знания и умения дополнять имеющиеся знания новыми сведениями, устанавливаются взаимосвязи между понятиями, фактами и теоретическими представлениями, систематизируется изученный материал.

Для успешного выполнения заданий при обучении химии обращаем внимание на такой метод познания веществ и их химических превращений, как школьный химический эксперимент. Это первоначальный источник знаний о веществе и химической реакции; средство для формирования и развития у обучающихся интереса к химии, готовности к самостоятельному планированию и осуществлению учебных исследовательских опытов и проектов; средство для формирования и совершенствования практических навыков. Проведение практических работ по химии один из важных факторов освоения основной образовательной программы.

На улучшение качества преподавания химии влияет:

- 1) усиление контроля за выполнением требований к организации учебной деятельности на уроках;
- 2) разработка графика индивидуально-групповых консультаций с учащимися;



- 3) обеспечение психологического сопровождения;
- 4) расширение диапазона методов и средств формирования учебной мотивации.

Содержание работы учителя должно включать:

1) проведение бесед с выпускниками: цели, содержание и особенности подготовки и проведения экзамена по химии;

- 2) необходимость участия в пробном ЕГЭ по химии;
- 3) знакомство учащихся с результатами прошлых лет, типичными ошибками;
- 4) изучение основных источников демонстрационной версии по химии;
- 5) индивидуальные консультации;
- 6) групповые занятия по химии;
- 7) работа с заданиями различной сложности.

Для эффективной сдачи экзамена:

1) каждому учащемуся рекомендовать иметь папку для подготовки к итоговой аттестации по химии, содержащую опорные конспекты по неорганической, органической и общей химии;

2) проводить мониторинг знаний учащихся 11 классов в форме ЕГЭ прошлых лет;

3) информировать учащихся и их родителей о результатах проведения пробных ЕГЭ;

4) провести семинар по теме «Приемы и средства формирования учебной мотивации по предмету химия». Важно понимать, что результаты экзаменуемых определяются многими факторами. Одним из них является индивидуальная система работы с учеником, планирующим сдавать ЕГЭ. Только системное изучение материала, предусматривающее познание закономерностей и принципов взаимодействия веществ, в совокупности с формированием умения мыслить нешаблонно при решении заданий является главным залогом успеха в подготовке к экзамену. Ежегодно, рекомендуется в начале учебного года проводить стартовую диагностику (входной контроль) по определению уровня образовательных достижений обучающихся.

▪ *ИПК / ИРО, иным организациям, реализующим программы профессионального развития учителей.*

Разработка дополнительных профессиональных программ повышения квалификации.

Темы: «Преодоление типичных ошибок участников независимых диагностик качества образования», «Совершенствование предметно-педагогической ИКТ-компетентности», «Особенности обучения, воспитания и развития обучающихся подросткового возраста», «Введение обновленных ФГОС общего образования».

Хорошо применить практику стажировок учителей из школ с низкими результатами по ЕГЭ на базе образовательных организаций, имеющих стабильные положительные результаты ГИА. Разработать для обучающихся программы курсов, семинаров, учебных модулей, связанных с вопросами организации самостоятельной подготовки к государственной итоговой аттестации по химии, на основе применения электронных образовательных ресурсов, содержащих репетиционные задания, отвечающих системно-деятельностному подходу.

#### **4. Рекомендации по организации дифференцированного обучения школьников с разными уровнями подготовки**

▪ *Учителям.*

Учителя образовательных организаций, имея результаты диагностики, могут дифференцировать обучающихся по уровню подготовки, выстроить индивидуальные траектории и образовательные маршруты в классе. Полезны также будут как для учителя, так и для обучающихся систематическое проведение и оценка выполнения индивидуальных работ по отдельным заданиям на каждый из проверяемых на экзамене способов деятельности. Такой промежуточный контроль позволит учителю диагностировать как состояние знаний по изученному материалу, так и степень сформированности проверяемых умений. Педагогам рекомендуется применять практико-ориентированные задания в рамках системно-деятельностного подхода в обучении химии, постоянно обращаться к социальному опыту учеников, выстраивать уроки в проблемном и развивающем ключе.

Для учащихся *с минимальной подготовкой*, слабо овладевших или фактически не овладевших химическими компетенциями, требуемыми при решении заданий ЕГЭ, и допускающих значительное число ошибок в составлении формул веществ, уравнений химических реакций, вычислениях, при чтении условия задачи, образовательный акцент должен быть сделан на формировании базовых химических компетентностей. Учебный материал старшей школы может изучаться обзорно. Дополнительно потребуется не менее 2–3 часов в неделю для ликвидации проблем в базовых предметных компетенциях. Для подготовки к государственной итоговой аттестации учащихся, следует различными диагностическими процедурами выявить 10-12 заданий с кратким ответом, которые учащийся может выполнить, возможно, с ошибками, и в процессе обучения добиться уверенного выполнения этих заданий. Расширять круг этих заданий следует поэтапно.

Для учащихся, которые *могут успешно освоить курс химии* средней (полной) школы на базовом уровне, образовательный акцент должен быть сделан на полное изучение химических свойств неорганических и органических веществ, составлении стандартных уравнений химических реакций, решении задач базового уровня, взаимосвязь неорганических веществ и органических веществ, предусматривающих написание уравнений реакций, составлении структурных формул органических веществ по систематическим и тривиальным названиям, составление простых уравнений окислительно-восстановительных реакций и электронного баланса к ним. Помимо заданий базового уровня в образовательном процессе должны использоваться задания повышенного уровня.

Для учащихся, которые *могут успешно освоить курс химии* средней школы на *профильном (повышенном) уровне*, образовательный акцент должен быть сделан на изучение влияния строения молекул на химические свойства неорганических и органических веществ и решения задач повышенного уровня сложности.

Для учащихся, которые *изучают химию по программе углубленного обучения*, в первую очередь нужно выработать быстрое и правильное выполнение заданий с кратким ответом, используя, в том числе и открытый банк заданий экзамена соответствующего уровня. Умения, необходимые для выполнения заданий указанного уровня, должны быть под постоянным контролем. Задания с кратким ответом повышенного уровня должны находить отражение в содержании химического образования, и аналогичные задания должны включаться в систему текущего и рубежного контроля. В записи решений к заданиям с развернутым ответом нужно особое внимание обращать на лаконичность пояснений, доказательность рассуждений.

На основании результатов ЕГЭ 2024 г. следует сделать выводы о совершенствовании отдельных аспектов преподавания химии в школах автономного округа. Необходимо помнить, что за один год подготовки высоких результатов добиться невозможно. Подготовке к ЕГЭ следует уделять должное внимание начиная с 8-го класса, практикуя систематизацию знаний и их обобщение. Систематизация знаний предполагает упорядочивание информации, выявление взаимосвязей между основными понятиями, с помощью которых необходимо систематически обучать учащихся приемам работы с различными типами тестовых заданий, аналогичным заданиям контрольно-измерительных материалов ЕГЭ. Обращать внимание на особенности вопросов в тестовых заданиях, показывать рациональные способы решения. Уделить в работе с учащимися достаточное внимание организационной и психологической составляющей подготовки к экзамену. Обучать постоянному жёсткому контролю времени и применению простых приемов самоконтроля. В процессе обучения необходимо развивать самостоятельность мышления учащихся, использовать проблемные методы обучения, включать в работу на уроках и факультативах задания ситуационные задачи, которые направлены на формирование творческих способностей учащихся, их способности рассуждать, составлять собственный алгоритм решения.

*Администрациям образовательных организаций.*

Работа с родительской общественностью по выявлению проблемных зон и планированию индивидуальной образовательной траектории учащихся. результатов по учебному предмету «Химия». Проведение сравнительного анализа результатов диагностической работы обучающихся с образовательными результатами по итогам учебного года. Образовательным учреждениям следует изыскать возможности для разделения образовательных траекторий различных целевых групп учащихся. Для достижения положительных результатов на экзамене по химии руководителям образовательных организаций рекомендуется:

- осуществлять контроль за выполнением образовательной программы, ориентируясь на требования Федерального государственного образовательного стандарта, спецификацию, кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения единого государственного экзамена по химии в 2025 г.;

- проанализировать результаты ЕГЭ 2024 года с целью совершенствования контроля за состоянием преподавания, подготовке к государственной итоговой аттестации, выбора наиболее эффективных учебно - методических комплектов;

- использовать результаты диагностических работ по химии для проектирования индивидуальных образовательных траекторий обучения учащихся.

- *ИПК / ИРО, иным организациям, реализующим программы профессионального развития учителей.*

Организовать адресную методическую поддержку по темам:

«Реализация требований обновленных ФГОС: механизм обеспечения вариативности образовательных программ в работе учителя»;

«Углубленный уровень: формирование предметных умений и способов деятельности»;

«Методы и приемы развития письменной речи при решении качественных задач»;  
«Методика дифференцированного обучения химии».

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

Для методических объединений учителей химии предлагается для обсуждения в рамках деятельности в муниципальных образованиях предметных секций учителей химии рекомендовать включать в план работы тематику заседаний:

- результатов ЕГЭ по химии 2024г;
- вопросы организации и проведения подготовки обучающихся к ЕГЭ;
- пути повышения качества уроков химии, эффективности преподавания предмета.

Проводить практические занятия, открытые уроки, обучающие семинары по данной проблематике с участием наиболее опытных педагогов.

Темы для рассмотрения на заседаниях МО учителей химии:

- «Современный урок химии в соответствии с требованиями ФГОС ООО»;
- «Работа с одарёнными детьми и организация целенаправленной работы со слабоуспевающими учащимися через индивидуальные задания», «Совершенствование внеурочной деятельности согласно ФГОС»;
- «Компетентностный подход в ЕГЭ»;
- «ЕГЭ и цифровая образовательная среда: вызовы и ответы»;
- «Онлайн подготовка к ЕГЭ»;
- «Сложные вопросы ЕГЭ по химии»;
- «Решение задач по неорганической и органической химии»;
- «Использование оценочных процедур для повышения качества образования по химии».

Одной из составляющей на наш взгляд является информирование обучающихся о структуре КИМ, критериях оценивания. В начале учебного года необходимо рассматривать с обучающимися критерии оценивания заданий повышенного и высокого уровня сложности, заданий с развернутым ответом в экзаменационной работе и ориентировать на выполнение обеих частей экзаменационной работы. Особое внимание уделять культуре оформления экзаменационной работы, как развернутого ответа, так и правильности оформления (включая замену ошибочных ответов) на бланке ответов № 1. Осуществить корректировку программ повышения квалификации по вопросам подготовки обучающихся к государственной итоговой аттестации с учетом:

- результатов ГИА текущего года;
- анализа типичных ошибок обучающихся по химии при сдаче ЕГЭ, выявленных трудных для восприятия обучающимися тем и заданий;
- изменений в КИМ на следующий учебный год.

Не допускать «натаскивание» обучающихся при подготовке к ЕГЭ на решения заданий первой части. Включать в урочную и внеурочную деятельность задания, ориентированные на овладение навыками работы с разнотипными источниками по извлечению из них актуальной информации. Использовать в педагогической практике

подтвердившие эффективность методики и технологии обучения, в том числе и в условиях цифровой образовательной среды

## **6. Рекомендаций по возможным направлениям повышения квалификации работников образования для включения в региональную дорожную карту по развитию региональной системы образования**

- Осуществление профессиональной деятельности учителя химии в соответствии с требованиями ФГОС ООО и ФГОС СОО.
- Реализация программы химии в рамках основной общеобразовательной программы в соответствии с требованиями ФГОС ООО и ФГОС СОО.
- Планирование и проведение учебных занятий по химии в соответствии с требованиями ФГОС ООО и ФГОС СОО.
- Метапредметные результаты освоения программ среднего общего образования.
- Требования к предметным результатам освоения программ среднего общего образования по химии (базовый уровень)
- Требования к предметным результатам освоения программ среднего общего образования по химии (углубленный уровень).

## **7. Документы и материалы**

1. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования». – Текст: электронный <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=432227&ysclid=lx89wzo0p16958772> (дата обращения: 10.06.2024).

2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413». – Текст: электронный <https://iro86.ru/images/2024/Минпросвещения России Приказ 732 от 12.08.2022 изм.в 4 13.pdf> (дата обращения: 10.06.2024).

3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования» - Текст: электронный // <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202307130017?ysclid=lx8a0og6kf951233925> (дата обращения: 10.06.2024).

4. Документы, определяющие структуру и содержание КИМ для государственной итоговой аттестации по биологии выпускников 11 классов. Кодификатор элементов содержания, спецификация и демонстрационный вариант КИМ. – Текст: электронный // Федеральный институт педагогических измерений (ФИПИ): сайт / Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный институт педагогических измерений». – Москва. <https://fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory#!/tab/151883967-6> (дата обращения: 10.06.2024).

5. Учебно-методические материалы для членов и председателей региональных предметных комиссий по проверке выполнения заданий с развернутым ответом экзаменационных работ выпускников. – Текст: электронный // Федеральный институт педагогических измерений (ФИПИ): сайт / Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный институт педагогических измерений». – Москва. – <https://fipi.ru/ege/dlya-predmetnyh-komissiy-subektov-rf#!/tab/173729394-5> (дата обращения: 10.06.2024).

6. Инструктивно-методическое письмо об организации образовательной деятельности в общеобразовательных организациях Ханты-Мансийского автономного округа – Югры в 2022-2023 учебном году. – Текст : электронный // Автономное учреждение дополнительного профессионального образования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Институт развития образования» : сайт / – Ханты-Мансийск, (1974-2022) – URL: <https://iro86.ru/index.php/zhurnaly/metodicheskie-rekomendatsii-posobiya/instruktivno-metodicheskie-pisma-po-organizatsii-obrazovatelnoj-deyatelnosti-v-obrazovatelnykh-organizatsiyakh/594-instruktivno-metodicheskoe-pismo-ob-organizatsii-obrazovatelnoj-deyatelnosti-v-obshcheobrazovatelnykh-organizatsiyakh-khanty-mansijskogo-avtonomnogo-okruga-yugry-v-2023-2024-uchebnom-godu-1/file> (дата обращения: 26.07.2024).

7. Материалы регионального семинара для образовательных организаций, имеющих признаки необъективности оценивания по результатам ВПР. – Текст : электронный // Автономное учреждение дополнительного профессионального образования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Институт развития образования» : сайт / – Ханты-Мансийск, (1974-2022) – URL: <https://iro86.ru/index.php/meropriyatiya/seminary/1824-seminar-dlya-obrazovatelnykh-organizatsij-imeyushchikh-priznaki-neob-ektivnosti-otsenivaniya-po-rezultatam-vsrossijskikh-proverochnykh-rabot-za-2023-god-28-fevralya-2024-goda> (дата обращения: 20.07.2024).

8. Статистико-аналитический отчет о результатах государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования в 2023 году в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре. – Текст : электронный // Автономное учреждение дополнительного профессионального образования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Институт развития образования» : сайт / – Ханты-Мансийск, (1974-2022) – URL: <https://iro86.ru/index.php/zhurnaly/materialy-otchety/2023-3/587-statistiko-analiticheskij-otchet-o-rezultatakh-gosudarstvennoj-itogovoj-attestatsii-po-obrazovatelnyim-programmam-srednego-obshchego-obrazovaniya-v-2023-godu-v-khanty-mansijskom-avtonomnom-okruge-yugre/file> (дата обращения: 20.07.2024).

**Составители:**

Ратушная Татьяна Александровна

**Под редакцией**

Клюсовой Виктории Викторовны, кандидата педагогических наук, доцента

**Рекомендации**

по совершенствованию преподавания учебного предмета «Химия» для всех обучающихся, организации дифференцированного обучения школьников с разным уровнем предметной подготовки на основе выявленных типичных затруднений и ошибок участников единого государственного экзамена  
в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре  
за 2023-2024 учебный год

Оригинал-макет изготовлен методическим отделом  
АУ «Институт развития образования»

Формат 60\*84/16. Гарнитура Times New Roman.  
Заказ № 844. Усл. п.л. 4,4. Электронное издание.

АУ «Институт развития образования»

628012, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра,  
г. Ханты-Мансийск, ул. Чехова, 12, строение «А»