

## Яковлевский муниципальный район

Аналитическая справка составлена для муниципального образования по результатам проведения в 2023 году следующих оценочных процедур: единого государственного экзамена (далее – ЕГЭ) и диагностической работы (далее – ДР) по предметам.

Анализ результатов выполнения ЕГЭ и ДР выявил проблемные вопросы, на которые необходимо обратить особое внимание при подготовке обучающихся в 2023-2024 учебном году.

Выводы и рекомендации, представленные в справке, должны быть доведены до всех заинтересованных лиц в образовательном процессе.

### Химия

### ЕГЭ

Таблица 1. Количество участников ЕГЭ по химии

АТЕ	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в регионе
Яковлевский муниципальный район	6	0,6

Основные результаты ЕГЭ по химии в Яковлевском муниципальном районе в 2023 году представлены на рисунке 1. В 2023 году в образовательных организациях (далее – ОО) муниципалитета не было выпускников, получивших на экзамене по химии 100 баллов.

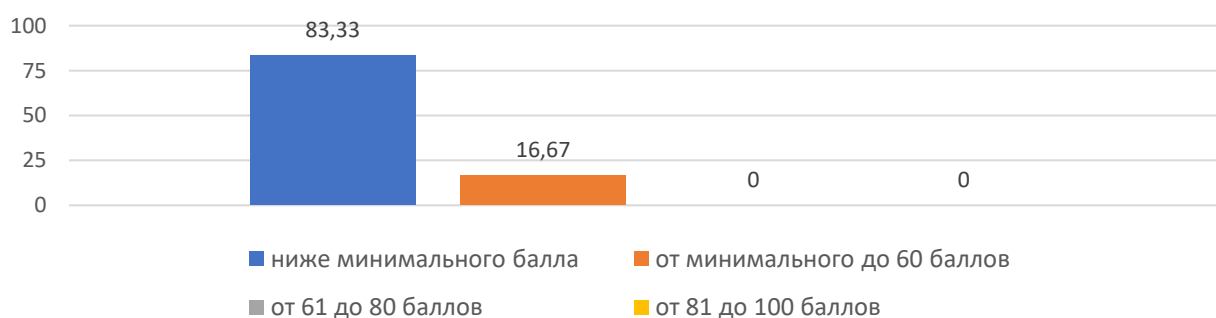


Рисунок 1. Основные результаты ЕГЭ по химии

В таблице 2 представлены задания по химии, взвешенный процент<sup>1</sup> выполнения которых в Яковлевском муниципальном районе не преодолел минимальную границу (примерный уровень выполнения задания базового уровня – 60-90%, повышенного уровня – 40-60%, высокого уровня – 10-

<sup>1</sup> Взвешенный процент выполнения – сумма баллов по каждому заданию в группе / на количество участников, попавших в эту группу.

20%)<sup>2</sup>. Предметные результаты обучения отсутствуют в спецификации контрольно-измерительных материалов для проведения ЕГЭ по химии в 2023 году.

Таблица 2. Задания по химии, по которым выпускники не преодолели минимальный порог

№ задания	Уровень сложности задания	Проверяемые элементы содержания/умения	КТ <sup>3</sup>	Код КЭС <sup>4</sup>
Часть 1				
1	Б	Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырёх периодов: s-, p- и d-элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбуждённое состояния атомов	1.2.1, 2.3.1	1.1.1
2	Б	Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Общая характеристика металлов IA–IIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов. Характеристика переходных элементов – меди, цинка, хрома, железа – по их положению в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов. Общая характеристика неметаллов IVA–VIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов	1.2.3, 2.4.1, 2.3.1	1.2.1, 1.2.2, 1.2.3, 1.2.4
3	Б	Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов	1.1.1, 2.2.1	1.3.2.
4	Б	Ковалентная химическая связь, её разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Тип кристаллической решётки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения	2.2.2, 2.4.2, 2.4.3	1.3.1, 1.3.3
7	П	Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная). Характерные химические свойства неорганических веществ: – простых веществ – металлов: щелочных, щёлочноземельных, магния, алюминия, переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа); – простых веществ – неметаллов:	1.3.1, 2.2.6, 2.3.3	2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7

<sup>2</sup> Примерный уровень выполнения разработан для анализа результатов ЕГЭ в 2023 году на основе примерных уровней выполнения оценочных процедур и средних значений по России.

<sup>3</sup> КТ – коды требований к уровню подготовки выпускников.

<sup>4</sup> КЭС – контролируемые элементы содержания.

№ задания	Уровень сложности задания	Проверяемые элементы содержания/умения	КТ <sup>3</sup>	Код КЭС <sup>4</sup>
		водо-рода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния;– оксидов: основных, амфотерных, кислотных;– оснований и амфотерных гидроксидов;– кислот;– солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере гидроксосоединений Al и Zn)		
9	П	Взаимосвязь неорганических веществ	2.3.3, 2.4.3	2.8
10	Б	Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная)	2.2.6	3.3
11	Б	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	1.2.1, 2.2.2, 2.2.3, 2.2.7	3.1, 3.2
12	П	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола). Основные способы получения углеводородов (в лаборатории). Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола. Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров. Основные способы получения кислородсодержащих органических соединений (в лаборатории)	1.3.4, 2.3.4, 2.4.4, 2.5.1	3.4, 3.5, 3.6, 4.1.7, 4.1.8
13	Б	Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Важнейшие способы получения аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды), белки	2.3.4	3.7, 3.8
14	П	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола). Важнейшие способы получения углеводородов. Ионный (правило В.В. Марковникова) и радикальные механизмы реакций в органической химии	2.3.4, 2.4.4	3.4, 4.1.7
15	П	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров. Важнейшие способы получения кислородсодержащих органических соединений	2.3.4	3.5, 3.6, 4.1.8
16	П	Взаимосвязь углеводородов, кислородсодержащих и азотсодержащих органических соединений	2.3.4, 2.4.3	3.9
17	Б	Классификация химических реакций в	2.2.8	1.4.1

№ задания	Уровень сложности задания	Проверяемые элементы содержания/умения	КТ <sup>3</sup>	Код КЭС <sup>4</sup>
		неорганической и органической химии		
18	Б	Скорость реакции, её зависимость от различных факторов	2.4.5	1.4.3
20	Б	Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот)	1.1.3, 2.2.5	1.4.9
21	Б	Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная	2.2.4	1.4.7
22	П	Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов	2.4.5	1.4.4
23	П	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	1.1.1, 2.5.2	1.4.4, 4.3.3
24	П	Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений	2.5.1	4.1.4, 4.1.5
25	Б	Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Научные методы исследования химических веществ и превращений. Методы разделения смесей и очистки веществ. Понятие о металлургии: общие способы получения металлов. Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола). Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Природные источники углеводородов, их переработка. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки	1.3.2, 1.3.3, 1.3.4, 2.2.4	4.1.1, 4.1.2, 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4, 4.2.5
26	Б	Расчёты с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества в растворе»	2.5.2	4.3.1
27	Б	Расчёты теплового эффекта (по термохимическим уравнениям)	2.5.2	4.3.4
28	Б	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	2.5.2	4.3.3, 4.3.8, 4.3.9
<b>Часть 2</b>				
29	В	Окислитель и восстановитель. Реакции окислительно-восстановительные	2.3.3, 2.4.3, 2.4.4	2.8
30	В	Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции	2.2.5, 2.4.4	1.4.8

№ задания	Уровень сложности задания	Проверяемые элементы содержания/умения	КТ <sup>3</sup>	Код КЭС <sup>4</sup>
		ионного обмена		
31	В	Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ	2.5.2	4.3.1
32	В	Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений	2.3.4, 2.4.3	3.9
33	В	Установление молекулярной и структурной формул вещества	2.5.2	4.3.7
34	В	Расчёты с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества в растворе». Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси). Расчёты массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси	2.5.2	4.3.1, 4.3.5, 4.3.6, 4.3.9

На рисунке 2 представлены данные по заданиям (%), уровень выполнения которых не преодолел минимальный порог. Красной линией отражен минимальный порог выполнения для каждого уровня сложности: базовый – 60%, повышенный – 40%, высокий – 10%.



Рисунок 2. Задания, по которым участники не преодолели минимальный порог

Анализ результатов участников и типов заданий, попавших в перечень (табл. 2, рис. 2), показал, что на достаточно низком уровне выпускниками освоены элементы содержания заданий повышенного уровня №9 (Взаимосвязь неорганических веществ), №23 (Обратимые и необратимые химические реакции).

Также в ходе анализа результатов участников и типов заданий,

попавших в перечень (табл. 2, рис. 2), были выявлены следующие частные затруднения участников экзамена:

Результаты выполнения задания №1 говорят о том, что выпускники не могут характеризовать s-, p- и d-элементы по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева.

Выполнение задания №2 требует понимания смысла Периодического закона Д.И. Менделеева и использования его для качественного анализа и обоснования основных закономерностей строения атомов, свойств химических элементов и их соединений, сформированности умения определять валентность химического элемента по его положению в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева.

Для успешного выполнения задания №3 выпускники должны уметь определять валентность и степени окисления s-, p- и d-элементов, с чем большинство из них не справилось.

Выполнение задания №4 предполагает знание типов кристаллических решеток и видов химических связей. Обратим внимание и на уровень сформированности читательской грамотности экзаменуемых, выполнявших это задание. В условии задания указаны два признака, по которым необходимо сделать правильный выбор, однако не все участники обратили на это внимание.

При выполнении задания №7 экзаменуемым необходимо было применить знания о свойствах конкретных веществ, принадлежащих к разным классам. Это означает, что необходимо учитывать как кислотно-основные свойства вещества, так и его способность проявлять свойства окислителя или восстановителя.

Задания, ориентированные на проверку знания теории строения органических веществ №10, №11, также недостаточно прочно усвоены выпускниками с разным уровнем подготовки. Выполняя задание №11, выпускники демонстрировали незнание понятия «гомологи» и путались в тривиальных и систематических названиях веществ.

Отрицательный результат выполнения задания №12 свидетельствует о том, что элементы содержания курса органической химии усвоены выпускниками несколько хуже, чем элементы содержания курса неорганической химии. При выполнении этого задания экзаменуемым необходимо было применить знания о свойствах конкретных веществ, принадлежащих к разным классам. Это означает, что необходимо учитывать свойства веществ с точки зрения наличия той или иной функциональной группы или связей, не путая, например, реакции галогеналканов со спиртовым и водным раствором щелочи.

При выполнении задания №13 выпускники продемонстрировали недостаточную изученность вопроса свойств азотсодержащих органических

соединений, углеводов.

Выполняя задание №14, выпускники путали радикалы метил и этил.

Неправильно выполненное задание №15 говорит о недостаточном уровне знаний свойств карбоксильных и гидроксильных соединений и способах их получения.

Отрицательный результат выполнения задания №16 свидетельствует о том, что экзаменуемые недостаточно хорошо овладели навыками решения коротких генетических цепочек превращений органических соединений.

Как и в прошлом году, экзаменуемые показали более низкие результаты выполнения заданий с порядковыми номерами 17, 18, 24, 25. Определённые затруднения вызвали задания №17, №18, проверяющие сформированность умений классифицировать химические реакции органической химии по различным классификационным принципам, в котором выпускники, вероятно, не учитывали необратимость реакций горения.

Результаты решения задач №20, №21 показали, что экзаменуемыми недостаточно успешно усвоены следующие элементы содержания: окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, электролиз, гидролиз.

Выполнение заданий №22 предполагает умение выполнять расчеты по уравнениям равновесных реакций.

Решая задание №24, многие выпускники показали незнание свойств металлов.

Выполняя задание №25, выпускники показали слабые знания по применению органических веществ, что говорит о незнании общих научных принципов химического производства, в частности ацетилена и сложных эфиров.

Результаты решения расчётных задач базового уровня сложности №26, №27, №28 показывают, что экзаменуемые не овладели умениями выполнять расчёты теплового эффекта (по термохимическим уравнениям), применять понятие «массовая доля вещества в растворе» и учитывать соотношение веществ, участвующих в реакции. Эти базовые умения во взаимосвязи необходимо также применить при решении задач высокого уровня сложности №33, №34 в части 2.

Задания части 2 с развёрнутым ответом имеют своей целью дифференциацию наиболее подготовленных обучающихся и имеют самую высокую дифференцирующую способность. Выполнить задание высокого уровня сложности на максимальный балл удаётся только наиболее подготовленным обучающимся, у которых наряду с хорошей химической подготовкой хорошо сформирована математическая грамотность.

Задания №29, №30, №31, №32 успешно выполнили только те выпускники, которые продемонстрировали владение такими умениями, как: правильно выбрать реагирующие вещества, понимать сущность реакций ионного обмена и окислительно-восстановительных реакций, уметь представить текстовую информацию о химических реакциях в виде химических уравнений, а также составить уравнения реакций, иллюстрирующих схему превращений органических веществ.

Выполнение задания №33 наряду с несложными математическими расчётами требовало установления химического строения органического вещества по описанию его некоторых химических свойств.

При решении задания №34 требовалось применить межпредметные умения по выявлению математической зависимости между заданными физическими величинами и составлению математического уравнения для поиска неизвестной величины.

### Диагностическая работа

В целях подготовки обучающихся и педагогического сообщества к сдаче государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования в Приморском крае в 2023 году ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений» провел диагностическую работу по химии на территории Дальневосточного федерального округа.

В таблице 3 представлены данные по количеству участников, принимавших участие в ДР.

Таблица 3. Количество участников ДР по химии

АТЕ	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в регионе
Яковлевский муниципальный район	5	0,6

На рисунке 3 представлены основные результаты ДР по химии в Яковлевском муниципальном районе. В 2023 году в ОО муниципалитета не было выпускников, набравших максимальный балл.

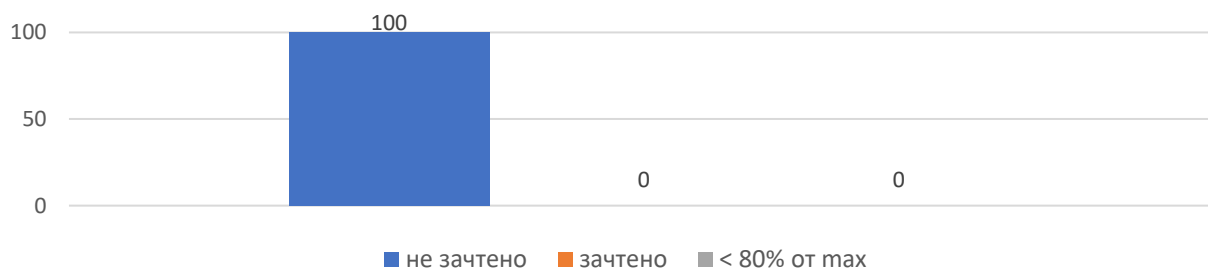


Рисунок 3. Основные результаты ДР по химии



На рисунке 4 представлено распределение первичных баллов по муниципалитету по количеству участников.

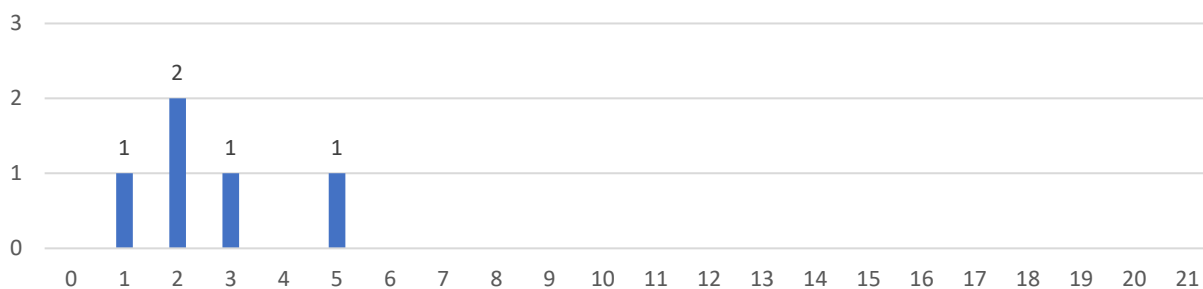


Рисунок 4. Распределение первичных баллов по химии

В таблице 4 представлены задания по химии, взвешенный процент выполнения которых в Яковлевском муниципальном районе не преодолел минимальную границу (примерный уровень выполнения задания базового уровня – 60-90%, повышенного уровня – 40-60%, высокого уровня – 10-20%).

Так как результат по заданиям №11 (П) и №12 (В) представлен в суммарном виде, то минимальный порог выполнения для данных объединенных заданий взят как высокий – 10%.

Таблица 4. Задания по химии, по которым выпускники не преодолели минимальный порог

№ задания	Уровень сложности задания	Проверяемые элементы содержания/умения	Код КЭС	КТ
Часть 1				
1	Б	Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырёх периодов: s-, p- и d-элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбуждённое состояния атомов	1.1.1	1.2.1, 2.3.1
2	Б	Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Общая характеристика металлов IA–IIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов. Характеристика переходных элементов – меди, цинка, хрома, железа – по их положению в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов. Общая характеристика неметаллов IVA–VIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов	1.2.1, 1.2.2, 1.2.3, 1.2.4	1.2.3, 2.4.1, 2.3.1
3	Б	Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов	1.3.2	1.1.1, 2.2.1
5	Б	Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная)	3.3	2.2.6
6	Б	Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах. Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация	3.1, 3.2	1.2.1, 2.2.2, 2.2.3, 2.2.7

№ задания	Уровень сложности задания	Проверяемые элементы содержания/умения	Код КЭС	КТ
		атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа		
7	П	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола). Основные способы получения углеводородов (в лаборатории). Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола. Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров. Основные способы получения кислородсодержащих органических соединений (в лаборатории)	3.4, 3.5, 3.6, 4.1.7, 4.1.8	1.3.4, 2.3.4, 2.4.4, 2.5.1
8	Б	Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Важнейшие способы получения аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды), белки	3.7, 3.8	2.3.4
9	П	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола). Важнейшие способы получения углеводородов. Ионный (правило В.В. Марковникова) и радикальные механизмы реакций в органической химии	3.4, 4.1.7	2.3.4, 2.4.4
10	П	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров. Важнейшие способы получения кислородсодержащих органических соединений	3.5, 3.6, 4.1.8	2.3.4
<b>Часть 2</b>				
11/ 12	П/В	Взаимосвязь углеводородов, кислородсодержащих и азотсодержащих органических соединений. Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений	3.9	2.3.4, 2.4.3
13	В	Установление молекулярной и структурной формул вещества	4.3.7	2.5.2

На рисунке 5 представлены данные по заданиям (%), уровень выполнения которых не преодолел минимальный порог. Красной линией отражен минимальный порог выполнения для каждого уровня сложности: базовый – 60%, повышенный – 40%, высокий – 10%.



Рисунок 5. Задания, по которым участники не преодолели минимальный порог

Анализ результатов участников и типов заданий, попавших в перечень (табл. 4, рис. 5), показал, что участники не преодолели минимальный порог в 12 из 13 заданий ДР. Ниже в таблице 5 представлен содержательный анализ заданий ДР.

Таблица 5. Содержательный анализ выполнения заданий ДР по химии

Краткая характеристика задания	Основные затруднения участников ДР	Возможные причины затруднений
<i>информация по каждому заданию с кратким ответом</i>		
<b>Задание 1.</b> Данное задание требует знаний о строении атома.	При выполнении этого задания экзаменуемые не учли, что в задании был задан вопрос о катионах, а не о элементе.	Путают понятия
<b>Задание 2.</b> Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам.	Учащиеся располагали элементы не в порядке уменьшения, а в порядке увеличения свойств.	Невнимательность при прочтении задания
<b>Задание 3.</b> Задание требует знаний о степенях окисления элементов, определение их по таблице Менделеева.	При выполнении задания 3 некоторые учащиеся испытали трудности при выполнении математических расчетов	Слабые вычислительные навыки
<b>Задание 5.</b> Задание направлено на знание классификации органических соединений.	При выполнении данного задания некоторые учащиеся показали незнание функциональных групп органических соединений.	Слабые метапредметные навыки (анализ, классификация, сопоставление)
<b>Задание 6.</b> Задание направлено на знание понятий гомологи и изомеры в органической химии.	При выполнении задания не учли, что ароматические альдегиды являются отдельным гомологическим рядом и не являются представителями предельных альдегидов.	Слабые предметные УУД, не отработаны элементы содержания: гомологи и изомеры в органической химии.
<b>Задание 7.</b> Задание направлено на сравнение свойств углеводородов и кислородсодержащих органических соединений.	Неверно применили знания свойств органических соединений.	Недостаточное знание свойств органических соединений.
<b>Задание 8.</b> Направлено на знание свойств аминов.	Неверно применили знания свойств азотсодержащих органических соединений.	При выполнении этого задания выпускники показали недостаточное знание свойств азотсодержащих органических соединений.
<b>Задание 9.</b> Задание требует знание свойств всех классов углеводородов.	Ошибки допущены в превращении одних химических веществ в другие.	Экзаменуемые недостаточно знают свойства ароматических углеводородов, а также условия проведения некоторых химических реакций.
<b>Задание 10.</b> Задание направлено на проверку знаний химических свойств кислородсодержащих органических соединений.	Ошибки допущены в превращении одних химических веществ в другие.	Недостаточное знание свойств спиртов и карбоновых кислот, а также не учли направление реакции в зависимости от катализатора.
<b>Задание 11.</b> Направлено на проверку знаний генетической связи между углеводородами и кислородсодержащими органическими	Ошибки допущены при превращении веществ.	Ученики показали недостаточные знания по органической химии.

Краткая характеристика задания	Основные затруднения участников ДР	Возможные причины затруднений
соединениями.		
<i>информация по каждому заданию с развернутым ответом</i>		
<b>Задание 12.</b> Задание высокого уровня сложности направлено на знание свойств всех классов органических соединений.	Ошибки допущены при превращении веществ.	Ученики показали недостаточные знания по органической химии.
<b>Задание 13.</b> Расчетная задача на вывод формулы органического соединения по продуктам горения.	Ошибки допущены при выполнении расчетов по данным задачи.	Ученики показали недостаточные знания по выполнению расчетов по данным задачи, неумение составлять структурную формулу по выведенное молекулярной.

## Выводы и рекомендации

Анализ материалов проведения оценочных процедур показал перечень элементов содержания / умений и видов деятельности, усвоение которых всеми школьниками региона в целом можно считать достаточным:

1. Называть изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре.

2. Определять/классифицировать: валентность, степень окисления химических элементов, заряды ионов, характер среды водных растворов веществ; окислитель и восстановитель; принадлежность веществ к различным классам неорганических и органических соединений.

3. Характеризовать: s-, p- и d-элементы по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева; сущность изученных видов химических реакций: электролитической диссоциации, ионного обмена.

4. Проводить вычисления по термохимическим уравнениям.

5. Обучающиеся понимают смысл таких важнейших понятий, как гидролиз и электролиз (выделяют их характерные признаки).

Анализ материалов проведения оценочных процедур показал перечень элементов содержания / умений и видов деятельности, усвоение которых всеми школьниками региона, школьниками с разным уровнем подготовки нельзя считать достаточным:

1. Называть вид химических связей в соединениях и тип кристаллической решётки; пространственное строение молекул, гомологи и изомеры.

2. Классифицировать химические реакции в неорганической и органической химии (по всем известным классификационным признакам).

3. Характеризовать общие химические свойства простых веществ – металлов и неметаллов; общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов; строение и химические свойства изученных органических соединений.

4. Объяснять зависимость свойств химических элементов и их

соединений от положения элемента в Периодической системе Д.И. Менделеева; природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической, водородной); зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения; влияние различных факторов на скорость химической реакции и на смещение химического равновесия.

5. 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.

На основе выявленных типичных затруднений и ошибок были сформулированы следующие адресные рекомендации.

### **Рекомендации по совершенствованию преподавания химии для всех обучающихся**

#### **а) Учителям, методическим объединениям учителей**

Целенаправленная работа по формированию умений:

- выделять в условии задания главное;
- устанавливать причинно-следственные связи между отдельными элементами содержания, в особенности взаимосвязь состава, строения и свойств веществ;
- внимательно анализировать условия задания и выбирать адекватную последовательность действий.

Эти умения формируются систематически на протяжении всего цикла обучения химии практически на каждом уроке.

Одной из важнейших функций учителя на начальном этапе подготовки является разъяснение обучающимся принципов отбора и построения КИМ. Для правильного понимания требований, предъявляемых к уровню подготовки выпускников по химии, учитель должен не только иметь четкие представления о примерах заданий, включенных в демонстрационный вариант текущего года, но и быть знаком с содержанием кодификатора и спецификации КИМ ЕГЭ по химии, важнейшей составляющей которой является обобщенный план экзаменационного варианта. Именно незнание содержания данного документа является одним из основных факторов, мешающих полноценному планированию процесса подготовки к экзамену как для учителя, так и для обучающихся. Результаты ЕГЭ 2023 г. продемонстрировали проблемы в подготовке выпускников, обусловленные максимальной ориентацией многих из них лишь на элементы содержания и умения, контроль которых предусмотрен заданиями демонстрационного варианта. Показательно, что для правильного понимания назначения этого документа ежегодно в него включается следующая фраза: «При ознакомлении с демонстрационным вариантом контрольных измерительных

материалов ЕГЭ следует иметь в виду, что задания, включённые в него, не охватывают всех элементов содержания, которые будут проверяться с помощью вариантов КИМ в 2023 г.»

Обучая школьников приемам работы с различными типами контролирующих заданий (с кратким ответом и развернутым ответом), необходимо добиваться понимания того, что успешное выполнение любого задания невозможно без тщательного анализа его условия и выбора адекватной последовательности действий. На каждом этапе подготовки к экзамену необходимо развивать навыки смыслового чтения, ставить перед обучающимися проблемные вопросы и предлагать нестандартные задания, которые будут способствовать активизации мыслительных процессов и побуждать к активному поиску решения. Важно не предлагать ученику готовый алгоритм, а приветствовать собственную поисковую деятельность учащегося, поощрять нестандартные подходы и интересные мысли. Одновременно важным становится формирование у обучающихся умения рационально использовать время через тренировки в режиме реального времени, отведенного на выполнение работы с большим количеством заданий, каковой и является экзаменационная работа ЕГЭ.

Задания части 1 экзаменационных вариантов ЕГЭ по химии 2023 г. стали продолжением преобразований в КИМ, предпринятых в последние годы и направленных на реализацию системно-деятельностного подхода. Именно он должен определять методологию преподавания химии в школе на современном этапе. Не менее значимым аспектом при разработке КИМ стало усиление внимания контролю сформированности метапредметных умений, знаний и умений, формируемых в рамках химического эксперимента.

Указанные направления совершенствования КИМ переплетаются и с формированием элементов функциональной грамотности: читательской, математической и естественнонаучной.

Важное место в преподавании химии должны занимать задачи на расчет массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ, так как это традиционный тип расчетов, который входит в программу по химии основной школы, а также задачи, предусматривающие расчет массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного или массовой доли (массы) химического соединения в смеси.

Важно научить детей правильно давать ответы на расчетные задачи, которые должны быть представлены в виде числовых значений с определенной степенью точности округления. Ошибки в ответах таких задач свидетельствуют не только о дефицитах в сформированности элементов математической грамотности, но и о недостаточной сформированности регулятивных универсальных учебных действий – умений следовать

инструкциям, определять порядок действий, работать по плану.

Необходимо формировать базовые математические и элементарные химические знания. Речь идет об умениях работать с коэффициентами и проводить простейшие арифметические расчеты.

Для восполнения пробелов по некоторым темам, которые регулярно вызывают затруднения у обучающихся и участников экзамена, предлагается провести следующие мероприятия:

1. Организовать и провести «Семинар внимательного чтения» (в очном или в дистанционном формате). Целью такого семинара будет как восполнение некоторых предметных дефицитов, так и развитие определённых метапредметных умений. Семинар можно организовать как соревнование команд, которым требуется выполнить следующие задания: выбрать определённые химические элементы, имеющие те или иные особенности строения атомов; решить комбинированную расчётную задачу; установить молекулярную и структурную формулу органического вещества. Формулировки заданий составляются таким образом, что верное выполнение заданий потребует высокой концентрации внимания к тексту задания, использования технологии критического мышления.

2. Организовать и провести цикл вебинаров для восполнения предметных дефицитов. К участию в подготовке вебинаров привлечь учителей химии образовательных учреждений, выпускники которых имеют высокие результаты ЕГЭ по химии. Тематика этих вебинаров включает вопросы, которые регулярно вызывают затруднения у участников ЕГЭ, например: «Определяем тип химической связи и тип кристаллической решётки веществ», «Важнейшие химические производства в курсе химии», «Экспериментальное решение задач на идентификацию веществ», «Решаем расчётную задачу», «Амфотерные оксиды и гидроксиды, их взаимосвязь с другими веществами», «Амины и аминокислоты».

3. Провести диагностическую работу, включающую задания по органической химии в формате первой части КИМ ЕГЭ по химии.

4. Рекомендовать учителям химии пройти курсы повышения квалификации в течение 2023-2024 учебного года.

#### **б) Муниципальным органам управления образованием**

- проводить мониторинг уровня усвоения элементов содержания на всех этапах изучения химии;

- организовать межшкольные занятия для учащихся по подготовке к государственной итоговой аттестации. При этом необходимо использовать задания, которые соответствуют кодификатору и спецификации ЕГЭ;

- провести курсы повышения квалификации для учителей, учащиеся которых показали низкий результат ЕГЭ;

- организовать обучающие семинары по обмену опытом между педагогами с большим стажем, обучающиеся которых показывают стабильно высокие результаты и молодыми учителями;

- организовать обмен опытом между школами, обучающиеся которых

показывают высокий результат, и ОО, испытывающими затруднения в реализации образовательной программы;

- при подготовке к ЕГЭ по химии следует учитывать, что изучение систематического курса химии в объеме 1–2 часов ориентировано на усвоение материала именно на базовом уровне, что в наибольшей степени позволяет успешно справиться с заданиями базового уровня и некоторыми заданиями повышенного уровня сложности. Освоение материала на профильном уровне предусматривает иной диапазон учебных часов (5–7 часов в неделю) и/или большую самостоятельную подготовительную работу старшеклассников под руководством педагога.

### **Рекомендации по организации дифференцированного обучения химии обучающихся с разными уровнями предметной подготовки**

#### **а) Учителям, методическим объединениям учителей**

Первым шагом организации дифференцированного обучения школьников с разными уровнями подготовки по химии будет разделение обучающихся, которые планируют сдавать ЕГЭ, на две группы: тех, кто давно готовится к экзамену и имеет высокий уровень освоения химии, и тех, кто начал готовиться к экзамену в текущем учебном году и имеет не столь высокий уровень. У одной и у другой группы должны быть разные программы обучения. Для первой группы в программу подготовки необходимо включать решение расчётных задач повышенной сложности, задачи на установление формул органических веществ (молекулярных и структурных), выполнение цепочек превращений веществ. Целью освоения курса второй группой является уверенное владение базовыми навыками, необходимыми для сдачи экзамена, знание классификации и номенклатуры веществ, уверенное владение важнейшими понятиями химии. Завершить такую подготовку в 2023-2024 учебном году рекомендуем двухуровневой тренировочно-диагностической работой в формате ЕГЭ.

Первая группа. Это экзаменуемые, имеющие трудности в усвоении учебного материала. Для работы с данной группой рекомендуем:

1. Усилить практический аспект в преподавании химии. Для углубления понимания материала необходима эффективная реализация химического эксперимента в сочетании с другими наглядными средствами обучения химии (демонстрационный эксперимент, работа с моделями молекул и кристаллических решеток, видеоматериалы, виртуальные лаборатории, программы моделирования химических объектов (веществ и процессов) в таких формах, как лабораторная и практическая работы. Теоретический материал должен преподаваться в тесной взаимосвязи с релевантным экспериментом. Каждый эксперимент должен включать в себя методические указания, компонентом которых является как непосредственно экспериментальная работа, так и выполнение контрольных заданий в формате, аналогичном заданиям ОГЭ и ЕГЭ по химии.



2. Формировать читательскую грамотность обучающихся. Для этого необходима систематическая работа по развитию навыка смыслового чтения при работе с информацией любого типа.

3. Систематизировать знания по каждому элементу содержания курса химии. Для этого сначала необходимо использовать задания различных моделей, в том числе традиционных, которые требуют повторения теоретических положений, написания определений изученных понятий, составления уравнений химических реакций, определения степени окисления химических элементов и т.п.; с выбором одного ответа из четырех предложенных. Это позволит более точно выявлять пробелы в знаниях и затруднения в применении этих знаний при выполнении заданий. И только на заключительном этапе подготовки к экзамену можно использовать задания экзаменационного формата ЕГЭ.

4. Предусматривать в течение учебного процесса работу с заданиями, которые проверяют не только предметную составляющую химии, но и межпредметные связи с физикой, биологией, математикой. Необходимо наличие практико-ориентированных, межпредметных, экологизированных заданий в ходе реализации обучения школьного курса химии. Следует избегать решения «шаблонных» заданий, которые ставят перед собой задачу «натаскивания» на выполнение задач определенного формата, в то время как залогом успеха на экзамене является развитие творческого и критического мышления, а также сформированность навыков переноса знаний из области теории в реальные жизненные ситуации.

5. Развивать у обучающихся навыки самоконтроля и рефлексии. Данная работа способствует формированию стойкой положительной мотивации в изучении предмета. Это возможно посредством организации экскурсий, тематических вечеров, связи химии с повседневной жизнью.

Вторая группа. Это обучающиеся со средними учебными способностями.

1. Использовать задания, в которых для решения требуется последовательное выполнение нескольких (трех-четырёх) мыслительных операций (анализ–синтез–сравнение–обобщение), в том числе основывающихся на владении знаниями из разных тематических разделов. Целесообразно использовать на уроках само- и взаимооценивание.

2. Использовать задания, предусматривающие работу с информацией, представленной в различной форме – схема, таблица, рисунок и др., с последующим ответом на вопросы.

3. Развивать навыки, необходимые для выполнения задания, описывающего последовательность экспериментальных действий, которые нужно превратить в уравнения реакций (мысленный эксперимент). Трудность такого задания состоит в том, что школьники недостаточно хорошо разбираются в экспериментальной химии, имеют слабое представление о протекающих химических процессах и не всегда понимают смысл используемых терминов и определений. К каждой лабораторной и/или

практической работе необходимо готовить лист с заданиями, направленными на формирование понимания процесса, протекающего в реакционном сосуде. Здесь необходимо также описывать наблюдения и объяснять их. Полезной будет работа с различными типами заданий (с выбором ответа, с кратким ответом, с развернутым ответом), так как она необходима для формирования понимания, что правильное выполнение задания невозможно без полного анализа его условия и выбора стратегии решения. Параллельно формируется умение рационального использования времени, отведенного на выполнение экзаменационной работы.

Третья группа. С высоким и выше среднего уровнем обученности.

1. Рекомендовать решение заданий, выходящих за рамки форматов и моделей, встречающихся в экзаменационных работах ЕГЭ. Это позволит сформировать у обучающихся умение самостоятельно разрабатывать алгоритм решения в случае нестандартных формулировок заданий, а также умение действовать в незнакомых ситуациях. В ряде случаев целесообразно прописывать в общем виде порядок нахождения физических величин без проведения промежуточных арифметических вычислений, а также решать задачу, применяя несколько возможных способов, оценивая эти способы и выбирая затем наиболее рациональный.

2. Проводить интегрированные уроки с математикой, физикой, биологией для формирования целостной картины мира во взаимосвязи и взаимозависимости всех его компонентов.

**б) Администрациям образовательных организаций:**

- реализовывать принципы дифференцированного обучения, создавать профильные классы и группы с изучением химии на профильном, углубленном уровне;

- выделять дополнительные часы на изучение химии в виде элективных предметов, факультативных курсов, организовывать для обучающихся с низкими предметными УУД индивидуальные образовательные маршруты.

**в) Муниципальным органам управления образованием:**

- предусмотреть меры адресной помощи учителям химии по устранению выявленных индивидуальных профессиональных (предметных и методических) затруднений, в том числе через обучение их на курсах повышения квалификации;

- организовать распространение эффективного опыта учителей, обучающиеся которых демонстрируют стабильно высокие результаты ЕГЭ по химии.

**Рекомендации по темам для обсуждения / обмена опытом на методических объединениях учителей-предметников**

В рамках деятельности предметных секций учителей химии регионального учебно-методического объединения рекомендовать:

- включать в план работы заседания по следующим темам: «Анализ результатов ЕГЭ по химии», «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;

- участвовать в распространении эффективного опыта учителей, обучающиеся которых демонстрируют стабильно высокие результаты ЕГЭ по химии;

- запланировать методические события по ознакомлению с учебно-методическими рекомендациями ФИПИ.

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

- мероприятия повышения квалификации, включающие темы: результаты ЕГЭ текущего года; анализ типичных ошибок, обучающихся по химии при сдаче ЕГЭ, выявленных трудных для восприятия обучающимися тем и заданий; изменения в КИМ ЕГЭ по химии на следующий учебный год;

- обучение педагогов, в том числе адресное (на основе анализа результатов ЕГЭ-2023), консультирование педагогов и обучающихся (как путем проведения образовательных семинаров, вебинаров, так и индивидуально);

- прохождение курсов «Подготовка обучающихся к государственной итоговой аттестации», «Интерактивные формы подготовки к ЕГЭ», «Подготовка к ЕГЭ в контексте цифровой образовательной среды»;

- проведение семинаров и практикумов с целью формирования умений и навыков, способствующих качественному выполнению заданий №№ 13-15, 17-19, 28, 24 -25, 29-34, по следующим темам:

- «Готовимся к ЕГЭ: Закономерности протекания химических реакций. Скорость химической реакции и факторы, влияющие на неё»;

- «Готовимся к ЕГЭ: Характерные химические свойства и способы получения азотсодержащих органических соединений»;

- «Готовимся к ЕГЭ: Биологически-важные органические соединения»;

- «Готовимся к ЕГЭ: Генетическая взаимосвязь неорганических веществ и органических соединений в заданиях повышенного и высокого уровней сложности»;

- «Готовимся к ЕГЭ: Расчёты по уравнениям химических реакций»;

- «Готовимся к ЕГЭ: Решение задач высокого уровня сложности»;

- «Готовимся к ЕГЭ: Получение и применение веществ и материалов».