

## Анализ результатов краевой диагностической работы по химии для учащихся 11-х классов ОО Краснодарского края

### 1. Общая характеристика заданий и статистика результатов

**06 февраля 2018** г. в Краснодарском крае, в соответствии с планом подготовки учащихся 11-х классов к ЕГЭ была проведена краевая диагностическая работа (далее - КДР) по химии.

#### Цели проведения работы:

- познакомить учащихся с содержанием и методикой выполнения заданий на многократный выбор ответа из списка предложенных вариантов;
- отработать навык работы с бланками ответов ЕГЭ;
- основываясь на анализе результатов, выявить вопросы, вызывающие затруднения у учащихся и рекомендовать учителям скорректировать обучение, спланировать обобщающее повторение таким образом, чтобы устранить эти трудности;
- установить связи типичных ошибок учащихся с методикой обучения и внести необходимые изменения в содержание и формы реализации дополнительных профессиональных программ повышения квалификации учителей химии.

Диагностическую работу по химии выполняли всего 2408 учащихся 11-х классов – 94,7% от количества обучаемых, планирующих сдачу ЕГЭ по химии в 2018 году. В таблице 1 представлены результаты КДР.

**Таблица 1**

	Число писавших КДР	Проценты полученных оценок			
		«5»	«4»	«3»	«2»
Учащиеся всех образовательных организаций	2408	15,8	36,8	33,5	13,9
Учащиеся образовательных организаций 11 муниципалитетов*	498	14,5	32,9	40,0	12,7

Учителя и учащиеся были заблаговременно информированы о структуре и содержании работы: количестве заданий, их элементов содержания, проверяемых видах деятельности и критериях оценивания.

Кодификатор, спецификация и демонстрационный вариант работы были опубликованы на сайте ГБОУ ИРО Краснодарского края; с ними были ознакомлены региональные тьюторы и учителя химии всех общеобразовательных организаций края.

Содержание работы основывалось на анализе результатов ЕГЭ по химии 2017 года кодификатора, спецификации и демоверсии КИМ ЕГЭ – 2018 и

включало в себя 8 заданий (3 базового уровня, 2 повышенного уровня и 3 высокого уровня), отражающих материал, который изучается в старшей школе.

Задания формулировались таким образом, чтобы обратить внимание учителей и учащихся на новый формат заданий ЕГЭ – 2018 г. и вопросы, которые вызывали затруднения у выпускников 2017 года

Задания КДР содержали основные темы курса химии по следующим тематическим блокам: «Химическая связь» (код элемента знаний – 1.3.1; 1.3.3); «Взаимосвязь неорганических соединений» (код элемента знаний – 2.8); «Обратимые химические реакции. Смещение химического равновесия» (код элемента знаний – 1.4.4); «Взаимосвязь углеводов и спиртов» (код элемента знаний – 3.9); «Реакции в водных растворах электролитов» (код элемента знаний – 1.4.8; 1.4.5, 1.4.6); «Вывод формулы органического вещества» (код элемента знаний 4.3.7).

**Задание №1** базового уровня требовало от учащихся знаний о видах химических связей и уметь определять их вид в сложных соединениях, содержащих различные связи. Ответом на это задание был набор двух цифр из пяти, представленных в дестракторе.

**Задание №2** базового уровня требовало от учащихся знаний взаимосвязи неорганических веществ. Ответом на это задание являлся набор двух цифр

**Задание №3** базового уровня было направлено на проверку знаний по взаимосвязи углеводов и спиртов. Ответом на это задание являлся набор двух цифр.

**Задание №4** повышенного уровня проверяло умение учащихся смещать химическое равновесие на основе знания принципа Ле-Шателье. Ответ представлял набор трёх цифр.

**Задание №5** повышенного уровня на установление соответствия между наборами двух веществ и реагентом, с помощью которого их можно различить. Ответом на это задание являлся набор четырёх цифр.

**Задания №6** и **№7** высокого уровня сложности представлены в виде одного мини-теста. К этим заданиям предлагался набор пяти веществ. В задании № 6 учащийся должен был выбрать вещества, которые способны вступать в окислительно-восстановительную реакцию и составить её уравнение методом электронного баланса; указать окислитель и восстановитель. Ответ на это задание должен быть представлен в развёрнутом виде. А в задании **№7** высокого уровня сложности было необходимо среди тех же веществ два вещества способных вступать в реакцию ионного обмена. Ученик должен был составить химическое уравнение этой реакции в молекулярном, полном и сокращённом ионно-молекулярном видах. Ответ на это задание должен быть представлен в развёрнутом виде.

**Задание №8** высокого уровня сложности проверяло умение проводить стехиометрические расчёты для установления молекулярной формулы неизвестного органического соединения. На основе особенностей строения и химических свойств этого вещества вывести его структурную формулу и написать уравнение предложенной реакции с участием этого соединения. Ответ на это задание должен быть представлен в развёрнутом виде.

Количество заданий определялось, исходя из примерных норм времени, принятых в ЕГЭ по химии. Общая продолжительность выполнения работы – 45 мин.

При оценивании работы применены критерии, принятые для первичного оценивания на ЕГЭ по химии: за правильный ответ задания 1-3 выставлялось по 1 баллу, а на задания 4-7 по 2 балла только в том случае, если задание выполнено полностью, на 100% (выставлены или выписаны все буквы и цифры, а также отсутствовали другие слова и цифры).

При отсутствии ответа на вопрос или неправильный ответ выставлялся 0 баллов. Нулём баллов оценивался также ответ, в котором были допущены технические ошибки (несоблюдение инструкции к записи ответов).

Таким образом, максимально возможное количество баллов - 16.

Перевод баллов в оценки показан в таблице 1.

**Таблица 2.**

**Перевод баллов в отметки**

Баллы	0 - 5	6-9	10-13	14-16
Оценка	«2»	«3»	«4»	«5»

Процентное распределение оценок по краю и в разрезе муниципалитетов Краснодарского края – на диаграммах 1-4

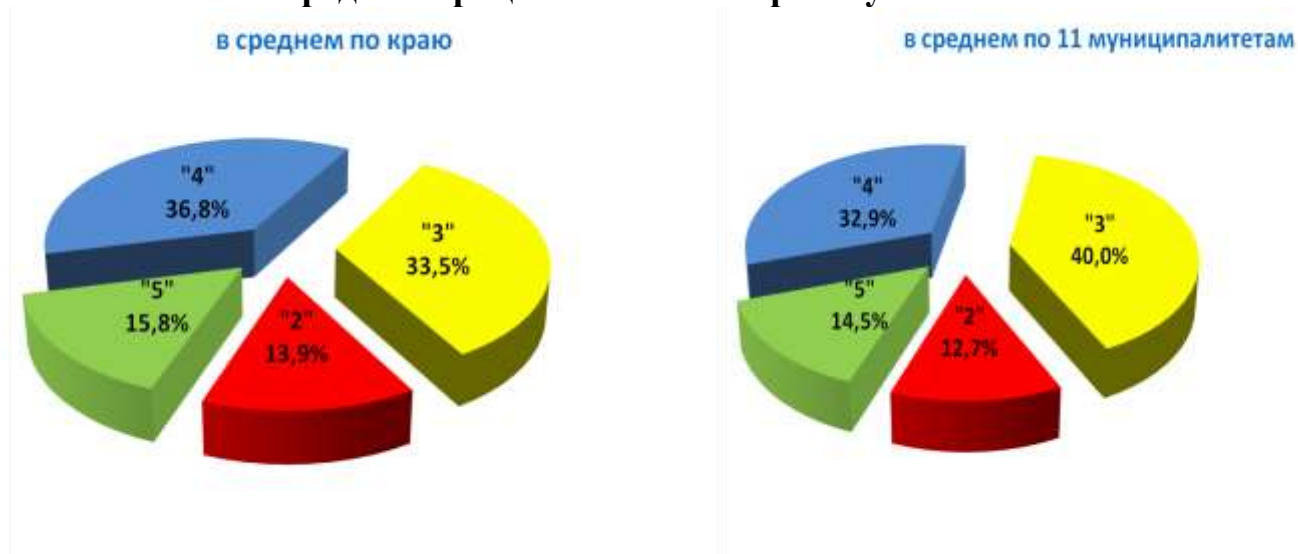
### **Средний процент отметок за работу по химии в регионе**

На диаграмме 1 представлен средний процент отметок за работу среди общеобразовательных организаций края; на диаграмме 2 - средний процент отметок за работу среди 11 муниципалитетов, участвующих в проекте «Сдать ЕГЭ про100!».

В число 11 муниципалитетов входят гг. Анапа и Горячий ключ, а также Абинский, Выселковский, Гулькевичский, Кореновский, Крымский, Новокубанский, Павловский, Темрюкский и Туапсинский районы

**Диаграмма 1-2**

### **Средний процент отметок за работу по химии**

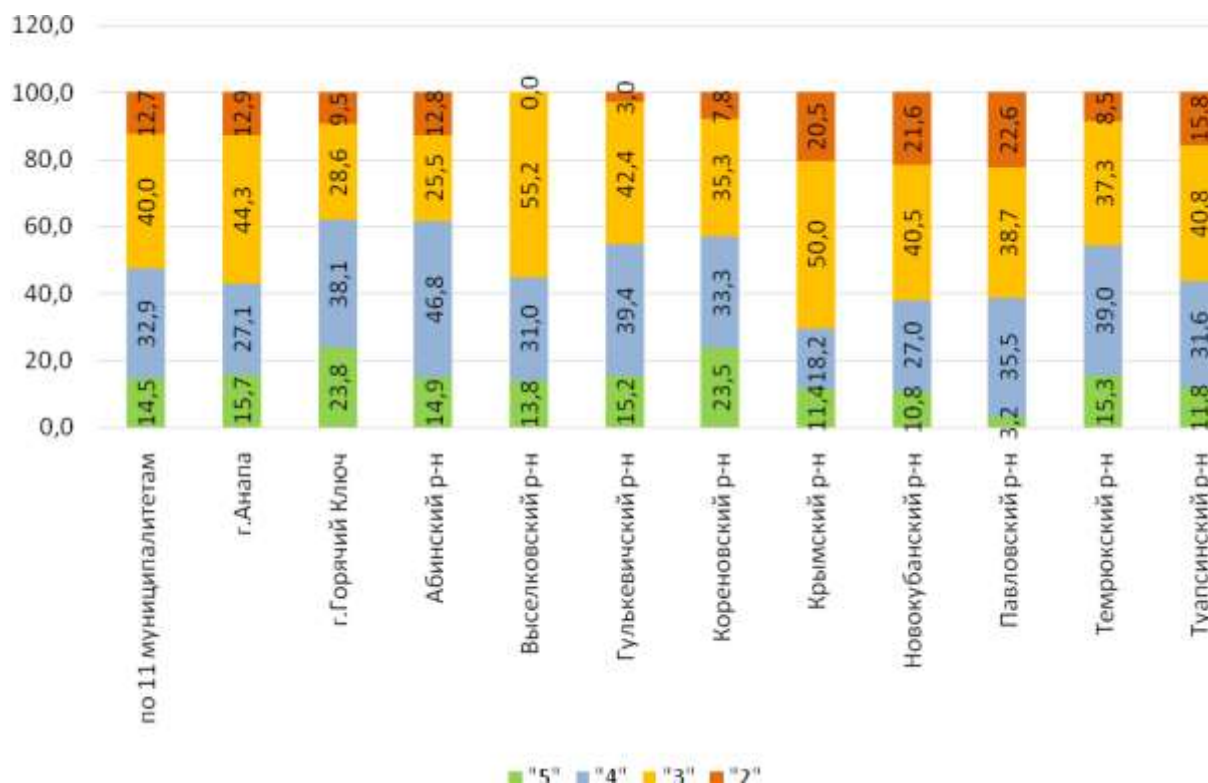


**Средняя оценка по краю – 3,54**

**Средняя оценка по 11 муниципалитетам - 3,495**

### Диаграмма 3

#### Средний процент отметок по КДР по 11 муниципалитетам, участвующим в проекте «Сдать ЕГЭ про100!»



Как видно из диаграмм 1-3, подавляющее большинство учащихся, писавших диагностическую работу, преодолели порог успешности. При этом 13,9% учащихся получили оценку «2», на основе чего можно сделать вывод, о том, что на сегодняшний день этот контингент к итоговой аттестации не готов. По 11 муниципалитетам таких учащихся 12,7%.

В таблице 3 представлены лучшие и худшие результаты КДР по 11 муниципалитетам, участвующим в проекте «Сдать ЕГЭ про100!»

Таблица 3.

Районы с результатами (наименьший % двоек)	«2», %	Районы с результатами (наибольший % двоек)	«2», %
Выселковский район	0,0	Павловский район	22,6
Гулькевичский район	3,0	Новокубанский район	21,6
Темрюкский район	8,5	Крымский район	20,5
Г.к. Горячий Ключ	9,5	Туапсинский район	15,8

В таблице 4 представлены элементы содержания и виды заданий, их уровень сложности, максимальное количество баллов за каждое задание работы и средний процент выполнения задания учениками по краю.

Таблица 4.

## Элементы содержания КИМ КДР и средний процент их выполнения по Краснодарскому краю

№ задания	Проверяемый элемент содержания	Код элемента содержания	Уровень сложности	Макс балл	Средний балл	Уровень успешности и% от макс.б.	Заключение по краю
1	Химическая связь	1.3.1 1.3.3	Б	1	0,59	59%	Данный элемент содержания усвоен на приемлемом уровне. Возможно, необходимо обратить внимание на категорию учащихся, затрудняющихся с данным заданием.
2	Взаимосвязь органических соединений	3.9	Б	2	1,62	81,0%	Данный элемент содержания усвоен на хорошем уровне. Важно поддерживать этот уровень у сильных учащихся и продолжать подготовку слабых учащихся
3	Взаимосвязь неорганических соединений	2.8	Б	2	1,42	71%	Данный элемент содержания усвоен на хорошем уровне. Важно поддерживать этот уровень у сильных учащихся и продолжать подготовку слабых учащихся
4	Обратимые и необратимые химические реакции. Смещение химического равновесия.	1.4.4	П	2	1,42	71%	Данный элемент содержания усвоен на хорошем уровне. Важно поддерживать этот уровень у сильных учащихся и продолжать подготовку слабых учащихся
5	Качественные реакции неорганических и органических веществ	4.1.4 4.1.5	П	2	0,86	43%	<b>Данный элемент содержания усвоен на низком уровне. Требуется коррекция.</b>
6	Окислительно-восстановительные реакции	1.4.8	В	2	0,99	49,5%	Данный элемент содержания усвоен на приемлемом уровне. Возможно, необходимо обратить внимание на категорию учащихся, затрудняющихся с данным заданием.
7	Ионно-молекулярные уравнения химических реакций обмена	1.4.5 1.4.6	В	2	1,46	73%	Данный элемент содержания усвоен на хорошем уровне. Важно поддерживать этот уровень у сильных учащихся и продолжать подготовку слабых учащихся.
8	Нахождение	1.3.1/1.3	П	3	1,05	35%	<b>Данный элемент</b>

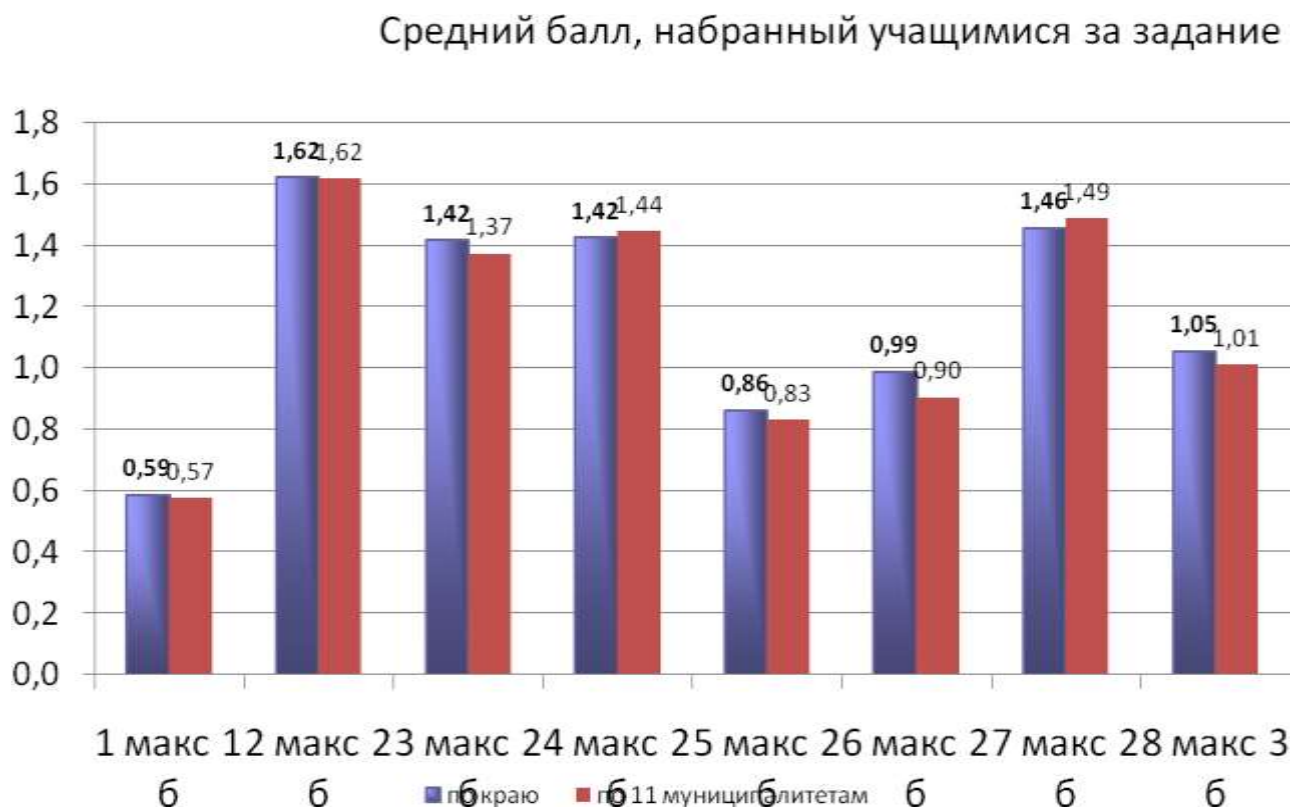
молекулярной формулы органического вещества.	.2					<i>содержания усвоен на низком уровне. Требуется коррекция.</i>
--	----	--	--	--	--	---

от	до	Заключение
0%	29%	<i>Данный элемент содержания усвоен на крайне низком уровне. Требуется серьёзная коррекция.</i>
30%	49%	<i>Данный элемент содержания усвоен на низком уровне. Требуется коррекция.</i>
50%	69%	Данный элемент содержания усвоен на приемлемом уровне. Возможно, необходимо обратить внимание на категорию учащихся, затрудняющихся с данным заданием.
70%	89%	Данный элемент содержания усвоен на хорошем уровне. Важно поддерживать этот уровень у сильных учащихся и продолжать подготовку слабых учащихся
90%	100%	Данный элемент содержания усвоен на высоком уровне. Важно зафиксировать данный уровень. Обратит внимание на причины и условия обеспечившие высокий результат.

Средний балл за КДР в целом по краю – 9,4.

На диаграмме 1 представлен средний процент выполнения заданий КДР среди общеобразовательных организаций края.

**Диаграмма 4.**  
**Средний балл, набранный учащимися за задание по краю и 11 МОУО**



## 2. Анализ выполнения заданий

Проанализируем результаты КДР по заданиям. Варианты КДР равноценны по трудности, одинаковы по структуре, параллельны по расположению заданий;

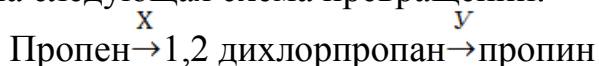
**Задание №1** базового уровня проверяло знание учащихся о видах химических связей в молекулах простых и сложных соединений. Более 40% учащихся не понимают, что в молекулах сложных веществ могут осуществляться несколько видов химической связи.

Для правильного ответа ученик должен был представить (или составить) графическую формулу сложного вещества.

Например, пероксида водорода: Н-О-О-Н, в этой молекуле между Н и О – ковалентная полярная связь, а связь О-О – ковалентная неполярная.

**Задание № 2** базового уровня проверяло знания о взаимосвязи органических веществ (углеводородов и спиртов). Например:

Задана следующая схема превращений:



Веществами X и Y являются:

- 1) КОН спирт
- 2) хлор
- 3) вода
- 4) хлороводород
- 5) КОН водный

Запишите в таблицу номера выбранных Вами веществ.

Ответ:

X	Y
2	1

С этим заданием справились 81% учащихся.

**Задание № 3** базового уровня сложности было направлено на проверку умений подтверждать взаимосвязь неорганических веществ. Например:

Задана следующая схема превращений веществ:



Веществами X и Y являются:

- 1) BaBr<sub>2</sub>
- 2) HBr
- 3) CaCl<sub>2</sub>
- 4) Br<sub>2</sub>
- 5) Cl<sub>2</sub>

Запишите в таблицу номера выбранных Вами веществ.

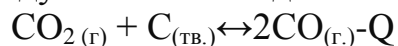
Ответ:

X	Y
1	5

Это задание, верно выполнили 71% писавших КДР. Видимо необходимо при корректировке знаний напомнить, что для получения растворимых галогенидов, нитратов, гидроксидов из растворимых сульфатов в качестве реагента следует использовать соответствующее соединение бария. А для получения растворимых нитратов из галогенидов (кроме фторидов) следует использовать нитрат серебра.

**Задание № 4** повышенного уровня проверяло знание принципа Ле-Шателье и умение использовать этот принцип для смещения равновесия в гомогенных и гетерогенных системах. Например:

Установите соответствие между внешним воздействием на равновесную систему:



и направлением смещения химического равновесия.

ВНЕШНЕЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ	НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ
А) увеличение концентрации $\text{CO}_2$	1) смещается в сторону прямой реакции
Б) понижение температуры	2) смещается в сторону обратной реакции
В) повышение давления	3) не происходит смещения равновесия
Г) использование катализатора	

Это задание верно выполнили

Ответ: 71% учащихся.

А	Б	В	Г
1	2	2	3

Видимо не все учащиеся учли, что обратимая реакция гетерогенная и вместо подсчёта изменения числа моль газообразных веществ, подчитывали число моль всех веществ до и после реакции.

**Задание №5** повышенного уровня сложности проверяло умение учащихся устанавливать соответствие между веществами и реагентом, с помощью которого их можно различить. Более 50% учащихся не смогли дать верный ответ на это задание. Однако, этот результат выше показанного на ЕГЭ – 2016, 2017 г. Для повышения результата необходимо при преподавании химии проводить практические занятия по решению экспериментальных задач.

**Задание №6 -8** высокого уровня сложности было направлено на адаптацию выпускников к выполнению заданий, которые будут представлены в новом формате.

Так, в задании 6 требовалось выбрать из предложенных веществ соединения, которые могут вступать в окислительно-восстановительную реакцию, составить уравнение этой реакции методом электронного баланса, указать окислитель и восстановитель. Учащийся должен определять ОВ-функции предложенных веществ для составления реального уравнения.

В задании 7 было предложено выбрать, из тех же представленных веществ выбрать два, которые вступают в реакцию ионного обмена. Требовалось написать молекулярное, полное и сокращенное ионно-молекулярное уравнения. Например:

*Для выполнения заданий 6 и 7 используйте следующий перечень веществ: гидроксид натрия, конц. азотная кислота, сера, сульфат калия, хлорид бария. Допустимо использование водных растворов веществ.*



**6** Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция и напишите уравнение этой реакции. Составьте электронный баланс. Расставьте стехиометрические коэффициенты; укажите окислитель и восстановитель. Определите окислитель и восстановитель.

Ответ:

	Баллы
Составлено уравнение ОВ-реакции и электронный баланс, выставлены стехиометрические коэффициенты: $S + 6 HNO_3 = H_2SO_4 + 6 NO_2 + 2 H_2O$ $S^0 - 6e = S^{+6}   1$ $N^{+5} + e = N^{+4}   6$	1
Указаны окислитель и восстановитель: - окислитель: азотная кислота за счёт $N^{+5}$ ; - восстановитель сера ( $S^0$ ).	1
Все элементы написаны верно	2
В ответе допущена ошибка в одном элементе ответа	1
Во всех элементах допущены ошибки	0

Это задание выполнили 49% писавших КДР.

**7** Из предложенного перечня веществ выберите вещества между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное ионо-молекулярное и сокращенное ионно-молекулярное уравнения этой реакции.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию Допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл	Баллы
Составлено уравнение реакции обмена и выставлены стехиометрические коэффициенты: $K_2SO_4 + BaCl_2 = BaSO_4 \downarrow + 2KCl$	1
Составлены полное и сокращенное ионно-молекулярные уравнения: $2K^+ + SO_4^{2-} + Ba^{2+} + 2Cl^- = BaSO_4 \downarrow + 2K^+ + 2Cl^-$ $Ba^{2+} + SO_4^{2-} = BaSO_4 \downarrow$	1
Допускается уравнение реакции между гидроксидом калия и азотной кислотой.	
Все элементы написаны верно	2
В ответе допущена ошибка в одном элементе ответа	1
Во всех элементах допущены ошибки	0

Это задание выполнили 73% учащихся.

Следует отметить, что результаты КДР по заданию № 6 в сравнении с результатами ЕГЭ – 2017 значительно ниже, что можно объяснить не полной адаптацией учащихся к новому формату.

Задание № 8 проверяло умение проводить стехиометрические расчёты для установления молекулярной формулы неизвестного органического вещества. Кроме того, проверялось умение составлять структурную формулу этого соединения по особенностям его строения или химических свойств. В 2018 г. изменены критерии оценки этого задания.

Например:

Некоторый углеводород содержит 12,19 % водорода по массе. Известно, что молекула этого углеводорода содержит один четвертичный атом углерода. Установлено, что этот углеводород обесцвечивает бромную воду и способен реагировать с аммиачным раствором оксида серебра.

На основании данных условия задания:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте измерения искомым физических величин) и установите молекулярную формулу органического вещества;
- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции этого вещества с аммиачным раствором оксида серебра с использованием структурных формул органических веществ.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию Допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл	Баллы
<p>1. Найдено соотношение атомов углерода и водорода, установлена молекулярная формула углеводорода:  <math>\varphi(\text{C}) = 100 - 12,19 = 87,81\%</math>  <math>n(\text{C}) : n(\text{H}) = (87,91/12) : (12,19/1) = 0,6 : 1 = 6 : 10</math>            Молекулярная формула вещества <math>\text{C}_6\text{H}_{10}</math>            Установлена структурная формула вещества с учётом условия задания:</p> $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{C} \equiv \text{CH} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$ <p>Составлено уравнение реакции:</p> $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{C} \equiv \text{CH} + [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow (\text{CH}_3)_3\text{C} - \text{C} \equiv \text{CAg} \downarrow 2 \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
В ответе допущена ошибка в одном элементе ответа	2
В ответе допущены ошибки в двух элементах ответа	1
Все элементы записаны неверно	0

С этой задачей справились только 35% учащихся.

### 3. Выводы и рекомендации

**Выводы:**

1. Анализ КДР даёт основания полагать, что знания и умения, проверяемые работой на базовом уровне, усвоены большинством учащихся края, в том числе 11 муниципалитетов, участвующих в проекте «Сдать ЕГЭ про100!», на приемлемом уровне. Выпускники в основном владеют умениями работать с Периодической системой химических элементов, таблицей растворимости и рядом электрохимической активности металлов.

Однако, задания повышенного и высокого уровня сложности показали не высокий результат и требуют корректировки в оставшееся время.

2. Анализ работы показывает также, что учащиеся 11 классов в большинстве своём умеют работать на бланках ОГЭ, правильно оформлять краткие и развернутые ответы, соблюдая при этом все требования инструкции.

3. На хорошем уровне выполнены задания 2, 4, 7.

4. Менее половины писавших работу смогли справиться с заданиями (5;6;8) повышенного и высокого уровня на определение реагента, с помощью которого можно различить вещества (качественные реакции); на составление ОВР (вопрос в новом формате) и на вывод формулы органического вещества.

5. Общий уровень учащихся 11 муниципалитетов в процентном соотношении существенно не отличается от общего уровня остальных районов, что говорит об их приемлемом уровне подготовки.

**Рекомендации:**

1. Организовать на уровне муниципалитетов межшкольные занятия по подготовке к государственной итоговой аттестации.
2. Усилить тьюторскую деятельность с учителями химии в муниципалитетах, особенно в АТЕ, показавших низкий результат ЕГЭ-2016.
3. Педагогам с большим педагогическим стажем оказывать методическую помощь молодым учителям;
4. Организовать обмен опытом между АТЕ, показавшим высокий результат с отстающими муниципалитетами;
5. Участвовать в работе вебинаров, проводимых ГБОУ ИРО КК и ФИПИ.
6. Активней использовать при подготовке учащихся к ЕГЭ банк заданий на сайтах ФИПИ и ГБОУ ИРО КК.
7. В период подготовки к ЕГЭ – 2017 необходимо в урочное и во внеурочное время провести уроки (занятия) – рефлексии по закреплению, углублению и обобщению знаний по важнейшим разделам химии. Тематика таких занятий должна предварительно обсуждаться на методических объединениях учителей-предметников с участием и под руководством тьюторов. Рекомендуемая тематика для обсуждения на методических объединениях и для проведения занятий-рефлексии:

- Учение о периодичности Д.И.Менделеева с точки зрения теории строения атома. Прогнозирование электронных структур атомов химических элементов и свойств их соединений исходя из их положения в Периодической системе;
- Электронное и пространственное строение молекул. Виды химической связи, способы её образования;
- Прогнозирование кислотно-основных свойств оксидов, гидроксидов и водородных соединений химических элементов;
- Генетическая связь между классами неорганических соединений;
- Общие закономерности протекания химических реакций: их энергетика, учение о скорости химической реакции и химическом равновесии;
- Реакции ионного обмена;
- Химические свойства металлов. Особенности химических свойств переходных элементов;
- Химические свойства неметаллов.
- Промышленные способы получения металлов, серной кислоты, аммиака и метанола.
- Теория химического строения органических соединений с позиции электронных представлений в химии. Явления изомерии и гомологии;
- Механизмы химических реакций в органической химии. Классификация химических реакций в органической химии;
- Окислительно-восстановительные реакции с участием органических соединений (Обратить внимание на новый формат заданий);
- Генетическая связь между органическими и неорганическими веществами (обратить особое внимание);

8. При проведении занятий по химии уделять внимание демонстрационному и лабораторному эксперименту, организации и проведению практических работ, особенно по распознаванию неорганических и органических веществ.

9. При проведении занятий уделять внимание правилам записи степеней окисления и зарядов ионов;

10. При планировании и проведении занятий пользоваться Кодификатором элементов содержания, Спецификацией и Демоверсией КИМов ЕГЭ – 2018 а также пособиями, изданных сотрудниками ФИПИ:

- Единый государственный экзамен. Химия. Комплекс материалов для подготовки учащихся. Учебное пособие. / Каверина А.А., Медведев Ю.Н., Молчанова Г.Н., Свириденкова Н.В., Снастина М.Г., Стаханова С.В. – Москва: Интеллект-центр, 2016. – 256 с.

- ЕГЭ 2017. Химия. Типовые задания / Медведев Ю.Н., - М.: Издательство «Экзамен», 2018 – 118 с. (Серия «ЕГЭ. Типовые задания»).