

## Анализ результатов краевой диагностической работы по химии для учащихся 10-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 10-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;
- мотивировать учащихся 10-х классов к выбору сдачи выпускного экзамена по химии в форме 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 4338 учащихся 10-х классов – 109,7% от количества обучаемых, планирующих выбрать сдачу ЕГЭ по химии в 2019 году. В таблице 1 представлены результаты КДР.

**Таблица 1**

|   | Число писавших КДР | Проценты полученных оценок |      |      |      |
|---|--------------------|----------------------------|------|------|------|
|   |                    | «5»                        | «4»  | «3»  | «2»  |
| Учащиеся всех образовательных организаций                           | 4338               | 13,9                       | 31,4 | 38,3 | 16,2 |
| Учащиеся образовательных организаций муниципальных муниципалитетов* | 625                | 18,1                       | 35,8 | 33,0 | 13,1 |

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

План работы 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 и демоверсии КИМ ЕГЭ – 2018 и включало в себя 9 заданий (7 базового уровня и 2 повышенного уровня), отражающих материал, который изучается в основной и старшей школе вызывает затруднения при сдаче ЕГЭ.

Задания формулировались таким образом, чтобы обратить внимание учителей и учащихся на новый формат заданий ЕГЭ – 2018 г.

Задания КДР содержали основные темы курса химии по следующим тематическим блокам: «Строение атома и учение о периодичности изменения свойств химических элементов и их соединений» (код элемента знаний – 1.4.1; 1.2.1; 1.2.2; 1.2.4; 1.3.4); «Теория строения органических соединений» (код элемента знаний – 3.1); «Характерные химические свойства углеводов» код элемента знаний – 3.4, 3.5); «Взаимосвязь углеводов и спиртов» (код элемента знаний – 3.9); «Расчёт с использованием массовой доли вещества в растворе» (код элемента знаний – 4.3.1); «Окислительно-восстановительные реакции» (код элемента знаний – 1.4.8); «Реакции ионного обмена» (код элемента знаний – 1.4.5; 1.4.6).

**Задание №1** базового уровня требовало от учащихся определить среди предложенных элементов, тех которые имеют одинаковое количество энергетических уровней. При этом предлагалось дать ответ в виде набора двух цифр.

**Задание №2** базового уровня требовало от учащихся умений пользоваться Периодической таблицей Д.И.Менделеева и требовало привести ответ в виде набора трёх цифр в определённой последовательности.

**Задание №3** базового уровня требовало от учащихся определить химические элементы из числа предложенных, которые обладают заданным значением степени окисления в своих соединениях. Ответом служил набор двух цифр.

**Задание № 4** базового уровня проверяло знание учащихся о структурной изомерии органических соединений. Ответом был набор из двух цифр.

**Задание № 5** базового уровня сложности проверяло знания учащихся о химических свойствах углеводов и спиртов.

**Задание №6** базового уровня проверяло умение учащихся подтверждать уравнениями химических реакций взаимосвязь углеводов и спиртов.

Задание 7 базового требовало произвести стехиометрический расчёт массовой доли вещества в растворе, полученном путем одновременного добавления в раствор с заданной концентрацией дополнительных количеств растворённого вещества и воды. Ответом на это задания являлась цифра, округлённая с заданной степенью точности.

Задания № 8-9 высокого уровня сложности было направлено на адаптацию учащихся к выполнению заданий в развёрнутой форме, которые будут представлены на ЕГЭ -2018 г. в новом формате.

Так, в задании 8 требовалось выбрать из предложенных трёх (а не пяти, как в КИМах ЕГЭ) 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 и составить уравнение реально возможной химической реакции.

Следует отметить, что при выполнении заданий № 8,9 необходимо привести развёрнутый ответ и привести **только по одному химическому уравнению** в каждом задании.

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.

Максимально возможное количество баллов - 12.

Перевод баллов в оценки показан в таблице 2.

**Таблица 2.**

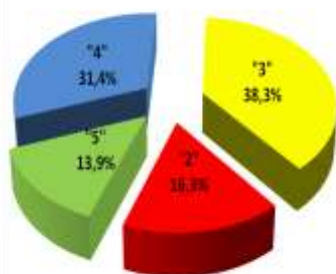
**Перевод баллов в отметки**

|        |       |     |        |       |
|--------|-------|-----|--------|-------|
| Баллы  | 0 - 4 | 5-7 | 8 - 10 | 11-12 |
| 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**

в среднем по краю



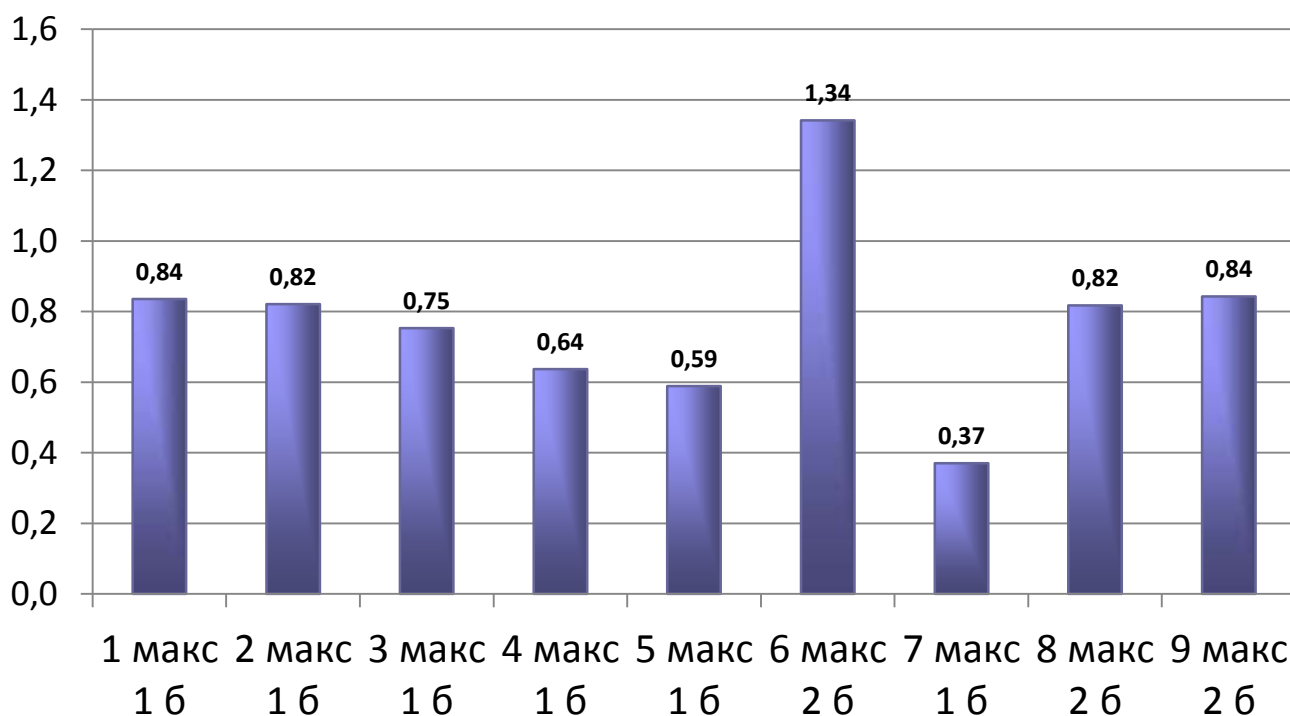
**Средняя оценка по краю – 3,42**

Как видно из диаграмм 1, подавляющее большинство учащихся, писавших диагностическую работу, преодолели порог успешности. При этом 16,2% учащихся получили оценку «2», на основе чего можно сделать вывод, о том, что на сегодняшний день этот контингент к итоговой аттестации не готовы. По 11 муниципалитетам таких учащихся 13,1%.

**Диаграмма 2**

**Средний балл, набранный учащимися за задание по краю**

## Средний балл, набранный учащимися за задание



На диаграмме 1 представлен средний процент отметок за работу среди общеобразовательных организаций края.

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

| № задания | Проверяемый элемент содержания   | Код элемента содержания          | Уровень сложности | Макс балл | Средний балл | Уровень успешности и % от макс.б. | Заключение по краю  |
|-----------|--|----------------------------------|-------------------|-----------|--------------|-----------------------------------|---|
| 1         | Строение электронных оболочек атомов первых четырёх периодов.  | 1.4.1                            | Б                 | 1         | 0,84         | 84,0                              | Данный элемент содержания усвоен на хорошем уровне. Важно поддерживать этот уровень у сильных учащихся и продолжать подготовку слабых учащихся. |
| 2         | Закономерности изменения свойств химических элементов и их соединений в связи с их положением в Периодической системе Д.И.Менделеева и особенностями | 1.2.1<br>1.2.2<br>1.2.4<br>1.3.4 | Б                 | 1         | 0,82         | 82%                               | Данный элемент содержания усвоен на хорошем уровне. Важно поддерживать этот уровень у сильных учащихся и продолжать подготовку слабых учащихся  |

|   |   |             |   |   |      |      |  |
|---|---|-------------|---|---|------|------|--|
|   | строения их атомов  |             |   |   |      |      |  |
| 3 | Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов                  | 1.3.2       | Б | 1 | 0,75 | 75%  | Данный элемент содержания усвоен на хорошем уровне. Важно поддерживать этот уровень у сильных учащихся и продолжать подготовку слабых учащихся.        |
| 4 | Теория строения органических соединений. Изомерия. Гомология. Гибридизация атомных орбиталей. | 3.1         | Б | 1 | 0,64 | 64%  | Данный элемент содержания усвоен на приемлемом уровне. Возможно, необходимо обратить внимание на категорию учащихся, затрудняющихся с данным заданием. |
| 5 | Характерные химические свойства углеводов и спиртов   | 3.4<br>3.5  | Б | 1 | 0,59 | 59%  | Данный элемент содержания усвоен на приемлемом уровне. Возможно, необходимо обратить внимание на категорию учащихся, затрудняющихся с данным заданием. |
| 6 | Взаимосвязь органических соединений.  | 3.9         | Б | 2 | 1,34 | 65,2 | Данный элемент содержания усвоен на приемлемом уровне. Возможно, необходимо обратить внимание на категорию учащихся, затрудняющихся с данным заданием. |
| 7 | Расчёты с использованием массовой доли вещества в растворе.                                   | 4.3.1       | П | 1 | 0,37 | 37%  | <i>Данный элемент содержания усвоен на низком уровне. Требуется коррекция.</i>   |
| 8 | Окислительно-восстановительные реакции.   | 1.3.1/1.3.2 | В | 2 | 0,82 | 41%  | <i>Данный элемент содержания усвоен на низком уровне. Требуется коррекция</i>  |
| 9 | Реакции ионного обмена  | 1.4.5       | В | 2 | 0,84 | 42%  | <i>Данный элемент 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. |

## 2. Анализ выполнения заданий

Проанализируем результаты КДР по заданиям. Варианты КДР равноценны по трудности, одинаковы по структуре, параллельны по расположению заданий; под одним и тем же порядковым номером во всех вариантах работы находились задания, проверяющие одни и те же элементы содержания.

**Задание №1** базового уровня требовало от учащихся определить среди предложенных элементов, тех которые имеют одинаковое количество энергетических уровней. Учащиеся должны были знать, что номер периода указывает на число энергоуровней в атоме заселённых электронами. Для правильного ответа они могли воспользоваться Периодической таблицей Д.И.Менделеева. С этим заданием справились 84% учащихся.

**Задание №2** базового уровня требовало от учащихся умений пользоваться файлами и файловой системы. Периодической таблицей Д.И.Менделеева для прогнозирования строения атомов химических элементов и знать изменение их металлических и неметаллических свойств по периодам и подгруппам. Процент выполнения этого задания составил 82%.

**Задание №3** базового уровня требовало от учащихся определить химические элементы из числа предложенных, которые обладают заданным значением степени окисления в своих соединениях. На этот вопрос правильно ответили 75% учащихся.

**Задание № 4** базового уровня проверяло знание учащихся о структурной изомерии органических соединений. Более 36% учащихся не дали ответа на это задание, т.к. не знают о межклассовой изомерии в ряду углеводородов. Например, алкены – циклоалканы; алкины – алкадиены – циклоалкены и т.п.

**Задание № 5** базового уровня сложности проверяло знания учащихся о химических свойствах углеводородов и спиртов. На это задание не смогли дать верного ответа 61% учащихся. Необходимо обратить их внимание на то, что реакции присоединения малохарактерны для ароматических соединений и вовсе не характерны для циклогексана.

Низкие результаты на задания 4 и 5 можно объяснить малыми остаточными знаниями из основной школе об органических соединениях и тем, что в старшей школе химию преподают по разным УМК и авторским программам.

**Задание № 6** базового уровня проверяло умение учащихся анализировать информацию, представленную в виде схем.

Задание №6 базового уровня проверяло умение учащихся подтверждать уравнениями химических реакций взаимосвязь углеводородов и спиртов.

Например: В заданной схеме превращений:



Веществами X и Y соответственно являются:

- 1) метанол
- 2) вода
- 3) хлор
- 4) хлороводород
- 5) этан

Ответ:

|          |          |
|----------|----------|
| <b>X</b> | <b>У</b> |
| 2        | 4        |

С этим заданием справились 62% учащихся.

**Задание 7** базового требовало произвести стехиометрический расчёт массовой доли вещества в растворе, полученном путем одновременного добавления в раствор с заданной концентрацией дополнительных количеств растворённого вещества и воды. Это задание не смогли выполнить 63% учащихся. Следует отметить, что в таком же формате предлагались задачи в КИМ 2017 г. и были получены ещё более низкие результаты.

Например:

К 250 г раствора с массовой долей гидроксида натрия 20% добавили 50 г воды и ещё 25 г чистого гидроксида натрия. Чему равна массовая доля гидроксида натрия в полученном растворе. Запишите число с точностью до сотых.

Ответ: **23,08%**

Для решения этой задачи необходимо было определить масс гидроксида натрия в исходном растворе:

$$m_{\text{NaOH}} = m_{\text{р-ра}} \cdot \varphi_{\text{O}}$$

Задания № 8-9 высокого уровня сложности было направлено на адаптацию учащихся к выполнению заданий, которые будут представлены в новом формате.

Так, в задании 8 требовалось выбрать из предложенных трёх (а не пяти, как в КИМах ЕГЭ) 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 и составить уравнение реально возможной химической реакции. Например:

Для выполнения задания 8 и 9 используйте следующий перечень веществ:  
Железо, разбавленную серную кислоту, нитрат бария

**8.** Из предложенных веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция. Напишите уравнение этой реакции. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

Ответ:

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>Допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл  | Баллы |
|--|-------|
| 1. Составлено уравнение ОВ – реакции и электронный баланс к нему:<br>$\begin{array}{l} \text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2 \\ \text{Fe}^0 - 2e = \text{Fe}^{2+} \quad   \quad 1 \\ 2\text{H}^+ + 2e = \text{H}_2 \quad   \quad 1 \end{array}$ | 1     |

|   |   |
|---|---|
| 2. Указаны окислитель и восстановитель:<br>Восстановитель: Fe <sup>0</sup><br>Окислитель: серная кислота за счёт H <sup>+</sup> | 1 |
| Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы   | 2 |
| В ответе допущена ошибка в одном элементе ответа  | 1 |
| Все элементы записаны неверно   | 0 |

В задании 9 было предложено из тех же представленных веществ выбрать два, которые вступают в реакцию ионного обмена. Требовалось написать молекулярное, полное и сокращенное ионно-молекулярное уравнения.

Ответ:

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>Допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл  | Баллы |
|--|-------|
| 1. Составлено молекулярное уравнение реакции и выставлены стехиометрические коэффициенты:<br>$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Ba SO}_4\downarrow + 2 \text{HNO}_3$  | 1     |
| 2. Составлены полное и сокращенное ионно-молекулярные уравнения:<br>$\text{Ba}^{2+} + 2 \text{NO}_3^- + 2 \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} = \text{Ba SO}_4\downarrow + 2 \text{NO}_3^- + 2 \text{H}^+$<br>$\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{Ba SO}_4\downarrow$ | 1     |
| Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы  | 2     |
| В ответе допущена ошибка в одном элементе ответа   | 1     |
| Все элементы записаны неверно  | 0     |

С заданиями 8 - 9 справились 43% выпускников

### 3. Выводы и рекомендации

#### Выводы:

1. Анализ КДР даёт основания считать, 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. Однако, задания повышенного уровня в новом формате, на которые необходимо было дать развернутые ответы, выполнены на низком уровне. Требуется коррекция в работе с учащимися с целью их адаптации к вопросам, которые будут представлены в новом формате.

2. Анализ работы показывает также, что учащиеся 10 классов в большинстве своём умеют работать на бланках ЕГЭ, правильно оформлять краткий ответ, соблюдая при этом все требования инструкции.

3. На хорошем уровне выполнены задания 1-3, связанные с умением работать Периодической системой, прогнозировать на её основе строение атомов химических элементов.

4. Задания 4-6 выполнены на приемлемом уровне. Возможно, необходимо обратить внимание на категорию учащихся, затрудняющихся с данными заданиями.



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

### **Рекомендации:**

1. При подготовке учащихся к итоговой аттестации использовать материалы, формулировки которых соответствует форме и содержанию заданий в контрольно-измерительных материалах ЕГЭ 2018 года.

2. Следует обратить внимание на изучение и повторение следующих тем:

- Закономерности протекания химических реакций;
- ОВР
- Реакции ионного обмена;
- Характерные химические свойства различных классов (особенно азотсодержащих) органических соединений
- Взаимосвязь между классами неорганических и органических соединений;
- ВМС и полимерные материалы;

3. Провести детальный разбор результатов КДР в школьных и муниципальных объединениях учителей информатики.

4. Провести дополнительную тренировку учащихся в технике заполнения ответов на задания первой и второй частей ЕГЭ.

5. Указать учащимся на рациональное распределение времени при выполнении диагностической работы и подготовке к экзамену.

Найдёнов Ю.В.

Доцент кафедры естественно-научного  
и экологического образования ГБОУ ИРО КК