

**Отчет**  
**заместителя председателя предметной комиссии ЕГЭ и ОГЭ по химии**  
**по результатам ОГЭ,**  
**проводимого в Алтайском крае в 2015 г.**

**1. Особенности подготовительного этапа**

Основной государственный экзамен (ОГЭ) по химии в Алтайском крае проводился во второй раз. Химия вошла в список дисциплин, которые обучающиеся сдают на добровольной основе по своему выбору (не обязательных).

Основные мероприятия в 2015 г. по подготовке к ОГЭ по химии тесно были связаны с организацией и проведением ЕГЭ по химии.

№	Мероприятия	Участники	Время и продолжительность	Тематика
1.	Курсы повышения квалификации членов предметной комиссии ЕГЭ и ОГЭ по химии	Главное управление образования и молодежной политики Алтайского края, учителя школ, преподаватели АлтГУ и АКИПКРО	2015 г., 03–10 апреля, г. Барнаул, АлтГУ	Подходы к решению типичных и нестандартных ситуаций при оценивании ответов развернутой формы: 1. Типичные ошибки в экзаменационных работах выпускников. 2. Типичные и нестандартные затруднения, проблемы в работе экспертов. 3. Отработка процедуры оценивания ответов и единых подходов оценивания. 4. Оценка работы экспертов и присвоение категории

Из 26 претендентов в состав предметной комиссии ЕГЭ и ОГЭ по химии после окончания семинара было выдано 21 удостоверение, дающие право на работу в качестве эксперта по химии. Из них четверем был присужден статус «ведущий эксперт» (3 преподавателя из Алтайского госуниверситета и 1 учитель школы г. Барнаула), шестерым – «старший эксперт» (1 преподаватель АлтГУ и 5 учителей школ г. Барнаула), и 11 – «основной эксперт» (5 преподавателей АлтГУ и 6 учителей школ г. Барнаула). Впервые получили удостоверение эксперта 4 человека.

КИМ для проведения ОГЭ были заранее сформированы заместителем председателя предметной комиссии из открытого банка заданий, предоставленного ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений», по типу экзаменационной модели М1 (без эксперимента).

Обеспеченность нормативной и методической документацией по организации деятельности предметной комиссии по химии на региональном и федеральном уровнях удовлетворительная.

Взаимодействие с ГУ образования и молодежной политики РФ и Региональным центром обработки информации (РЦОИ) четкое, отлаженное, происходило своевременно и оперативно.

## 2. Проведение итоговой аттестации выпускников

Состав экзаменационной комиссии для проведения ОГЭ по химии:

1. Катраков И.Б. – заместитель председателя предметной комиссии по химии, ведущий эксперт, кандидат хим. наук, доцент, доцент кафедры органической химии АлтГУ.

Член предметной комиссии:

2. Маркин В.И. – ведущий эксперт, кандидат хим. наук, доцент, доцент кафедры органической химии АлтГУ.

3. Кустов А.Г. – старший эксперт, учитель Лицея № 112 г. Барнаула.

Комиссия работала четко по критериям.

Порядок работы предметной комиссии:

1. Проверку части 2 ОГЭ по химии проводили на следующий после написания день: 30 мая (основной период) и 11 июня (резервный день) в РЦОИ (ул. Партизанская, 195), в специально отведенной для работы экспертов аудитории.

2. Перед началом работы эксперты были ознакомлены с критериями оценки ОГЭ по химии, были выработаны единые методические подходы к оцениванию заданий.

3. Работа со стороны РЦОИ была организована на должном уровне, пакеты для проверки готовились без задержек, действия работников РЦОИ были согласованы, все возникающие вопросы решались оперативно.

4. Продолжительность проверки одного задания составляла 1–3 мин. Затруднений при проверке заданий у экспертов не возникало.

## 3. Результаты ОГЭ

В ОГЭ по химии в Алтайском крае (АК) приняли участие 120 человек (на 11,1% больше, чем в прошлом году) из 52 образовательных организаций (ОО) 20 районов, 9 городов края и одной краевой образовательной организации. Данные по распределению количества и доли участников, средней отметке, минимальному и максимальному баллу по районам и городам Алтайского края приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты ОГЭ по химии по МОУО

Код	Код МОУО	Кол-во ОО	Кол-во участ- ников	Доля участ- ников	Средняя отметка	Средний первич- ный балл	Мин. балл	Макс. балл
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<b>Алтайский край</b>	<b>52</b>	<b>120</b>	<b>0,58</b>	<b>4,06</b>	<b>22,58</b>	<b>4</b>	<b>34</b>
1	Алтайский район	2	2	0,78	4,00	19,00	9	29
3	Баевский район	1	3	2,73	4,00	19,67	11	29
4	Бийский район	1	2	0,65	4,50	27,00	26	28
10	Ельцовский район	1	1	2,00	3,00	10,00	10	10
20	Красногорский район	1	2	1,45	2,50	11,00	6	16
22	Крутихинский район	2	4	3,33	3,50	15,25	10	20
23	Кулундинский район	1	1	0,49	5,00	27,00	27	27
32	Панкрушихинский район	1	1	0,85	4,00	21,00	21	21
37	Родинский район	1	1	0,55	5,00	32,00	32	32
39	Рубцовский район	2	2	1,00	4,00	25,50	25	26

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
41	ЗАТО Сибирский	1	1	0,98	4,00	23,00	23	23
42	Смоленский	1	2	0,99	2,50	7,50	6	9
43	Советский район	1	1	0,61	5,00	28,00	28	28
48	Тальменский район	2	3	0,72	4,00	21,33	18	26
52	Троицкий район	2	3	1,30	3,67	16,67	12	20
53	Тюменцевский район	1	1	0,64	4,00	19,00	19	19
55	Усть-Калманский район	1	4	2,63	3,75	21,00	15	25
56	Усть-Пристанский район	1	1	0,87	2,00	4,00	4	4
57	Хабарский район	1	1	0,54	4,00	23,00	23	23
61	Шелаболихинский район	1	1	0,74	5,00	29,00	29	29
62	г. Алейск	1	2	0,88	4,50	26,00	23	29
63	г. Барнаул	10	33	0,67	4,36	25,09	14	34
64	г. Белокуриха	2	2	1,36	4,00	21,50	18	25
65	г. Бийск	2	5	0,29	3,40	18,00	14	25
67	г. Заринск	1	1	0,24	5,00	32,00	32	32
68	г. Камень-на-Оби	3	3	0,84	4,00	22,67	17	27
69	г. Новоалтайск	3	7	1,10	4,29	24,14	17	32
70	г. Рубцовск	3	6	0,57	4,17	24,83	22	32
71	г. Славгород	1	2	0,49	2,50	12,50	8	17
91	Краевые ОО	1	22	9,09	4,18	24,50	15	32

Необходимо обратить внимание на довольно низкий интерес среди учащихся к предмету химии среди выпускников 9 классов. Доля от числа выпускников составляет всего лишь **0,58 %**.

Максимальное число баллов – 34 – набрали два учащихся МБОУ «Гимназия № 42» г. Барнаула.

Максимальный балл получили учащиеся из следующих районов:

32 – Родинский (МБОУ «Родинская СОШ № 2»);

29 – Алтайский (МБОУ «Старобелокурихинская СОШ»); Баевский (МБОУ «Баевская СОШ»); Шелаболихинский (МБОУ «Шелаболихинская СОШ № 1»);

28 – Бийский (МБОУ «Первомайская СОШ»), Советский (МБОУ «Красноярская СОШ»);  
и городских ОО:

33 – г. Барнаул (МБОУ «Гимназия № 42»);

32 – г. Барнаул (МБОУ «Гимназия № 42» и МБОУ «Гимназия № 79»); Краевые ОО (КГБОУ «БЛИАК, г. Бийск); г. Заринск (МБОУ СОШ № 15); г. Новоалтайск (МБОУ «Лицей № 8»), г. Рубцовск (МБОУ «Гимназия «Планета Детства»);

31 – г. Барнаул (МБОУ «Гимназия № 42» и МБОУ СОШ № 132);

30 – г. Барнаул (МБОУ «Гимназия № 42»);

29 – г. Алейск «СОШ № 2»), г. Барнаул (МБОУ «Гимназия № 69»).

Средний первичный балл ОГЭ по химии в 2015 г. в АК составил **22,58 балла** (в прошлом году 19,82 балла), в сельских ОО – 20,00 баллов (в прошлом году 18,92 балла), в городских ОО – 23,12 балла (в прошлом году 20,72 балла). **Рост успеваемости по сравнению с прошлогодним экзаменом составил 13,9 %** (на 5,7 % в сельских ОО и на 11,6 % в городских ОО).

Шкала перевода баллов (модель 1) в отметки была следующей:

- 0–8 баллов – отметка «2»
- 9–17 баллов – отметка «3»
- 18–26 баллов – отметка «4»
- 27–34 баллов – отметка «5»

Средняя оценка в Алтайском крае составила **4,06** (в 2014 году – 3,75), что на уровне общероссийского значения (в 2014 г. – 4,1).

В таблице 2 приведены результаты ОГЭ по отметкам. Практически пятая часть выполнила задания ОГЭ на «отлично» и лишь 4 учащихся не справились с ними.

Абсолютная успеваемость в АК составила **96,67 %** (в прошлом году – 96,26 %) (в сельских ОО – 91,89 % (93,18 %), в городских ОО – 98,80 % (98,44 %)), а качественная успеваемость – 80,00 % (в 2014 г. – 59,25 %) (в сельских ОО – 67,57 % (50,00 %), в городских ОО – 85,54 % (65,63 %)). **Качественная успеваемость за последний год резко возросла на 20,75 %, доля удовлетворительных снизилась на столько же – 20,36 %, а неудовлетворительных практически не изменилась – 0,37 %.**

Таблица 2 – Результаты ОГЭ по химии по отметкам за 2014–2015 гг. (в скобках сельские и городские ОО соответственно)

Отметка	Количество уч-ся		%	
	2014 г.	2015 г.	2014 г.	2015 г.
«5»	21 (7 + 14)	35 (7 + 28)	19,44 (15,91 и 21,88)	29,17 (18,92 и 33,73)
«4»	43 (15 + 28)	61 (18 + 43)	39,81 (34,09 и 43,75)	50,83 (48,65 и 51,81)
«3»	40 (19 + 21)	20 (9 + 11)	37,03 (43,18 и 32,81)	16,67 (24,32 и 13,25)
«2»	4 (3 + 1)	4 (3 + 1)	3,70 (6,82 и 1,56)	3,33 (8,11 и 1,20)

О качестве преподавания химии в школе в крае можно лишь отчасти судить по выше приведенным данным, поскольку не все учащиеся пожелали участвовать в проведении ОГЭ и целенаправленно готовится к нему. Пока ОГЭ по химии еще довольно новое мероприятие для учащихся в АК и многие не стали участвовать на добровольной основе.

Число участников ОГЭ по химии в АК, в зависимости от количества набранных баллов, распределилось следующим образом (рис. 1):

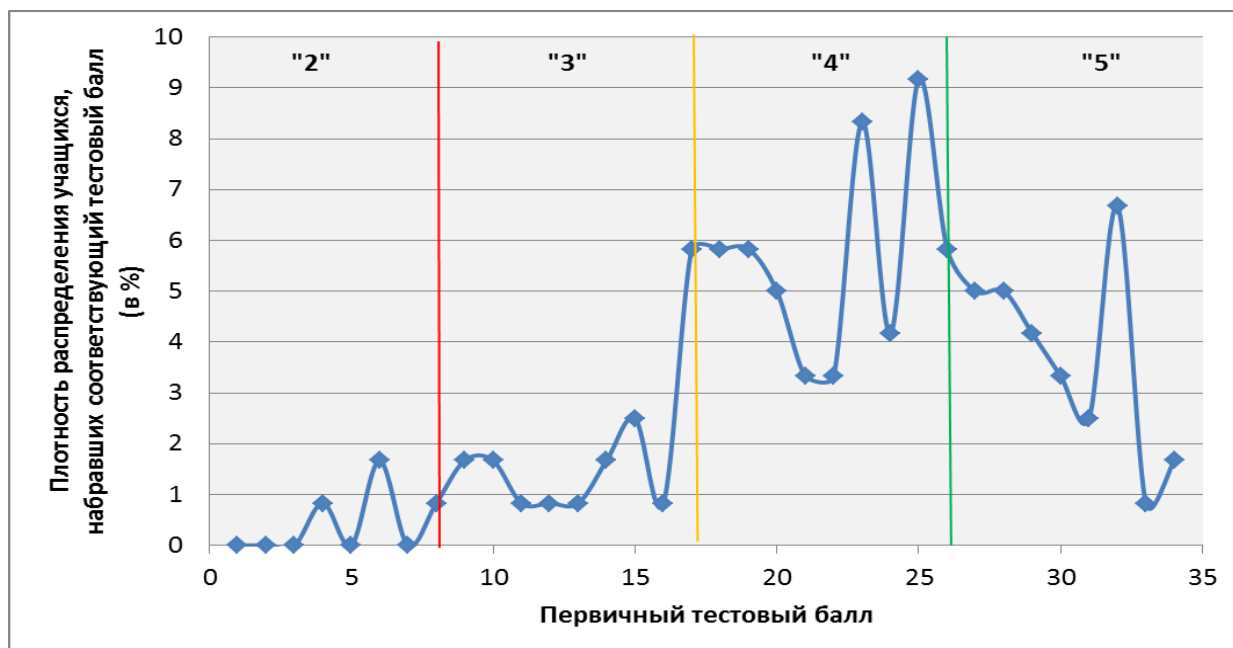


Рисунок 1 – Плотность распределения учащихся АК, набравших соответствующий тестовый балл ОГЭ по химии

Основной первичный балл среди учащихся, имеющих отметку «2», составляет 6 (50 % от числа получивших «2» и 1,67 % от общего числа участников), отметку «3» – 17 (35,0 % и 5,83 % соответственно), отметку «4» – 25 (18,03 % и 9,17 %) и отметку «5» – 32 (22,86 % и 6,67 %).

В таблице 3 приведены сводные данные по отметкам и процентное отношение их к количеству участников ОГЭ из ОО села, городов края и г. Барнаула. Из данных таблицы 3 видно, что отметку «5» среди сельских и городских школьников получили 19–26 %, что практически в 1,7–2,4 раза меньше соответственно, чем у учащихся г. Барнаула. Половина всех принявших в экзамене учащихся имеют отметку «4».

Таблица 3 – Результаты ОГЭ по химии по отметкам среди различных МОУО

МОУО	Число участников	Получили «5» (%)	Получили «4» (%)	Получили «3» (%)	Получили «2» (%)
Сельские	37	7 (18,92)	18 (48,65)	9 (24,32)	3 (8,11)
Городские	50	13 (26,00)	28 (56,00)	8 (16,00)	1 (2,00)
Барнаул	33	15 (45,45)	15 (45,45)	3 (9,09)	0 (0)
Итого	120	35 (29,17)	61 (50,83)	20 (16,67)	4 (3,33)

На рисунке 2 представлена сравнительная гистограмма уровня освоенности знаний, умений и навыков учащихся различных МОУО, которые проверяются средствами КИМ.

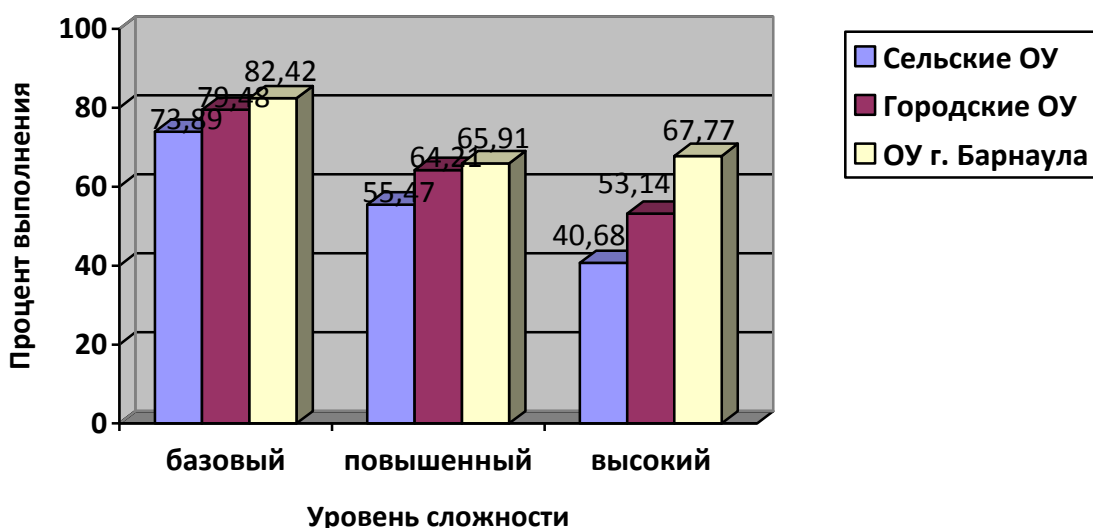


Рисунок 2 – Процент выполнения КИМ по МОУО

*Таким образом, заметные отличия среди сельских и городских школьников и школьников г. Барнаула, стали еще ощутимее по сравнению с предыдущим годом, что очевидно связано с более быстрой адаптацией к ОГЭ педагогов города, а также наличием специализированных классов. Следует обратить внимание на эту тенденцию и схожесть результатов ОГЭ с ЕГЭ. Необходимо проанализировать причины более низкого уровня подготовки и разработать перечень мероприятий по устранению создавшейся ситуации.*

#### 4. Анализ результатов решения учащимися заданий части 1: базовый уровень

В базовую часть по-прежнему входят 15 заданий. В таблице 4 приведено количество правильных ответов (%) на задания части 1 базового уровня по всем вариантам (211 и 212).

Таблица 4 – Число правильно ответивших на вопросы базового уровня части 1 (в %) (всего 120 человек)

Задание	не приступал		0 баллов		1 балл	
	кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%
1	0	0,00	17	14,17	103	85,83
2	0	0,00	9	7,50	111	92,50
3	0	0,00	21	17,50	99	82,50
4	0	0,00	24	20,00	96	80,00
5	0	0,00	8	6,67	112	93,33
6	0	0,00	35	29,17	85	70,83
7	0	0,00	12	10,00	108	90,00
8	0	0,00	13	10,83	107	89,17
9	0	0,00	27	22,50	93	77,50
10	0	0,00	48	40,00	72	60,00
11	0	0,00	47	39,17	73	60,83
12	0	0,00	49	40,83	71	59,17
13	0	0,00	35	29,17	85	70,83
14	0	0,00	24	20,00	96	80,00
15	0	0,00	15	12,50	105	87,50

Учащиеся приступали к решению всех заданий базового уровня части 1.

Средний процент решаемости базового уровня части 1 составляет **78,67 %** (в прошлом году – 72,28 %), что соответствует решению 11,8 заданий против 10,84 первичных баллов прошлого года. Учащиеся успешно справились с большинством заданий базового уровня сложности (1, 2, 5, 7, 8 и 15 – на «отлично», 3, 4, 6, 9, 13 и 14 – на «хорошо»).

Отправной точкой при анализе выполнения заданий КИМ ОГЭ с точки зрения усвоения контролируемых элементов содержания стало положение о том, что неусвоенными можно считать элементы содержания, проверяемые заданиями базового уровня, процент выполнения которых меньше 65 %.

Наибольшее затруднение у учащихся вызвали задания 10–12 (менее 65 %), что соответствует нижней границе отметки «4». Сюда попадают вопросы, касающиеся химических свойств оксидов, оснований, кислот и средних солей. **В итоге ключевые вопросы неорганической химии можно считать слабо усвоенными.**

По теме химические реакции (задание 6) имелись затруднения с признаками реакций – восстановление черного оксида меди (II) (или коричнево-красного оксида меди (I)) до золотисто-розовой меди.

Пример 1 (справа указан % ответов):

<b>6</b>	Признаком протекания химической реакции между оксидом меди и водородом является
1)	появление запаха (3,2 %)
2)	изменение цвета (61,9 %)
3)	выпадение осадка (33,3 %)
4)	выделение газа (1,6 %)

Задание 10 проверяют знания химических свойств оксидов. В вариантах были представлены свойства различных оксидов. Самые слабые знания учащиеся показали в теме амфотерных свойств на примере воды (50,79 % – вариант 212).

Пример 2 (внизу указан % ответов):

**10** С водой реагирует каждый из двух оксидов:

- |                       |          |
|-----------------------|----------|
| 1) $K_2O$ и $SiO_2$   | (19,0 %) |
| 2) $Al_2O_3$ и $SO_2$ | (14,3 %) |
| 3) $FeO$ и $SiO_2$    | (15,9 %) |
| 4) $Na_2O$ и $CO_2$   | (50,8 %) |

Ошибка при выборе ответов 1–3 сформировалась, вероятно, из-за незнания особенностей химических свойств оксидов алюминия (глинозем), кремния (кремнезем) и железа (II) (участвующий в процессе воронения или чернения стали) – не растворяются в воде. Все это вытекает из отсутствия практических навыков работы с веществами.

Задание 11 проверяет знание химических свойств оснований и кислот. Варианты заданий предполагали знания свойств различных кислот (сероводородной, соляной, растворами азотной и серной). Неудовлетворительные знания были проявлены при оценке свойств оснований и кислот с амфотерным оксидом – оксидом цинка (вариант 211), с солями – карбонатом калия (вариант 212). Как только идет сравнение свойств двух разных веществ по отношению к третьему возникает проблема: слабое обобщение свойств на уроках.

Примеры 3 (справа указан % ответов):

**11** И с раствором гидроксида натрия, и с соляной кислотой реагирует:

- |                      |          |
|----------------------|----------|
| 1) барий             | (33,3 %) |
| 2) оксид цинка       | (57,9 %) |
| 3) гидроксид бария   | (5,3 %)  |
| 4) фосфорная кислота | (3,5 %)  |

Пример 4 (справа указан % ответов):

**11** И соляная кислота, и гидроксид кальция реагируют с

- |                        |          |
|------------------------|----------|
| 1) железом             | (14,3 %) |
| 2) оксидом магния      | (14,3 %) |
| 3) карбонатом калия    | (63,5 %) |
| 4) кремниевой кислотой | (7,9 %)  |

Задание 12 проверяет знания химических свойств средних солей. Вариант задания 211 предполагал знания реакций ионного обмена. К сожалению, на практике учащиеся мало сталкиваются с реальными веществами и не акцентируют внимание в первую очередь на их физические свойства (агрегатное состояние, цвет, запах), не умеют навыка использования таблицей растворимости и, как следствие, не способны применять правила ионного обмена.

Пример 5 (справа указан % ответов):

**12** Между какими веществами возможно взаимодействие?

- |                          |          |
|--------------------------|----------|
| 1) $AlCl_3$ и $Cu(OH)_2$ | (49,1 %) |
| 2) $AgCl$ и $Ba(NO_3)_2$ | (14,1 %) |
| 3) $ZnSO_4$ и $HCl$      | (10,5 %) |
| 4) $ZnS$ и $HNO_3$       | (26,3 %) |

Задание 13 проверяет большой набор знаний о правилах работы с веществами в лаборатории и быту, поэтому представлено в виде суждений (единственное в базовой



части 1) и требующее по сути два ответа. Вариант задания 211 предполагал знания о чистых веществах и смесях. К сожалению, на практике учащиеся мало сталкиваются с веществами и не акцентируют внимание в первую очередь на их физические свойства (агрегатное состояние, цвет, запах, растворимость и т.д.) и свойства смесей (однородных и неоднородных).

Так, чай считают индивидуальным веществом почти половина экзаменуемых, и делят его на растворимую (процеженную) и нерастворимую (листочки) часть.

Пример 6 (справа указан % ответов):

13

Верны ли суждения о чистых веществах и смесях?

А. Процеженный чай является смесью веществ.

Б. Майонез является смесью веществ.

- 1) верно только А (3,5 %)
- 2) верно только Б (49,1 %)
- 3) верны оба суждения (45,6 %)
- 4) оба суждения неверны (1,8 %)

В целом решаемость заданий базовой части 1 различных вариантов (211 и 212) составляет от 76,84 % (вариант 211) до 80,32 % (вариант 212), что говорит о незначительном расхождении ( $\pm 0,52$  балла) сложности составленных вариантов.

**Таким образом, малая практическая направленность на уроках (порой полное отсутствие демонстрационных опытов, практических и лабораторных работ или замена на виртуальные) и низкая бытовая наблюдательность (невнимательность), приводит к снижению результатов базовой части ОГЭ.**

## 5. Анализ результатов решения учащимися заданий части 1: повышенный уровень

В повышенный уровень сложности входят четыре задания части 1. К ним приступали все участники ОГЭ по химии.

С точки зрения усвоения контролируемых элементов содержания, задания повышенного и/или высокого уровня сложности, процент выполнения которых меньше 50 %, являются неувоенными.

Средний первичный балл составил **5,00 (62,50 %)** (в прошлом году – 4,55 балла), что указывает на положительную тенденцию освоения знаний повышенной сложности, но все же вызывает большие затруднения по сравнению с решением базовой части 1. В таблице 5 приведены результаты выполнения заданий в среднем по всем вариантам.

Таблица 5 – Число правильно ответивших на задания повышенного уровня сложности части 1 (в %) (всего 120 человек)

Задание	Процент выполнения	0 баллов		1 балл		2 балла	
		кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%
16 (B01)	84,58	3	2,50	31	25,83	86	71,67
17 (B02)	57,92	18	15,00	65	54,17	37	30,83
18 (B03)	57,92	33	27,50	35	29,17	52	43,33
19 (B04)	49,58	38	31,67	45	37,50	37	30,83

Как видно из полученных статистических данных, увеличение сложности укладывается в следующий ряд:  $16 < 18 \approx 17 < 19$  (в прошлом году расстановка была иной –  $B01 < B04 < B02 < B03$ ).

В задании 16 (B01) требовались умения **объяснять** закономерности изменения строения атомов, свойств элементов в пределах малых периодов и главных подгрупп, а также свойства образуемых ими высших оксидов; **характеризовать** химические элементы (от водорода до кальция) на основе их положения в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностей строения их атомов, с чем



участники ОГЭ справились на «хорошо» – **1,43 первичных балла** или **71,67 %** (в прошлом году было чуть лучше – 1,50 первичных баллов или 74,91 %). Трудность задания по вариантам приблизительно одинаковая: вариант 211 – 86,84 %, вариант 212 – 82,54 %.

Пример 7 (внизу в таблице указан % ответов):

**16**

В ряду химических элементов  $Ba \rightarrow Ca \rightarrow Be$

- 1) *уменьшаются радиусы атомов*
- 2) *увеличивается электроотрицательность*
- 3) *усиливаются основные свойства их высших оксидов*
- 4) *возрастает значение высшей степени окисления*
- 5) *увеличивается число электронов во внешнем электронном слое атомов*

Вариант ответа	Балл	Количество ответивших	Процент ответивших
12	2	43	75,44
13	1	6	10,53
23	1	2	3,51
1	1	1	1,75
15	1	1	1,75
2	1	1	1,75
24	1	1	1,75
25	1	1	1,75
34	0	1	1,75

Необходимо отметить, что только два учащихся (3,51 %) не справились с этим заданием: выбрали по одному ответу при необходимых двух по инструкции и проигнорировав имеющуюся подсказку в виде таблицы из двух столбцов после задания.

С закономерностями изменений атомных радиусов справились 89,47 % учащихся (в прошлом году – 83,33 %), электроотрицательностью – 84,20 % (88,89 %), с изменением основных свойств высших оксидов – 84,21 %, с определением высшей степени окисления элементов – 96,49 %, с определением числа электронов на внешнем электронном слое атомов – 96,49 % (78,57 %).

Пример 8 (внизу в таблице указан % ответов):

**16**

Сходство натрия, магния и алюминия проявляется в том, что

- 1) *в ядрах их атомов находится одинаковое число протонов*
- 2) *во внешнем электронном слое их атомов находится одинаковое число электронов*
- 3) *простые вещества проявляют металлические свойства*
- 4) *их атомы в соединениях проявляют только положительные степени окисления*
- 5) *они образуют основные оксиды*

Вариант ответа	Балл	Количество ответивших	Процент ответивших
34	2	43	68,25
24	1	7	11,11
35	1	4	6,35
45	1	4	6,35
14	1	2	3,17
25	0	1	1,59
4	1	1	1,59
5	0	1	1,59

В этом варианте также двое учащихся (3,17 %) не выполнили условия инструкции.

С составом ядра атома справилось 96,83 % участвующих в ОГЭ по химии, со строением электронных слоев – 87,30 %, с классификацией простых веществ – 74,60 %, с определением степени окисления элементов – 90,48 %, с химическими свойствами оксидов – 84,13 %.

В задании 17 (B02) требовались умение:

- **знать и понимать** первоначальные сведения о строении органических веществ;
- **уметь называть** органические вещества по их формуле: метан, этан, этилен, ацетилен, метанол, этанол, глицерин, уксусная кислота, глюкоза, сахароза;
- **уметь характеризовать** взаимосвязь между составом, строением и свойствами отдельных представителей органических веществ;
- **уметь определять** возможность протекания реакций некоторых представителей органических веществ: с кислородом, водородом, металлами, водой, основаниями, кислотами, солями.

С чем участники ОГЭ в целом справились на «хорошо» – **1,16 первичных балла** или **57,92 %** (в прошлом году 1,15 первичных балла или 57,67 %). Вариант 211 был выполнен лучше (62,28 %).

Пример 9 (внизу в таблице указан % ответов):

17

Для этана верны следующие утверждения:

- 1) *при комнатной температуре является газом*
- 2) *является непредельным углеводородом*
- 3) *атомы углерода в молекуле соединены двойной связью*
- 4) *характерны реакции замещения*
- 5) *сгорает с образованием угарного газа и водорода*

Вариант ответа	Балл	Количество ответивших	Процент ответивших
14	2	23	40,35
15	1	7	12,28
24	1	6	10,53
25	0	6	10,53
12	1	5	8,77
45	1	5	8,77
23	0	3	5,26
13	1	1	1,75
34	1	1	1,75

Полностью справились с этим заданием 40,35 % участников ОГЭ, а 15,79 % не набрали ни одного балла. Имеют представления об агрегатном состоянии этана и умеют классифицировать углеводороды – 64,91 % учащихся, определяют кратность связи – 91,23 %, знают характерные химические свойства: замещения – 61,40 % и продукты горения – 68,42 %.

По сложности решения вариант 212 оказался сложнее (53,97 %). Вариаций ответов необычно много, что указывает на неустойчивость знаний.

Пример 10 (внизу в таблице указан % ответов):

17

Для этилена верны следующие утверждения:

- 1) *является непредельным углеводородом*
- 2) *хорошо растворим в воде*
- 3) *все атомы в молекуле соединены одинарной связью*
- 4) *характерны реакции замещения*
- 5) *обесцвечивает раствор перманганата калия*

Вариант ответа	Балл	Количество ответивших	Процент ответивших
12	1	14	22,22
15	2	14	22,22
13	1	9	14,29
14	1	9	14,29
23	0	3	4,76
25	1	3	4,76
34	0	3	4,76
24	0	2	3,17
45	1	2	3,17
21	1	1	1,59
35	1	1	1,59
4	0	1	1,59
53	1	1	1,59

Полностью справились с этим заданием лишь 22,22 % участников ОГЭ, а 14,59 % не набрали ни одного балла. Умеют классифицировать углеводороды 74,60 % учащихся, знают физические свойства – 63,49 % (большой выбор ответа 2 указывает на то, что учащиеся путают растворимость и взаимодействие с водой в кислой среде, т.е. физические и химические свойства), имеют представления о строении (кратности связи) этилена и химических свойствах (реакциях замещения) – 73,02 %, а вот качественные реакции не усвоены – 33,33 % (вследствие отсутствия эксперимента).

Один учащийся (1,59 %) также не выполнил инструкцию к заданию и выбрал один ответ.

В задании 18 (В03) требовались умение *проводить и распознавать* опытным путем:

- газообразные вещества: кислород, водород, углекислый газ, аммиак;
- растворы кислот и щелочей по изменению окраски индикатора;
- кислоты, щелочи и соли по наличию в их растворах хлорид-, сульфат-, карбонат-ионов и иона аммония.

С чем участники ОГЭ в целом справились также на «хорошо» – **1,16 первичных балла** или **57,92 %** (в прошлом году 0,76 первичных балла или 38,20 %). Наибольшее затруднение по этому заданию вызвал вариант 211 (47,37 %).

Пример 11 (внизу в таблице указан % ответов):

**18**

Установите соответствие между веществами и признаком протекающей между ними реакции. К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

**ВЕЩЕСТВА**

- А)  $\text{CO}_2$  и  $\text{Ca(OH)}_2$  (изб.)  
 Б)  $\text{Ba(OH)}_2$  и  $\text{HNO}_3$   
 В)  $\text{CuCl}_2$  и  $\text{KOH}$

**ПРИЗНАК РЕАКЦИИ**

- 1) образование осадка  
 2) выделение газа  
 3) растворение осадка  
 4) видимые признаки реакции отсутствуют

Вариант ответа	Балл	Количество ответивших	Процент ответивших
141	2	16	28,07
341	1	10	17,54
231	0	8	14,04
241	1	7	12,28
121	1	2	3,51
134	0	2	3,51
431	0	2	3,51

441	1	2	3,51
131	1	1	1,75
213	0	1	1,75
311	0	1	1,75
312	0	1	1,75
321	0	1	1,75
331	0	1	1,75
411	0	1	1,75
421	0	1	1,75

Как видно из представленной таблицы, лишь 28,07 % из принимающих участие в ОГЭ по химии справились полностью с этим вариантом задания 18. Только 36,84 % учащихся знает признак протекания реакции углекислого газа с избытком известковой водой, 61,40 % представляет, что реакция нейтрализации в растворах не имеет видимых признаков, а 92,98 % знакомы с таблицей растворимости и правилами ионного обмена.

Значительно лучше было выполнено задание 18 варианта 212 (67,47 %).

Пример 12 (внизу в таблице указан % ответов):

18

Установите соответствие между веществами и признаком протекающей между ними реакции. К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  и  $\text{BaCl}_2$   
 Б)  $\text{KOH}$  и  $\text{HNO}_3$   
 В)  $\text{Al}(\text{OH})_3$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) растворение осадка  
 2) выделение газа  
 3) образование осадка  
 4) видимые признаки реакции отсутствуют

Вариант ответа	Балл	Количество ответивших	Процент ответивших
341	2	36	57,14
342	1	4	6,35
311	1	3	4,76
314	0	3	4,76
143	0	2	3,17
241	1	2	3,17
344	1	2	3,17
134	0	1	1,59
144	0	1	1,59
211	0	1	1,59
231	0	1	1,59
312	0	1	1,59
321	1	1	1,59
322	0	1	1,59
324	0	1	1,59
411	0	1	1,59
421	0	1	1,59
441	1	1	1,59

84,13 % учащихся знают правила ионного обмена и умеют пользоваться таблицей растворимости, а 76,19 % – знают, что реакции нейтрализации в растворах не имеют видимых признаков, и 74,60 % – знакомы с реакциями нерастворимых оснований с растворами кислот.

Таким образом, затруднения вызвали вопросы, связанные с практическими навыками работы с веществами.

В задании 19 (В04) требовались умение *характеризовать*:

- взаимосвязь между составом, строением и свойствами неорганических веществ;
- химические свойства основных классов неорганических веществ (оксидов, кислот, оснований и солей).

С чем участники ОГЭ справились удовлетворительно – **0,99 первичных баллов** или **49,58 %** (в прошлом году 1,14 первичных балла или 56,82 %). Наибольшее затруднение по этому заданию вызвал вариант 211 (40,35 %).

Пример 13 (внизу в таблице указан % ответов):

**19**

Установите соответствие между названием вещества и реагентами, с которыми это вещество может взаимодействовать.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

РЕАГЕНТЫ

- А) гидроксид натрия  
Б) гидроксид цинка  
В) соляная кислота

- 1)  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{AgNO}_3$   
2)  $\text{SO}_2$ ,  $\text{FeSO}_4$   
3)  $\text{KOH}$ ,  $\text{HNO}_3$   
4)  $\text{KBr}$ ,  $\text{BaO}$

Вариант ответа	Балл	Количество ответивших	Процент ответивших
221	1	11	19,30
231	2	11	19,30
214	0	6	10,53
241	1	5	8,77
211	1	4	7,02
224	0	4	7,02
234	1	3	5,26
123	0	2	3,51
132	0	2	3,51
134	0	2	3,51
131	1	1	1,75
213	0	1	1,75
223	0	1	1,75
243	0	1	1,75
414	0	1	1,75
421	0	1	1,75
423	0	1	1,75

Химические свойства щелочей успешно освоены 82,46 % экзаменуемыми, амфотерных оснований – лишь 35,09 %, а сильных кислот – 57,89 %.

Задание 19 варианта 212 решалось более успешно (57,94 %).

Пример 14 (внизу в таблице указан % ответов):

**19**

Установите соответствие между названием вещества и реагентами, с которыми это вещество может взаимодействовать.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

РЕАГЕНТЫ

- А) оксид кальция  
Б) серная кислота  
В) цинк

- 1)  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{CO}_2$   
2)  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{NaOH}$   
3)  $\text{CO}_2$ ,  $\text{HCl}$   
4)  $\text{KOH}$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

Вариант ответа	Балл	Количество ответивших	Процент ответивших
342	2	26	41,27

343	1	12	19,05
124	0	3	4,76
142	1	3	4,76
143	0	2	3,17
242	1	2	3,17
243	0	2	3,17
324	0	2	3,17
442	1	2	3,17
123	0	1	1,59
214	0	1	1,59
331	0	1	1,59
341	1	1	1,59
344	1	1	1,59
412	0	1	1,59
414	0	1	1,59
424	0	1	1,59
432	0	1	1,59

Химические свойства основных оксидов успешно освоены 68,25 % экзаменуемыми, сильных кислот – 80,95 %, а амфотерных металлов – 55,56 %.

**Таким образом, в основном затруднения у учащихся вызывали амфотерные свойства металлов и их оснований.**

#### **6. Анализ результатов решения учащимися заданий части 2: высокий уровень**

К заданию части 2 (С) не приступали 2 экзаменуемых (в прошлом году 3), что составляет 1,67 % (2,78 %). Вместе с теми, кто приступал к решению заданий части 2 и не набрал ни одного балла 7 учащихся (5,83 %) (в прошлом году 8 – 7,41 %). **Таким образом, экзаменуемые в основном осознанно участвовали в испытаниях.**

В таблице 6 приведены данные по выполнению заданий части 2 в среднем по всем вариантам.

Таблица 6 – Число правильно ответивших на вопросы части 2 (С) (в %) (всего 120 человек)

Задание	не приступал		0 баллов		1 балл		2 балла		3 балла		4 балла		5 баллов	
	кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%
20	4	3,33	9	7,50	22	18,33	25	20,83	60	50,00	–	–	–	–
21	17	14,17	16	13,33	22	18,33	8	6,67	57	47,50	–	–	–	–
22	17	14,17	22	18,33	20	16,67	11	9,17	20	16,67	20	16,67	10	8,33

Средний первичный балл составил **5,78 (52,50 %)** (в прошлом году 4,42 балла (42,73 %)), что указывает на значительные затруднения при выполнении заданий высокого уровня сложности по сравнению с решением заданий части 1.

По уровню сложности (решаемости) задания части 2 укладываются в следующий ряд: 20 (70,00 %) < 21 (58,06 %) < 22 (38,67 %). В прошлом году расклад был иной – С02 < С01 < С03.

В задании 20 (С01) проверяется умение *определять* степени окисления элементов в соединении и *составлять* ОВР.

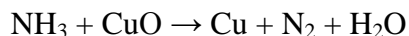
Средний первичный балл по заданию 20 (С01) составляет **2,10 (70,00 %)** (в прошлом году 1,39 (46,30 %)), что соответствует хорошим знаниям. Во всех вариантах уравнения заданы в явном виде, т.е. необходимо расставить только коэффициенты. К данному заданию не приступало 4 экзаменуемых (3,33 %) (в прошлом году – 6

экзаменуемых (5,55 %)). Сложность для экзаменуемых оказалась одинаковой в обоих вариантах (70,76 % и 69,31 %).

Пример 15 (внизу в таблице указан % ответов):

20

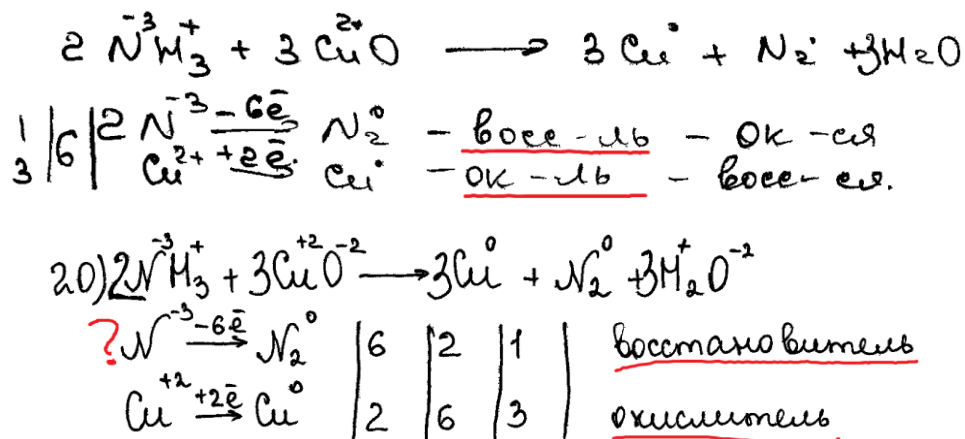
Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



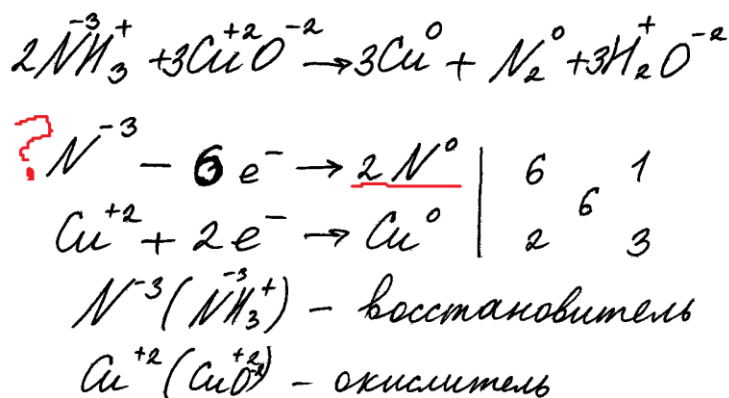
Определите окислитель и восстановитель.

не приступал		0 баллов		1 балл		2 балла		3 балла	
КОЛ-ВО	%	КОЛ-ВО	%	КОЛ-ВО	%	КОЛ-ВО	%	КОЛ-ВО	%
2	3,51	6	10,53	8	14,04	10	17,54	31	54,39

Больше половины учащихся полностью справились с данным вариантом задания. В основном учащиеся успешно определяют степени окисления как в простых, так и сложных веществах, а вот с определением окислителя и восстановителя – постоянная проблема. Неверное оформление ответа на это вопрос влечет за собой ошибку. **Справа от электронного баланса необходимо записывать процесс: окисление или восстановление, а не окислитель и восстановитель.**

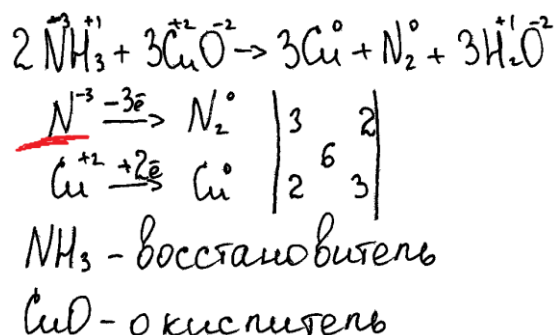


Как показывает опыт составления уравнения реакции методом электронного баланса, основной ошибкой в балансе является не правильное представление заряженных элементов – простых веществ. При составлении электронного баланса индексы (если молекула многоатомная) пишутся только в случае простых веществ (незаряженная частица), для сложных веществ, если есть индекс, то его необходимо писать в виде коэффициента. В нижеследующих примерах подчеркиванием выделены типичные ошибки в случае с азотом:

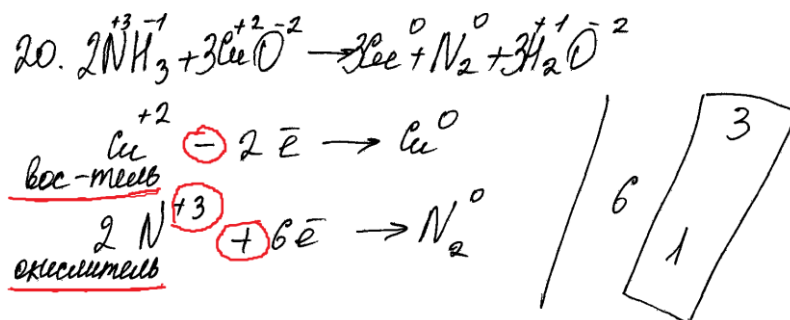


Даже если и правильно записаны формулы простых веществ, в частности молекула азота, необходимо уравнивать полуреакции:

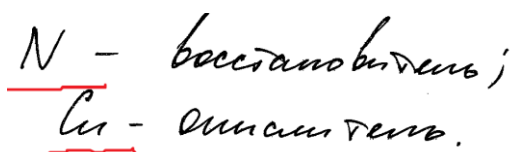




По-прежнему встречается неправильное определение степени окисления и представление об окислителе и восстановителе:



И уж совсем неприемлема запись, относящаяся к элементам без указания степеней окисления:

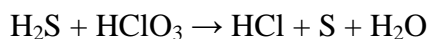


Аналогичные ошибки совершались и по варианту 212.

Пример 16 (внизу в таблице указан % ответов):

20

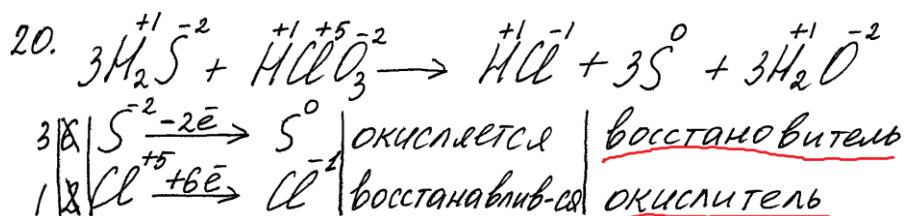
Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



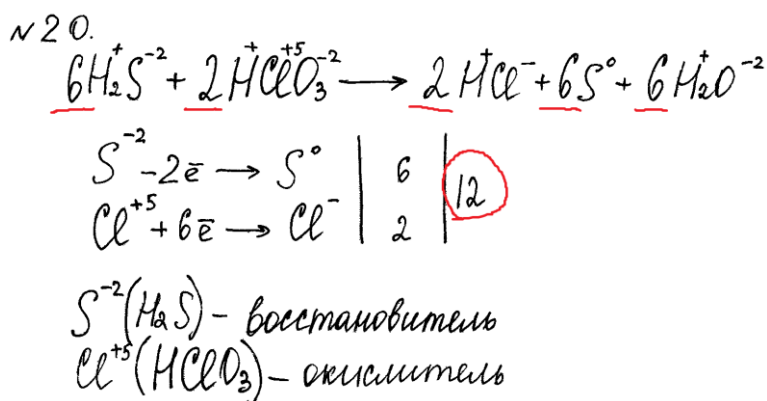
Определите окислитель и восстановитель.

не приступал		0 баллов		1 балл		2 балла		3 балла	
кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%
2	3,17	3	4,76	14	22,22	15	23,81	29	46,03

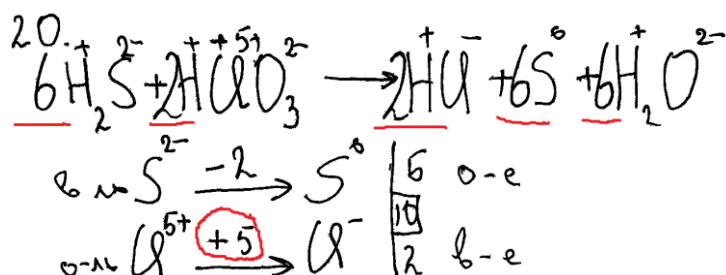
Какое вещество окислитель, какое восстановитель?



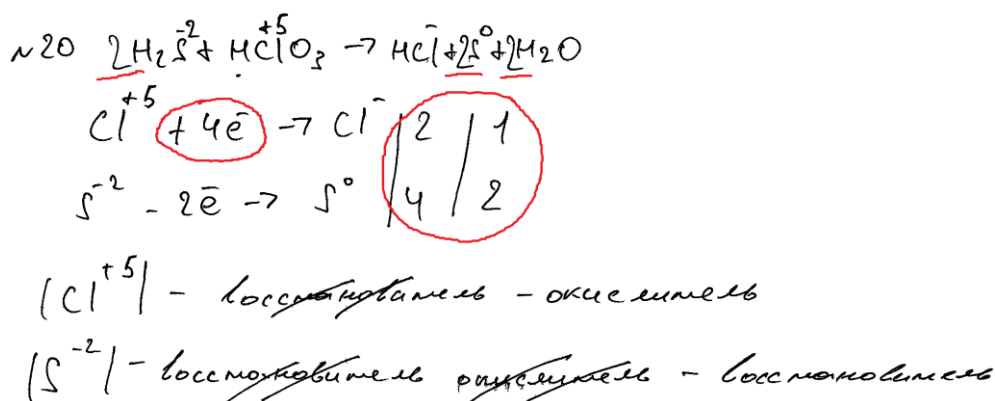
Не упрощают кратные коэффициенты как в электронном балансе, так и в уравнении реакции:



При этом неправильные коэффициенты в уравнении реакции возникают и из-за неправильного подсчета количества электронов:



Или еще один пример, когда учащийся не использует самопроверку при составлении уравнения ОВР и выявлении ошибки в переносе электронов:



**Учителям необходимо обратить внимание учащихся на оформление задания 20** (где писать окислитель и восстановитель, а где процесс окисления и восстановления), **на самопроверку составленного уравнения ОВР. Учащихся приучать к определению степеней окисления у основных элементов, а не у всех подряд.**

В задании 21 (С02) проверяется умение **вычислять** массовую долю вещества в растворе и количество вещества, объем или массу вещества по количеству вещества, объему или массе реагентов или продуктов реакции.

С этим заданием учащиеся справились на «хорошо» **58,06 %** (в прошлом году 56,17 %), что соответствует **1,74** первичным баллам (1,69). Как и в прошлом году 17 экзаменуемых (14,17 %) (в прошлом году 15,74 %) не приступали к решению данного задания. По сложности оба варианта оказались приблизительно равноценны – 60,82 % и 55,56 %.

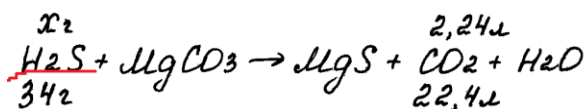
Пример 17 (внизу в таблице указан % ответов):

21

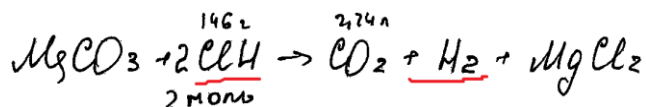
При взаимодействии избытка карбоната магния со 146 г раствора хлороводорода было получено 2,24 л углекислого газа (н.у.). Вычислите массовую долю хлороводорода в исходном растворе.

не приступал		0 баллов		1 балл		2 балла		3 балла	
КОЛ-ВО	%	КОЛ-ВО	%	КОЛ-ВО	%	КОЛ-ВО	%	КОЛ-ВО	%
9	15,79	6	10,53	8	14,04	6	10,53	28	49,12

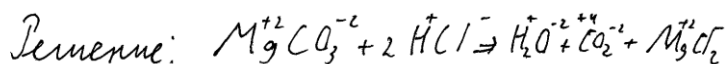
С химической стороны задачи в основном учащиеся справляются, но некоторые из экзаменуемых не знают формулы соляной кислоты (раствор хлороводорода):



и ее запись, а также, что при этом образуется вода:



Проблемным, как выясняется, является неверное представление количественных отношений веществ. Отсюда и ошибка в расчетах:



$$\eta = \frac{m}{M} = \frac{V}{V_m}$$

$$n(\text{CO}_2) = \frac{2,24 \text{ л}}{22,4 \frac{\text{л}}{\text{моль}}} = 0,1 \text{ моль}$$

А по уравнению:

$$\begin{aligned} n(\text{CO}_2) &= 2n(\text{HCl}) \Rightarrow \\ n(\text{HCl}) &= n(\text{CO}_2) : 2 \\ n(\text{HCl}) &= 0,1 \text{ моль} : 2 = 0,05 \text{ моль} \end{aligned}$$

$$m(\text{HCl}) = n(\text{HCl}) \cdot M(\text{HCl})$$

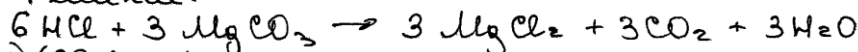
$$m(\text{HCl}) = 0,05 \text{ моль} \cdot 36,5 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 1,825 \text{ г}$$

$$w(\text{p. r.}) = \frac{m(\text{p. r.})}{m(\text{p. r.}) + m(\text{H}_2\text{O})}$$

$$w(\text{HCl}) = \frac{1,825 \text{ г}}{146 \text{ г}} = 0,0125 \cdot 100\% \approx 1,3\%$$

В следующем примере кроме этого еще и уравнение неверно уравнено:

Решение:



$$V(\text{CO}_2) = \frac{V}{V_m} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ моль}$$

$$V(\text{HCl}) = \frac{1}{2} V(\text{CO}_2) = \frac{1}{2} \cdot 0,1 = 0,05 \text{ моль}$$

Встречается также искажение понятия «массовая доля» – величины безразмерной. Она, как оказывается, может измеряться в моль:

№23. Дано:  $\text{MgCO}_3$  (м.р.в.),  $\text{HCl}$  (м.р.в.),  $V(\text{CO}_2) = 2,24 \text{ л}$

Решение:

$$2 \text{HCl} + \text{MgCO}_3 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{MgCl}_2$$

$$w = \frac{m_{\text{в.в.}}}{m_{\text{р.р.}}}$$

$$m_{\text{в.в.}} = \frac{m}{V} = 3,2$$

$$w(\text{HCl}) = \frac{3,2 \text{ моль}}{146 \text{ г}} = 0,02 \text{ моль}$$

Ответ: 0,02 моль

или в г:

$$w = \frac{146}{8,8} = 0,062$$

Ответ: 0,062

или в г/моль:

$$\text{Ответ: } w(\text{HCl}) = 13,22 \text{ г/моль.}$$

Ошибки возникают из-за элементарных математических вычислений:

$$w(\text{HCl}) = \frac{m_{\text{вещ-ва}}}{m_{\text{раствора}}} \cdot 100\% = \frac{7,32}{1462} \cdot 100\% =$$

3%

Ответ: 3%.

Массовая доля HCl в растворе равна 3%.

Или еще один пример:

Решение:



$$n(\text{CO}_2) = \frac{V}{V_m} = \frac{2,24\text{ л}}{22,4\text{ л/моль}} = 0,1\text{ моль}$$

$$2n(\text{CO}_2) \Rightarrow 0,2 \Rightarrow$$

$$n(\text{HCl}) = 0,2\text{ моль.}$$

$$m(\text{HCl}) = n \cdot M = 0,2\text{ моль} \cdot 36,5\text{ г/моль} = 7,3\text{ г}$$

$$M(\text{HCl}) = 1 + 35,5 = 36,5\text{ г/моль}$$

$$w(\text{HCl}) = \frac{m_{\text{вещ-ва}}}{m_{\text{р-ра}}} = \frac{7,3\text{ г}}{146\text{ г}} = 0,05\text{ или } 5\%$$

Или из-за забывчивости стандартных величин, например, молярного объема:

2.1.

Дано:

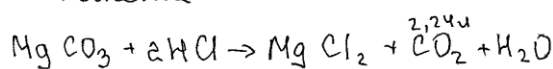
$$m(\text{р-ра}) = 1462$$

$$V(\text{CO}_2) = 2,24\text{ л}$$

Найти:

$$w(\text{HCl}) = ?$$

Решение



$$n(\text{CO}_2) = \frac{2,24\text{ л}}{22,4\text{ л/моль}} = 0,1\text{ моль}$$

$$n(\text{HCl}) = 2 \cdot n(\text{CO}_2) = 2 \cdot 0,1\text{ моль} = 0,2\text{ моль}$$

$$M(\text{HCl}) = 1 + 35,5 = 36,5\text{ г/моль}$$

$$m(\text{HCl}) = n(\text{HCl}) \cdot M(\text{HCl}) = 0,2\text{ моль} \cdot 36,5\text{ г/моль} = 7,3\text{ г}$$

$$w(\text{HCl}) = \frac{m(\text{HCl})}{m(\text{р-ра})} \cdot 100\% = \frac{7,3\text{ г}}{1462\text{ г}} \cdot 100\% = 0,5 \cdot 100\% = 50\%$$

Ответ:  $w(\text{HCl}) = 50\%$

Встречается «смешанные» способы решения задач – и через количество вещества и через метод пропорции, когда количество вещества сравнивают по уравнению реакции, а в молекулярную массу закладывают коэффициент, отсюда и ошибка (хотя ответ верный – совпадение):

21.

Дано:  
 $m_{\text{г-ра}}(\text{HCl}) = 146 \text{ г}$   
 $V(\text{CO}_2) = 2,24 \text{ л}$   
 $W(\text{HCl}) = ?$

Решение:  
 $2\text{HCl} + \text{MgCO}_3 = \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$   
 $n(\text{CO}_2) = \frac{2,24 \text{ л}}{22,4 \text{ л}} = 0,1 \text{ моль}$   
 $n(\text{CO}_2) = n(\text{HCl})$   
 $M(\text{HCl}) = 73 \text{ г/моль}$   
 $m(\text{HCl}) = 73 \text{ г/моль} \cdot 0,1 \text{ моль} = 7,3 \text{ г}$   
 $W(\text{HCl}) = \frac{7,3 \text{ г}}{146 \text{ г}} = 0,05$

Ответ: массовая доля  
 гидрохлорида в растворе её кислоты  
 равна: 0,05

Рассмотрим ошибки из другого варианта.

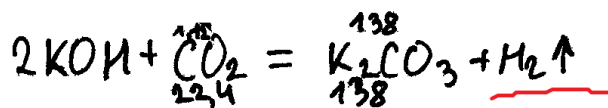
Пример 18 (внизу в таблице указан % ответов):

21

После пропускания через раствор гидроксида калия 1,12 л углекислого газа (н.у.) получили 138 г раствора карбоната калия. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе.

не приступал		0 баллов		1 балл		2 балла		3 балла	
кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%
8	12,70	10	15,87	14	22,22	2	3,17	29	46,03

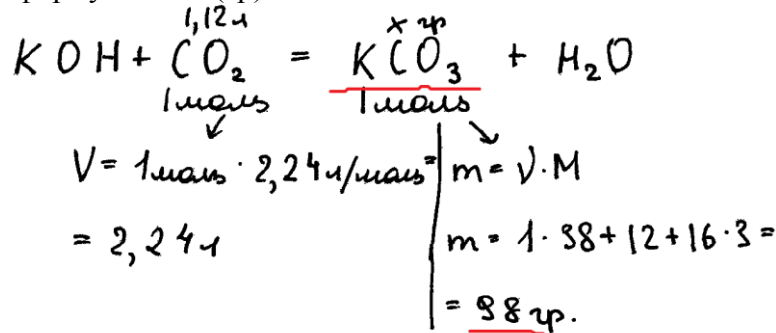
С химической стороной задачи в основном учащиеся справляются, но некоторые из экзаменуемых не знают, что кислотно-основные взаимодействия приводят к образованию воды, а не водорода:



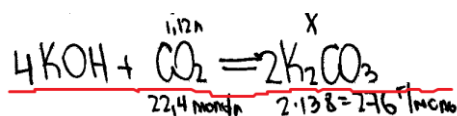
И даже пытаются исправить ситуацию, подбирая коэффициенты:



Неверна формула карбоната калия, да и единицы измерения массы часто имеют потребительскую форму записи (гр):



Теряют вещества в реакции (воду):



Некоторые не умеют читать текст задачи и отнесение значения величин путают. Так объем углекислого газа был приписан раствору гидроксида калия, и к тому же объем раствора спутали с объемом газа:

*№21.*

*Дано:*

$V_{\text{р-ра}}(\text{KOH}) = 1,12 \text{ л.}$

$M_{\text{р-ра}}(\text{K}_2\text{CO}_3) = 138$

$W(\text{K}_2\text{CO}_3) = ?$

*Решение:*

$$\frac{2 \text{ KOH} + \text{CO}_2}{2 \text{ моль} \quad 1 \text{ моль}} \rightarrow \frac{\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}}{1 \text{ моль} \quad 1 \text{ моль}}$$

$$n(\text{KOH}) = \frac{V}{V_m} = \frac{1,12 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,05 \text{ моль.}$$

$$\frac{0,05}{2} = \frac{x}{1}$$

$$2x = 0,05$$

$$x = 0,025$$

$$n(\text{K}_2\text{CO}_3) = 0,025 \text{ моль.}$$

По-прежнему встречаются ошибки в расчетах молярной массы:

$$m(\text{K}_2\text{CO}_3) = 0,05 \text{ моль} \cdot \underline{140 \text{ г/моль}} = 7 \text{ г}$$

$$M(\text{K}_2\text{CO}_3) = 39 \cdot 2 + 12 + 16 \cdot 3 = \underline{138 \text{ г/моль.}}$$

$$M(\text{KOH}) = 39 + 16 + 1 = \underline{55 \text{ г/моль}}$$

В основном учащиеся решают задачи методом пропорции («крест на крест»), а не классическим (рациональным) способом – через количество вещества, что затем сказывается на результатах ЕГЭ по химии (задания 39 и 40). У некоторых отсутствует представление о растворах, элементарных понятиях – молярный объем, молярная масса, масса и массовая доля и т.д., часто встречаются математические огрехи.

В задании 22 (C03) проверяется **умение** определять возможность протекания реакций ионного обмена и составлять уравнения химических реакций.

С этим заданием учащиеся справились на «удовлетворительно» – **38,67 %** и набрали **1,93** первичных балла (в прошлом году **26,66 %** и **1,34** первичных балла). Во всех вариантах необходимо было получить в две стадии сложное вещество из предложенного списка реактивов (веществ были даны в виде химических формул или их названий), описать признаки реакций и составить сокращенное ионное уравнение для второй реакции. Задание 22 (C03) в среднем не пытались выполнить 17 экзаменуемых (14,17 %) (в прошлом году 30 и 27,77 %). По сложности оба варианта оказались приблизительно равноценны – 40,70 % и 36,83 %.

**Пример 19** (внизу в таблице указан % ответов):

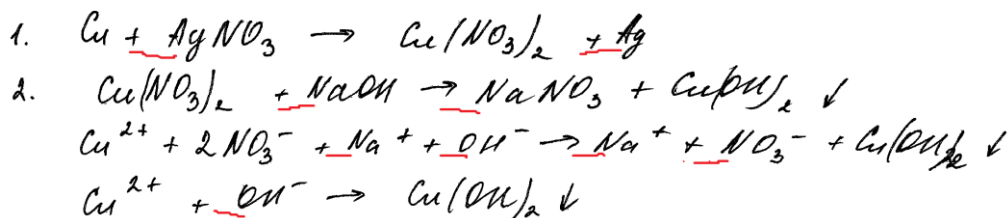
**22**

Даны вещества:  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{ZnSO}_4$ ,  $\text{Cu}$ ,  $\text{NaOH}$ , раствор  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Используя воду и необходимые вещества только из этого списка, получите в две стадии гидроксид меди (II). Опишите признаки проводимых реакций. Для второй реакции напишите сокращённое ионное уравнение реакции.

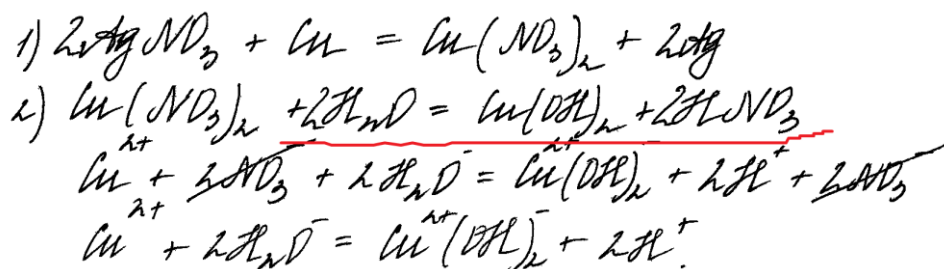
не приступал		0 баллов		1 балл		2 балла		3 балла		4 балла		5 баллов	
кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%
7	12,28	9	15,79	11	19,30	3	5,26	11	19,30	14	24,56	2	3,51

Лишь два экзаменуемых (3,51 %) полностью справились с данным вариантом задания, а 16 (28,07 %) – не приступали к решению задачи или не набрали ни одного балла.

Даже у тех, кто справился с выбором правильного алгоритма нарушаются элементарные правила при составлении молекулярного уравнения – уравнивать коэффициенты и указать признаки реакции:

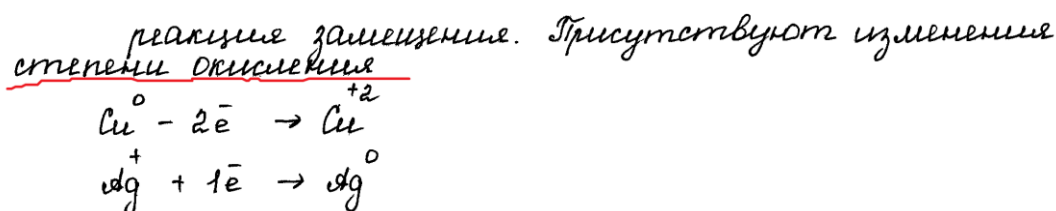


Пытались даже писать уравнения гидролиза:

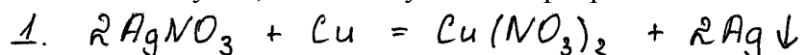


Вследствие слабых практических навыков у учащихся наблюдается слабое представление о веществах – серебре, нитратах серебра и меди (II), признаках реакции:

3. Для первой реакции:

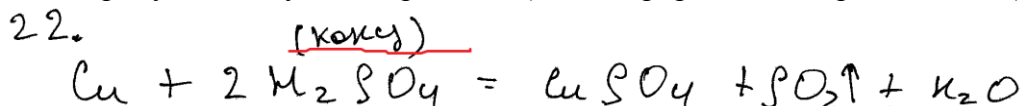


Серебро по реакции замещения осаждается на меди (проволока или пластина) в виде рыхлого серого налета. И здесь учащиеся путают получение серебра электрохимическим путем, когда получается серебристо-белое покрытие:

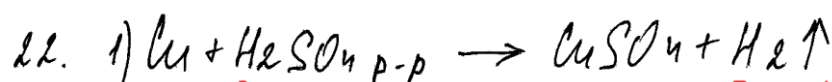


(при взаимодействии раствора темно-серого цвета с красно-желтым металлом в осадок белая серебристо-белого цвета).

Сами придумывают условия реакции (концентрированная серная кислота):

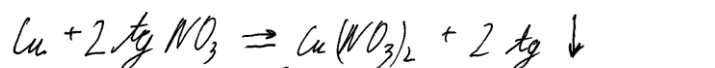


Не знакомы некоторые учащиеся со свойствами меди:

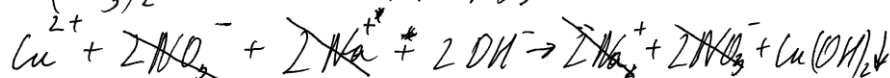
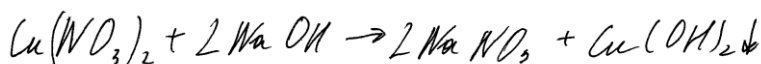


Практически не встречался признак реакции – образование голубой окраски раствора нитрата меди (II). Многие не отмечали цвет осадков, указывая только признак реакции – осадок серебра или гидроксида меди (II).





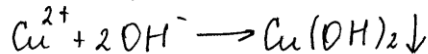
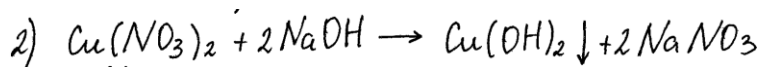
признак: появление осадка серебра



признак реакции: появление осадка черного цвета меди.

или неверный цвет осадка:

1)  $\text{Cu} + 2\text{AgNO}_3 \Rightarrow \text{Cu(NO}_3)_2 + 2\text{Ag} \downarrow$  - мы видим выпадение осадка белого цвета.



выпадение черного осадка  $\text{Cu(OH)}_2 \downarrow$  (гидроксид меди II) - искомого вещества

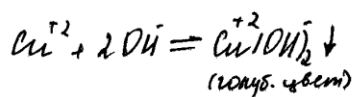
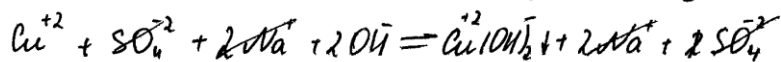
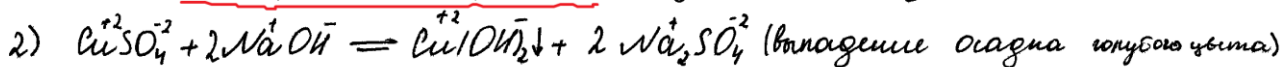
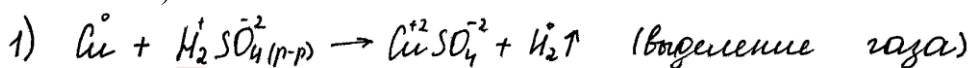
2)  $\text{Cu(NO}_3)_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Cu(OH)}_2 + 2\text{NaNO}_3$  - появление белого осадка.

или отсутствие признаков:

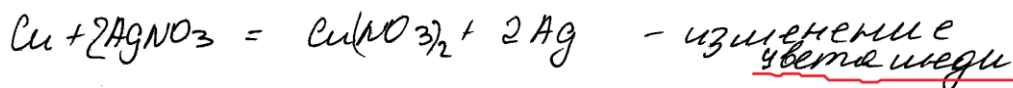


видимые признаки реакции отсутствуют

Задание 22 построено на последовательности реакций. Если первое уравнение не верно, то и второе – за ним оказывается неправильным. И формально экспертам удастся ставить баллы за сокращенное уравнение и за признак реакции (два балла из пяти возможных):



Встречались и «уходящие» признаки:



Аналогичные ошибки можно наблюдать и во втором варианте:

Пример 20 (внизу в таблице указан % ответов):

22

Даны вещества: Cu, MgO, HCl(p-p), CuSO<sub>4</sub>, NaOH, AgNO<sub>3</sub>. Используя воду и необходимые вещества только из этого списка, получите в две стадии оксид меди (II). Опишите признаки проводимых реакций. Для реакции ионного обмена напишите сокращенное ионное уравнение реакции.

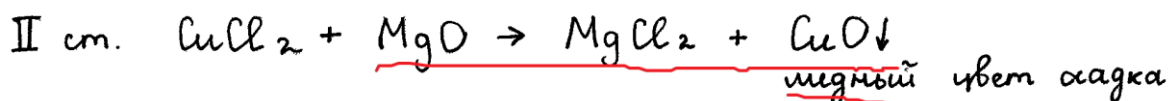
не приступал		0 баллов		1 балл		2 балла		3 балла		4 балла		5 баллов	
кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%
10	15,87	13	20,63	9	14,29	8	12,70	9	14,29	6	9,52	8	12,70

Восемь экзаменуемых (12,70 %) полностью справились с данным вариантом задания, а 23 (36,50 %) – не приступали к решению задачи или не набрали ни одного балла.

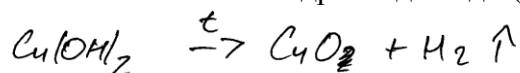
Неверное представление о веществах. Нерастворимые в воде вещества пытаются подвергнуть реакции обмена:



Отсутствие знаний свойств металла меди и способов получения оксида меди (II):



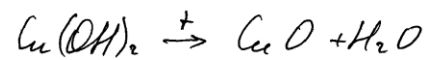
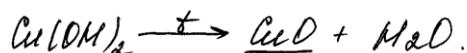
Отсутствие знаний свойств гидроксида меди (II):



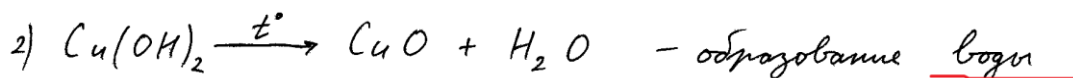
выделение газа без цвета и запаха  
имеется черный осадок ( $\text{CuO}$ )

Также отсутствует представление о признаках реакции:

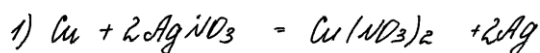
$\text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$  – нерастворимое основание, разлагается при нагревании с образованием оксидов.



Признаки реакции: изменение цвета.



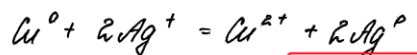
Некоторые учащиеся не обратили внимание на подсказку в задании – для реакции ионного обмена напишите сокращенное ионное уравнение реакции – значит одно из двух реакций это реакция ионного обмена. Отсюда и неправильно представлена первая реакция (якобы альтернативный способ получения) и как следствие сокращенного ионного уравнения:



При проведении этой реакции мы получим серебро (Ag).



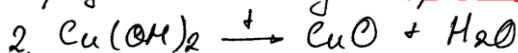
При разложении  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  получается CuO (черный порошок),  $\text{NO}_2$  (бурый газ),  $\text{O}_2$  (кислород).



Некоторые учащиеся умеют правильно отражать химические свойства веществ, но совершенно не имеют практических навыков и реакцию разложения принимают за диссоциацию:



образование осадка красного цвета.



при нагревании вещество диссоциирует, вода испаряется и в конце образуется CuO (оксид меди II)

Таким образом, у экзаменуемых отсутствует навык составления алгоритма решения задач, связанных с реакциями ионного обмена. Анализ проверенных работ показывает, что не хватает практических навыков работы учащихся с веществами.

В качестве рекомендации для учителей можно предложить следующий алгоритм решения задания 22:

- 1) попытаться составить схему превращений, начиная с того элемента-металла, который входит в состав требуемого в итоге вещества;
- 2) обратить внимание при этом на агрегатное состояние исходных и полученных веществ (твердое растворяется, растворимое выпадает в осадок или выделяется газ, как правило, – это побочные продукты);
- 3) не забывать пользоваться таблицей растворимости.

## 7. Выводы и рекомендации

Анализ статистических данных о выполнении выпускниками основной школы заданий КИМ ОГЭ по химии 2015 г. позволяет сформулировать следующие выводы (повторяющиеся из года в год по итогам общероссийского экзамена):

1. Контрольные измерительные материалы основной государственного (итоговой) экзамена по химии позволяют объективно оценить знания и умения выпускников основной школы, выбравших экзамен по химии, и определить степень их готовности к обучению в профильных классах старшей школы и дальнейшей аттестации в виде ЕГЭ.
2. Выбор учащимися IX классов экзамена по химии был более осознанным по сравнению с прошлым годом.
3. По-прежнему наблюдается большая разница в знаниях между сельскими и городскими учащимися ОУ. Это становится заметно при проверке заданий повышенного и особенно высокого уровня сложности.
4. Учащиеся еще слабо знакомы с базой данных заданий ОГЭ и как следствие ими слабо отработан алгоритм их решения.
5. Наибольшие затруднения практически у всех групп экзаменуемых вызвали задания, направленные на проверку знаний и умений, формируемых при выполнении реального химического эксперимента, а также в процессе

жизнедеятельности учащегося. Это обусловлено тем, что для их выполнения требуется умение соединять теоретические знания и модельные представления с реальными объектами, с которыми сталкивается человек в повседневной жизни.

В целях повышения качества подготовки по химии выпускников основной школы рекомендуются следующие меры:

- тщательнее отрабатывать материал: практико-ориентированного направления, в том числе, имеющий непосредственное отношения к реальным жизненным ситуациям; содержащий сведения о роли веществ в различных отраслях промышленности, сельском хозяйстве, быту, их грамотном хранении и применении;
- при выполнении реального химического ученического эксперимента больше внимания уделять формированию следующих умений: наблюдать, описывать свойства веществ, фиксировать результаты опытов и формулировать выводы;
- продолжить работу по формированию у учащихся таких общеучебных умений, как извлечение и переработка информации (например, типичные окислители и восстановители), представленной в различном виде (текст, таблица, график, схема, диаграмма), а также умения представлять переработанные данные в различной форме;
- при отработке материала использовать все многообразие существующих заданий с различными алгоритмами решения, в том числе нетестовой формы;
- при решении задач на нахождение массовой доли вещества в растворе, объема или массы вещества использовать способ решения через количество вещества.

#### **8. Анализ работы конфликтных комиссий**

Апелляций по результатам ОГЭ по химии в Алтайском крае не поступало.

Заместитель председатель предметной комиссии ЕГЭ и ОГЭ  
по химии в Алтайском крае,  
кандидат хим. наук, доцент

И.Б. Катраков