

Реестр затруднений обучающихся по итогам анализа результатов ГИА по образовательным программам основного общего образования по химии

Содержание ОГЭ по химии определяется инвариантным ядром содержания химического образования основной школы и находит отражение в Федеральном компоненте государственного образовательного стандарта основного общего образования по химии. Контрольные измерительные материалы (далее – КИМ) ОГЭ по химии учитывают специфику учебного предмета «Химия», его цели и задачи, исторически сложившуюся структуру химического образования. Задания КИМ контролируют степень овладения знаниями и умениями курса химии и проверяют сформированность у выпускников химической компетентности.

Контрольные измерительные материалы, которые использовались при проведении ОГЭ по химии в 2019 г., по своей содержательной основе, структуре и типологии заданий были аналогичны КИМ 2018 г. Каждый экзаменационный вариант состоял из двух частей. Часть 1 содержала 19 заданий с кратким ответом, в их числе 15 заданий базового уровня сложности и 4 задания повышенного уровня сложности. Задания базового уровня сложности представлены заданиями на выбор одного ответа из четырех предложенных и на определение верности двух суждений. Задания повышенного уровня сложности состоят из заданий на множественный выбор и на установление соответствия между элементами двух множеств.

Часть 2 состояла из 3 заданий высокого уровня сложности с развернутым ответом, где в первом задании необходимо было расставить коэффициенты в уравнении химической реакции по электронному балансу. Второе задание представляло решение расчетной задачи с применением математических навыков. Третье задание предполагало составить две последовательные химические реакции, используя набор веществ и растворов на основании качественных признаков.

В Челябинской области выбрана первая модель с выполнением «мысленного эксперимента».

Экзаменационная работа была направлена на проверку усвоения выпускниками важнейших знаний, представленных в содержательных блоках курса химии: «Вещество», «Химическая реакция», «Элементарные основы неорганической химии. Представления об органических веществах», «Методы познания веществ и химических явлений», «Химия и жизнь» и предметных умений и видов познавательной деятельности, что позволяет охватить основное содержание курса и обеспечить валидность контрольных измерительных материалов.

В экзаменационных материалах достаточно высока доля заданий по разделу «Элементарные основы неорганической химии. Представления об органических веществах» (31,2%), поскольку в этом блоке рассматриваются актуальные для учащихся вопросы, а также интегрируются и обобщаются фактические знания, полученные на уровне основного общего образования, рассматриваются закономерности изменения свойств химических элементов и веществ по группам и периодам, общие свойства металлов и неметаллов, основные классы неорганических веществ, признаки и условия протекания химических реакций, особенности протекания реакций ионного обмена и окислительно-восстановительных реакций. Кроме того, экзаменационные материалы предусматривают проверку результатов усвоения знаний и овладения умениями учащихся на разных уровнях: воспроизведение знаний; применение знаний и умений в знакомой, измененной и новой ситуациях.

Результаты выполнения заданий экзаменационной работы по учебному предмету «Химия» с указанием среднего процента выполнения по каждому заданию представлены в таблице 1.

Статистический анализ выполняемости заданий и групп заданий КИМ ОГЭ в 2019 году

Таблица 1

| Обознач. задания в работе | Проверяемые элементы содержания / умения | Уровень сложности задания | Средний процент выполнения ¹ | Процент выполнения по региону в группах, получивших отметку | | | |
|---------------------------|--|---------------------------|---|---|-------|-------|-------|
| | | | | «2» | «3» | «4» | «5» |
| 1 | Строение атома. Строение электронных оболочек атомов первых 20 элементов Периодической системы Д.И. Менделеева | Б | 88,85 | 70,97 | 91,14 | 95,11 | 98,20 |
| 2 | Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева | Б | 67,52 | 29,03 | 64,74 | 80,62 | 95,69 |
| 3 | Строение молекул. Химическая связь: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, металлическая | Б | 67,71 | 22,58 | 62,14 | 88,53 | 97,57 |
| 4 | Валентность химических элементов. Степень окисления химических элементов | Б | 64,30 | 25,81 | 62,52 | 76,78 | 92,09 |
| 5 | Простые и сложные вещества. Основные классы неорганических веществ. Номенклатура неорганических соединений | Б | 65,77 | 35,48 | 57,23 | 76,54 | 93,81 |
| 6 | Химическая реакция. Условия и признаки протекания химических реакций. Химические уравнения. Сохранение массы веществ при химических реакциях Классификация химических реакций по различным признакам: количеству и составу исходных и полученных веществ, изменению степеней окисления химических элементов, поглощению и выделению энергии | Б | 64,13 | 22,58 | 54,91 | 83,88 | 95,14 |
| 7 | Электролиты и неэлектролиты. Катионы и анионы. Электролитическая диссоциация кислот, щелочей и солей (средних) | Б | 66,90 | 32,26 | 52,41 | 84,75 | 98,20 |
| 8 | Реакции ионного обмена и условия их осуществления | Б | 60,47 | 9,68 | 52,60 | 83,82 | 95,77 |

¹ Для политомических заданий (максимальный первичный балл за выполнение которых превышает 1 балл), средний процент выполнения задания вычисляется как сумма первичных баллов, полученных всеми участниками, выполнявшими данное задание, отнесенная к количеству этих участников.

| Обозначение задания в работе | Проверяемые элементы содержания / умения | Уровень сложности задания | Средний процент выполнения ¹ | Процент выполнения по региону в группах, получивших отметку | | | |
|------------------------------|---|---------------------------|---|---|-------|-------|-------|
| | | | | «2» | «3» | «4» | «5» |
| 9 | Химические свойства простых веществ: металлов и неметаллов | Б | 55,88 | 45,16 | 42,87 | 59,60 | 75,88 |
| 10 | Химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных | Б | 52,31 | 16,13 | 37,67 | 65,08 | 90,37 |
| 11 | Химические свойства оснований. Химические свойства кислот | Б | 59,32 | 16,13 | 50,77 | 77,36 | 93,03 |
| 12 | Химические свойства солей (средних) | Б | 60,18 | 16,13 | 46,82 | 80,97 | 96,79 |
| 13 | Чистые вещества и смеси. Правила безопасной работы в школьной лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Человек в мире веществ, материалов и химических реакций. Проблемы безопасного использования веществ и химических реакций в повседневной жизни. Разделение смесей и очистка веществ. Приготовление растворов. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия | Б | 51,33 | 45,16 | 46,05 | 52,10 | 62,02 |
| 14 | Степень окисления химических элементов. Окислитель и восстановитель. Окислительно-восстановительные реакции | Б | 61,63 | 9,68 | 52,99 | 86,61 | 97,26 |
| 15 | Вычисление массовой доли химического элемента в веществе | Б | 66,09 | 19,35 | 60,69 | 88,01 | 96,32 |
| 16 | Периодический закон Д.И. Менделеева. Закономерности изменения свойств элементов и их соединений в связи с положением в Периодической системе химических элементов | П | 67,04 | 37,10 | 57,90 | 78,64 | 94,52 |
| 17 | Первоначальные сведения об органических веществах: предельных и непредельных углеводородах (метане, этане, этилене, ацетилене) и кислородсодержащих веществах: спиртах (метаноле, этаноле, глицерине), карбоновых кислотах | П | 54,48 | 35,48 | 44,36 | 57,63 | 80,46 |

| Обознач. задания в работе | Проверяемые элементы содержания / умения | Уровень сложности задания | Средний процент выполнения ¹ | Процент выполнения по региону в группах, получивших отметку | | | |
|---------------------------|---|---------------------------|---|---|-------|-------|-------|
| | | | | «2» | «3» | «4» | «5» |
| | (уксусной и стеариновой). Биологически важные вещества: белки, жиры, углеводы | | | | | | |
| 18 | Определение характера среды раствора кислот и щелочей с помощью индикаторов. Качественные реакции на ионы в растворе (хлорид-, сульфат-, карбонат-ионы, ион аммония). Получение газообразных веществ. Качественные реакции на газообразные вещества (кислород, водород, углекислый газ, аммиак) | П | 40,89 | 16,13 | 19,61 | 43,98 | 83,87 |
| 19 | Химические свойства простых веществ. Химические свойства сложных веществ | П | 41,89 | 12,90 | 23,99 | 51,75 | 78,94 |
| 20 | Степень окисления химических элементов. Окислитель и восстановитель. Окислительно-восстановительные реакции | В | 58,78 | 4,30 | 49,07 | 85,20 | 96,55 |
| 21 | Вычисление массовой доли растворенного вещества в растворе. Вычисление количества вещества, массы или объема вещества по количеству вещества, массе или объему одного из реагентов или продуктов реакции | В | 42,70 | 0,00 | 14,23 | 63,37 | 93,19 |
| 22 | Химические свойства простых веществ. Химические свойства сложных веществ. Взаимосвязь различных классов неорганических веществ. Реакции ионного обмена и условия их осуществления | В | 26,43 | 0,00 | 5,45 | 27,39 | 72,87 |

По результатам анализа выполнения экзаменационной работы по учебному предмету «Химия» были выделены 4 группы участников ОГЭ:

1 группа - группа участников ОГЭ по учебному предмету «Химия», набравших первичные баллы в интервале 0 – 8, получивших оценку «2»;

2 группа - группа участников ОГЭ по учебному предмету «Химия», набравших первичные баллы в интервале 9 – 17 и получивших оценку «3»;

3 группа - группа участников ОГЭ по учебному предмету «Химия», набравших первичные баллы в интервале 18 – 26 и получивших оценку «4»;

4 группа - группа участников ОГЭ по учебному предмету «Химия», набравших первичные баллы в интервале 27–34 и получивших оценку «5».

При анализе результатов выполнения заданий №№ 1 – 22 по каждой группе участников учитывалось, что элементы содержания считаются освоенными, а умения – сформированными, если процент выполнения задания, проверяющего данный элемент, равен или выше 50%.

Средний процент выполнения задания части 1 участниками, получившими на ОГЭ оценку «4» и оценку «5» (3 и 4 группы) составил 77,41% и 91,36% соответственно, что свидетельствует об овладении ими базовым ядром содержания химического образования и сформированности у них основных видов учебной деятельности.

Часть учащихся, получивших оценку «3» (2 группа) смогла достичь заявленного уровня освоения знаний и сформированности умений. Результаты выполнения заданий участниками состояли в интервале 19,61% – 91,14%, средний процент составил 51,65%.

Участники, получившие оценку «2» (1 группа) показали низкие результаты по заданиям части 1, результаты выполнения которых распределились в интервале 9,68% – 70,97%, средний процент выполнения – 27,24%.

Результаты ОГЭ по химии свидетельствуют, что у всех групп выпускников слабо сформированы знания химических свойств простых и сложных веществ, правила безопасной работы в школьной лаборатории, на определение характера среды раствора кислот и щелочей с помощью качественных ионов.

Анализ выполнения заданий части 1 экзаменуемыми с различным уровнем подготовки свидетельствует о недостаточной сформированности у выпускников умений характеризовать взаимосвязь между составом, строением и свойствами неорганических веществ; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для безопасного обращения с веществами и материалами, распознавать опытным путем вещества по наличию в их растворах качественных ионов.

Менее 20% участников группы 1 справились с заданиями №№ 6,11,15,18,19 части 1:

– доля справившихся с выполнением задания № 6 – знания о химических реакциях, условиях и признаках их протекания, умение определять типы химических реакций и составлять химические уравнения составила 10,2%;

– доля справившихся с выполнением задания № 11 – знания химических свойств серной кислоты составила 14,29%;

– доля справившихся с выполнением задания № 15 – умение вычислять массовую долю химического элемента по формуле соединения составила 16,33%;

– доля справившихся с выполнением задания № 18 – умение распознавать опытным путем кислоты, щелочи и соли по наличию в их растворах гидроксид-, фосфат-, карбонат-ионов составила 14,29%;

– доля справившихся с выполнением задания № 19 – на соответствие между веществами и реагентами, с которыми эти вещества могут взаимодействовать – умение применить знания химических свойств сложных веществ: гидроксида бария, оксида алюминия и хлорида меди составила – 10,2%.

Более 50% участников группы 1 по учебному предмету «Химия» достигли заявленного уровня освоения знаний и сформированности умений при выполнении заданий №№ 1, 16, 17 части 1:

– доля справившихся с выполнением задания № 1 – знания строения атома и электронных оболочек атомов первых 20 элементов Периодической системы Д.И. Менделеева, умение составлять схемы строения атомов первых 20 элементов составила 85,71%;

доля справившихся с выполнением задания № 16 – умение объяснять и характеризовать закономерности изменения свойств элементов и их соединений в связи с положением в Периодической системе Д.И. Менделеева химических элементов составила 61,22%;

доля справившихся с выполнением задания № 17 – знания первоначальных сведений об органических веществах и кислородсодержащих веществах, умение характеризовать взаимосвязь между составом, строением и свойствами отдельных представителей органических веществ составила 55,1%.

Участники группы 2 достигли заявленного уровня освоения знаний и сформированности умений практически при выполнении всех заданий. Более 50% участников группы 2 по учебному предмету «Химия» достигли заявленного уровня освоения знаний и сформированности умений при выполнении заданий №№ 1-,3,7,8,12-14, 16, 17 части 1:

- доля справившихся с выполнением задания № 2 – знание и понимание смысла Периодического закона и Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева, умение объяснять закономерности изменения строения атомов, свойств элементов в пределах малых периодов и главных подгрупп составила 62,94%;

- доля справившихся с выполнением задания № 3 – знания о строении молекул и умение определять вид химической связи в соединениях составила 56,47%;

- доля справившихся с выполнением задания № 8 – знания о реакциях ионного обмена, умение определять возможность их протекания составила 52,65%;

- доля справившихся с выполнением с заданием № 12 – знания химических свойств средних солей составила 57,65%;

- доля справившихся с выполнением задания № 13 – знания о чистых веществах и смесях, правилах безопасной работы в школьной лаборатории, умение использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни составила 71,18%;

- доля справившихся с выполнением задания № 14 – умение определять степень окисления химических элементов, окислитель и восстановитель составила 61,18%;

- доля справившихся с выполнением задания № 16 – умение характеризовать химические элементы (от водорода до кальция) на основе их положения в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева составила 89,71%;

- доля справившихся с выполнением задания № 17 – знания первоначальных сведений об органических и кислородсодержащих веществах, умение характеризовать взаимосвязь между составом, строением и свойствами отдельных представителей составила 67,06%.

Затруднения у учащихся группы 2 вызвали задания №№ 4, 18,19.

- доля справившихся с выполнением задания № 4 – умение определять валентность и степень окисления химических элементов составила 37,35%;

- доля справившихся с выполнением задания № 18 составила 30%;

- доля справившихся с выполнением задания № 19 составила 42,35%.

Участники группы 3 выполнили все задания части 1. Затруднение вызвало задание № 4. Доля выполнения задания составила 47,41%. Успешное выполнение заданий учащимися группы 3 свидетельствует о хорошем усвоении учащимися базовым ядром содержания химического образования и сформированности у них основных умений и навыков.

Участники группы 4 успешно справились со всеми заданиями части 1. Отличные результаты свидетельствуют об усвоении обучающимися базовым ядром содержания химического образования и сформированности у них основных умений и навыков. Более 90% учащихся группы 4 выполнили задания №№1-3,5-8, 11-19.

Задания части 2 направлены на проверку умений:

- составлять электронный баланс и уравнение окислительно-восстановительной реакции;

- объяснять обусловленность свойств и способов получения веществ их составом и строением, взаимосвязь неорганических веществ;

- проводить комбинированные расчеты по химическим уравнениям.

При анализе результатов выполнения заданий №№ 20–22 по каждой группе участников учитывалось, что элементы содержания считаются освоенными, а умения – сформированными, если процент выполнения задания, проверяющего данный элемент, равен или выше 50%.

Задание № 20 (средний процент выполнения задания – 58,78%) предполагает составить электронный баланс уравнения реакции на основании схемы окислительно-восстановительной реакции азотистой кислоты и хлора в водной среде, представленной в условии, определить окислитель и восстановитель.

38,78% участников 1 группы справились с заданием № 20. У экзаменуемых не сформированы умения определять степени окисления реагентов и продуктов реакции. Следовательно, выпускники не смогли применить необходимые знания и умение составить электронный баланс.

85% участников группы 2 справились с заданием № 20. У выпускников хорошо сформированы умения определять окислитель и восстановитель в химической реакции, но ими были допущены ошибки при составлении электронного баланса.

Процент выполнения задания № 20 участниками группы 3 и 4 составил соответственно 99,83% и 100%. У выпускников на высоком уровне сформированы умения определять степени окисления элементов, грамотно составлять электронный баланс, находить коэффициенты.

Выполнение задания № 21 предполагало сформированность комплексных умений проводить комбинированные расчеты по химическим уравнениям (средний процент выполнения задания – 42,7%).

Учащиеся группы 1 не преступили к выполнению задания № 21, тем самым показав не сформированность знаний химических свойств аммиака, в частности взаимодействия его с соляной кислотой, и умений применять математический расчет в решении задачи.

Логически обосновать взаимосвязь физических величин и определить искомую величину, смогли только 19,12% выпускников группы 2. Но при этом учащиеся допустили грубые ошибки в математических расчетах, тем самым показав слабую сформированность умений применять знания в измененной ситуации.

Процент выполнения участниками группы 3 – 77,46%, что свидетельствует о хорошей подготовке и сформированности практических умений составлять уравнение химической реакции аммиака с хлороводородом и выполнять количественные расчеты веществ по формулам при выполнении данного задания.

Участники группы 4 представили отличную подготовку, характеризующуюся высоким уровнем владения знаниями о протекании химических процессов и умениями выполнения расчетов. Процент выполнения задания участниками этой группы – 99,73%.

Средний балл выполнения задания № 22 составило 26,43%. Такой низкий процент выполнения объясняется спецификой задания. Выпускник должен владеть умением проводить «мысленный эксперимент», а также фактологическими знаниями о качественных реакциях и их признаках протекания. Задание носит практико-ориентированный характер и ориентировано на проверку умений планировать проведение эксперимента на основе предложенных веществ, описывать признаки протекания химических реакций, составлять молекулярное и сокращенное ионное уравнения реакций.

Участники группы 1 не приступили к выполнению задания № 22, что констатирует об отсутствии у них необходимых знаний.

4,12 % выпускников группы 2 справились с данным заданием. Низкий процент выполнения задания указывает на отсутствие у экзаменуемых системы знаний о классификации химических реакций, умений работать с текстовой информацией химического содержания. При выполнении задания выпускники допустили грубые ошибки в написании сокращенного ионного уравнения реакции.

23,37 % выпускников группы 3 выполнили данное задание. Участники испытывали затруднения в получении вещества – хлорида алюминия в две последовательные стадии с

использованием воды и необходимых веществ из приведенного списка. Низкий процент свидетельствует о недостаточном умении использовать комплексные знания химических свойств сложных веществ с учетом указанных условий проведения реакции между ними.

Участники с высоким уровнем подготовки хорошо справились с получением вещества в две стадии; согласно правилу, составили сокращенное ионное уравнение. Процент выполнения задания выпускниками группы 4 составляет 69,11%.

Проведенный анализ результатов позволяет сделать вывод о том, что в 2019 г. учащиеся с неудовлетворительной подготовкой не усвоили элементы содержания заданий части 2, в которых требовалось воспроизвести и применить знания в измененной ситуации. Таким образом, у выпускников группы 1 несформированы знания и умения по предмету, что говорит о необоснованности выбора ими ОГЭ по химии в качестве экзамена по выбору.

На удовлетворительном уровне выполнение заданий части 2 участниками группы 2, что позволяет говорить об отсутствии у них полноценной системы химических знаний.

Результаты выполнения заданий выпускниками группы 3 свидетельствуют об отсутствии у них четко отработанной системы выполнения заданий части 2, в частности, задания с мысленным экспериментом. Наблюдается у выпускников этой группы недостаточная сформированность системы химических знаний и умений, позволяющих успешно справляться с заданиями высокого уровня сложности и применять знания в новой ситуации.

Выпускниками группы 4 все задания части 2 экзаменационной работы были выполнены с результатом от 72,87 до 96,55%, что свидетельствует о хорошем уровне сформированности практически всех умений, предусмотренных требованиями к уровню подготовки выпускников основной школы по химии. Но при этом наблюдается недостаточная сформированность у выпускников умений работать с информацией, преобразовывать ее в новую форму, позволяющая успешно справиться с практико-ориентированным заданием (№ 22).

Проведенный качественный анализ ответов выпускников позволил выявить проблемы, связанные с освоением некоторых элементов содержания и выявлением типичных ошибок и затруднений, а также определить основные направления подготовки выпускников общеобразовательных организаций к сдаче государственной итоговой аттестации по химии в 2019 году.

Анализ результатов ОГЭ по химии показал, что результаты выполнения экзаменационной работы в большей степени определяются типом заданий. Выпускники показали достаточно хорошие результаты при выполнении заданий части 1 на знания: понимание Периодического закона, строения атома и химических связей, валентностей и степени окисления элементов, расчет массовой доли элементов в соединениях, первоначальные знания об органической химии. У участников общеобразовательных организаций Челябинской области хорошо сформированы следующие виды учебной деятельности:

- умение составлять схемы строения атомов первых 20 элементов Периодической системы Д.И. Менделеева;
- умение определять степень окисления элемента в соединении;
- умение принадлежность веществ к определенному классу соединений;
- умение вычислять массовую долю химического элемента по формуле соединения;
- умение проводить множественный выбор.

Результаты выполнения заданий части 1 разными группами учащихся позволили выделить элементы содержания, а также предметные и общеучебные умения, которые у них сформированы на достаточно высоком уровне.

Участники, получившие оценку «2» (группа 1) наиболее успешно справились с заданиями, проверяющие знания тем «Периодический закон Д.И. Менделеева и строение атома химических элементов», «Закономерности изменения свойств элементов в Периодической системе Д.И. Менделеева», «Первоначальные сведения об органической

химии», а также показали сформированность общих учебных умений по осуществлению множественного выбора.

Выпускники группы 2, получившие оценку «3» показали хорошие знания по строению атома химических элементов, определению химических связей, степени окисления элементов, знания химических свойств простых веществ и оксидов. У экзаменуемых этой группы хорошо сформированы умения осуществлять множественный выбор, выполнять расчет массовых долей элементов в соединениях.

Участники группы 3 показали на высоком уровне знания и умения по химии: закономерности изменения строения атомов, свойств элементов в пределах малых периодов и главных подгрупп, окислительно-восстановительные реакции, признаки химических реакций, реакции ионного обмена, электролитическая диссоциация, умение вычислять массовую долю вещества в растворе.

Выпускники 9 классов продемонстрировали хороший уровень сформированности таких умений как: проводить множественный выбор; соотносить понятия и свойства веществ, проводить математический расчет при нахождении массовых долей элементов в соединениях.

Анализ выполнения заданий по содержательным блокам позволил выявить проблемное поле при подготовке учащихся к государственной итоговой аттестации в 9-х классах. Необходимо больше внимания уделить следующим разделам содержания химического образования за курс основной школы: «Классификация химических реакций по признакам реагирующих веществ», «Химические свойства простых и сложных веществ», «Окислительно-восстановительные реакции», «Реакции ионного обмена». Наибольшие затруднения у выпускников вызывали задания части 1 по выполнению вида учебной деятельности: умение устанавливать соответствие.

Необходимо организовать работу по формированию умений выявлять возможность протекания реакций ионного обмена, определять степени окисления в окислительно-восстановительных реакциях; характеризовать качественные реакции на ионы в растворе, использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.