

## ***Рекомендации для системы образования Брянской области по совершенствованию методики преподавания учебного предмета «Химия»***

Подводя итоги ОГЭ по химии в 2024-2025 учебном году, можно сделать следующий вывод: значительное количество выпускников 9-х классов, сдавших экзамен в формате ОГЭ в 2025 году, имеет достаточный уровень подготовки по химии для дальнейшего успешного ее изучения в старшей школе.

*Перечень элементов содержания/умений, навыков, видов познавательной деятельности, освоение которых школьниками Брянской области в целом можно считать достаточным*

Анализ результатов ОГЭ по химии в Брянской области в 2025 году показал, что выпускники в целом овладели основными элементами содержания химического образования и основными способами учебной деятельности. Все элементы содержания, умения, навыки, виды познавательной деятельности освоены ими в целом на достаточном уровне, так как результаты выполнения всех заданий базового уровня выше уровня освоения с процентом выполнения выше 50%, а результаты выполнения всех заданий повышенного и высокого уровня выше уровня освоения с процентом выполнения выше 15%.

В целом на достаточном уровне можно считать усвоение выпускниками таких элементов содержания курса химия, как: строение атома, закономерности изменений свойств элементов и соединений по Периодической системе, химическая связь, степень окисления химических элементов, классификация неорганических веществ, классификация химических реакций по изученным признакам, электролитическая диссоциация, реакции обмена, окислительно-восстановительные реакции, расчет массовой доли элемента в веществе, химические свойства простых веществ и классов неорганических веществ, первоначальные сведения об органических соединениях.

Выпускники овладели умениями:

- составлять: формулы важнейших неорганических соединений изученных классов; схемы, строения атомов первых 20 элементов Периодической системы Д.И. Менделеева;
- характеризовать: химические элементы (от водорода до кальция) на основе их положения в Периодической системе Д.И. Менделеева и особенностей строения их атомов; химические свойства веществ – представителей различных классов неорганических соединений;
- объяснять: физический смысл порядкового номера химического элемента, номеров группы (для элементов главных подгрупп) и периода в Периодической

системе, к которым принадлежит элемент; закономерности в изменении свойств химических элементов и их соединений; сущность химических реакций (окислительно-восстановительных);

- определять: принадлежность веществ к определенному классу неорганических веществ; тип химической реакции по известным классификационным признакам; вид химической связи и степень окисления элементов;

- вычислять: массовую долю химического элемента в веществе;

Следует отметить достаточный уровень химической грамотности и компетентности учащихся, владение специальными умениями и навыками, что привело к хорошим показателям выпускников школы. Выпускники 2025 года продемонстрировали сформированность основных общеучебных и специальных умений и навыков на базовом, повышенном и высоком уровне сложности, овладели основными элементами содержания химического образования и основными способами учебной деятельности по химии. Но неполные ответы на задания со свободным развернутым ответом, допущенные ошибки, слабое владение алгоритмами решения задач, написание уравнений, практическими умениями и навыками не позволили некоторым выпускникам получить желаемые результаты.

Выпускники показали удовлетворительный и достаточный уровень знаний тех элементов содержания курса «Химии», которые системно изложены в основных учебниках и учебных пособиях по химии основной школы.

*Перечень элементов содержания/умений, навыков, видов познавательной деятельности, освоение которых школьниками Брянской области нельзя считать достаточным*

Отметим, что в большей мере не сформированы не предметные, а метапредметные и личностные результаты обучения. Обучающиеся не видят преемственности разделов и тем школьного курса химии. Выученный материал не выстраивается для учеников в целостную общую картину химического знания, они не видят взаимосвязь изученных тем, в частности химических свойств основных классов соединений, а поэтому и заученный материал быстро забывается.

Участники ОГЭ испытывают трудности в решении познавательных заданий при любых (даже малейших) изменениях (новые формулировки задания, неоднозначность количества верных ответов), из чего можно сделать вывод, что все-таки при подготовке к ОГЭ участники ориентируются на алгоритмы, шаблоны, а не использование критического мышления, логических заключений, анализа приведенных данных и т.д.

На недостаточном уровне можно считать усвоение обучающимися таких элементов содержания курса химия как: взаимосвязь неорганических соединений; человек в мире веществ, материалов и химических реакций; проблемы безопасного

использования веществ и химических реакций в повседневной жизни; качественные реакции для распознавания неорганических веществ; вычисление массовой доли растворенного вещества в растворе, количества вещества, массы или объема вещества по количеству вещества, массе или объему одного из реагентов или продуктов реакции.

Выпускники не овладели на достаточном уровне умениями:

- объяснять: взаимосвязь веществ; сущность реакций ионного обмена;
- определять: возможность протекания реакций ионного обмена;
- вычислять массовую долю растворенного вещества в растворе; количество вещества, объем или массу вещества по количеству вещества, объему или массе реагентов или продуктов реакции;
- распознавать неорганические вещества на основе качественных реакций;
- планировать химический эксперимент.

Недостаточно высоким остается уровень применения теоретических основ химии на практике, слабая сформированность метапредметных умений и навыков

*Выводы о вероятных причинах затруднений и типичных ошибок обучающихся  
Брянской области*

Отмечая положительные результаты ОГЭ по химии учащихся 9 классов, нужно обратить внимание на следующее.

Вероятными причинами затруднений является большой теоретический материал по предмету химия, большое количество терминов. Не все учащиеся могут запомнить такой объем материала и систематизировать его на достаточно хорошем уровне. Наибольшие затруднения возникают у выпускников, обладающих низким уровнем сформированности универсальных учебных действий. Это можно объяснить недостаточно развитыми метапредметными навыками, функциональной грамотностью учащихся.

Неумение распределять время, нарушение логики в выводах также приводят к недостаточно высоким результатам. Кроме того, очень часто причиной неудач становится неверная запись ответов в бланках.

Основной причиной затруднений в выполнении заданий ОГЭ является отсутствие системы знаний. Обрывочные знания отдельных тем не способствуют развитию научного мировоззрения, не позволяют выстраивать причинно-следственные связи явлений, свободно владеть понятийным и символьным аппаратом химии. Следует обратить внимание на проведение обобщающих уроков. При обобщении и повторении решать комплексные, интегрированные задания, охватывающие материал нескольких тем и информацию из других областей знаний.

Тема «Химия и окружающая среда» одна из важных для повседневной жизни. По этой теме в ОГЭ по химии два задания, но знание правил безопасного обращения с веществами, используемыми в химической лаборатории, в повседневной жизни,

способов разделения смесей, правил поведения в целях сбережения здоровья и окружающей природной среды; понимание вреда воздействия на живые организмы определённых веществ; способов уменьшения и предотвращения их вредного воздействия – эти вопросы важны для всех людей.

Следует продолжать работу над повышением функциональной грамотности обучающихся.

Внимательное чтение, продумывание информации, выявление дефицита информации, а также точное изложение своих мыслей при оформлении письменных работ – залог выполнения заданий любой работы. Недостаточная сформированность умения работать с информацией привела многих участников экзамена к ошибочным ответам.

При решении расчетных задач участниками допускаются математические ошибки, на что влияют пробелы в некоторых темах по математике в среднем звене. При обучении в среднем звене математике следует обратить внимание на темы «Вычисление процента от числа», «Составление и решение пропорций», «Определение наименьшего общего кратного (НОК)», объясняя ученикам, что знания и умения по этим темам необходимы для усвоения других предметов и в повседневной жизни. А также решать практико-ориентированные задания по этим темам.

Получение высоких результатов на ОГЭ требует осознанного выбора обучающимися экзамена по химии, следовательно, и более тщательной подготовки к нему. В качестве причин затруднений, приведших к невысоким результатам выполнения заданий, которые нацелены на проверку знаний девятиклассниками свойств простых и сложных веществ, можно назвать отсутствие системности при их рассмотрении. То есть обучающиеся, как правило, знают о конкретных свойствах веществ, но недостаточно понимают закономерности их изменений по группам и периодам, не могут установить взаимосвязь между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать.

Одной из причин затруднений при выполнении заданий практико-ориентированного характера может служить факт замены проведения практических и лабораторных работ при изучении предмета демонстрационным экспериментом или сходными формами работы.

Следует отметить тот факт, что нередко при проведении эксперимента усилия учителя направлены лишь на отработку навыка записи обучающимися уравнений реакций, а это, несомненно, снижает значимость выработки у обучающихся практических умений и знаний правил техники безопасности.

### **Рекомендации по совершенствованию преподавания учебного предмета «Химия» всем обучающимся**

Проведенный анализ выполнения заданий КИМ ОГЭ по химии и выявленных типичных затруднений и ошибок позволяет дать следующие рекомендации, направленные на совершенствование организации и методики преподавания предмета «Химия» в Брянской области

○ *Учителям*

Анализируя причины неуспешности выпускников на ОГЭ 2025 года, можно выделить следующие проблемные зоны:

1. Необдуманый выбор предмета для сдачи ОГЭ. Это относится к категории, не преодолевшей минимальный порог баллов.
2. Несформированность ряда метапредметных навыков.
3. Слабая предметная подготовка по отдельным темам федеральной рабочей программы (ФРП) по химии.

Таким образом, составляющие успешности на государственной итоговой аттестации следует ранжировать следующим образом:

1. Личностные результаты: мотивированный (осознанный, заинтересованный, профессиональный) выбор химии. Если ученик хочет на высокие баллы сдать экзамен, значит, он будет к нему продуктивно готовиться.
2. Метапредметные результаты – это инструменты, которые позволят ученику «научиться», «умение учиться», то есть применять способы деятельности, ведущие к успешности.
3. Предметные результаты – это содержание предмета химии на уровне ООО. Именно в таком порядке и никак иначе следует ориентировать и учебные задания (задачи), разрабатываемые учителем и предъявляемые ученику.

Основная часть проблемных зон закладывается в 8 классе. Здесь идёт прочное закрепление начальных понятий химии, приобретение специальных предметных умений. Если ученик понял химию, приобрел так называемое «химическое видение» окружающих явлений, научился оперировать химическими знаками при их описании, приобрёл опыт практической деятельности, то в 9 классе он сможет расширить метапредметную и предметную составляющие на материале химии элементов.

Учителю важно донести ребёнку мысль, что химия на первоначальном этапе похожа на иностранный язык, на котором нужно научиться говорить и писать, а уже потом применять при осуществлении практической деятельности. При этом важно самому учителю постоянно обращать ребёнка к этой практике: жизненным ситуациям, химическим реакциям в быту и в промышленности, значению химии, её перспективам.

В 8 класс дети приходят уже с определённым уровнем метапредметных умений, опытом практико-ориентированной деятельности по естественно-научным

дисциплинам. И тут стоит сразу нацелить детей на возможный выбор экзамена по химии, объяснить его специфику. Разговор следует вести не только с учеником, но и с родителем. Начало ему положит *стартовая диагностика*, когда на первом же уроке начнут определяться мотивированная и немотивированная (на изучение химии) группы учащихся. Немотивированность может сохраниться (и даже закрепиться в первой же учебной четверти), если выявляется:

- недостаточный уровень функциональной грамотности
  - читательской грамотности – неверная интерпретация условия задания, неумение работать с разными формами представления информации, различными источниками,
  - математической грамотности, необходимой для решения расчётных задач (вычисление процента от числа, составление и решения пропорций, определение наименьшего общего кратного (НОК), округление чисел);
- недостаточность абстрактного мышления при оперировании символами (латинский алфавит), формулами (выражение из формулы неизвестного, подстановка в другую формулу);
- недостаточность внимания и долговременной памяти (забывание алгоритма).

На мотивацию работает и объективная оценка по предмету. Объективность в понимании ФГОС – это соответствие внешним оценочным процедурам, к которым относится ВПР и ГИА. Это означает, что учитель должен придерживаться предъявлению заданий и критериальности оценивания по рубриктору ВПР, дескрипторам ОГЭ и, что важно, учитывать рекомендации по оцениванию ИСМО <https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/10/metodicheskoe-posobie.-himiya.pdf>.

Анализ затруднений ОГЭ 2025 года позволяет сделать вывод, что учителю следует обратить особое внимание на усвоение обучающимися таких элементов содержания курса химия как:

- человек в мире веществ, материалов и химических реакций (8-9 класс);
- проблемы безопасного использования веществ и химических реакций в повседневной жизни (8-9 класс)
- правила работы в школьной лаборатории (8 класс)
- первоначальные понятия химии (!): признаки и условия протекания реакций, химический элемент, вещества простые и сложные, уравнение химической реакции, молекулярная масса, моль и молярная масса (8 класс)
- принципы классификации веществ и общие свойства классов, взаимосвязь неорганических соединений, специфические свойства веществ, качественные реакции для распознавания неорганических веществ, способы получения и химические свойства различных классов неорганических соединений (8, 9 класс)

- окислительно-восстановительные реакции (8 класс), реакции ионного обмена (9 класс)
- вычисление массовой доли растворенного вещества в растворе, количества вещества, массы или объема вещества по количеству вещества, массе или объему одного из реагентов или продуктов реакции (8 класс и закрепление в 9 классе)
- решение экспериментальных задач (8,9 класс).

Методические приёмы, которые помогут преодолеть затруднения ОГЭ 2025 по этому содержанию:

| <i>Затруднения, выделенные при выполнении заданий ОГЭ</i>                                                                                                                                                    | <i>Методы, приёмы, рекомендации</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| затруднения, связанные с навыками использования лабораторного оборудования, знания техники безопасности эксперимента, навыками планирования и проведения эксперимента; практическая ориентированность знаний | <p>Химия – прикладная наука.<br/>НЕ рекомендуется:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уменьшать время на практические работы,</li> <li>- заменять практические работы демонстрационными опытами,</li> <li>- показывать видео практических работ вместо их реального проведения,</li> <li>- заменять экспериментальные задачи, требующие реального проведения, виртуальными моделями, письменными отчётами без реально проведенного эксперимента,</li> </ul> <p>Допускается:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать капельные методы эксперимента</li> </ul> <p>Рекомендуется:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при подаче материала опираться на бытовые представления, промышленные процессы, связанные с получением и превращением веществ, применение веществ в перспективных областях деятельности государства,</li> <li>- показывать области применения химических знаний в различных профессиях, связанных не только с промышленной химией, но и сельским хозяйством, медициной,</li> <li>- влиянии веществ на состояние окружающей среды и здоровье человека,</li> </ul> <p>Для решения этой задачи следует обратиться к <i>учебным ситуациям</i> как методологической основе формирования функциональной (работающей) грамотности. Здесь можно использовать задания на естественно-научную грамотность банка ИСМО, ФИПИ, пособий издательства «Просвещение».</p> |
| четко разводить понятия «химический элемент» и «вещество»                                                                                                                                                    | <p>Рекомендуемая логика подачи материала:<br/><i>Объяснение, запись иерархии:</i><br/>Вспомним физику,<br/>тела состоят из веществ<br/>↓<br/>вещества из молекул<br/>↓<br/>молекулы из атомов</p> <p>Атомы бывают разные. Одинаковые по строению атомы называются «химический элемент» и обозначаются одним символом – «знаком химического элемента».</p> <p>Знак химического элемента – как буква химического алфавита.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |              |          |  |             |                |          |              |              |                |          |  |                  |       |              |  |                               |          |  |  |          |  |          |         |  |  |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------|----------|--|-------------|----------------|----------|--------------|--------------|----------------|----------|--|------------------|-------|--------------|--|-------------------------------|----------|--|--|----------|--|----------|---------|--|--|
| Затруднения, выделенные при выполнении заданий ОГЭ  | Методы, приёмы, рекомендации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |              |          |  |             |                |          |              |              |                |          |  |                  |       |              |  |                               |          |  |  |          |  |          |         |  |  |
|                                                     | <p>В русском алфавите один звук – одна или две буквы (кириллица). Из звуков складываются слова, из слов предложения, из них – речь.</p> <p>В химическом алфавите один вид атомов (один химический элемент - ХЭ) обозначается одной или двумя латинскими буквами. Из знаков ХЭ складываются формулы веществ, вещества вступают в реакции, те составляют цепочку превращений.</p> <p>Схема:</p> <p>звук → буква → слово → предложение → речь</p> <p>вид атома → ХЭ → формула → реакция → цепочка превращений</p> <p>Знаки ХЭ и их названия есть в ПСХЭ Д.И. Менделеева</p> <p>Названия ХЭ совпадают с названиями веществ, если они состоят только из одного ХЭ (из одинаковых атомов).</p> <p>Схема:</p> <table><tr><td>атомы</td><td>молекула</td><td>вещество</td><td></td></tr><tr><td>Н – водород</td><td>H<sub>2</sub></td><td>водород,</td><td rowspan="2">простые в-ва</td></tr><tr><td>О – кислород</td><td>O<sub>2</sub></td><td>кислород</td></tr><tr><td></td><td>H<sub>2</sub>O</td><td>вода,</td><td rowspan="2">сложные в-ва</td></tr><tr><td></td><td>H<sub>2</sub>O<sub>2</sub></td><td>перекись</td></tr><tr><td></td><td></td><td>водорода</td><td></td></tr><tr><td>знаки ХЭ</td><td>формулы</td><td></td><td></td></tr></table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | атомы    | молекула     | вещество |  | Н – водород | H <sub>2</sub> | водород, | простые в-ва | О – кислород | O <sub>2</sub> | кислород |  | H <sub>2</sub> O | вода, | сложные в-ва |  | H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> | перекись |  |  | водорода |  | знаки ХЭ | формулы |  |  |
| атомы                                               | молекула                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | вещество |              |          |  |             |                |          |              |              |                |          |  |                  |       |              |  |                               |          |  |  |          |  |          |         |  |  |
| Н – водород                                         | H <sub>2</sub>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | водород, | простые в-ва |          |  |             |                |          |              |              |                |          |  |                  |       |              |  |                               |          |  |  |          |  |          |         |  |  |
| О – кислород                                        | O <sub>2</sub>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | кислород |              |          |  |             |                |          |              |              |                |          |  |                  |       |              |  |                               |          |  |  |          |  |          |         |  |  |
|                                                     | H <sub>2</sub> O                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | вода,    | сложные в-ва |          |  |             |                |          |              |              |                |          |  |                  |       |              |  |                               |          |  |  |          |  |          |         |  |  |
|                                                     | H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | перекись |              |          |  |             |                |          |              |              |                |          |  |                  |       |              |  |                               |          |  |  |          |  |          |         |  |  |
|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | водорода |              |          |  |             |                |          |              |              |                |          |  |                  |       |              |  |                               |          |  |  |          |  |          |         |  |  |
| знаки ХЭ                                            | формулы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |              |          |  |             |                |          |              |              |                |          |  |                  |       |              |  |                               |          |  |  |          |  |          |         |  |  |
| ошибки при составлении формул химических соединений | <p>Сложный навык, формирующийся в несколько этапов:</p> <p>1) Валентность как количество связей. Составление формул бинарных соединений, определение валентности элементов по формуле. Правила определения валентности по ПСХЭ.</p> <p>2) Химическая связь, её типы; понятие о перемещении (приёме-отдаче, оттягивании, обобществлении) электронов. Понятие о простых ионах.</p> <p>3) Степень окисления как изменение положения электрона при образовании связи. Правила определения степени окисления по ПСХЭ. Составление формул бинарных соединений, определение степени окисления элементов (!) не только в бинарных, но и в веществах, состоящих из трёх элементов.</p> <p>4) Понятие о классах веществ: введение понятий «основание», «кислота», «соль». Понятие о сложных ионах (гидроксильный ион, ион аммония, кислотные остатки). Заучивание названий кислот и кислотных остатков.</p> <p>5) Алгоритм составления формул по таблице растворимости.</p> <p>При отработке валентности опираемся на универсальный алгоритм с помощью НОК. Но можно предложить три частных правила:</p> <p>№1 Правило одинаковой валентности</p> <p>№2 Правило чётного, когда валентность обоих элементов чётная</p> <p>№3 Правило креста, когда валентность одного элемента нечётная</p> <p>№4 Правило общего делимого</p> <p>Правило одинаковой валентности:</p> <p>если валентность элементов одинаковая, то индексы не ставятся</p> <p><math>\overset{\text{I}}{\text{Na}}\overset{\text{I}}{\text{Cl}}\overset{\text{II}}{\text{Cu}}\overset{\text{II}}{\text{O}}</math></p> <p>Правило чётного:</p> |          |              |          |  |             |                |          |              |              |                |          |  |                  |       |              |  |                               |          |  |  |          |  |          |         |  |  |

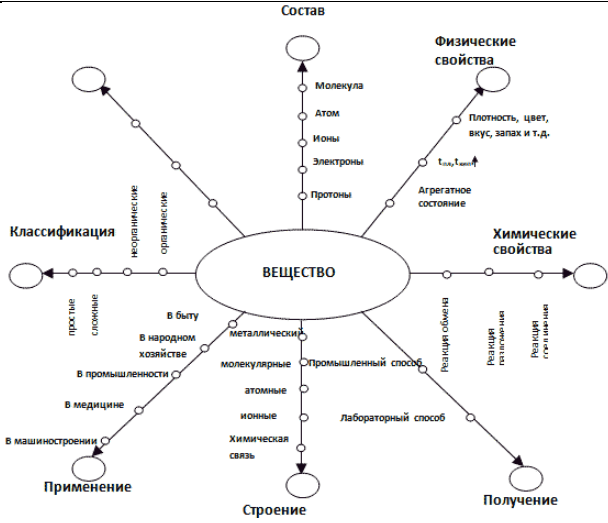
| Затруднения, выделенные при выполнении заданий ОГЭ                                                                                         | Методы, приёмы, рекомендации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                            | <p>если валентность обоих элементов чётная, то у одного будет индекс единица, а у другого как результат деления валентностей</p> <p>чётная <math>\overset{\text{IV}}{\text{N}}\overset{\text{II}}{\text{O}_2}</math> <math>\overset{\text{IV}}{\text{Sn}}\overset{\text{II}}{\text{O}_2}</math><br/> наименьшее делимое <math>\text{4}</math></p> <p>Правило <i>креста</i>: поменять числа местами</p> <p>нечётная <math>\overset{\text{III}}{\text{Al}}\overset{\text{II}}{\text{O}_3}</math><br/> метод креста</p> <p>Правило <i>общего делимого</i> описано в учебнике.</p> <p>Типичная ошибка: индекс ЕДИНИЦА не пишется, но ученики часто принимают, что «ноль атомов, раз ничего не написано» (так называемая «ошибка нуля»)</p>                                                                                                                                                                                        |
| <p>неверное определение степени окисления элементов;</p> <p>неумение находить наименьшее общее кратное (НОК)</p>                           | <p>1. Здесь можно строгое математическое понятие НОК заменить на упрощённое его название - «<i>наименьшее общее делимОЕ</i>» (не путать с НОД!). Отработать это на математических формулах.</p> <p>2. Заучивание элементов с постоянной валентностью.</p> <p>3. Отработка правил определения степени окисления по положению элемента в ПСХЭ.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p>неверная форма записи частиц в электронных уравнениях;</p> <p>нарушение правил записи зарядов ионов в сокращённых ионных уравнениях</p> | <p>Вносить правильность написания частиц как отдельный критерий при текущем оценивании, снижать отметку.</p> <p>Степень окисления бывает у элемента (вида атомов), а ион – это заряженная частица, атомы превращаются в ионы и это превращение показывают именно расположением знака заряда.</p> <p>Правило:<br/> Частицы бывают атомы, молекулы, ионы. Химические элементы (ХЭ) – это буквы записи атомов.<br/> - в формулах <i>молекул</i> (!) у элементов сначала пишем куда идёт электрон (знак), а потом сколько их перешло <math>\text{Ca}^{+2}\text{S}^{-2}</math><br/> - у <i>ионов</i> сначала пишем сколько электронов (число), а потом куда перешли (знак) <math>\text{Ca}^{2+}</math> и <math>\text{S}^{2-}</math><br/> Не забываем, что у сложных ионов знак пишется только у второго элемента <math>\text{NH}_4^{+}</math> или <math>\text{SO}_4^{2-}</math></p>                                                |
| <p>неверный расчет молярных масс веществ</p>                                                                                               | <p>Причины затруднения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- неверная запись формулы вещества по его названию;</li> <li>- при записи формул по названию веществ (а в задачах условие записывают словами) часто путают калий и кальций, магний и марганец, другие схожие по звучанию, поэтому в спешке находят в ПСХЭ не ту атомную массу;</li> <li>- округляют атомную массу до <i>целых</i> не по правилу математического округления, при этом забывают, что хлор – единственно дробное значение 35,5</li> <li>- забывают индексы: не умножают атомную массу на количество атомов в формуле вещества;</li> <li>- при расчёте молярной массы не приравнивают численно её к молекулярной, а умножают на коэффициент в реакции – то есть находят количество вещества.</li> </ul> <p>Рекомендуется последовательно отрабатывать применение формулы вычисления <i>молекулярной массы по атомным массам</i>. Логически</p> |

| Затруднения, выделенные при выполнении заданий ОГЭ                             | Методы, приёмы, рекомендации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                | <p>обосновать введение равнозначности (по цифрам) ей <i>молярной массы</i> получится только через проработку понятия «количество вещества» и введения понятия единицы такого количества – МОЛЬ. Рекомендуется показать, как выглядит моль различных веществ и подчеркнуть, что зрительный объём вещества и <u>вес одного моля зависит как раз от атомного веса входящих в него элементов</u>, но количество частиц при этом одинаковое, равное числу Авогадро. Вот и получается, что молярная масса – это масса одного моля вещества, то есть 1 моль разных веществ разный по массе.</p> <p>На рисунке 1 моль разных веществ:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <p>неправильно расставленные коэффициенты в молекулярном уравнении реакции</p> | <p>Причины затруднения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ошибки в написании формул веществ</li> <li>- неверный арифметический подсчёт атомов каждого элемента до и после реакции, нет соответствия</li> <li>- невнимательность при выполнении последовательности действий.</li> </ul> <p>Некоторые особенности алгоритма:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 - Вначале уравнивают число атомов, которых в реагирующих веществах (продуктах) содержится больше. Например, если в левой части уравнения два атома кислорода, а в правой — один, ставят коэффициент «2» перед формулой продукта.</li> <li>2 - Если число атомов элемента в одной части схемы реакции чётное, а в другой — нечётное, то перед формулой с нечётным числом атомов ставят коэффициент «2», а затем уравнивают число всех атомов.</li> <li>3 - Расстановку коэффициентов следует начинать с наиболее сложного по составу вещества и делать это в последовательности: сначала уравнивать число атомов металлов, затем — кислотных остатков (атомов неметаллов), затем атомов водорода, и последним — атомов кислорода.</li> </ol> <p><i>Иногда учитель упрощает:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 – начинать с металла до реакции</li> <li>2 – кислород уравнивают последним</li> </ol> <p>4 - Для двухатомных молекул есть правило «<i>дробного коэффициента</i>»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) чтобы уравнивать число атомов нужно перед формулой простого вещества записать дробный коэффициент <math>\frac{1}{2}</math></li> </ol> $2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \frac{1}{2}\text{O}_2 = 2\text{HNO}_3$ <ol style="list-style-type: none"> <li>2) удвоив коэффициенты сделаем их целыми</li> </ol> $4\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 = 4\text{HNO}_3$ <ol style="list-style-type: none"> <li>5 - Если число атомов кислорода в левой и правой частях уравнения одинаково, то коэффициенты определены верно. После этого стрелку между частями уравнения можно заменить знаком равенства.</li> </ol> |

| Затруднения,<br>выделенные при<br>выполнении заданий<br>ОГЭ                                                                                                                    | Методы, приёмы, рекомендации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| изменениях окраски индикаторов в различных средах                                                                                                                              | <p>Рекомендации:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опыт по изменению окраски индикаторов должен провести каждый ученик индивидуально, «делают руки – запоминает мозг».</li> <li>2. Помнить, что может быть формулировка цвета метилоранжа в кислой среде как «красная», или «розово-красная», или даже «розовая».</li> </ol> <p>Можно заучить:<br/>«Фенолфталеиновый в щелочах - малиновый<br/>Метилоранжевый в кислотах...красный!»</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| общие и специфические химические свойства, запись уравнения реакции, которое не протекает, т.е. не знание важнейших химических свойств основных классов неорганических веществ | <p>Важно отличать общие и специфические свойства веществ. Общие свойства базируются на генетических связях, специфические отражают природу вещества.</p> <p>Для заучивания общих свойств, характерных для класса веществ, рекомендуется:</p> <p>Логика формирования навыка в 8 классе:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Составить вместе с учениками классификацию неорганических веществ по принципу <u>генетических рядов</u>.</li> </ol> <p>Удобнее всего взять для этого генетические ряды:</p> <p><i>неметаллов</i> на примере серы,<br/><i>металлов</i> на примере натрия.</p> <p>Последовательно показать, как из простых веществ – серы и натрия - путём окисления (при этом рекомендуется показать изменение степени окисления серы сразу до +6 (SO<sub>3</sub>) и взаимодействия с водой (гидратации) можно прийти к гидроксидам: серной кислоте и гидроксиду натрия. Этими двумя цепочками превращений показывается <u>кислотный и основной ряды</u>, которые объединяются в солях (реакция нейтрализации с выделением воды).</p> <p>Учителем подчеркивается значение <i>классификации</i> и <i>номенклатуры</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• классификация – это деление на группы по одному какому-то признаку</li> <li>• номенклатура – это название веществ.</li> </ul> <p>Важно объяснить, что ГИДРОКСИДЫ – это класс веществ, выделяемый по строению: в составе обязательно есть и водород (водород) и кислород (кислород), да и получают их гидратацией оксидов («просто добавь воды»). Но по свойствам (!) гидроксиды металлов являются основаниями, а гидроксиды неметаллов – кислотами. В классификации не говорят «основный гидроксид» и «кислотный гидроксид», а говорят, что гидроксиды бывают основаниями и кислотами.</p> <p>В номенклатуре используются международные (по ИЮПАК) и обыденные (тривиальные) названия. В названии оснований осталось слово «гидроксид», а вот кислоты часто имеют тривиальные (исторические) названия.</p> <p>Удивительно, но учителя часто не задумываются о том, чтобы в 8 классе объяснить метапредметные понятия «классификация» и «номенклатура». А ведь это приводит к ошибкам в линии 30 на ЕГЭ.</p> <p>Далее следует отработать понятия «кислотный оксид» и «основный оксид» на примерах других элементов.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2) Далее показать взаимные переходы других классов (соли, бинарные), до оформления схемы типа:</li> </ol> |

|                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Затруднения, выделенные при выполнении заданий ОГЭ</p>                       | <p>Методы, приёмы, рекомендации</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                 | <div data-bbox="560 293 1220 593" data-label="Diagram"> </div> <p>3) На примере этой схемы можно начать изучение <i>общих свойств</i>, так называемых «вертикалей»: вещества кислотного ряда реагируют с веществами основного ряда.</p> <p>Такая логика позволит закрепить понятие «общие свойства класса веществ».</p> <p>Для запоминания генетических связей используются наглядно-смысловые схемы типа:</p> <div data-bbox="560 907 1189 1355" data-label="Diagram"> </div> <p>Специфические свойства изучаются в 9 классе. Проработка общих и специфических свойств идёт методами:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решения цепочек превращений <ul style="list-style-type: none"> <li>прямых <p>а) <math>\text{Fe} \rightarrow \text{FeSO}_4 \rightarrow \text{Fe(OH)}_2 \rightarrow \text{FeO} \rightarrow \text{Fe}</math>, б) <math>\text{P} \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ag}_3\text{PO}_4</math>.</p> </li> <li>и косвенных <p><math>\text{Na} \rightarrow \text{NaOH} \rightarrow \text{Cu(OH)}_2 \rightarrow \text{CuO}</math></p> </li> </ul> </li> <li>- выполнения практических работ по решению экспериментальных задач</li> <li>- проработка заданий формата ОГЭ и ЕГЭ (линия 30) из банка ФИПИ</li> </ul> |
| <p>составление уравнений практически не осуществимых реакций ионного обмена</p> | <p>Для закрепления понятия «осуществимые реакции» в 8 классе вводится понятие «условия протекания реакций». То есть нет условий – реакция не идёт.</p> <p>Главное условие протекания реакций – природа веществ. А уж потом соприкосновение, нагревание и другие.</p> <p>Изучение реакций ионного обмена опирается на знание сути электролитической диссоциации и поведения веществ в растворах, изучаемой в 9 классе. Фактически, тут и сбавывает та самая природа</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Затруднения,<br>выделенные при<br>выполнении заданий<br>ОГЭ | <p>Методы, приёмы, рекомендации</p> <p>вещества. Основное для отработки и прочного закрепления реакций ионного обмена – это навык использования таблицы растворимости. Для учителя важно не заикливаться на определённом типе заданий (типичное «закончите реакции, которые осуществимы, или укажите причину, по которой они не идут»), а предлагать ученикам задания формата ОГЭ. Отработка навыка может идти при использовании специальных тренировочных тетрадей, что позволит продвигаться ученику в своём темпе по определённому объёму заданий.</p> <p>Для визуализации общих свойств классов веществ можно использовать наглядные схемы, показывающие условия протекания реакций и их схему:</p> <p><u>со.ш</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) кислота + соль → нов.к-та + нов.соль<br/>Идёт если: 1) выпадает осадок<br/>2) выделяется газ</li> <li>2) щёлочь + соль → нов.ос-е + нов.соль<br/>Идёт если: 1) выпадает осадок<br/>2) выделяется газ</li> <li>3) соль 1 растворимая + соль 2 растворимая → соль 3 + соль 4<br/>Идёт если: 1) выпадает осадок</li> <li>4) соль 1 растворимая + Me → соль 2 растворимая + Me<br/><small>более активный, но НЕ взаимод. с сильной водой (пешка ш'зем)</small></li> <li>5) соль карбонат → Me O + CO<sub>2</sub></li> </ol> <p>При изучении химии 9 класса важно сначала закреплять общие свойства соединений элемента, а потом конспектировать специфические, обусловленные природой вещества. Рекомендуется составление ментальных карт по каждому элементу, например</p>  <p>или наполнять содержанием по каждой теме такие логико-смысловые модели:</p> |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Затруднения, выделенные при выполнении заданий ОГЭ</p>                                                                                                                                                                                            | <p>Методы, приёмы, рекомендации</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                      |  <p>Рекомендуется не сокращать время на практические работы, не заменять их демонстрационными опытами и тем более видеоопытами. Ребёнок должен «потрогать химию» руками для прочного закрепления именно этого навыка.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p>проведение определенных качественных реакций на ионы в растворе, недостаточное знание признаков реакций. Многие выпускники не указывают цвет осадка, считают достаточным обозначение выпадения осадка стрелкой без описания признаков реакции</p> | <p>В самом начале изучения химии 8 класса следует отработать понятия «физические свойства», «химические свойства», «признаки реакции» и «условия протекания реакции» на наглядных примерах в ходе практической работы.</p> <p>1) Составить схему:</p> <div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid green; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;">свойства – это отличительные признаки</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid green; padding: 5px; text-align: center;">физические</div> <div style="border: 1px solid green; padding: 5px; text-align: center;">химические</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: left;"> <p>не меняют<br/>состав вещества</p> <p>-агрегатное состояние<br/>-цвет<br/>-запах</p> <p>Их изменение<br/>называют<br/><u>признаки реакции!</u></p> </div> <div style="text-align: left;"> <p>меняют<br/>состав веществ</p> </div> </div> <p>2) Отработка навыка:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для анализа реального эксперимента (демонстрационный, лабораторная или практическая работа) формулировать учебную задачу как «опишите условия и признаки наблюдаемой реакции», а не «что наблюдаем?»;</li> <li>- для модельного эксперимента (характеристика по уравнению реакции или текстовое описание наблюдаемого) составлять задания-«путаницы» признаков и условий.</li> </ul> <p>Далее после изучения понятия «уравнение реакции» закрепить их в ходе описания реакций по их уравнениям. Рекомендуется ввести оценочный критерий за правильное написание признаков и условий реакций.</p> </div> |

| Затруднения, выделенные при выполнении заданий ОГЭ                                                                                                                                                                | Методы, приёмы, рекомендации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                             |                         |                                                |                |        |                       |                              |                      |                       |  |                                     |                                                                                                                                  |                 |                                                      |                                                                        |                 |       |                               |                 |       |                    |                |       |                        |                  |                                                   |                              |  |       |                                                                                                           |                  |                                                                         |                           |  |       |                                                                                                                   |                  |                                 |                                                                                                                                                            |  |       |                     |  |      |                                                             |                  |                                 |                                                                                                                 |  |                                 |                                                                                                       |                  |                                                                     |                                                                                                                                                                                             |  |                                 |                                                                                                             |                  |                                                                    |                                                                                                                                                                                             |  |                                                      |                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------|----------------|--------|-----------------------|------------------------------|----------------------|-----------------------|--|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------|-------------------------------|-----------------|-------|--------------------|----------------|-------|------------------------|------------------|---------------------------------------------------|------------------------------|--|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------|---------------------|--|------|-------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                   | <p>Дальнейшая отработка умения идёт в теме по общим свойствам классов веществ.</p> <p>При изучении специфических свойств веществ в 9 классе рекомендуется вести конспекты.</p> <p>Для заучивания качественных реакций используются различные наглядно-символические таблицы для визуализации признаков по цвету, агрегатному состоянию, правильной записи.</p> <p>В 9 классе следует каждому выпускнику, выбравшему химию ОГЭ, предоставить возможность проделать все качественные реакции.</p> <div><div></div><div><b>КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ НА КАТИОНЫ</b></div><table><thead><tr><th>Катион</th><th>Реактив, анион, условия</th><th>Признаки, сокращенное ионное уравнение реакции</th></tr></thead><tbody><tr><td>H<sup>+</sup></td><td>Лакмус</td><td>Красный цвет раствора</td></tr><tr><td>NH<sub>4</sub><sup>+</sup></td><td>Метилловый оранжевый</td><td>Розовый цвет раствора</td></tr><tr><td></td><td>Раствор щелочи, OH<sup>-</sup>, t</td><td>Выделение газа аммиака с резким запахом<br/>NH<sub>4</sub><sup>+</sup> + OH<sup>-</sup> → NH<sub>3</sub>↑ + H<sub>2</sub>O</td></tr><tr><td>Ag<sup>+</sup></td><td>Соляная кислота или раствор хлорида, Cl<sup>-</sup></td><td>Белый творожистый осадок:<br/>Ag<sup>+</sup> + Cl<sup>-</sup> → AgCl↓</td></tr><tr><td>Li<sup>+</sup></td><td>Пламя</td><td>Карминово-красное окрашивание</td></tr><tr><td>Na<sup>+</sup></td><td>Пламя</td><td>Желтое окрашивание</td></tr><tr><td>K<sup>+</sup></td><td>Пламя</td><td>Фиолетовое окрашивание</td></tr><tr><td>Ca<sup>2+</sup></td><td>Раствор карбонатов, CO<sub>3</sub><sup>2-</sup></td><td>Кирпично-красное окрашивание</td></tr><tr><td></td><td>Пламя</td><td>Белый осадок карбоната кальция:<br/>Ca<sup>2+</sup> + CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> → CaCO<sub>3</sub>↓</td></tr><tr><td>Ba<sup>2+</sup></td><td>Раствор серной кислоты или соли сульфата, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup></td><td>Желто-зеленое окрашивание</td></tr><tr><td></td><td>Пламя</td><td>Белый осадок, нерастворимый в кислотах:<br/>Ba<sup>2+</sup> + SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> → BaSO<sub>4</sub>↓</td></tr><tr><td>Al<sup>3+</sup></td><td>Раствор щелочи, OH<sup>-</sup></td><td>Белый студенистый осадок Al(OH)<sub>3</sub>:<br/>Al<sup>3+</sup> + 3OH<sup>-</sup> → Al(OH)<sub>3</sub>↓, растворимый в кислотах и в избытке щелочей.</td></tr><tr><td></td><td>Пламя</td><td>Зеленое окрашивание</td></tr><tr><td></td><td>Вода</td><td>Гидратированные ионы Cu<sup>2+</sup> имеют голубую окраску</td></tr><tr><td>Cu<sup>2+</sup></td><td>Раствор щелочи, OH<sup>-</sup></td><td>Голубой студенистый осадок гидроксида меди (II):<br/>Cu<sup>2+</sup> + 2OH<sup>-</sup> → Cu(OH)<sub>2</sub>↓</td></tr><tr><td></td><td>Раствор щелочи, OH<sup>-</sup></td><td>Зеленый осадок гидроксида железа (II):<br/>Fe<sup>2+</sup> + 2OH<sup>-</sup> → Fe(OH)<sub>2</sub>↓</td></tr><tr><td>Fe<sup>2+</sup></td><td>Раствор красной кровяной соли K<sub>3</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>]</td><td>Темно-синий осадок турбулентной сини:<br/>K<sub>3</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>] + Fe<sup>2+</sup> → KFe<sup>II</sup>[Fe<sup>III</sup>(CN)<sub>6</sub>]<sub>2</sub> + 2K<sup>+</sup></td></tr><tr><td></td><td>Раствор щелочи, OH<sup>-</sup></td><td>Красно-бурый осадок гидроксида железа (III):<br/>Fe<sup>3+</sup> + 3OH<sup>-</sup> → Fe(OH)<sub>3</sub>↓</td></tr><tr><td>Fe<sup>3+</sup></td><td>Раствор желтой кровяной соли K<sub>2</sub>[Fe(CN)<sub>5</sub>]</td><td>Темно-синий осадок берлинской лазури:<br/>K<sub>2</sub>[Fe(CN)<sub>5</sub>] + Fe<sup>3+</sup> → 3K<sup>+</sup> + KFe<sup>III</sup>[Fe<sup>II</sup>(CN)<sub>5</sub>]<sub>2</sub></td></tr><tr><td></td><td>Раствор роданида калия или аммония, SCN<sup>-</sup></td><td>Кроваво-красное окрашивание раствора:<br/>FeCl<sub>3</sub> + 3NH<sub>4</sub>SCN → 3NH<sub>4</sub>Cl + Fe(SCN)<sub>3</sub></td></tr></tbody></table></div> | Катион                                                                                                                                                                                      | Реактив, анион, условия | Признаки, сокращенное ионное уравнение реакции | H <sup>+</sup> | Лакмус | Красный цвет раствора | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> | Метилловый оранжевый | Розовый цвет раствора |  | Раствор щелочи, OH <sup>-</sup> , t | Выделение газа аммиака с резким запахом<br>NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> + OH <sup>-</sup> → NH <sub>3</sub> ↑ + H <sub>2</sub> O | Ag <sup>+</sup> | Соляная кислота или раствор хлорида, Cl <sup>-</sup> | Белый творожистый осадок:<br>Ag <sup>+</sup> + Cl <sup>-</sup> → AgCl↓ | Li <sup>+</sup> | Пламя | Карминово-красное окрашивание | Na <sup>+</sup> | Пламя | Желтое окрашивание | K <sup>+</sup> | Пламя | Фиолетовое окрашивание | Ca <sup>2+</sup> | Раствор карбонатов, CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> | Кирпично-красное окрашивание |  | Пламя | Белый осадок карбоната кальция:<br>Ca <sup>2+</sup> + CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> → CaCO <sub>3</sub> ↓ | Ba <sup>2+</sup> | Раствор серной кислоты или соли сульфата, SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | Желто-зеленое окрашивание |  | Пламя | Белый осадок, нерастворимый в кислотах:<br>Ba <sup>2+</sup> + SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> → BaSO <sub>4</sub> ↓ | Al <sup>3+</sup> | Раствор щелочи, OH <sup>-</sup> | Белый студенистый осадок Al(OH) <sub>3</sub> :<br>Al <sup>3+</sup> + 3OH <sup>-</sup> → Al(OH) <sub>3</sub> ↓, растворимый в кислотах и в избытке щелочей. |  | Пламя | Зеленое окрашивание |  | Вода | Гидратированные ионы Cu <sup>2+</sup> имеют голубую окраску | Cu <sup>2+</sup> | Раствор щелочи, OH <sup>-</sup> | Голубой студенистый осадок гидроксида меди (II):<br>Cu <sup>2+</sup> + 2OH <sup>-</sup> → Cu(OH) <sub>2</sub> ↓ |  | Раствор щелочи, OH <sup>-</sup> | Зеленый осадок гидроксида железа (II):<br>Fe <sup>2+</sup> + 2OH <sup>-</sup> → Fe(OH) <sub>2</sub> ↓ | Fe <sup>2+</sup> | Раствор красной кровяной соли K <sub>3</sub> [Fe(CN) <sub>6</sub> ] | Темно-синий осадок турбулентной сини:<br>K <sub>3</sub> [Fe(CN) <sub>6</sub> ] + Fe <sup>2+</sup> → KFe <sup>II</sup> [Fe <sup>III</sup> (CN) <sub>6</sub> ] <sub>2</sub> + 2K <sup>+</sup> |  | Раствор щелочи, OH <sup>-</sup> | Красно-бурый осадок гидроксида железа (III):<br>Fe <sup>3+</sup> + 3OH <sup>-</sup> → Fe(OH) <sub>3</sub> ↓ | Fe <sup>3+</sup> | Раствор желтой кровяной соли K <sub>2</sub> [Fe(CN) <sub>5</sub> ] | Темно-синий осадок берлинской лазури:<br>K <sub>2</sub> [Fe(CN) <sub>5</sub> ] + Fe <sup>3+</sup> → 3K <sup>+</sup> + KFe <sup>III</sup> [Fe <sup>II</sup> (CN) <sub>5</sub> ] <sub>2</sub> |  | Раствор роданида калия или аммония, SCN <sup>-</sup> | Кроваво-красное окрашивание раствора:<br>FeCl <sub>3</sub> + 3NH <sub>4</sub> SCN → 3NH <sub>4</sub> Cl + Fe(SCN) <sub>3</sub> |
| Катион                                                                                                                                                                                                            | Реактив, анион, условия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Признаки, сокращенное ионное уравнение реакции                                                                                                                                              |                         |                                                |                |        |                       |                              |                      |                       |  |                                     |                                                                                                                                  |                 |                                                      |                                                                        |                 |       |                               |                 |       |                    |                |       |                        |                  |                                                   |                              |  |       |                                                                                                           |                  |                                                                         |                           |  |       |                                                                                                                   |                  |                                 |                                                                                                                                                            |  |       |                     |  |      |                                                             |                  |                                 |                                                                                                                 |  |                                 |                                                                                                       |                  |                                                                     |                                                                                                                                                                                             |  |                                 |                                                                                                             |                  |                                                                    |                                                                                                                                                                                             |  |                                                      |                                                                                                                                |
| H <sup>+</sup>                                                                                                                                                                                                    | Лакмус                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Красный цвет раствора                                                                                                                                                                       |                         |                                                |                |        |                       |                              |                      |                       |  |                                     |                                                                                                                                  |                 |                                                      |                                                                        |                 |       |                               |                 |       |                    |                |       |                        |                  |                                                   |                              |  |       |                                                                                                           |                  |                                                                         |                           |  |       |                                                                                                                   |                  |                                 |                                                                                                                                                            |  |       |                     |  |      |                                                             |                  |                                 |                                                                                                                 |  |                                 |                                                                                                       |                  |                                                                     |                                                                                                                                                                                             |  |                                 |                                                                                                             |                  |                                                                    |                                                                                                                                                                                             |  |                                                      |                                                                                                                                |
| NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>                                                                                                                                                                                      | Метилловый оранжевый                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Розовый цвет раствора                                                                                                                                                                       |                         |                                                |                |        |                       |                              |                      |                       |  |                                     |                                                                                                                                  |                 |                                                      |                                                                        |                 |       |                               |                 |       |                    |                |       |                        |                  |                                                   |                              |  |       |                                                                                                           |                  |                                                                         |                           |  |       |                                                                                                                   |                  |                                 |                                                                                                                                                            |  |       |                     |  |      |                                                             |                  |                                 |                                                                                                                 |  |                                 |                                                                                                       |                  |                                                                     |                                                                                                                                                                                             |  |                                 |                                                                                                             |                  |                                                                    |                                                                                                                                                                                             |  |                                                      |                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                   | Раствор щелочи, OH <sup>-</sup> , t                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Выделение газа аммиака с резким запахом<br>NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> + OH <sup>-</sup> → NH <sub>3</sub> ↑ + H <sub>2</sub> O                                                            |                         |                                                |                |        |                       |                              |                      |                       |  |                                     |                                                                                                                                  |                 |                                                      |                                                                        |                 |       |                               |                 |       |                    |                |       |                        |                  |                                                   |                              |  |       |                                                                                                           |                  |                                                                         |                           |  |       |                                                                                                                   |                  |                                 |                                                                                                                                                            |  |       |                     |  |      |                                                             |                  |                                 |                                                                                                                 |  |                                 |                                                                                                       |                  |                                                                     |                                                                                                                                                                                             |  |                                 |                                                                                                             |                  |                                                                    |                                                                                                                                                                                             |  |                                                      |                                                                                                                                |
| Ag <sup>+</sup>                                                                                                                                                                                                   | Соляная кислота или раствор хлорида, Cl <sup>-</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Белый творожистый осадок:<br>Ag <sup>+</sup> + Cl <sup>-</sup> → AgCl↓                                                                                                                      |                         |                                                |                |        |                       |                              |                      |                       |  |                                     |                                                                                                                                  |                 |                                                      |                                                                        |                 |       |                               |                 |       |                    |                |       |                        |                  |                                                   |                              |  |       |                                                                                                           |                  |                                                                         |                           |  |       |                                                                                                                   |                  |                                 |                                                                                                                                                            |  |       |                     |  |      |                                                             |                  |                                 |                                                                                                                 |  |                                 |                                                                                                       |                  |                                                                     |                                                                                                                                                                                             |  |                                 |                                                                                                             |                  |                                                                    |                                                                                                                                                                                             |  |                                                      |                                                                                                                                |
| Li <sup>+</sup>                                                                                                                                                                                                   | Пламя                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Карминово-красное окрашивание                                                                                                                                                               |                         |                                                |                |        |                       |                              |                      |                       |  |                                     |                                                                                                                                  |                 |                                                      |                                                                        |                 |       |                               |                 |       |                    |                |       |                        |                  |                                                   |                              |  |       |                                                                                                           |                  |                                                                         |                           |  |       |                                                                                                                   |                  |                                 |                                                                                                                                                            |  |       |                     |  |      |                                                             |                  |                                 |                                                                                                                 |  |                                 |                                                                                                       |                  |                                                                     |                                                                                                                                                                                             |  |                                 |                                                                                                             |                  |                                                                    |                                                                                                                                                                                             |  |                                                      |                                                                                                                                |
| Na <sup>+</sup>                                                                                                                                                                                                   | Пламя                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Желтое окрашивание                                                                                                                                                                          |                         |                                                |                |        |                       |                              |                      |                       |  |                                     |                                                                                                                                  |                 |                                                      |                                                                        |                 |       |                               |                 |       |                    |                |       |                        |                  |                                                   |                              |  |       |                                                                                                           |                  |                                                                         |                           |  |       |                                                                                                                   |                  |                                 |                                                                                                                                                            |  |       |                     |  |      |                                                             |                  |                                 |                                                                                                                 |  |                                 |                                                                                                       |                  |                                                                     |                                                                                                                                                                                             |  |                                 |                                                                                                             |                  |                                                                    |                                                                                                                                                                                             |  |                                                      |                                                                                                                                |
| K <sup>+</sup>                                                                                                                                                                                                    | Пламя                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Фиолетовое окрашивание                                                                                                                                                                      |                         |                                                |                |        |                       |                              |                      |                       |  |                                     |                                                                                                                                  |                 |                                                      |                                                                        |                 |       |                               |                 |       |                    |                |       |                        |                  |                                                   |                              |  |       |                                                                                                           |                  |                                                                         |                           |  |       |                                                                                                                   |                  |                                 |                                                                                                                                                            |  |       |                     |  |      |                                                             |                  |                                 |                                                                                                                 |  |                                 |                                                                                                       |                  |                                                                     |                                                                                                                                                                                             |  |                                 |                                                                                                             |                  |                                                                    |                                                                                                                                                                                             |  |                                                      |                                                                                                                                |
| Ca <sup>2+</sup>                                                                                                                                                                                                  | Раствор карбонатов, CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Кирпично-красное окрашивание                                                                                                                                                                |                         |                                                |                |        |                       |                              |                      |                       |  |                                     |                                                                                                                                  |                 |                                                      |                                                                        |                 |       |                               |                 |       |                    |                |       |                        |                  |                                                   |                              |  |       |                                                                                                           |                  |                                                                         |                           |  |       |                                                                                                                   |                  |                                 |                                                                                                                                                            |  |       |                     |  |      |                                                             |                  |                                 |                                                                                                                 |  |                                 |                                                                                                       |                  |                                                                     |                                                                                                                                                                                             |  |                                 |                                                                                                             |                  |                                                                    |                                                                                                                                                                                             |  |                                                      |                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                   | Пламя                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Белый осадок карбоната кальция:<br>Ca <sup>2+</sup> + CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> → CaCO <sub>3</sub> ↓                                                                                   |                         |                                                |                |        |                       |                              |                      |                       |  |                                     |                                                                                                                                  |                 |                                                      |                                                                        |                 |       |                               |                 |       |                    |                |       |                        |                  |                                                   |                              |  |       |                                                                                                           |                  |                                                                         |                           |  |       |                                                                                                                   |                  |                                 |                                                                                                                                                            |  |       |                     |  |      |                                                             |                  |                                 |                                                                                                                 |  |                                 |                                                                                                       |                  |                                                                     |                                                                                                                                                                                             |  |                                 |                                                                                                             |                  |                                                                    |                                                                                                                                                                                             |  |                                                      |                                                                                                                                |
| Ba <sup>2+</sup>                                                                                                                                                                                                  | Раствор серной кислоты или соли сульфата, SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Желто-зеленое окрашивание                                                                                                                                                                   |                         |                                                |                |        |                       |                              |                      |                       |  |                                     |                                                                                                                                  |                 |                                                      |                                                                        |                 |       |                               |                 |       |                    |                |       |                        |                  |                                                   |                              |  |       |                                                                                                           |                  |                                                                         |                           |  |       |                                                                                                                   |                  |                                 |                                                                                                                                                            |  |       |                     |  |      |                                                             |                  |                                 |                                                                                                                 |  |                                 |                                                                                                       |                  |                                                                     |                                                                                                                                                                                             |  |                                 |                                                                                                             |                  |                                                                    |                                                                                                                                                                                             |  |                                                      |                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                   | Пламя                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Белый осадок, нерастворимый в кислотах:<br>Ba <sup>2+</sup> + SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> → BaSO <sub>4</sub> ↓                                                                           |                         |                                                |                |        |                       |                              |                      |                       |  |                                     |                                                                                                                                  |                 |                                                      |                                                                        |                 |       |                               |                 |       |                    |                |       |                        |                  |                                                   |                              |  |       |                                                                                                           |                  |                                                                         |                           |  |       |                                                                                                                   |                  |                                 |                                                                                                                                                            |  |       |                     |  |      |                                                             |                  |                                 |                                                                                                                 |  |                                 |                                                                                                       |                  |                                                                     |                                                                                                                                                                                             |  |                                 |                                                                                                             |                  |                                                                    |                                                                                                                                                                                             |  |                                                      |                                                                                                                                |
| Al <sup>3+</sup>                                                                                                                                                                                                  | Раствор щелочи, OH <sup>-</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Белый студенистый осадок Al(OH) <sub>3</sub> :<br>Al <sup>3+</sup> + 3OH <sup>-</sup> → Al(OH) <sub>3</sub> ↓, растворимый в кислотах и в избытке щелочей.                                  |                         |                                                |                |        |                       |                              |                      |                       |  |                                     |                                                                                                                                  |                 |                                                      |                                                                        |                 |       |                               |                 |       |                    |                |       |                        |                  |                                                   |                              |  |       |                                                                                                           |                  |                                                                         |                           |  |       |                                                                                                                   |                  |                                 |                                                                                                                                                            |  |       |                     |  |      |                                                             |                  |                                 |                                                                                                                 |  |                                 |                                                                                                       |                  |                                                                     |                                                                                                                                                                                             |  |                                 |                                                                                                             |                  |                                                                    |                                                                                                                                                                                             |  |                                                      |                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                   | Пламя                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Зеленое окрашивание                                                                                                                                                                         |                         |                                                |                |        |                       |                              |                      |                       |  |                                     |                                                                                                                                  |                 |                                                      |                                                                        |                 |       |                               |                 |       |                    |                |       |                        |                  |                                                   |                              |  |       |                                                                                                           |                  |                                                                         |                           |  |       |                                                                                                                   |                  |                                 |                                                                                                                                                            |  |       |                     |  |      |                                                             |                  |                                 |                                                                                                                 |  |                                 |                                                                                                       |                  |                                                                     |                                                                                                                                                                                             |  |                                 |                                                                                                             |                  |                                                                    |                                                                                                                                                                                             |  |                                                      |                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                   | Вода                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Гидратированные ионы Cu <sup>2+</sup> имеют голубую окраску                                                                                                                                 |                         |                                                |                |        |                       |                              |                      |                       |  |                                     |                                                                                                                                  |                 |                                                      |                                                                        |                 |       |                               |                 |       |                    |                |       |                        |                  |                                                   |                              |  |       |                                                                                                           |                  |                                                                         |                           |  |       |                                                                                                                   |                  |                                 |                                                                                                                                                            |  |       |                     |  |      |                                                             |                  |                                 |                                                                                                                 |  |                                 |                                                                                                       |                  |                                                                     |                                                                                                                                                                                             |  |                                 |                                                                                                             |                  |                                                                    |                                                                                                                                                                                             |  |                                                      |                                                                                                                                |
| Cu <sup>2+</sup>                                                                                                                                                                                                  | Раствор щелочи, OH <sup>-</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Голубой студенистый осадок гидроксида меди (II):<br>Cu <sup>2+</sup> + 2OH <sup>-</sup> → Cu(OH) <sub>2</sub> ↓                                                                             |                         |                                                |                |        |                       |                              |                      |                       |  |                                     |                                                                                                                                  |                 |                                                      |                                                                        |                 |       |                               |                 |       |                    |                |       |                        |                  |                                                   |                              |  |       |                                                                                                           |                  |                                                                         |                           |  |       |                                                                                                                   |                  |                                 |                                                                                                                                                            |  |       |                     |  |      |                                                             |                  |                                 |                                                                                                                 |  |                                 |                                                                                                       |                  |                                                                     |                                                                                                                                                                                             |  |                                 |                                                                                                             |                  |                                                                    |                                                                                                                                                                                             |  |                                                      |                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                   | Раствор щелочи, OH <sup>-</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Зеленый осадок гидроксида железа (II):<br>Fe <sup>2+</sup> + 2OH <sup>-</sup> → Fe(OH) <sub>2</sub> ↓                                                                                       |                         |                                                |                |        |                       |                              |                      |                       |  |                                     |                                                                                                                                  |                 |                                                      |                                                                        |                 |       |                               |                 |       |                    |                |       |                        |                  |                                                   |                              |  |       |                                                                                                           |                  |                                                                         |                           |  |       |                                                                                                                   |                  |                                 |                                                                                                                                                            |  |       |                     |  |      |                                                             |                  |                                 |                                                                                                                 |  |                                 |                                                                                                       |                  |                                                                     |                                                                                                                                                                                             |  |                                 |                                                                                                             |                  |                                                                    |                                                                                                                                                                                             |  |                                                      |                                                                                                                                |
| Fe <sup>2+</sup>                                                                                                                                                                                                  | Раствор красной кровяной соли K <sub>3</sub> [Fe(CN) <sub>6</sub> ]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Темно-синий осадок турбулентной сини:<br>K <sub>3</sub> [Fe(CN) <sub>6</sub> ] + Fe <sup>2+</sup> → KFe <sup>II</sup> [Fe <sup>III</sup> (CN) <sub>6</sub> ] <sub>2</sub> + 2K <sup>+</sup> |                         |                                                |                |        |                       |                              |                      |                       |  |                                     |                                                                                                                                  |                 |                                                      |                                                                        |                 |       |                               |                 |       |                    |                |       |                        |                  |                                                   |                              |  |       |                                                                                                           |                  |                                                                         |                           |  |       |                                                                                                                   |                  |                                 |                                                                                                                                                            |  |       |                     |  |      |                                                             |                  |                                 |                                                                                                                 |  |                                 |                                                                                                       |                  |                                                                     |                                                                                                                                                                                             |  |                                 |                                                                                                             |                  |                                                                    |                                                                                                                                                                                             |  |                                                      |                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                   | Раствор щелочи, OH <sup>-</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Красно-бурый осадок гидроксида железа (III):<br>Fe <sup>3+</sup> + 3OH <sup>-</sup> → Fe(OH) <sub>3</sub> ↓                                                                                 |                         |                                                |                |        |                       |                              |                      |                       |  |                                     |                                                                                                                                  |                 |                                                      |                                                                        |                 |       |                               |                 |       |                    |                |       |                        |                  |                                                   |                              |  |       |                                                                                                           |                  |                                                                         |                           |  |       |                                                                                                                   |                  |                                 |                                                                                                                                                            |  |       |                     |  |      |                                                             |                  |                                 |                                                                                                                 |  |                                 |                                                                                                       |                  |                                                                     |                                                                                                                                                                                             |  |                                 |                                                                                                             |                  |                                                                    |                                                                                                                                                                                             |  |                                                      |                                                                                                                                |
| Fe <sup>3+</sup>                                                                                                                                                                                                  | Раствор желтой кровяной соли K <sub>2</sub> [Fe(CN) <sub>5</sub> ]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Темно-синий осадок берлинской лазури:<br>K <sub>2</sub> [Fe(CN) <sub>5</sub> ] + Fe <sup>3+</sup> → 3K <sup>+</sup> + KFe <sup>III</sup> [Fe <sup>II</sup> (CN) <sub>5</sub> ] <sub>2</sub> |                         |                                                |                |        |                       |                              |                      |                       |  |                                     |                                                                                                                                  |                 |                                                      |                                                                        |                 |       |                               |                 |       |                    |                |       |                        |                  |                                                   |                              |  |       |                                                                                                           |                  |                                                                         |                           |  |       |                                                                                                                   |                  |                                 |                                                                                                                                                            |  |       |                     |  |      |                                                             |                  |                                 |                                                                                                                 |  |                                 |                                                                                                       |                  |                                                                     |                                                                                                                                                                                             |  |                                 |                                                                                                             |                  |                                                                    |                                                                                                                                                                                             |  |                                                      |                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                   | Раствор роданида калия или аммония, SCN <sup>-</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Кроваво-красное окрашивание раствора:<br>FeCl <sub>3</sub> + 3NH <sub>4</sub> SCN → 3NH <sub>4</sub> Cl + Fe(SCN) <sub>3</sub>                                                              |                         |                                                |                |        |                       |                              |                      |                       |  |                                     |                                                                                                                                  |                 |                                                      |                                                                        |                 |       |                               |                 |       |                    |                |       |                        |                  |                                                   |                              |  |       |                                                                                                           |                  |                                                                         |                           |  |       |                                                                                                                   |                  |                                 |                                                                                                                                                            |  |       |                     |  |      |                                                             |                  |                                 |                                                                                                                 |  |                                 |                                                                                                       |                  |                                                                     |                                                                                                                                                                                             |  |                                 |                                                                                                             |                  |                                                                    |                                                                                                                                                                                             |  |                                                      |                                                                                                                                |
| неверно планируют «мысленный» эксперимент на основе предложенных веществ                                                                                                                                          | <p>Проводить реальные практические работы по решению экспериментальных задач, не заменяя их на модельные, виртуальные, письменное описание.</p> <p>Организовывать проекты, связанные с получением определённых веществ по цепочке превращений. Выполнение таких проектов будет проводиться во внеурочное время, а результаты лучше показывать на уроке в форме видеоотчётов.</p> <p>Отрабатывать навык решения цепочек превращений с помощью специальных тренировочных тетрадей, содержащих определённый объём заданий, в том числе формата ОГЭ.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                             |                         |                                                |                |        |                       |                              |                      |                       |  |                                     |                                                                                                                                  |                 |                                                      |                                                                        |                 |       |                               |                 |       |                    |                |       |                        |                  |                                                   |                              |  |       |                                                                                                           |                  |                                                                         |                           |  |       |                                                                                                                   |                  |                                 |                                                                                                                                                            |  |       |                     |  |      |                                                             |                  |                                 |                                                                                                                 |  |                                 |                                                                                                       |                  |                                                                     |                                                                                                                                                                                             |  |                                 |                                                                                                             |                  |                                                                    |                                                                                                                                                                                             |  |                                                      |                                                                                                                                |
| Окислительно-восстановительные реакции                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                             |                         |                                                |                |        |                       |                              |                      |                       |  |                                     |                                                                                                                                  |                 |                                                      |                                                                        |                 |       |                               |                 |       |                    |                |       |                        |                  |                                                   |                              |  |       |                                                                                                           |                  |                                                                         |                           |  |       |                                                                                                                   |                  |                                 |                                                                                                                                                            |  |       |                     |  |      |                                                             |                  |                                 |                                                                                                                 |  |                                 |                                                                                                       |                  |                                                                     |                                                                                                                                                                                             |  |                                 |                                                                                                             |                  |                                                                    |                                                                                                                                                                                             |  |                                                      |                                                                                                                                |
| неумение составлять электронный баланс для двухатомных молекул (N <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> и т.д.);                                                                                                          | <p>Рекомендуется ввести оценочные критерий и снижать отметку за неверную запись электронного баланса для двухатомных молекул, когда молекула представляется в виде отдельных атомов и <i>до</i> и <i>после</i> реакции. При чтении правильной записи называть «молекулярный кислород», подчёркивая степень окисления ноль, и «два атома кислорода в составе молекулы», подчёркивая у кислорода степень окисления -2:</p> <p><u>верная форма записи:</u></p> $\text{N}_2^0 + \text{O}_2^0 = 2\text{NO}$ $\text{N}_2^0 - 4\bar{e} \rightarrow 2\text{N}^{+2} \quad  2$ $\text{O}_2^0 + 4\bar{e} \rightarrow 2\text{O}^{-2} \quad  1$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                             |                         |                                                |                |        |                       |                              |                      |                       |  |                                     |                                                                                                                                  |                 |                                                      |                                                                        |                 |       |                               |                 |       |                    |                |       |                        |                  |                                                   |                              |  |       |                                                                                                           |                  |                                                                         |                           |  |       |                                                                                                                   |                  |                                 |                                                                                                                                                            |  |       |                     |  |      |                                                             |                  |                                 |                                                                                                                 |  |                                 |                                                                                                       |                  |                                                                     |                                                                                                                                                                                             |  |                                 |                                                                                                             |                  |                                                                    |                                                                                                                                                                                             |  |                                                      |                                                                                                                                |
| ошибки в записи электронных уравнений процессов передачи электронов (неодинаковое число атомов в левой и правой частях, отсутствие степени окисления элемента, неверное направление процесса перехода электронов) | <p>Учить детей, что все символы (химические и математические знаки) должны быть записаны друг под другом. Это поможет зрительно увидеть точки баланса.</p> <p>НЕ верная форма записи:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                             |                         |                                                |                |        |                       |                              |                      |                       |  |                                     |                                                                                                                                  |                 |                                                      |                                                                        |                 |       |                               |                 |       |                    |                |       |                        |                  |                                                   |                              |  |       |                                                                                                           |                  |                                                                         |                           |  |       |                                                                                                                   |                  |                                 |                                                                                                                                                            |  |       |                     |  |      |                                                             |                  |                                 |                                                                                                                 |  |                                 |                                                                                                       |                  |                                                                     |                                                                                                                                                                                             |  |                                 |                                                                                                             |                  |                                                                    |                                                                                                                                                                                             |  |                                                      |                                                                                                                                |

|                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |      |                                |                              |                                    |                          |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------|--------------------------------|------------------------------|------------------------------------|--------------------------|
| <p>Затруднения, выделенные при выполнении заданий ОГЭ</p>              | <p>Методы, приёмы, рекомендации</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |      |                                |                              |                                    |                          |
|                                                                        | <p> <math display="block">\text{N}_2 + \text{O}_2 = 2\text{NO}</math> <math display="block">\text{N}_2 \rightarrow 2\text{N}^{+2} + 4\bar{e} \quad  2</math> <math display="block">\text{O}_2 + 4\bar{e} \rightarrow 2\text{O}^{-2} \quad  1</math> </p> <p>Здесь три ошибки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нет степени окисления у простых веществ (двухатомных молекул) – фактическая ошибка,</li> <li>- нарушена логическая последовательность приёма-отдачи электронов: зрительно (!) электроны все приняты (написаны с плюсом), требуется дополнительное (!) логическое умозаключение, что у азота электроны <i>после</i> реакции, что означает, что он их <i>отдал</i> – методическая ошибка,</li> <li>- символы написаны в разнобой, что создаёт для ученика необходимость дополнительных логических умозаключений – методическая ошибка.</li> </ul> <p>Фактическую ошибку стоит ввести как оценочный критерий и снижать отметку, а вот методические ошибки может устранить только сам учитель в подаче материала.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |      |                                |                              |                                    |                          |
| <p>ошибки в понимании роли частицы (окислитель или восстановитель)</p> | <p>Затруднение чаще всего возникает в случаях, когда методически неверно закрепился навык записи электронного баланса. При этом ученику требуются дополнительные умозаключения для интерпретации записи (см. выше). Правильную запись</p> <p> <math display="block">\text{N}_2 + \text{O}_2 = 2\text{NO}</math> <math display="block">\text{N}_2^0 - 4\bar{e} \rightarrow 2\text{N}^{+2} \quad  2</math> <math display="block">\text{O}_2^0 + 4\bar{e} \rightarrow 2\text{O}^{-2} \quad  1</math> </p> <p> <math>\text{N}_2</math> – восстановитель<br/> <math>\text{O}_2</math> – окислитель     </p> <p>можно проговаривать так:</p> <p> <math>\text{отдал} \rightarrow \text{окислился} \rightarrow \text{восстановитель}</math><br/> <math>\text{взял} \rightarrow \text{восстановился} \rightarrow \text{окислитель}</math><br/>         глаголы <span style="margin-left: 150px;">существительное</span> </p> <p>Помогает понять роль окислителя и восстановителя игровое сравнение поведения веществ с поведением в быту ученика и его родителя:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ученик <u>взял</u> деньги у родителя <math>\rightarrow</math> <u>восстановил</u> свой кошелек <math>\rightarrow</math> <u>окислитель</u></li> <li>- родитель <u>отдал</u> свои деньги <math>\rightarrow</math> <u>окислился</u> <math>\rightarrow</math> <u>восстановитель</u> кошелька ученика</li> </ul> <p>Для закрепления навыка можно ввести <i>устное</i> решение заданий на определение окислителя и восстановителя по различным формам записи, показывающим переход электронов. В частности, используется и такие записи:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>№1</p> <math display="block">\begin{array}{lcl} \text{Al}^0 - 3\bar{e} &amp; \xrightarrow{\text{окисление}} &amp; \text{Al}^{+3} \\ \text{Cl}_2^0 + 2\bar{e} &amp; \xrightarrow{\text{восстановление}} &amp; 2\text{Cl}^- \end{array} \quad \left  \begin{array}{l} 2 \\ 3 \end{array} \right.</math> </div> <div style="width: 45%;"> <p>№2</p> <math display="block">\begin{array}{c} 12e \\ \downarrow \\ \begin{array}{ccc} 0 &amp; 0 &amp; +3 \quad -2 \\ 4\text{Fe} &amp; + &amp; 3\text{O}_2 = 2\text{Fe}_2\text{O}_3 \end{array} \end{array}</math> </div> </div> <p style="text-align: center;">или</p> <p>В первой записи тренируется понимание процесса и роли:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">процесс</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">роль</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">отдача <math>\rightarrow</math> окисление</td> <td style="text-align: center;"><math>\rightarrow</math>восстановитель</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">приём <math>\rightarrow</math> восстановление</td> <td style="text-align: center;"><math>\rightarrow</math> окислитель</td> </tr> </table> | процесс | роль | отдача $\rightarrow$ окисление | $\rightarrow$ восстановитель | приём $\rightarrow$ восстановление | $\rightarrow$ окислитель |
| процесс                                                                | роль                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |      |                                |                              |                                    |                          |
| отдача $\rightarrow$ окисление                                         | $\rightarrow$ восстановитель                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |      |                                |                              |                                    |                          |
| приём $\rightarrow$ восстановление                                     | $\rightarrow$ окислитель                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |      |                                |                              |                                    |                          |

| Затруднения, выделенные при выполнении заданий ОГЭ                                            | Методы, приёмы, рекомендации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                               | <p>Наконец, тренировать по молекулярным уравнениям, опираясь на изменение степени окисления:</p> <p>сначала с указанием в условии степени окисления только элементов, изменивших её</p> $\overset{+5}{\text{H}}\overset{0}{\text{N}}\text{O}_3 + \overset{0}{\text{Cu}} \longrightarrow \overset{+2}{\text{Cu}}(\overset{+5}{\text{N}}\text{O}_3)_2 + \overset{+2}{\text{N}}\text{O} + \text{H}_2\text{O}$ <p>затем с определением степени окисления всех элементов</p> $\overset{+2}{\text{Cu}}\overset{-1}{\text{Cl}}_2 + \overset{0}{\text{Al}} \longrightarrow \overset{+3}{\text{Al}}\overset{-1}{\text{Cl}}_3 + \overset{0}{\text{Cu}}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p>расстановка коэффициентов в уравнении производилась, не опираясь на электронный баланс</p> | <p>Затруднения чаще всего связаны с:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Недостаточным пониманием разницы понятий «схема реакции» и «уравнение реакции», что обязательным этапом замены стрелки <math>\rightarrow</math> в схеме на знак равенства <math>=</math> является уравнивание, то есть количество атомов каждого элемента ДО и ПОСЛЕ реакции должно быть одинаковым.</li> <li>2. Неумением составлять и правильно записывать электронный баланс. Здесь работает математическое умение определять НОК (наименьшее общее кратное) или, методически выражаясь, <i>наименьшее общее делимое</i>.</li> </ol> <p>Для закрепления навыка правильного использования наименьшего общего делимого можно разбивать баланс на три этапа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в начале выносить количество электронов каждого элемента</li> <li>- затем определить число, которое делится на каждое из вынесенных чисел (это и есть наименьшее общее делимое)</li> <li>- найденное общее число разделить на количество электронов и записать коэффициент для уравнения</li> </ul> $\overset{+2}{\text{Cu}}\overset{-1}{\text{Cl}}_2 + \overset{0}{\text{Al}} \longrightarrow \overset{+3}{\text{Al}}\overset{-1}{\text{Cl}}_3 + \overset{0}{\text{Cu}}$ <div style="text-align: center;"> </div> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Далее важно учитывать особенности алгоритма расстановки коэффициентов: <ul style="list-style-type: none"> <li>- найденный электронным балансом коэффициент ставится туда, где элемент с такой степенью окисления встречается один раз</li> <li>- оставшиеся коэффициенты находят методом подбора.</li> </ul> <p>Ученики чаще всего сразу используют метод подбора, если не могут составить электронный баланс именно как <i>баланс</i>. Поэтому рекомендуется назначать оценочный критерий за этап нахождения коэффициентов методом электронного баланса.</p> </li> </ol> |
| <p>В комбинированная задачах по уравнению реакции</p>                                         | <p>Причины затруднений:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

| Затруднения, выделенные при выполнении заданий ОГЭ                                                                                                                                                                                 | Методы, приёмы, рекомендации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |  |                                                                                                                                                  |  |                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                                                                                                  |  |                     |  |                                                                               |        |                                                                                                                                                    |        |                                |        |                         |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------|--------|-------------------------|---------|
| <p>неверное написание уравнения химической реакции, связанное с выбором «неправильных веществ»;</p> <p>неумение вычислять массу и количество вещества в растворе;</p> <p>не знают размерности тех или иных химических величин;</p> | <p>1. Ошибки в составлении формул по словесной записи названия вещества. Рекомендации по устранению см. выше.</p> <p>2. Незнание формул или неумение их преобразовывать, подставлять найденное в другую формулу. Устраняется систематической тренировкой и требованием обязательного письменного преобразования формул.</p> <p>3. Не дописывают размерность величин (мнимая экономия времени) в ходе вычислений, переводят величины в систему СИ (как в физике), хотя в химии задачи решаются в той размерности, что дана в условии. Для устранения затруднения можно ввести оценочный критерий за выполнения каждого действия:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- наличие размерности величин во всех вычислениях,</li><li>- сохранение размерности, заданной условием в ходе всего решения задачи.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |  |                                                                                                                                                  |  |                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                                                                                                  |  |                     |  |                                                                               |        |                                                                                                                                                    |        |                                |        |                         |         |
| <p>не могут составить правильные количественные соотношения на основании коэффициентов в уравнении реакции</p>                                                                                                                     | <p>Решение комбинированной задачи разбивается на оценочные критерии, рекомендованные ИСМО в <a href="https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/10/metodicheskoe-posobie.-himiya.pdf">https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/10/metodicheskoe-posobie.-himiya.pdf</a> на стр. 52 (задание №10 КИМА промежуточной аттестации):</p> <p style="text-align: center;"><b>Задание 10</b></p> <table border="1"><thead><tr><th colspan="2">Вариант ответа</th></tr></thead><tbody><tr><td colspan="2">1) Записано уравнение химической реакции, о которой идет речь в условии задачи:<br/><math>\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}</math></td></tr><tr><td colspan="2">2) Выявлено соотношение количества веществ гидроксида натрия и хлорида натрия и определено количество вещества хлорида натрия:<br/><math>n(\text{NaCl}) = n(\text{NaOH}) = 0,2 \text{ моль}</math></td></tr><tr><td colspan="2">3) Вычислена масса хлорида натрия:<br/><math>M(\text{NaCl}) = 58,5 \text{ г/моль}; \quad m(\text{NaCl}) = 58,5 \text{ г/моль} \cdot 0,2 \text{ моль} = 11,7 \text{ г}</math></td></tr></tbody></table> <p style="text-align: right;">52</p> <hr/> <table border="1"><thead><tr><th colspan="2">Критерии оценивания</th></tr></thead><tbody><tr><td>Составлено уравнения химической реакции, о которой идет речь в условии задачи</td><td>1 балл</td></tr><tr><td>Определено соотношения количества веществ – пропорциональной зависимости, которая определяется в соответствии с коэффициентами в уравнении реакции</td><td>1 балл</td></tr><tr><td>Вычислена масса хлорида натрия</td><td>1 балл</td></tr><tr><td>Полный правильный ответ</td><td>3 балла</td></tr></tbody></table> <p>Проанализируем предлагаемый подход.</p> <p>Существует два способа решения задач по уравнению реакции:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- через пропорцию</li><li>- через «моли» (количество каждого вещества)*</li></ul> <p><i>*(в письменной речи <b>моль</b> не склоняется, но в устной речи склоняется: через что? – через моли, праздник чего? – День Моля. Здесь использовано устное звучание)</i></p> | Вариант ответа |  | 1) Записано уравнение химической реакции, о которой идет речь в условии задачи:<br>$\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ |  | 2) Выявлено соотношение количества веществ гидроксида натрия и хлорида натрия и определено количество вещества хлорида натрия:<br>$n(\text{NaCl}) = n(\text{NaOH}) = 0,2 \text{ моль}$ |  | 3) Вычислена масса хлорида натрия:<br>$M(\text{NaCl}) = 58,5 \text{ г/моль}; \quad m(\text{NaCl}) = 58,5 \text{ г/моль} \cdot 0,2 \text{ моль} = 11,7 \text{ г}$ |  | Критерии оценивания |  | Составлено уравнения химической реакции, о которой идет речь в условии задачи | 1 балл | Определено соотношения количества веществ – пропорциональной зависимости, которая определяется в соответствии с коэффициентами в уравнении реакции | 1 балл | Вычислена масса хлорида натрия | 1 балл | Полный правильный ответ | 3 балла |
| Вариант ответа                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |  |                                                                                                                                                  |  |                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                                                                                                  |  |                     |  |                                                                               |        |                                                                                                                                                    |        |                                |        |                         |         |
| 1) Записано уравнение химической реакции, о которой идет речь в условии задачи:<br>$\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |  |                                                                                                                                                  |  |                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                                                                                                  |  |                     |  |                                                                               |        |                                                                                                                                                    |        |                                |        |                         |         |
| 2) Выявлено соотношение количества веществ гидроксида натрия и хлорида натрия и определено количество вещества хлорида натрия:<br>$n(\text{NaCl}) = n(\text{NaOH}) = 0,2 \text{ моль}$                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |  |                                                                                                                                                  |  |                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                                                                                                  |  |                     |  |                                                                               |        |                                                                                                                                                    |        |                                |        |                         |         |
| 3) Вычислена масса хлорида натрия:<br>$M(\text{NaCl}) = 58,5 \text{ г/моль}; \quad m(\text{NaCl}) = 58,5 \text{ г/моль} \cdot 0,2 \text{ моль} = 11,7 \text{ г}$                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |  |                                                                                                                                                  |  |                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                                                                                                  |  |                     |  |                                                                               |        |                                                                                                                                                    |        |                                |        |                         |         |
| Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |  |                                                                                                                                                  |  |                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                                                                                                  |  |                     |  |                                                                               |        |                                                                                                                                                    |        |                                |        |                         |         |
| Составлено уравнения химической реакции, о которой идет речь в условии задачи                                                                                                                                                      | 1 балл                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |  |                                                                                                                                                  |  |                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                                                                                                  |  |                     |  |                                                                               |        |                                                                                                                                                    |        |                                |        |                         |         |
| Определено соотношения количества веществ – пропорциональной зависимости, которая определяется в соответствии с коэффициентами в уравнении реакции                                                                                 | 1 балл                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |  |                                                                                                                                                  |  |                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                                                                                                  |  |                     |  |                                                                               |        |                                                                                                                                                    |        |                                |        |                         |         |
| Вычислена масса хлорида натрия                                                                                                                                                                                                     | 1 балл                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |  |                                                                                                                                                  |  |                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                                                                                                  |  |                     |  |                                                                               |        |                                                                                                                                                    |        |                                |        |                         |         |
| Полный правильный ответ                                                                                                                                                                                                            | 3 балла                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |  |                                                                                                                                                  |  |                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                                                                                                  |  |                     |  |                                                                               |        |                                                                                                                                                    |        |                                |        |                         |         |

| <i>Затруднения, выделенные при выполнении заданий ОГЭ</i> | <i>Методы, приёмы, рекомендации</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                           | <p>ИСМО рекомендуется второй способ. Этот способ более рационален потому, что помогает избежать типичной ошибки метода пропорций: ученики забывают (невнимательность) умножить молярную массу вещества на коэффициент уравнения, показывающий количество этого вещества. Как мы знаем, МОЛЬ – основное понятие количественной химии. Решение задачи способом через количество вещества отвечает химической логике. Сведение задач к обходу этого понятия методически ошибочно.</p> <p>2. Оценочные критерии в таком случае полностью соответствуют ФГОС в части формирования предметных вычислительных навыков.</p> |

*Общие рекомендации по организации урочной и внеурочной деятельности, возникающие из анализа результатов ОГЭ 2025 года*

1. Очень важно в 8 классе использовать компонент образовательной организации на расширение изучения химии базового уровня (до 3 часов в неделю) именно с целью формирования метапредметных навыков и функциональной грамотности обучающихся\, а не для расширения содержательной части программы или специальной подготовки к ВПР (что часто встречается).

2. При конструировании рабочей программы учителям рекомендуется больше внимания уделять наиболее трудному для усвоения и важному для экзамена предметному содержанию разделов федеральной рабочей программы (ФРП) по химии.

3. Опираясь на предметный материал, ведущей методической целью на занятиях ставить отработку того или иного *способа деятельности*, указанного в ФРП.

4. Усилить практическую ориентированность преподавания химии. Не заменять реальные опыты виртуальными (видеозаписями, анимацией). Использовать возможности внеурочной деятельности для проведения эксперимента по химии.

5. Разрабатывать и предъявлять ученикам алгоритмы выполнения заданий определённого типа. Отрабатывать эти алгоритмы, предлагая решать типовые и тренировочные задания открытого банка заданий ФИПИ. Для расчётных задач возможно ведение отдельной тетради, где будут алгоритмы решения задач и ученики выполняют тренировочные задачи.

6. Включать задания формата ВПР и ОГЭ в различные этапы урока.

7. Включить элементы содержания, проверяемые заданиями 16 и 19 в контрольные, проверочные и тестовые работы, мотивируя тем самым обучающихся на более внимательное изучение указанных тем. При изучении тем школьного курса химии, в которых рассматриваются сведения о веществах, очень важно вести

регулярные записи, например, в форме таблицы, включающей сведения о формуле и названии вещества, областях его применения и значении для человека.

8. Индивидуализировать обучение за счёт дистанционной поддержки.

9. Развивать оценочную деятельность учеников, особенно самооценку и самоконтроль (сравнение своего ответа с эталоном и поиск ошибок). Не выпускать этап рефлексии на занятиях. Именно на нём ребёнок осознаёт причины своих неудач и успехов.

Для развития навыков самоконтроля необходимо формирование прочных алгоритмов выполнения определённых типов заданий, соблюдение принципа рефлексивности деятельности. На этапе рефлексии учить, в первую очередь, обнаруживать, анализировать и корректировать свои затруднения, пошагово анализируя выполненный алгоритм.

*Рекомендации по устранению типичных ошибок, сохраняющихся в течение нескольких лет*

С целью устранения типичных ошибок и обеспечения положительной динамики результатов ОГЭ в 2026 году рекомендуется помнить, что подготовка к экзамену должна осуществляться не только в ходе массированного решения вариантов - аналогов экзаменационных работ, а, в основном, в ходе ***грамотно организованного учебного процесса***, в результате которого у обучающихся формируются необходимые личностные, метапредметные и предметные компетенции.

1. Необходимо формировать химические понятия на протяжении изучения всего курса химии, а не точечно; использовать структурно-логические схемы, моделирование; изучать вещества во взаимосвязи их строения, свойств и применения; анализировать химическую информацию, представленную в тексте задания; регулярно проводить реальный химический эксперимент. Применять в учебном процессе *технологии поэтапного формирования умственных действий и понятий, смыслового чтения, оценочные техники формирующего оценивания*, позволяющие более продуктивно преподавать химию, получать обратную связь и корректировать учебную деятельность обучающихся.

2. Для достижения устойчивых образовательных результатов учителям и преподавателям химии рекомендуется использовать:

*подходы*

- системно – деятельностный;
- индуктивный (на первоначальных этапах обучения химии);
- дедуктивный (по мере накопления теоретических знаний по предмету)
- проблемно-интегративный, индивидуально-дифференцированный и др.

*технологии*

- личностно-ориентированные технологии обучения, среди которых особое внимание стоит обратить на технологию проблемного обучения и исследовательские проекты, направленные на расширение знаний о веществах, их превращениях и применении;

- укрупнения дидактических единиц;
- формирования универсальных учебных действий;
- индивидуально-дифференцированного обучения и др.

*формы организации обучения*

- урочная работа (проблемные уроки, уроки-исследования, уроки решения задач и др.);

- внеурочная работа (проектные и исследовательские мастерские, лабораторные практикумы и др.)

*методы обучения*

- проблемное изложение;

- логические методы обучения (сравнение, классификация и др.);

- химический эксперимент (демонстрационный, лабораторный, мысленный);

- решение химических задач (расчётных, экспериментальных, межпредметных);

- знаково-символическое моделирование;

- реализация внутрипредметных и межпредметных связей и др.

*средства обучения*

использовать систему учебных проблем, в том числе межпредметных, реализуемая в условиях урочной и внеурочной работы обучающихся; система химических задач (расчётных, экспериментальных, межпредметных) разного уровня сложности, в том числе тех, в формулировке условий которых используются различные источники информации (текст, таблица, модель и т.д.) или содержится недостаточная, избыточная или контекстная информация; вариативные алгоритмы решения химических задач; знаково-символические модели разной степени обобщённости (общие формулы, общие и обобщённые уравнения и т.д.); внутри предметные и межпредметные связи и др.

Следует помнить, что ОГЭ по химии может рассматриваться не только как форма государственной итоговой аттестации выпускников основной школы, но и как первоначальная независимая проверка уровня знаний, учащихся по химии. А учитывая преемственность моделей и структуры ОГЭ и ЕГЭ, можно утверждать, что результаты ОГЭ могут служить учащимся ориентиром для определения уровня собственной подготовки на данной ступени обучения, а для учителей – возможностью определения направлений коррекции в подходах к преподаванию отдельных разделов курса на старшей ступени школы.

С целью обеспечения эффективного *методического сопровождения педагогических работников*, участвующих в подготовке обучающихся к ЕГЭ по химии в 2025-2026 учебном году, руководителям и участникам методических объединений необходимо:

1) Изучить аналитические материалы результатов ОГЭ 2025 года и использовать их при подготовке обучающихся 8 и 9 классов, обсудить их на методических объединениях.

2) Изучить спецификацию, кодификатор и рекомендации по оцениванию результатов экзамена по химии в 2026 году.

3) Регулярно принимать участие в семинарах и курсах повышения квалификации, проводимых ГАУ ДПО «БИПКРО», а также вебинарах, посвященных подготовке к ОГЭ по химии, проводимых издательствами "Просвещение", "Российский учебник", "Легион": в процессе проведения вебинаров анализируются и типичные, и нетипичные ошибки, допускаемые выпускниками на экзамене, а также происходит детальный разбор заданий в рамках демоверсии и тех материалов, которые предоставляет сайт ФГБНУ "ФИПИ" (ведущими вебинаров чаще всего выступают авторы КИМов и авторы пособий для подготовки к ОГЭ, что позволяет им предоставлять наиболее свежую и полную информацию о будущем экзамене).

4) Принимать участие в мероприятиях центра непрерывного повышения профессионального мастерства педагогических работников (ЦНППМ), в том числе в диагностике профессиональных дефицитов педагогических работников и, при необходимости, - в повышении квалификации в форме индивидуальных образовательных маршрутов, разработанных на основе диагностики профессиональных компетенций.

5) При подготовке к экзамену рекомендуется активно использовать цифровые образовательные платформы в урочной и внеурочной деятельности учащихся для отработки и закрепления изучаемого материала. На сайте ФИПИ имеется Открытый банк заданий ОГЭ ([Открытый банк заданий ОГЭ по химии](#)) по подготовке к ОГЭ по химии, в котором представлены задания по следующим блокам материала: вещество, химическая реакция, элементарные основы неорганической химии, представления об органических веществах, методы познания веществ и химических явлений, экспериментальные основы химии, химия и жизнь.

○ ИПК/ИРО, иным организациям, реализующим программы профессионального развития учителей:

ГАУ ДПО «БИПКРО» (кафедра естественно-математического и цифрового образования, отдел тьюторского сопровождения центра непрерывного повышения профессионального мастерства педагогических работников) с учетом представленного анализа результатов ОГЭ 2025 по химии необходимо

скорректировать меры адресной помощи учителям химии по устранению выявленных индивидуальных профессиональных (предметных и методических) затруднений, в том числе через:

- обучение их на курсах повышения квалификации;
- реализацию различных форм персонифицированного сопровождения профессионального развития педагогов;
- распространение эффективного опыта учителей, обучающиеся которых демонстрируют стабильно высокие результаты ОГЭ по химии (МБОУ "Брянский городской лицей № 2 им. М.В. Ломоносова"; МАОУ "Гимназия № 1" г. Брянска; МБОУ "Гимназия № 5" г. Брянска; МОУ-СОШ № 3 г. Унеча; МБОУ СОШ № 13 имени Героя Советского Союза И.Б. Катунина г. Брянска; МБОУ "СОШ № 6 г. Новозыбкова"; МБОУ "СОШ имени С.М. Кирова" г. Карачева; МБОУ "Навлинская СОШ № 2"; МБОУ СОШ № 41 г. Брянска; МБОУ - СОШ № 1 им. Октябрьской революции г. Севска; МБОУ - СОШ № 2 им. А.И. Герцена г. Клинцы; МБОУ БГОК № 59; МБОУ СОШ № 17 г. Брянска; МБОУ СОШ № 28 г. Брянска; МБОУ - СОШ № 3 г. Клинцы ; МБОУ "Гимназия № 3 имени Б.В. Шапошникова" г. Брянска; МБОУ "Лицей № 27 им. Героя Советского Союза И.Е. Кустова" г. Брянска; МБОУ СОШ № 1 п. Клетня Брянской области имени генерал-майора авиации Г.П. Политыкина; МБОУ СОШ № 9 г. Брянска);
- проведение семинаров и практикумов по вопросам преодоления типичных затруднений обучающихся.

### **Рекомендации по организации дифференцированного обучения школьников с разным уровнем предметной подготовки**

#### *○ Учителям*

Для успешной подготовки обучающихся к ОГЭ по химии необходим дифференцированный подход. Это относится и к работе на уроке, и к дифференциации домашних заданий и заданий, предлагающихся обучающимся на контрольных, проверочных, диагностических работах. При реализации дифференцированного обучения школьников с разным уровнем предметной подготовки рекомендуется следующее:

1. Начинать подготовку к ОГЭ по химии следует с выявления текущего уровня владения обучающимися предметными знаниями и умениями. С этой целью рекомендуется использовать различного рода диагностические работы, позволяющие учителю определить реальный уровень знаний обучающихся, уровень владения необходимыми умениями и навыками по предмету, а также пробелы в знаниях. По итогам диагностики складывается содержательная картина проблем в обучении каждого класса, которая может быть взята за основу адресной

корректировки методики работы учителя и образовательных программ. В зависимости от распространенности среди учеников класса конкретной проблемы в обучении выбираются индивидуальные или групповые формы организации учебной работы.

Для обеспечения системности содержательной подготовки к ОГЭ учителям и преподавателям химии важно разработать программу подготовки дифференцированных групп обучающихся, представив её через единство инвариантного и вариативных компонентов.

При организации дифференцированного обучения химии, а также дифференцированной подготовки к ОГЭ по химии, педагогам рекомендуется учитывать следующие типологические группы обучающихся:

- обучающие с недостаточным уровнем подготовки: при выполнении стартовой диагностической работы набирают до 40% баллов от максимального балла;
- обучающиеся с базовым уровнем подготовки: при выполнении стартовой диагностической работы набирают от 40% до 60% баллов от максимального балла;
- обучающиеся с повышенным и высоким уровнем подготовки: при выполнении стартовой диагностической работы набирают от 60 до 100% баллов от максимального балла

При реализации вариативного компонента для данных групп обучающихся следует учитывать особенности выполнений заданий КИМ выпускниками, получившими по итогам экзамена удовлетворительные, хорошие и отличные результаты.

2. Организация работы с группой обучающихся, показавших недостаточный уровень подготовки по химии в ходе стартовой диагностики.

Низкий уровень выполнения отдельных заданий и работы в целом свидетельствуют о существовании у обучающихся данной категории серьезных пробелов в системе химических знаний, в первую очередь знаний первоначальных понятий химии, общих и специфических химических свойств неорганических веществ, условий протекания реакций ионного обмена, также умений распознавать неорганические вещества на основе качественных реакций, несформированности умений планировать эксперимент, описывать признаки реакций и показывать взаимосвязь между отдельными представителями неорганических веществ. Полученные результаты свидетельствуют о сформированности у данной группы выпускников лишь фрагментарных химических знаний и отдельных базовых умений.

Поэтому рекомендуется:

- Выделить при работе с обучающимися, показавшими низкий уровень метапредметных умений на стартовой диагностике, круг доступных им заданий,

помочь освоить основные теоретические сведения, позволяющие их решать, сформировать уверенные навыки их выполнения. Целесообразно использовать технологии обучения по индивидуальным образовательным маршрутам, технологии формирующего оценивания, технологии полного усвоения знаний.

- Индивидуальные пробелы в предметной подготовке обучающихся, по возможности, компенсировать за счет выдачи обучающимся индивидуальных заданий по повторению конкретного учебного материала к определенному уроку и обращения к ранее изученному в процессе освоения нового материала.

- Частой причиной учебной неуспешности обучающихся являются слабая сформированность метапредметных умений и/или существенные пробелы в базовой предметной подготовке. Диагностика обучающихся с трудностями в учебной деятельности позволит выявить причины затруднений (слабая сформированность читательских навыков и навыков работы с информацией; слабая сформированность элементарных математических представлений (чувства числа, пространственных представлений, навыков счета и т.п.); слабая сформированность навыков самоорганизации, самокоррекции; конкретные проблемы в предметной подготовке (неосвоенные системообразующие понятия элементы содержания, без владения которыми невозможно понимание следующих тем; слабо сформированные предметные умения, навыки и способы деятельности).

3. Организация работы с группой обучающихся, показавших базовый уровень подготовки по химии в ходе стартовой диагностики.

Анализ выполнения заданий обучающимися, показавшими в ходе ОГЭ хорошие результаты, выявил, что из года в год самыми сложными для усвоения остаются вопросы, связанные со знанием химических свойств и способов получения простых и сложных веществ. Для выполнения заданий данного блока необходимы знания специфических свойств какого-либо представителя характеристических соединений, что требует углубленного изучения неорганической химии.

Для успешного усвоения данного материала при подготовке обучающихся, показывающих базовый уровень знаний по химии, рекомендуется:

- Составлять обобщающие схемы и таблицы, выписывать в отдельную тетрадь химические реакции, на которые надо обратить особое внимание.

- Предусмотреть расширение многообразия форм заданий практико-ориентированного характера, включение в уроки систематизации и обобщения реального эксперимента, более активное включение обучающихся в подготовку исследовательских и проектных работ. Подобные задания будут способствовать преодолению затруднений при выполнении заданий, предусматривающих незнакомый алгоритм решения, или заданий, направленных на проверку сформированности умений работы с информацией, представленной в различной форме.

4. Организация работы с группой обучающихся, показавших повышенный и высокий уровень подготовки по химии в ходе стартовой диагностики.

Анализ работ обучающихся, получивших в ходе ОГЭ отличные результаты, свидетельствует о незначительных затруднениях при выполнении заданий, проверяющих метапредметное взаимодействие, практико-ориентированные знания или предполагающих комплексное применение знаний в незнакомой ситуации или с нестандартной схемой решения.

В связи с вышеуказанным рекомендуется:

- Для обучающихся из группы с повышенным уровнем знаний особое внимание уделять решению нестандартных задач, задач исследовательского характера, предусматривая разные методы их решения. Важно развивать самостоятельность мышления, использовать проблемные методы обучения, включать в работу на уроках и факультативах задания, которые направлены не на репродукцию, не на воспроизведение знаний, не на тренировку памяти, а на формирование творческих способностей школьников, их способности мыслить, рассуждать, использовать и развивать свой интеллектуальный потенциал.

- Целесообразно использовать технологии проблемного, проблемно-модульного обучения, критического мышления, коллективного способа обучения, технологии решения исследовательских задач, обучения по индивидуальным образовательным маршрутам и другие.

- По возможности необходимо увеличить количество часов на изучение предмета для мотивированных учеников в рамках элективных, факультативных занятий и кружков.

5. Необходимо использовать на уроках различные формы работы, в том числе, парную и групповую. При этом можно формировать пары или группы с одинаковым уровнем подготовки, а можно объединить более подготовленных учеников с более «слабыми», в этом случае у «слабых» обучающихся будет возможность получения консультаций и выполнения работы под контролем более «сильных» учеников. Такое взаимодействие развивает чувство ответственности друг за друга, помогает развитию коммуникативной компетенции у обучающихся, формированию умений организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками.

6. Важно уделять достаточное внимание организационной и психологической составляющей подготовки к экзамену: обучать постоянному жесткому контролю времени и применению простых приемов самоконтроля, формировать привычку заниматься химией несколько часов подряд (особенно обучающихся, показавших низкий уровень знаний).

7. Следует организовать систематическую диагностику отслеживания индивидуальных достижений каждого ученика, обращая внимание на своевременность доведения этой информации до родителей.

Учителю следует ставить перед каждым учеником ту цель, которую он может реализовать в соответствии с уровнем его подготовки. Тем не менее, следует мотивировать всех обучающихся к постоянному развитию, ориентировать на решение более сложных заданий, нежели чем он умеет решать сейчас.

*о Администрациям образовательных организаций*

1. Выделять в учебном плане часы компонента образовательной организации в 8 классе на изучение химии базового уровня с целью усиления формирующей роли метапредметных и специальных предметных навыков на начальном этапе обучения. Выделять часы внеурочной деятельности на организацию и проведение химического эксперимента, заботиться о достаточности материальной базы кабинета химии и лаборатории.

2. Разработать и обеспечить функционирование программы сопровождения ГИА, включающей все уровни образования, начиная с начального общего образования. Конечной целью программы является успешное прохождение ГИА для каждого выпускника в соответствии с уровнем его подготовки. Усилия всего педагогического коллектива, а не только учителя-предметника, должны быть направлены на создание условий для такого успеха. Определить цели работы программы на отдельном уровне образования в соответствии с вкладом этого уровня (основного, начального) в подготовку к овладению метапредметными, предметными и личностными результатами в соответствии с требованиями ФГОС. Ориентиром включения мероприятий в план работы должны стать выявленные дефициты по результатам ОГЭ выпускников региона в целом.

Разработать критерии определения уровней (базового, повышенного, высокого) на основе внутренней оценки качества образования, но соотнося её с критериальностью внешних оценочных процедур и рекомендациями ИСРО РАО.

2. Скорректировать ВСОКО учреждения на выявление проблемных зон, вызывающих дефициты по результатам ОГЭ выпускников школы.

3. Настроить методическую работу на разрешение проблем, выявленных в ходе методического анализа результатов ОГЭ. Стимулировать саморазвитие учителей в направлении обеспечения качественной подготовки к ОГЭ.

○ ИПК / ИРО, иным организациям, реализующим программы профессионального развития учителей:

1. Включить в число вопросов семинаров и вебинаров по подготовке к ГИА 2026 следующие темы:

- Взаимосвязь неорганических соединений.
- Человек в мире веществ, материалов и химических реакций.
- Проблемы безопасного использования веществ и химических реакций в повседневной жизни.
- Качественные реакции для распознавания неорганических веществ.
- Вычисление массовой доли растворенного вещества в растворе, количества вещества, массы или объема вещества по количеству вещества, массе или объему одного из реагентов или продуктов реакции.

2. При корректировке содержания программ повышения квалификации усилить вопросы практической реализации дифференцированного обучения по предмету, в т.ч. с привлечением экспертов РПК по химии для проведения мастер-классов, тренингов и консультаций для учителей химии.

3. Выявлять и распространять опыт педагогов, успешно реализующих дифференцированное обучение.

4. Подготовить методические рекомендации по разработке индивидуального образовательного маршрута для обучающихся 8-9 классов.

5. Обеспечить горизонтальное повышение квалификации по вопросам формирования метапредметных результатов обучающихся 8-9 классов средствами предмета.

6. Обеспечить горизонтальное повышение квалификации по вопросам реализации межпредметных связей и конвергентного подхода. Рекомендовать проведение интегрированных уроков химии и математики по темам «Вычисление процента от числа», «Составление и решение пропорций», «Определение наименьшего общего кратного (НОК)».