

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Государственное автономное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования Свердловской области
«Институт развития образования»
(ГАОУ ДПО СО «ИРО»)

Приказ ИРО от 02.07.2026 №42-ГИА
«О подготовке информационно-аналитических,
статистических материалов (по модели ФИПИ, РОН)
по результатам ГИА (ЕГЭ, ОГЭ) в 2026 году
на территории Свердловской области»

**Методические рекомендации по итогам статистико-аналитического отчета о результатах
государственной итоговой аттестации по химии в форме основного государственного экзамена в
2026 году в Свердловской области**

Екатеринбург, 2026

МЕТОДИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ И РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ

1.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ

1.1.1. Основные статистические характеристики выполнения заданий КИМ в 2026 году

Основные статистические характеристики выполнения заданий в целом представлены в Таб. 2-9. Информация о результатах оценивания выполнения заданий, в том числе в разрезе данных о получении того или иного балла по критерию оценивания выполнения каждого задания КИМ представлена в Таб. 2-10.

Таблица 2-9

№ задания	Проверяемые элементы/умения	Уровень	Средний, %	«2», %	«3», %	«4», %	«5», %
1.	Задание №1. Владение системой химических знаний и умение применять систему химических знаний, которая включает важнейшие химические понятия: химический элемент, атом, молекула, вещество, простое и сложное вещество, однородная и неоднородная смесь, предельно допустимая концентрация (ПДК), коррозия металлов, сплавы; умение интегрировать химические знания со знаниями других учебных предметов; владение основами химической грамотности, включающей: умение правильно использовать изученные вещества и материалы, в том числе минеральные удобрения, металлы и сплавы, продукты переработки природных источников углеводов (угля, природного газа, нефти) в быту, сельском хозяйстве, на производстве и понимание значения жиров, белков, углеводов для организма человека; умение прогнозировать влияние веществ и химических процессов на организм человека и окружающую природную среду КЭС 1.1. Чистые вещества и смеси. Способы разделения смесей; КЭС 1.2. Атомы и молекулы. Химические элементы. Символы химических элементов. Простые и сложные вещества; КЭС 6.3. Применение серы, азота, фосфора, углерода, кремния и их соединений промышленности и сельском хозяйстве. Применение металлов и сплавов (сталь, чугун, дюралюминий, бронза). Понятие о коррозии металлов, основные способы защиты их от коррозии; КЭС 6.4. Природные источники углеводов (уголь, природный газ, нефть), продукты их переработки (бензин), их	Б	76,21	20,22	52,91	75,07	91,09

	роль в быту и промышленности; КЭС 6.5. Первоначальные понятия об органических веществах как о соединениях углерода (метан, этан, этилен, ацетилен, этанол, глицерин, уксусная кислота). Понятие о биологически важных веществах: жирах, белках, углеводах - и их роли в жизни человека КТ 1.1. о познаваемости явлений природы, понимание объективной значимости основ химической науки как области современного естествознания, компонента общей культуры и практической деятельности человека в условиях современного общества; понимание места химии среди других естественных наук; КТ 3.1. умение правильно использовать изученные вещества и материалы (в том числе минеральные удобрения, металлы и сплавы, продукты переработки природных источников углеводородов (угля, природного газа, нефти) в быту, сельском хозяйстве, на производстве и понимание значения жиров, белков, углеводов для организма человека; умение прогнозировать влияние веществ и химических процессов на организм человека и окружающую природную среду; КТ 3.2. умение интегрировать химические знания со знаниями других учебных предметов						
2.	Задание №2. Умение объяснять связь положения элемента в Периодической системе с числовыми характеристиками строения атомов химических элементов (состав и заряд ядра, общее число электронов), распределением электронов по энергетическим уровням атомов первых трёх периодов, калия и кальция; умение использовать модели для объяснения строения атомов и молекул КЭС 2.1. Периодический закон. Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Периоды и группы. Физический смысл порядкового номера, номеров периода и группы элемента; КЭС 2.2. Строение атомов. Состав атомных ядер. Изотопы. Электроны. Строение электронных оболочек атомов первых 20 химических элементов Периодической системы Д. И. Менделеева КТ 1.2. о научных методах познания, в том числе экспериментальных и теоретических методах исследования веществ и изучения химических реакций; умение использовать модели для объяснения строения атомов и молекул; КТ 5. Умение объяснять связь положения элемента в Периодической системе с числовыми характеристиками строения атомов химических элементов (состав и заряд ядра, общее число электронов), распределением электронов по энергетическим уровням атомов первых трёх периодов, калия и кальция	Б	91,59	58,47	82,81	92,2	97,61
3.	Задание №3. Представление о периодической зависимости свойств химических элементов (радиус атома, электроотрицательность), простых и сложных веществ от положения элементов в Периодической системе (в малых периодах и главных подгруппах) и электронного строения атома	Б	86,93	57,38	73,99	86,13	95,17

	КЭС 2.3. Закономерности в изменении свойств химических элементов первых трёх периодов, калия, кальция (радиуса атомов, электроотрицательности, металлических и неметаллических свойств) и их соединений в соответствии с положением элементов в Периодической системе и строением их атомов КТ 6. Представление о периодической зависимости свойств химических элементов (радиус атома, электроотрицательность), простых и сложных веществ от положения элементов в Периодической системе (в малых периодах и главных подгруппах) и электронного строения атома						
4.	Задание №4. Умение определять валентность и степень окисления химических элементов, заряд иона КЭС 1.3. Химическая формула. Валентность атомов химических элементов. Степень окисления КТ 8.1.валентность и степень окисления химических элементов, заряд иона	П	91,55	37,7	82,74	93,61	98,56
5.	Задание №5. Умение определять вид химической связи и тип кристаллической структуры в соединениях КЭС 3.1. Химическая связь. Ковалентная (полярная и неполярная) связь. Электроотрицательность химических элементов. Ионная связь. Металлическая связь КТ 8.2. вид химической связи и тип кристаллической структуры в соединениях	Б	74,49	14,75	45,14	74,64	90,98
6.	Задание №6. Представление о периодической зависимости свойств химических элементов (радиус атома, электроотрицательность), простых и сложных веществ от положения элементов в Периодической системе (в малых периодах и главных подгруппах) и электронного строения атома; умение объяснять связь положения элемента в Периодической системе с числовыми характеристиками строения атомов химических элементов (состав и заряд ядра, общее число электронов), распределением электронов по энергетическим уровням атомов первых трёх периодов, калия и кальция КЭС 2.2. Строение атомов. Состав атомных ядер. Изотопы. Электроны. Строение электронных оболочек атомов первых 20 химических элементов Периодической системы Д. И. Менделеева; КЭС 2.3. Закономерности в изменении свойств химических элементов первых трёх периодов, калия, кальция (радиуса атомов, электроотрицательности, металлических и неметаллических свойств) и их соединений в соответствии с положением элементов в Периодической системе и строением их атомов КТ 5. Умение объяснять связь положения элемента в Периодической системе с числовыми характеристиками строения атомов химических элементов (состав и заряд ядра, общее число электронов), распределением электронов по энергетическим уровням атомов первых трёх периодов, калия и кальция; КТ 6. Представление о периодической зависимости свойств химических элементов (радиус атома,	Б	81,85	25,68	58,59	81,86	95,87

	электроотрицательность), простых и сложных веществ от положения элементов в Периодической системе (в малых периодах и главных подгруппах) и электронного строения атома						
7.	Задание №7. Умение классифицировать неорганические вещества КЭС 4.1. Классификация и номенклатура неорганических соединений: оксидов (солеобразующие: основные, кислотные, амфотерные) и несолеобразующие; оснований (щёлочи и нерастворимые основания); кислот (кислородсодержащие и бескислородные, одноосновные и многоосновные); солей (средних и кислых) КТ 7.2. неорганические вещества	Б	81,92	21,86	56,65	83,09	96,2
8.	Задание №8. Умение характеризовать физические и химические свойства простых веществ (кислород, озон, водород, графит, алмаз, кремний, азот, фосфор, сера, хлор, натрий, КЭС 4.2. Физические и химические свойства простых веществ-неметаллов: водорода, хлора, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния; КЭС 4.3. Физические и химические свойства простых веществ-металлов: натрия, калия, магния и кальция, алюминия, железа. Электрохимический ряд напряжений металлов; КЭС 4.5. Физические и химические свойства оксидов неметаллов: серы (IV, VI), азота (II, IV, V), фосфора (III, V), углерода (II, IV), кремния (IV). Получение оксидов неметаллов; КЭС 4.6. Химические свойства оксидов: металлов I-III групп, цинка, меди (II) и железа (II, III). Получение оксидов металлов КТ 9.1. простых веществ (кислород, озон, водород, графит, алмаз, кремний, азот, фосфор, сера, хлор, натрий, калий, магний, кальций, алюминий, железо); КТ 9.2. сложных веществ, в том числе их водных растворов (вода, аммиак, хлороводород, сероводород, оксиды и гидроксиды металлов I-III групп, алюминия, меди (II), цинка, железа (II и III), оксиды углерода (II и IV), кремния (IV), азота и фосфора (III и V), серы (IV и VI), сернистая, серная, азотная, фосфорная, угольная, кремниевая кислота и их соли)	Б	62,64	8,74	28,7	60,4	82,02
9.	Задание №9. Умение характеризовать физические и химические свойства простых веществ (кислород, озон, водород, графит, алмаз, кремний, азот, фосфор, сера, хлор, натрий, калий, магний, кальций, алюминий, железо); сложных веществ, в том числе их водных растворов (вода, аммиак, хлороводород, сероводород, оксиды и гидроксиды металлов I-III групп, алюминия, меди (II), цинка, железа (II и III); оксиды неметаллов: углерода (II и IV), кремния (IV), азота и фосфора (III и V), серы (IV и VI), сернистая, серная, азотистая, азотная, фосфорная, угольная, кремниевая кислота и их соли); прогнозировать и характеризовать свойства веществ в зависимости от их состава и строения, применение веществ в зависимости от их свойств, возможность протекания химических превращений в различных условиях	П	74,6	16,12	44,92	72,87	92,5

	КЭС 4.2. Физические и химические свойства простых веществ-неметаллов: водорода, хлора, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния; КЭС 4.3. Физические и химические свойства простых веществ-металлов: натрия, калия, магния и кальция, алюминия, железа. Электрохимический ряд напряжений металлов; КЭС 4.4. Физические и химические свойства водородных соединений неметаллов: хлороводорода, сероводорода, аммиака; КЭС 4.5. Физические и химические свойства оксидов неметаллов: серы (IV, VI), азота (II, IV, V), фосфора (III, V), углерода (II, IV), кремния (IV). Получение оксидов неметаллов; КЭС 4.6. Химические свойства оксидов: металлов IА-IIIА групп, цинка, меди (II) и железа (II, III). Получение оксидов металлов; КЭС 4.7. Химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов (на примере гидроксидов алюминия, железа, цинка). Получение оснований и амфотерных гидроксидов; КЭС 4.8. Общие химические свойства кислот: хлороводородной, сероводородной, сернистой, серной, азотной, фосфорной, кремниевой, угольной. Особые химические свойства концентрированной серной и азотной кислот. Получение кислот; КЭС 4.9. Общие химические свойства средних солей. Получение солей КТ 9.1. простых веществ (кислород, озон, водород, графит, алмаз, кремний, азот, фосфор, сера, хлор, натрий, калий, магний, кальций, алюминий, железо); КТ 9.2. сложных веществ, в том числе их водных растворов (вода, аммиак, хлороводород, сероводород, оксиды и гидроксиды металлов I-IIА групп, алюминия, меди (II), цинка, железа (II и III), оксиды углерода (II и IV), кремния (IV), азота и фосфора (III и V), серы (IV и VI), сернистая, серная, азотная, фосфорная, угольная, кремниевая кислота и их соли); КТ 9.3. прогнозировать и характеризовать свойства веществ в зависимости от их состава и строения, применение веществ в зависимости от их свойств, возможность протекания химических превращений в различных условиях						
10.	Задание №10. Умение характеризовать физические и химические свойства, прогнозировать и характеризовать свойства веществ в зависимости от их состава и строения, применение веществ в зависимости от их свойств, возможность протекания химических превращений в различных условиях КЭС 4.2. Физические и химические свойства простых веществ-неметаллов: водорода, хлора, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния; КЭС 4.3. Физические и химические свойства простых веществ-металлов: натрия, калия, магния и кальция, алюминия, железа. Электрохимический ряд напряжений металлов; КЭС 4.4. Физические и химические свойства водородных соединений неметаллов: хлороводорода, сероводорода, аммиака; КЭС 4.5. Физические и химические свойства оксидов неметаллов: серы (IV, VI), азота (II, IV, V), фосфора (III, V), углерода (II, IV), кремния (IV). Получение оксидов неметаллов; КЭС 4.6. Химические свойства оксидов: металлов IА-IIIА групп, цинка, меди (II) и железа (II, III). Получение оксидов	П	69,52	9,29	31,46	68,97	89,76

	металлов; КЭС 4.7. Химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов (на примере гидроксидов алюминия, железа, цинка). Получение оснований и амфотерных гидроксидов; КЭС 4.8. Общие химические свойства кислот: хлороводородной, сероводородной, сернистой, серной, азотной, фосфорной, кремниевой, угольной. Особые химические свойства концентрированной серной и азотной кислот. Получение кислот; КЭС 4.9. Общие химические свойства средних солей. Получение солей КТ 9.3. прогнозировать и характеризовать свойства веществ в зависимости от их состава и строения, применение веществ в зависимости от их свойств, возможность протекания химических превращений в различных условиях						
11.	Задание №11. Умение классифицировать химические реакции КЭС 5.1. Классификация химических реакций по различным признакам: по числу и составу участвующих в реакции веществ, по тепловому эффекту, по изменению степеней окисления химических элементов КТ 7.3. химические реакции	Б	79,62	30,05	55,46	78,47	94,19
12.	Задание №12. Наличие практических навыков планирования и осуществления следующих химических экспериментов: изучение и описание физических свойств веществ; ознакомление с физическими и химическими явлениями; опыты, иллюстрирующие признаки протекания химических реакций КЭС 1.6. Физические и химические явления. Химическая реакция и её признаки. Закон сохранения массы веществ. Химические уравнения КТ 13.1. изучение и описание физических свойств веществ; ознакомление с физическими и химическими явлениями; опыты, иллюстрирующие признаки протекания химических реакций	П	75,34	12,57	39,31	75,33	94,68
13.	Задание №13. П применение индикаторов (лакмуса, метилоранжа и фенолфталеина) для определения характера среды в растворах кислот и щелочей; химические эксперименты, иллюстрирующие признаки протекания реакций ионного обмена; качественные реакции на присутствующие в водных растворах ионы: хлорид-, бромид-, иодид-, сульфат-, фосфат-, карбонат-, силикат-анионы, гидроксид-ионы, катионы аммония, магния, кальция, алюминия, железа (2+) и железа (3+), меди (2+), цинка	П	82,44	18,58	52,17	85,55	97,45
14.	Задание №14. Умение составлять молекулярные и ионные уравнения реакций (в том числе) реакций ионного обмена КЭС 5.5. Реакции ионного обмена. Условия протекания реакций ионного обмена, полные и сокращённые ионные уравнения реакций КТ 10.1. реакций ионного обмена	Б	71,18	8,74	33,33	71,39	90,98
15.	Задание №15. Владение системой химических знаний и умение применять систему химических знаний, которая включает важнейшие химические понятия: окислительно-	Б	89,48	47,54	72,65	91,33	98,37

	восстановительные реакции, окислитель и восстановитель; умение определять окислитель и восстановитель КЭС 5.3. Окислительно-восстановительные реакции. Окислители и восстановители. Процессы окисления и восстановления. Электронный баланс окислительно-восстановительной реакции КТ 2.1. важнейшие химические понятия: химический элемент, атом, молекула, вещество, простое и сложное вещество, однородная и неоднородная смесь, относительные атомная и молекулярная массы, количество вещества, моль, молярная масса, молярный объём, оксид, кислота, основание, соль (средняя), химическая реакция, реакции соединения, реакции разложения, реакции замещения, реакции обмена, тепловой эффект реакции, экзо и эндотермические; КТ 8.4. окислитель и восстановитель						
16.	Задание №16. Владение / знание основ: безопасной работы с химическими веществами, химической посудой и лабораторным оборудованием; правил безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни, правил поведения в целях сбережения здоровья и окружающей природной среды; понимание вреда (опасности) воздействия на живые организмы определённых веществ; способов уменьшения и предотвращения их вредного воздействия; наличие практических навыков планирования и осуществления следующих химических экспериментов: изучение способов разделения смесей КЭС 1.1. Чистые вещества и смеси. Способы разделения смесей; КЭС 6.1. Вещества и материалы в повседневной жизни человека. Безопасное использование веществ и химических реакций в лаборатории и быту. Первая помощь при химических ожогах и отравлениях КТ 12.2. безопасной работы с химическими веществами, химической посудой и лабораторным оборудованием; КТ 12.3. правилами безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни, правилами поведения в целях сбережения здоровья и окружающей природной среды; понимание вреда (опасности) воздействия на живые организмы определённых веществ, способов уменьшения и предотвращения их вредного воздействия; КТ 13.2. изучение способов разделения смесей; КТ 2.1. важнейшие химические понятия: химический элемент, атом, молекула, вещество, простое и сложное вещество, однородная и неоднородная смесь, относительные атомная и молекулярная массы, количество вещества, моль, молярная масса, молярный объём, оксид, кислота, основание, соль (средняя), химическая реакция, реакции соединения, реакции разложения, реакции замещения, реакции обмена, тепловой эффект реакции, экзо и эндотермические	Б	65,93	20,22	38,86	64,09	81,69

17.	Задание №17. Наличие практических навыков планирования и осуществления следующих химических экспериментов: КЭС 4.10. Получение, собирание, распознавание водорода, кислорода, аммиака, углекислого газа в лаборатории; КЭС 4.2. Физические и химические свойства простых веществ-неметаллов: водорода, хлора, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния; КЭС 4.3. Физические и химические свойства простых веществ-металлов: натрия, калия, магния и кальция, алюминия, железа. Электрохимический ряд напряжений металлов; КЭС 4.4. Физические и химические свойства водородных соединений неметаллов: хлороводорода, сероводорода, аммиака; КЭС 4.5. Физические и химические свойства оксидов неметаллов: серы (IV, VI), азота (II, IV, V), фосфора (III, V), углерода (II, IV), кремния (IV). Получение оксидов неметаллов; КЭС 4.6. Химические свойства оксидов: металлов IA-IIIА групп, цинка, меди (II) и железа (II, III). Получение оксидов металлов; КЭС 4.7. Химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов (на примере гидроксидов алюминия, железа, цинка). Получение оснований и амфотерных гидроксидов; КЭС 4.8. Общие химические свойства кислот: хлороводородной, сероводородной, сернистой, серной, азотной, фосфорной, кремниевой, угольной. Особые химические свойства концентрированной серной и азотной кислот. Получение кислот; КЭС 4.9. Общие химические свойства средних солей. Получение солей КТ 13.5. применение индикаторов (лакмуса, метилоранжа и фенолфталеина) для определения характера среды в растворах кислот и щелочей; КТ 13.8. химические эксперименты, иллюстрирующие признаки протекания реакций ионного обмена; качественные реакции на присутствующие в водных растворах ионы: хлорид-, бромид-, иодид-, сульфат-, фосфат-, карбонат-, силикат-анионы, гидроксид-ионы, катионы аммония, магния, кальция, алюминия, железа (2+) и железа (3+), меди (2+), цинка	П	75,18	9,84	36,85	75,72	95,19
18.	Задание №18. Владение основами химической грамотности, включающей: наличие опыта работы с различными источниками информации по химии (научная и научно-популярная литература, словари, справочники, интернет-ресурсы); умение интегрировать химические знания со знаниями других учебных предметов; относительную молекулярную и молярную массы веществ, массовую долю химического элемента в соединении КЭС 1.4. Закон постоянства состава веществ. Относительная атомная масса. Относительная молекулярная масса. Массовая доля химического элемента в соединении; КЭС 7.1. по формулам химических соединений КТ 11.1. относительную молекулярную и молярную массы веществ, массовую долю химического элемента в соединении; КТ 3.2. умение интегрировать химические знания	Б	87,79	27,87	71,15	91,04	97,34

	со знаниями других учебных предметов; КТ 3.3. наличие опыта работы с различными источниками информации по химии (научная и научно-популярная литература, словари, справочники, интернет-ресурсы)						
19.	Задание №19. Представления о закономерностях и познаваемости явлений природы, понимание объективной значимости основ химической науки как области современного естествознания, компонента общей культуры и практической деятельности человека в условиях современного общества; понимание места химии среди других естественных наук; владение основами химической грамотности, включающей умение объективно оценивать информацию о веществах, их превращениях и практическом применении и умение использовать её для решения учебно-познавательных задач; умение представлять результаты КЭС 6.1. Вещества и материалы в повседневной жизни человека. Безопасное использование веществ и химических реакций в лаборатории и быту. Первая помощь при химических ожогах и отравлениях; КЭС 6.2. Химическое загрязнение окружающей среды (кислотные дожди, загрязнение почвы, воздуха и водоёмов), способы его предотвращения. Предельная допустимая концентрация веществ (ПДК). Роль химии в решении экологических проблем. Усиление парникового эффекта, разрушение озонового слоя КТ 1.1. о познаваемости явлений природы, понимание объективной значимости основ химической науки как области современного естествознания, компонента общей культуры и практической деятельности человека в условиях современного общества; понимание места химии среди других естественных наук; КТ 14.1. представлять результаты эксперимента в форме выводов, доказательств, графиков и таблиц и выявлять эмпирические закономерности; КТ 3.1. умение правильно использовать изученные вещества и материалы (в том числе минеральные удобрения, металлы и сплавы, продукты переработки природных источников углеводов (угля, природного газа, нефти) в быту, сельском хозяйстве, на производстве и понимание значения жиров, белков, углеводов для организма человека; умение прогнозировать влияние веществ и химических процессов на организм человека и окружающую природную среду	Б	68,26	9,84	34,68	67,27	87,02
20.	Задание №20. Умение составлять молекулярные и ионные уравнения реакций, в том числе окислительно-восстановительных реакций КЭС 5.3. Окислительно-восстановительные реакции. Окислители и восстановители. Процессы окисления и восстановления. Электронный баланс окислительно-восстановительной реакции КТ 10.2. окислительно-восстановительных реакций; КТ 8.4. окислитель и восстановитель	В	71,18	7,65	39,76	64,76	93,74

21.	Задание №21. Умение составлять молекулярные и ионные уравнения реакций, в том числе: реакций ионного обмена, окислительно-восстановительных реакций; иллюстрирующих химические свойства изученных классов/групп неорганических веществ, подтверждающих генетическую взаимосвязь между ними КЭС 4.12. Генетическая связь между классами неорганических соединений КТ 10.1. реакций ионного обмена; КТ 10.2. окислительно-восстановительных реакций; КТ 10.3. иллюстрирующих химические свойства изученных классов/групп неорганических веществ; КТ 10.4. подтверждающих генетическую взаимосвязь между ними	В	61,83	2,91	20,28	53,16	89,3
22.	Задание №22. Умение вычислять / проводить расчёты массовой доли вещества в растворе; по уравнениям химических реакций находить количество вещества, объём и массу реагентов или продуктов реакции КЭС 7.2. массы/массовой доли растворённого вещества в растворе; КЭС 7.3. по химическим уравнениям КТ 11.2. массовую долю вещества в растворе; КТ 11.4. по уравнениям химических реакций и находить количество вещества, объём и массу реагентов или продуктов реакции	В	44,98	0,55	4,24	25,79	78,62
23.	Задание №23. Наличие практических навыков планирования и осуществления следующих химических экспериментов: прогнозировать и характеризовать свойства веществ в зависимости от их состава и строения, применение веществ в зависимости от их свойств, возможность протекания химических превращений в различных условиях; исследование и описание свойств неорганических веществ различных классов; изучение взаимодействия кислот с металлами, оксидами металлов, растворимыми и нерастворимыми основаниями, солями; получение нерастворимых оснований; применение индикаторов (лакмуса, метилоранжа и фенолфталеина) для определения характера среды в растворах кислот и щелочей; вытеснение одного металла другим из раствора соли; исследование амфотерных свойств гидроксидов алюминия и цинка; химические эксперименты, иллюстрирующие признаки протекания реакций ионного обмена; качественные реакции на присутствующие в водных растворах ионы: хлорид-, бромид-, иодид-, сульфат-, фосфат-, карбонат-, силикат-анионы, гидроксид-ионы, катионы аммония, магния, кальция, алюминия, железа (2+) и железа (3+), меди (2+), цинка; умение представлять результаты эксперимента в форме выводов, доказательств, графиков и таблиц и выявлять эмпирические закономерности; владение/знание основ: основными методами научного познания (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование) при изучении веществ и химических явлений; умение сформулировать проблему и предложить пути её решения; безопасной работы с химическими веществами, химической посудой и	В	66,46	4,64	26,16	57,12	94,27

лабораторным оборудованием; правилами безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни, правилами поведения в целях сбережения здоровья и окружающей природной среды; понимание вреда (опасности) воздействия на живые организмы определённых веществ, способов уменьшения и предотвращения их вредного воздействия КЭС 1.6. Физические и химические явления. Химическая реакция и её признаки. Закон сохранения массы веществ. Химические уравнения; КЭС 4.10. Получение, соби́рание, распознавание водорода, кислорода, аммиака, углекислого газа в лаборатории; КЭС 4.2. Физические и химические свойства простых веществ-неметаллов: водорода, хлора, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния; КЭС 4.3. Физические и химические свойства простых веществ-металлов: натрия, калия, магния и кальция, алюминия, железа. Электрохимический ряд напряжений металлов; КЭС 4.4. Физические и химические свойства водородных соединений неметаллов: хлороводорода, сероводорода, аммиака; КЭС 4.5. Физические и химические свойства оксидов неметаллов: серы (IV, VI), азота (II, IV, V), фосфора (III, V), углерода (II, IV), кремния (IV). Получение оксидов неметаллов; КЭС 4.6. Химические свойства оксидов: металлов IA-IIIА групп, цинка, меди (II) и железа (II, III). Получение оксидов металлов; КЭС 4.7. Химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов (на примере гидроксидов алюминия, железа, цинка). Получение оснований и амфотерных гидроксидов; КЭС 4.8. Общие химические свойства кислот: хлороводородной, сероводородной, сернистой, серной, азотной, фосфорной, кремниевой, угольной. Особые химические свойства концентрированной серной и азотной кислот. Получение кислот; КЭС 4.9. Общие химические свойства средних солей. Получение солей; КЭС 6.1. Вещества и материалы в повседневной жизни человека. Безопасное использование веществ и химических реакций в лаборатории и быту. Первая помощь при химических ожогах и отравлениях КТ 10.3. иллюстрирующих химические свойства изученных классов/групп неорганических веществ; КТ 12.1. основными методами научного познания (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование) при изучении веществ и химических; КТ 12.2. безопасной работы с химическими веществами, химической посудой и лабораторным оборудованием; КТ 12.3. правилами безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни, правилами поведения в целях сбережения здоровья и окружающей природной среды; понимание вреда (опасности) воздействия на живые организмы определённых веществ, способов уменьшения и предотвращения их вредного воздействия; КТ 13.1. изучение и описание физических свойств веществ; ознакомление с физическими и химическими явлениями; опыты, иллюстрирующие признаки протекания химических реакций; КТ 13.8. химические						
---	--	--	--	--	--	--

	эксперименты, иллюстрирующие признаки протекания реакций ионного обмена; качественные реакции на присутствующие в водных растворах ионы: хлорид-, бромид-, иодид-, сульфат-, фосфат-, карбонат-, силикат-анионы, гидроксид-ионы, катионы аммония, магния, кальция, алюминия, железа (2+) и железа (3+), меди (2+), цинка; КТ 14.1. представлять результаты эксперимента в форме выводов, доказательств, графиков и таблиц и выявлять эмпирические закономерности; КТ 9.3. прогнозировать и характеризовать свойства веществ в зависимости от их состава и строения, применение веществ в зависимости от их свойств, возможность протекания химических превращений в различных условиях						
24	23К2. Экспериментальное задание		71,69	13,84	44,1	64,45	92,9

Таблица 2-10

№ задания / критерия	Первичный балл	«2», %	«3», %	«4», %	«5», %
4	0	49,73	6,73	2,17	0,33
4	1	25,14	21,08	8,45	2,23
4	2	25,14	72,2	89,38	97,45
9	0	75,41	38,71	15,97	2,77
9	1	16,94	32,74	22,33	9,45
9	2	7,65	28,55	61,71	87,78
10	0	83,06	55,75	19,44	3,86
10	1	15,3	25,56	23,19	12,76
10	2	1,64	18,68	57,37	83,38
12	0	80,87	44,25	11,63	1,2
12	1	13,11	32,88	26,08	8,26
12	2	6,01	22,87	62,28	90,55
17	0	83,61	50,67	15,46	1,85
17	1	13,11	24,96	17,63	5,92
17	2	3,28	24,36	66,91	92,23
20	0	83,61	41,41	19,15	1,63
20	1	10,93	20,18	14,09	2,66
20	2	4,37	16,14	20,09	8,58
20	3	1,09	22,27	46,68	87,13
21	0	94,54	63,98	27,96	2,06
21	1	2,73	18,54	15,53	4,89

21	2	2,19	10,16	25,58	16,13
21	3	0,55	7,32	30,92	76,91
22	0	98,36	90,88	60,04	10,1
22	1	1,64	6,28	16,33	10,32
22	2	0,0	2,09	9,83	13,2
22	3	0,0	0,75	13,8	66,38
23	0	92,35	66,22	34,39	2,61
23	1	6,01	15,25	16,98	6,25
23	2	1,64	18,54	48,63	91,15
24	0	77,6	43,05	26,23	2,93
24	1	9,29	8,97	4,84	1,25
24	2	7,1	20,63	18,28	9,99
24	3	6,01	27,35	50,65	85,82

Выявление для каждой группы участников ОГЭ заданий, выполняемых с наибольшей и наименьшей успешностью

Таблица 2-1

	в группе получивших отметку «2», %	в группе получивших отметку «3», %	в группе получивших отметку «4», %	в группе получивших отметку «5», %
1	2	3	4	5
Наиболее успешно выполненные задания базового уровня сложности	№2 (58,47%), №3 (57,38%), №15 (47,54%)	№2 (82,81%), №3 (73,99%), №15 (72,65%)		
Наименее успешно выполненные задания базового уровня сложности	№8 (8,74%), №14 (8,74%), №19 (9,84%)	№8 (28,7%), №14 (33,33%), №19 (34,68%)	№8 (60,4%), №16 (64,09%), №24 (64,45%)	
Наиболее успешно выполненные задания повышенного уровня сложности	№4 (37,7%), №13 (18,58%), №9 (16,12%)	№4 (82,74%), №13 (52,17%), №9 (44,92%)	№4 (93,61%), №13 (85,55%), №17 (75,72%)	№4 (98,56%), №13 (97,45%), №17 (95,19%)
Наименее успешно выполненные задания		№10 (31,46%), №17 (36,85%), №12 (39,31%)	№10 (68,97%), №9 (72,87%), №12 (75,33%)	№10 (89,76%), №9 (92,5%), №12 (94,68%)

повышенного уровня сложности				
Наиболее успешно выполненные задания высокого уровня сложности		№20 (39,76%), №23 (26,16%), №21 (20,28%)	№20 (64,76%), №23 (57,12%), №21 (53,16%)	№23 (94,27%), №20 (93,74%), №21 (89,3%)
Наименее успешно выполненные задания высокого уровня сложности			№22 (25,79%), №21 (53,16%), №23 (57,12%)	№22 (78,62%), №21 (89,3%), №20 (93,74%)

1.1.2. Прочие результаты статистического анализа

Сравнительный анализ результатов выполнения отдельных заданий с результатами выполнения аналогичных заданий в прошлом году показал, что в 18 заданиях процент выполнения стал выше, в трех незначительно ниже и в еще в трех практически не изменился.

1.2. Методический анализ выполнения заданий КИМ обучающимися с разными уровнями подготовки и рекомендации для учителей по совершенствованию преподавания учебного предмета

1.2.1. Методический анализ выполнения заданий обучающимися с минимальным уровнем подготовки (получивших отметку «2»), включая методические рекомендации для учителей

Методический анализ проведен на основе результатов выполнения заданий группой участников ОГЭ, в группе получивших отметку «2». Рекомендации для учителей ориентированы на достижение реалистичных задач коррекции дефицитов в подготовке у школьников, рискующих получить отметку «2» по учебному предмету. Целевым ориентиром рекомендаций является получение оценки «3».

1.2.1.1. Описание предметной подготовки участников ОГЭ, получивших отметку «2», анализ типичных дефицитов в подготовке

○ Описание достигнутых предметных результатов ФГОС

На основе данных Таблиц 2-9 и 2-11 выделены наиболее и наименее успешно выполненные группы заданий.

По строкам «наиболее успешно» в столбце группы ««2»» Таблицы 2-11 видно, что лучше сформированы компетенции, позволившие выполнить задания: №2 (58,47%), №3 (57,38%), №15 (47,54%), №4 (37,7%), №13 (18,58%), №9 (16,12%).

В группе получивших отметку «2» ниже пороговых значений (Б - 50%, П - 40%, В - 15%) находятся все задания, кроме 2 и 3. При выполнении этих заданий учащийся должен был использовать информацию из таблицы Менделеева, преобразовать её, такую работу школьники осуществляют практически на каждом уроке, поэтому и навыки выполнения этих заданий автоматизируются.

Задание 2 проверяет умение объяснять связь положения элемента в Периодической системе с числовыми характеристиками строения атомов химических элементов (состав и заряд ядра, общее число электронов), распределением электронов по энергетическим уровням атомов первых трёх периодов, калия и кальция; умение использовать модели для объяснения строения атомов и молекул. Задание относится к темам, изучаемым в 8 классе: Периодический закон. Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Периоды и группы. Физический смысл порядкового номера, номеров периода и группы элемента. Распределение электронов по энергетическим уровням атомов первых трёх периодов, калия и кальция.

2

На рисунке изображена схема распределения электронов по электронным слоям атома некоторого химического элемента.



Запишите в таблицу номер группы (X), в которой данный химический элемент расположен в Периодической системе Д.И. Менделеева, и число протонов в ядре (Y) его атома. (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

Ответ:

X	Y

Задание 3 проверяет знание периодической зависимости свойств химических элементов (радиус атома, электроотрицательность), простых и сложных веществ от положения элементов в Периодической системе (в малых периодах и главных подгруппах) и электронного строения атома. Тема также изучается в 8 классе: Периодические закономерности атомов элементов и образуемых ими простых и сложных соединений.

3

Расположите химические элементы –

1) бериллий 2) кальций 3) магний

в порядке увеличения основности их высших оксидов.

Запишите указанные номера элементов в соответствующем порядке.

Ответ: → →

Весь материал 9 класса опирается на знания этих тем и заложенных в 8 классе умениях пользоваться таблицей Менделеева. Практически все школьники умеют определить положение элемента в таблице Менделеева, дать его характеристику по положению в таблице Менделеева.

○ **Анализ типичных дефицитов в предметной подготовке**

По строкам «наименее успешно» в столбце группы ««2»» Таблицы 2-11 можно сделать вывод, что недостаточно сформированы компетенции, необходимые для выполнения заданий базового уровня сложности: №8 (8,74%), №14 (8,74%), №19 (9,84%).

Задания базового уровня сложности:

Задание 8 (Умение характеризовать физические и химические свойства простых веществ (кислород, озон, водород, графит, алмаз, кремний, азот, фосфор, сера, хлор, натрий,) базового уровня сложности - **8,74%**. Участники экзамена должны были выбрать вещества, которые вступают (или не вступают) в химическую реакцию с перечнем веществ. Для этого надо понимать к какому классу веществ относится вещество и знать его химические свойства. Несмотря на то, что задание базового уровня, оно вызывает трудности, т.к. его выполнение требует нескольких последовательных мыслительных операций. Степень выполнения этого задания участниками этой группы неудовлетворительная во всех вариантах, использованных в основной период.

8 Какие два из перечисленных веществ вступают в реакцию с оксидом железа(II)?

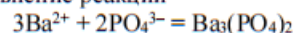
- 1) Na_2O
- 2) H_2O
- 3) LiOH
- 4) CO
- 5) HNO_3

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

Задание 14 (Умение составлять молекулярные и ионные уравнения реакций (в том числе) реакций ионного обмена) базового уровня сложности - **8,74%**. Учащиеся должны понимать какие частицы участвуют в реакции, сокращённое ионное уравнение которой представлено в задании. Основная допущенная в этом задании ошибка - вещества, представленные в ионном виде должны быть сильными электролитами. Выполнение задания предполагает свободное пользование информацией в таблице растворимости, у многих ребят этой группы такой навык не сформирован. Кроме того, учащиеся должны по составу формулы понимать, может ли это вещество в водном растворе находиться в ионном виде:

14 Выберите два исходных вещества, взаимодействию которых соответствует сокращённое ионное уравнение реакции



- 1) H_3PO_4
- 2) BaO
- 3) Na_3PO_4
- 4) Ba
- 5) BaSO_4
- 6) BaCl_2

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

Задание 19 (Является продолжением задания 18-задания с единым контекстом) - **9,84%**, предполагает использовать результат задания 18, практико-ориентированного характера. Решение задания осуществляется путём последовательности решения нескольких пропорций. Результат выполнения задания в три раза хуже, чем в 18 задании, т. к. появляются дополнительные логические и вычислительные ошибки. Школьники этой группы не всегда понимают, как верно округлить полученное значение по условию задания.

Ортофосфат алюминия (фосфат алюминия, AlPO_4) – это алюминиевая соль ортофосфорной кислоты. Эта соль нашла широкое применение в медицине при создании препаратов для лечения заболеваний желудка. Лекарственные средства на основе фосфата алюминия нейтрализуют соляную кислоту в составе желудочного сока и ослабляют болевые ощущения. Один пакетик лекарственного препарата Фосфалюгель содержит 3,2 г ортофосфата алюминия.

- 18 Вычислите массовую долю (в процентах) фосфора в ортофосфате алюминия. Запишите число с точностью до целых.

Ответ: _____ %.

При выполнении задания 19 используйте величину, которая определена в задании 18, с указанной в нём степенью точности.

- 19 За время лечения человек принял пять пакетиков препарата Фосфалюгель. Вычислите массу (в граммах) фосфора, который поступил при этом в организм человека. Запишите число с точностью до целых.

Ответ: _____ г.

Задания повышенного уровня сложности:

Задание 10 (Умение характеризовать физические и химические свойства, прогнозировать и характеризовать свойства веществ в зависимости от их состава и строения, применение веществ в зависимости от их свойств, возможность протекания химических превращений в различных условиях) повышенного уровня сложности - **9,29%**. Большую сложность в этом задании вызывает определение веществ, вступающих в реакцию с простым веществом. Полностью выполнили задание в этой группе лишь 1,64 % учащихся. Задание 10 по алгоритму действий является продолжением задания 8, только здесь работу нужно выполнить для трёх веществ, поэтому оно повышенного уровня сложности.

- 10** Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых оно может вступать в реакцию: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО	РЕАГЕНТЫ
А) азот	1) O_2 , Li
Б) хлорид цинка	2) K_2S , $AgNO_3$
В) оксид серы(VI)	3) CaO , H_2S
	4) Cu , HNO_3

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Задание 17 (Наличие практических навыков планирования и осуществления следующих химических экспериментов:) повышенного уровня сложности - **9,84%**. В этом задании так же как и в 14 нужно уметь находить информацию в таблице растворимости и понимать как определить вещества по качественным реакциям, также необходимо знать цвета важнейших осадков и запахи газов. В большей степени сложность вызывает распознавание пары веществ, где разные как катионы, так и анионы.

- 17** Установите соответствие между двумя веществами, взятыми в виде водных растворов, и реактивом, с помощью которого можно различить эти два вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА	РЕАКТИВ
А) Na_2SO_3 и Na_2SiO_3	1) HCl
Б) $FeSO_4$ и Na_2SO_4	2) $AgNO_3$
В) $CaCl_2$ и $Mg(NO_3)_2$	3) Na_3PO_4
	4) $BaCl_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Задания высокого уровня сложности:

Задание 22 (Умение вычислять / проводить расчёты массовой доли вещества в растворе; по уравнениям химических реакций находить количество вещества, объём и массу реагентов или продуктов реакции) высокого уровня сложности - **0,55%**.

98,36% получили за это задание 0 баллов, в работах этих учащихся были допущены грубые ошибки как в составлении уравнения химической реакции, так и в расчётах. Еще 1,64% участников этой группы смогли верно записать только уравнение реакции или чаще выполнить простейшее преобразование для нахождения количества вещества осадка или массы растворимого вещества в растворе;

- 22** После пропускания через раствор гидроксида калия 0,896 л сероводорода (н.у.) получили 220 г раствора сульфида калия. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе.
В ответе запишите уравнение реакции, о которой идёт речь в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

Задание 21 (Умение составлять молекулярные и ионные уравнения реакций, в том числе: реакций ионного обмена, окислительно-восстановительных реакций; иллюстрирующих химические свойства изученных классов/групп неорганических веществ, подтверждающих генетическую взаимосвязь между ними) высокого уровня сложности - **2,91%**.

94,54% участников этой группы не продемонстрировали понимания сути задания, поэтому получили 0 баллов. 2,73% участников составили одно уравнение реакции, выставив верно коэффициенты, но чаще это были простейшие уравнения, записанные на интуитивном уровне без понимания смысла задания. 2,19% записали два уравнения, в большинстве случаев это были реакции ионного обмена и разложения нерастворимого основания;

Задание 20 (Умение составлять молекулярные и ионные уравнения реакций, в том числе окислительно-восстановительных реакций) высокого уровня сложности - **7,65%**.

Только 1% учащихся этой группы верно выполнили это задание. Основные ошибки: неверный переход электронов в балансе, непонимание отличия процессов окисления и восстановления и понятия окислитель и восстановитель. Несмотря на то, что подобная работа в 15 задании в целом выполнена на 47,54%, это свидетельствует о формальном подходе к выполнению этого задания.

- 20** Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в схеме реакции



Запишите в отдельной(-ых) строчке(-ах) формулы вещества/частицы окислителя и восстановителя. Укажите, какое(-ая) из этих веществ/частиц является окислителем, а какое(-ая) – восстановителем.

Задание 23 (Наличие практических навыков планирования и осуществления следующих химических экспериментов: прогнозировать и характеризовать свойства веществ в зависимости от их состава и строения, применение веществ в зависимости от их свойств, возможность протекания химических превращений в различных условиях; исследование и описание свойств неорганических веществ различных классов; изучение взаимодействия кислот с металлами, оксидами металлов, растворимыми и нерастворимыми

основаниями, солями; получение нерастворимых оснований; применение индикаторов (лакмуса, метилоранжа и фенолфталеина) для определения характера среды в растворах кислот и щелочей; вытеснение одного металла другим из раствора соли; исследование амфотерных свойств гидроксидов алюминия и цинка; химические эксперименты, иллюстрирующие признаки протекания реакций ионного обмена; качественные реакции на присутствующие в водных растворах ионы: хлорид-, бромид-, иодид-, сульфат-, фосфат-, карбонат-, силикатанионы, гидроксид-ионы, катионы аммония, магния, кальция, алюминия, железа (2+) и железа (3+), меди (2+), цинка; умение представлять результаты эксперимента в форме выводов, доказательств, графиков и таблиц и выявлять эмпирические закономерности; владение/знание основ: основными методами научного познания (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование) при изучении веществ и химических явлений; умение сформулировать проблему и предложить пути её решения; безопасной работы с химическими веществами, химической посудой и лабораторным оборудованием; правилами безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни, правилами поведения в целях сбережения здоровья и окружающей природной среды; понимание вреда (опасности) воздействия на живые организмы определённых веществ, способов уменьшения и предотвращения их вредного воздействия) высокого уровня сложности - **4,64%**.

Смысл этого задания: составить два уравнения реакции в молекулярном и ионном виде, позволяющих определить содержимое склянок. Только 1,64% учащихся этой группы полностью выполнили это задание, ещё 6,01% записали верно одно уравнение. Чаще это уравнения с единичными зарядами ионов и коэффициентами.

- 23** Для проведения эксперимента выданы склянки № 1 и № 2 с растворами фосфата калия и сульфата цинка, а также растворы трёх реактивов: гидроксида натрия, хлорида магния и хлорида аммония.

- 1) только из указанных в перечне трёх реактивов выберите два, которые необходимы для определения каждого вещества, находящегося в склянках № 1 и № 2;
- 2) составьте молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции, которую планируете провести для определения вещества из склянки № 1;
- 3) составьте молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции, которую планируете провести для определения вещества из склянки № 2;
- 4) для оформления хода эксперимента используйте предложенную ниже таблицу, в которой в строчках 1 и 2 запишите формулы/названия выбранных реактивов;

Таблица для записи результатов эксперимента

№ опыта	Реактив (формула или название)	Наблюдаемые признаки реакции	
		Вещество из склянки № 1	Вещество из склянки № 2
1			
2			
ВЫВОД:			

Низкая успешность выполнения перечисленных заданий свидетельствует о недостаточной сформированности соответствующих предметных компетенций (определение принадлежности вещества к определённому классу сложных веществ, химические свойства каждого класса веществ, определение типа химической связи; повторяющиеся из года в год дефициты носят системный характер и связаны в том числе с недостаточным уровнем метапредметных умений (перенос освоенных правил и алгоритмов в новую ситуацию), значительная часть которых связана с математическими расчётами. Учащимся этой группы сложно построить цепочку: положение элемента в таблице Менделеева, свойства простого вещества и сложного вещества, взаимодействие с другими веществами, другими словами: «строение → свойства → применение». Выполнение этого алгоритма завершилось на стадии характеристики элемента по положению в периодической таблице.

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП
1.	<u>Задание №8.</u> Умение характеризовать физические и химические свойства простых веществ (кислород, озон, водород, графит, алмаз, кремний, азот, фосфор, сера, хлор, натрий, КЭС 4.2. Физические и химические свойства простых веществ-неметаллов: водорода, хлора, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния КЭС 4.3. Физические и химические свойства простых веществ-металлов: натрия, калия, магния и кальция, алюминия, железа. Электрохимический ряд напряжений металлов КЭС 4.5. Физические и химические свойства оксидов неметаллов: серы (IV, VI), азота (II, IV, V), фосфора (III, V), углерода (II, IV), кремния (IV). Получение оксидов неметаллов КЭС 4.6. Химические свойства оксидов: металлов IA-IIIА групп, цинка, меди (II) и железа (II, III). Получение оксидов металлов КТ 9.1. простых веществ (кислород, озон, водород, графит, алмаз, кремний, азот, фосфор, сера, хлор, натрий, калий, магний, кальций, алюминий, железо) КТ 9.2. сложных веществ, в том числе их водных растворов (вода, аммиак, хлороводород, сероводород, оксиды и гидроксиды металлов I-III групп, алюминия, меди (II), цинка, железа (II и III), оксиды углерода (II и IV), кремния (IV), азота и фосфора (III и V), серы (IV и VI), сернистая, серная, азотная, фосфорная, угольная, кремниевая кислота и их соли) Выполнение в группе «2»: 8,74%	9 класс
2.	<u>Задание №14.</u> Умение составлять молекулярные и ионные уравнения реакций (в том числе) реакций ионного обмена КЭС 5.5. Реакции ионного обмена. Условия протекания реакций ионного обмена, полные и сокращённые ионные уравнения реакций КТ 10.1. реакций ионного обмена Выполнение в группе «2»: 8,74%	9 класс
3.	<u>Задание №19.</u> Представления о закономерностях и познаваемости явлений природы, понимание объективной значимости основ химической науки как области современного естествознания, компонента общей культуры и практической деятельности человека в условиях современного общества; понимание места химии среди других естественных наук; владение основами химической грамотности, включающей умение объективно оценивать информацию о веществах, их превращениях и практическом применении и умение использовать её для решения учебно-познавательных задач; умение представлять результаты КЭС 6.1. Вещества и материалы в повседневной жизни человека. Безопасное использование веществ и химических реакций в лаборатории и быту. Первая помощь при химических ожогах и отравлениях	8 - 9 классы, в большей степени вызывает затруднение не столько понимание фактического материала, сколько выполнение математических расчетов в задании.

КЭС 6.2. Химическое загрязнение окружающей среды (кислотные дожди, загрязнение почвы, воздуха и водоёмов), способы его предотвращения. Предельная допустимая концентрация веществ (ПДК). Роль химии в решении экологических проблем. Усиление парникового эффекта, разрушение озонового слоя КТ 1.1. о познаваемости явлений природы, понимание объективной значимости основ химической науки как области современного естествознания, компонента общей культуры и практической деятельности человека в условиях современного общества; понимание места химии среди других естественных наук КТ 14.1. представлять результаты эксперимента в форме выводов, доказательств, графиков и таблиц и выявлять эмпирические закономерности КТ 3.1. умение правильно использовать изученные вещества и материалы (в том числе минеральные удобрения, металлы и сплавы, продукты переработки природных источников углеводородов (угля, природного газа, нефти) в быту, сельском хозяйстве, на производстве и понимание значения жиров, белков, углеводов для организма человека; умение прогнозировать влияние веществ и химических процессов на организм человека и окружающую природную среду Выполнение в группе «2»: 9,84%	
--	--

○ **Реалистичные «зоны роста» в части предметной подготовки для уверенного получения отметки «3»**

В качестве реалистичных зон роста предметной подготовки выделены задания с наибольшим приростом решаемости между соседними группами подготовки (по данным Таблиц 2-9 и 2-11):

№4. Умение определять валентность и степень окисления химических элементов, заряд иона («3»: 82,74% - «2»: 37,7% = +45,04 п.п.);

№18. Владение основами химической грамотности, включающей: наличие опыта работы с различными источниками информации по химии (научная и научно-популярная литература, словари, справочники, интернет-ресурсы); умение интегрировать химические знания со знаниями других учебных предметов; относительную молекулярную и молярную массы веществ, массовую долю химического элемента в соединении («3»: 71,15% - «2»: 27,87% = +43,28 п. п.);

№7. Умение классифицировать неорганические вещества («3»: 56,65% - «2»: 21,86% = +34,79 п. п.); **№13.** Применение индикаторов (лакмуса, метилоранжа и фенолфталеина) для определения характера среды в растворах кислот и щелочей; химические эксперименты, иллюстрирующие признаки протекания реакций ионного обмена; качественные реакции на присутствующие в водных растворах ионы: хлорид-, бромид-, иодид-, сульфат-, фосфат-, карбонат-, силикат-анионы, гидроксид-ионы, катионы аммония, магния, кальция, алюминия, железа (2+) и железа (3+), меди (2+), цинка («3»: 52,17% - «2»: 18,58% = +33,59 п. п.);

№6. Представление о периодической зависимости свойств химических элементов (радиус атома, электроотрицательность), простых и сложных веществ от положения элементов в Периодической системе (в малых периодах и главных подгруппах) и электронного строения атома; умение объяснять связь положения элемента в Периодической системе с числовыми характеристиками строения атомов химических элементов (состав и заряд ядра, общее число электронов), распределением электронов по энергетическим уровням атомов первых трёх периодов, калия и кальция («3»: 58,59% - «2»: 25,68% = +32,91 п. п.).

№5. Представление о важнейших типах химической связи. Умение определять вид химической связи и тип кристаллической структуры в соединениях. («3»:45,14% - «2»: 14,75% = +30,39 п. п.).

Работа над указанными заданиями и связанными с ними элементами содержания даёт наибольший ожидаемый прирост первичных баллов для данной группы обучающихся. Для получения «3» необходимо набрать 11 первичных баллов.

1.2.1.2. Методический анализ качества освоения метапредметных результатов ФГОС участниками ОГЭ, получивших отметку «2»

- **Развернутый комментарий на основе заданий / групп заданий, на успешность выполнения которых могла повлиять достаточная или недостаточная сформированность метапредметных умений**

Анализ выполнен по связке «задание КИМ → код требования (КТ) → метапредметный результат» на основе кодификатора ФИПИ. **Слабее проявились** следующие метапредметные результаты (средний процент выполнения связанных заданий не выше медианного уровня):

Таблица 2-3.1

Проверяемые требования к метапредметным результатам освоения ООП ООО	Связь с предметными умениями	В каких заданиях проявляется	Характерные ошибки, допущенные при выполнении этих заданий
Познавательные УУД, работа с информацией. Самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями	Проявляется в умении составлять молекулярные и ионные уравнения реакций, в том числе: реакций ионного обмена, окислительно-восстановительных реакций; иллюстрирующих химические свойства изученных классов/групп неорганических веществ, подтверждающих генетическую взаимосвязь между ними.	задания №14, №20, №21, №23	Описываемой группой учащихся допущено много ошибок в составлении уравнений реакции, статистикой зафиксированы следующие: пропуск коэффициентов в уравнении, несформированные навыки соблюдения алгоритма при составлении уравнения, неверное составление формул и продуктов реакции, слабые навыки работы с информацией, представленной в табличном виде.
Познавательные УУД, базовые исследовательские действия) Самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого	Проявляется в умении проводить небольшое исследование по установлению свойств вещества и особенностей протекания химических реакций с этим веществом	задания №8, №9, №23	При выполнении этих заданий на начальном этапе нарушается логика, чаще всего это связано с отсутствием знаний по конкретному вопросу. В результате ученик даёт неверный ответ.

наблюдения, опыта, исследования, владеть инструментами оценки достоверности полученных выводов и обобщений			
Коммуникативные УУД Публично представлять результаты выполненного опыта (эксперимента, исследования, проекта); самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории и в соответствии с ним составлять устные и письменные тексты с использованием иллюстративных материалов	Проявляются в умении предъявлять результаты эксперимента в форме выводов, доказательств, графиков и таблиц и выявлять эмпирические закономерности.	задания №19, №23	Задание 19 можно решить разными способами, самый результативный и оправданный - таблица, в которую записываются исходные данные задачи и методом пропорции производятся расчёты. К сожалению, до расчётов дело не доходит, т. к. учащиеся затрудняются в преобразовании данных в табличный вариант условия задания. Задание 23 предполагает заполнение представленной в задании таблицы. Эксперты назвали следующие ошибки, допущенные при заполнении таблицы: неполная информация о наблюдаемых признаках реакций, логические ошибки в выводе, перепутаны столбцы и строки в таблице;
Регулятивные УУД Самоорганизация Ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, принятие решения в группе, принятие решений группой); составлять план действий (план реализации намеченного алгоритма решения), корректировать предложенный алгоритм с учётом получения новых знаний об изучаемом объекте; делать выбор и брать ответственность за решение	Подразумевает в данных заданиях демонстрацию практических навыков планирования и осуществления мысленного и реального химических экспериментов, ответственность за представление результата.	задания №17, №23	Чаще всего ошибки в этом задании объясняются небольшим количеством экспериментов на уроках. Некоторые учащиеся даже осознанно не приступают к выполнению реального эксперимента на экзамене, т. к. не владеют техникой эксперимента.

Сильнее проявились:

Проверяемые требования к метапредметным результатам освоения ООП ООО	Связь с предметными умениями	В каких заданиях проявляется	Комментарий по причине успешности выполнения заданий
Познавательные УУД, базовые логические действия Выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений)	В заданиях предполагалось установить: -связь между положением элемента в таблице Менделеева и его свойствами; -характер элемента по изменению степени окисления элемента.	задания №2, №3 №15	Задания характеризуются использованием небольшого числа понятий, которые изучаются в 8 и 9 классах, востребованных на каждом уроке, поэтому навыки выполнения этих заданий автоматизируются

○ **Предположение о достигнутых и недостигнутых метапредметных результатах ФГОС**

Степень выполнения тестовых заданий, экспертная оценка заданий позволяют сделать вывод, что учащиеся этой группы недостаточно овладели познавательными УУД (базовые исследовательские действия), коммуникативными и регулятивными УУД.

1.2.1.3. Рекомендации для учителей по совершенствованию преподавания учебного предмета группе обучающихся с минимальным уровнем подготовки

Выстраивание алгоритмизации познавательной деятельности: от работы по образцу к самостоятельному прогнозированию свойств веществ

Необходимо составлять алгоритмы последовательностей выполнения заданий с опорой на теоретический материал, проговаривать вслух этапы работы. Требовать от учеников также вслух проговаривать алгоритм. Не стоит сразу просить слабого ученика воспроизвести алгоритм, сначала это могут сделать более сильные ученики. Для слабых учеников это очень важный элемент: переход от внешней речи во внутреннюю. При изучении химии элементов (материал 9 класса) формировать логическую связь понятий: элемент (положение в периодической таблице) → атом (строение атома, валентные возможности и степени окисления) → свойства простого вещества (физические и химические свойства) → свойства оксидов и гидроксидов данных элементов (физические и химические свойства) → свойства солей, образованных этими элементами. Подобная работа проводится при изучении I, II, VII, VI, V, IV групп, а также алюминия и железа, и их соединений. Важно, чтобы при изучении каждой последующей группы учащимися это алгоритм воспроизводился, устанавливались предметные связи и закономерности. Роль учителя организовать и направить эту работу на самостоятельное освоение знаний (вначале это будет работа по образцу, с опорой на учебник, а потом ученик, освоив основные закономерности изменения свойств веществ, сможет определить свойства веществ в изменившихся условиях. Успех прежде всего достигается при системной, а не эпизодической работе.

Использование методик «активных конспектов» и «адресного контроля дефицитов»: формирование метапредметных навыков самоанализа и коррекции ошибок

При выполнении тестовых заданий учащиеся фиксируют в конспекте:

- номер задания и тему;
- краткую запись теоретических положений по теме;
- популярные типовые вопросы по этому заданию.

При выполнении задания с ошибкой в столбце пометок указывают верный ответ с интересной краткой формулировкой.

Успешнее всего этот прием работает на несложных заданиях или где чаще всего бывают ошибки: классификация соединений, типы связи, свойства оксидов, кислот, оснований, солей, металлов и неметаллов.

Небольшие проверочные работы с дифференцированными заданиями (своеобразная тренировка навыков) помогут установить степень приращения знаний. «Слабые» учащиеся могут на первых порах выполнять проверочные работы с конспектом.

Определение предметного минимума, который позволит сдать экзамен

Прежде всего, обратить внимание на учебные темы, которые определены в «зоне роста», контролировать усвоение этих знаний не только при изучении конкретной темы, но и в последующих темах. Очевидно, что это самые простые задания, при выполнении которых необходимо соблюдать достаточно простые и отработанные алгоритмы. Прежде всего это темы строение атома и периодическая система элементов. Далее следует закрепить навыки в классификации веществ и определении типа химической связи. Затем подключаем понятия степени окисления и окислительно-восстановительные реакции. Определение массовой доли элемента в соединении завершает «набор заданий на выживание». Понимание смысла задания, постоянное повторение и наreshивание подобных упражнений позволит учащемуся получить положительную отметку на экзамене. Не стоит перегружать этих учеников запоминанием больших количеств алгоритмов, они смогут их воспроизвести лишь фрагментарно.

Задача учителя способствовать формированию устойчивых предметных навыков с опорой на выявленные дефициты.

Примеры организации повторения:

По материалу 8 класса:

- классификация веществ: использовать карточки с часто встречающимися в КИМах веществами и предлагать распределить на 4 группы: оксиды, кислоты, основания, соли (например, CO_2 , HNO_3 , KOH , MgCl_2). Потом дополнить классификацию уточнением характера оксида и разновидностью оснований. Ученик должен вслух проговаривать название вещества и причину принадлежности к конкретному классу;
- молекулярные уравнения: следует тренировать основные пять реакций: оксид металла + кислота, оксид неметалла + щелочь, основание + кислота, соль + кислота, соль + соль. Ученику надо назвать вещества, определить по алгоритму состав продуктов и класс к которому они принадлежат:

-тип химической связи: использовать эти же карточки, предлагать распределить вещества по группам. (например, ковалентная полярная, ковалентная неполярная, ионная, металлическая).

По материалу 9 класса:

- ионные уравнения: использовать алгоритм «растворимость → сильные/слабые электролиты → полное ионное → сокращённое ионное». Ученик должен понимать границы допустимости этого алгоритма;

- ОВР: метод электронного баланса достаточно разбирать на простых примерах следуя по алгоритму: определи степени окисления → найди окислитель и восстановитель → расставь коэффициенты;

- молекулярные уравнения: при изучении химии элементов предлагать учащемуся для конкретного вещества из списка выбрать несколько веществ разного класса и записать уравнения реакций. На каждом этапе нужно контролировать правильность аргументации и выбора.

Для учеников этой группы имеет смысл на каждом уроке или дополнительном занятии использовать несколько примеров из минимального набора заданий.

Использование визуализации для преодоления познавательной нагрузки: работа с опорными таблицами и цветовыми обозначениями

Чтобы снизить нагрузку на оперативную память и усилить запоминание, следует предложить ребятам использовать цветовую индикацию в справочных материалах:

Периодическая таблица: пометьте цветом группы элементов с похожими свойствами (щелочные металлы, галогены). Возможно, обозначения агрегатного состояния веществ -газов и жидкости. Для простых молекул, состоящих из двух атомов также сделать обозначение цветом.

Таблица растворимости: раскрасьте осадки в характерные цвета (BaSO_4 - белый, AgCl - белый, $\text{Cu}(\text{OH})_2$ - голубой, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ - бурый, $\text{Fe}(\text{OH})_2$ - зеленый и т.д.).

Схемы реакций: стрелки «реагенты → продукты», подписи признаков (газ, осадок, цвет).

Это особенно помогает при подготовке к экспериментальной части (задания 6, 7, 17, 23).

Организация работы учебного наставничества, создание комфортной среды, поддерживающей устойчивый интерес и результативность

Активно использовать наставничество более сильных учеников, это будет способствовать организации системной работы. Как правило, очень сильные ученики тяготеют этой работы, им больше нравится работать в группе равных по успешности. А вот учащиеся с хорошей успеваемостью активно помогают учителю, особенно если за это получают бонусы, они активно участвуют в контроле подопечного. При этом важно учитывать и желание обучаемого, но обычно это не вызывает проблемы. Важно, чтобы наставник не только учил, а вместе прорешивал примеры и давал возможность это делать самостоятельно.

1.2.2. Методический анализ выполнения заданий обучающимися с низким уровнем подготовки (в группе получивших отметку «3»), включая методические рекомендации для учителей

Методический анализ проведен на основе результатов выполнения заданий группами участников ОГЭ, получившими отметку «3». Рекомендации для учителей ориентированы на достижение реалистичных задач коррекции дефицитов в подготовке школьников. Целевым ориентиром рекомендаций является уверенное получение отметки «4» данной группой школьников.

1.2.2.1. Описание предметной подготовки участников ОГЭ с низким уровнем подготовки, анализ типичных дефицитов в подготовке

○ Описание достигнутых предметных результатов ФГОС

На основе данных Таблиц 2-9 и 2-11 выделены наиболее и наименее успешно выполненные группы заданий.

По строкам «наиболее успешно» в столбце группы ««3»» Таблицы 2-11 можно сделать вывод, что лучше сформированы компетенции, позволившие выполнить задания: №2 (82,81%), №3 (73,99%), №15 (72,65%), №4 (82,74%), №13 (52,17%), №9 (44,92%), №20 (39,76%), №23 (26,16%), №21 (20,28%).

Группа учащихся получивших оценку «3» показала знание материала тем программы:

- Периодический закон. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл порядкового номера, номеров периода и группы элемента.

- Строение атомов. Состав атомных ядер. Изотопы. Электроны. Строение электронных оболочек атомов первых 20 химических элементов Периодической системы Д.И. Менделеева. Характеристика химического элемента по его положению в Периодической системе Д.И. Менделеева. Закономерности изменения радиуса атомов химических элементов, металлических и неметаллических свойств по группам и периодам. Значение Периодического закона и Периодической системы химических элементов для развития науки и практики.

- Химическая связь. Ковалентная (полярная и неполярная) связь. Электроотрицательность химических элементов. Ионная связь. Степень окисления. Окислительно-восстановительные реакции. Процессы окисления и восстановления. Окислители и восстановители. Валентность. (задания 2.3, 4,15)

Также эта группа учащихся смогла показать знания некоторых элементов темы «Теория электролитической диссоциации» (задание 13).

Участники данной группы продемонстрировали умения:

- **определять** валентность и степень окисления химических элементов, заряд иона, степень окисления атомов химических элементов, состав и заряд ядра, общее число электронов, распределение электронов по энергетическим уровням атомов первых трёх периодов;(задания 2,3,4,5)

- **умение характеризовать** физические и химические свойства простых веществ (кислород, озон, водород, графит, алмаз, кремний, азот, фосфор, сера, хлор, натрий, калий, магний, кальций, алюминий, железо); сложных веществ, в том числе их водных растворов (вода,

аммиак, хлороводород, сероводород, оксиды и гидроксиды металлов I-IIA групп, алюминия, меди(II), цинка, железа(II и III); оксиды неметаллов: углерода(II и IV), кремния(IV), азота и фосфора(III и V), серы(IV и VI), сернистая, серная, азотистая, азотная, фосфорная, угольная, кремниевая кислота и их соли); прогнозировать и характеризовать свойства веществ в зависимости от их состава и строения, применение веществ в зависимости от их свойств, возможность протекания химических превращений в различных условиях (задание 9)

○ **Анализ типичных дефицитов в предметной подготовке**

По строкам «наименее успешно» в столбце группы ««3»» Таблицы 2-11 можно сделать вывод, что недостаточно сформированы компетенции, необходимые для выполнения заданий: №8 (28,7%), №14 (33,33%), №19 (34,68%), №10 (31,46%), №17 (36,85%), №12 (39,31%).

В группе получивших отметку «3» ниже пороговых значений (Б - 50%, П - 40%, В - 15%) отмечены **задания базового уровня сложности:**

задание 8 (Умение характеризовать физические и химические свойства простых веществ (кислород, озон, водород, графит, алмаз, кремний, азот, фосфор, сера, хлор, натрий,) базового уровня сложности - **28,7%**, сложность задания не ограничивается ответом на прямой вопрос, чтобы верно выполнить это задание, кроме знания основных свойств необходимо знать и возможность протекания окислительно-восстановительных реакций, это и вызывает ошибки в решении. При выполнении задания незначительная часть верно выбрала угарный газ и азотную кислоту, не понимая перспективы этого процесса;

8 Какие два из перечисленных веществ вступают в реакцию с оксидом железа(II)?

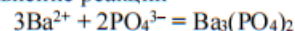
- 1) Na_2O
- 2) H_2O
- 3) LiOH
- 4) CO
- 5) HNO_3

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

задание 14 (Умение составлять молекулярные и ионные уравнения реакций (в том числе) реакций ионного обмена) базового уровня сложности - **33,33%**, в задании требуется выбрать два ответа из шести, требовалось знание классификации электролитов, умения пользоваться таблицей растворимости. Информация из веера ответов показывает, что прежде всего участники не знают слабые электролиты (фосфорная кислота) и неэлектролиты (оксиды), т. е. не имеют работать с таблицей растворимости (несколько учащихся выбрали в качестве верного ответа сульфат бария);

- 14 Выберите два исходных вещества, взаимодействию которых соответствует сокращённое ионное уравнение реакции



- 1) H_3PO_4
- 2) BaO
- 3) Na_3PO_4
- 4) Ba
- 5) BaSO_4
- 6) BaCl_2

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

задание 16 (Владение / знание основ: безопасной работы с химическими веществами, химической посудой и лабораторным оборудованием; правил безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни, правил поведения в целях сбережения здоровья и окружающей природной среды; понимание вреда (опасности) воздействия на живые организмы определённых веществ; способов уменьшения и предотвращения их вредного воздействия; наличие практических навыков планирования и осуществления следующих химических экспериментов: изучение способов разделения смесей) базового уровня сложности - **38,86%**, согласно вееру ответов популярной ошибкой был выбор 1, учащихся не смутил факт наличия этого газа в воздухе. Одна из причин неуспешности этого задания подмена живого эксперимента демонстрациями с экрана или просто рассмотрением иллюстраций в учебнике;

- 16 Из перечисленных суждений о правилах работы с веществами и оборудованием в школьной лаборатории и быту выберите верное(-ые) суждение(-я).

- 1) Все реакции, сопровождающиеся выделением углекислого газа, можно проводить только в вытяжном шкафу.
- 2) Для точного измерения объёма раствора можно использовать пробирку.
- 3) Определение запаха вещества осуществляют направлением паров вещества лёгкими взмахами руки на себя.
- 4) При работе с препаратами бытовой химии, содержащими кислоты, необходимо использовать резиновые перчатки.

Запишите в поле ответа номер(а) верного(-ых) суждения(-й).

Ответ: _____.

задание 19 (Представления о закономерностях и познаваемости явлений природы, понимание объективной значимости основ химической науки как области современного естествознания, компонента общей культуры и практической деятельности человека в условиях современного общества; понимание места химии среди других естественных наук; владение основами химической грамотности, включающей умение объективно оценивать информацию о веществах, их превращениях и практическом применении и умение

использовать её для решения учебно-познавательных задач; умение представлять результаты) базового уровня сложности - **34,68%**. Задание выше обсуждалось в 1.2.1.1., но степень выполнения уже выше, чем в предыдущей группе;

Задания повышенного уровня сложности:

задание 10 (Умение характеризовать физические и химические свойства, прогнозировать и характеризовать свойства веществ в зависимости от их состава и строения, применение веществ в зависимости от их свойств, возможность протекания химических превращений в различных условиях) повышенного уровня сложности - **31,46%**, задание является самым «нелюбимым» у ребят, требует знаний как основных свойств оксидов и простых веществ, так и окислительно-восстановительных возможностей. Самый популярный неверный ответ в третьей позиции, учащиеся не представили взаимодействие кислотного оксида с кислотой, не учли возможности взаимодействия и как окислителя и восстановителя;

- 10** Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых оно может вступать в реакцию: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО	РЕАГЕНТЫ
А) азот	1) O_2 , Li
Б) хлорид цинка	2) K_2S , $AgNO_3$
В) оксид серы(VI)	3) CaO , H_2S
	4) Cu , HNO_3

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

задание 12 (Наличие практических навыков планирования и осуществления следующих химических экспериментов: изучение и описание физических свойств веществ; ознакомление с физическими и химическими явлениями; опыты, иллюстрирующие признаки протекания химических реакций) повышенного уровня сложности - **39,31%**. Участники группы не показали знания цвета осадков, по таблице растворимости можно определить лишь признак реакции -определение нерастворимого вещества. Самый популярный неверный ответ во второй позиции - бурый осадок, учащиеся перепутали гидроксид железа (II) с гидроксидом железа (III).

- 12 Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРИЗНАК РЕАКЦИИ
А) KOH и H ₂ SiO ₃	1) выпадение бурого осадка
Б) FeCl ₂ и Ba(OH) ₂	2) растворение осадка
В) K ₂ SO ₃ и BaCl ₂	3) выпадение серо-зелёного осадка
	4) выпадение белого осадка

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

задание 17 (Наличие практических навыков планирования и осуществления следующих химических экспериментов:) повышенного уровня сложности - **36,85%**, при выполнении задания участники в большей степени испытывали затруднения при определении анионов, свойства которых косвенно показаны в таблице растворимости (силикат и сульфит), также сработал стереотип в определении сульфатов растворами соединений бария, в заданиях других вариантов не смогли сравнить соединения металлов с основными и амфотерными свойствами.

- 17 Установите соответствие между двумя веществами, взятыми в виде водных растворов, и реактивом, с помощью которого можно различить эти два вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА	РЕАКТИВ
А) Na ₂ SO ₃ и Na ₂ SiO ₃	1) HCl
Б) FeSO ₄ и Na ₂ SO ₄	2) AgNO ₃
В) CaCl ₂ и Mg(NO ₃) ₂	3) Na ₃ PO ₄
	4) BaCl ₂

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Задания высокого уровня сложности:

задание 22 (Умение вычислять / проводить расчёты массовой доли вещества в растворе; по уравнениям химических реакций находить количество вещества, объём и массу реагентов или продуктов реакции) высокого уровня сложности - **4,24%**, незначительная часть участников смогла получить лишь один балл из трёх, выполнив только начальные преобразования;

- 22 После пропускания через раствор гидроксида калия 0,896 л сероводорода (н.у.) получили 220 г раствора сульфида калия. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе.
В ответе запишите уравнение реакции, о которой идёт речь в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

Таблица 2-13

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП
1.	Задание №8. Умение характеризовать физические и химические свойства простых веществ (кислород, озон, водород, графит, алмаз, кремний, азот, фосфор, сера, хлор, натрий, КЭС 4.2. Физические и химические свойства простых веществ-неметаллов: водорода, хлора, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния КЭС 4.3. Физические и химические свойства простых веществ-металлов: натрия, калия, магния и кальция, алюминия, железа. Электрохимический ряд напряжений металлов КЭС 4.5. Физические и химические свойства оксидов неметаллов: серы (IV, VI), азота (II, IV, V), фосфора (III, V), углерода (II, IV), кремния (IV). Получение оксидов неметаллов КЭС 4.6. Химические свойства оксидов: металлов IА-IIIА групп, цинка, меди (II) и железа (II, III). Получение оксидов металлов КТ 9.1. простых веществ (кислород, озон, водород, графит, алмаз, кремний, азот, фосфор, сера, хлор, натрий, калий, магний, кальций, алюминий, железо) КТ 9.2. сложных веществ, в том числе их водных растворов (вода, аммиак, хлороводород, сероводород, оксиды и гидроксиды металлов I-IIА групп, алюминия, меди (II), цинка, железа (II и III), оксиды углерода (II и IV), кремния (IV), азота и фосфора (III и V), серы (IV и VI), сернистая, серная, азотная, фосфорная, угольная, кремниевая кислота и их соли) Выполнение в группе «З»: 28,7%	9 класс
2.	Задание №14. Умение составлять молекулярные и ионные уравнения реакций (в том числе) реакций ионного обмена КЭС 5.5. Реакции ионного обмена. Условия протекания реакций ионного обмена, полные и сокращённые ионные уравнения реакций КТ 10.1. реакций ионного обмена Выполнение в группе «З»: 33,33%	9 класс
3.	Задание №19. Представления о закономерностях и познаваемости явлений природы, понимание объективной значимости основ химической науки как области современного естествознания, компонента общей культуры и практической деятельности человека в условиях современного общества;	9 класс

	понимание места химии среди других естественных наук; владение основами химической грамотности, включающей умение объективно оценивать информацию о веществах, их превращениях и практическом применении и умение использовать её для решения учебно-познавательных задач; умение представлять результаты КЭС 6.1. Вещества и материалы в повседневной жизни человека. Безопасное использование веществ и химических реакций в лаборатории и быту. Первая помощь при химических ожогах и отравлениях КЭС 6.2. Химическое загрязнение окружающей среды (кислотные дожди, загрязнение почвы, воздуха и водоёмов), способы его предотвращения. Предельная допустимая концентрация веществ (ПДК). Роль химии в решении экологических проблем. Усиление парникового эффекта, разрушение озонового слоя КТ 1.1. о познаваемости явлений природы, понимание объективной значимости основ химической науки как области современного естествознания, компонента общей культуры и практической деятельности человека в условиях современного общества; понимание места химии среди других естественных наук КТ 14.1. представлять результаты эксперимента в форме выводов, доказательств, графиков и таблиц и выявлять эмпирические закономерности КТ 3.1. умение правильно использовать изученные вещества и материалы (в том числе минеральные удобрения, металлы и сплавы, продукты переработки природных источников углеводородов (угля, природного газа, нефти) в быту, сельском хозяйстве, на производстве и понимание значения жиров, белков, углеводов для организма человека; умение прогнозировать влияние веществ и химических процессов на организм человека и окружающую природную среду Выполнение в группе «3»: 34,68%	
4.	Задание №10. Умение характеризовать физические и химические свойства, прогнозировать и характеризовать свойства веществ в зависимости от их состава и строения, применение веществ в зависимости от их свойств, возможность протекания химических превращений в различных условиях КЭС 4.2. Физические и химические свойства простых веществ-неметаллов: водорода, хлора, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния КЭС 4.3. Физические и химические свойства простых веществ-металлов: натрия, калия, магния и кальция, алюминия, железа. Электрохимический ряд напряжений металлов КЭС 4.4. Физические и химические свойства водородных соединений неметаллов: хлороводорода, сероводорода, аммиака КЭС 4.5. Физические и химические свойства оксидов неметаллов: серы (IV, VI), азота (II, IV, V), фосфора (III, V), углерода (II, IV), кремния (IV). Получение оксидов неметаллов КЭС 4.6. Химические свойства оксидов: металлов IA-IIIА групп, цинка, меди (II) и железа (II, III). Получение оксидов металлов КЭС 4.7. Химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов (на примере гидроксидов алюминия, железа, цинка). Получение оснований и амфотерных гидроксидов	8 - 9 классы

	КЭС 4.8. Общие химические свойства кислот: хлороводородной, сероводородной, сернистой, серной, азотной, фосфорной, кремниевой, угольной. Особые химические свойства концентрированной серной и азотной кислот. Получение кислот КЭС 4.9. Общие химические свойства средних солей. Получение солей КТ 9.3. прогнозировать и характеризовать свойства веществ в зависимости от их состава и строения, применение веществ в зависимости от их свойств, возможность протекания химических превращений в различных условиях Выполнение в группе «3»: 31,46%	
5.	Задание №17. Наличие практических навыков планирования и осуществления следующих химических экспериментов: КЭС 4.10. Получение, собирание, распознавание водорода, кислорода, аммиака, углекислого газа в лаборатории КЭС 4.2. Физические и химические свойства простых веществ-неметаллов: водорода, хлора, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния КЭС 4.3. Физические и химические свойства простых веществ-металлов: натрия, калия, магния и кальция, алюминия, железа. Электрохимический ряд напряжений металлов КЭС 4.4. Физические и химические свойства водородных соединений неметаллов: хлороводорода, сероводорода, аммиака КЭС 4.5. Физические и химические свойства оксидов неметаллов: серы (IV, VI), азота (II, IV, V), фосфора (III, V), углерода (II, IV), кремния (IV). Получение оксидов неметаллов КЭС 4.6. Химические свойства оксидов: металлов IA-IIIА групп, цинка, меди (II) и железа (II, III). Получение оксидов металлов КЭС 4.7. Химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов (на примере гидроксидов алюминия, железа, цинка). Получение оснований и амфотерных гидроксидов КЭС 4.8. Общие химические свойства кислот: хлороводородной, сероводородной, сернистой, серной, азотной, фосфорной, кремниевой, угольной. Особые химические свойства концентрированной серной и азотной кислот. Получение кислот КЭС 4.9. Общие химические свойства средних солей. Получение солей КТ 13.5. применение индикаторов (лакмуса, метилоранжа и фенолфталеина) для определения характера среды в растворах кислот и щелочей КТ 13.8. химические эксперименты, иллюстрирующие признаки протекания реакций ионного обмена; качественные реакции на присутствующие в водных растворах ионы: хлорид-, бромид-, иодид-, сульфат-, фосфат-, карбонат-, силикат-анионы, гидроксид-ионы, катионы аммония, магния, кальция, алюминия, железа (2+) и железа (3+), меди (2+), цинка Выполнение в группе «3»: 36,85%	8 - 9 классы

6.	Задание №12. Наличие практических навыков планирования и осуществления следующих химических экспериментов: изучение и описание физических свойств веществ; ознакомление с физическими и химическими явлениями; опыты, иллюстрирующие признаки протекания химических реакций КЭС 1.6. Физические и химические явления. Химическая реакция и её признаки. Закон сохранения массы веществ. Химические уравнения КТ 13.1. изучение и описание физических свойств веществ; ознакомление с физическими и химическими явлениями; опыты, иллюстрирующие признаки протекания химических реакций Выполнение в группе «3»: 39,31%	8 - 9 классы
----	---	--------------

○ **Реалистичные «зоны роста» в части предметной подготовки для уверенного получения отметки «4»**

В качестве реалистичных зон роста предметной подготовки выделены задания с наибольшим приростом решаемости между соседними группами подготовки (по данным Таблиц 2-9 и 2-11):

№17. Наличие практических навыков планирования и осуществления следующих химических экспериментов: («4»: 75,72% - «3»: 36,85% = +38,87 п. п.);

№14. Умение составлять молекулярные и ионные уравнения реакций (в том числе) реакций ионного обмена («4»: 71,39% - «3»: 33,33% = +38,06 п. п.);

№10. Умение характеризовать физические и химические свойства, прогнозировать и характеризовать свойства веществ в зависимости от их состава и строения, применение веществ в зависимости от их свойств, возможность протекания химических превращений в различных условиях («4»: 68,97% - «3»: 31,46% = +37,51 п. п.);

№12. Наличие практических навыков планирования и осуществления следующих химических экспериментов: изучение и описание физических свойств веществ; ознакомление с физическими и химическими явлениями; опыты, иллюстрирующие признаки протекания химических реакций («4»: 75,33% - «3»: 39,31% = +36,02 п. п.);

№13. Применение индикаторов (лакмуса, метилоранжа и фенолфталеина) для определения характера среды в растворах кислот и щелочей; химические эксперименты, иллюстрирующие признаки протекания реакций ионного обмена; качественные реакции на присутствующие в водных растворах ионы: хлорид-, бромид-, иодид-, сульфат-, фосфат-, карбонат-, силикат-анионы, гидроксид-ионы, катионы аммония, магния, кальция, алюминия, железа (2+) и железа (3+), меди (2+), цинка («4»: 85,55% - «3»: 52,17% = +33,38 п. п.).

Работа над указанными заданиями и связанными с ними элементами содержания даёт наибольший ожидаемый прирост первичных баллов для данной группы обучающихся. Необходимое количество баллов для «4» - 21балл.

1.2.2.2. Методический анализ качества освоения метапредметных результатов ФГОС участниками ОГЭ с низким уровнем подготовки

- Развёрнутый комментарий на основе заданий / групп заданий, на успешность выполнения которых могла повлиять достаточная или недостаточная сформированность метапредметных умений

Анализ выполнен по связке «задание КИМ → код требования (КТ) → метапредметный результат» на основе кодификатора ФИПИ.

Слабее проявились следующие метапредметные результаты (средний процент выполнения связанных заданий не выше медианного уровня):

Таблица 2-13.1

Проверяемые требования к метапредметным результатам освоения ООП ООО	Связь с предметными умениями	В каких заданиях проявляется	Характерные ошибки, допущенные при выполнении этих заданий
Познавательные УУД, работа с информацией. Самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями	Проявляется в умении составлять молекулярные и ионные уравнения реакций, в том числе: реакций ионного обмена, окислительно-восстановительных реакций; иллюстрирующих химические свойства изученных классов/групп неорганических веществ, подтверждающих генетическую взаимосвязь между ними.	задания №14, №20, №21, №23	Описываемой группой учащихся допущены ошибки в составлении уравнений реакции, статистикой зафиксированы следующие: пропуск коэффициентов в уравнении, несформированные навыки соблюдения алгоритма при составлении уравнения, неверное составление формул и продуктов реакции, слабые навыки работы с информацией, представленной в табличном виде.
Коммуникативные УУД Публично представлять результаты выполненного опыта (эксперимента, исследования, проекта); самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории и в соответствии с ним составлять устные и письменные тексты с использованием иллюстративных материалов	Проявляются в умении предъявлять результаты эксперимента в форме выводов, доказательств, графиков и таблиц и выявлять эмпирические закономерности.	задания №19, №23	Задание 19 можно решить разными способами, самый результативный и оправданный - таблица, в которую записываются исходные данные задачи и методом пропорции производятся расчёты. К сожалению, до расчётов дело не доходит, т.к. учащиеся затрудняются в преобразовании данных в табличный вариант условия задания. Задание 23 предполагает заполнение представленной в задании таблицы.

			Эксперты назвали следующие ошибки, допущенные при заполнении таблицы: неполная информация о наблюдаемых признаках реакций, логические ошибки в выводе, перепутаны столбцы и строки в таблице;
Регулятивные УУД Самоконтроль Выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях; самостоятельно составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения учебной задачи с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений	Подразумевает в данных заданиях демонстрацию практических навыков планирования и осуществления мысленного и реального химических экспериментов, ответственность за представление результата.	задания №16, №23	Чаще всего ошибки в этом задании объясняются небольшим количеством экспериментов на уроках или отсутствием концентрации внимания при проведении таких экспериментов. В некоторых случаях ученики не могут выбрать способ решения практической задачи, т.к. не имеют практического опыта по их решению.

Сильнее проявились:

Проверяемые требования к метапредметным результатам освоения ООП ООО	Связь с предметными умениями	В каких заданиях проявляется	Комментарий по причине успешности выполнения заданий
Познавательные УУД, базовые логические действия Выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений)	В заданиях предполагалось выполнить несложные расчёты, продемонстрировать знания правил выполнения эксперимента, используя знания свойств веществ, интегрировать химические знания со знаниями других учебных предметов.	задания №1, №15, №16, №19,	Задания характеризуются использованием небольшого числа понятий, которые изучаются в 8 и 9 классах, а также выполнение несложных вычислительных навыков
Познавательные УУД, базовые логические действия Делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений	В заданиях предполагалось установить: -связь между положением элемента в таблице Менделеева и его свойствами; -характер элемента по изменению степени окисления элемента;	задания №1, №2, №4, №5, №9, №10, №15, №19, №20, №23,	Все навыки, продемонстрированные при выполнении этих заданий, выполняются по определённому алгоритму, школьники 9 класса

по аналогии, формулировать гипотезы о взаимосвязях	-тип химической связи по характеру элементов в соединении; -степень окисления элементов в соединении и характер полуреакции; составление ОВР с использованием электронного баланса.		регулярно выполняют такие задания на уроках.
Познавательные УУД, базовые исследовательские действия Проводить по самостоятельно составленному плану опыт, несложный эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей объекта изучения, причинно-следственных связей и зависимостей объектов между собой	Участникам нужно было мысленно или реально провести эксперимент, установить закономерности, причинно-следственные связи и сделать вывод.	задания №8, №9, №12, №16, №17, №23	Задания оказались посильными для участников, смогли правильно установить причинно-следственные связи и верно сделать вывод.

○ **Предположение о достигнутых и недостигнутых метапредметных результатах ФГОС**

Участники этой группы экзамена по химии успешно продемонстрировали познавательные универсальные учебные действия базовые логические действия, базовые исследовательские действия. Но отмечается недостаточный уровень развития коммуникативных и регулятивных действий, требуется работа над планированием деятельности, контролем результатов.

1.2.2.3.Рекомендации для учителей по совершенствованию преподавания учебного предмета группе обучающихся с низким уровнем подготовки

Формирование системного мышления

При изучении нового материала строго соблюдать последовательность изложения: «состав → строение → свойства → применение». Включить обязательную проверку данной логики во все формы промежуточного контроля и контрольных мероприятий.

Дифференциация и работа с «зоной ближайшего развития»

Организовать дифференцированную работу на уроках. Уровень самостоятельности напрямую зависит от уровня подготовки и развития ученика. Также и характер проверяемых умений определяется уровнем сложности заданий. Учитель должен постепенно уменьшать свою помощь, давая задания по образцу, инструкции, постепенно усложняя задания. В каждом задании важно развивать умение находить и устанавливать причинно-следственные связи. Особенно это касается следующих тем:

- «Основные классы неорганических соединений»;
- «Закономерности проявления кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств»;
- «Свойства неметаллов IV-VII групп»;
- «Свойства металлов главных подгрупп и железа».

Развитие метапредметных умений и решение расчетных задач

Смещать акцент с простого изучения фактологии на формирование универсальных учебных действий (УУД). Определить типологию обязательных расчетных задач и выстраивать траекторию усложнения без нарушения преемственности алгоритмов:

- нахождение количества вещества по известной массе или объему газообразного вещества;
- расчеты с использованием понятия «массовая доля»;
- решение задач типологии задания №22 КИМ ОГЭ.

Помочь определиться ученику в выборе понятного и успешного алгоритма решения. В случае затруднений привлекать учителя математики для унификации вычислительного аппарата. Акцентировать внимание класса на том, что расчетные задачи являются высокобалльными заданиями, а навыки их решения напрямую применимы на ОГЭ по математике. Рекомендовать использование командных марафонов по решению задач на время с начислением баллов за каждый этап.

Алгоритмизация внутреннего контроля

Для получения устойчивых результатов внедрить поэтапную проверку алгоритма решения внутри каждой задачи:

- составление уравнения реакции: проверка корректности химических формул и расстановка коэффициентов.
- первичные расчеты: обоснование выбора формулы, проверка единиц измерения.
- логический анализ: соотнесение мольных соотношений по уравнению с условием задачи, критическая оценка реальности полученного результата.

Систематическое повторение базовых элементов

Организовать циклическое повторение курсов 8 и 9 классов с опорой на выявленные дефициты:

- в курсе 8 класса - решение качественных и простейших расчетных задач.
- в курсе 9 класса - причины проявления веществами ОВР-свойств и кислотно-основного поведения.

На каждом уроке подчеркивать универсальный характер химической логики: знание базовой схемы позволяет прогнозировать свойства неизученных веществ аналогичной группы.

Визуализация и работа с источниками информации

Активно использовать наглядный материал (Периодическая система Д. И. Менделеева, таблица растворимости) как инструмент преобразования информации. Разрешить учащимся вносить сигнальные обозначения в личные экземпляры таблиц для предотвращения ошибок совмещения:

- вещества, нерастворимые в воде, могут вступать в реакцию чаще всего только с кислотами, исключение кремниевая кислота,
- вещества, нерастворимые в кислоте (практически не имеют свойств по обмену, только ОВР) - обводить в кружок («ноль шансов» по обмену)
- амфотерные гидроксиды (растворяются в кислоте и щелочи) - маркировать специальным знаком («бонус»).

Данная практика эмоционально положительно окрашивает процесс обучения и формирует навык навигации по справочным материалам.

Работа с тестовыми заданиями

Внедрить технологию «активных конспектов» при выполнении тематических тестов. Учащиеся фиксируют в отдельном блокноте не только теоретическую базу по данному вопросу, но и проблемные вопросы из наименее успешно выполненных блоков (химические свойства сложных веществ, классификация электролитов, металлы/неметаллы, качественные реакции). Многократная проработка этих записей обеспечивает переход от экстенсивного чтения к интенсивному обобщению, увеличивая скорость и качество выполнения тестовой части. Кроме того, учащиеся учатся классифицировать и систематизировать информацию, а это уже метапредметные умения.

Изучение качественных реакций

Применять цветовую маркировку осадков непосредственно в таблице растворимости. Проводить практические мини-тренинги по определению веществ с использованием жёстких пошаговых алгоритмов исключения.

Организация учебного сотрудничества

Использовать парные лабораторные работы исследовательского характера и интеллектуальные квесты. Командная форма работы способствует раскрытию потенциала слабоуспевающих учащихся, развитию коммуникативных УУД и познавательных УУД (через моделирование исследовательской деятельности).

1.2.3. Методический анализ выполнения заданий обучающимися со средним уровнем подготовки (в группе получивших отметку «4»), включая методические рекомендации для учителей

Методический анализ проведен на основе результатов выполнения заданий группами участников ОГЭ, получивших отметку «4». Рекомендации для учителей ориентированы на достижение реалистичных задач коррекции дефицитов в подготовке школьников. Целевым ориентиром рекомендаций является уверенное получение отметки «5» данной группой школьников.

1.2.3.1. Описание предметной подготовки участников ОГЭ со средним уровнем подготовки, анализ типичных дефицитов в подготовке

○ Описание достигнутых предметных результатов ФГОС

На основе данных Таблиц 2-9 и 2-11 выделены наиболее и наименее успешно выполненные группы заданий.

По строкам «наиболее успешно» в столбце группы ««4»» Таблицы 2-11 можно сделать вывод, что лучше сформированы компетенции, позволившие выполнить задания: №4 (93,61%), №13 (85,55%), №17 (75,72%), №20 (64,76%), №23 (57,12%), №21 (53,16%). Во всех заданиях КИМ (базового, повышенного и высокого уровня) результат выше порогового.

Группа учащихся, получивших оценку «4» показала знание материала тем программы:

- Периодический закон. Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Физический смысл порядкового номера, номеров периода и группы элемента. (задание 3,6)

- Строение атомов. Состав атомных ядер. Изотопы. Электроны. Строение электронных оболочек атомов первых 20 химических элементов Периодической системы Д. И. Менделеева. Характеристика химического элемента по его положению в Периодической системе Д. И. Менделеева. Закономерности изменения радиуса атомов химических элементов, металлических и неметаллических свойств по группам и периодам. Значение Периодического закона и Периодической системы химических элементов для развития науки и практики. (Задание 2,6)

- Химическая связь. Ковалентная (полярная и неполярная) связь. Электроотрицательность химических элементов. Ионная связь. Химическая формула. Валентность атомов химических элементов. Степень окисления. Окислительно-восстановительные реакции. Процессы окисления и восстановления. Окислители и восстановители. Валентность. (задания 4, 5, 15, 20)

- Теория электролитической диссоциации (задание 13).

Участники данной группы продемонстрировали умения:

- **определять** валентность и степень окисления химических элементов, заряд иона, степень окисления атомов химических элементов, состав и заряд ядра, общее число электронов, распределение электронов по энергетическим уровням атомов первых трёх периодов; (задания 2, 3, 4, 5)

- **умение характеризовать** физические и химические свойства простых веществ (кислород, озон, водород, графит, алмаз, кремний, азот, фосфор, сера, хлор, натрий, калий, магний, кальций, алюминий, железо); сложных веществ, в том числе их водных растворов (вода, аммиак, хлороводород, сероводород, оксиды и гидроксиды металлов I-IIA групп, алюминия, меди(II), цинка, железа(II и III); оксиды неметаллов: углерода(II и IV), кремния(IV), азота и фосфора(III и V), серы(IV и VI), сернистая, серная, азотистая, азотная, фосфорная, угольная, кремниевая кислота и их соли); прогнозировать и характеризовать свойства веществ в зависимости от их состава и строения, применение веществ в зависимости от их свойств, возможность протекания химических превращений в различных условиях (задание 9)

- **планировать и осуществлять следующие химические эксперименты:** получение, собирание, распознавание водорода, кислорода, аммиака, углекислого газа в лаборатории; получение оксидов металлов, оснований и амфотерных гидроксидов, кислот, солей, применение индикаторов (лакмуса, метилоранжа и фенолфталеина) для определения характера среды в растворах кислот и щелочей, а также химические эксперименты, иллюстрирующие признаки протекания реакций ионного обмена; качественные реакции на присутствующие в водных растворах ионы: хлорид-, бромид-, иодид-, сульфат-, фосфат-, карбонат-, силикат-анионы, гидроксид-ионы, катионы аммония, магния, кальция, алюминия, железа (2+) и железа (3+), меди (2+), цинка (задание 17);

- **умение составлять молекулярные и ионные уравнения реакций**, в том числе: реакций ионного обмена, окислительно-восстановительных реакций; иллюстрирующих химические свойства изученных классов/групп неорганических веществ, подтверждающих генетическую взаимосвязь между ними (задание 20);

- **умение вычислять / проводить расчёты** массовой доли вещества в растворе; по уравнениям химических реакций находить количество вещества, объём и массу реагентов или продуктов реакции (задание 18 и 19).

○ **Анализ типичных дефицитов в предметной подготовке**

По строкам «наименее успешно» в столбце группы ««4»» Таблицы 2-11 можно сделать вывод, что недостаточно сформированы компетенции, необходимые для выполнения заданий: №8 (60,4%), №16 (64,09%), №24 (64,45%), №10 (68,97%), №9 (72,87%), №12 (75,33%), №22 (25,79%), №21 (53,16%), №23 (57,12%).

Задания базового уровня сложности: (задания 8 и 16) уже обсуждались выше. Учащиеся данной группы выполнили их почти в два раза лучше, чем группа с удовлетворительным результатом. (60,4 и 64,09% соответственно, что выше порогового значения). К сожалению, веер ответов не позволяет выявить ошибки, допущенные ребятами именно этой группы.

Задания повышенного уровня сложности: (Задания 10 и 12 обсуждались выше, примеры из открытого варианта приведены выше)

задание 10 (Умение характеризовать физические и химические свойства, прогнозировать и характеризовать свойства веществ в зависимости от их состава и строения, применение веществ в зависимости от их свойств, возможность протекания химических превращений в различных условиях) повышенного уровня сложности - **68,97%**. Как правило, проблема в определении верного ответа в этом задании связана со знанием особенных свойств оксидов (ребята пытаются найти ответ исходя из характера оксида, но забывают, что он может быть ещё и окислителем или восстановителем), материал 8 класса воспроизводится, а знания из 9 класса не устоялись в сознании.

задание 12 (Наличие практических навыков планирования и осуществления следующих химических экспериментов: изучение и описание физических свойств веществ; ознакомление с физическими и химическими явлениями; опыты, иллюстрирующие признаки протекания химических реакций) повышенного уровня сложности - **75,33%**. Задание выполнено достаточно успешно.

задание 9 (Умение характеризовать физические и химические свойства простых веществ , сложных веществ, в том числе их водных растворов оксиды и гидроксиды металлов I-IIА групп, алюминия, меди(II), цинка, железа(II и III); оксиды неметаллов: углерода(II и IV), кремния(IV), азота и фосфора(III и V), серы(IV и VI), сернистая, серная, азотистая, азотная, фосфорная, угольная, кремниевая кислота и их соли); прогнозировать и характеризовать свойства веществ в зависимости от их состава и строения, применение веществ в зависимости от их свойств, возможность протекания химических превращений в различных условиях), повышенного уровня сложности **72,87%**

- 9** Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
А) $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$	1) $\rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{S}$
Б) $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{p-p}) \rightarrow$	2) $\rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
В) $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.}) \rightarrow$	3) $\rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
	4) $\rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{H}_2$
	5) $\rightarrow \text{CuS} + \text{H}_2\text{O}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Согласно таблице 2-10, 61,71% этой группы полностью верно выполнили задание, 22,33% допустили одну ошибку. Согласно вееру ответов, это ошибка в позиции три: часть участников выбрала ответ 4, забывая об окислительных свойствах серной концентрированной кислоты, часть выбрала ответ 1, при этом не учли низкую активности меди.

Как и в предыдущих заданиях, отмечается сложность усвоения материала 9 класса.

Задания высокого уровня сложности (примеры заданий указаны выше).

Во всех заданиях необходимый уровень, в целом, группа преодолела.

задание 22 (Умение вычислять / проводить расчёты массовой доли вещества в растворе; по уравнениям химических реакций находить количество вещества, объём и массу реагентов или продуктов реакции) высокого уровня сложности - **25,79%**.

60,04% получили за это задание 0 баллов, в работах этих участников были допущены грубые ошибки как в составлении уравнения химической реакции, так и в расчётах. Ещё 16,33% участников этой группы смогли верно записать уравнение реакции или чаще выполнить простейшее преобразование для нахождения количества вещества осадка или массы растворимого вещества в растворе. 9,83% допустили одну ошибку (возможно, пропустили коэффициент в уравнении, неверно составили формулу, допустили арифметическую ошибку в расчётах или не указали единицы измерения) и только 13,8 % полностью верно решили задачу. Остаётся ещё раз подчеркнуть важность систематического решения расчётных задач на уроках. Наличие чёткого алгоритма, автоматизация воспроизведения алгоритма в сочетании с внутренним контролем помогут научиться решать задачи.

задание 21 (Умение составлять молекулярные и ионные уравнения реакций, в том числе: реакций ионного обмена, окислительно-восстановительных реакций; иллюстрирующих химические свойства изученных классов/групп неорганических веществ, подтверждающих генетическую взаимосвязь между ними) высокого уровня сложности - **53,15%**.

27,96% участников этой группы не смогли верно записать ни одной из трёх реакций, поэтому получили 0 баллов. 15,33% участников составили одно уравнение реакции, выставив верно коэффициенты, 25,58% записали два уравнения, в большинстве случаев это были реакции ионного обмена и разложения нерастворимого основания и только 30,92% полностью выполнили задание. Несмотря на то, что результат выполнения задания выше порогового в целом, но большая половина участников этой группы испытывает затруднения в осуществлении генетической связи, ведущей линии в этом задании.

задание 23 (Наличие практических навыков планирования и осуществления следующих химических экспериментов: прогнозировать и характеризовать свойства веществ в зависимости от их состава и строения, применение веществ в зависимости от их свойств, возможность протекания химических превращений в различных условиях; исследование и описание свойств неорганических веществ различных классов; изучение взаимодействия кислот с металлами, оксидами металлов, растворимыми и нерастворимыми основаниями, солями; получение нерастворимых оснований; применение индикаторов (лакмуса, метилоранжа и фенолфталеина) для определения характера среды в растворах кислот и щелочей; вытеснение одного металла другим из раствора соли; исследование амфотерных свойств гидроксидов алюминия и цинка; химические эксперименты, иллюстрирующие признаки протекания реакций ионного обмена; качественные реакции на присутствующие в водных растворах ионы: хлорид-, бромид-, иодид-, сульфат-, фосфат-, карбонат-, силикат-анионы, гидроксид-ионы, катионы аммония, магния, кальция, алюминия, железа (2+) и железа (3+), меди (2+), цинка; умение представлять результаты эксперимента в форме выводов, доказательств, графиков и таблиц и выявлять эмпирические закономерности; владение/знание основ: основными методами научного познания (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование) при изучении веществ и химических явлений; умение сформулировать проблему и предложить пути её решения; безопасной работы с химическими веществами, химической посудой и лабораторным оборудованием; правилами безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни, правилами поведения в целях сбережения здоровья и окружающей природной среды; понимание вреда (опасности) воздействия на живые организмы определённых веществ, способов уменьшения и предотвращения их вредного воздействия) высокого уровня сложности - **57,12%**.

Смысл этого задания: составить два уравнения реакции в молекулярном и ионном виде, позволяющих определить содержимое склянок. Только 48,63% учащихся этой группы полностью выполнили это задание, ещё 16,98% записали верно одно уравнение. Самая популярная ошибка в работах этой группы: ошибка в записи зарядов.

Несмотря на то, что этой группой учащихся в целом во всех заданиях пороговый уровень выполнен, но статистикой выявлены задания с которой откровенно не справляется более половины участников этой группы. Возможно, где-то не хватило внимания, где-то приняли поспешное решение, в заданиях высокого уровня сложности часто встречались ошибки, которые классифицированы экспертами как невнимательный перенос решения из черновика в чистовик.

Неубедительная или неоднородная успешность выполнения перечисленных заданий всеми учениками этой группы свидетельствует о недостаточной сформированности соответствующих предметных компетенций (специфические химические свойства отдельных представителей классов веществ, в особенности сочетание окислительно-восстановительных и кислотно-основных свойств этих веществ).

Выявленные дефициты связаны в том числе с недостаточным уровнем метапредметных умений (перенос освоенных правил и алгоритмов в новую ситуацию), значительная часть которых связана с математическими вычислениями. Некоторые учащиеся этой группы испытывают трудности в осуществлении генетической связи. Причём на уровне материала 8 класса это получается, а приращения в 9 классе, где надо научиться понимать и применять в конкретной ситуации двойственность свойств не состоялось.

Таблица 2-4

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП
1.	Задание №8. Умение характеризовать физические и химические свойства простых веществ (кислород, озон, водород, графит, алмаз, кремний, азот, фосфор, сера, хлор, натрий, КЭС 4.2. Физические и химические свойства простых веществ-неметаллов: водорода, хлора, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния КЭС 4.3. Физические и химические свойства простых веществ-металлов: натрия, калия, магния и кальция, алюминия, железа. Электрохимический ряд напряжений металлов КЭС 4.5. Физические и химические свойства оксидов неметаллов: серы (IV, VI), азота (II, IV, V), фосфора (III, V), углерода (II, IV), кремния (IV). Получение оксидов неметаллов КЭС 4.6. Химические свойства оксидов: металлов IА-IIIА групп, цинка, меди (II) и железа (II, III). Получение оксидов металлов КТ 9.1. простых веществ (кислород, озон, водород, графит, алмаз, кремний, азот, фосфор, сера, хлор, натрий, калий, магний, кальций, алюминий, железо) КТ 9.2. сложных веществ, в том числе их водных растворов (вода, аммиак, хлороводород, сероводород, оксиды и гидроксиды металлов I-IIА групп, алюминия, меди (II), цинка, железа (II и III), оксиды углерода (II и IV), кремния (IV), азота и фосфора (III и V), серы (IV и VI), сернистая, серная, азотная, фосфорная, угольная, кремниевая кислота и их соли) Выполнение в группе «4»: 60,4%	8 - 9 классы, особенно материал в разделе «Химия элементов» 9 класс.
2.	Задание №16. Владение / знание основ: безопасной работы с химическими веществами, химической посудой и лабораторным оборудованием; правил безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни, правил поведения в целях сбережения здоровья и окружающей природной среды; понимание вреда (опасности) воздействия на живые организмы определённых веществ; способов уменьшения и предотвращения их вредного воздействия; наличие практических навыков планирования и осуществления следующих химических экспериментов: изучение способов разделения смесей КЭС 1.1. Чистые вещества и смеси. Способы разделения смесей КЭС 6.1. Вещества и материалы в повседневной жизни человека. Безопасное использование веществ и химических реакций в лаборатории и быту. Первая помощь при химических ожогах и отравлениях КТ 12.2. безопасной работы с химическими веществами, химической посудой и лабораторным оборудованием	8 - 9 классы

	КТ 12.3. правилами безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни, правилами поведения в целях сбережения здоровья и окружающей природной среды; понимание вреда (опасности) воздействия на живые организмы определённых веществ, способов уменьшения и предотвращения их вредного воздействия КТ 13.2. изучение способов разделения смесей КТ 2.1. важнейшие химические понятия: химический элемент, атом, молекула, вещество, простое и сложное вещество, однородная и неоднородная смесь, относительные атомная и молекулярная массы, количество вещества, моль, молярная масса, молярный объём, оксид, кислота, основание, соль (средняя), химическая реакция, реакции соединения, реакции разложения, реакции замещения, реакции обмена, тепловой эффект реакции, экзотермические и эндотермические Выполнение в группе «4»: 64,09%	
3.	Задание №24. Проверяемые элементы/умения Экспериментальное задание. Умение преобразовывать и извлекать информацию из текстовой формы в табличную и наоборот. Выполнение в группе «4»: 64,45%	8 - 9 классы
4.	Задание №10. Умение характеризовать физические и химические свойства, прогнозировать и характеризовать свойства веществ в зависимости от их состава и строения, применение веществ в зависимости от их свойств, возможность протекания химических превращений в различных условиях КЭС 4.2. Физические и химические свойства простых веществ-неметаллов: водорода, хлора, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния КЭС 4.3. Физические и химические свойства простых веществ-металлов: натрия, калия, магния и кальция, алюминия, железа. Электрохимический ряд напряжений металлов КЭС 4.4. Физические и химические свойства водородных соединений неметаллов: хлороводорода, сероводорода, аммиака КЭС 4.5. Физические и химические свойства оксидов неметаллов: серы (IV, VI), азота (II, IV, V), фосфора (III, V), углерода (II, IV), кремния (IV). Получение оксидов неметаллов КЭС 4.6. Химические свойства оксидов: металлов IA-IIIА групп, цинка, меди (II) и железа (II, III). Получение оксидов металлов КЭС 4.7. Химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов (на примере гидроксидов алюминия, железа, цинка). Получение оснований и амфотерных гидроксидов КЭС 4.8. Общие химические свойства кислот: хлороводородной, сероводородной, сернистой, серной, азотной, фосфорной, кремниевой, угольной. Особые химические свойства концентрированной серной и азотной кислот. Получение кислот КЭС 4.9. Общие химические свойства средних солей. Получение солей КТ 9.3. прогнозировать и характеризовать свойства веществ в зависимости от их состава и строения, применение веществ в зависимости от их свойств, возможность протекания химических превращений в различных условиях Выполнение в группе «4»: 68,97%	8 - 9 классы, особенно материал в разделе «Химия элементов» 9 класс.

5.	Задание №9. Умение характеризовать физические и химические свойства простых веществ (кислород, озон, водород, графит, алмаз, кремний, азот, фосфор, сера, хлор, натрий, калий, магний, кальций, алюминий, железо); сложных веществ, в том числе их водных растворов (вода, аммиак, хлороводород, сероводород, оксиды и гидроксиды металлов I-IIA групп, алюминия, меди (II), цинка, железа (II и III); оксиды неметаллов: углерода (II и IV), кремния (IV), азота и фосфора (III и V), серы (IV и VI), сернистая, серная, азотистая, азотная, фосфорная, угольная, кремниевая кислота и их соли); прогнозировать и характеризовать свойства веществ в зависимости от их состава и строения, применение веществ в зависимости от их свойств, возможность протекания химических превращений в различных условиях КЭС 4.2. Физические и химические свойства простых веществ-неметаллов: водорода, хлора, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния КЭС 4.3. Физические и химические свойства простых веществ-металлов: натрия, калия, магния и кальция, алюминия, железа. Электрохимический ряд напряжений металлов КЭС 4.4. Физические и химические свойства водородных соединений неметаллов: хлороводорода, сероводорода, аммиака КЭС 4.5. Физические и химические свойства оксидов неметаллов: серы (IV, VI), азота (II, IV, V), фосфора (III, V), углерода (II, IV), кремния (IV). Получение оксидов неметаллов КЭС 4.6. Химические свойства оксидов: металлов IA-IIIА групп, цинка, меди (II) и железа (II, III). Получение оксидов металлов КЭС 4.7. Химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов (на примере гидроксидов алюминия, железа, цинка). Получение оснований и амфотерных гидроксидов КЭС 4.8. Общие химические свойства кислот: хлороводородной, сероводородной, сернистой, серной, азотной, фосфорной, кремниевой, угольной. Особые химические свойства концентрированной серной и азотной кислот. Получение кислот КЭС 4.9. Общие химические свойства средних солей. Получение солей КТ 9.1. простых веществ (кислород, озон, водород, графит, алмаз, кремний, азот, фосфор, сера, хлор, натрий, калий, магний, кальций, алюминий, железо) КТ 9.2. сложных веществ, в том числе их водных растворов (вода, аммиак, хлороводород, сероводород, оксиды и гидроксиды металлов I-IIA групп, алюминия, меди (II), цинка, железа (II и III), оксиды углерода (II и IV), кремния (IV), азота и фосфора (III и V), серы (IV и VI), сернистая, серная, азотная, фосфорная, угольная, кремниевая кислота и их соли) КТ 9.3. прогнозировать и характеризовать свойства веществ в зависимости от их состава и строения, применение веществ в зависимости от их свойств, возможность протекания химических превращений в различных условиях Выполнение в группе «4»: 72,87%	8 - 9 классы, особенно материал в разделе «Химия элементов» 9 класс.
6.	Задание №12. Наличие практических навыков планирования и осуществления следующих химических экспериментов: изучение и описание физических свойств веществ; ознакомление с физическими и химическими явлениями; опыты, иллюстрирующие признаки протекания химических реакций	8 - 9 классы

	КЭС 1.6. Физические и химические явления. Химическая реакция и её признаки. Закон сохранения массы веществ. Химические уравнения КТ 13.1. изучение и описание физических свойств веществ; ознакомление с физическими и химическими явлениями; опыты, иллюстрирующие признаки протекания химических реакций Выполнение в группе «4»: 75,33%	
7.	Задание №22. Умение вычислять / проводить расчёты массовой доли вещества в растворе; по уравнениям химических реакций находить количество вещества, объём и массу реагентов или продуктов реакции КЭС 7.2. массы/массовой доли растворённого вещества в растворе КЭС 7.3. по химическим уравнениям КТ 11.2. массовую долю вещества в растворе КТ 11.4. по уравнениям химических реакций и находить количество вещества, объём и массу реагентов или продуктов реакции Выполнение в группе «4»: 25,79%	8 - 9 классы
8.	Задание №21. Умение составлять молекулярные и ионные уравнения реакций, в том числе: реакций ионного обмена, окислительно-восстановительных реакций; иллюстрирующих химические свойства изученных классов/групп неорганических веществ, подтверждающих генетическую взаимосвязь между ними КЭС 4.12. Генетическая связь между классами неорганических соединений КТ 10.1. реакций ионного обмена КТ 10.2. окислительно-восстановительных реакций КТ 10.3. иллюстрирующих химические свойства изученных классов/групп неорганических веществ КТ 10.4. подтверждающих генетическую взаимосвязь между ними Выполнение в группе «4»: 53,16%	8 - 9 классы
9.	Задание №23. Наличие практических навыков планирования и осуществления следующих химических экспериментов: прогнозировать и характеризовать свойства веществ в зависимости от их состава и строения, применение веществ в зависимости от их свойств, возможность протекания химических превращений в различных условиях; исследование и описание свойств неорганических веществ различных классов; изучение взаимодействия кислот с металлами, оксидами металлов, растворимыми и нерастворимыми основаниями, солями; получение нерастворимых оснований; применение индикаторов (лакмуса, метилоранжа и фенолфталеина) для определения характера среды в растворах кислот и щелочей; вытеснение одного металла другим из раствора соли; исследование амфотерных свойств гидроксидов алюминия и цинка; химические эксперименты, иллюстрирующие признаки протекания реакций ионного обмена; качественные реакции на присутствующие в водных растворах ионы: хлорид-, бромид-, иодид-, сульфат-, фосфат-, карбонат-, силикат-анионы, гидроксид-ионы, катионы аммония, магния, кальция, алюминия, железа (2+) и железа (3+), меди (2+), цинка; умение представлять результаты эксперимента в форме выводов, доказательств, графиков и таблиц и выявлять эмпирические закономерности; владение/знание основ: основными методами научного познания (наблюдение,	8 - 9 классы

измерение, эксперимент, моделирование) при изучении веществ и химических явлений; умение сформулировать проблему и предложить пути её решения; безопасной работы с химическими веществами, химической посудой и лабораторным оборудованием; правилами безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни, правилами поведения в целях сбережения здоровья и окружающей природной среды; понимание вреда (опасности) воздействия на живые организмы определённых веществ, способов уменьшения и предотвращения их вредного воздействия КЭС 1.6. Физические и химические явления. Химическая реакция и её признаки. Закон сохранения массы веществ. Химические уравнения КЭС 4.10. Получение, соби́рание, распознавание водоро́да, кислоро́да, аммиака, углекислого газа в лаборатории КЭС 4.2. Физические и химические свойства простых веществ-неметаллов: водоро́да, хлора, кислоро́да, серы, азота, фосфора, угле́рода, кремния КЭС 4.3. Физические и химические свойства простых веществ-металлов: натрия, калия, магния и кальция, алюми́ния, желе́за. Электрохимический ряд напряжений металлов КЭС 4.4. Физические и химические свойства водородных соединений неметаллов: хлороводо́рода, сероводо́рода, аммиака КЭС 4.5. Физические и химические свойства оксидов неметаллов: серы (IV, VI), азота (II, IV, V), фосфора (III, V), угле́рода (II, IV), кремния (IV). Получение оксидов неметаллов КЭС 4.6. Химические свойства оксидов: металлов IА-IIIА групп, цинка, меди (II) и желе́за (II, III). Получение оксидов металлов КЭС 4.7. Химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов (на примере гидроксидов алюми́ния, желе́за, цинка). Получение оснований и амфотерных гидроксидов КЭС 4.8. Общие химические свойства кислот: хлороводо́родной, сероводо́родной, сернистой, серной, азотной, фосфорной, кремниевой, угольной. Особые химические свойства концентрированной серной и азотной кислот. Получение кислот КЭС 4.9. Общие химические свойства средних солей. Получение солей КЭС 6.1. Вещества и материалы в повседневной жизни человека. Безопасное использование веществ и химических реакций в лаборатории и быту. Первая помощь при химических ожогах и отравлениях КТ 10.3. иллюстрирующих химические свойства изученных классов/групп неорганических веществ КТ 12.1. основными методами научного познания (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование) при изучении веществ и химических КТ 12.2. безопасной работы с химическими веществами, химической посудой и лабораторным оборудованием КТ 12.3. правилами безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни, правилами поведения в целях сбережения здоровья и окружающей природной среды; понимание вреда (опасности) воздействия на живые организмы определённых веществ, способов уменьшения и предотвращения их вредного воздействия	
--	--

КТ 13.1. изучение и описание физических свойств веществ; ознакомление с физическими и химическими явлениями; опыты, иллюстрирующие признаки протекания химических реакций КТ 13.8. химические эксперименты, иллюстрирующие признаки протекания реакций ионного обмена; качественные реакции на присутствующие в водных растворах ионы: хлорид-, бромид-, иодид-, сульфат-, фосфат-, карбонат-, силикат-анионы, гидроксид-ионы, катионы аммония, магния, кальция, алюминия, железа (2+) и железа (3+), меди (2+), цинка КТ 14.1. представлять результаты эксперимента в форме выводов, доказательств, графиков и таблиц и выявлять эмпирические закономерности КТ 9.3. прогнозировать и характеризовать свойства веществ в зависимости от их состава и строения, применение веществ в зависимости от их свойств, возможность протекания химических превращений в различных условиях Выполнение в группе «4»: 57,12%	
---	--

○ **Реалистичные «зоны роста» в части предметной подготовки для уверенного получения отметки «5»**

В качестве реалистичных зон роста предметной подготовки выделены задания с наибольшим приростом решаемости между соседними группами подготовки (по данным Таблиц 2-9 и 2-11):

№22. Умение вычислять / проводить расчёты массовой доли вещества в растворе; по уравнениям химических реакций находить количество вещества, объём и массу реагентов или продуктов реакции («5»: 78,62% - «4»: 25,79% = +52,83 п. п.);

№23. Наличие практических навыков планирования и осуществления следующих химических экспериментов: прогнозировать и характеризовать свойства веществ в зависимости от их состава и строения, применение веществ в зависимости от их свойств, возможность протекания химических превращений в различных условиях; исследование и описание свойств неорганических веществ различных классов; изучение взаимодействия кислот с металлами, оксидами металлов, растворимыми и нерастворимыми основаниями, солями; получение нерастворимых оснований; применение индикаторов (лакмуса, метилоранжа и фенолфталеина) для определения характера среды в растворах кислот и щелочей; вытеснение одного металла другим из раствора соли; исследование амфотерных свойств гидроксидов алюминия и цинка; химические эксперименты, иллюстрирующие признаки протекания реакций ионного обмена; качественные реакции на присутствующие в водных растворах ионы: хлорид-, бромид-, иодид-, сульфат-, фосфат-, карбонат-, силикатанионы, гидроксид-ионы, катионы аммония, магния, кальция, алюминия, железа (2+) и железа (3+), меди (2+), цинка; умение представлять результаты эксперимента в форме выводов, доказательств, графиков и таблиц и выявлять эмпирические закономерности; владение/знание основ: основными методами научного познания (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование) при изучении веществ и химических явлений; умение сформулировать проблему и предложить пути её решения; безопасной работы с химическими веществами, химической посудой и лабораторным оборудованием; правилами безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни, правилами поведения в целях сбережения здоровья и окружающей природной среды; понимание вреда (опасности) воздействия на живые организмы определённых веществ, способов уменьшения и предотвращения их вредного воздействия («5»: 94,27% - «4»: 57,12% = +37,15 п. п.);

№21. Умение составлять молекулярные и ионные уравнения реакций, в том числе: реакций ионного обмена, окислительно-восстановительных реакций; иллюстрирующих химические свойства изученных классов/групп неорганических веществ, подтверждающих генетическую взаимосвязь между ними («5»: 89,3% - «4»: 53,16% = +36,14 п. п.);

№20. Умение составлять молекулярные и ионные уравнения реакций, в том числе окислительно-восстановительных реакций («5»: 93,74% - «4»: 64,76% = +28,98 п. п.); **№24** («5»: 92,9% - «4»: 64,45% = +28,45 п. п.).

Работа над указанными заданиями и связанными с ними элементами содержания даёт наибольший ожидаемый прирост первичных баллов для данной группы обучающихся.

1.2.3.2. Методический анализ качества освоения метапредметных результатов ФГОС участниками ОГЭ со средним уровнем подготовки

- **Развернутый комментарий на основе заданий / групп заданий, на успешность выполнения которых могла повлиять достаточная или недостаточная сформированность метапредметных умений**

Анализ выполнен по связке «задание КИМ → код требования (КТ) → метапредметный результат» на основе кодификатора ФИПИ. Несмотря на то, что результаты в этой группе лучше, но ошибки допущены по тем же причинам, только в меньшем количестве.

Слабее проявились следующие метапредметные результаты (средний процент выполнения связанных заданий не выше медианного уровня):

Таблица 2-5.1

Проверяемые требования к метапредметным результатам освоения ООП ООО	Связь с предметными умениями	В каких заданиях проявляется	Характерные ошибки, допущенные при выполнении этих заданий
Познавательные УУД, работа с информацией. Самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями	Проявляется в умении составлять молекулярные и ионные уравнения реакций, в том числе: реакций ионного обмена, окислительно-восстановительных реакций; иллюстрирующих химические свойства изученных классов/групп неорганических веществ, подтверждающих генетическую взаимосвязь между ними.	задания №18, №22, №23	Описываемой группой учащихся допущены ошибки в составлении уравнений реакции, статистикой зафиксированы следующие: пропуск коэффициентов в уравнении, несформированные навыки соблюдения алгоритма при составлении уравнения окислительно-восстановительной реакции, неверное составление формул и продуктов реакции, навыки работы с информацией, представленной в табличном виде недостаточно автоматизированы.
Коммуникативные УУД	Проявляются в умении предъявлять результаты эксперимента в форме выводов,	задания №19, №23	Задание 19 можно решить разными способами, самый результативный и

Публично представлять результаты выполненного опыта (эксперимента, исследования, проекта); самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории и в соответствии с ним составлять устные и письменные тексты с использованием иллюстративных материалов	доказательств, графиков и таблиц и выявлять эмпирические закономерности.		оправданный - таблица, в которую записываются исходные данные задачи и методом пропорции производятся расчёты. Часто в расчётах по невнимательности неправильно производят округление. Задание 23 предполагает заполнение представленной в задании таблицы. Эксперты назвали следующие ошибки, допущенные при заполнении таблицы: неполная информация о наблюдаемых признаках реакций, логические ошибки в выводе, перепутаны столбцы и строки в таблице.
Регулятивные УУД Самоконтроль Выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях; самостоятельно составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения учебной задачи с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений	Подразумевает в данных заданиях демонстрацию практических навыков планирования и осуществления мысленного и реального химических экспериментов, ответственность за представление результата.	задания №16, №23	Чаще всего ошибки в этом задании объясняются недостатком практических заданий на уроках или отсутствием концентрации внимания при проведении таких экспериментов. В некоторых случаях ученики не могут выбрать способ решения практической задачи, т.к. не имеют практического опыта по их решению.

Сильнее проявились:

Проверяемые требования к метапредметным результатам освоения ООП ООО	Связь с предметными умениями	В каких заданиях проявляется	Комментарий по причине успешности выполнения заданий
Познавательные УУД, базовые логические действия Выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений)	В заданиях предполагалось выполнить несложные вычисления, продемонстрировать знания правил выполнения эксперимента, используя знания свойств веществ, интегрировать	задания №1, №15, №16, №19,	Задания характеризуются использованием нескольких понятий, которые изучаются в 8 и 9 классах, а также выполнение несложных вычислительных навыков. Этой группой учащихся

	химические знания со знаниями других учебных предметов.		продемонстрировано знание не отдельных фактов, а их совокупность.
Познавательные УУД, базовые логические действия Делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии, формулировать гипотезы о взаимосвязях	В заданиях предполагалось установить: -связь между положением элемента в таблице Менделеева и его свойствами; -характер элемента по изменению степени окисления элемента; -тип химической связи по характеру элементов в соединении; -степень окисления элементов в соединении и характер полуреакции; составление ОВР с использованием электронного баланса.	задания №1, №2, №4, №5, №9, №10, №15, №19, №20, №23	Навыки, продемонстрированные при выполнении этих заданий школьники формируют в 9 классе, регулярное выполняют таких заданий на уроках позволило им показать неплохой уровень владения базовыми логическими действиями.
Познавательные УУД, базовые исследовательские действия Проводить по самостоятельно составленному плану опыт, несложный эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей объекта изучения, причинно-следственных связей и зависимостей объектов между собой	Участникам нужно было мысленно или реально провести эксперимент, установить закономерности, причинно-следственные связи и сделать вывод.	задания №8, №9, №12, №16, №17, №23,	Действия, где выполнение задания подразумевало выполнение несложного алгоритма, оказались успешно выполнены участниками, они смогли правильно установить причинно-следственные связи и верно сделать вывод.

○ **Предположение о достигнутых и недостигнутых метапредметных результатах ФГОС**

Участники этой группы экзамена по химии успешно продемонстрировали познавательные универсальные учебные действия - базовые логические действия и базовые исследовательские действия. Качественно уровень этих учебных действий значительно выше, чем у предыдущей группы, что подтверждается не только количеством успешнее выполненных заданий, но их результатами. Но отмечается недостаточный уровень развития коммуникативных и регулятивных действий, требуется работа над планированием деятельности, контролем результатов.

1.2.3.3. Рекомендации для учителей по совершенствованию преподавания учебного предмета группе обучающихся со средним уровнем подготовки

В ходе мониторинга образовательных результатов выявлены типичные дефициты данной группы учащихся: фрагментарность знаний о свойствах амфотерных соединений, оксидов и простых веществ, ошибки в расстановке коэффициентов (в том числе в схемах электронного баланса), неверная интерпретация условий текстовых расчетных задач, отсутствие навыка самоконтроля размерности величин. Кроме того, наблюдается «ошибка совмещения» - необоснованный перенос свойств одного класса веществ на другой со схожим названием или положением в группе.

Для группы обучающихся со средним уровнем подготовки рекомендуется:

Алгоритмизация и системное включение разнообразных расчётных задач базового и высокого уровня сложности в образовательный процесс

Создать условия для погружения учащихся в решение расчётных задач. Учащиеся этой группы могут успешно решать не только простейшие задачи. Систематичность решения задач - одна из составляющих успеха на экзамене. В 8 классе ученик должен освоить решение нескольких типов задач (нахождение массовой доли вещества в растворе, определение массы вещества в растворе по известной массовой доле, вычисление массы и объёма газообразного вещества по известному количеству вещества, нахождение количества вещества). А в 9 классе появляются типы задач на избыток/недостаток, на выход продукта от теоретически возможного, тепловой эффект реакции. Таких задач нет в КИМ ОГЭ, но их решение позволяет лучше понять суть практической значимости количественных отношений в химии. Для обучающихся, планирующих обучение в химико-биологических классах, следует использовать на занятиях решение многоступенчатых расчетных задач. Это позволит сформировать понимание практической значимости количественных отношений и обеспечить преемственность уровней образования без снижения показателей успеваемости.

Формирование алгоритма поэтапного внутреннего контроля при решении расчетных задач

Для получения устойчивых метапредметных результатов следует внедрять обязательный алгоритм самопроверки каждого этапа решения задачи 22. Учащиеся смогут осуществлять пошаговый контроль: проверку корректности написания формул и расстановки коэффициентов; обоснование выбора расчётной формулы и проверку единиц измерения; соотнесение полученного числового результата с реальностью условия задачи. В практику следует включать задания формата «что было бы, если...» (изменение массы реагента или замена вещества на другое) для развития вариативного мышления.

Установление причинно-следственных связей в теме «Генетическая связь между классами неорганических соединений»

При изучении тем «Свойства металлов главных подгрупп», «Железо» и «Неметаллы IV-VII групп» реализовать отказ от механического заучивания уравнений реакций. На уроках возможно применять сводные таблицы-классификаторы, где учащиеся самостоятельно фиксируют закономерности изменения кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств. Обязательным элементом является проговаривание критериев сходства и различия реакций: проводится ли превращение по аналогии (например,

взаимодействие щелочного металла с водой или металла средней активности с водой) или механизм принципиально меняется из-за пассивации или оксидной пленки, изменения степени окисления металла, условий протекания реакции и характера образовавшихся гидроксидов или оксидов. Важной составляющей в этом разделе является осуществление генетической связи между классами соединений. Следует предлагать этим учащимся задания на осуществления цепочек превращений. При этом обязательно акцентировать внимание учащихся на то, когда реакции очень похожи и они могут быть проведены по аналогии, а когда отличаются и предлагать ребятам объяснять причины такого отличия.

Организация системного повторения элементов содержания с опорой на выявленные дефициты

На основе анализа результатов стартовой диагностики, проведённой в начале 9 класса, учитель выстраивает циклическую систему повторения с опорой на выявленные проблемные зоны. Для некоторых учащихся этой группы остаётся актуальным использование «активных конспектов» при выполнении тестовых заданий с фиксацией в них проблемных вопросов. В большей степени это касается заданий, указанных в перечне наименее успешно выполненных (химические свойства сложных веществ, металлов и неметаллов, качественные реакции, классификация электролитов). Подобная работа позволяет учащимся поддерживать актуальность и востребованность ранее изученного материала.

Развитие регулятивных и познавательных УУД через самостоятельную визуализацию материала

Педагог должен рекомендовать переход учащихся от использования готовых справочных материалов к их конструированию. Обучающиеся разрабатывают индивидуальные схемы генетической связи, ментальные карты по свойствам сложных веществ и сводные таблицы химических свойств основных классов соединений. Самостоятельное структурирование информации под руководством учителя позволит значительно сократить время поиска данных при выполнении тестовых заданий и повысить прочность усвоения теоретического материала. Имеет смысл раскрасить и ввести свои обозначения в таблицах периодической системы и растворимости.

Использование форматов учебного сотрудничества для развития исследовательских навыков

Хорошо зарекомендовало себя систематическое проведение парных лабораторных работ исследовательского характера (например, сравнение скорости взаимодействия различных металлов с различными кислотами) и интеллектуальных квестов в малых группах. Работа в команде способствует снижению языкового барьера при описании химического эксперимента, развивает коммуникативные универсальные учебные действия и позволяет раскрыть потенциал среднего ученика через распределение ролей («теоретик», «лаборант», «аналитик») внутри учебной задачи, будет способствовать развитию коммуникативных умений и познавательных умений (исследовательская деятельность).

Применение технологии «активных конспектов» для фиксации индивидуальных затруднений

При выполнении диагностических работ формата ОГЭ рекомендовать учащимся ведение рабочих листов с фиксацией не только верного ответа, но и природы допущенной ошибки. Особое внимание уделяется элементам содержания из перечня наименее успешно выполненных: качественные реакции на катионы и анионы, специфические свойства азотной и концентрированной серной кислот,

классификация веществ по кислотно-основным признакам, отличие характеристик вещества и элемента и т.д. Данная работа поддерживает перманентную актуализацию ранее изученного материала.

1.2.4. Методический анализ выполнения заданий обучающимися с высоким уровнем подготовки (в группе получивших отметку «5»), включая методические рекомендации для учителей

Методический анализ проведен на основе результатов выполнения заданий группами участников ОГЭ, получивших отметку «5». Целевым ориентиром рекомендаций является получение максимального количества первичных баллов.

1.2.4.1. Описание предметной подготовки участников ОГЭ с высоким уровнем подготовки, анализ типичных дефицитов в подготовке

○ Описание достигнутых предметных результатов ФГОС

На основе данных Таблиц 2-9 и 2-11 выделены наиболее и наименее успешно выполненные группы заданий.

По строкам «наиболее успешно» в столбце группы «5» Таблицы 2-11 можно сделать вывод, что лучше сформированы компетенции, позволившие выполнить задания: №4 (98,56%), №13 (97,45%), №17 (95,19%), №23 (94,27%), №20 (93,74%), №21 (89,3%).

Группа учащихся, получивших отметку «5», показала знание материала тем программы:

- Периодический закон. Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Физический смысл порядкового номера, номеров периода и группы элемента. (Задания 3, 4, 6)

- Строение атомов. Состав атомных ядер. Изотопы. Электроны. Строение электронных оболочек атомов первых 20 химических элементов Периодической системы Д. И. Менделеева. Характеристика химического элемента по его положению в Периодической системе Д.И. Менделеева. Закономерности изменения радиуса атомов химических элементов, металлических и неметаллических свойств по группам и периодам. Значение Периодического закона и Периодической системы химических элементов для развития науки и практики. (Задания 2, 4, 6)

- Химическая связь. Ковалентная (полярная и неполярная) связь. Электроотрицательность химических элементов. Ионная связь. Химическая формула. Валентность атомов химических элементов. Степень окисления. Окислительно-восстановительные реакции. Процессы окисления и восстановления. Окислители и восстановители. Валентность. (Задания 4, 5, 15, 20)

- Теория электролитической диссоциации (задание 13).

Участники данной группы продемонстрировали умения:

- **определять** валентность и степень окисления химических элементов, заряд иона, степень окисления атомов химических элементов, состав и заряд ядра, общее число электронов, распределение электронов по энергетическим уровням атомов первых трёх периодов (задания 2, 3, 4, 5);

- **умение характеризовать** физические и химические свойства простых веществ (кислород, озон, водород, графит, алмаз, кремний, азот, фосфор, сера, хлор, натрий, калий, магний, кальций, алюминий, железо); сложных веществ, в том числе их водных растворов (вода, аммиак, хлороводород, сероводород, оксиды и гидроксиды металлов I-III групп, алюминия, меди(II), цинка, железа(II и III); оксиды неметаллов: углерода(II и IV), кремния(IV), азота и фосфора(III и V), серы(IV и VI), сернистая, серная, азотистая, азотная, фосфорная, угольная, кремниевая кислота и их соли); прогнозировать и характеризовать свойства веществ в зависимости от их состава и строения, применение веществ в зависимости от их свойств, возможность протекания химических превращений в различных условиях (задания 9, 17, 21);

- **планировать и осуществлять следующие химические эксперименты:** получение, собирание, распознавание водорода, кислорода, аммиака, углекислого газа в лаборатории; получение оксидов металлов, оснований и амфотерных гидроксидов, кислот, солей, применение индикаторов (лакмуса, метилоранжа и фенолфталеина) для определения характера среды в растворах кислот и щелочей, а также химические эксперименты, иллюстрирующие признаки протекания реакций ионного обмена; качественные реакции на присутствующие в водных растворах ионы: хлорид-, бромид-, иодид-, сульфат-, фосфат-, карбонат-, силикат-анионы, гидроксид-ионы, катионы аммония, магния, кальция, алюминия, железа (2+) и железа (3+), меди (2+), цинка (задания 17, 21, 23);

- **умение составлять молекулярные и ионные уравнения реакций**, в том числе: реакций ионного обмена, окислительно-восстановительных реакций; иллюстрирующих химические свойства изученных классов/групп неорганических веществ, подтверждающих генетическую взаимосвязь между ними (задания 17, 21, 23).

По строкам «наименее успешно» в столбце группы «5» Таблицы 2-11 можно сделать вывод, что недостаточно сформированы компетенции, необходимые для выполнения заданий: №10 (89,76%), №9 (92,5%), №12 (94,68%), №22 (78,62%).

Таблица 2-6

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП
1.	Задание №10. Умение характеризовать физические и химические свойства, прогнозировать и характеризовать свойства веществ в зависимости от их состава и строения, применение веществ в зависимости от их свойств, возможность протекания химических превращений в различных условиях КЭС 4.2. Физические и химические свойства простых веществ-неметаллов: водорода, хлора, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния КЭС 4.3. Физические и химические свойства простых веществ-металлов: натрия, калия, магния и кальция, алюминия, железа. Электрохимический ряд напряжений металлов КЭС 4.4. Физические и химические свойства водородных соединений неметаллов: хлороводорода, сероводорода, аммиака КЭС 4.5. Физические и химические свойства оксидов неметаллов: серы (IV, VI), азота (II, IV, V), фосфора (III, V), углерода (II, IV), кремния (IV). Получение оксидов неметаллов КЭС 4.6. Химические свойства оксидов: металлов IA-IIIА групп, цинка, меди (II) и железа (II, III). Получение оксидов металлов	8 - 9 классы

	КЭС 4.7. Химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов (на примере гидроксидов алюминия, железа, цинка). Получение оснований и амфотерных гидроксидов КЭС 4.8. Общие химические свойства кислот: хлороводородной, сероводородной, сернистой, серной, азотной, фосфорной, кремниевой, угольной. Особые химические свойства концентрированной серной и азотной кислот. Получение кислот КЭС 4.9. Общие химические свойства средних солей. Получение солей КТ 9.3. прогнозировать и характеризовать свойства веществ в зависимости от их состава и строения, применение веществ в зависимости от их свойств, возможность протекания химических превращений в различных условиях Выполнение в группе «5»: 89,76%	
2.	Задание №9. Умение характеризовать физические и химические свойства простых веществ (кислород, озон, водород, графит, алмаз, кремний, азот, фосфор, сера, хлор, натрий, калий, магний, кальций, алюминий, железо); сложных веществ, в том числе их водных растворов (вода, аммиак, хлороводород, сероводород, оксиды и гидроксиды металлов I-IIА групп, алюминия, меди(II), цинка, железа(II и III); оксиды неметаллов: углерода(II и IV), кремния(IV), азота и фосфора(III и V), серы(IV и VI), сернистая, серная, азотистая, азотная, фосфорная, угольная, кремниевая кислота и их соли); прогнозировать и характеризовать свойства веществ в зависимости от их состава и строения, применение веществ в зависимости от их свойств, возможность протекания химических превращений в различных условиях КЭС 4.2. Физические и химические свойства простых веществ-неметаллов: водорода, хлора, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния КЭС 4.3. Физические и химические свойства простых веществ-металлов: натрия, калия, магния и кальция, алюминия, железа. Электрохимический ряд напряжений металлов КЭС 4.4. Физические и химические свойства водородных соединений неметаллов: хлороводорода, сероводорода, аммиака КЭС 4.5. Физические и химические свойства оксидов неметаллов: серы (IV, VI), азота (II, IV, V), фосфора (III, V), углерода (II, IV), кремния (IV). Получение оксидов неметаллов КЭС 4.6. Химические свойства оксидов: металлов IA-IIIА групп, цинка, меди (II) и железа (II, III). Получение оксидов металлов КЭС 4.7. Химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов (на примере гидроксидов алюминия, железа, цинка). Получение оснований и амфотерных гидроксидов КЭС 4.8. Общие химические свойства кислот: хлороводородной, сероводородной, сернистой, серной, азотной, фосфорной, кремниевой, угольной. Особые химические свойства концентрированной серной и азотной кислот. Получение кислот КЭС 4.9. Общие химические свойства средних солей. Получение солей КТ 9.1. простых веществ (кислород, озон, водород, графит, алмаз, кремний, азот, фосфор, сера, хлор, натрий, калий, магний, кальций, алюминий, железо)	8 - 9 классы

	КТ 9.2. сложных веществ, в том числе их водных растворов (вода, аммиак, хлороводород, сероводород, оксиды и гидроксиды металлов I-IIА групп, алюминия, меди (II), цинка, железа (II и III), оксиды углерода (II и IV), кремния (IV), азота и фосфора (III и V), серы (IV и VI), сернистая, серная, азотная, фосфорная, угольная, кремниевая кислота и их соли) КТ 9.3. прогнозировать и характеризовать свойства веществ в зависимости от их состава и строения, применение веществ в зависимости от их свойств, возможность протекания химических превращений в различных условиях Выполнение в группе «5»: 92,5%	
3.	Задание №12. Наличие практических навыков планирования и осуществления следующих химических экспериментов: изучение и описание физических свойств веществ; ознакомление с физическими и химическими явлениями; опыты, иллюстрирующие признаки протекания химических реакций КЭС 1.6. Физические и химические явления. Химическая реакция и её признаки. Закон сохранения массы веществ. Химические уравнения КТ 13.1. изучение и описание физических свойств веществ; ознакомление с физическими и химическими явлениями; опыты, иллюстрирующие признаки протекания химических реакций Выполнение в группе «5»: 94,68%	8 - 9 классы
4.	Задание №22. Умение вычислять / проводить расчёты массовой доли вещества в растворе; по уравнениям химических реакций находить количество вещества, объём и массу реагентов или продуктов реакции КЭС 7.2. массы/массовой доли растворённого вещества в растворе КЭС 7.3. по химическим уравнениям КТ 11.2. массовую долю вещества в растворе КТ 11.4. по уравнениям химических реакций и находить количество вещества, объём и массу реагентов или продуктов реакции Выполнение в группе «5»: 78,62%	8 - 9 классы

○ **Реалистичные «зоны роста» в части предметной подготовки для получения максимального количества первичных баллов**

В качестве реалистичных зон роста предметной подготовки выделены задания с наибольшим приростом решаемости между соседними группами подготовки (по данным Таблиц 2-9 и 2-11):

№10. Умение характеризовать физические и химические свойства, прогнозировать и характеризовать свойства веществ в зависимости от их состава и строения, применение веществ в зависимости от их свойств, возможность протекания химических превращений в различных условиях (группа «5»: 89,76%; резерв до 100%: 10,24 п. п.);

№21. Умение составлять молекулярные и ионные уравнения реакций, в том числе: реакций ионного обмена, окислительно-восстановительных реакций; иллюстрирующих химические свойства изученных классов/групп неорганических веществ, подтверждающих генетическую взаимосвязь между ними (группа «5»: 89,3%; резерв до 100%: 10,7 п. п.);

№19. Представления о закономерностях и познаваемости явлений природы, понимание объективной значимости основ химической науки как области современного естествознания, компонента общей культуры и практической деятельности человека в условиях современного общества; понимание места химии среди других естественных наук; владение основами химической грамотности, включающей умение объективно оценивать информацию о веществах, их превращениях и практическом применении и умение использовать её для решения учебно-познавательных задач; умение представлять результаты (группа «5»: 87,02%; резерв до 100%: 12,98 п. п.);

№8. Умение характеризовать физические и химические свойства простых веществ (кислород, озон, водород, графит, алмаз, кремний, азот, фосфор, сера, хлор, натрий, (группа «5»: 82,02%; резерв до 100%: 17,98 п. п.);

№16. Владение / знание основ: безопасной работы с химическими веществами, химической посудой и лабораторным оборудованием; правил безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни, правил поведения в целях сбережения здоровья и окружающей природной среды; понимание вреда (опасности) воздействия на живые организмы определённых веществ; способов уменьшения и предотвращения их вредного воздействия; наличие практических навыков планирования и осуществления следующих химических экспериментов: изучение способов разделения смесей (группа «5»: 81,69%; резерв до 100%: 18,31 п. п.).

Работа над указанными заданиями и связанными с ними элементами содержания даёт наибольший ожидаемый прирост первичных баллов для данной группы обучающихся. Учитывая, что статистикой определено большое количество заданий, можно предположить, что участники этой группы в среднем получили баллы в нижней границе отметки «5»

1.2.4.2. Рекомендации для учителей по совершенствованию преподавания учебного предмета группе обучающихся с высоким уровнем подготовки

Для группы обучающихся с высоким уровнем подготовки рекомендуется:

Формирование навыка многоуровневого моделирования при решении расчётных задач повышенной сложности

Стандартное решение задач на избыток и недостаток перестаёт быть вызовом для мотивированных учеников. При реализации системно-деятельностного подхода учитель должен систематически варьировать условия типовых задач КИМ ОГЭ (задание 22), добавляя избыточные данные и вводя дополнительные физико-химические переменные. Следует целенаправленно усложнять структуру расчётов: учащиеся последовательно учитывают изменение массы раствора за счёт протекания химической реакции с выделением газа или осадка, рассчитывают тепловой эффект процесса. При организации работы в малых группах возможно применение технологии ротации ролей «Тьютор - аналитик», где «сильный ученик» не диктует алгоритм решения, а вербализует логику выбора решения задачи для одноклассников, постоянно задавая уточняющие вопросы о границах применимости этого решения.

Учитывая, что в работах учеников этой группы чаще всего максимальный балл не выставляется по причине некорректного оформления, обращать внимание на верное оформление задачи.

Начиная с 8 класса предлагать учащимся участие в различных олимпиадах, например «Изумруд» на базе УрФУ, «Юные таланты по химии» ПГНИУ, «Покори Воробьевы горы» МГУ, «Всесибирская олимпиада по химии» и другие. Осуществлять консультации по подготовке к олимпиадам.

Развитие прогностического мышления через дедуктивный вывод свойств неорганических соединений, использование опытов в предоставлении доказательств для гипотез или предположений

В рамках изучения закономерностей Периодической системы Д. И. Менделеева учитель может организовать исследовательские практикумы, направленные на предсказание свойств малоизученных элементов без опоры на справочные материалы. В рамках школьной программы не изучаются соединения цинка, но при классификации соединений учащимся известен факт амфотерности оксида и гидроксида цинка. Сильные учащиеся могут провести реакции, доказывающие свойства этих веществ, а также сравнить их со свойствами изучаемых соединений алюминия. Эмпирический подход можно применить при изучении ряда напряжения металлов, изучении особенности химических свойств металлов, что устранил «ошибки совмещения». (Задания 8, 9, 10).

Углублённая классификация химических реакций по нескольким сопряжённым признакам одновременно

При повторении базового курса учитель должен предлагать мотивированным ученикам давать классификацию химических реакций по нескольким признакам (ОВР, соединения, замещения, разложения, ионного обмена, экзотермическая, эндотермическая, гомогенная, гетерогенная, каталитическая). Учащиеся должны сопоставлять составление электронного баланса с изменением степени окисления элементов, тепловой эффект с термохимическими характеристиками (экзо- / эндотермичность), обратимость процесса с промышленной технологией его проведения (наличие катализатора, отвод продукта), а также агрегатное состояние реагентов с кинетическим фактором гетерогенного катализа. Кроме того, учитель должен рекомендовать учащимся комментировать признаки химических реакций, в отдельных случаях даже с фиксацией в записи в тетради. (Задание 12).

Конструирование авторских контрольно-измерительных материалов формата высокого уровня сложности

Для исключения механического применения заученных алгоритмов возможно привлечь высокомотивированных обучающихся к разработке собственных заданий линий 20 - 23. Учащиеся целенаправленно проектируют цепочки превращений из 3 - 4 стадий, намеренно закладывая в них «ловушки», задачи, в основе которых редко встречающиеся уравнения, задачу 23 можно представить как ребус с недостающими ответами в клетках таблицы. Педагог в этом процесс взаимной проверки может выполнять роль куратора: «сильные» ученики тестируют схемы друг друга, выявляя неоднозначности условий и находя альтернативные пути решения. (Задания 20, 21, 22, 23).

Формирование навыка критической оценки достоверности химического эксперимента и метрологической обработки данных

На уроках-практикумах и во внеурочной деятельности следует систематически использовать описания опытов и информационных текстов, содержащие преднамеренные химические и математические ошибки. Обучающиеся смогут научиться осуществлять постоянный поиск противоречий между химизмом процесса и визуальными признаками. Уместно в качестве доказательства достоверности материала проверить его на практике реальным экспериментом.

Реализация межпредметных модулей на стыке химии, физики и математики для развития функциональной грамотности

Создавать условия выполнения долгосрочных индивидуальных проектов, требующих интеграции знаний разных дисциплин. Роль педагога заключается в обеспечении экспертного сопровождения на этапах постановки гипотезы, планирования эксперимента и интерпретации графиков зависимостей, математических и статистических расчётов, аргументации выводов.

1.3. Рекомендации администрации ОО, ИПК / ИРО, иным организациям, реализующим программы профессионального развития учителей по совершенствованию преподавания учебного предмета

1.3.1. Рекомендуемые темы для обсуждения / обмена опытом на школьных методических объединениях учителей-предметников, в том числе по трансляции эффективных педагогических практик ОО со стабильно высокими результатами ОГЭ

Региональное педагогическое сообщество химиков делает ставку на открытый обмен опытом. Ведущую роль в них играют педагоги образовательных организаций со стабильно высокими показателями качества подготовки выпускников к ОГЭ. В 2025/2026 учебном году состоялось пять вебинаров по обмену опытом. Важным элементом региональной системы работы является ежегодный круглый стол, проводимый в режиме прямого диалога участников. В рамках мероприятия осуществляется профессиональный анализ эффективности внедрения методических рекомендаций по подготовке к ОГЭ и обсуждаются модели организации дифференцированного обучения на уровне муниципальных районов области.

Данная практика признана успешной и включена в план работы регионального методического объединения учителей на текущий учебный год.

Для обсуждения в муниципальных районах области рекомендованы темы:

1. Актуальность и педагогическая целесообразность дифференциации (работы в группах с разным уровнем) на уроках-практикумах при решении заданий высокого уровня сложности (23 задание).
2. Организация работы по формированию навыков алгоритмичного решения расчетных задач и самостоятельной осмысленной критической оценки решения.
3. Внедрение комплексной модели мотивации обучающихся через диверсификацию форматов учебной деятельности:
 - ✓ геймификация академических достижений: проведение интеллектуальных квестов и химических марафонов для отработки материала в соревновательном режиме;
 - ✓ выстраивание олимпиадного трека: системная подготовка к перечневым олимпиадам как инструмент раннего выявления талантов и получения права на льготы при поступлении;

- ✓ цифровое портфолио химика: внедрение нестандартных форм учета активности (например, ведение «Лабораторного дневника исследователя», защита микро-проектов, рейтинги решения кейсовых задач), позволяющее конвертировать ежедневные учебные усилия в измеримый образовательный результат».

4. Работа с олимпиадным резервом внутри ГМО. Переход от формата школьной олимпиады (ВсОШ) к формату перечневых олимпиад. Решение нестандартных цепочек превращений и качественных задач повышенной сложности.

5. Преемственность в действии: преодоление познавательного разрыва или как превратить теоретические факты курса 8 класса в рабочий инструмент для решения задач по химии элементов в 9 классе.

1.3.2. Рекомендуемые ИПК / ИРО, иным организациям, реализующим программы профессионального развития учителей, направления повышения квалификации (в форме курсов, отдельных мероприятий, консультаций и т. п.. с учетом выявленных дефицитов предметной подготовки

1. Информирование учителей химии о результатах ОГЭ в Свердловской области, результатах ВПР, допущенных типичных ошибках, рекомендациях по подготовке к ГИА в 2027 году и в целом по преподаванию химии в школе (ИРО);

2. Организация на базе ИРО, ИМЦ, УрФУ и УрГПУ, методических объединений и профессиональной ассоциации учителей химии обмена эффективными педагогическими практиками в области содержания школьного химического образования и методики его преподавания, уделив приоритетное внимание вопросам обучения предмету, а не только подготовке к государственной итоговой аттестации:

- ✓ Разработка и реализация модульных программ повышения квалификации, направленных на преодоление профессиональных дефицитов педагогов в области методики решения расчетных задач высокого уровня сложности, олимпиадных задач, организации проектной деятельности, формирования естественно-научной грамотности обучающихся и безопасного использования цифровой лаборатории (ИРО, ИМЦ);

- ✓ Проведение на регулярной основе круглых столов и мастер-классов по вопросам обновления содержания предмета (включая практическую реализацию требований ФГОС СОО), совершенствования методик преподавания сложных разделов практической части неорганической химии с учетом дифференциации, обучения решению расчетных задач разных по уровню подготовки групп учащихся. (ИРО, ИМЦ, Профессиональное сообщество учителей химии Свердловской области);

- ✓ Привлечение ресурсов вузовских кафедр УрФУ и УрГПУ для актуализации теоретической подготовки учителей, ознакомления их с передовыми достижениями химической науки и организации совместных исследовательских проектов со школьниками;

3. Оказание методической поддержки образовательным организациям, продемонстрировавшим низкие результаты выполнения ОГЭ по химии с вовлечением в эту работу учителей образовательных организаций, учащиеся которых продемонстрировали высокие результаты;

4. Формирование регионального реестра лучших педагогических практик учителей химии. Организация ежегодного конкурса методических разработок с последующей публикацией сборников наиболее успешных сценариев уроков, лабораторных работ и

дидактических материалов для их массового внедрения в образовательный процесс (УрГПУ, ИРО) Поощрение учителей, чьи учащиеся успешно сдали ОГЭ по химии, как предмета по выбору, особенно если количество учащихся большое (УО).

5. Обязательное закрепление опытных учителей за молодыми специалистами для совместного проектирования учебных занятий, проведения взаимных посещений уроков с последующим анализом и оказания адресной методической помощи при подготовке к аттестации на квалификационную категорию из других ОО (УО, ОО).