

МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ «РОСТОВСКИЙ ИНСТИТУТ
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ
РАБОТНИКОВ ОБРАЗОВАНИЯ»

КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННЫХ ДИСЦИПЛИН

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

для учителей химии общеобразовательных организаций
Ростовской области по подготовке обучающихся к проведению ГИА-9
в 2021/2022 учебном году в соответствии с ФГОС

Л.В. Кофанова, кандидат педагогических наук, учитель химии МАОУ «Лицей экономический № 14», г. Ростов-на-Дону

Одна из форм ГИА по химии – основной государственный экзамен (ОГЭ) осуществляется на основе Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ и Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования, утверждённого приказом Минпросвещения России и Рособнадзора от 07.11.2018 № 189/1513. Содержание заданий разработано по основным темам курса химии, объединённым в шесть содержательных блоков: «Основные понятия химии (уровень атомно-молекулярных представлений)», «Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева», «Строение вещества», «Многообразие химических реакций», «Многообразие веществ», «Экспериментальная химия».

Каждый вариант КИМ состоит из двух частей и включает в себя 24 задания, которые различаются формой и уровнем сложности. Часть 1 содержит 19 заданий с кратким ответом, подразумевающих самостоятельное формулирование и запись ответа в виде числа или последовательности цифр.

В экзаменационной работе представлены следующие разновидности заданий:

- задания на выбор правильных ответов из предложенного перечня ответов;
- задания на соответствие;
- задания с открытым ответом;
- последовательность из трёх объектов;
- выбор верных суждений (число правильных суждений не указано).

Подготовка к ОГЭ подразумевает наличие умения выполнять различного типа и вида тестовые задания и давать развернутые, доказательные ответы. В процессе подготовки необходимо обратить внимание на то, что задания как части 1, так и части 2 отличаются по уровню сложности.

Часть 2 содержит 5 заданий: 3 задания этой части подразумевают запись развернутого ответа, 2 задания этой части предполагают выполнение реального химического эксперимента и оформление его результатов.

В экзаменационный вариант ОГЭ по химии добавлена обязательная для выполнения практическая часть, которая включает в себя два задания: 23 и 24. В задании 23 из предложенного перечня необходимо выбрать два вещества, взаимодействие с которыми отражает химические свойства указанного в условии задания вещества, и составить с ними два уравнения реакций. Выполнение задания 23 предполагает развернутый ответ, который участник экзамена записывает в листы (бланки) ответов № 2.

Чтобы успешно справиться с экзаменом, нужно знать основы химической номенклатуры, понимать закономерности свойств химических элементов и веществ по группам и периодам, разбираться в общих свойствах металлов и неметаллов, а также признаках и условиях протекания химических реакций. Необходимо обращать внимание на источники информации.

Последние два учебных года ОГЭ проводился в неполном объеме, но даже такой вариант проверки уровня знаний обучающихся 9-х классов позволяет выделить определённые дефициты знаний и умений выпускников основной школы. В ходе анализа по результатам контрольной работы были определены темы, традиционно вызывающие наибольшие затруднения у обучающихся:

- «Элемент и простое вещество» (задание 1);
- «Свойства простых и сложных веществ» (тема, проверяемая заданием 10);
- «Экспериментальные основы химии. Признаки и условия осуществления реакций. Человек в мире веществ, материалов и химических реакций» (задания 16, 17, 19);
- «Математические расчеты в химических задачах» (задания 18, 22).

Задания, вызывающие трудности при выполнении, имеют следующий характер:

Задание 1. Атомы и молекулы. Химический элемент. Простые и сложные вещества. Выберите два высказывания, в которых говорится о железе как химическом элементе.

- 1) Железо реагирует с хлором.
- 2) Железо быстро ржавеет во влажном воздухе.
- 3) Пирит является сырьём для получения железа.
- 4) Гемоглобин, содержащий железо, переносит кислород.
- 5) В состав ржавчины входит железо.

1) «Железо реагирует с хлором», то есть железо (простое вещество, состоящее только из атомов железа) реагирует с хлором (простое вещество, которое состоит только из атомов хлора) и образуется какое-то сложное вещество, состоящее из атомов железа и атомов хлора.

Вывод: в этом предложении слово «железо» относится к простому веществу, ответ неправильный.

2) «Железо быстро ржавеет во влажном воздухе», то есть какой-то предмет, например железный гвоздь, рельс, ... во влажном воздухе изменяет свой внешний вид – ржавеет (поверхность покрывается бурыми пятнами).

Вывод: в этом предложении слово «железо» относится к предметам, изготовленным из простого вещества железа, ответ неправильный.

3) «Пирит является сырьём для получения железа», то есть из какого-то сложного вещества (пирита), в состав которого входили атомы элемента железа, выделили вещество железо.

Вывод: в этом предложении слово «железо» относится к простому веществу, ответ неправильный. Можно было бы выбрать ответы 4 и 5 «по остатку».

Ответ: 4, 5.

Задание 10. Химические свойства простых веществ. Химические свойства сложных веществ. Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с которыми это вещество может вступать в реакцию: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

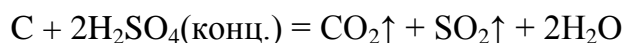
Формула вещества	Реагенты
А) С	1) Cl ₂ , H ₂ SO ₄ (конц)
Б) Al ₂ O ₃	2) Mg, AgNO ₃ (р-р)
В) CuCl ₂	3) OH, HCl (р-р)
	4) N ₂ , K ₂ SO ₄ (р-р)

Поиск правильного ответа включает несколько этапов:

- 1) охарактеризовать химические свойства вещества;
- 2) исключить из поиска те группы реагентов, в которых имеется вещество, с которым не может происходить взаимодействие (базовые знания!) (металлы не реагируют друг с другом, основания не реагируют друг с другом, восстановители не реагируют друг с другом и другие);
- 3) проверить возможность протекания реакций в оставшейся группе, для этого составить уравнения реакций.

Решение:

А) С – неметалл. Может проявлять свойства восстановителя и окислителя в реакциях с простыми и сложными веществами. Не может реагировать с растворами AgNO₃ (группа 2), HCl (группа 3) и K₂SO₄(р-р) (группа 4). Показываем возможность протекания реакций с реагентами 1-й группы:

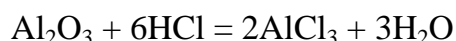
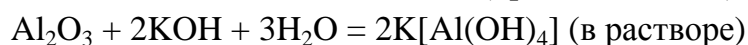
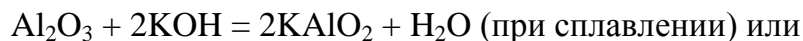


Вывод: ответ А – 1.

Б) Al_2O_3 – амфотерный оксид. Может реагировать с кислотами, щелочами и некоторыми веществами, заменяющими их. Не может реагировать с Cl_2 (группа 1 – и Al^{+3} , и O^{-2} не могут окисляться Cl_2),

AgNO_3 (группа 3 – амфотерные оксиды не реагируют с растворами солей), N_2 и K_2SO_4 (группа 4 – амфотерные оксиды не реагируют с растворами солей, N_2 реагирует с H_2 , O_2 , очень активными металлами).

Показываем возможность протекания реакций с реагентами 3-й группы:



Вывод: ответ Б – 3.

В) CuCl_2 – средняя соль. Образована нерастворимым гидроксидом $\text{Cu}(\text{OH})_2$ и сильной соляной кислотой HCl . Не может реагировать с Cl_2 (группа 1 – и Cu^{+2} , и Cl^{-1} не могут окисляться Cl_2), HCl (группа 3 – не соблюдаются условия протекания реакций обмена), N_2 и K_2SO_4 (группа 4 – не соблюдаются условия протекания реакций обмена). Показываем возможность протекания реакций с реагентами 2-й группы:



$\text{CuCl}_2 + 2\text{AgNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{AgCl} \downarrow$ (реакция обмена между растворимыми солями протекает потому, что образуется осадок, т.е. соблюдаются условия протекания реакций обмена).

Вывод: ответ В – 2.

Ответ: А-1, Б-3, В-2.

Задание 16. Окислитель и восстановитель. Окислительно-восстановительные реакции

Схема процесса	Название процесса
А) $\text{S}^{-2} \rightarrow \text{S}^0$	1) окисление
Б) $\text{H}_2^0 \rightarrow 2\text{H}^{+1}$	2) восстановление
В) $\text{Cr}^{+6} \rightarrow \text{Cr}^{+3}$	

Анализ и решение:

Окислитель принимает электроны, происходит процесс восстановления, окислитель восстанавливается; степень окисления окислителя уменьшается. Восстановитель отдаёт электроны, происходит процесс окисления, восстановитель окисляется; степень окисления восстановителя повышается.

Вывод: необходимо определить, как изменилась степень окисления элемента.

А) $\text{S}^{-2} \rightarrow \text{S}^0$ Степень окисления увеличилась, процесс окисления.

Ответ А – 1.

Б) $\text{H}_2^0 \rightarrow 2\text{H}^{+1}$ Степень окисления увеличилась, процесс окисления.

Ответ Б – 1.

В) $\text{Cr}^{+6} \rightarrow \text{Cr}^{+3}$ Степень окисления уменьшилась, процесс восстановления.

Ответ: В – 2.

Ответ: А-1, Б-1, В-2.

Задание 16. Правила безопасной работы в школьной лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Разделение смесей и очистка веществ. Приготовление растворов. Проблемы безопасного использования веществ и химических реакций в повседневной жизни. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Человек в мире веществ, материалов и химических реакций.

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

1) Хлор можно получать только в вытяжном шкафу.

2) При приготовлении раствора кислоты концентрированную серную кислоту приливают к воде.

3) При нагревании раствора пробирку с жидкостью держат строго вертикально.

4) Работу с едкими веществами следует проводить в резиновых перчатках.

Анализ и решение:

1) Базовые знания. Ядовитые газы можно получать только в вытяжном шкафу. Хлор – ядовитый газ.

Вывод: Суждение 1 – правильное.

2) Базовые знания. При смешивании растворов почти всегда выделяется теплота, поэтому существует правило – тяжёлое лить в лёгкое (т.е. концентрированный раствор приливать к разбавленному).

Вывод: Суждение 2 – правильное.

3) Базовые знания. При нагревании в пробирку пламя вносят наклонно и отверстие направляют от себя и окружающих: наклонное положение пробирки уменьшает возможность выброса вещества на себя.

Вывод: Суждение 3 – неправильное.

4) Базовые знания. Попадание едких и ядовитых веществ на кожу вызывает поражение (ожоги, язвы), поэтому защита кожи и глаз, т.е. использование защитных перчаток и очков обязательны

Вывод: Суждение 4 – правильное.

Ответ: 1, 2, 4.

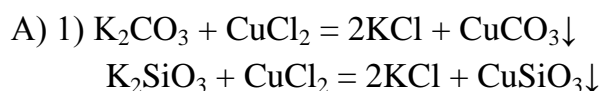
Задание 17. Определение характера среды раствора кислот и щелочей с помощью индикаторов. Качественные реакции на ионы в растворе (хлорид-, сульфат-, карбонат-, фосфат-, гидроксид-ионы; ионы аммония, бария, серебра, кальция, меди и железа). Получение газообразных веществ. Качественные реакции на газообразные вещества (кислород, водород, углекислый газ, аммиак).

Вещества	Реактив
А) K_2CO_3 и K_2SiO_3	1) $CuCl_2$
Б) K_2CO_3 и Li_2CO_3	2) HCl
В) Na_2SO_4 и $NaOH$	3) MgO
	4) K_3PO_4

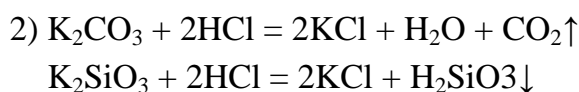
Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

Базовые знания. Различить вещества – значит найти такой реагент среди предложенных, признаки взаимодействия которого с веществами будут различаться. Необходимо составить уравнения реакций каждого из веществ с предложенными реагентами и выбирать реагент, который различным образом взаимодействует с исходными веществами: реагирует только с одним из веществ, или признаки протекания реакции отличаются друг от друга.

Решение:



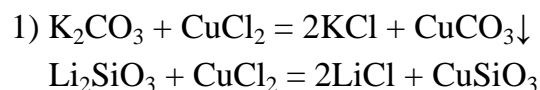
Вывод: одинаковые признаки протекания реакций, ответ неверный.



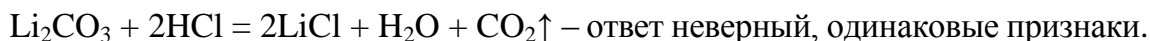
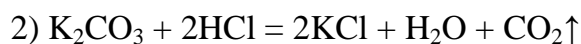
Вывод: различные признаки протекания реакций, ответ правильный.

Вывод: ответ А – 2.

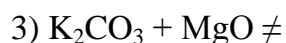
Б) Составляем уравнения реакций.



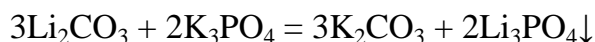
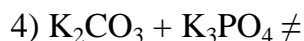
Вывод: признаки реакций одинаковые, ответ неверный.



Вывод: признаки реакций одинаковые, ответ неверный.

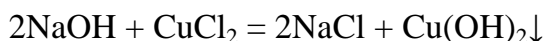
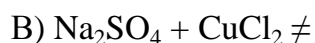


Вывод: признаки реакций одинаковые, ответ неверный.



Вывод: различные признаки протекания реакций, ответ правильный.

Вывод: ответ Б – 4.



Вывод: признаки взаимодействия отличаются, ответ правильный.

Вывод: ответ В – 1.

Ответ: А-2, Б-4, В-1.

Задание 18. Вычисления массовой доли химического элемента в веществе. Вычислите в процентах массовую долю азота в нитрате аммония. Запишите число с точностью до целых.

Базовые знания.

Массовая доля элемента в соединении равна отношению массы всех атомов этого элемента к относительной молекулярной массе вещества.

Вывод: необходимо:

- 1) составить формулу нитрата аммония;
- 2) вычислить относительную молекулярную массу вещества;
- 3) вычислить массу всех атомов азота в соединении;
- 4) вычислить массовую долю всех элементов в соединении.

Решение:

1) Формула нитрата аммония – NH_4NO_3

$$2) M_r(\text{NH}_4\text{NO}_3) = 14 + 4 + 14 + 16 \cdot 3 = 80$$

$$3) m(2\text{N}) = 14 \cdot 2 = 28$$

$$m_{\text{смеси}} = m_{\text{в-ва}}/\omega$$

$$w(\text{N}) = 28/80 = 0,35, \text{ или } 35 \%$$

Задание 19. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Человек в мире веществ, материалов и химических реакций. или, используя результат, полученный в задаче 18, $m_{\text{смеси}} = m_{\text{в-ва}}/\omega$ $m(\text{NH}_4\text{NO}_3) = 140/0,35 = 400$ г NH_4NO_3 При подкормках овощных и цветочных культур в почву вносится 200 г азота на 100 м². Вычислите, сколько граммов аммиачной селитры надо внести на земельный участок площадью 70 м². Запишите число с точностью до целых. Ответ: _____ г.

Анализ и решение.

1) Находим массу азота, которую необходимо внести:

$$m(\text{N}) = 200 \text{ г}/100 \text{ м}^2 \cdot 70 \text{ м}^2 = 140 \text{ г}$$

2) Составляем и решаем пропорцию:

$X = 80 \cdot 140/28 = 400$ г NH_4NO_3 или, используя результат, полученный в задаче 18,

$$m_{\text{смеси}} = m_{\text{в-ва}}/\omega$$

$$m(\text{NH}_4\text{NO}_3) = 140/0,35 = 400 \text{ г } \text{NH}_4\text{NO}_3$$

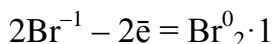
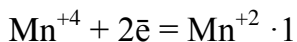
Задание 20. Окислитель. Восстановитель. Окислительно-восстановительные реакции. Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой:



Определите окислитель и восстановитель.

Решение:

1) Вычисляем степени окисления и находим элементы, которые изменили степень окисления:



2) Составляем (уравнение) электронного баланса.

3) Расставляем коэффициенты в уравнении реакции:



4) Указываем окислитель и восстановитель:

MnO_2 (Mn^{+4}) является окислителем, HBr (Br^{-1}) – восстановителем.

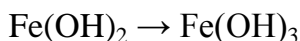
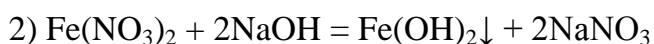
Задание 21. Взаимосвязь различных классов неорганических веществ. Реакции ионного обмена и условия их осуществления.

Дана схема превращений: $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{X} \longrightarrow \text{FeO}_3$

Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для первого превращения составьте сокращённое ионное уравнение реакции.

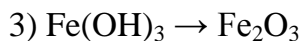
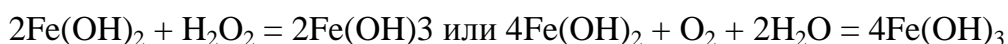
Решение:

1) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2$ $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ – растворимая соль, $\text{Fe}(\text{OH})_2$ – нерастворимый гидроксид. Общий способ получения нерастворимых гидроксидов – взаимодействие растворимой соли со щёлочью:



$\text{Fe}(\text{OH})_2$ – гидроксид железа(II), $\text{Fe}(\text{OH})_3$ – гидроксид железа(III).

Необходимо подействовать окислителем:



$\text{Fe}(\text{OH})_3$ – гидроксид железа(III), нерастворимый гидроксид. Нерастворимые гидроксиды разлагаются при нагревании на оксид и воду:

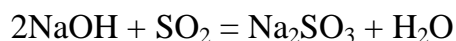


Задание 22. Вычисление количества вещества, массы или объёма вещества по количеству вещества, массе или объёму одного из реагентов или продуктов реакции. Вычисления массовой доли растворённого вещества в растворе.

После пропускания через раствор гидроксида натрия 2,24 л сернистого газа (н.у.) получили 252 г раствора сульфита натрия. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе.

Решение:

1) Составляем уравнение реакции:



2) Рассчитываем количество вещества SO_2 , вступившего в реакцию:

$$n = V/V_M, n(\text{SO}_2) = 2,24/22,4 = 0,1 \text{ моль}$$

3) Рассчитываем массовую долю Na_2SO_3 в полученном растворе:

а) по уравнению реакции $n(\text{Na}_2\text{SO}_3) = n(\text{SO}_2) = 0,1 \text{ моль}$

$$m_{\text{в-ва}} = n \cdot M_{\text{в-ва}}, M(\text{Na}_2\text{SO}_3) = 126 \text{ г/моль},$$

$$m(\text{Na}_2\text{SO}_3) = 0,1 \cdot 126 = 12,6 \text{ г}$$

$$\text{б) } W = m_{\text{в-ва}} \cdot 100\% / m_{\text{р-ра}}$$

$$W(\text{Na}_2\text{SO}_3) = m(\text{Na}_2\text{SO}_3) \cdot 100 \% / m_{\text{р-ра}} = 12,6 \cdot 100 / 252 = 5 \%$$

Задание 23. Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы IV–VII групп и их соединений»; «Металлы и их соединения». Дан раствор сульфата магния, а также набор следующих реактивов: цинк; соляная кислота; растворы гидроксида натрия, хлорида бария и нитрата калия. Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства сульфата магния, и укажите признаки их протекания (запах газа, цвет осадка или раствора).

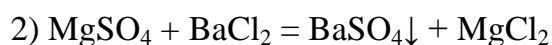
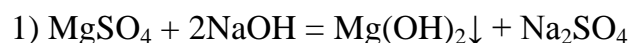
Решение:

1) Записываем формулы реагентов:

Сульфат магния MgSO_4 ; цинк Zn ; растворы HCl , NaOH , BaCl_2 , KNO_3 .

2) MgSO_4 – растворимая соль, образованная нерастворимым гидроксидом $\text{Mg}(\text{OH})_2$ и H_2SO_4 . Должна реагировать со щелочами (NaOH) и солями бария (BaCl_2).

3) Уравнения реакций:



Образуется осадок белого цвета.

Пособие: Химия. ОГЭ-2022. Тематический тренинг. Задания базового и повышенного уровней сложности. Издательство «Легион». Разработано с учетом изменений ФИПИ 2022 года.

Подводя итоги, **учителям химии** в организации учебного процесса можно рекомендовать следующее:

1. Для формирования и развития естественно-научной грамотности обучающихся необходимо увеличить объем используемых на уроках химии практико-

ориентированных заданий, которые были бы направлены на проверку умений применять знания для решения личных или профессиональных проблем.

С этой целью рекомендуется как можно чаще использовать связь учебного материала с жизнью (сообщения в СМИ и Интернете). В ходе текущего контроля необходимо систематически использовать задания, направленные на поиск решения в новой ситуации, требующие творческого подхода с опорой на имеющиеся химические знания и жизненный опыт. Обязательное требование для формирования естественно-научной грамотности как одной из составляющих функциональной грамотности – выполнение школьного химического эксперимента в виде лабораторных и демонстрационных опытов. Как показывает анализ, неудачи при выполнении практико-ориентированных заданий связаны с тем, что в школах не уделяется достаточного внимания химическому эксперименту: ни демонстрационному, ни лабораторному. Как следствие, обучающиеся не могут представить себе вещества, которые предлагаются в задании, не помнят признаки реакций. В итоге у школьников не формируется такое важное для химии «чувство вещества». Нередко вместо демонстрационного опыта или ученического эксперимента с реальными веществами обучающимся показывают виртуальный эксперимент с использованием видеоматериалов. Сохраняется тенденция к сокращению количества практических и лабораторных работ. А сведения о правилах обращения с препаратами бытовой химии, правилах хранения и использования лекарственных средств, сведений об экологически грамотном поведении в окружающей среде и влиянии человека на природу, как правило, на уроках не рассматриваются и не обсуждаются с обучающимися.

Если в школе нет необходимого оборудования, нужно максимально рационально использовать химическое оборудование в школах – центрах «Точка роста».

2. При составлении рабочей программы учебного курса «Химия. 8-9 классы» и тематического планирования для 8-го и 9-го классов рекомендуем увеличить количество часов, отводимых для работы по формированию умений владеть химическим языком, самостоятельно составлять различные уравнения химических реакций. Большую помощь в этом могут оказать различные интернет-ресурсы, дающие возможность обучающимся самостоятельно, в своем темпе, тренироваться в составлении формул и химических уравнений.

При формировании понятий «элемент» и «простое вещество» особое внимание обратить на главное различие в этих понятиях.

3. Усилить работу по формированию навыков смыслового чтения (читательской грамотности) как основного фактора повышения успешности каждого участника ОГЭ. Обсуждать с обучающимися, о чём говорится в условии задания, какой теоретический материал необходимо использовать для выполнения задания, какие опорные знания помогут в поиске ответа. Для формирования и развития у обучающихся таких метапредметных компетенций, как извлечение и переработка информации, представленной в различном виде (текст, таблица, график, схема, диаграмма), а также умения

представлять переработанные данные в различной форме, делать правильные выводы, применять на уроках различные задания, предусматривающие работу с информацией в различных форматах – схемах, таблицах, рисунках и др.

Использовать в работе ресурсы цифровых образовательных порталов, тренировочные материалы для формирования функциональной грамотности, задания для подготовки к ГИА и их разбор.

Рекомендации **руководителям методических объединений** учителей химии:

– организовать продуктивную среду профессионального роста учителя, имеющего дефициты, через привлечение лучших педагогов ОО своего района, показывающих устойчиво высокие результаты обучения, к проведению открытых уроков и мастер-классов, а также активное использование химических ресурсов центров «Точка роста».