

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–11
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 – единый государственный экзамен (ЕГЭ) – 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 среднего общего образования, утверждённым приказом Минпросвещения России и Рособнадзора от 07.11.2018 № 190/1512. Содержание экзаменационной работы определяется на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования») с учетом примерной основной образовательной программы среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з)).

Экзаменационные варианты по химии содержат задания, различные по форме и виду требуемого ответа, по уровню сложности, а также по способам оценки их выполнения. Задания КИМ ЕГЭ–2022 построены на материале основных разделов школьного курса химии: общей, неорганической и органической, изучение которых обеспечивает овладение обучающимися системой химических знаний. К числу главных составляющих этой системы относятся: ведущие понятия о химическом элементе, веществе и химической реакции; основные законы и теоретические положения химии; знания о системности и причинности химических явлений, генезисе веществ, способах познания веществ. В стандарте эта система знаний представлена в виде требований к уровню подготовки выпускников.

Каждый вариант экзаменационной работы построен по единому плану: работа состоит из двух частей, включающих в себя 34 задания.

Первая часть содержит 28 заданий с кратким ответом, среди них 20 заданий базового уровня сложности, каждое из которых при правильном выполнении оценивается в 1 первичный тестовый балл (задания 1-5, 9-13, 16-21, 25-28), и 8 заданий повышенного уровня сложности, каждое из которых максимально может быть оценено в 2 балла (задания 6-8, 14, 15, 22-24, 26).

Задания первой части имеют сходство по формальному признаку – по форме краткого ответа, который записывается в виде последовательности цифр или в виде числа с заданной степенью точности. Между тем, по формулировкам условия они имеют значительные различия, чем, в свою очередь, определяются различия в поиске верного ответа. Это могут быть задания с единым контекстом (как, например, задания 1–3), с выбором двух или нескольких верных ответов из пяти, а также задания «на установление соответствия между позициями двух множеств». Каждое задание базового уровня сложности независимо от формата, в котором оно представлено, ориентировано на проверку усвоения одного или нескольких элементов содержания, относящихся к одной теме курса. Выполнение любого из этих заданий предполагает обязательный и тщательный анализ условий и применения знаний в системе.

Вторая часть включает 6 заданий с развёрнутым ответом высокого уровня сложности. Проверка выполнения заданий части 2 проводится экспертами на основе специально разработанных критериев. Задания этой части предполагают свободные ответы, которые записываются на отдельных листах.

В экзаменационной работе представлены следующие разновидности заданий:

- задания, проверяющие усвоение важнейших элементов содержания, таких, например, как «окислительно-восстановительные реакции», «реакции ионного обмена»;
- задания, проверяющие усвоение знаний о взаимосвязи веществ различных классов (на примерах превращений неорганических и органических веществ);
- расчётные задачи.

Задания с развёрнутым ответом ориентированы на проверку следующих умений:

- объяснять обусловленность свойств и применения веществ их составом и строением, характер взаимного влияния атомов в молекулах органических соединений, взаимосвязь неорганических и органических веществ, сущность и закономерность протекания изученных типов реакций;
- проводить расчёты указанных физических величин по представленным в условии задания данным, а также комбинированные расчёты по уравнениям химических реакций.

В целом, в КИМ обеспечена проверка таких требований, содержащихся во ФГОС, как:

- определять/классифицировать: валентность, степень окисления химических элементов, заряды ионов; вид химических связей в соединениях и тип кристалличе-

ской решётки; характер среды водных растворов веществ; окислитель и восстановитель; принадлежность веществ к различным классам неорганических и органических соединений; гомологи и изомеры; химические реакции в неорганической и органической химии (по всем известным классификационным признакам);

– характеризовать: s-, p- и d-элементы по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов; строение и химические свойства изученных органических соединений;

– объяснять: зависимость свойств химических элементов и их соединений от положения элемента в Периодической системе Д.И. Менделеева; природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической, водородной); зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения; сущность изученных видов химических реакций (электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных) и составлять их уравнения; влияние различных факторов на скорость химической реакции и на смещение химического равновесия;

– планировать/проводить: эксперимент по получению и распознаванию важнейших неорганических и органических соединений с учётом приобретённых знаний о правилах безопасной работы с веществами в лаборатории и в быту; вычисления по химическим формулам и уравнениям.

Экзаменационная модель ЕГЭ–2022 по химии создана на основе требований ФГОС СОО, вследствие чего произошло как изменение форматов заданий, так и введение новых типов заданий, направленных на проверку сформированности умений выпускников.

В целом принятые изменения в экзаменационной работе 2022 г. ориентированы на повышение объективности проверки сформированности ряда важных общеучебных умений, в первую очередь таких, как анализ текста условия задания, представленного в различной форме (таблица, схема, график), комбинирование аналитической и расчётной деятельности, анализ состава веществ и прогноз возможности протекания реакций между ними, моделирование химических процессов и описание признаков их протекания и др.:

– изменили шкалу оценивания некоторых заданий. Задания по темам «Электролиз» и «Гидролиз солей» теперь оцениваются 1 баллом. В результате этого максимальный балл за выполнение работы в целом составит 56 баллов (в 2021 году — 58 баллов). Это значит, что получить 100 итоговых баллов будет сложнее, так как каждая ошибка имеет теперь больший вес;

– изменили задание 5 по теме «Классификация и номенклатура неорганических веществ». Теперь в нём девять вариантов ответа, они расположены в таблице;

– элементы содержания «Химические свойства углеводородов» и «Химические свойства кислородсодержащих органических соединений» будут проверяться в одном

задании 12. Раньше это были задания 13 и 14. В обновлённом задании будет снято ограничение на количество правильных ответов;

– убрали задание 6, так как умение характеризовать химические свойства простых веществ и оксидов проверяется заданиями 7 и 8;

– задание 21 по теме «Гидролиз солей» теперь предполагает сравнительную оценку pH растворов кислот, щелочей и солей, имеющих различный тип гидролиза;

– включили новое задание 23. Оно проверяет навык проведения расчётов на основе данных таблицы, отражающих изменения концентрации веществ при установлении химического равновесия;

– в задании 27 остался только один тип задач – расчёты по термохимическим уравнениям;

– изменили вид расчётов в задании 28. Теперь может потребоваться определить значение выхода продукта реакции, массовой доли примеси или состав смесей.

Обновлённые задания КИМ ЕГЭ–2022 по химии

Вопрос 5

Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная).

Среди предложенных формул веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы: А) двухосновной кислоты; Б) средней соли; В) амфотерного гидроксида.

| | | |
|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 1 NaH_2PO_4 | 2 $\text{Zn}(\text{OH})_2$ | 3 HNO_2 |
| 4 H_2SO_3 | 5 H_3P | 6 ZnO |
| 7 Zn | 8 NH_4NO_3 | 9 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ |

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены вещества, под соответствующими буквами.

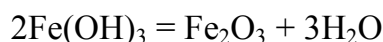
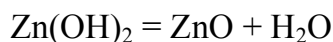
| | | | |
|--------|---|---|---|
| Ответ: | А | Б | В |
| | | | |

Базовые знания

Гидроксидами называются вещества, которые соответствуют оксидам. Основным оксидам соответствуют основные гидроксиды (основания), амфотерным – амфотерные гидроксиды, кислотным – кислородсодержащие кислоты.

Амфотерным оксидам соответствуют амфотерные гидроксиды. Амфотерные оксиды образуют атомы металлов в степенях окисления +3 или +4; амфотерными яв-

ляются оксиды ZnO , BeO , Al_2O_3 , Cr_2O_3 , Fe_2O_3 и оксиды некоторых других металлов.



Кислотами называются сложные вещества, состоящие из атомов водорода и кислотного остатка. По составу кислотного остатка кислоты классифицируют на кислородсодержащие (H_2SO_4 , HNO_3) и бескислородные (HCl , H_2S , HCN), по числу атомов водорода – на одноосновные (HF , HCl , $HCNS$) и многоосновные (H_2CO_3 , H_3PO_4).

Солями называются продукты полного или частичного замещения атомов водорода в кислотах на катионы металла или группы NH_4^+ или, другими словами, соли – электролиты, при диссоциации которых образуются катионы металла (или аммония) и анионы кислотного остатка.

Соли классифицируют на:

- а) *средние*, например: K_2SO_3 – сульфит калия, $CuCl_2$ – хлорид меди(II);
- б) *основные*, например: $CuOHCl$ – гидроксохлорид меди(II), $FeOH(NO_3)_2$ – гидроксонитрат железа(III);
- в) *кислые*, например: $NaHSO_4$ – гидросульфат натрия, $Ca(HCO_3)_2$ – гидрокарбонат кальция;
- г) *комплексные*, в состав которых входит сложный катион или анион, состоящий из атома металла-комплексобразователя и лигандов, например: $Na[Al(OH)_4]$ – тетрагидроксоалюминат натрия, $[Ag(NH_3)_2]OH$ – гидроксид диамминсеребра(I).

Анализ и решение

Необходимо, во-первых, определить класс каждого из предложенных в задании веществ и, во-вторых, правильно записать ответ.

1. NaH_2PO_4 – состоит из атомов натрия и остатка фосфорной кислоты H_3PO_4 , класс солей. В кислотном остатке имеются атомы водорода, следовательно, соль – кислая. *Ответ неверный.*
2. $Zn(OH)_2$ – состоит из атомов цинка (металл) и гидроксильных групп, класс гидроксидов. Гидроксид цинка – амфотерный гидроксид (обязан знать). *Ответ В – 2.*
3. HNO_2 – азотистая кислота (обязан знать). Одноосновная кислородсодержащая кислота. *Ответ неверный.*
4. H_2SO_3 – сернистая кислота (обязан знать). Двухосновная кислородсодержащая кислота. *Ответ А – 4.*
5. H_3P – летучее водородное соединение (фосфин). *Ответ неверный.*
6. ZnO – оксид цинка, амфотерный оксид. *Ответ неверный.*
7. Zn – металл. *Ответ неверный.*
8. NH_4NO_3 – состоит из групп NH_4 и остатка азотной кислоты HNO_3 . Соль средняя. *Ответ Б – 8.*

Вывод: правильные ответы найдены. Оставшийся вариант рассматривать не будем.

Ответ: 4, 2, 8.

Вопрос 12

Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола). Основные способы получения углеводородов (в лаборатории). Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола. Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров. Основные способы получения кислородсодержащих органических соединений (в лаборатории).

Из предложенного перечня выберите **все** вещества, при взаимодействии которых с раствором перманганата калия в кислой среде образуется карбоновая кислота:

1. гексен-1;
2. бензол;
3. метилбензол;
4. этилацетат;
5. уксусный альдегид.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____ .

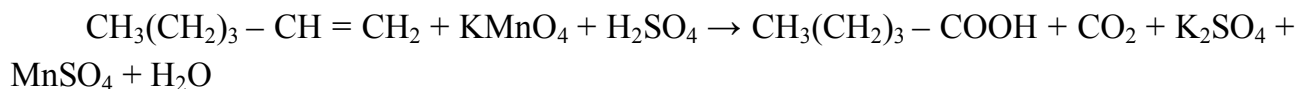
Базовые знания

В кислой среде раствор перманганата калия KMnO_4 способен окислять спирты, альдегиды, непредельные углеводороды (алкены, алкины, диены) и их производные, боковые цепи ароматических углеводородов.

Анализ и решение

Необходимо, во-первых, определить класс каждого из предложенных в задании веществ, во-вторых, проверить возможность протекания реакции и, в-третьих, правильно записать ответ.

1. Гексен-1 – алкен, должен реагировать с подкислённым раствором перманганата калия с разрывом кратной связи и образованием углекислого газа и валериановой кислоты.



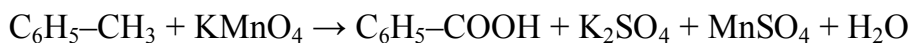
Вывод: ответ 1 – правильный.

2. Бензол. Не окисляется раствором KMnO_4 .



Вывод: ответ 2 – неверный.

3. Метилбензол, или толуол, - $\text{C}_6\text{H}_5\text{—CH}_3$. Возможно окисление группы CH_3 .



Вывод: ответ 3 – правильный.

4. Этилацетат $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ – сложный эфир. Не должен окисляться раствором KMnO_4 .



Вывод: ответ неверный.

5. Уксусный альдегид CH_3CHO , должен окисляться раствором KMnO_4 .



Вывод: ответ правильный.

Ответ: 1, 3, 5.

Вопрос 21

Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная. Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов, имеющих одинаковую концентрацию (моль/л).

1. Na_2SO_4
2. $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$
3. K_2SO_3
4. HClO_3

Запишите номера веществ в порядке возрастания значения рН их водных растворов.

Ответ: > > >

Базовые знания

При растворении электролита в воде происходит его взаимодействие с молекулами воды. В результате происходит диссоциация электролита, смещается положение равновесия диссоциации воды и изменяется кислотность среды.

При растворении кислот в результате их диссоциации образуются катионы H^+ и среда становится кислой, $\text{pH} < 7$. В растворах сильных кислот концентрация катионов H^+ больше, чем в растворах более слабых кислот, и величина рН меньше. Например, в растворах с концентрацией 0,1 моль/л для соляной кислоты $\text{pH} \approx 1$, для уксусной кислоты $\text{pH} \approx 2,9$. При растворении щелочей образуется большое количество гидроксид-ионов OH^- , $\text{pH} > 7$.

При диссоциации солей образующие их катионы и анионы будут взаимодействовать с молекулами воды. Гидролизом называется реакция обменного взаимодействия соли и воды, в результате протекания которой смещается положение равновесия диссоциации воды и изменяется кислотность среды. Степень гидролиза, как правило, составляет доли процента и только в отдельных случаях достигает заметных значений. Наиболее выражены процессы гидролиза солей, в состав которых входят катионы слабых оснований и/или анионы слабых кислот. В растворах солей, в состав которых входят катионы слабых оснований, среда кислая, $\text{pH} < 7$. В растворах солей, в состав которых входят анионы слабых кислот, среда щелочная, $\text{pH} > 7$. Чем более сла-

бым является основание или кислота, образующие соль, тем больше будет степень гидролиза и больше изменение кислотности среды и величины рН. Например, для раствора AlCl_3 с молярной концентрацией 0,1 моль/л $\text{pH} \approx 3,1$, раствора $\text{NH}_4\text{Cl} \approx 5$.

Вывод:

1. Необходимо определить классы веществ и возможность протекания гидролиза по формулам веществ.
2. В растворах растворимых оснований среда щелочная, в растворах кислот – кислая, причем концентрация катионов H^+ в растворах более слабых кислот будет меньше, а величина рН – больше.
3. Определить относительную силу катионов, взаимодействующих с водой: кислотность среды будет тем больше отклоняться от нейтральной в кислую сторону (следовательно, рН меньше), чем более слабым основанием образована соль.
4. Определить относительную силу анионов, взаимодействующих с водой: кислотность среды будет тем больше отклоняться от нейтральной в щелочную сторону (следовательно, рН больше), чем более слабой кислотой образована соль.
5. Для солей, которые образованы сильными основаниями и сильными кислотами, условно будем считать среду нейтральной.

Решение

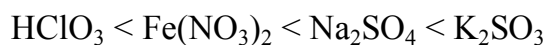
1. Na_2SO_4 – сульфат натрия. Средняя соль, образована сильным основанием NaOH и сильной средней кислотой, гидролизу не подвергается. Среда – приблизительно нейтральная.
2. $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ – нитрат железа(II). Средняя соль, образована слабым основанием $\text{Fe}(\text{OH})_2$ и сильной азотной кислотой HNO_3 . Гидролиз по катиону Fe^{2+} , среда – кислая.
3. K_2SO_3 – сульфит калия. Средняя соль, образована сильным основанием KOH и кислотой средней силы H_2SO_3 . Гидролиз по кислотному остатку (по аниону), среда – щелочная.
4. HClO_3 – хлорноватая кислота. Сильная кислота. Среда – кислая.

Понятно, что концентрация катионов H^+ будет наибольшей в растворе HClO_3 , следовательно, рН этого раствора будет иметь наименьшее значение.

Кислотность раствора $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ будет меньше, чем раствора HClO_3 , потому что степень гидролиза редко бывает большой.

В растворе K_2SO_3 , имеющем щелочную среду, величина рН будет наибольшей.

Вывод: величина рН будет увеличиваться в последовательности

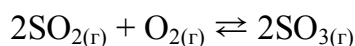


Ответ: 4213.

Вопрос 23

Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Расчёты количества вещества, массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ.

В реактор постоянного объёма поместили некоторое количество оксида серы(IV) и кислорода. В результате протекания обратимой реакции в реакционной системе



установилось химическое равновесие.

Используя данные, приведённые в таблице, определите количество оксида серы (X) и исходную концентрацию кислорода (Y).

| Реагент | $\text{SO}_{2(\text{г})}$ | $\text{O}_{2(\text{г})}$ | $\text{SO}_{3(\text{г})}$ |
|----------------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|
| Исходная концентрация, моль/л | 0,6 | | |
| Равновесная концентрация, моль/л | | 0,3 | 0,4 |

Выберите из списка номера правильных ответов.

1) 0,1 моль/л

4) 0,4 моль/л

2) 0,2 моль/л

5) 0,5 моль/л

3) 0,3 моль/л

6) 0,6 моль/л

Ответ:

| X | Y |
|---|---|
| | |

Анализ и решение

Пусть объём системы $V = 1$ л, тогда изменение концентрации численно равно изменению количества вещества.

1) Вычисляем изменение количества вещества одного из реагентов (SO_3):

$$\Delta n(\text{SO}_3) = 0,4 - 0 = 0,4 \text{ моль}$$

2) По изменению концентрации SO_3 по уравнению реакции вычисляем количество вещества, вступившее в реакцию, других реагентов (SO_2 и O_2):

$$\frac{n(\text{SO}_2)_{\text{прореаг}}}{2} = \frac{0,4}{2}; n(\text{SO}_2)_{\text{прореаг}} = 2 \cdot 0,4/2 = 0,4 \text{ моль};$$

$$\frac{n(\text{O}_2)_{\text{прореаг}}}{2} = \frac{0,4}{2}; n(\text{O}_2)_{\text{прореаг}} = 1 \cdot 0,4/2 = 0,2 \text{ моль}$$

3) Вычисляем количество вещества оксида серы(IV) в состоянии равновесия и исходное количество кислорода:

$$n(\text{SO}_2)_{\text{равн.}} = 0,6 - 0,4 = 0,2 \text{ моль}$$

$$n(\text{O}_2)_{\text{исх.}} = 0,3 + 0,2 = 0,5 \text{ моль}$$

и переносим в таблицу (показаны полужирным шрифтом).

Вывод: X = 0,2 моль/л (2), Y = 0,5 моль/л (5).

Ответ: 25.

Вопрос 28

Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ. Расчёты массовой или

объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.

Из 150 кг природного известняка при взаимодействии с азотной кислотой был получен нитрат кальция массой 196,8 кг. Вычислите массовую долю (%) примесей в указанном известняке. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ %.

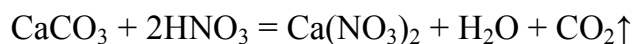
Базовые знания

Решение любой расчётной задачи по химии подчиняется достаточно строгому алгоритму.

1. Составить уравнение реакции.
2. Понять главный вопрос задачи.
3. Установить логическую связь: количество какого из веществ необходимо найти, по количеству какого вещества производим расчёт.
4. Произвести расчёты и ответить на главный вопрос задачи.

Решение:

1) Составляем уравнение реакции:



2) Главный вопрос задачи – найти массовую долю примесей в известняке.

Массовая доля вычисляется по формуле

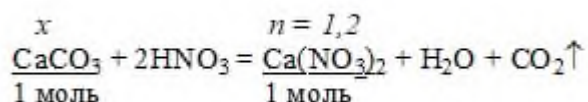
$$\omega = m_{\text{части}}/m_{\text{всего образца}}$$

Массовая доля примесей

$$\omega(\text{примеси}) = 100\% - \omega(\text{CaCO}_3),$$

Вывод: необходимо найти количество CaCO_3 , расчёт производим по $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$.

3) Производим расчёт и находим количество и массу CaCO_3 .



а) находим количество $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$

$$M(\text{Ca}(\text{NO}_3)_2) = 164 \text{ г/моль}$$

$$n(\text{Ca}(\text{NO}_3)_2) = m/M = 196,8/164 = 1,2 \text{ моль}$$

б) находим количество и массу CaCO_3

$$x = 1 \cdot 1,2/1 = 1,2 \text{ моль CaCO}_3$$

$$M(\text{CaCO}_3) = 100 \text{ г/моль}, m(\text{CaCO}_3) = 1,2 \cdot 100 = 120 \text{ г}$$

4) Находим массовую долю примесей.

$$\omega(\text{CaCO}_3) = 120/150 = 0,8, \text{ или } 80\%$$

$$\omega(\text{примеси}) = 100 - 80\% = 20\%.$$

Ответ: 20.

$$\frac{n(\text{O}_2)_{\text{прореаг}}}{2} = \frac{0,4}{2}; n(\text{O}_2)_{\text{прореаг}} = 1 \cdot 0,4/2 = 0,2 \text{ моль}$$

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

Таким образом, формат новых контрольно-измерительных материалов ЕГЭ по химии изменился незначительно.

Исходя из анализа результатов ЕГЭ–2021 по химии выпускников Ростовской области, в учебном процессе необходимо обратить дополнительное внимание на развитие следующих умений и видов деятельности:

– необходимо активизировать работу по формированию у обучающихся таких общеучебных умений и навыков, как извлечение и переработка информации, представленной в различном виде (текст, таблица, схема);

– научить представлять переработанные данные в различной форме, выстраивать логически обоснованный порядок выполнения заданий, выявлять причинно-следственные связи между составом, строением, свойствами и способами получения конкретных веществ.

С целью формирования прочных предметных результатов **учителю** важно включать в содержание каждого урока задания не только на знакомство с основными понятиями химии, но прежде всего задания на:

- выявление взаимосвязи понятий;
- использование важнейших химических понятий для объяснения отдельных фактов и явлений;
- применение основных положений химических теорий;
- анализ строения и свойств веществ;
- использование Периодического закона Д.И. Менделеева для качественного анализа и обоснования основных закономерностей строения атомов, свойств химических элементов и их соединений;
- классификацию неорганических и органических веществ по всем известным классификационным признакам;
- теоретическое экспериментирование, объяснение общих способов и принципов получения наиболее важных веществ;
- определение и классификацию валентности, степени окисления химических элементов, зарядов ионов; вида химических связей в соединениях и типа кристаллической решетки;
- определение и доказательство принадлежности веществ к различным классам неорганических и органических соединений;

– анализ химических реакций в неорганической и органической химии (по всем известным классификационным признакам);

– анализ и сопоставление общих химических свойств основных классов неорганических соединений, свойств отдельных представителей этих классов;

– выявление сущности изученных видов химических реакций: электро-литической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных и составление их уравнений;

– правильное планирование и проведение экспериментов по получению и распознаванию важнейших неорганических и органических соединений, с учетом приобретенных знаний о правилах безопасной работы с веществами в лаборатории и в быту;

– правильное планирование, аргументированное произведение и проверку вычислений по химическим формулам и уравнениям.

Учителю необходимо:

– учитывать возможности дифференциации как по объёму учебного материала, так и по уровню трудности выполняемых заданий;

– включать в работу с обучающимися задания не только базового, но и повышенного уровня сложности для отработки умений и навыков (например, задания на группировку явлений и событий по заданному признаку, соотнесение данных разных типов источников);

– подбирать дифференцированные задания, включающие различные приёмы, помогающие обучающимся самостоятельно справиться с заданием, или связанные с увеличением объёма и сложности задания.

С целью формирования естественно-научной грамотности как способности применять в жизненных ситуациях знания и умения, полученные на уроках, необходимо совершенствовать следующие **компетентности обучающихся**:

– осваивать и использовать естественно-научные, в частности химические, знания для приобретения новых знаний, для объяснения естественно-научных явлений и формулирования выводов;

– понимать основные особенности естественно-научных, в том числе химических, исследований;

– демонстрировать осведомленность в том, что естественные науки и технологии оказывают влияние на материальную, интеллектуальную и культурную сферы жизни общества;

– проявлять активную гражданскую позицию при рассмотрении проблем, связанных с естествознанием.

Соответственно, следует больше внимания и времени уделять заданиям, мотивирующим обучающихся не столько запоминать и действовать по образцу, сколько мыслить критически, анализировать, сравнивать, экспериментировать. Целесообразно использовать на уроках тексты из других предметных областей, описывающие место

и роль естественно-научных знаний в жизни, технике, сбережении здоровья человека и окружающей среды.

С целью совершенствования преподавания химии всем обучающимся в настоящее время, независимо от сокращения часов на предметы естественно-научного цикла или выбора профиля обучения, необходим поиск возможности расширения числа практических и лабораторных работ с выполнением реального, а не виртуального эксперимента. При проведении эксперимента требования учителя не должны сводиться к записи уравнений реакций и указанию внешнего признака ее протекания. Актуальным для успешного выполнения заданий практико-ориентированного характера является развитие практических умений и усвоение знаний правил техники безопасности.

В качестве одной из главных причин ошибок выпускников при выполнении заданий с развернутым ответом можно назвать отсутствие системной работы по формированию умений выполнять задания с простыми веществами и оксидами. Обучающиеся, как правило, знают о конкретных свойствах простых веществ и оксидов, но недостаточно понимают закономерности их изменений по группам и периодам, или, зная о возможности протекания отдельных реакций, не понимают внутренние причины и условия осуществления подобных процессов в целом. Из этого следует, что работа по формированию практических навыков должна стать частью каждого урока и быть частью самостоятельной подготовки обучающихся.

Подготовка к ЕГЭ обучающихся не должна сводиться к натаскиванию на решение типичных заданий, а должна предусматривать формирование у обучающихся системы знаний, поэтому целесообразно больше учебного времени уделить вопросам систематизации знаний, решению заданий с развернутым ответом. При выполнении заданий с развернутым ответом обучающиеся максимально полно демонстрируют не только теоретическую подготовку, но и уровень владения предметом в практической ситуации. Из этого следует, что работа по формированию практических навыков должна стать частью каждого урока и быть частью самостоятельной подготовки обучающихся.

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

1. Уделять особое внимание изучению следующих тем:
 - Характерные химические свойства неорганических веществ.
 - Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола. Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров. Основные способы получения кислородсодержащих органических соединений.
 - Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Важнейшие способы получения аминов и аминокислот.
 - Скорость реакции, её зависимость от различных факторов.

– Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов.

– Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений.

– Расчёты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе».

– Решение расчетных задач разного характера.

2. На уроках организовывать работу с текстовой информацией, что должно обеспечить формирование коммуникативной компетентности школьника: «погружаясь в текст», грамотно его интерпретировать, выделять разные виды информации и использовать её в своей работе.

3. Усилить работу по формированию навыков смыслового чтения (читательской грамотности) как основного фактора повышения успешности каждого участника ЕГЭ. 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.

4. Увеличить объем используемых практико-ориентированных заданий, которые были бы направлены не столько на воспроизведение полученных знаний, сколько на проверку умений эти знания применять. Необходимо как можно чаще использовать связь учебного материала с жизнью (практической и бытовой деятельностью обучающихся, сообщений в СМИ и Интернете). Даже в ходе текущего контроля необходимо использовать задания, направленные на поиск решения в новой ситуации, требующие творческого подхода с опорой на имеющиеся химические знания.

Использовать на уроках контекстные (ситуативные) задания, позволяющие обсуждать альтернативные решения предложенной проблемы выполнения творческих, исследовательских заданий.

5. Рекомендовать обязательное выполнение школьного химического эксперимента в виде лабораторных и демонстрационных опытов, позволяющих обучающимся непосредственно знакомиться с физическими и химическими свойствами веществ, качественными реакциями на неорганические вещества и ионы, на органические соединения; с лабораторными способами получения химических соединений.

6. Использовать в работе ресурсы цифровых образовательных порталов, тренировочные материалы для формирования функциональной грамотности.