

**Министерство образования и науки Республики Адыгея**

**Государственное бюджетное учреждение дополнительного  
профессионального образования Республики Адыгея  
«Адыгейский республиканский институт повышения квалификации»**



**Методические рекомендации  
для образовательных организаций Республики Адыгея  
по совершенствованию преподавания химии,  
подготовленные на основе анализа типичных  
ошибок участников ЕГЭ 2021 года**



**Майкоп, 2021**

УДК 373. 5. 016 : 54  
ББК 74. 262. 4  
М 54

*Печатается по решению экспертного Совета по издательской деятельности  
ГБУ ДПО РА «АРИПК»*

***Редакционная коллегия:***

***Тхагова Фатима Рамазановна***, директор Государственного бюджетного учреждения дополнительного профессионального образования Республики Адыгея «Адыгейский республиканский институт повышения квалификации» «Адыгейский республиканский институт повышения квалификации», кандидат педагогических наук, доцент;

***Шорова Жанна Казбековна***, заместитель директора по научной и инновационной деятельности Государственного бюджетного учреждения дополнительного профессионального образования Республики Адыгея «Адыгейский республиканский институт повышения квалификации», кандидат филологических наук;

***Хатхоху Саида Хамедовна***, старший преподаватель кафедры информационно – математического и естественнонаучного образования Государственного бюджетного учреждения дополнительного профессионального образования Республики Адыгея «Адыгейский республиканский институт повышения квалификации»

***Рецензенты:***

***Юндина Елена Михайловна***, учитель химии высшей квалификационной категории МБОУ «Лицей №34» МО «Город Майкоп»;

***Терещенко Лариса Ивановна***, учитель химии МБОУ «Эколого – биологический лицей №35» МО «Город Майкоп»

Методические рекомендации по подготовке обучающихся к сдаче ЕГЭ по химии с учетом типичных ошибок участников ЕГЭ 2021 г. / Министерство образования и науки Республики Адыгея, АРИПК, ред. коллегия: Тхагова Ф.Р. [и др.]. – Майкоп : АРИПК, 2021. – 29с.

Методические рекомендации могут быть использованы руководителями образовательных организаций, методическими объединениями учителей-предметников, учителями химии при планировании учебного процесса и выборе технологий, обмена опытом работы и подготовки обучающихся к государственной итоговой аттестации.

*За стилистику и содержание публикуемых материалов  
ответственность несет автор - составитель.*

## Пояснительная записка

Химия как учебный предмет вносит существенный вклад в научное миропонимание, в воспитание и развитие учащихся. Особенности содержания обучения данному предмету в основной школе обусловлены спецификой химии как науки и поставленными задачами.

Основными проблемами химии являются изучение состава и строения веществ, зависимости их свойств от строения, получение веществ с заданными свойствами, исследование закономерностей химических реакций и путей управления ими в целях получения веществ, материалов, энергии. Основные содержательные линии школьного курса химии тесно переплетены, обычно выделяют следующие: «Основные понятия химии (уровень атомно-молекулярных представлений)», «Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Строение вещества», «Многообразие химических реакций», «Многообразие веществ». Эти же содержательные линии, так или иначе, можно выявить и в контрольно-измерительных материалах ЕГЭ и ОГЭ по химии.

Цели и задачи химического образования в школе решаются в соответствии со следующими **нормативными документами**:

1. Федеральный закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями). [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/)

2. «Примерная основная образовательная программа среднего общего образования» (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 28.06 2016г. № 2/15-з).

3. «Примерная основная образовательная программа основного общего образования» (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 08.04 2015г. № 1/15).

4. Приказ Минобрнауки России от 31.12.2015г. № 1577 "О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897" (Зарегистрировано в Минюсте России 02.02.2016г. № 40937).

5. Приказ Минобрнауки России от 31.12.2015г. № 1578 "О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413" (Зарегистрировано в Минюсте России 09.02.2016г. № 41020).

6. Приказ Минобрнауки России от 28 декабря 2018 г. № 345 «О федеральном перечне учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования».

7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 17 марта 2020 года № 104 «Об организации образовательной деятельности в организациях, реализующих образовательные программы начального общего, основного общего и среднего общего образования, образовательные программы среднего профессионального образования, соответствующего дополнительного профессионального образования и дополнительные общеобразовательные программы, в условиях распространения новой коронавирусной инфекции на территории Российской Федерации».

8. Методические рекомендации Министерства просвещения РФ по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий от 20.03.2020г. При работе с нормативными документами возможно использование официального сайта «КонсультантПлюс» <http://www.consultant.ru> или информационно-правового портала «Гарант.ру» <http://www.garant.ru>, так как данные ресурсы дают возможность ознакомиться с последней версией нормативных документов. Информация о федеральных нормативных документах на сайтах: <http://mon.gov.ru/> (Министерство Образования РФ); <http://www.ed.gov.ru/> (Образовательный портал); <http://www.edu.ru/> (Единый государственный экзамен); <http://fipi.ru/> (ФИПИ).

### **Рекомендации по преподаванию предмета «Химия» в 2021-2022 учебном году на основе анализа результатов ЕГЭ**

В Республике Адыгея ГИА по химии в форме ЕГЭ в 2021 году сдавали 331 чел., что составляет 17,71% от общего числа участников. Средний тестовый балл по предмету составил 52,61 балл. Процент, получивших от 81 до 100, составил 10,88%.

ЕГЭ по химии в 2021 году проводился с использованием стандартизированного инструментария – контрольных измерительных материалов (КИМ), содержание и структура которого полностью соответствовали требованиям к уровню подготовки выпускников средней (полной) школы:

Содержание заданий и уровень их сложности в полной мере соответствовали федеральному компоненту государственного стандарта среднего (полного) общего образования по химии, базового и профильного уровней. Как и в прежние годы, объектом контроля в рамках ЕГЭ является система знаний основ неорганической, общей и органической химии. Задания по указанным разделам курса различались по форме предъявления условия, виду требуемого ответа, уровню сложности, а также по способам оценки их выполнения. Количество заданий той или иной группы в общей структуре КИМ было определено с учётом следующих факторов: а) глубина изучения проверяемых элементов содержания учебного материала как на

базовом, так и на повышенном уровнях; б) требования к планируемым результатам обучения – предметным знаниям, предметным умениям и видам учебной деятельности.

Статистические данные по выполнению заданий КИМ ЕГЭ по химии в 2021 году выявили следующие показатели успешности (по группам учащихся, уровню сложности и тематическим разделам).

Тематический блок «**Теоретические основы химии**» включает в себя 4 задания базового уровня (задания 1-4). Задание 1 (Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырёх периодов: *s*-, *p*- и *d*-элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбуждённое состояния атомов) успешно выполнено двумя участниками (мин.балл-60), группы учащихся, набравшие 61-80 баллов, и группы, набравшие 81-100 баллов, практически полностью справились с заданием (91% и 94% соответственно). Группа, не преодолевшая порог, с заданием справилась плохо (28% выполнения).

Задания 2-4, входящие в эту тематическую группу, имеют схожую статистику выполнения:

№2 Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Общая характеристика металлов IА–IIIА групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов. Характеристика переходных элементов – меди, цинка, хрома, железа – по их положению в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов. Общая характеристика неметаллов IVА–VIIА групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов (группа, набравшая 81-100 баллов, - 92% выполнения; группа, набравшая 61-80 баллов, - 68% выполнения; группа, набравшая от минимального балла до 60%, - 54% выполнения; не преодолевшие порог – 20% выполнения);

№3 Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов (группа 81-100 баллов – 92%, 61-80 баллов – 76%, мин. балл – 60 баллов – 52% и не преодолевшие порог- 23%);

№4 Ковалентная химическая связь, её разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Вещества молекулярного и немоллекулярного строения. Тип кристаллической решётки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения (группа 81-100 баллов – 97%, 61-80 баллов – 70%, мин. балл – 60 баллов – 48%, не преодолевшие порог- 15%).

Тематический блок «**Химическая реакция**» содержит 8 заданий: в части 1 – 6 заданий (задания базового уровня: №19, 20, 21; **повышенного** уровня: №22, 23, 24), в части 2 – 2 задания (задания **высокого** уровня №30,31).

Задания базового уровня этого блока участниками ЕГЭ-2021 вызвали сложности в выполнении. Задания №19 и 20 по среднему показателю имеют низкие показатели (по 29% выполнения), что говорит о недостаточном уровне подготовки.

№19 Классификация химических реакций в неорганической и органической химии (группа 81-100 баллов – 78%, 61-80 баллов – 46%, мин. балл – 60 баллов – 18%, не преодолевшие порог- 5%);

№20 Скорость реакции, её зависимость от различных факторов (группа 81-100 баллов – 72%, 61-80 баллов – 36%, мин. балл – 60 баллов – 17% и не преодолевшие порог - 20%). Несмотря на низкие средние показатели, группа участников, не преодолевших порог, показала более высокие значения, чем группа, набравших до 60 баллов:

№21 Реакции окислительно-восстановительные (группа 81-100 баллов – 97%, 61-80 баллов – 94%, мин. балл – 60 баллов – 74% и не преодолевшие порог- 34%);

№22 Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот) (группа 81-100 баллов – 99%, 61-80 баллов – 93%, мин. балл – 60 баллов – 80% и не преодолевшие порог - 34%);

№23 Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная (группа 81-100 баллов – 99%, 61-80 баллов – 89%, мин. балл – 60 баллов – 70% и не преодолевшие порог- 12%);

№24 Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов (группа 81-100 баллов – 86%, 61-80 баллов – 64%, мин. балл – 60 баллов – 28% и не преодолевшие порог - 6%).

Тематический блок «**Неорганические вещества**» содержит 7 заданий: 6 в части 1 (№5, 6, 7, 10 базового уровня и №8,9 продвинутого уровня) и 1 в части 2 (№32 профильного уровня). Учащиеся всех групп справились с предложенными заданиями.

№5 Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная) (группа 81-100 баллов – 86%, 61-80 баллов – 77%, мин. балл – 60 баллов – 55% и не преодолевшие порог - 28%);

№6 Характерные химические свойства простых веществ – металлов: щелочных, щёлочноземельных, магния, алюминия; переходных металлов: меди, цинка, хрома, железа. Характерные химические свойства простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния. Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных) (группа 81-100 баллов – 100%, 61-80 баллов – 88%, мин. балл – 60 баллов – 71% и не преодолевшие порог - 41%);

№7 Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов. Характерные химические свойства кислот. Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере гидроксосоединений алюминия и цинка). Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые

электролиты. Реакции ионного обмена) (группа 81-100 баллов – 99%, 61-80 баллов – 84%, мин. балл – 60 баллов – 65% и не преодолевшие порог- 34%);

№10 Взаимосвязь неорганических веществ (группа 81-100 баллов – 100%, 61-80 баллов – 91%, мин.балл – 60 баллов – 72% и не преодолевшие порог - 28%);

№8 Характерные химические свойства неорганических веществ: – простых веществ – металлов: щелочных, щёлочноземельных, магния, алюминия, переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа); – простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния; – оксидов: основных, амфотерных, кислотных; – оснований и амфотерных гидроксидов; – кислот; – солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере гидроксосоединений алюминия и цинка) (группа 81-100 баллов – 96%, 61-80 баллов – 88%, мин. балл – 60 баллов – 43% и не преодолевшие порог - 9%);

№9 Характерные химические свойства неорганических веществ: простых веществ – металлов: щелочных, щёлочноземельных, магния, алюминия, переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа); – простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния; – оксидов: основных, амфотерных, кислотных; – оснований и амфотерных гидроксидов; – кислот; – солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере гидроксосоединений алюминия и цинка) (группа 81-100 баллов – 96%, 61-80 баллов – 72%, мин. балл – 60 баллов – 43% и не преодолевшие порог - 24%);

№32 Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ (группа 81-100 баллов – 83%, 61-80 баллов – 54%, мин. балл – 60 баллов – 21% и не преодолевшие порог - 2%).

Тематический блок «**Органические вещества**» включает 9 заданий: 8 заданий 1 части (№11, 12, 13, 14, 15, 18 **базового** уровня и №16, 17 **повышенного** уровня) и 1 задание 2 части (№33 **высокого** уровня).

№11 Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная) (группа 81-100 баллов – 100%, 61-80 баллов – 93%, мин. балл – 60 баллов – 63% и не преодолевшие порог - 21%);

№12 Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах. Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа (группа 81-100 баллов – 97%, 61-80 баллов – 78%, мин. балл – 60 баллов – 42% и не преодолевшие порог - 9%);

№13 Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола). Основные способы получения углеводородов (в лаборатории). Ионный (правило В.В. Марковникова) и радикальные механизмы реакций в органической химии (группа 81-100

баллов – 100%, 61-80 баллов – 91%, мин. балл – 60 баллов – 61% и не преодолевшие порог - 18%);

№14 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) (группа 81-100 баллов – 97%, 61-80 баллов – 64%, мин. балл – 60 баллов – 26% и не преодолевшие порог - 9%);

№15 Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Важнейшие способы получения аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды), белки (группа 81-100 баллов – 94%, 61-80 баллов – 89%, мин. балл – 60 баллов – 54% и не преодолевшие порог - 30%);

№18 Взаимосвязь углеводов, кислородсодержащих и азотсодержащих органических соединений (группа 81-100 баллов – 100%, 61-80 баллов – 91%, мин. балл – 60 баллов – 56% и не преодолевшие порог - 18%);

№16 Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола). Основные способы получения углеводородов (группа 81-100 баллов – 96%, 61-80 баллов – 78%, мин. балл – 60 баллов – 29% и не преодолевшие порог - 6%);

№ 17 Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров. Важнейшие способы получения кислородсодержащих органических соединений (группа 81-100 баллов – 86%, 61-80 баллов – 73%, мин. балл – 60 баллов – 43% и не преодолевшие порог - 9%);

№ 33 Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений (группа 81-100 баллов – 90%, 61-80 баллов – 48%, мин. балл – 60 баллов – 13% и не преодолевшие порог - 1%).

В КИМ по химии 2021 в блоке «**Методы познания в химии. Химия и жизнь**» 2 задания из части 1 (№ 25 **повышенного** уровня и №26 **базового** уровня).

№25 Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений (группа 81-100 баллов – 99%, 61-80баллов – 83%, мин. балл – 60 баллов – 45% и не преодолевшие порог- 9%);

№26 Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Научные методы исследования химических веществ и превращений. Методы разделения смесей и очистки веществ. Понятие о металлургии: общие способы получения металлов. Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола).

Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Природные источники углеводов, их переработка. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки (группа 81-100 баллов – 94%, 61-80 баллов – 77%, мин. балл – 60 баллов – 37% и не преодолевшие порог - 9%).

В блоке КИМ по химии по теме «**Расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций**» 5 заданий: 3 в части 1 (№ 27, 28, 29 базового уровня) и 2 в части 2 (№ 34 и 35 высокого уровня).

№27 Расчёты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе» (группа 81-100 баллов – 100%, 61-80 баллов – 74%, мин. балл – 60 баллов – 34% и не преодолевшие порог - 10%);

№28 Расчёты объёмных отношений газов при химических реакциях. Расчёты по термохимическим уравнениям (группа 81-100 баллов – 94%, 61-80 баллов – 87%, мин. балл – 60 баллов – 42% и не преодолевшие порог - 15%);

№29 Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ (группа 81-100 баллов – 94%, 61-80 баллов – 87%, мин. балл – 60 баллов – 38% и не преодолевшие порог - 1%);

№34 Расчёты с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества в растворе». Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси). Расчёты массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворенного вещества. Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси (группа 81-100 баллов – 51%, 61-80 баллов – 6%, мин. балл – 60 баллов – 1% и не преодолевшие порог - 0%);

№ 35 Установление молекулярной и структурной формулы вещества (группа 81-100 баллов – 84%, 61-80 баллов – 33%, мин. балл – 60 баллов – 7% и не преодолевшие порог - 0%).

Анализируя процент выполнения заданий по группам участников, можно отметить, что выполнившие работу максимально успешно (группа 81-100 баллов) **лучше всего** справились со следующими вопросами **базового и повышенного уровня**:

№6 (Характерные химические свойства простых веществ – металлов: щелочных, щёлочноземельных, магния, алюминия; переходных металлов: меди, цинка, хрома, железа. Характерные химические свойства простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния. Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных);

№10 (Взаимосвязь неорганических веществ);

№11 (Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная));

№13 (Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола). Основные способы получения углеводородов (в лаборатории). Ионный (правило В.В. Марковникова) и радикальные механизмы реакций в органической химии);

№18 (Взаимосвязь углеводородов, кислородсодержащих и азотсодержащих органических соединений);

№22 (Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот));

№27 (Расчёты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе»).

Самые высокие показатели выполнения заданий **высокого уровня сложности** выявлены в:

№31 (Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена).

Сравнительно низкие показатели у этой группы участников (менее 80% выполнивших) определились по заданиям **базового и повышенного уровня**:

№19 (Классификация химических реакций в неорганической и органической химии);

№20 (Скорость реакции, её зависимость от различных факторов);

№34 (Расчёты с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества в растворе». Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси). Расчёты массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворенного вещества. Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси).

Вероятно, низкий процент выполнивших задания №19 и 20 (78 и 72% соответственно) связан с новым форматом подачи, а именно, неопределённым числом выбора ответов. Это говорит о необходимости тщательного изучения и проработки заданий КИМ, актуализации внимания готовящихся на изменении формата заданий при подготовке к сдаче экзамена. Задание №34 высокого уровня сложности в очередной раз требует развитого логического мышления и сформированных навыков смыслового чтения, на что следует обратить особое внимание педагогов, работающих с выпускниками, выбирающими ЕГЭ по химии в качестве ГИА.

В группе, не справившихся с работой, наиболее высокий процент (30-40% выполнивших) наблюдается по заданиям **№6** (Характерные химические свойства простых веществ – металлов: щелочных, щёлочноземельных, магния, алюминия; переходных металлов: меди, цинка, хрома, железа. Характерные химические свойства простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния. Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных); **№7** (Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов. Характерные химические свойства кислот. Характерные химические

свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере гидроксосоединений алюминия и цинка). Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена); №15 (Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Важнейшие способы получения аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды), белки); №21 (Реакции окислительно-восстановительные); №22 (Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот)).

**Низкий процент выполнения** (менее 10%) у заданий:

№8 (Характерные химические свойства неорганических веществ: – простых веществ – металлов: щелочных, щёлочноземельных, магния, алюминия, переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа); – простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния; – оксидов: основных, амфотерных, кислотных; – оснований и амфотерных гидроксидов; – кислот; – солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере гидроксосоединений алюминия и цинка));

№12 (Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах. Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа);

№14 (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));

№16 (Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола). Основные способы получения углеводородов);

№17 (Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров. Важнейшие способы получения кислородсодержащих органических соединений);

№19 (Классификация химических реакций в неорганической и органической химии);

№24 (Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов);

№25 (Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений);

№26 (Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Научные методы исследования химических веществ и превращений. Методы разделения

смесей и очистки веществ. Понятие о металлургии: общие способы получения металлов. Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола). Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Природные источники углеводородов, их переработка. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки);

**№29** (Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ).

К сожалению, такие учащиеся либо не приступали к заданиям **высокого уровня сложности**, либо не смогли их выполнить даже частично (0% выполнивших №34 и 35), либо имеют очень низкие показатели выполнения (1-2% выполнивших). В этой группе заданий самый высокий процент выполнения (8%) по №31 (Электродитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена.).

### **Статистический анализ выполнения заданий КИМ**

Анализ результатов ЕГЭ-2021 по химии и средние показатели выполнения заданий по всем вариантам, использованным в регионе, выявили достаточный уровень выполнения заданий по вариантам, предложенным в регионе. Тем не менее, выявлены ряд проверяемых элементов содержания/умений, которые вызвали затруднения у участников ГИА при выполнении.

Так, в группе заданий базового уровня низкие показатели (менее 50% по среднему % выполнения) выявлены по следующим разделам:

- Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах. Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа (№12, 50% выполнивших);

- 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) (№14, справились 40% участников);

- Классификация химических реакций в неорганической и органической химии (№19, 29% успешно справившихся);

- Скорость реакции, её зависимость от различных факторов (№20, 29% выполнивших);

- Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Научные методы

исследования химических веществ и превращений. Методы разделения смесей и очистки веществ. Понятие о металлургии: общие способы получения металлов. Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола). Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Природные источники углеводородов, их переработка. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки (№26, выполнили 47% писавших);

- Расчёты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе» (№27, 46% выполнения);

- Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ (№28, 48% выполнивших).

На фоне относительно успешно выполненных заданий повышенного и высокого уровней КИМ **низкий процент** выполнения (8% по среднему проценту выполнения по всем вариантам) традиционно выявлен в задании №34 (Расчёты с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества в растворе»). Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси). Расчёты массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворенного вещества. Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси)

**Наиболее успешно** участники справились с заданиями базового и повышенного уровня:

№6 (Характерные химические свойства простых веществ – металлов: щелочных, щёлочноземельных, магния, алюминия; переходных металлов: меди, цинка, хрома, железа. Характерные химические свойства простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния. Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных);

№10 (Взаимосвязь неорганических веществ);

№21 (Реакции окислительно-восстановительные);

№22 (Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот)).

**Лучший** средний процент выполнения заданий **высокого уровня** сложности:

№31 (Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена).

### **Содержательный анализ выполнения заданий КИМ**

Опираясь на среднестатистические данные по решению открытого варианта 311, можно сделать следующие выводы.

Самый **высокий процент** выполнения заданий **базового уровня** (более 70%) наблюдается по заданиям:

№2 (Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Общая характеристика металлов IA–IIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их томов. Характеристика переходных элементов – меди, цинка, хрома, железа – по их положению в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов. Общая характеристика неметаллов IVA-VIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов) -72% выполнения;

№4 (Ковалентная химическая связь, её разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Тип кристаллической решётки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения) – 77% выполнения;

№5 (Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная)) – 77% выполнения;

№10 (Взаимосвязь неорганических веществ) - 72% выполнения;

№28 (Расчёты объёмных отношений газов при химических реакциях. Расчёты по термохимическим уравнениям) - 69% выполнения.

Наиболее успешно выполнены такие задания **повышенного уровня**, как:

№22 (Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот))-74% выполнения;

№23 (Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная) - 68% выполнения.

Среди заданий **высокого уровня** успешно выполненными можно считать:

№31 (Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена) – 58% выполнения;

№32 (Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ) – 54% выполнения;

Задания №30 (Реакции окислительно-восстановительные), 33 (Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений), 35 (Установление молекулярной и структурной формулы вещества) имеют удовлетворительный процент выполнения (37, 33 и 20% соответственно).

Низкие показатели выполнения (менее 50% по **базовому** уровню) выявлены по следующим заданиям:

№3 (Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов) – 41% выполнения;

№19 (Классификация химических реакций в неорганической и органической химии) – 36% выполнения;

№20 (Скорость реакции, её зависимость от различных факторов) – 44% выполнения;

№27 (Расчёты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе») – 46% выполнения.

Задание №24 (Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов) **повышенного** уровня выполнено только 40% (минимальный результат по заданиям этой категории).

Опираясь на формулировки заданий открытого КИМ № 311, считаю, что выявленные ошибки в первую очередь обусловлены непривычным форматом. Так, в задании №3 необходимо вычислять степень окисления атома элемента в ионе, а не в нейтральной частице, как это часто фигурирует в тренировочных заданиях. Задания №19 и №20 не лимитируют число правильных ответов, что также является для участников ЕГЭ этого года непривычным. Задание №27 данного КИМа проверяет умение работать с тремя концентрациями, одна из которых – 100% сухое вещество. У многих участников этот прием вычисления не отработан.

Задание №24 повышенного уровня проверяло знания и навыки по определению смещения химического равновесия. Сама формулировка задания также отличается от большинства тренировочных упражнений, но не по содержанию, а о форме. Многие участники не понимают возможности добавления компонентов извне, т.е. у многих не отработан навык применения концентрации с целью смещения равновесия в соответствующую сторону (в т.ч. работу с заряженными частицами).

Все выявленные ошибки объединяет одно: многие выпускники не готовы работать с видоизмененной подачей знакомой информации, не могут отключиться от выработанных шаблонов и вчитаться в задание.

### **Соотнесение результатов выполнения заданий с учебными программами, УМК и иными особенностями региональной/муниципальной систем образования**

В регионе используются УМК по химии О.С. Габриеляна и Н.Е. Кузнецовой с приемлемой методической базой и оснащенным дидактическим материалом. Тем не менее, хотелось бы порекомендовать использовать в работе УМК В.В. Лунина (в частности, содержащий большой объем заданий на формирование навыков смыслового чтения и применения химических веществ в быту и производстве). УМК по предмету должен не только формировать химические знания, но и вырабатывать навыки и умения работать в нешаблонной ситуации и всесторонне анализировать информацию, не работать исключительно по шаблонам.

### **Выводы об итогах анализа выполнения заданий, групп заданий:**

Исходя из анализа выполненных работ как по отдельному открытому КИМу, так и по заданиям в целом, каждой линии, можно выделить ряд элементов содержания и умений, которые у участников ЕГЭ по химии 2021

года сформированы на достаточном уровне. К таким заданиям относятся вопросы *базового* уровня:

№2 *Закономерности изменения химических свойств элементов по периодам и группам.* Помимо знаний закономерностей изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам, владения общей характеристики металлов I-IIIА, IV-VIIА групп и переходных элементов в связи с их положением в Периодической системе химических элементов и особенностями строения атомов, выпускники продемонстрировали умения понимать смысл Периодического закона Д.И. Менделеева и использовать его для качественного анализа и обоснования основных закономерностей строения атомов, свойств химических элементов и их соединений;

№4 *Ковалентная химическая связь, её разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи.* К проверяемым элементам содержания относят владение пониманием типов химической связи, её разновидностей и механизмов образования, знать вещества молекулярного и немолекулярного строения, тип кристаллической решетки, зависимость свойств веществ от их строения и состава. Участники ЕГЭ показали умения определять вид химической связи в соединениях и тип кристаллической решетки, объяснять природу химической связи, зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения. Данный вопрос в прошлом году вызвал значительные затруднения у участников. Отрадно, что после проведенной работы педагоги и участники учли ошибки, тщательно и всесторонне проработали материал темы;

№5 *Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная).* Участники продемонстрировали знания неорганической химии в вопросе классификации неорганических веществ, понимание их номенклатуры. Участники умеют классифицировать неорганические и органические вещества по всем известным классификационным признакам, умеют определять принадлежность веществ к различным классам неорганических и органических соединений;

№10 *Взаимосвязь неорганических веществ.* Участники продемонстрировали понимание взаимосвязи различных классов неорганических веществ, показали умение характеризовать общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов, смогли объяснить зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения;

№28 *Расчет объемных отношений газов при химических реакциях. Расчеты по термохимическим уравнениям.* Участники успешно демонстрируют понимание алгоритма расчета вышеуказанных типов задач, проводят соответствующие вычисления по химическим формулам и уравнениям.

Из заданий *повышенного* уровня выполнены наиболее успешно:

№22 *Электролиз растворов и расплавов (солей, щелочей, кислот)* Участники стабильно демонстрируют понимание химизма электролиза растворов, используют важнейшие химические понятия для объяснения отдельных фактов и явлений, классифицируют окислитель и восстановитель;

№23 *Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная* Участники демонстрируют успешное понимание сути процессов, правильно определяют характер среды водных растворов веществ.

Довольно высокий процент выполнения у следующих заданий **высокого** уровня сложности:

№31 *Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена.* Участники определяют характер среды водных растворов веществ, могут объяснить сущность изученных видов химических реакций: электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных (и составлять их уравнения);

№32 *Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических соединений.* Учащиеся характеризуют общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов, объясняют зависимость свойств неорганических соединений от их состава и строения, выявляют сущность изученных видов химических реакций.

**Статистический анализ результатов выявил недостаточное усвоение таких вопросов базового уровня, как:**

№3 *Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов.* Участники демонстрируют недостаточное владение понятийным аппаратом, недостаточно владеют определением валентности, степени окисления химических элементов, заряды ионов;

№19 *Классификация химических реакций в неорганической и органической химии.* Как указывалось ранее, многие выполнявшие работу были дезориентированы новым форматом подачи заданий с неопределенным числом выбора ответов. Тем не менее, это не могло сыграть ключевую роль при выборе правильного ответа. Текущие показатели по выполненным работам еще раз доказывают необходимость вариативного подхода к подготовке к ГИА по химии, введении в систему подготовки разного формата заданий. Учащиеся должны уметь классифицировать химические реакции в неорганической и органической химии по всем известным классификационным признакам в любом формате;

№20 *Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов.* Участники продемонстрировали недостаточное владение объяснением различных факторов на скорость химических реакций и на смещение химического равновесия (в частности, влияния концентрации вводимых в среду веществ и механизма их влияния);

№27 *Расчеты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе».* При выполнении данного задания выявлено недостаточное владение умений проводить вычисления по химическим формулам с

использованием понятия «массовая доля вещества», в т.ч. проводить расчеты на приготовление растворов с использованием сухого вещества.

Из заданий **повышенного** уровня невысокий процент выполнения выявлен по заданию № 24 *Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов*. Как и при ответе на вопрос № 20 базового уровня, участники демонстрируют недостаточное владение объяснением различных факторов на скорость химических реакций и на смещение химического равновесия (в частности, влияния концентрации вводимых в среду веществ и механизма их влияния). Использование записи ионов в схеме обратимой реакции не позволило многим участникам определить правильные ответы, что еще раз подтверждает необходимость отхода от шаблонной системы подготовки и разнообразия форматов при подготовке к ГИА.

В заданиях **высокого** уровня сложности, в частности, для задания №34, продолжается снижение показателей выполнения. Безусловное владение химическими знаниями на высоком уровне и умение применять соответствующие расчеты в этом уже традиционно сложном задании для участников накладываются на развитое логическое мышление и умение четко и всесторонне использовать изложенную в тексте информацию. Это еще раз доказывает необходимость нешаблонного подхода к подготовке, развитию логического мышления и навыков чтения контекстного чтения, необходимости включения в подготовку разного типа задач, отход от сугубо шаблонной работы.

Анализируя выполнение заданий КИМов по химии за последние 3 года, можно сделать вывод об относительно стабильном выполнении заданий ГИА-11. Тем не менее, определенные тенденции прослеживаются. Можно отметить процент снижения выполнения заданий тематического блока «Теоретические основы химии» раздела «Современные представления о строении атома» (№1 (с 81% в 2019 до 68% в 2021), №2 (с 76% в 2019 до 53% в 2021)). В разделе «Химическая реакция» наблюдается существенное снижение среднего показателя по вопросам, связанным со скоростью химической реакции (с 65% в 2019 году и 52% в 2020 до 29% в 2021). По вопросу №21 (Реакции окислительно-восстановительные) при падении среднего процента с 72 в 2019 до 62 в 2020 выявлен возврат к 72% в этом учебном году. Вопросы, связанные с электролизом и гидролизом, за последние 3 года удерживаются на стабильном приемлемом уровне (74, 70 и 74% по электролизу и 62, 62 и 64% по гидролизу за последние 3 года, включая текущий). Вопросы по химическому равновесию на протяжении последних 2 лет дают понижение показателя. Имея средний процент выполнения 52,4 % в 2019, наблюдается снижение в 2020 до 40% и 39% в 2021г.

Раздел «Химическая связь» этого же тематического блока в этом году дал повышение выполнения (с 39% в 2019 через 29% в 2020 на 51% в 2021). Раздел «Химическая реакция», дав повышение в 2020 году (77% по среднему показателю) по вопросу «Классификация неорганических веществ»,

показывает снижение в 2021 году на 29% за счет сравнительно невысокого результата в группах учащихся с высокими баллами и набравшими баллы выше среднего. Наблюдается динамика небольшого снижения показателей по блоку «Неорганическая химия». В блоке «Органическая химия» при повышении показателей по классификации органических веществ идет снижение среднего показателя по химическим свойствам и получению органических веществ.

В блоке **«Методы познания в химии. Химия и жизнь»** в разделе **«Экспериментальные основы химии»** наблюдается существенное увеличение показателя в этом году по вопросу №25 «Качественные реакции на неорганические и органические вещества» с 39% в 2019 и 2020 годах до 52% в 2021 году. Наблюдаются недостаточно сформированные знания по вопросам, связанным с применением веществ и правилам работы в лаборатории (падение с 73% в 2019 до 49% в 2020 и 47% в 2021). В 2021 году наблюдается позитивная динамика средних процентов выполнения заданий, связанных с проведением расчетов по химическим формулам и уравнениям реакций. При падении процента выполнения в 2020 году на 11% по расчетам с использованием понятия «массовая доля», в 2021 процент выполнения вырос на 7% (с 39 в 2020 до 46% в 2021). При снижении показателей по расчетам объемных отношений газов при химических реакциях и расчетов по термохимическим уравнениям с 69% в 2020 до 53% в 2021, наблюдается увеличение показателей умений по расчетам количества, массы или объема вещества по химическому уравнению (по 42% в 2019 и 2020 годах до 48% в 2021).

Задания высокого уровня, за последние три года участники ЕГЭ по химии, выполнили на следующем уровне:

Задание №30 (Окислительно-восстановительные реакции) имеет средний процент выполнения в 2019 году – 37,3%, в 2020 – 38%, в 2021 – 34%;

Задание №31 (Электролитическая диссоциация. Реакции ионного обмена) в 2019 году выполнили на 67%, в 2020 – 21%, в 2021 – 49%;

Задание № 32 (Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ) в 2019 году были выполнены на 31%, в 2020 – на 29%, в 2021 – на 32%. Наблюдается позитивная динамика;

Задание №33 (Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений) в 2019 году – 34%, в 2020 – 29%, в 2021 – 28%;

Задание №34 (Расчёты с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества в растворе». Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси). Расчёты массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворенного вещества. Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси). Данное задание является одним из самых трудных и плохо выполняемых. Анализ данных говорит о том, что

процент выполнения в основном формируется за счет группы участников с высоким уровнем подготовки. Тем не менее, на протяжении последних 3-х лет наблюдается негативная динамика среднего числа справившихся с заданием. В 2019 году – 22%, в 2020 – 10%, в 2021 – 8%;

Задание № 35 (Установление молекулярной и структурной формулы вещества) в 2019 году выполнили 25% участников, в 2020 и 2021 – по 21%.

### **Выводы о существенности вклада содержательных изменений (при наличии изменений) КИМ, использовавшихся в регионе в 2021 году, относительно КИМ прошлых лет**

Изменение структуры и содержания КИМ в 2021 году по сравнению 2020 отсутствует. Тем не менее, в заданиях 19 и 20, где вместо выбора двух обязательных ответов предлагается выбрать все (от двух до четырех), в этом году наблюдается значительное снижение показателя выполнения заданий. Аналогичная ситуация 2020 года с заданием №31, вызвавшая падение среднего процента выполнения на 42%, в этом году улучшилась. Это говорит о хорошей адаптации участников к новым требованиям.

Наблюдается падение процента выполнения задания №34, несмотря на отсутствие его серьезных усложнений в 2021 году. Понижающийся процент указывает на то, что участникам все сложнее работать с текстом, применять последовательность логически операций. Вероятно, некоторые участники к этому заданию не приступают, заранее понимая его сложность.

Позитивная динамика по ряду разделов тематических блоков говорит о своевременных и результативных мерах ликвидации возникших проблем и эффективности работы мероприятий, включенных в дорожную карту по подготовке к ЕГЭ по химии в 2020-2021 гг. Так, в этом году мы наблюдаем повышение среднего показателя выполнения заданий раздела «Химическая связь» с 29% в 2020 до 51% в 2021г. Повышены показатели по тематическому блоку «Органическая химия» по вопросам, связанным с классификацией веществ этого раздела химии. Мероприятия по ликвидации пробелов по этой теме были включены в дорожную карту по подготовке к ЕГЭ в 2020-2021 году. Проведены вебинары, семинары, на которых были освещены все прошлогодние пробелы, на курсах повышения АРИПК в обучение учителей были включены семинары по подходам к преподаванию соответствующих тем и предметных блоков, осуществлялась активная трансляция передового педагогического опыта. Данные направления работы необходимо продолжать, в республиканские семинары курсы повышения квалификации необходимо включать не только представление опыта учителей и методистов по «проблемным» темам, но и разрабатывать единую систему методической работы по всем блокам КИМов с учетом перспективных моделей КИМ на будущий год.

## **Рекомендации по совершенствованию преподавания учебного предмета всем обучающимся**

1. Изучить кодификатор и спецификацию для ЕГЭ по химии, выложенные на сайте «Федерального института педагогических измерений». Там указаны все темы, которые обучающиеся должны знать, количество баллов за решение каждого задания и критерии оценивания.
2. Уделить внимание блоку заданий, связанных со свойствами и реакциями неорганических и органических соединений, которые вызывают наибольшую трудность у школьников.
3. Изучить критерии оценивания заданий части 2 (за правильно решенное, но неправильно оформленное задание вы можете потерять баллы).
4. Освоить химический язык.
5. Знать и видеть закономерности в химии (зная законы химии, обучающиеся смогут предсказать и описать свойства веществ).

## **Рекомендации педагогам**

Внимательно изучать нормативные документы, определяющие структуру и содержание экзамена, обращать внимание на изменения содержания спецификации и кодификатора, а также проекта демонстрационного варианта. Важно ориентироваться на материалы школьных учебников, включенных в ФПУ. Важно не только выучить понятия, научные теории и гипотезы, факты и номенклатуру, но и усвоить причинно-следственные и пространственные связи. При проведении текущего и тематического контроля целесообразно использовать задания, аналогичные заданиям экзаменационной работы. Анализируя конкретные тесты, учителю следует формировать читательскую грамотность.

Полученные результаты ЕГЭ по химии в 2021 году указывают на необходимость совершенствования методики преподавания следующих разделов химии:

### ***Теоретические основы химии***

#### ***✓ Базовый уровень***

- Химическая связь и строение вещества (доля выполнивших задания базового уровня данного раздела менее 50%);
- Классификация и номенклатура органических соединений (доля выполнивших задания базового уровня в среднем составила 35%).

#### ***✓ Повышенный и высокий уровни***

- Характерные химические свойства простых веществ – металлов и неметаллов; характерные химические свойства оксидов, гидроксидов, солей (приблизительно 40% выполнивших).

### ***Химические реакции***

- Ионный (правило В.В. Марковникова) и радикальные механизмы реакций в органической химии; характерные химические свойства углеводородов; основные способы получения углеводородов (в лаборатории);

- Характерные химические свойства кислородсодержащих соединений (в среднем 38% выполнивших).

***Методы познания в химии. Химия и жизнь***

✓ *Базовый уровень*

- Расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций (расчеты с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества в растворе»; расчеты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ (доля выполнивших задания 39% и 42% соответственно)).

✓ *Повышенный и высокий уровни*

- Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (расчет примеси); если одно из веществ в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества; расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного; расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси (10% выполнивших).

**Рекомендации по организации дифференцированного обучения школьников с разными уровнями предметной подготовки**

В инвариантную часть программы целесообразно включить семинары и практикумы, предусмотренные на муниципальном уровне для подготовки обучающихся 11 классов к ЕГЭ по химии, в т.ч. в режиме сетевого взаимодействия.

В вариативных частях программы важно предусмотреть:

- обучающиеся с недостаточным уровнем подготовки: системную подготовку по всему курсу химии средней школы.

- обучающиеся с допустимым уровнем подготовки: подготовку по следующим содержательным направлениям:

- Электроотрицательность и степень окисления химических элементов.

- Классификации химических реакций с участием неорганических и органических соединений.

- Классификация и номенклатура органических соединений.

- Теория строения органических соединений. Природа химической связи в органических соединениях.

- Химические свойства и способы получения кислородсодержащих 5 органических соединений.

- Генетическая взаимосвязь неорганических веществ.

- Генетическая взаимосвязь органических соединений.

- Химические расчёты.

- обучающиеся с достаточным и высоким уровнем подготовки: адресную подготовку по содержательным направлениям, выявленным по итогам стартовой диагностики.

Для обеспечения информационной и содержательной поддержки обучающихся, готовящихся к ЕГЭ по химии, целесообразно использовать информационные ресурсы, учебные пособия и иные издания.

Так же необходимо систематически выполнять задания новой версии открытого банка вариантов ЕГЭ, размещенные на сайте [fir1.ru](http://fir1.ru). В связи с малым объемом часов на изучение предмета «Химия» в выпускных классах ОО, целесообразно иметь в расписании элективный (факультативный) курс химии по подготовке выпускников к сдаче экзамена в форме ЕГЭ. Это позволит, во-первых, снизить риски некорректного выполнения практических заданий, особенно связанных с применением расчетов на основе формул, во-вторых, поможет школьникам восстановить забытый материал начального курса химии не на интеллектуальном уровне восьмиклассников, а с учетом знаний, накопленного в старших классах.

### **План самостоятельной подготовки к ЕГЭ:**

1. Познакомиться со структурой экзаменационной работы прошлых лет.
2. Проанализировать материал, который в них входит, и наметить последовательность его изучения.
3. Подумать над тем, как можно наиболее экономно сгруппировать учебный материал для более эффективного его изучения.
4. Выбрать не более трёх учебных пособий, по которым вы будете заниматься.
5. Определить наиболее простые и наиболее сложные разделы курса.
6. Работать с курсом последовательно, обращая внимание на наиболее трудные разделы.
7. Работая с текстом, обязательно задумывайтесь над тем, о чём говорится в тексте.
8. Составить самостоятельно вопросы к отдельным фрагментам текста.
9. Выбирая материал для тренировки, сравните его с образцами экзаменационных работ. Важно, чтобы эти работы расширяли содержание и позволяли глубже понять необходимый материал.
10. Сначала работать с заданиями, позволяющими последовательно изучить курс, и только затем переходить к тренировочным тестам ЕГЭ.

### **Рекомендации по реализации образовательных программ по предмету «Химия» с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий**

Дистанционное преподавание химии в случае эпидемиологических ситуаций в 2021-2022 учебном году будет вестись в соответствии со следующими нормативными и распорядительными документами (помимо ранее указанных):

1. Приказ Министерства просвещения РФ №218/172 от 30.04.2019 года «Об утверждении архитектуры, функциональных и технических требований к созданию федеральной информационно-сервисной платформы цифровой образовательной среды и набору типовых информационных решений».

2. Приказ Минпросвещения России №649 от 02.12.2019 года «Об утверждении Целевой модели цифровой образовательной среды».

3. Распоряжение губернатора Краснодарского края №174-р от 04.07.2019 года «О концепции мероприятий для участия в отборе субъектов Российской Федерации на предоставление в 2020-2022 годах субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации на внедрение цифровой образовательной среды в общеобразовательных организациях в рамках федерального проекта «Цифровая образовательная среда» национального проекта «Образование».

4. Методические рекомендации по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий опубликованные на сайте Министерства просвещения Российской Федерации 20.03.2020 года.  
<https://docs.edu.gov.ru/document/26aa857e0152bd199507ffaa15f77c58/>

В соответствии разработанным и утвержденным локальным актом образовательной организации (приказом, положением) об организации дистанционного обучения, в котором определяется, в том числе порядок оказания учебно-методической помощи обучающимся (индивидуальных консультаций) и проведения текущего контроля и итогового контроля по учебным дисциплинам, сократить время проведения уроков химии до 30 минут и менее, в зависимости от возрастной группы обучаемых.

При реализации образовательных программ основного общего, среднего общего образования, а также по дополнительным общеобразовательным программам с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий образовательной организации рекомендуется внесение соответствующих корректировок в рабочие программы и (или) учебные планы в части форм обучения (лекция, онлайн консультация), технических средств обучения.

В соответствии с техническими возможностями образовательной организации организовать проведение учебных занятий, консультаций, вебинаров на школьном портале или иной платформе с использованием различных электронных образовательных ресурсов. Педагогам рекомендуется планировать свою педагогическую деятельность с учетом системы дистанционного обучения, создавать простейшие, нужные для обучающихся, ресурсы и задания; выражать свое отношение к работам обучающихся в виде текстовых или аудио рецензий, устных онлайн консультаций.

Лабораторные работы, химический практикум и т.д. должны выполняться согласно программе посредством виртуальных лабораторий, видеозаписей этих работ, проведённых учителем или из сети Интернет. Проверочные, контрольные работы рекомендуется проводить на платформах, позволяющих контролировать и устанавливать временные рамки для проведения этих работ.

## **Рекомендуемые платформы дистанционного обучения.**

### **Краткая характеристика**

Главное требование, предъявляемое к современным платформам дистанционного обучения – возможность одновременно организовать управление учебным процессом и контроль уровня получаемых знаний. Выбор платформы дистанционного обучения осуществляется в соответствии с конкретными требованиями, целями и задачами образовательной организации.

**Moodle Moodle** позволяет организовать виртуальное индивидуальное обучение и групповое обучение посредством веб-технологий. Для работы достаточно браузера и доступа в Интернет. Возможности платформы:

- учет обучающихся, возможности их персонализации и разграничения прав доступа к учебным материалам;
- создание и проведение онлайн-курсов;
- ведение отчетности и статистики по обучению;
- контроль и оценка уровня знаний; анкетирование и создание опросов;
- возможность интеграции с другими информационными системами.

**Mirapolis LMS** - онлайн-среда обучения. Электронные курсы. Электронное тестирование. Медиатека.

**WebTutor** - платформа дистанционного обучения российского разработчика – компании WebSoft. Преимуществами платформы является:

- наличие готовых курсов;
- масштабируемость;
- поддержка формата SCORM, позволяющая обеспечить совместимость компонентов и их многократное использование в различных учебных курсах.
- проведение тренингов и семинаров в формате вебинаров;
- тестирование.

**Google Класс** - позволяет удобно публиковать и оценивать задания, организовать совместную работу и эффективное взаимодействие всех участников процесса, создавать курсы, раздавать задания и комментировать работы учащихся. Интегрирован с другими инструментами Google, такими как Документы, Формы, Презентация и др.

**Обучающий вебинар по ссылке –**  
<https://www.youtube.com/watch?v=VGMMUonUTas>

**Skype:**

- передача данных;

- видеозвонки между абонентами;
- групповая видеосвязь;
- обмен мгновенными сообщениями (чат);
- отправка файлов.
- видео- и голосовая почта;
- демонстрация экрана.

### **Discord:**

- голосовой чат: Регистрация голосовых каналов и общение с группой;
- в режиме реального времени: передача видео, изображения и тексты;
- push-уведомления;
- личные сообщения;
- поддержка нескольких серверов: управление всеми игровыми чатами и группами;
- структурированные коммуникации.

**Онлайн учебная доска IDroo** - бесплатное приложение к Skype. Предоставляет возможность начертить, показать или объяснить при общении.

**oCam Screen Recorder** - лучшая программа для записи видео с экрана компьютера. Качественно записать видео с экрана со звуком и перекодировать в нужный формат. В программе oCam Screen Recorder имеется большое количество необходимых инструментов и функций, которые помогут быстро сделать качественную запись видео или скриншот.

**Zoom** - программа для проведения конференций на компьютере. Она обеспечивает качественную видеосвязь и поддерживает одновременное подключение до 100 человек.

### **Перечень электронных образовательных ресурсов для дистанционного обучения:**

**1. Учи.ру** - онлайн-платформа для изучения общеобразовательных (<https://uchi.ru/>) предметов в интерактивной форме. Возможность изучения всей школьной программы. "Учи.ру" специализируется на создании и разработки курсов по определенным предметам. Нужно зарегистрироваться в Яндекс.Учебнике.

**2. Инфоурок <https://infourok.ru/>** - образовательный интернет-проект в России, для учеников и для преподавателей. Сайт наполнен тестами, полезными изданиями, видеоуроками, курсами, возможностью получения сертификата учеником, а также повышение квалификации и профессиональной переподготовки за счет дистанционного обучения

**3. Образовариум <https://obr.n d.ru/>** - на портале размещены развивающие обучающие программы, творческие конструкторские среды для проектной деятельности, мультимедийные наглядные пособия, интерактивные плакаты, виртуальные лаборатории, интерактивные упражнения и творческие задания для организации учебных занятий, учебное видео и др.

4. **Электронно-библиотечная система Znanium.com** - предоставляет зарегистрированным пользователям круглосуточный доступ к электронным изданиям из любой точки мира посредством сети Интернет.

5. **YouTube** - видеоуроки, вебинары, образовательные платформы учебных заведений и т.п.

6. **Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru/>** - электронные образовательные ресурсы и сервисы для всех уровней и ступеней образования.

7. **«Российская электронная школа» <https://resh.edu.ru/>** - интерактивные уроки по всему курсу средней школы.

8. **«ЯКласс» <https://www.yaklass.ru/>** - сервис довольно прост в использовании: преподаватель задаёт ученику проверочную работу, ученик заходит на сайт и выполняет задание педагога; если ученик допускает ошибку, ему объясняют ход решения задания и предлагают выполнить другой вариант. Преподаватель получает отчёт о том, как учащиеся справляются с заданиями. Для работы на данном сервисе необходимо пройти регистрацию. Представлено краткое руководство, как организовать дистанционное обучение во время каникул.

9. **Единое окно доступа к образовательным ресурсам [window.edu.ru](http://window.edu.ru)** - свободный доступ к каталогу образовательных интернет-ресурсов, электронная библиотека учебно-методических материалов и пособий для учителей и обучающихся. Возможность скачивания и чтения онлайн учебников по различным дисциплинам. Каталог ссылок на региональные образовательные порталы. Удобный поиск по направлению, типу материалов, по аудитории. Новости, отзывы пользователей.

При подготовке к экзамену по биологии могут быть полезны следующие ресурсы, ссылки на которые Вы можете найти в специализированном разделе сайта ФГБНУ «ФИПИ» или по ссылке <http://fipi.ru/materials>:

- 1) видеоконсультации по подготовке к ЕГЭ;
- 2) официальный информационный портал единого государственного экзамена (<http://www.ege.edu.ru/ru/>);
- 3) открытый банк заданий ЕГЭ;
- 4) кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения единого государственного экзамена, демонстрационный вариант контрольных измерительных материалов единого государственного экзамена 2021 г. и спецификация контрольных измерительных материалов для проведения ЕГЭ в 2021 г.;
- 5) правила заполнения бланков ЕГЭ в 2021 году;
- 6) on-line тесты - [www.uztest.ru](http://www.uztest.ru);
- 7) материалы для подготовки к ЕГЭ (теория и практика) - [www.ege100.ru](http://www.ege100.ru);
- 8) сайт Федерального института педагогических измерений: КИМ к ЕГЭ по различным предметам, методические рекомендации - [www.fipi.ru](http://www.fipi.ru);

9) интерактивная линия - [internet-school.ru](http://internet-school.ru).

Методические рекомендации  
по подготовке обучающихся к сдаче ЕГЭ по химии  
с учетом типичных ошибок участников ЕГЭ 2021 г.

*Автор - составитель: Хатхоху С.Х.  
Верстка, печать, сборка: Кайтмесова Н.Х.*

Тираж 100 экз.

Адыгейский республиканский институт повышения квалификации,  
г. Майкоп, ул. Ленина, 15

Министерство образования и науки Республики Адыгея

Государственное бюджетное учреждение дополнительного  
профессионального образования Республики Адыгея  
«Адыгейский республиканский институт повышения квалификации»

Методические рекомендации  
по подготовке обучающихся к сдаче ЕГЭ  
по химии с учетом типичных ошибок  
участников ЕГЭ 2021 г.

Майкоп, 2021

