

# Результаты ГИА-2022 и планируемые изменения КИМ ЕГЭ 2023 года по предмету «Химия»

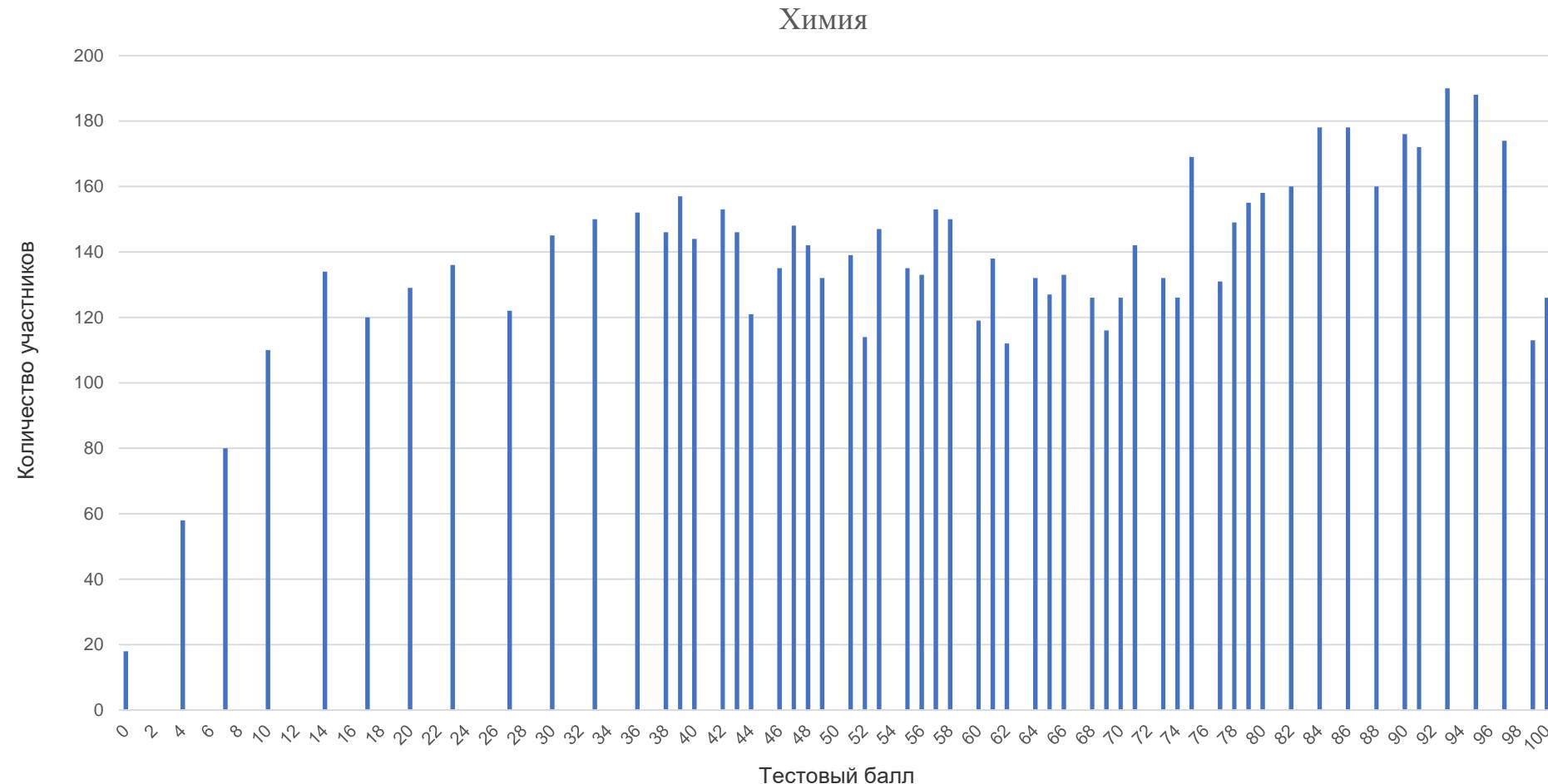
- **Гончарук Ольга Юрьевна**,  
председатель РПК,
- **Семенова Ольга Сергеевна**,  
зам.председателя РПК
- **Покровская Наталия Васильевна**,  
ответственный секретарь РПК



## Количество участников в динамике

2020 г.		2021 г.		2022 г.	
чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
7 745	11,46%	8 470	10,91%	7 855	10,05%

# Диаграмма распределения тестовых баллов участников ЕГЭ по химии в 2022 году в городе Москве



## Динамика результатов ЕГЭ по химии за последние 3 года

№ п/п	Участников, набравших балл	Город Москва		
		2020 г.	2021 г.	2022 г.
1	ниже минимального балла, %	12,46	16,22	15,3
2	от 61 до 80 баллов, %	32,56	32,29	27,65
3	от 81 до 99 баллов, %	20,22	13,59	21,5
4	100 баллов, чел.	172	43	126

# Основные изменения в КИМ ЕГЭ 2022 года



Количество заданий в КИМ ЕГЭ в 2022 году уменьшилось до **34**.

Изменения коснулись 1/3 заданий, но в целом сохранены доли заданий:

- 20 заданий базового уровня
- 8 заданий повышенного уровня
- 6 заданий высокого уровня сложности.

- **Задание №5.** Изменён формат предъявления условий задания, проверяющего умение классифицировать неорганические вещества. Теперь представлено 9 веществ в таблице. Могут быть написаны как формулы веществ, так и их названия.
- **Исключено задание №6** (в нумерации 2021 года), так как умение характеризовать химические свойства простых веществ и оксидов проверяется заданиями №7 и №8.
- **Задание №12** образовано слиянием **задания №13** (свойства углеводородов) и **задания №14** (свойства кислородсодержащих органических соединений). Снято ограничение на количество правильных ответов

# Основные изменения в КИМ ЕГЭ 2022 года

- **В задании №17** (в 2021 г. – задание № 19), проверяющем умение классифицировать химические реакции в неорганической и органической химии снято ограничение на количество элементов ответа, из которых может состоять полный правильный ответ.
- **В задании №18**, проверяющем знание факторов, влияющих на скорость химической реакции (в 2021 г. – задание № 20), снято ограничение на количество элементов ответа, из которых может состоять полный правильный ответ.
- **Задание № 20.** Задание проверяет элемент содержания «Электролиз расплавов и растворов» (в 2021 г. задание № 22). Изменена формулировка задания, необходимо найти соответствие между формулой соли и продуктами электролиза (или найти соответствие между формулой вещества и возможным способом его получения путем электролиза) для трех веществ (ранее было для 4 веществ и задание оценивалось в 2 балла). Теперь это задание оценивается в 1 балл. Задание упрощено.

# Основные изменения в КИМ ЕГЭ 2022 года

- **Задание №21.** Изменён формат предъявления условий, проверяющего умение определять среду водных растворов. Это задание теперь базового уровня сложности. В задании необходимо определить среду раствора и расставить вещества в порядке уменьшения/увеличения кислотности среды (рН). К тексту задания приложена справочная таблица, данные которой необходимо использовать для ответа на вопрос. Задание теперь оценивается в 1 балл.
- **Задание №23.** Это задание включено в КИМ впервые и предполагает работу с табличной информацией, проверяет умение проводить расчёты на основе данных таблицы, отражающих изменение концентрации веществ в ходе химической реакции. Задание относится к заданиям повышенного уровня сложности и оценивается в 2 балла.
- **Задание № 27.** Задание проверяет умение производить расчёты по термохимическим уравнениям. Расчёты объёмных отношений газов при химических реакциях (2021 год) в 2022 году отсутствуют.
- **Задание №28.** Расчётная задача, в которой изменен вид расчётов. К расчётам по уравнению химической реакции добавлен еще один расчёт - определение значения «выхода продукта реакции» или «массовой доли примеси», что усложнило задание.

## Наиболее успешно выполненные задания

- Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот) - **81,8%** (задание №20);
- Реакции окислительно-восстановительные - **80,9%** (задание №19);
- 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 - **79,17%** (задание №22);
- Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (триivialная и международная) – **75%** (задание №10);
- Расчёты теплового эффекта (по термохимическим уравнениям) – **73,34%** (задание №27).

## Задания, вызвавшие трудности при выполнении

Анализ выполнения заданий КИМ в 2022 году показал, что наиболее сложными для выполнения оказались:

- Задания базового уровня сложности ( с процентом выполнения менее 50%):
  - задание №12 (44,62%),
  - задание №17 (42,22%),
  - задание №28 (43,13%).
- Задание повышенного уровня сложности: задание №6 (48,63%) .
- Задания высокого уровня сложности:
  - задание №29 (47,54%),
  - задание №30 (47,18%),
  - задание №31 (38,26%),
  - задание №32 (45,97%),
  - задание №33 (16,45%),
  - задание №34 (40,49%).

# Типичные ошибки и причины их возникновения при выполнении заданий базового и повышенного уровня сложности

## Задания №6 и №12:

- содержат большой набор элементов содержания;
- предполагают различные способы деятельности, которыми выпускник должен уметь оперировать.

**Типичные ошибки:** недостаточный уровень сформированности необходимых знаний и умений.

### Задание №6

6 Даны две пробирки с раствором вещества  $X$ . В одну из них добавили раствор гидроксида бария, при этом наблюдали образование осадка. В другую пробирку добавили раствор вещества  $Y$  и нагрели, в результате наблюдали выделение газа с резким запахом.

Из предложенного перечня выберите вещества  $X$  и  $Y$ , которые могут вступать в описанные реакции.

- 1)  $\text{NaOH}$
- 2)  $\text{HBr}$
- 3)  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$
- 4)  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
- 5)  $\text{HF}$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

### Задание №12

12 Из предложенного перечня выберите **все** реакции, в результате которых образуется этанол.

- 1) гидратация этилена
- 2) гидратация этина
- 3) щелочной гидролиз этилацетата
- 4) щелочной гидролиз бромэтана
- 5) восстановление ацетальдегида

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

# Типичные ошибки и причины их возникновения при выполнении заданий базового и повышенного уровня сложности

## Задание №17

- не имеет ограничений на количество правильных ответов;
- оценивается одним баллом.

**Типичные ошибки** допускаются при классификации реакций в органической химии.

17

Из предложенного перечня выберите **все** окислительно-восстановительные реакции разложения.

- 1)  $\text{PCl}_5 \rightarrow \text{PCl}_3 + \text{Cl}_2$
- 2)  $\text{CO} + 2\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}$
- 3)  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- 4)  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{NO}_2 + \text{O}_2$
- 5)  $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CuO} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

# Типичные ошибки и причины их возникновения при выполнении заданий базового и повышенного уровня сложности

## В Задании №28

- введён новый вид расчётов, который сам по себе не вызывает сложностей.

**Типичные ошибки:** недостаточно сформированное умение решать задачи с использованием нескольких видов расчётов.

28

При взаимодействии 200 г технического карбида кальция с избытком воды образовалось 56 л (н.у.) ацетилена. Определите массовую долю примесей в техническом образце карбида кальция. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ %.

# Типичные ошибки и причины их возникновения при выполнении заданий высокого уровня сложности

## В Задании №29

- экзаменуемые демонстрировали умение составлять уравнение окислительно-восстановительной реакции и расставлять коэффициенты методом электронного баланса.

### Типичные ошибки:

- выпускники неверно составляют пары реагирующих веществ, что приводит к записи уравнения реакции, не соответствующего признакам, указанным в условии задания;
- не учитывают характер среды и возможные взаимодействия между продуктами или продуктов с исходными веществами;
- используют воду в качестве реагента, что не допускается и оговорено условием задания.

29

Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми окислительно-восстановительная реакция протекает с образованием соли и выделением бурого газа. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

# Типичные ошибки и причины их возникновения при выполнении заданий высокого уровня сложности

## Задание №30

- В этом задании надо было выбрать пару веществ-электролитов, взаимодействие между которыми протекает с определенными признаками. В этом задании также дан признак реакции.

**Типичные ошибки:** экзаменуемые часто не обращают внимание на признаки реакции, которые даны в условии задания.

**30**

Из предложенного перечня выберите два вещества, реакция ионного обмена между которыми протекает без видимых признаков. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения реакции с участием выбранных веществ.

# Типичные ошибки и причины их возникновения при выполнении заданий высокого уровня сложности

## Задание №31

- проверяет знание свойств неорганических веществ и их взаимосвязь друг с другом; результативность выполнения данного задания - **ниже 40%**.

### Типичные ошибки:

- недостаточно сформировано умение грамотно анализировать текст задания, в котором есть указания и на признаки реакций, и на условия проведения;
- экзаменуемыми упущены из внимания температура проведения, концентрация кислоты, агрегатное состояние реагирующих веществ и пр.

**31**

Оксид меди(I) растворили в концентрированном растворе азотной кислоты. Полученный в результате бурый газ поглотили холодным раствором гидроксида натрия. К образовавшемуся раствору добавили подкисленный серной кислотой раствор дихромата натрия. Полученное соединение хрома выделили и поместили в раствор карбоната калия. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

# Типичные ошибки и причины их возникновения при выполнении заданий высокого уровня сложности

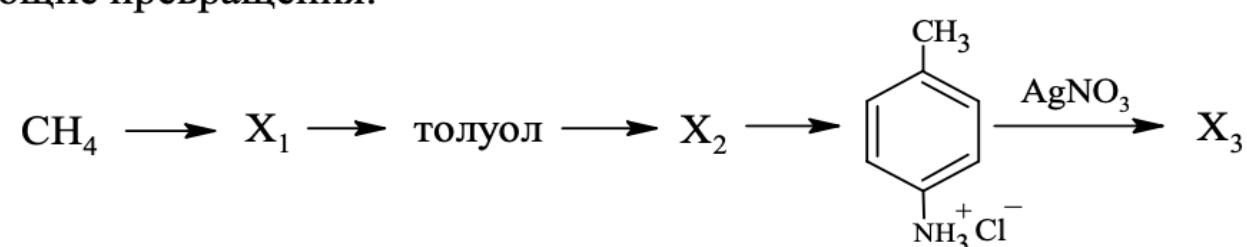
## Задание №32

- проверяет умение выпускников составлять уравнения превращений органических веществ по заданной схеме с использованием структурных формул.

**Типичные ошибки:** неверное определение зашифрованных веществ и соответственно неправильно составленные уравнения, не отвечающие заданной схеме превращений.

32

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

# Типичные ошибки и причины их возникновения при выполнении заданий высокого уровня сложности

## Задание №33

- комбинированная расчётная задача – имеет самый низкий процент выполнения в экзаменационной работе. Задание включает в себя различные виды расчётов по формулам и уравнениям реакций.

**Типичные ошибки:** не всем экзаменуемым удается выработать алгоритм решения; связать процессы, описанные в задании, логически и математически.

33

Смесь фосфида и нитрида лития, в которой масса протонов в ядрах всех атомов составляет 46% от общей массы смеси, растворили в 200 г 36,5%-ной соляной кислоты. При этом выделилось 5,6 л (н.у.) газа. Вычислите массовую долю кислоты в конечном растворе.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения и обозначения искомых физических величин).

# Типичные ошибки и причины их возникновения при выполнении заданий высокого уровня сложности

## Задание №34 проверяет умения :

- вывести молекулярную формулу на основе данных химического анализа;
- установить структурную формулу вещества;
- составить уравнение реакции с найденным веществом, указанное в условии задания.

**Типичные ошибки:** отсутствие тщательного анализа условия задания.

34

Вещество А содержит 57,75% углерода, 7,49% азота, 17,11% кислорода, 12,30% натрия по массе, остальное водород. Вещество А образуется при взаимодействии вещества В с гидроксидом натрия. Известно, что в молекуле вещества В азотсодержащая функциональная группа находится в  $\alpha$ -положении по отношению к кислородсодержащей, а в ароматическом кольце замещён только один атом водорода.

На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу вещества А;
- 2) составьте структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции получения вещества А из вещества В и гидроксида натрия (используйте структурные формулы органических веществ).

## Недостаточно усвоены элементы содержания, на которые стоит обратить внимание при подготовке выпускников к ЕГЭ

- Характерные химические свойства неорганических веществ (**задание №6**);
- Характерные химические свойства углеводородов и кислородсодержащих органических веществ. Основные способы получения кислородсодержащих органических соединений (в лаборатории) - (**задание №12**);
- Классификация химических реакций в неорганической и органической химии (**задание №17**);
- 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 (**задание №28**);

## Недостаточно усвоены элементы содержания, на которые стоит обратить внимание при подготовке учеников к ЕГЭ

- Окислитель и восстановитель. Реакции окислительно-восстановительные ([задание №29](#));
- Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена ([задание №30](#));
- Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ ([задание №31](#));
- Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений ([задание №32](#));
- Комбинированные расчёты ([задание №33](#));
- Установление молекулярной и структурной формул вещества ([задание №34](#)).

# Изменения в КИМ ЕГЭ в 2023 году

В экзаменационной работе 2023 года по сравнению с работой 2022 года приняты следующие изменения:

- Изменен уровень сложности заданий № 9, 12 и 16. В 2023 году эти задания будут представлены на повышенном уровне сложности. Формат, содержание заданий и система оценивания не изменились.

**2022 г.**

**9**

Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами  $X$  и  $Y$ .

- 1) HCl
- 2) CuCl<sub>2</sub>
- 3) KI
- 4) Cl<sub>2</sub>
- 5) AgI

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

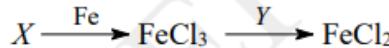
Ответ: 

X	Y

**2023 г.**

**9**

Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами  $X$  и  $Y$ .

- 1) HCl
- 2) CuCl<sub>2</sub>
- 3) KI
- 4) Cl<sub>2</sub>
- 5) AgI

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ: 

X	Y

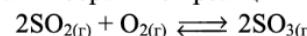
# Изменения в КИМ ЕГЭ в 2023 году

2. Изменен формат предъявления задания № 23, ориентированного на проверку умения проводить расчеты концентраций веществ в равновесной системе: вместо табличной формы предъявления количественных данных все элементы будут представлены в форме текста

**2022 г.**

23

В реактор постоянного объёма поместили оксид серы(IV) и кислород. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие.

Используя данные, приведённые в таблице, определите равновесную концентрацию  $\text{SO}_2$  ( $X$ ) и исходную концентрацию  $\text{O}_2$  ( $Y$ ).

Реагент	$\text{SO}_2$	$\text{O}_2$	$\text{SO}_3$
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
- 2) 0,2 моль/л
- 3) 0,3 моль/л
- 4) 0,4 моль/л
- 5) 0,5 моль/л
- 6) 0,6 моль/л

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

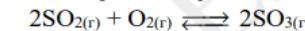
Ответ:

X	Y

**2023 г.**

23

В реактор постоянного объёма поместили оксид серы(IV) и кислород. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие. При этом исходная концентрация оксида серы(IV) составила 0,6 моль/л, а равновесная концентрация кислорода и оксида серы(VI) – 0,3 моль/л и 0,4 моль/л соответственно.

Определите равновесную концентрацию  $\text{SO}_2$  ( $X$ ) и исходную концентрацию  $\text{O}_2$  ( $Y$ ).

Выберите из списка номера правильных ответов.

- 1) 0,1 моль/л
- 2) 0,2 моль/л
- 3) 0,3 моль/л
- 4) 0,4 моль/л
- 5) 0,5 моль/л
- 6) 0,6 моль/л

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

# Изменения в КИМ ЕГЭ в 2023 году

## 3. Изменен порядок следования заданий № 33 и 34.

**2022 г.**

**33**

Смесь кальция и карбоната кальция, в которой массовая доля атомов кальция составляет 50%, растворили в 300 г соляной кислоты, взятой в избытке. При этом образовался раствор массой 330 г. Один из выделившихся газов был поглощён 400 г 4%-ного раствора гидроксида натрия. Вычислите массовую долю соли в образовавшемся после поглощения газа растворе.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения и обозначения искомых физических величин).

**34**

При сгорании органического вещества *A* массой 3,4 г получено 4,48 л (н.у.) углекислого газа и 1,8 г воды. Известно, что вещество *A* вступает в реакцию с раствором гидроксида лития при нагревании, в результате чего образуется предельный одноатомный спирт и соль, кислотный остаток которой содержит семь атомов углерода.

На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения и обозначения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу вещества *A*;
- 2) составьте возможную структурную формулу вещества *A*, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции вещества *A* с раствором гидроксида лития при нагревании (используйте структурные формулы органических веществ).

**2023 г.**

**33**

При сгорании органического вещества *A* массой 3,4 г получено 4,48 л (н.у.) углекислого газа и 1,8 г воды. Известно, что вещество *A* вступает в реакцию с раствором гидроксида лития при нагревании, в результате чего образуется предельный одноатомный спирт и соль, кислотный остаток которой содержит семь атомов углерода.

На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения и обозначения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу вещества *A*;
- 2) составьте возможную структурную формулу вещества *A*, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции вещества *A* с раствором гидроксида лития при нагревании (используйте структурные формулы органических веществ).

**34**

Смесь кальция и карбоната кальция, в которой массовая доля атомов кальция составляет 50%, растворили в 300 г соляной кислоты, взятой в избытке. При этом образовался раствор массой 330 г. Один из выделившихся газов был поглощён 400 г 4%-ного раствора гидроксида натрия. Вычислите массовую долю соли в образовавшемся после поглощения газа растворе.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения и обозначения искомых физических величин).

# Общие рекомендации выпускникам при подготовке к экзамену

- Объективно оцените свои знания и возможности, определите планируемый результат, составьте план подготовки;
- Последовательно изучайте основные разделы химии на уроках, постарайтесь не пропускать;
- Участвуйте в тренировочных, диагностических работах, отслеживайте динамику результатов;
- Используйте всё многообразие существующих форм заданий, с различными алгоритмами решения, в том числе в не тестовой форме;
- Для отработки решения заданий части 2 ознакомьтесь с критериями оценивания и примерным содержанием верных ответов.

## Для подготовки к экзамену по химии используйте ресурсы:

- Официальный информационный портал государственной итоговой аттестации (<http://www.gia.edu.ru/ru/>);
- Открытый банк заданий ЕГЭ <https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege#!/tab/173765699-4>
- [mcko.ru](http://mcko.ru) , в разделе «Независимая диагностика» можно записаться на диагностику в формате ЕГЭ;
- Пособия для подготовки к ЕГЭ, прошедшие экспертизу в ФГБНУ «ФИПИ».

# Рекомендации учителям по подготовке выпускников к выполнению заданий ЕГЭ

- Организация повторения учебного материала в формате систематизации и обобщения знаний;
- Развитие умения выделять главное, устанавливать причинно-следственные связи между строением и свойствами веществ различных классов;
- Более детальное изучение специфических свойств отдельных представителей различных классов веществ;
- Проведение всех видов химического эксперимента для формирования представления о реальных процессах;
- Создание условий для освоения материала практической направленности, а именно: основным принципам химических производств, использованию продуктов химического производства в быту, охране окружающей среды от химических загрязнений;
- Использование различных по форме упражнений и заданий на применение знаний в различных ситуациях;
- Обучение анализу условий задания и построению алгоритмов решения (выбору способов действий).