

**Результаты ГИА-2023 и  
планируемые изменения  
КИМ ЕГЭ 2024 года  
ПО ПРЕДМЕТУ «ХИМИЯ»**

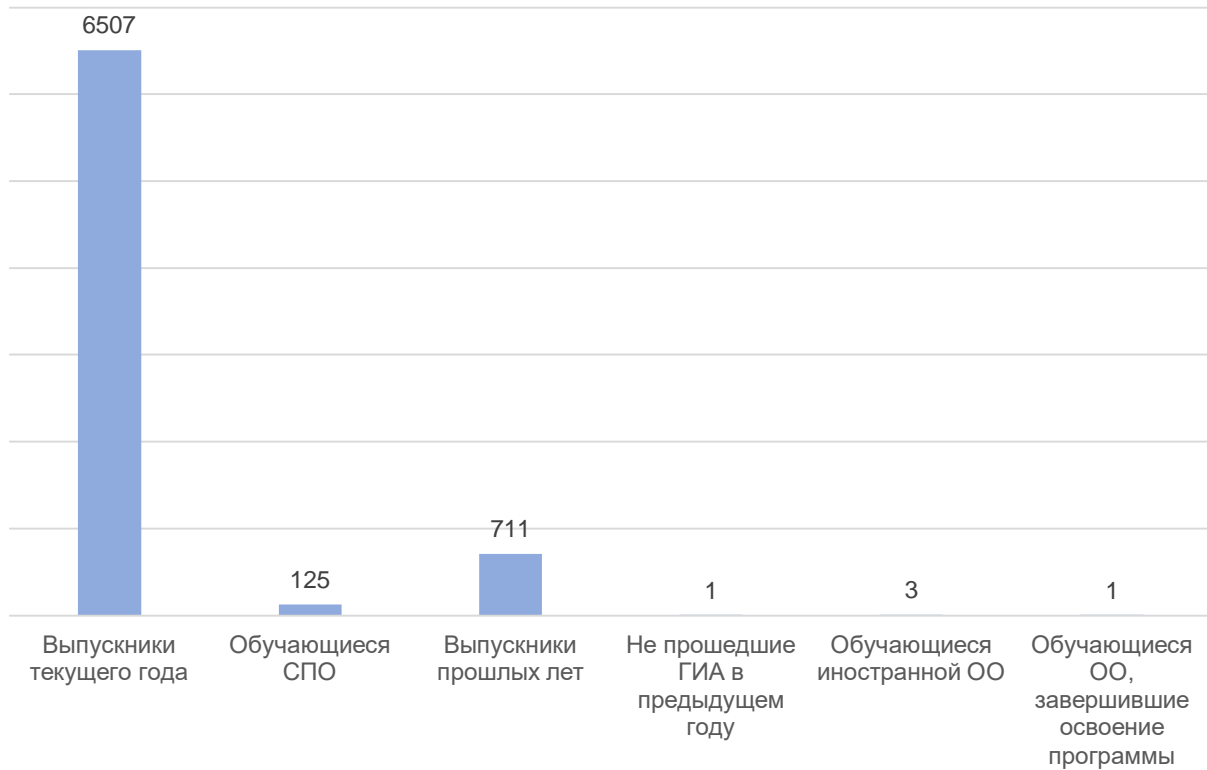


**Кубышев Сергей Сергеевич,**  
председатель РПК



# КОЛИЧЕСТВО УЧАСТНИКОВ ЕГЭ

## Количество участников ЕГЭ-2023 по категориям



Период участия	Участники основного периода	
	количество, чел.	% от общего числа
2021	8 470	10,91
2022	7 855	10,05
2023	7 348	9,47



## ДИНАМИКА РЕЗУЛЬТАТОВ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 3 ГОДА

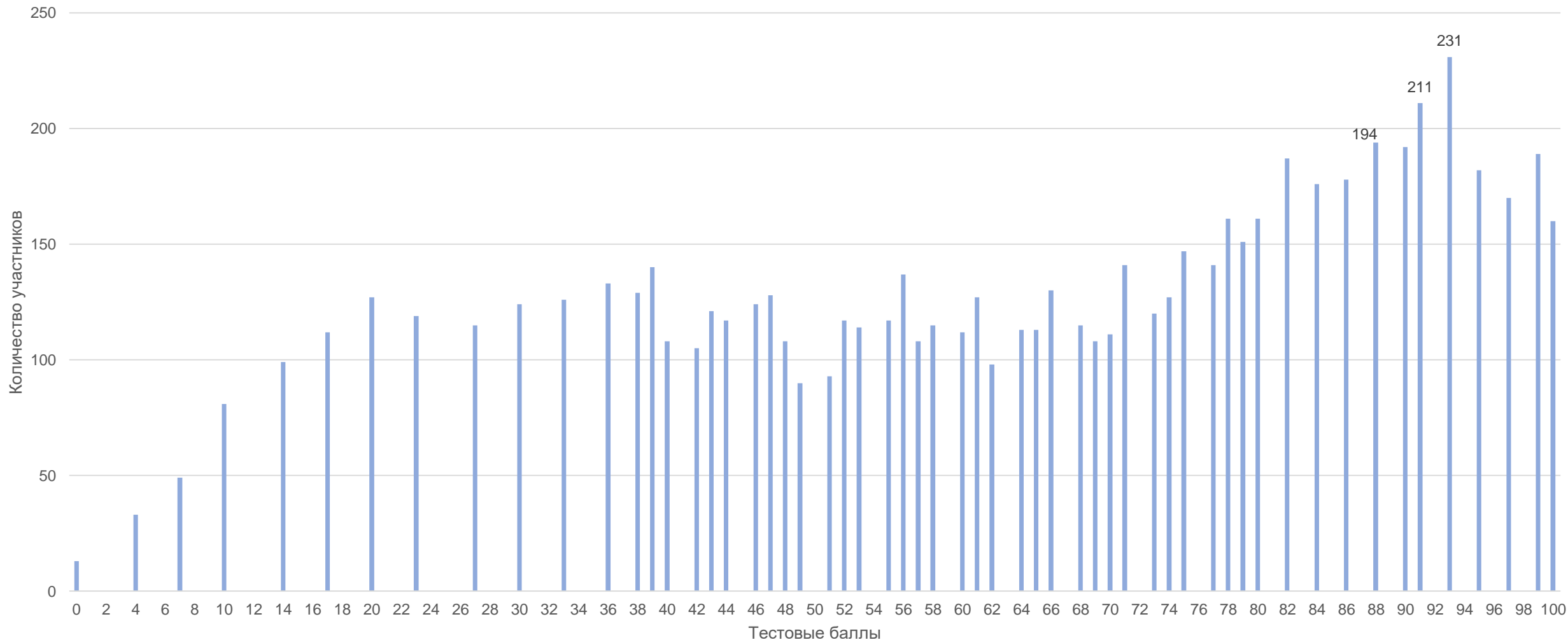
	2021 г.	2022 г.	2023 г.
<b>ниже минимального балла, %</b>	16,22	15,3	<b>13,58</b>
<b>от минимального балла до 60 баллов, %</b>	37,38	33,94	<b>30,16</b>
<b>от 61 до 80 баллов, %</b>	32,29	27,65	<b>28,09</b>
<b>от 81 до 99 баллов, %</b>	13,59	21,5	<b>25,99</b>
<b>100 баллов, чел.</b>	43	126	<b>160</b>
<b>средний тестовый балл</b>	57,19	60,02	<b>63,05</b>

По сравнению с предыдущими годами наблюдается увеличение среднего тестового балла и доли участников, получивших высокие баллы, рост числа «стобалльников».

Это свидетельствует об эффективности мероприятий в рамках пилотного проекта по подготовке к ЕГЭ.



# РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕСТОВЫХ БАЛЛОВ УЧАСТНИКОВ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ В 2023 Г.





# АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧАСТНИКОВ ЕГЭ (ЗАДАНИЯ С КРАТКИМ ОТВЕТОМ)

№ задания	ЕГЭ-2023 (%)	Уровень сложности	Темы
1	67,57	базовый	Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырёх периодов: s-, p- и d-элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбуждённое состояния атомов
2	77,87	базовый	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 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 IVA– VIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов
3	61,06	базовый	Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов
4	61,26	Базовый	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
5	69,64	базовый	Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная)



# АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧАСТНИКОВ ЕГЭ (ЗАДАНИЯ С КРАТКИМ ОТВЕТОМ)

№ задания	ЕГЭ-2023 (%)	Уровень сложности	Темы
6	67,62	повышенный	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. 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
7	50,2	повышенный	Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная). 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)
8	68,34	повышенный	Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная); 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)



# АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧАСТНИКОВ ЕГЭ (ЗАДАНИЯ С КРАТКИМ ОТВЕТОМ)

№ задания	ЕГЭ-2023 (%)	Уровень сложности	Темы
9	74,89	повышенный	Взаимосвязь неорганических веществ
10	66,88	базовый	Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная)
11	50,99	базовый	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	37,72	повышенный	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 одно атомных и многоатомных спиртов, фенола. Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров. Основные способы получения кислород содержащих органических соединений (в лаборатории)
13	38,72	базовый	Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Важнейшие способы получения аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды), белки



# АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧАСТНИКОВ ЕГЭ (ЗАДАНИЯ С КРАТКИМ ОТВЕТОМ)

№ задания	ЕГЭ-2023 (%)	Уровень сложности	Темы
14	65,94	повышенный	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола). Важнейшие способы получения углеводородов. Ионный (правило В.В. Марковникова) и радикальные механизмы реакций в органической химии
15	66,39	повышенный	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров. Важнейшие способы получения кислородсодержащих органических соединений
16	67,35	повышенный	Взаимосвязь углеводородов, кислород содержащих и азотсодержащих органических соединений
17	53,84	базовый	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии
18	46,32	базовый	Скорость реакции, её зависимость от различных факторов
19	68,31	базовый	Реакции окислительно-восстановительные
20	78	базовый	Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот)
21	75,57	базовый	Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная





# АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧАСТНИКОВ ЕГЭ (ЗАДАНИЯ С КРАТКИМ ОТВЕТОМ)

№ задания	ЕГЭ-2023 (%)	Уровень сложности	Темы
22	62,64	повышенный	Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов
23	82,49	повышенный	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
24	51,58	повышенный	Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений
25	48,17	базовый	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	64,56	базовый	Расчёты с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества в растворе»
27	67,91	базовый	Расчёты теплового эффекта (по термохимическим уравнениям)
28	51,89	базовый	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 1

## Типичные ошибки

Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырёх периодов: s-, p- и d-элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбуждённое состояния атомов

**Базовый уровень сложности, 1 балл**  
**Процент выполнения - 67,57%**

- ошибки в составлении электронных формул элементов 1-4 периодов;
- не учитывается «проскок электрона»;
- неверно рассчитывается число неспаренных электронов на внешнем энергетическом уровне;
- невнимательность при анализе текста задания.

## Рекомендации

- знать основные законы, определяющие закономерности заполнения электронных орбиталей (принцип минимума энергии, запрет Паули, правила Хунда и Клечковского);
- тренироваться в составлении электронных и электронно-графических формул атомов и одноатомных ионов элементов 1-4 периодов;
- учитывать «проскок электрона»;
- внимательно анализировать задание.

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов.

1) Al      2) Se      3) Cr      4) As      5) O

Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

1

Определите два элемента, атомы которых в основном состоянии на внешнем энергетическом уровне содержат только один неспаренный электрон. Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:



## ЗАДАНИЕ 3

Электроотрицательность. Степень окисления  
и валентность химических элементов

**Базовый уровень сложности, 1 балл**  
**Процент выполнения - 61,06%**

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов.

1) Al      2) Se      3) Cr      4) As      5) O

Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

- 3 Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в составе образованных ими анионов с общей формулой  $\text{ЭO}_x^{2-}$  могут иметь одинаковую степень окисления.  
Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

### Типичные ошибки

- неверно выбраны из списка элементы, способные образовывать анионы;
- неверно определена степень окисления атомов химических элементов в анионе.

### Рекомендации

- знать диапазон возможных валентностей и степеней окисления атомов химических элементов, различать эти понятия;
- тренироваться в определении валентностей и степеней окисления;
- внимательно анализировать задание.



## ЗАДАНИЕ 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

**Базовый уровень сложности, 1 балл**

**Процент выполнения - 61,26%**

4 Из предложенного перечня выберите два вещества немолекулярного строения, в которых присутствует ковалентная связь.

- 1) белый фосфор
- 2) водород
- 3) бромид кальция
- 4) нитрат стронция
- 5) карбид кремния

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

### Типичные ошибки

- неверно определен тип химической связи в соединениях;
- неверно определен тип кристаллической решетки;
- неверно составлена формула вещества по названию.

### Рекомендации

- знать характеристики, способ образования и свойства разных типов химической связи (ковалентной полярной и ковалентной неполярной, ионной, металлической, водородной);
- знать типы кристаллических решеток (молекулярной, атомной, ионной, металлической) и связь типа кристаллической решетки с физическими свойствами вещества;
- тренироваться в определении типов химической связи и кристаллической решетки;
- внимательно анализировать задание.



## ЗАДАНИЕ 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. Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов. Характерные химические свойства кислот. Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере гидроксо соединений алюминия и цинка). Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена

**Повышенный уровень сложности, 2 балла**

**Процент выполнения - 67,62%**

6 В одну пробирку с раствором вещества  $X$  пропустили аммиак и наблюдали образование бурого осадка. В другую пробирку с раствором сильного электролита  $Y$  также пропустили аммиак, в результате чего произошла реакция, которая не сопровождалась какими-либо видимыми признаками. Из предложенного перечня выберите вещества  $X$  и  $Y$ , которые участвовали в описанных реакциях.

- 1) сульфат лития
- 2) гидроксид натрия
- 3) иодоводородная кислота
- 4) нитрат железа(III)
- 5) хлорид алюминия

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

### Типичные ошибки

- недостаточное знание внешних признаков протекания реакции ионного обмена;
- ошибки в определении силы электролитов.

### Рекомендации

- знать основные положения теории электролитической диссоциации, классификации электролитов;
- знать признаки протекания реакции ионного обмена;
- знать качественные реакции неорганических катионов и анионов;
- знать о полном необратимом гидролизе;
- проводить учебный химический эксперимент.



## ЗАДАНИЕ 7

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

**Повышенный уровень сложности, 2 балла**

**Процент выполнения - 50,2%**

7

Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

### ВЕЩЕСТВО

- А)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$   
Б)  $\text{HCl}$   
В)  $\text{P}_2\text{O}_3$   
Г)  $\text{CuCl}_2$

### РЕАГЕНТЫ

- 1)  $\text{NH}_3$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{KMnO}_4$   
2)  $\text{Ag}$ ,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Zn}$   
3)  $\text{KI}$ ,  $\text{Zn}$ ,  $\text{NaOH}$   
4)  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{O}_2$   
5)  $\text{Al}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{CO}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

## Типичные ошибки

- неверно установлены химические свойства неорганических веществ различных классов.

## Рекомендации

- повторить классификацию неорганических веществ и характерные химические свойства веществ каждого класса;
- повторить качественные реакции неорганических ионов;
- повторить основы теории окислительно-восстановительных реакций, свойства типичных окислителей и восстановителей;
- знать специфические свойства отдельных веществ;
- знать о полном необратимом гидролизе.





## ЗАДАНИЕ 8

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

**Повышенный уровень сложности, 2 балла**

**Процент выполнения - 68,34%**

8 Установите соответствие между исходными веществами и продуктами, которые образуются при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА**

- А)  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (конц.)  
Б)  $\text{Fe}$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (разб.)  
В)  $\text{S}$  и  $\text{HNO}_3$  (конц.)  
Г)  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (разб.)

**ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ**

- 1)  $\text{FeSO}_4$  и  $\text{H}_2$   
2)  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  и  $\text{H}_2\text{O}$   
3)  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{NO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$   
4)  $\text{H}_2\text{S}$  и  $\text{NO}_2$   
5)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$   
6)  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{SO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	А	Б	В	Г

### Типичные ошибки

- неверно применяются знания о химических свойствах азотной и серной кислот различной концентрации.

### Рекомендации

- повторить химические свойства неорганических веществ, особое внимание обратить на типичные кислотно-основные свойства, реакции ионного обмена и окислительно-восстановительные реакции;
- обращать внимание на невозможность одновременного существования в продуктах кислот и оснований, окислителей и восстановителей;
- учитывать влияние среды раствора на протекание химических реакций.



## ЗАДАНИЕ 11

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

**Базовый уровень сложности, 1 балл**  
**Процент выполнения - 50,99%**

**11** Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются гомологами.

- 1) пропанол-2
- 2) глицерин
- 3) пропандиол-1,2
- 4) фенол
- 5) этиленгликоль

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

### Типичные ошибки

- неверно определены гомологи среди органических веществ, заданных тривиальным или систематическим названием.

### Рекомендации

- знать основы систематической номенклатуры органических веществ по IUPAC;
- знать тривиальные названия наиболее часто встречающихся органических веществ;
- знать основные классы органических веществ, общую формулу гомологического ряда, особенности строения, типы связей, тип гибридизации атома углерода;
- различать изомеры различных типов и гомологи.





## ЗАДАНИЕ 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 одно атомных и многоатомных спиртов, фенола. Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров. Основные способы получения кислород содержащих органических соединений (в лаборатории)

**Повышенный уровень сложности, 1 балл**  
**Процент выполнения - 37,72%**

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

- 1) щелочной гидролиз 1,1,1-трибромпропана
- 2) кислотный гидролиз этилпропионата
- 3) окисление бутина-1 перманганатом калия в кислой среде
- 4) взаимодействие пропионата натрия с серной кислотой
- 5) окисление бутена-1 перманганатом калия в кислой среде

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_

### Типичные ошибки

- неверно указаны способы получения пропионовой кислоты.

### Рекомендации

- повторить основные химические свойства различных классов углеводородов и кислородсодержащих органических веществ;
- повторить способы получения различных классов углеводородов и кислородсодержащих органических веществ в лаборатории и промышленности;
- учитывать влияние условий протеканий реакции на получение того или иного преимущественно образующегося продукта;
- быть внимательным, так как число верных ответов заранее неизвестно.



## ЗАДАНИЕ 13

Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Важнейшие способы получения аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды), белки

**Базовый уровень сложности, 1 балл**

**Процент выполнения - 38,72%**

**13** Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует глюкоза, но не реагирует сахароза.

- 1)  $H_2$
- 2)  $Ag_2O (NH_3)$
- 3)  $O_2$
- 4)  $Cu(OH)_2$
- 5)  $K_2CO_3$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: 

--	--

### Типичные ошибки

- неверно установлены химические свойства углеводов;
- невнимательно проанализировано условие.

### Рекомендации

- повторить основные химические свойства и способы получения азотсодержащих органических веществ и биологически важных веществ (жиров, углеводов, аминокислот и белков);
- анализировать текст задания.



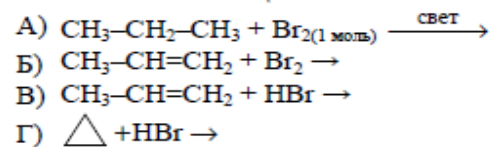
## ЗАДАНИЕ 14

Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола). Важнейшие способы получения углеводородов. Ионный (правило В.В. Марковникова) и радикальные механизмы реакций в органической химии

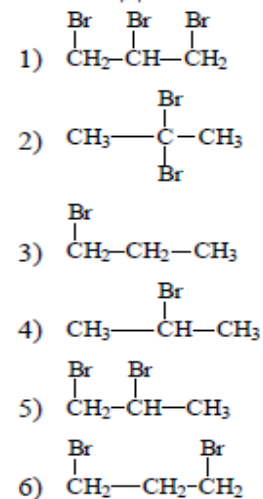
### Повышенный уровень сложности, 2 балла Процент выполнения - 65,94%

- 14 Установите соответствие между схемой реакции и преимущественно образующимся продуктом этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

#### СХЕМА РЕАКЦИИ



#### ПРОДУКТ РЕАКЦИИ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

### Типичные ошибки

- неверно определены преимущественно образующиеся продукты в реакциях с участием углеводородов.

### Рекомендации

- повторить основные химические свойства различных классов углеводородов;
- повторить способы получения различных углеводородов в лаборатории и промышленности;
- учитывать влияние условий протекания реакции на получение того или иного преимущественно образующегося продукта.



## ЗАДАНИЕ 15

Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров. Важнейшие способы получения кислородсодержащих органических соединений

**Повышенный уровень сложности, 2 балла**  
**Процент выполнения - 66,39%**

- 15 Установите соответствие между схемой реакции и углеродсодержащим веществом, которое является продуктом реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ	ПРОДУКТ РЕАКЦИИ
А) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa} \xrightarrow{\text{HCl}}$	1) углекислый газ
Б) муравьиная кислота $\xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{H}^+}$	2) фенол
В) метанол $\xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, t^\circ}$	3) бензол
Г) $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa} \xrightarrow{\text{HCl}}$	4) диметиловый эфир
	5) бензойная кислота
	6) муравьиная кислота

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

### Типичные ошибки

- неверно определены преимущественно образующиеся продукты в реакциях с участием спиртов, фенолов, кислот и их солей.

### Рекомендации

- повторить основные химические свойства различных классов кислородсодержащих органических веществ;
- повторить способы получения различных классов кислородсодержащих органических веществ в лаборатории и промышленности;
- учитывать влияние условий протеканий реакции на получение того или иного преимущественно образующегося продукта.



## ЗАДАНИЕ 17

### Типичные ошибки

Классификация химических реакций в неорганической и органической химии

**Базовый уровень сложности, 1 балл**  
**Процент выполнения - 53,84%**

- неверно проведена классификация заданной реакции по нескольким признакам;
- приведены не все верные ответы или приведены лишние.

### Рекомендации

**17** Из предложенного перечня выберите все типы реакций, к которым можно отнести взаимодействие оксида бария с водой.

- 1) окислительно-восстановительная реакция
- 2) экзотермическая реакция
- 3) реакция соединения
- 4) реакция обмена
- 5) гетерогенная реакция

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- знать классификацию реакций в органической и неорганической химии по числу и составу участвующих веществ, по тепловому эффекту, наличию катализатора, по изменению степени окисления, по фазовому составу, по обратимости;
- внимательно анализировать текст задания, так как число верных ответов заранее неизвестно.



## ЗАДАНИЕ 18

Скорость реакции, её зависимость от различных факторов

Базовый уровень сложности, 1 балл  
Процент выполнения - 46,32%

18 Из предложенного перечня выберите все реакции, которые при тех же условиях протекают с большей скоростью, чем взаимодействие натрия с этанолом.

- 1) взаимодействие натрия с бутанолом-1
- 2) взаимодействие калия с этанолом
- 3) взаимодействие натрия с водой
- 4) взаимодействие натрия с пропанолом-2
- 5) взаимодействие кальция с пропанолом-1

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_

### Типичные ошибки

- не учтено влияние природы веществ (на примере взаимодействия активных металлов со спиртами) на скорость протекания реакции.

### Рекомендации

- знать основные факторы, влияющие на скорость протекания реакции - влияние природы веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры, давления (для газов), площади границы раздела фаз для гетерогенных реакций, наличия катализатора;
- повторить закономерности изменения свойств в рядах сходных органических и неорганических веществ.



## ЗАДАНИЕ 20

Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот)

**Базовый уровень сложности, 1 балл**  
**Процент выполнения - 78%**

- 20 Установите соответствие между солью и продуктами электролиза водного раствора этой соли, которые выделяются на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СОЛЬ	ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА
А) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$	1) металл и кислород
Б) $\text{Na}_2\text{SO}_4$	2) водород и кислород
В) $\text{CuBr}_2$	3) водород, металл и кислород
	4) металл и галоген

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

### Типичные ошибки

- ошибочно указаны продукты электролиза водных растворов электролитов.

### Рекомендации

- повторить закономерности протекания катодного и анодного процессов при электролизе расплавов и водных растворов электролитов;
- повторить области промышленного применения электролиза.





## ЗАДАНИЕ 21

Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная

**Базовый уровень сложности, 1 балл**

**Процент выполнения - 75,57%**

**21** Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов.

- 1)  $\text{Na}_2\text{S}$
- 2)  $\text{KNO}_3$
- 3)  $\text{HI}$
- 4)  $\text{FeBr}_3$

Запишите номера веществ в порядке возрастания значения pH их водных растворов, учитывая, что концентрация веществ во всех растворах (моль/л) одинаковая.

Ответ:  →  →  →

### Типичные ошибки

- неверно определен характер среды водного раствора электролита;
- приведена обратная последовательность ответов.

### Рекомендации

- знать основные положения теории электролитической диссоциации, различать неэлектролиты, сильные и слабые электролиты;
- знать закономерности протекания гидролиза солей, определять среду водного раствора электролита;
- иметь представление о pH водных растворов;
- внимательно анализировать задание.



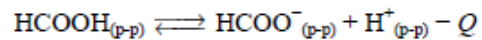


## ЗАДАНИЕ 22

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

**Повышенный уровень сложности, 2 балла**  
**Процент выполнения - 62,64%**

- 22 Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему



и смещением химического равновесия в результате этого воздействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

### ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ

- А) добавление твёрдого гидроксида калия
- Б) повышение давления
- В) добавление соляной кислоты
- Г) добавление твёрдого формиата калия

### ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ

- 1) смещается в сторону прямой реакции
- 2) смещается в сторону обратной реакции
- 3) практически не смещается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

## Типичные ошибки

- неверно определен характер влияния внешних факторов на смещение химического равновесия реакции диссоциации.

## Рекомендации

- знать и уметь использовать правило Ле Шателье. Повторить влияние изменения концентрации участвующих веществ, температуры, давления на смещение химического равновесия;
- различать случаи добавления в систему растворимого и нерастворимого веществ;
- знать о влиянии одноименного иона на электролитическую диссоциацию слабого электролита, анализировать возможные побочные реакции.



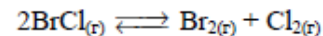
## ЗАДАНИЕ 23

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

**Повышенный уровень сложности, 2 балла**  
**Процент выполнения - 82,49%**

23

В реактор постоянного объёма поместили хлорид брома(I). В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие, при котором концентрации хлорида брома(I) и брома составили 0,9 моль/л и 0,6 моль/л соответственно. Определите равновесную концентрацию хлора (X) и исходную концентрацию хлорида брома(I) (Y).

Выберите из списка номера правильных ответов:

- 1) 0,4 моль/л
- 2) 0,6 моль/л
- 3) 0,8 моль/л
- 4) 1,0 моль/л
- 5) 2,1 моль/л
- 6) 2,2 моль/л

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

### Типичные ошибки

- допущены ошибки в расчетах при определении начальных или равновесных концентраций веществ;
- не учтены стехиометрические коэффициенты;
- ответы приведены не в указанном порядке.

### Рекомендации

- тренироваться в решении расчетных задач на определение начальных или равновесных концентраций веществ - участников химического равновесия.



## ЗАДАНИЕ 24

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

**Повышенный уровень сложности, 2 балла**  
**Процент выполнения - 51,58%**

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

ВЕЩЕСТВА	РЕАКТИВ
А) пропаналь и муравьиная кислота	1) $\text{CH}_3\text{COOK}$
Б) муравьиная кислота и пропановая кислота	2) $\text{KHCO}_3$
В) пропанол-2 и пропаналь	3) $\text{FeCl}_3$
Г) фенол (р-р) и гексан	4) $\text{NaOH}$
	5) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	А	Б	В	Г

### Типичные ошибки

- неверно определены реагенты для осуществления качественных реакций для распознавания органических веществ;
- не учитываются специфические свойства веществ (муравьиная кислота, фенол).

### Рекомендации

- повторить качественные реакции неорганических ионов и органических веществ;
- знать внешние признаки протекания качественных реакций (цвета осадков, изменение окраски, запах газа и т.д.);
- проводить учебный химический эксперимент.



## ЗАДАНИЕ 25

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

**Базовый уровень сложности, 1 балл**

**Процент выполнения - 48,17%**

- 25 Установите соответствие между названием полимера и его формулой: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ПОЛИМЕРА	ФОРМУЛА ПОЛИМЕРА
А) полипропилен	1) $(-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-)_n$
Б) хлоропреновый каучук	2) $(-\text{CH}_2-\text{CH}_2-)_n$
В) поливинилхлорид	3) $(-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{Cl})-)_n$
	4) $(-\text{CH}_2-\text{CCl}=\text{CH}-\text{CH}_2-)_n$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	А	Б	В

### Типичные ошибки

- неверно соотнесены название полимера и структурная формула элементарного звена.

### Рекомендации

- повторить основы химии высокомолекулярных веществ, процессы полимеризации и поликонденсации, классификацию полимеров, структурные формулы элементарных звеньев;
- повторить материал по технике работы в лаборатории;
- повторить материал об основных процессах химической промышленности;
- повторить материал о способах получения и основных областях применения важнейших органических и неорганических веществ.



## ЗАДАНИЕ 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

**Базовый уровень сложности, 1 балл**

**Процент выполнения - 51,89%**

- 28 При прокаливании избытка речного песка с 96 г магния было получено 50,4 г кремния. Вычислите выход кремния в процентах от теоретически возможного. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ %.

### Типичные ошибки

- неверно проведены расчеты выхода продукта реакции;
- не учтены стехиометрические коэффициенты;
- ответ представлен не в требуемой форме.

### Рекомендации

- тренироваться решать задачи различных типов (на определение выхода продукта реакции, на «избыток-недостаток», на нахождение массовых долей в растворе или массовых долей примеси в техническом образце и т.д.);
- внимательно читать вопрос задачи.



# АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧАСТНИКОВ ЕГЭ (ЗАДАНИЕ С РАЗВЕРНУТЫМ ОТВЕТОМ)

№ задания	ЕГЭ-2023 (%)	Уровень сложности	Темы
29	55,76	высокий	Окислитель и восстановитель. Реакции окислительно-восстановительные
30	64,75	высокий	Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена
31	49,81	высокий	Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ
32	50,17	высокий	Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений
33	50,75	высокий	Установление молекулярной и структурной формул вещества
34	21,71	высокий	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 растворённого вещества. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси



## ЗАДАНИЕ 29

Окислитель и восстановитель.

Реакции окислительно-восстановительные

**Высокий уровень сложности**

**Максимальная оценка - 2 балла**

**Процент выполнения - 55,76%**

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: серная кислота, гидроксид хрома(III), сульфид меди(II), фосфин, гидроксид магния, сульфат лития. Допустимо использование водных растворов веществ.

29

Из предложенного перечня выберите вещества, окислительно-восстановительная реакция между которыми приводит к образованию бесцветного раствора кислоты. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.





## ЗАДАНИЕ 29

### Типичные ошибки

- используются вещества не из предложенного списка веществ;
- записанное уравнение не соответствует заданию по признакам протекания или природе реагирующих веществ;
- ошибочно определены вещества - окислитель и восстановитель;
- ошибочно определены формулы продуктов реакции (предложенные продукты не могут образоваться, или реагируют друг с другом или реагентами, неверно учтено влияние среды раствора на протекание окислительно-восстановительных реакций);
- неправильно расставлены коэффициенты в уравнении реакции;
- неправильно составлен электронный баланс; некорректно указаны степени окисления, процессы переноса электронов, неправильно указаны окислитель и восстановитель.

### Рекомендации

- при повторении свойств неорганических веществ особое внимание уделять характерным степеням окисления, окислительно-восстановительной способности, закономерностям протекания окислительно-восстановительных реакций в разных средах; признакам протекания реакций; физическим свойствам веществ;
- аккуратно анализировать текст задания;
- актуализировать знание алгоритма расстановки коэффициентов методом электронного баланса;





## ЗАДАНИЕ 30

Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах.  
Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена

**Высокий уровень сложности**  
**Максимальная оценка - 2 балла**  
**Процент выполнения - 64,75%**

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: серная кислота, гидроксид хрома(III), сульфид меди(II), фосфин, гидроксид магния, сульфат лития. Допустимо использование водных растворов веществ.

**30**

Из предложенного перечня выберите два вещества, реакция ионного обмена между которыми сопровождается растворением белого осадка. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения этой реакции.



## ЗАДАНИЕ 30

### Типичные ошибки

- используются вещества не из предложенного списка веществ;
- записанное уравнение не соответствует заданию по признакам протекания или природе реагирующих веществ;
- выбраны вещества, протекание реакции ионного обмена между которыми невозможно;
- неправильно расставлены коэффициенты в уравнении реакции;
- при записи ионных уравнений реакции неверно записываются формулы сильных и слабых электролитов, некорректно указаны заряды ионов;
- в записи сокращенного ионного уравнения присутствуют дробные или кратные коэффициенты.

### Рекомендации

- повторить основные понятия тем «Электролитическая диссоциация», «Реакции ионного обмена», «Гидролиз»;
- знать основные признаки протекания реакций ионного обмена;
- выучить признаки качественных реакций неорганических ионов;
- знать цвета осадков, характеристики газов и т.д.;
- актуализировать знание алгоритма составления ионных уравнений реакции;



## ЗАДАНИЕ 31

Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ

**Высокий уровень сложности**  
**Максимальная оценка - 4 балла**  
**Процент выполнения - 49,81%**

**31**

Хлорид кремния(IV) добавили в воду. Выделившийся при этом осадок отделили, а в оставшийся раствор внесли фосфид цинка. Образовавшийся при этом газ пропустили через раствор, содержащий дихромат натрия и серную кислоту. Полученную при этом соль хрома выделили, растворили в воде и к этому раствору добавили раствор карбоната калия. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.



## ЗАДАНИЕ 31

### Типичные ошибки

- неправильно расставлены коэффициенты в уравнениях реакций;
- неправильно определены вещества по описанию физических свойств;
- неправильно определены формулы реагентов и продуктов реакции;
- продукты реакции не соответствуют среде протекания реакции или реагируют между собой.

### Рекомендации

- повторить физические и химические свойства неорганических веществ;
- на материале химии каждого элемента повторить основные закономерности протекания окислительно-восстановительных реакций, реакций ионного обмена, качественных реакций на неорганические ионы, реакций комплексообразования, электролиза, совместного гидролиза;
- практиковаться в составлении цепочек превращений, иллюстрирующих генетические взаимосвязи между неорганическими веществами;



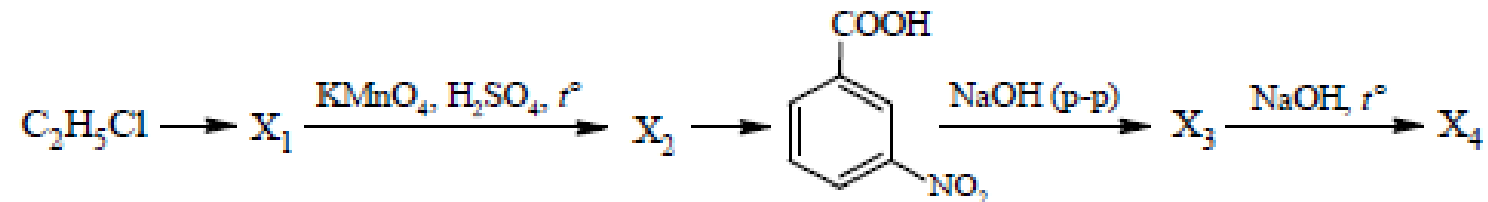
## ЗАДАНИЕ 32

Реакции, подтверждающие взаимосвязь  
органических соединений

**Высокий уровень сложности**  
**Максимальная оценка - 5 баллов**  
**Процент выполнения - 50,17%**

32

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



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



## ЗАДАНИЕ 32

### Типичные ошибки

- неправильно определены формулы реагентов и продуктов реакции;
- продукт реакции не соответствует указанному в задании условию протекания реакции;
- нарушена генетическая взаимосвязь органических веществ;
- не используются или неверно записываются структурные формулы органических веществ;
- неправильно указаны коэффициенты в уравнениях химических реакции, нарушен материальный баланс, приведены схемы, а не уравнения реакций.

### Рекомендации

- повторить свойства органических веществ;
- особое внимание обратить на способы получения веществ в промышленности и в лаборатории, на именные и качественные реакции;
- повторить условия протекания реакций (катализатор, давление, температура), их влияние на преимущественное образование того или иного продукта;
- записывать структурные формулы органических веществ общепринятыми способами;



## ЗАДАНИЕ 33

Установление молекулярной и структурной  
формул вещества

**Высокий уровень сложности**  
**Максимальная оценка - 3 балла**  
**Процент выполнения - 50,75%**

33

Органическое вещество, массовая доля углерода в котором равна 40,68%, а кислорода – 54,24% (остальное – водород), при нагревании реагирует с водным раствором гидроксида натрия, образуя метанол и соль органической кислоты.

На основании данных условия задания:

- 1) проведите необходимые вычисления и установите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 2) составьте структурную формулу исходного вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции исходного вещества с водным раствором гидроксида натрия (используйте структурные формулы органических веществ).



## ЗАДАНИЕ 33

### Типичные ошибки

- математические ошибки при выводе молекулярной формулы;
- формула выведена не на основании расчетов, нет расчета содержания атомов кислорода;
- приведена простейшая, а не истинная молекулярная формула;
- ошибочно определена структурная формула органического вещества;
- приведенная структурная формула не удовлетворяет условию задания по химическим свойствам заданного вещества;
- приведены формулы не указанного в задании вещества;
- неверно записано уравнение химической реакции.

### Рекомендации

- выучить основные алгоритмы определения молекулярной формулы органических веществ: по массовым долям элементов, по продуктам сгорания, по реакционной способности, по относительной плотности газов, по общей формуле гомологического ряда;
- знать общие формулы гомологических рядов;
- повторить основные виды изомерии;
- повторить свойства и способы получения органических веществ разных классов;
- научиться соотносить данные о химических свойствах органических веществ с их строением;
- внимательно анализировать текст задания





## 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 растворённого вещества. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси

**Высокий уровень сложности**  
**Максимальная оценка - 4 балла**  
**Процент выполнения - 21,71%**

34

Бромид фосфора(V) смешали в растворе гидроксида натрия в массовом соотношении 1 : 10. При этом оба вещества прореагировали полностью. К полученному раствору добавили раствор нитрата серебра. В результате образовалось 680 г раствора с массовой долей единственного растворённого вещества 10%. Вычислите массовую долю нитрата серебра в добавленном растворе.

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



## ЗАДАНИЕ 34

### Типичные ошибки

- неверно составлены уравнения протекающих химических реакций;
- неверно проанализировано условие - не учтено, что реакции могут протекать не до конца, а химические вещества могут быть взяты в избытке; неверно интерпретированы данные о массовых или мольных соотношениях реагирующих веществ;
- неверно проведены первоначальные вычисления количеств вещества;
- неверно составлены или решены уравнения (системы уравнений);
- неверно найдена масса раствора.

### Рекомендации

- уделить особое внимание анализу текста задания, поиску реперных слов, записи уравнений всех реакций;
- вести расчеты состава системы после каждого химического превращения с учетом «избытка-недостатка»;
- составлять систему уравнений наиболее простым способом;
- внимательно проводить расчет искомой массы раствора;



# ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

## Учителям

- На основе анализа результатов ЕГЭ-2023 выстроить индивидуальные образовательные траектории для будущих 11-классников.
- Организовать изучение материала с опорой на химический эксперимент.
- Использовать в организации учебной деятельности открытый банк заданий КИМ и методические материалы, представленные на сайте ФГБНУ «ФИПИ», ресурсы, предоставляемые ГАОУ ДПО МЦКО: независимые диагностики в формате ЕГЭ (при необходимости).

## Обучающимся

- Провести обобщающее повторение свойств неорганических и органических веществ, изучение теоретических основ химии.
- Тренироваться в решении расчётных задач разных типов.
- Использовать ресурсы, предоставляемые ГАОУ ДПО МЦКО: независимые диагностики в формате ЕГЭ.



# ИЗМЕНЕНИЯ В КИМ-2024

Изменения в КИМ по химии в 2024 году **не планируются.**

Изменения структуры работы отсутствуют.

Изменён уровень сложности заданий 20 и 28: в 2024 г. указанные задания будут представлены на повышенном уровне сложности.

**18** Из предложенного перечня выберите все реакции, которые при тех же условиях протекают с большей скоростью, чем взаимодействие натрия с этанолом.

- 1) взаимодействие натрия с бутанолом-1
- 2) взаимодействие калия с этанолом
- 3) взаимодействие натрия с водой
- 4) взаимодействие натрия с пропанолом-2
- 5) взаимодействие кальция с пропанолом-1

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**29** Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми окислительно-восстановительная реакция протекает с изменением цвета раствора. Выделение осадка или газа в ходе этой реакции не наблюдается. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс (запишите уравнения процессов окисления и восстановления), укажите окислитель и восстановитель.



# НОВЫЕ ФОРМУЛИРОВКИ

17	Химическая реакция. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. <b>Закон сохранения массы веществ.</b>
19 29	Окислительно-восстановительные реакции. <b>Поведение веществ в средах с разным значением pH. Методы электронного баланса.</b>
25	Химия в повседневной жизни. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии <b>Химия и здоровье. Химия в медицине. Химия и сельское хозяйство. Химия в промышленности.</b> Химия и энергетика: природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование. Состав нефти и её переработка (природные источники углеводородов). Химия и экология. <b>Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Охрана гидросферы, почвы, атмосферы, флоры и фауны от химического загрязнения. Проблема отходов и побочных продуктов. Альтернативные источники энергии.</b> Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты). Чёрная и цветная металлургия. <b>Стекло и силикатная промышленность. Промышленная органическая химия.</b> Сырьё для органической промышленности. Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации. Классификация волокон.
26	Расчеты массовой доли и <b>молярной концентрации</b> вещества в растворе.
28	Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, <b>если одно из веществ дано в избытке</b> (имеет примеси); расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.
33	Нахождение молекулярной формулы органического вещества <b>по его плотности</b> и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания; установление структурной формулы органического вещества на основе его химических свойств или способов получения.
34	Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворённого вещества, <b>молярная концентрация. Насыщенные и ненасыщенные растворы, растворимость. Кристаллогидраты.</b> 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 растворённого вещества.



# МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ



## ПАМЯТКИ

по каждой теме учебного предмета с указанием на конкретные задания КИМ;  
понятное изложение необходимых теоретических знаний;  
подробный **алгоритм выполнения заданий**;  
практические задания для тренировки.



## ДИАГНОСТИКИ в формате ЕГЭ

## ВИДЕОРАЗБОР КИМ

разбор **каждого задания**:  
как правильно прочесть условия заданий;  
как правильно выполнить каждое задание;  
по каким конкретным критериям оцениваются задания развернутой части.

онлайн и очно;  
КИМ по актуальным спецификациям;  
получение результатов в электронном виде.



## Навигатор самостоятельной подготовки к ЕГЭ на сайте ФИПИ

**БЛАГОДАРИМ ЗА ВНИМАНИЕ!**

