

Результаты ГИА-2023 и планируемые изменения КИМ ЕГЭ 2024 года по предмету «ХИМИЯ»

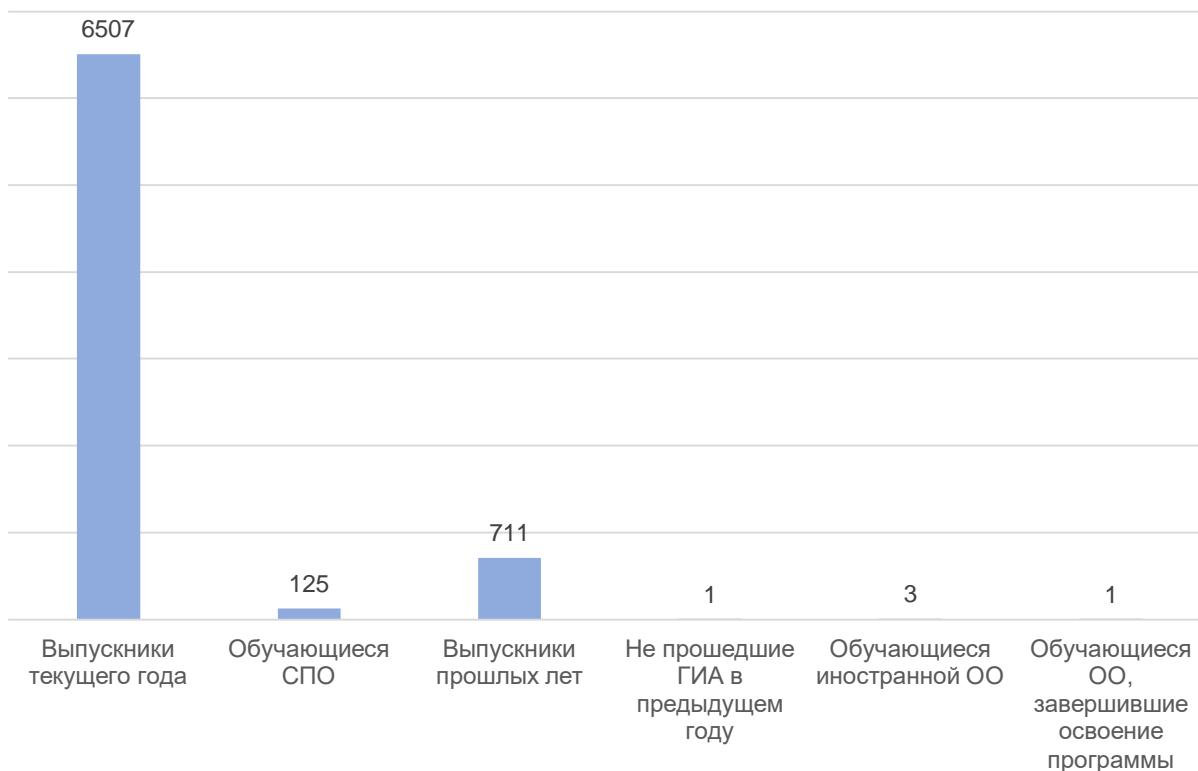


Кубышев Сергей Сергеевич,
председатель РПК



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



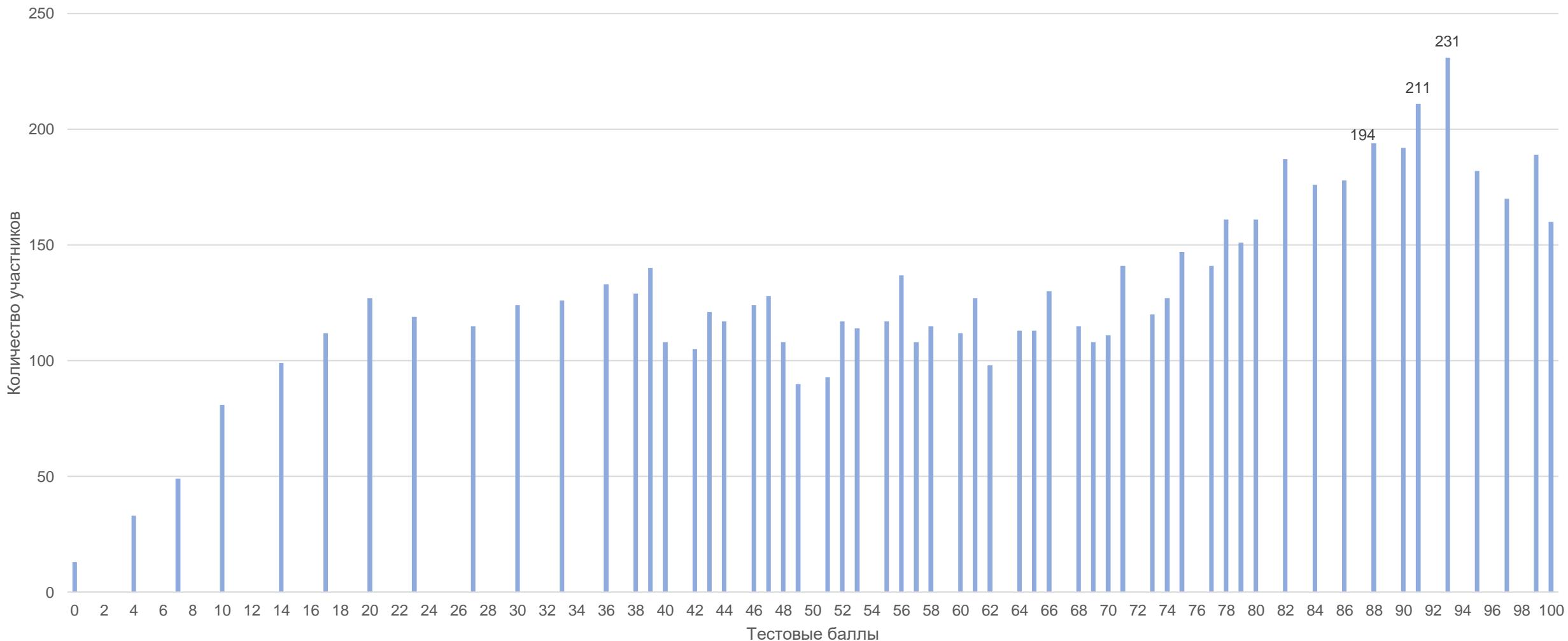
ДИНАМИКА РЕЗУЛЬТАТОВ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 3 ГОДА

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

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 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 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 (тривидальная 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 (тривидальная 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 (триивальная 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, алkenов, 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, алkenов, 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

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

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

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:

Типичные ошибки

- 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.



ЗАДАНИЕ 3

Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов

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

Типичные ошибки

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

Рекомендации

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 EO_x^{2-} могут иметь одинаковую степень окисления.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

- 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 гидроксоединений 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.

X	Y

Ответ:

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 (тривидальная 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 гидроксоединений 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) Fe_2O_3
Б) HCl
В) P_2O_5
Г) CuCl_2

РЕАГЕНТЫ

- 1) NH_3 , MgO , KMnO_4
2) Ag , $\text{Mg}(\text{OH})_2$, Zn
3) KI , Zn , NaOH
4) H_2O , NaOH , O_2
5) Al , H_2SO_4 , CO

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	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 (тривидальная 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 гидроксоединений 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) Fe_3O_4 и H_2SO_4 (конц.)
Б) Fe и H_2SO_4 (разб.)
В) S и HNO_3 (конц.)
Г) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ и H_2SO_4 (разб.)

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- 1) FeSO_4 и H_2
2) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ и H_2O
3) H_2S , NO_2 и H_2O
4) H_2S и NO_2
5) H_2SO_4 , NO_2 и H_2O
6) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, SO_2 и H_2O

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	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, алkenов, 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 (моносахарины, дисахарины, полисахарины), 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

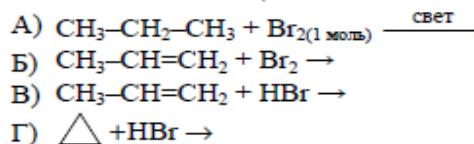
Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алkenов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола). Важнейшие способы получения углеводородов. Ионный (правило В.В. Марковникова) и радикальные механизмы реакций в органической химии

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

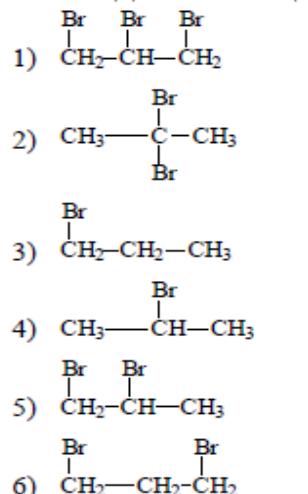
14

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:

A	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

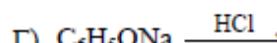
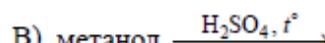
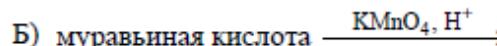
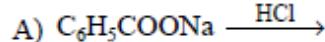
Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров. Важнейшие способы получения кислородсодержащих органических соединений

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

- 1) углекислый газ
- 2) фенол
- 3) бензол
- 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

Классификация химических реакций в неорганической и органической химии

Базовый уровень сложности, 1 балл

Процент выполнения - 53,84%

Типичные ошибки

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

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: _____.

Рекомендации

- 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%

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.

18

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

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

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.



ЗАДАНИЕ 20

Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот)

Базовый уровень сложности, 1 балл

Процент выполнения - 78%

Типичные ошибки

- ошибочно указаны продукты электролиза водных растворов электролитов.

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

А) $Zn(NO_3)_2$
Б) Na_2SO_4
В) $CuBr_2$

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

1) металл и кислород
2) водород и кислород
3) водород, металл и кислород
4) металл и галоген

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В

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) Na_2S
- 2) KNO_3
- 3) H_2
- 4) 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%

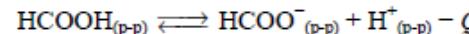
Типичные ошибки

- 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.

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.

А	Б	В	Г



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 реагентом, с помощью которого можно различить эти вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА

- А) пропаналь и муравьиная кислота
Б) муравьиная кислота и пропановая кислота
В) пропанол-2 и пропаналь
Г) фенол (р-р) и гексан

РЕАКТИВ

- 1) CH_3COOK
2) KHCO_3
3) FeCl_3
4) NaOH
5) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	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

- А) полипропилен
Б) хлоропреновый каучук
В) поливинилхлорид

ФОРМУЛА ПОЛИМЕРА

- 1) $(-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-)_n$
2) $(-\text{CH}_2-\text{CH}_2)_n$
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;



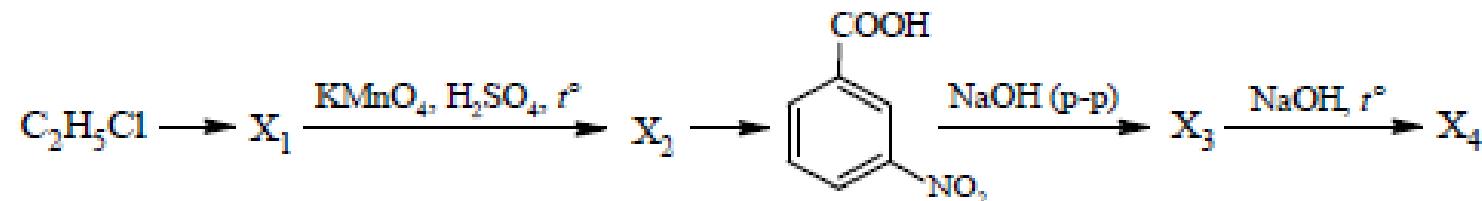
ЗАДАНИЕ 32

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 массовымолям 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 раствором 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. Закон сохранения массы веществ.
19 29	Окислительно-восстановительные реакции. Поведение веществ в средах с разным значением рН. Методы электронного баланса.
25	Химия в повседневной жизни. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Химия и здоровье. Химия в медицине. Химия и сельское хозяйство. Химия в промышленности. Химия и энергетика: природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование. Состав нефти и её переработка (природные источники углеводородов). Химия и экология. 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. Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты). Чёрная и цветная металлургия. Стекло и силикатная промышленность. Промышленная органическая химия. 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 молярной концентрации вещества в растворе.
28	Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.
33	Нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности 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, молярная концентрация. Насыщенные и ненасыщенные растворы, растворимость. Кристаллогидраты. 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!

