

Анализ результатов ЕГЭ – 2023

Актуальные вопросы подготовки к ГИА по химии 2024 года

Егорова Наталья Станиславовна

Старший эксперт предметной комиссии ЕГЭ
по химии Томской области

учитель химии МАОУ СОШ№4 им.И.С.Черных

г. Томска

г. Томск

Д.Ю. Добротин, Е.Н. Зеня, М.Г. Снастина

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
для учителей, подготовленные
на основе анализа типичных ошибок
участников ЕГЭ 2023 года

по **ХИМИИ**

Москва, 2023

**Центр мониторинга и оценки качества образования Томского
областного института повышения квалификации и переподготовки
работников образования**

**АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ
АТТЕСТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ 2022 ГОДА
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ТОМСКОЙ
ОБЛАСТИ В ФОРМЕ ЕДИНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
ЭКЗАМЕНА**

**Информационно-аналитический отчет
и методические рекомендации**

Количество участников ЕГЭ по химии в основной период

Россия

2022 год – около 95000

2023 год - около 74000

Томск

2021 г.		2022 г.		2023 г.	
чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
694	13,52	607	10,66	515	9,48

В течение трех лет, начиная с 2021 г., в Томской области наблюдается плавное уменьшение количества участников ЕГЭ по химии. Нужно отметить, что отмеченная отрицательная динамика не связана с демографической ситуацией в области. Можно предположить, что снижение числа учащихся, выбравших химию, как предмет для сдачи ЕГЭ, связан со спецификой самого предмета, а также сложностью контролирующих материалов.

Россия

Средний тестовый балл ЕГЭ 2023 г. – 56,23.

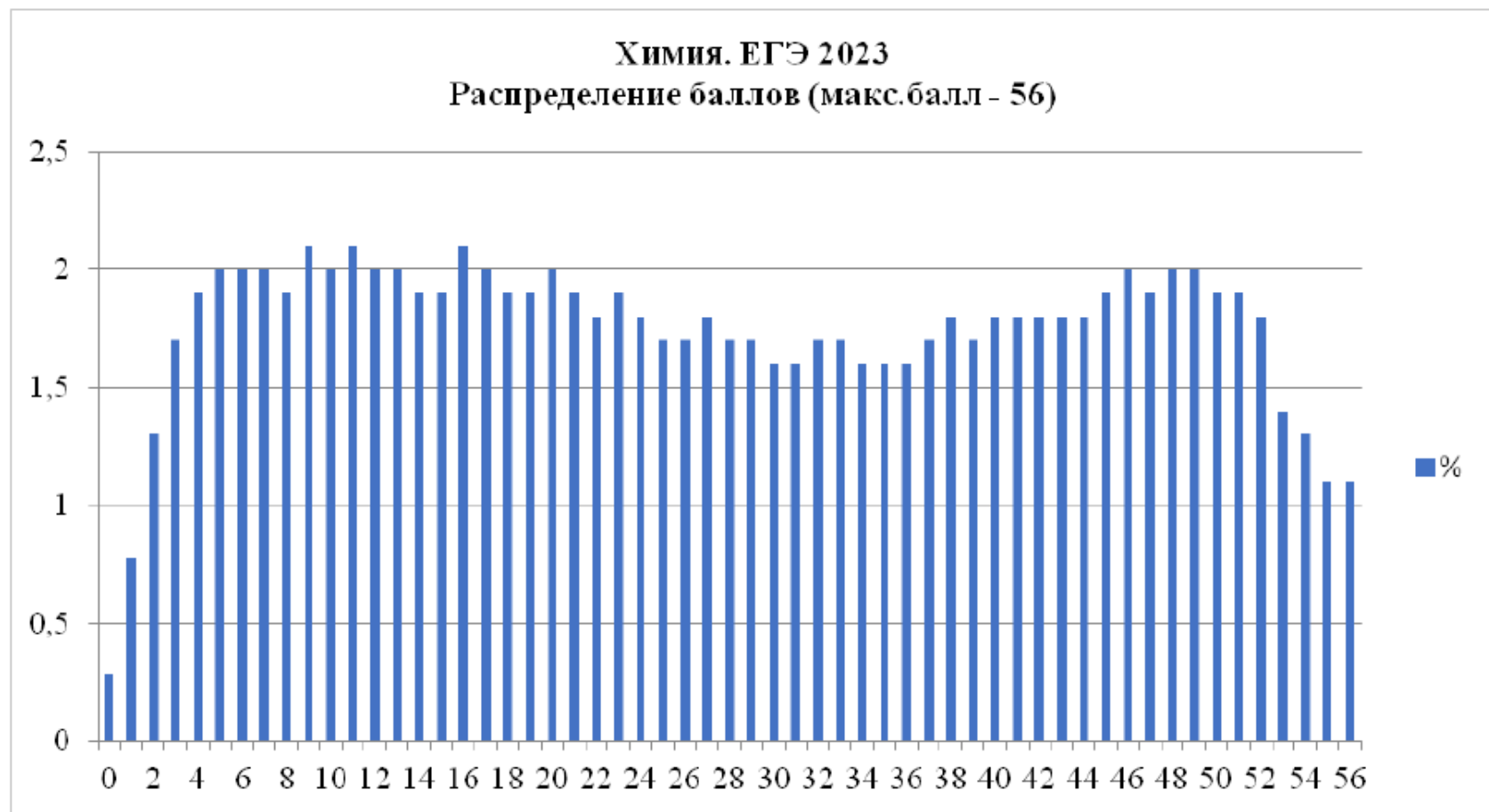
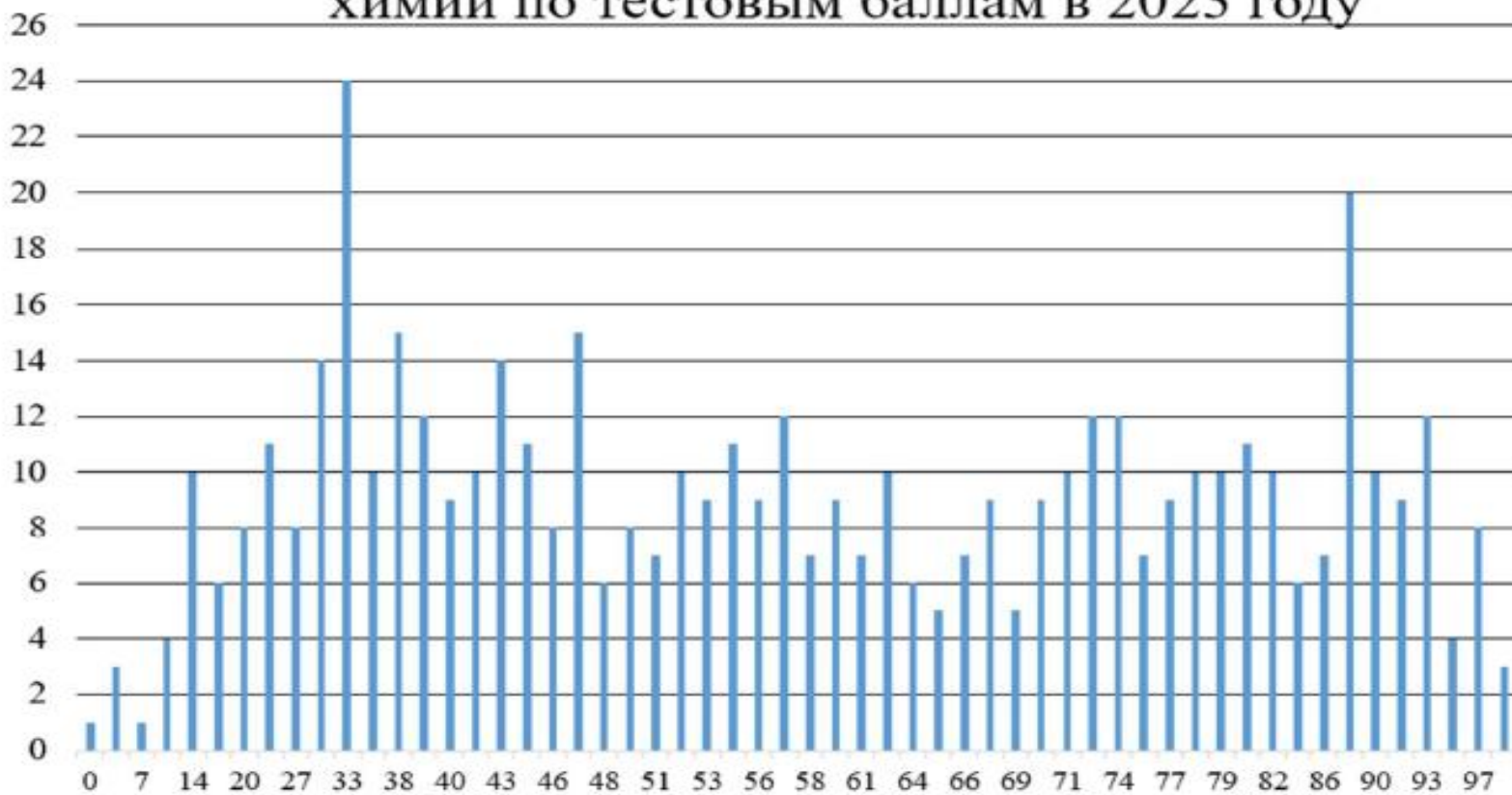


Рис. 1. Распределение первичных баллов участников ЕГЭ 2023 г.

Томская область

Средний тестовый балл ЕГЭ 2023 г. – 56,23.

Распределение участников ЕГЭ по химии по тестовым баллам в 2023 году



Томская область

2.2. Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние 3 года

№ п/п	Участников, набравших балл	Томская область		
		2021 г.	2022 г.	2023 г.
1.	ниже минимального балла ⁵ , %	97 (13,98%)	112 (18,45%)	90 (17,48%)
2.	от минимального балла до 60 баллов, %	270 (38,90%)	247 (40,69%)	192 (37,28%)
3.	от 61 до 80 баллов, %	234 (33,72%)	165 (27,18%)	139 (26,99%)
4.	от 81 до 99 баллов, %	93 (13,40%)	79 (13,01%)	89 (17,28%)
5.	100 баллов, чел.	0	4	5
6.	Средний тестовый балл	57,52	54,50	57,62

Из таблицы следует, что в 2023 г., также, как и в 2022 г. примерно 18% участников ЕГЭ не преодолели минимальный порог. Эта цифра значительная, если учесть, что выбор экзамена по химии является осознанным решением ученика и от его успешности зависит дальнейшая судьба молодого человека. 37% учеников Томской области, то есть большая часть, сдали ЕГЭ по химии посредственно. В тоже время возросла доля участников экзамена (с 13% до 17%), набравших от 81 до 99 баллов.

ВЫВОДЫ о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету

1) В 2023 г. произошла некоторая стабилизация в результатах экзамена: доля участников ЕГЭ, не преодолевших минимальный порог, набравших от минимального до 60 баллов, а также от 61 до 99 баллов практически не изменилась по сравнению с 2022 г. Нужно отметить довольно значительное число участников экзамена, не преодолевших минимальный порог, как и в прошлом году 17%. Вероятнее всего это связано с тем, что задания претерпели существенные изменения в сторону усложнения, обобщения информации, минимизации элементов угадывания.

2) По сравнению с 2021 и 2022 г. на 4% увеличилась (с 13 до 17%) доля учеников, получивших высокие баллы (от 81 до 99). Кроме того, число 100-балльников увеличилось на 1 человека. Это положительная динамика указывает на то, что учащиеся, нацеленные на успех, овладевают не только химическими знаниями, умениями и навыками, но также способностью концентрироваться, вникать в суть заданий, принимать быстрые решения и анализировать полученные ответы.

3) Сравнивая результаты экзамена по группам участников с различным уровнем подготовки, нужно отметить, что по сравнению с 2022 г. Большую успешность в ЕГЭ показали выпускники с ОВЗ: 60% из них набрали от 61 до 99 баллов, в то время как в 2022 г. этот показатель составлял 30%.

4) Среди образовательных учреждений стабильно высокие результаты демонстрируют выпускники лицеев и гимназий, однако доля выпускников, не преодолевших минимальный порог достаточно велика: 7% и 15% соответственно. По сравнению с 2022 г. выпускники школ с углубленным изучением предмета сдали экзамен с более высокими качественными показателями: на 70% увеличилась доля учеников, набравших от 61 до 80 баллов, и в 2 раза – набравших от 88 до 99 баллов.

Снижение решаемости наблюдалось следующих заданий:

ЗАДАНИЕ 1

Задание имеет базовый уровень сложности. Средний процент решаемости данного задания в 2023 г. по сравнению с 2022 г. уменьшился на 26% (с 81% до 55%).

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

1) P 2) Ba 3) Cl 4) Mn 5) S

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

Определите два элемента, атомы которых в основном состоянии имеют одинаковое число электронов на внешнем энергетическом уровне.

Средний процент решаемости данного примера задания, оказался самым низким и составил 42%.

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

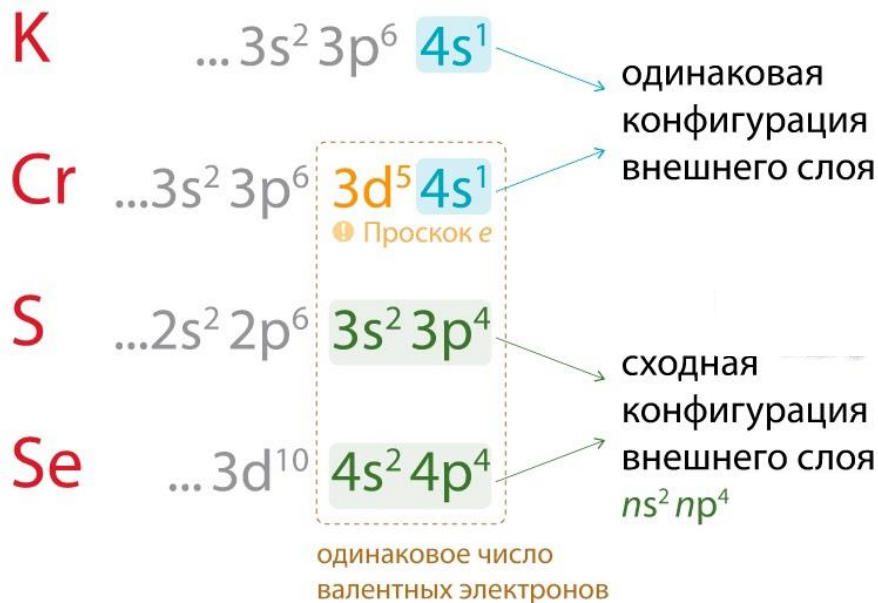
1) Na 2) Al 3) Si 4) N 5) V

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

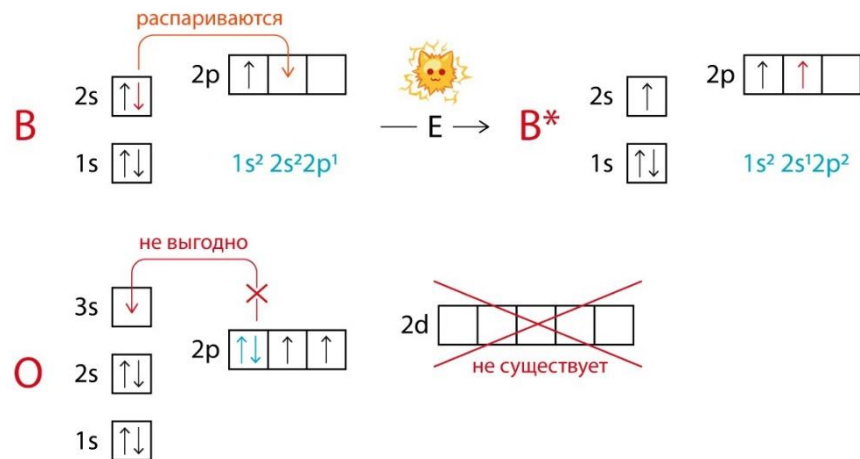
Определите два элемента, атомы которых в основном состоянии имеют одинаковое число валентных электронов.

Средний % выполнения задания	% выполнения группой со слабой подготовкой	% выполнения группой с сильной подготовкой
58,5	45,1	69,2

Сравнение конфигураций



Возбужденное состояние атома



Для азота, кислорода, фтора и инертных газов не характерно распаривание электронов внешнего слоя.

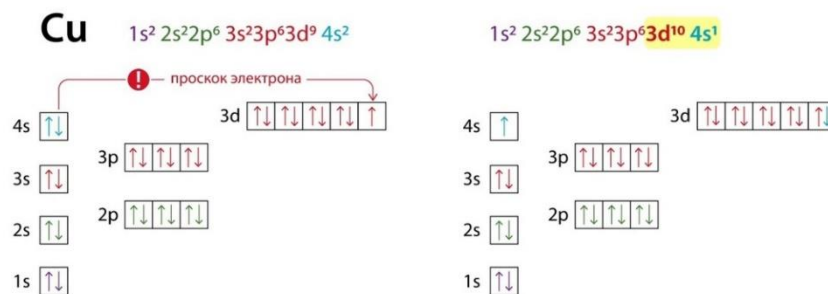
Иногда говорят, что у них нет возбужденного состояния.

Валентные и внешние электроны



Как определить число электронов на внешнем уровне?

Проскок электрона



ЗАДАНИЕ 4

Задание имеет базовый уровень сложности. В среднем решаемость этого задания повысилась по сравнению с 2022 годом. Но в разных вариантах процент решаемости разный.

Пример 1.

Из предложенного перечня выберите два вещества **молекулярного строения**, в которых присутствует ковалентная полярная химическая связь. (73,1%)

- 1) хлорид натрия
- 2) хлорид фосфора(III)
- 3) сульфат натрия
- 4) хлор
- 5) углекислый газ

Запишите номера выбранных ответов.

Пример 2.

Из предложенного перечня выберите два вещества **немолекулярного строения**, в которых присутствует ковалентная полярная химическая связь. (27,4%)

- 1) хлорид фосфора(III)
- 2) бромид кальция
- 3) нитрат магния
- 4) пероксид водорода
- 5) оксид кремния(IV)

Запишите номера выбранных ответов.

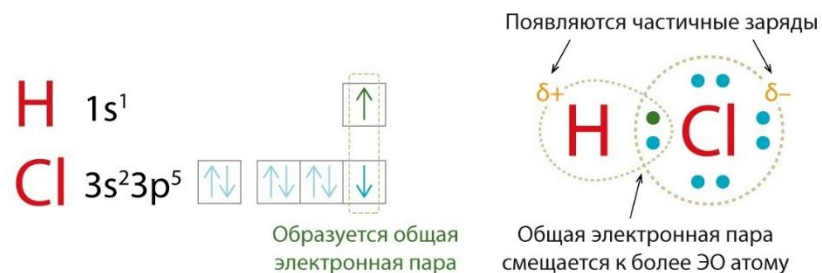
Ковалентная полярная связь

Возникает между атомами с **разной электроотрицательностью** за счет обобществленной пары электронов.

Типичный вариант:
между атомами
разных неметаллов

Между HeMe и Me
в высокой степени
окисления (+5, +6, +7)

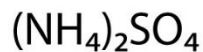
Некоторые C-C связи в органике,
если учитывать гибридизацию
и электронные эффекты



! КПС может присутствовать в веществах ионного строения



основания



соли со сложными ионами
(здесь N-H, S-O, Mn-O)



Ковалентная неполярная связь

Возникает между атомами, у которых равны значения электроотрицательности (ЭО), за счет общей электронной пары. Обычно это атомы одинаковых неметаллов, имеющие одинаковое окружение.

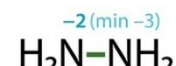


! КНС может присутствовать не только в простых, но и в сложных веществах. Часто в них:

- У элемента с наиболее высокой ЭО **не** низшая степень окисления.
- «Удвоенные» индексы.



пероксиды



гидразин



карбид натрия
(серебра, кальция)



Тип КР	В узлах	Характер связи	Прочность	Физ. свойства	Примеры
Ионная	Ионы	Ионная	Прочная	- тугоплавкость - нелетучие - электролиты	соли гидроксиды металлов оксиды металлов
Молекулярная	Молекулы	КНС	Слабая	- низкая твердость - низкая температура плавления и кипения - не проводят ток	P ₄ (белый), S, I ₂ , Cl ₂ , CO ₂ , P ₂ O ₅ , CH ₄ , C (фуллерен)
		КПС, водородная			
Атомная	Атомы	Ковалентные связи	Очень прочная	- очень тугоплавкие - высокая температура плавления и кипения - нерастворимы в воде	C (алмаз, графит), Si, SiC, SiO ₂ , B, Ge, P (красный, черный), BN
Металлическая	Катионы и атомы металлов	Металлическая	Разная прочность	- металлический блеск - электропроводность - теплопроводность	Металлы Na, Mg, Zn

Соединение входит в список соединений с атомной КР?

да

АТОМНАЯ КР

нет

Соединение является металлом?

да

МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ КР

нет

Соединение имеет хотя бы одну ионную связь в строении?

да

ИОННАЯ КР

нет

МОЛЕКУЛЯРНАЯ КР

ЗАДАНИЕ 11

Задание имеет базовый уровень сложности. Средний процент решаемости задания в 2023 г. по сравнению с 2022 г. уменьшился на 17% (с 59,14% до 42,33%).

Пример 1.

Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых **все атомы углерода** находятся в состоянии sp^2 -гибридизации.

- 1) дивинил
- 2) бутин-1
- 3) стирол
- 4) ацетон
- 5) ацетилен

Запишите номера выбранных ответов.

Пример 2.

Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых **только один атом углерода** находится в состоянии sp^3 -гибридизации:

- 1) этилацетат
- 2) метилформиат
- 3) изопрен
- 4) стирол
- 5) бензол

Запишите номера выбранных ответов.

ЗАДАНИЯ 17 и 18

Задания имеют базовый уровень сложности. В среднем решаемость этих заданий немного повысилась по сравнению с 2022 годом. Но в разных вариантах процент решаемости разный.

Вызывают сложность задания, которые связаны с агрегатным состоянием веществ, тривиальными названиями веществ и названиями химических процессов.

Из предложенного перечня выберите **все** реакции, для которых повышение давления приведет к увеличению скорости реакции.

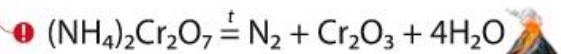
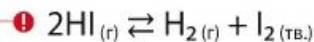
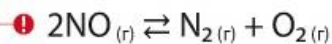
- 1) взаимодействие кремния со фтором
- 2) гидрирование триолеата глицерина
- 3) обжиг сульфида цинка
- 4) взаимодействие оксида кремния с гидроксидом натрия
- 5) получение метанола из синтез-газа

Запишите номера выбранных ответов.


+Q 

экзотермические
(с выделением
тепла)

- Почти все реакции соединения
- Реакции горения
- Реакция нейтрализации
- Некоторые реакции замещения
 - активный металл + вода
 - металл + кислота-неокислитель
 - алюмотермия
 - хлорирование и бромирование алканов



Несколько
реакций
разложения

-Q 

эндотермические
(с поглощением
тепла)

- Почти все реакции разложения
те, которые идут только при непрерывном
нагревании и без него останавливаются
- Обратимый гидролиз солей
- ❗ $\text{N}_{2(r)} + \text{O}_{2(r)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{(r)}$
- ❗ $\text{H}_{2(r)} + \text{I}_{2(\text{тв.})} \rightleftharpoons 2\text{HI}_{(r)}$

Несколько
реакций
соединения

Важные каталитические реакции

	Катализатор	Обратимая?
$\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$	Fe	Да
$2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$	V_2O_5	Да
$2\text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$	MnO_2	Нет
$4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$	Pt	Нет
$2\text{KClO}_3 = 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$	MnO_2	Нет
$\text{CO} + 2\text{H}_2 \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}$	ZnO/CuO	Да
Этерификация гидролиз эфиров	H^+	Да*
Гидратация алкенов дегидратация спиртов	H^+	Да
(Де)гидрирование	$\text{Ni, Cr}_2\text{O}_3 \dots$	Да

* Щелочной гидролиз сложных эфиров необратим

ЗАДАНИЕ 24

Задание имеет базовый уровень сложности. В среднем решаемость этого задания не изменилась по сравнению с 2022 годом и составляет около 45%.

Пример 1.

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

ВЕЩЕСТВА	РЕАКТИВ
А) муравьиная кислота и уксусная кислота	1) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
Б) бензол и толуол	2) $\text{KMnO}_4 (\text{H}^+)$
В) этилацетат и этилформиат	3) FeCl_2
Г) ацетон и уксусная кислота	4) NaOH
	5) NaHCO_3

Средний % выполнения задания	% выполнения группой со слабой подготовкой	% выполнения группой с сильной подготовкой
19,1	1,1	54,6

Пример 2.

Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком(-ами) протекающей между ними реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) KMnO_4 (H^+) и пентен-2
- Б) фенол и Br_2 (водн.)
- В) этилен и Br_2 (водн.)
- Г) NH_3 (р-р) и уксусная кислота

ПРИЗНАК(И) РЕАКЦИИ

- 1) только обесцвечивание раствора
- 2) обесцвечивание раствора и образование осадка
- 3) растворение осадка
- 4) выделение бурого газа
- 5) видимые признаки реакции отсутствуют

Средний результат 42%.

У учащихся со слабой подготовкой 0%.

ЗАДАНИЕ 25

Средний процент решаемости данного задания в 2023 г. по сравнению с 2022 г. уменьшился на 13% (с 61% до 48%).

Пример 1.

Установите соответствие между веществом и основной областью его применения:

ВЕЩЕСТВО

- А) бутадиен-1,3
- Б) нитрат аммония
- В) ацетилен

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- 1) в качестве пестицида
- 2) получение полимеров
- 3) в качестве удобрения
- 4) резка и сварка металлов

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Средний процент решаемости данного примера задания составил 36%.
У слабых учащихся 0%.

ЗАДАНИЕ 26

Задание имеет базовый уровень сложности. Средний процент решаемости данного задания в 2023 г. по сравнению с 2022 г. уменьшился на 4% (с 62% до 58%).

Пример 1.

Сколько граммов 8%-ного раствора сульфата меди(II) надо взять, чтобы при выпаривании 10 г воды получить раствор с массовой долей соли 12%?

(Запишите число с точностью до целых.)

Средний результат решения данной задачи 46%.

У учащихся со слабой подготовкой 0%.

ЗАДАНИЕ 28

Задание имеет базовый уровень сложности. Средний процент решаемости данного задания в 2022 г. по сравнению с 2021 г. уменьшился на 30% (с 68% до 38%). В 2023 году результат почти не изменился и составил 39%.

С чем это связано?

Пример 1.

Технический сульфит натрия массой 14 г, в котором массовая доля примеси сульфата натрия составляет 10%, растворили в избытке соляной кислоты.

Определите объём (н.у.) выделившегося при этом газа. (Запишите число с точностью до сотых.)

№ задания	Средний % выполнения	Процент выполнения в группе			
		Группа 1 (не преодолевших минимальный балл)	Группа 2 (от минимального до 60 т. б.)	Группа 3 (от 61 до 80 т. б.)	Группа 4 (от 81 до 100 т. б.)
28	38,32%	1,15%	12,29%	65,48%	94,61%

Задания высокого уровня сложности

Средние результаты	2022 год	2023 год
Задание 29	22,4%	26%
Задание 30	54,2%	50%
Задание 31	24,5%	33,5%
Задание 32	34,4%	41%
Задание 33	19%	33%
Задание 34	9,23%	8,64%

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ:

Пример 1.

Аммиак, сульфит калия, гидроксид железа(III), бром, гидроксид калия, раствор *хлорной кислоты*.

Допустимо использование водных растворов веществ.

ЗАДАНИЕ 29

Из предложенного перечня выберите вещества, которые вступают в окислительно-восстановительную реакцию с образованием двух солей, которые в растворе не обладают окислительными свойствами. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ.

Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

ЗАДАНИЕ 30

Из предложенного перечня выберите два вещества, реакция ионного обмена между которыми сопровождается образованием окрашенного раствора. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции.

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ:

Пример 2.

гидрокарбонат калия, сера, перманганат калия, серная кислота, хлорид магния, сульфид калия. Допустимо использование водных растворов веществ.

ЗАДАНИЕ 29

Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми протекает окислительно-восстановительная реакция, в результате которой образуются два нерастворимых вещества.

В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.






ЗАДАНИЕ 30

Из предложенного перечня выберите два вещества, реакция ионного обмена между которыми сопровождается выделением газа без запаха. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения этой реакции.

Для выполнения некоторых заданий (6, 17, 18, 24, 29, 30,31,34) необходимо знать физические свойства веществ (агрегатное состояние, цвет, запах, растворимость)

NO2	Газ бурого цвета, поддерживает горение
H2S	Газ с запахом тухлых яиц
SO2	Газ с резким характерным запахом, растворимый в воде
NH3	Газ с характерным удушливым запахом, хорошо растворимый в воде, вызывает посинение влажной лакмусовой бумаги
N2	Газ, не поддерживающий горение, неядовитый, малорастворим в воде
O2	Газ без запаха и цвета, поддерживает горение, немного тяжелее воздуха
O3	Газ голубого цвета, с резким, но приятным запахом свежести, поддерживает горение
Cl2	Ядовитый газ желто-зеленого цвета
HCl	Бесцветный газ с резким запахом, очень хорошо растворим в воде
CO2	Бесцветный газ, со слегка кисловатым вкусом, растворим в воде
CO	Бесцветный ядовитый газ без вкуса и запаха
PH3	Самовоспламеняющийся бесцветный ядовитый газ с чесночным запахом

Цвета нерастворимых веществ

 желтый	PbI ₂ , AgI, Ag ₃ PO ₄ , BaCrO ₄ , AgBr	 светло-желтый
 бурый	Fe(OH) ₃ , Fe ₂ O ₃ , MnO ₂ , Ag ₂ O	 темно-коричневый
 красный	Cu ₂ O, Cu, Ag ₂ CrO ₄ , Fe ₂ O ₃	 красно-бурый
 зеленый	Cr ₂ O ₃ , Cr(OH) ₃ , Fe(OH) ₂	 серо-зеленые
 голубой	Cu(OH) ₂	 до окисления на воздухе – белый
 черный	CuS, Ag ₂ S, FeS, PbS, CuO, Fe ₃ O ₄ , FeO	
 белый	Содержат Li, Be-Ba (II A), Al, Zn, Pb ⁽⁺²⁾ (кроме указанных выше); AgCl	
	их много (

Простые вещества-неметаллы

 F ₂ оранжево-желтый газ	 Cl ₂ желто-зеленый газ	 Br ₂ красно-бурая жидкость !
 I ₂ фиолетово-серые кристаллы	 S желтый порошок или кристаллы	 P _{кр.} красная модификация: красный порошок

Окраска водных растворов

за счет катиона

 Fe ²⁺ бледно-зеленый или бесцветный	 Fe ³⁺ желто-бурый
 Cu ²⁺ сине-голубой или зеленоватый	 Cr ³⁺ зеленый или фиолетовый

за счет аниона

 Cr ₂ O ₇ ²⁻ дихромат оранжевый	 CrO ₄ ²⁻ хромат лимонно-желтый
 MnO ₄ ²⁻ манганат зеленый	 MnO ₄ ⁻ перманганат малиновый

 NO ₂ бурый газ
--

Цветной газообразный оксид

ЗАДАНИЕ 32

Сульфид натрия прореагировал с нитритом натрия в присутствии серной кислоты. Образовавшийся при этом газ собрали в колбу и наблюдали, как при стоянии на воздухе газ в колбе постепенно окрасился в бурый цвет.

Полученный бурый газ смешали с кислородом и пропустили через воду. В полученный концентрированный раствор кислоты внесли **сульфид меди(II)**, при этом наблюдали его полное растворение и выделение бурого газа.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

ЗАДАНИЕ 33

Задача 1

Органическое вещество А, содержащее по массе 57,5% углерода, 4,8% водорода, 21,9% кислорода и натрия, образуется при действии раствора щелочи на вещество Б. Известно, что 1 моль вещества Б может прореагировать с 2 моль натрия, а заместители в молекуле вещества Б расположены у первого и третьего атомов углерода.

На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления и установите молекулярную формулу вещества А;
- 2) составьте структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение получения вещества А при действии раствора щелочи на вещество Б (используйте структурные формулы органических веществ).

Вариант ответа

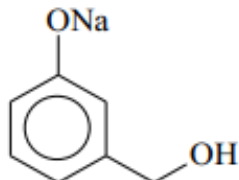
Проведены необходимые вычисления, и найдена молекулярная формула вещества А:

$C_xH_yO_zNa_k$

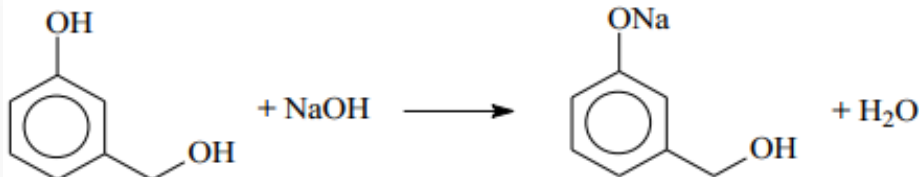
$$x : y : z : k = 57,5/12 : 4,8/1 : 21,9/16 : 15,8/23 = 4,8 : 4,8 : 1,37 : 0,69 = 7 : 7 : 2 : 1$$

Молекулярная формула – $C_7H_7O_2Na$

Приведена структурная формула вещества А:



Записано уравнение реакции с гидроксидом натрия:



ЗАДАНИЕ 33

Задача 2

При сгорании 25,7 г органического вещества образовалось 7,3 г хлороводорода, 7,2 г воды, 26,88 л (н.у.) углекислого газа. Известно, что функциональные группы в молекуле этого вещества максимально удалены друг от друга.

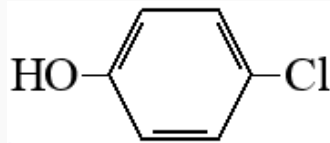
На основании данных условий задачи:

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

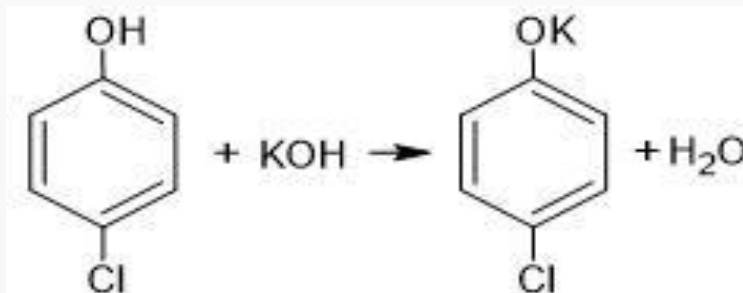
Ответ

Молекулярная формула C_6H_5OCl

Структурная формула



Уравнение реакции



ЗАДАНИЕ 34

Смесь меди и оксида меди(II) растворили в избытке концентрированной азотной кислоты. При этом образовалось 470 г раствора, в котором массовая доля соли составила 40%. Соль выделили из раствора, а оставшийся раствор нейтрализовали гидроксидом натрия. Известно, что соотношение масс меди, оксида меди(II) и гидроксида натрия составляет 8 : 9 : 20.

Определите массовую долю азотной кислоты в исходном растворе.

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

Ответ: $\omega(\text{HNO}_3) = 73,6\%$.

ЕГЭ 2024

10 ноября 2023 года утверждены демоверсии. Есть небольшие изменения по сравнению с представленным в августе 2023 года проекте. Изменения уровня сложности заданий 20 и 28 не произошло.

Означает ли это, что никаких изменений нет?

Для того, чтобы ответить на этот вопрос, нужно изучить не только демоверсию варианта КИМ, но и содержание других документов – кодификатора и спецификации.

Изменения в структуре КИМ ЕГЭ-2024 по химии минимальны, но... в содержательной части КИМ ЕГЭ-2024 имеются незначительные, на первый взгляд, *новшества в содержании 15 заданий из 34, т.е. почти каждое второе задание может быть модифицировано* на основании имеющейся в нормативных документах информации.

Задание 1

2023 год	2024 год
<p>Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырёх периодов: s-, p- и d-элементы.</p> <p>Электронная конфигурация атома.</p> <p>Основное и возбуждённое состояния атомов</p>	<p>Современная модель строения атома.</p> <p>Распределение электронов по энергетическим уровням. Классификация химических элементов. Особенности строения энергетических уровней атомов (s-, p-, d-элементов). Основное и возбуждённое состояния атомов.</p> <p>Электронная конфигурация атома.</p> <p>Валентные электроны</p>

Задание 6

2023 год	2024 год
<p>Характерные химические свойства простых веществ – металлов: щелочных, щёлочноземельных, магния, алюминия; переходных металлов: меди, цинка, хрома, железа и т.д.</p>	<p>Химические свойства важнейших металлов (натрий, калий, кальций, магний, алюминий, цинк, хром, железо, медь) и их соединений. <u>Общие способы получения металлов</u> и т.д.</p>

Задание 11

2023 год

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

2024 год

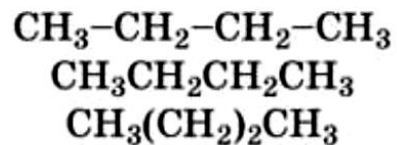
Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Углеродный скелет органической молекулы. Кратность химической связи. σ - и π -связи. sp^3 -, sp^2 -, sp - гибридизации орбиталей атомов углерода.
Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Гомологи. Гомологический ряд. Изомерия и изомеры.
Понятие о функциональной группе.
Ориентационные эффекты заместителей

Соединения

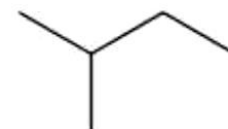
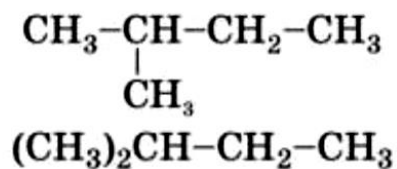
*Сокращенные
структурные формулы*

Скелетные формулы

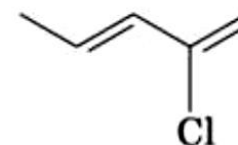
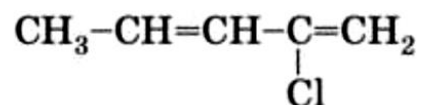
Бутан



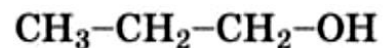
2-Метилбутан



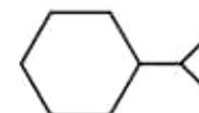
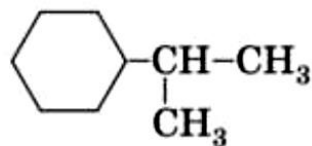
2-Хлоропента-1,3-диен



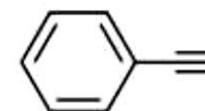
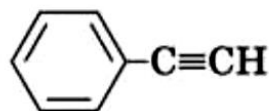
Пропан-1-ол



Изопропилциклогексан

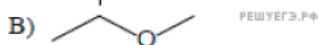
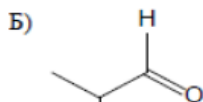
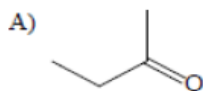


Фенилацетилен



Установите соответствие между формулой вещества и классом/группой органических соединений, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СТРУКТУРНАЯ ФОРМУЛА

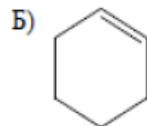
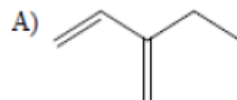


КЛАСС/ГРУППА ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

- 1) спирты
- 2) альдегиды
- 3) кетоны
- 4) простые эфиры

Установите соответствие между формулой вещества и классом/группой органических соединений, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СТРУКТУРНАЯ ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА



КЛАСС/ГРУППА ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

- 1) алканы
- 2) алкены
- 3) циклоалкены
- 4) алкадиены

Задание 12

2023 год	2024 год
<p>Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола).</p> <p>Основные способы получения углеводородов (в лаборатории).</p> <p>Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола.</p> <p>Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров.</p> <p>Основные способы получения кислородсодержащих органических соединений (в лаборатории)</p>	<p>Химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, алкадиенов, алкинов, аренов.</p> <p>Химические свойства кислородсодержащих соединений: спиртов, фенола, альдегидов, <u>кетонов</u>, карбоновых кислот, сложных эфиров, жиров, углеводов</p>

Задание 13

2023 год	2024 год
<p>Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот.</p> <p>Важнейшие способы получения аминов и аминокислот.</p> <p>Биологически важные вещества: жиры, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды), белки</p>	<p>Химические свойства жиров. <u>Мыла как соли высших карбоновых кислот</u></p> <p>Химические свойства глюкозы.</p> <p>Дисахариды: сахароза, мальтоза.</p> <p><u>Восстанавливающие</u> и <u>невосстанавливающие дисахариды.</u></p> <p>Гидролиз дисахаридов. Полисахариды: крахмал, <u>гликоген</u>. Химические свойства крахмала и целлюлозы.</p> <p>Характерные химические свойства аминов.</p> <p>Аминокислоты и белки. Аминокислоты как амфотерные органические соединения.</p> <p>Основные аминокислоты, образующие белки. Важнейшие способы получения аминов и аминокислот. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные (цветные) реакции на белки</p>

Задание 14

2023 год

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

2024 год

Химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, алкадиенов, алкинов, аренов.
Реакции замещения галогена на гидроксогруппу. Действие на галогенпроизводные водного и спиртового раствора щёлочи.
Взаимодействие дигалогеналканов с магнием и цинком.
Использование галогенпроизводных углеводородов при синтезе органических веществ.
Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции.
Понятие о нуклеофиле и электрофиле.
Правило Марковникова. Правило Зайцева

Задание 19

2023 год

Окислительно-восстановительные реакции

2024 год

Окислительно-восстановительные реакции.
Поведение веществ в средах с разным значением pH. Методы электронного баланса

Задание 20

2023 год

Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот)

2024 год

Электролиз расплавов и растворов солей

Задание 21

2023 год

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

2024 год

Гидролиз солей. Ионное произведение воды.
Водородный показатель (pH) раствора

Задание 25

2023 год	2024 год
<p>Правила работы в лаборатории. <u>Лабораторная посуда и оборудование</u>. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.</p> <p>Научные методы исследования химических веществ и превращений. <u>Методы разделения смесей и очистки веществ</u>.</p> <p>Понятие о металлургии: общие способы получения металлов. Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола).</p> <p>Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Природные источники углеводородов, их переработка.</p> <p>Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры.</p> <p>Пластмассы, волокна, каучуки</p>	<p>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).</p> <p>Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. <u>Охрана гидросферы, почвы, атмосферы, флоры и фауны от химического загрязнения</u>. <u>Проблема отходов и побочных продуктов</u>. <u>Альтернативные источники энергии</u>. Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты).</p> <p><u>Чёрная и цветная металлургия</u>. <u>Стекло и силикатная промышленность</u>. <u>Промышленная органическая химия</u>. Сырьё для органической промышленности. <u>Строение и структура полимеров</u>. <u>Зависимость свойств полимеров от строения молекул</u>. Основные способы получения ВМС: реакции полимеризации и поликонденсации. Классификация волокон</p>

Задание 26

2023 год	2024 год
Расчёты с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества в растворе»	Расчеты массовой доли и <u>молярной концентрации</u> вещества в растворе

Задание 27

2023 год	2024 год
Расчёты теплового эффекта (по термохимическим уравнениям)	Расчёты теплового эффекта (по термохимическим уравнениям). <u>Расчёты объёмных отношений газов при химических реакциях</u>

Задание 28

2023 год	2024 год
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	Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если <u>одно из веществ дано в избытке</u> (имеет примеси); расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного

Задание 26

1. При охлаждении 28 %-го раствора соли выпал осадок, не содержащий кристаллизационной воды. Осадок отфильтровали и получили фильтрат массой 240 г и массовой долей соли 10 %. Найдите массу осадка (в г). (Запишите число с точностью до целых.)
2. В 100 г воды растворили 35 г медного купороса (пентагидрата сульфата меди(II)). Рассчитайте массовую долю (в %) сульфата меди(II) в растворе. (Запишите число с точностью до десятых.)
3. При охлаждении 100 г 80 %-го раствора AgNO_3 выпал осадок и образовался насыщенный, 60 %-й раствор. Сколько граммов AgNO_3 выпало в осадок? (Запишите число с точностью до целых.)
4. В лаборатории имеется 2 М раствор серной кислоты. Из него надо приготовить 245 г 10 %-го раствора серной кислоты. Сколько миллилитров 2 М раствора для этого понадобится? (Запишите число с точностью до целых.)
5. В лаборатории имеется 36,5 %-я соляная кислота. Из неё надо приготовить 600 мл 0,5 М раствора соляной кислоты. Сколько граммов 36,5 %-го раствора для этого понадобится? (Запишите число с точностью до целых.)

Задание 27

1. Теплота образования воды из простых веществ равна 242 кДж/моль. Сколько теплоты (в кДж) выделится при сгорании водорода, если в реакцию вступит 3,36 л (н. у.) кислорода? (Ответ запишите с точностью до десятых.)
2. Вычислите объем кислорода, который потребуется для сжигания 10 л паров пентана. Объемы газов измерены при одинаковых условиях. Ответ дайте в литрах.

Задание 28

1. При сжигании в кислороде 40 г технического карбида кремния, загрязненного углеродом, получено твердое вещество массой 54 г. Сколько процентов примесей (по массе) содержал карбид кремния? (Запишите число с точностью до целых.)
2. Вычислите массу карбида алюминия, необходимую для получения 4,032 л метана (н.у.), если выход в реакции гидролиза составляет 80% от теоретически возможного. (Запишите ответ в граммах с точностью до десятых.)

Задание 29

2023 год

2024 год

Окислитель и восстановитель. Реакции окислительно-восстановительные

Окислительно-восстановительные реакции. Поведение веществ в средах с разным значением pH. Методы электронного баланса

Задание 30

2023 год

2024 год

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

Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Среда водных растворов веществ: кислая, нейтральная, щелочная. Степень диссоциации. Реакции ионного обмена

Задание 33

2023 год

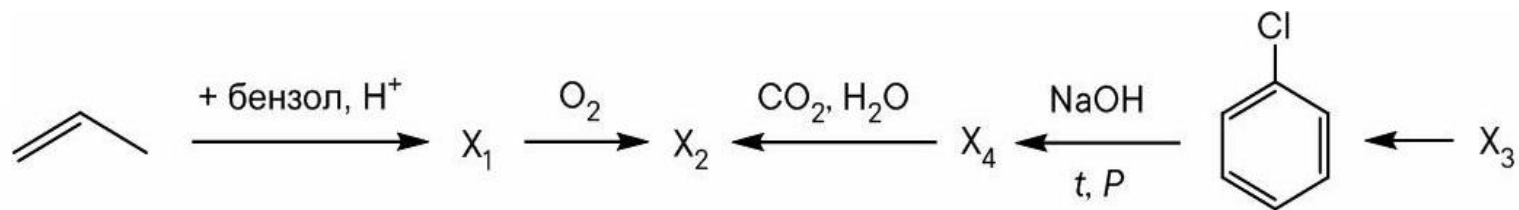
2024 год

Установление молекулярной и структурной формул вещества

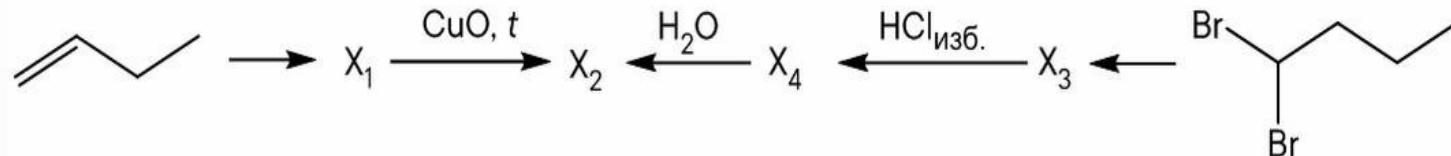
Нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания; установление структурной формулы органического вещества на основе его химических свойств или способов получения

Задание 32

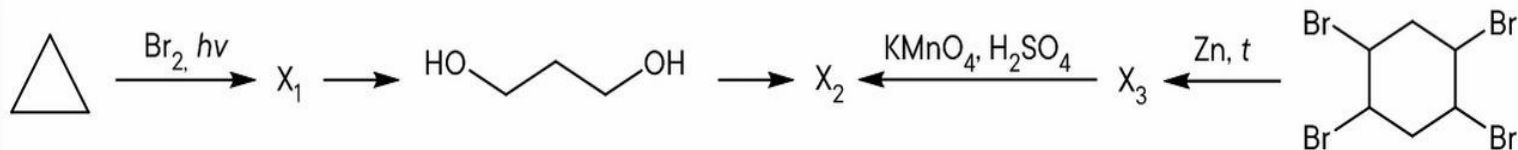
Пример 1.



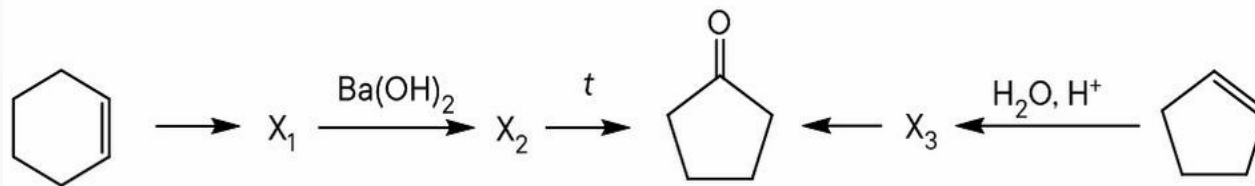
Пример 2.



Пример 3.



Пример 4.



Задание 34

2023 год

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

2024 год

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.

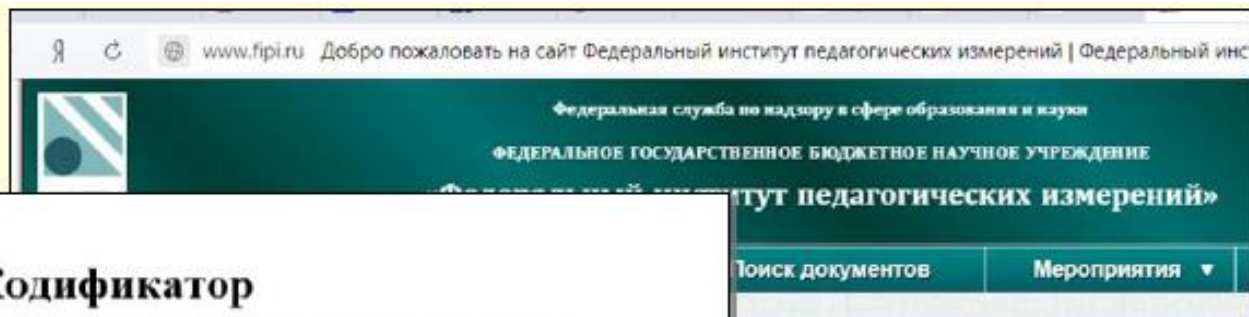
Расчёты с использованием понятий «массовая доля», «молярная концентрация», «растворимость»

Задание 34

- 1) Для определения содержания карбоната магния в образце, загрязнённом некарбонатными примесями, к навеске образца массой 8 г добавили 380 мл 0,5М раствора азотной кислоты. Полученный раствор нагрели до окончания выделения газа. Для нейтрализации избытка кислоты в растворе потребовалось прилить 100 мл 0,1М раствора гидроксида калия. Определите массовую долю карбоната магния (в%) в образце.
- 2) Для определения содержания карбоната кальция в образце, загрязнённом некарбонатными примесями, к навеске образца массой 10 г добавили 400 мл 0,5М раствора соляной кислоты. Полученный раствор нагрели до окончания выделения газа. Для нейтрализации избытка кислоты в растворе потребовалось прилить 160 мл 0,1М раствора гидроксида натрия. Определите массовую долю карбоната кальция (в%) в образце.
- 3) Смесь фосфата калия и оксида фосфора(V), в которой массовая доля кислорода как элемента 45,16%, растворили в 160 мл раствора гидроксида калия с концентрацией 2,5 моль/л и плотностью 1.2 г/мл и получили раствор массой 241,6г. Определите массовые доли веществ в конечном растворе.

Где найти ответы на вопросы о ЕГЭ?

www.fipi.ru



Кодификатор
элементов содержания и требований к уровню
подготовки выпускников образовательных
организаций для проведения
единого государственного экзамена
по химии

Спецификация
контрольных измерительных материалов
для проведения в 2020 году
единого государственного экзамена
по химии

В настоящее время содержание КИМ ЕГЭ базируется на требованиях Федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего (полного) и основного общего образования (приказ Минобрнауки РФ от [05.03.2004](#) г.)

Сортировка по темам

Чтобы открыть меню сортировки нужно нажать на зелёную стрелку



ПОДБОР ЗАДАНИЙ

Кол-во заданий: 1

Разделы заданий

- Теоретические основы химии
- Неорганическая химия
- Органическая химия
- Методы познания химии. Химия и жизнь

Темы заданий (КЭС)

Выбор ▾

Уровень сложности

- Базовый
- Повышенный
- Высокий

Тип ответа

- Единичный выбор
- Краткий ответ
- Множественный выбор
- Последовательность
- Развернутый ответ
- Расстановка терминов
- Установить соответствие

Номер задания

Номер группы

Искать задания

- Все
- Нерешенные
- Решенные
- Все
- Только в "Избранном"
- Все, кроме включенных в "Избранное"

НАЙТИ

СБРОСИТЬ ФИЛЬТРЫ

Анализ результатов ГИА выпускников 2023 года ОО Томской области в форме ЕГЭ

- <http://coko.tomsk.ru/index.php/contents/page/15>

Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2023 года

- <https://fipi.ru/ege/analiticheskie-i-metodicheskie-materialy>

Демоверсии, спецификации, кодификаторы

- <https://fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory>

The background features a vibrant green color palette with stylized, glossy leaves and a small globe of the Earth. The globe is positioned in the lower-left quadrant, surrounded by several green leaves. The overall aesthetic is clean, modern, and nature-inspired.

Желаю вам творческих успехов!!!

**Учить детей сегодня трудно,
И раньше было нелегко.
Читать, считать, писать учили:**

«Даёт корова молоко».

Век XXI – век открытий,

Век инноваций, новизны,

Но от учителя зависит,

Какими дети быть должны.

**Желаю вам, чтоб дети в вашем
классе**

Светились от улыбок и любви,

Здоровья вам и творческих

успехов

В век инноваций, новизны!