

Сложные вопросы ГИА по химии. Анализ предполагаемых затруднений обучающихся при решении КИМ-2025

**Сизова Нина Анатольевна,
учитель химии МБОУ «СТШ»,
эксперт РПК по проверке развернутых ответов**

Химия

Краткая характеристика структуры КИМ по химии

Работа состояла из двух частей.

Часть 1 содержала 19 заданий с кратким ответом, подразумевающих самостоятельное формулирование и запись ответа в виде числа или последовательности цифр.

Часть 2 содержала 5 заданий: 3 задания этой части подразумевала запись развёрнутого ответа, 2 задания этой части предполагали выполнение реального химического эксперимента и оформление его результатов.

Распределение заданий по частям КИМ представлено в таблице.

Таблица

Распределение заданий по частям экзаменационной работы

Части работы	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за задания данной части от максимального первичного балла за всю работу, равного 40	Типы заданий
Часть 1	19	24	60	С кратким ответом
Часть 2	5	16	40	С развёрнутым ответом
Итого	24	40	100	

Распределение заданий КИМ ОГЭ по уровням сложности

Распределение заданий по уровням сложности представлено в таблице.

Таблица

Распределение заданий экзаменационной работы по уровням сложности

Уровень сложности	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за задания данной уровня сложности от максимального первичного балла за всю работу, равного 40
Базовый	14	14	35
Повышенный	5	10	25
Высокий	5	16	40
Итого	24	40	100

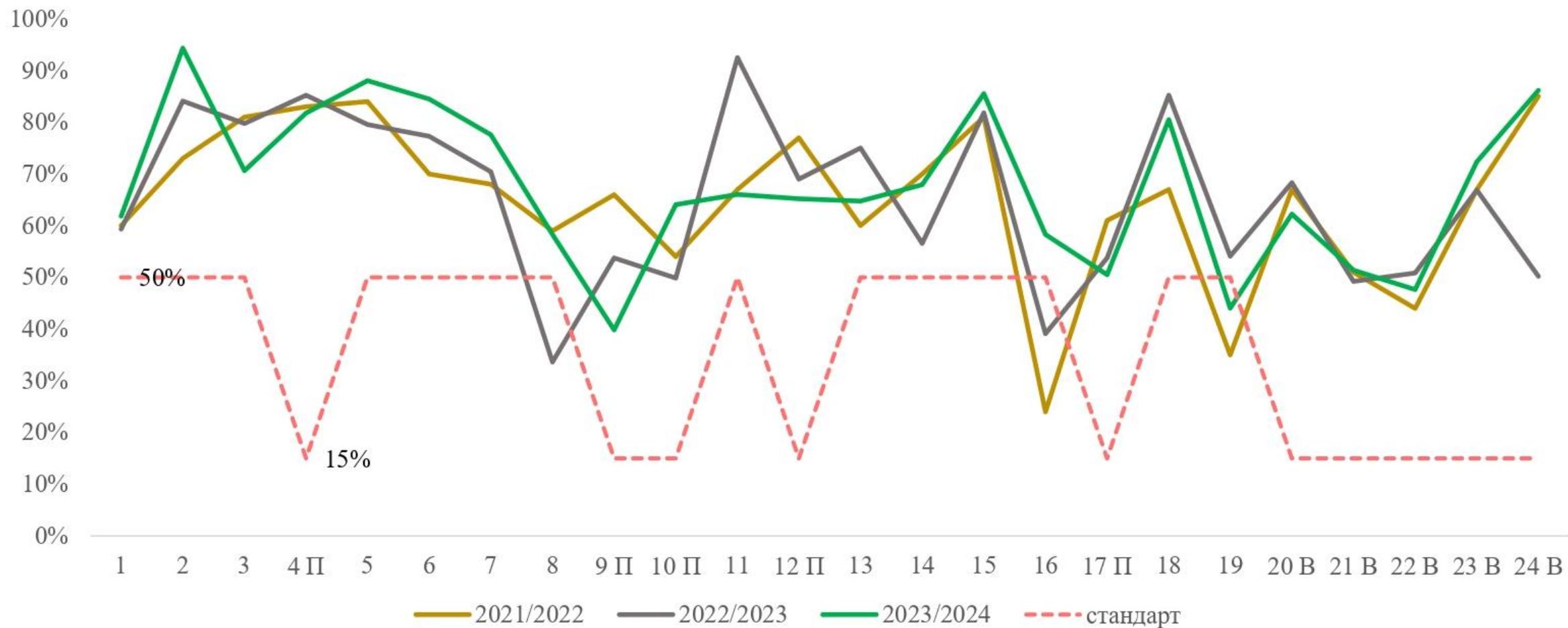
Изменения в КИМ 2024 года по сравнению с 2023 годом

**Сравнение решаемости заданий КИМов ОГЭ по учебному предмету группам обучающихся
с разным уровнем подготовки**

Номер задания в КИМ	Проверяемые виды деятельности, умения, навыки	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения	Процент выполнения по МОУ в группах, получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»
1	Атомы и молекулы. Химический элемент. Простые и сложные вещества	Б	62%	7%	43%	59%	81%
2	Строение атома. Строение электронных оболочек атомов первых 20 химических элементов Периодической системы Д.И. Менделеева. Группы и периоды Периодической системы. Физический смысл порядкового номера химического элемента	Б	94%	73%	90%	94%	99%
3	Закономерности изменения свойств элементов в связи с положением в Периодической системе Д.И. Менделеева	Б	71%	67%	71%	64%	77%
4	Валентность. Степень окисления химических элементов	П	82%	17%	71%	81%	95%
5	Строение вещества. Химическая связь: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, металлическая	Б	88%	27%	78%	91%	97%
6	Строение атома. Строение электронных оболочек атомов первых 20 химических элементов Периодической системы Д.И. Менделеева. Закономерности изменения свойств элементов в связи с положением в Периодической системе Д.И. Менделеева	Б	84%	47%	71%	83%	98%
7	Классификация и номенклатура неорганических веществ	Б	78%	7%	57%	78%	97%
8	Химические свойства простых веществ. Химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных	Б	58%	20%	36%	52%	82%
9	Химические свойства простых веществ. Химические свойства сложных веществ	П	40%	3%	17%	34%	63%
10	Химические свойства простых веществ. Химические свойства сложных веществ	П	64%	10%	38%	60%	89%
11	Классификация химических реакций по различным признакам: количеству и составу исходных и полученных веществ, изменению степеней окисления химических элементов, поглощению и выделению энергии	Б	66%	20%	36%	64%	91%
12	Химическая реакция. Условия и признаки протекания химических реакций. Химические уравнения. Сохранение массы веществ при химических реакциях	П	65%	17%	36%	66%	87%
13	Электролиты и не электролиты. Катионы и анионы. Электролитическая диссоциация кислот, щелочей и солей (средних)	Б	65%	20%	38%	64%	87%
14	Реакции ионного обмена и условия их осуществления	Б	68%	7%	38%	69%	92%
15	Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель и восстановитель	Б	86%	53%	67%	88%	98%
16	Правила безопасной работы в школьной лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Разделение смесей и очистка веществ. Приготовление растворов. Проблемы безопасного использования веществ и химических реакций в повседневной жизни. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Человек в мире веществ, материалов и химических реакций	Б	58%	13%	52%	57%	68%
17	Определение характера среды раствора кислот и щелочей с помощью индикаторов. Качественные реакции на ионы в растворе (хлорид-, сульфат-, карбонат-, фосфат-, гидроксид-ионы; ионы аммония, бария, серебра, кальция, меди и железа). Получение газообразных веществ. Качественные реакции на газообразные вещества (кислород, водород, углекислый газ, аммиак)	П	51%	23%	24%	48%	73%
18	Вычисление массовой доли химического элемента в веществе	Б	81%	7%	60%	83%	98%
19	Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Человек в мире веществ, материалов и химических реакций	Б	44%	7%	13%	40%	71%
20	Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель и восстановитель	В	62%	7%	30%	61%	89%

Номер задания в КИМ	Проверяемые виды деятельности, умения, навыки	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения	Процент выполнения по МОУ в группах, получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»
21	Взаимосвязь различных классов неорганических веществ. Реакции ионного обмена и условия их осуществления	B	51%	0%	15%	48%	82%
22	Вычисление количества вещества, массы или объёма вещества по количеству вещества, массе или объёму одного из реагентов или продуктов реакции. Вычисление массовой доли растворённого вещества в растворе	B	48%	2%	8%	38%	86%
Практическая часть							
23	Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы IV–VII групп и их соединений»; «Металлы и их соединения». Качественные реакции на ионы в растворе (хлорид-, иодид-, сульфат-, карбонат-, силикат-, фосфат-, гидроксид-ионы; ион аммония; катионы изученных металлов, а также бария, серебра, кальция, меди и железа)	B	72%	2%	36%	79%	96%
24	Правила безопасной работы в школьной лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Разделение смесей и очистка веществ. Приготовление растворов	B	86%	67%	70%	89%	96%

Задания базового уровня сложности	Задания повышенного уровня сложности	Задания высокого уровня сложности
1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 11, 13, 14 , 15, 16, 18, 19	4, 9 , 10, 12 , 17	20, 21 , 22 , 23, 24

Решаемость заданий КИМов ОГЭ по учебному предмету за три учебных года

Поэлементный анализ выполнения ОГЭ по химии в разрезе ОУ

ОО	1	2	3	4 П	5	6	7	8	9 П	10 П	11	12 П	13	14	15	16	17 П	18	19	20 В	21 В	22 В	23 В	24 В
Гимназия № 1	57%	90%	67%	93%	86%	81%	81%	43%	40%	52%	81%	76%	67%	76%	86%	67%	62%	67%	43%	81%	67%	63%	77%	88%
Гимназия № 2	44%	92%	92%	80%	80%	84%	88%	60%	52%	68%	76%	80%	64%	80%	84%	60%	60%	92%	48%	73%	53%	45%	87%	88%
Гимназия № 3	73%	91%	73%	93%	95%	86%	86%	64%	50%	68%	77%	77%	68%	77%	100%	50%	45%	91%	36%	80%	68%	58%	78%	82%
Лицей № 1	81%	100%	57%	86%	86%	95%	86%	76%	43%	86%	71%	64%	71%	76%	95%	43%	60%	100%	67%	75%	63%	65%	92%	95%
СЕНЛ	75%	100%	75%	80%	85%	85%	85%	50%	33%	70%	70%	63%	60%	80%	90%	60%	45%	80%	35%	52%	48%	48%	78%	100%
Лицей № 3	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	83%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	75%	100%	100%	100%
Лицей № 4	64%	100%	86%	96%	100%	86%	79%	71%	61%	75%	93%	89%	64%	86%	93%	50%	71%	100%	50%	83%	57%	67%	86%	100%
СОШ № 10 с УИОП	72%	97%	58%	96%	92%	89%	92%	75%	50%	67%	69%	74%	64%	72%	78%	78%	47%	94%	61%	69%	64%	67%	84%	83%
СОШ № 46 с УИОП	50%	83%	100%	75%	67%	100%	83%	67%	42%	83%	50%	100%	100%	83%	83%	67%	75%	50%	33%	94%	54%	61%	92%	100%
СОШ № 1	75%	100%	50%	100%	75%	75%	75%	50%	25%	38%	50%	25%	50%	75%	75%	50%	13%	75%	25%	67%	63%	67%	63%	100%
СОШ № 3	75%	100%	75%	50%	75%	75%	50%	75%	13%	38%	75%	63%	75%	75%	50%	50%	75%	75%	25%	58%	31%	50%	69%	75%
СОШ № 5	75%	100%	88%	69%	100%	100%	88%	63%	38%	63%	88%	100%	100%	88%	100%	38%	69%	88%	63%	88%	47%	83%	94%	100%
СОШ № 6	46%	100%	54%	96%	77%	77%	69%	46%	38%	62%	54%	31%	62%	54%	85%	85%	19%	92%	31%	69%	62%	49%	81%	96%
СОШ № 7	50%	83%	83%	58%	83%	83%	50%	50%	42%	50%	33%	42%	33%	67%	83%	67%	25%	67%	33%	39%	33%	11%	54%	83%
СОШ № 8	50%	88%	88%	75%	88%	88%	88%	75%	38%	63%	75%	69%	38%	88%	75%	63%	63%	75%	50%	71%	53%	46%	88%	100%
СШ № 9	71%	86%	43%	93%	100%	57%	100%	57%	43%	86%	43%	86%	71%	86%	100%	43%	57%	86%	57%	67%	82%	62%	100%	100%
СШ № 12	73%	91%	55%	91%	100%	91%	73%	82%	41%	50%	45%	55%	64%	45%	91%	36%	68%	55%	27%	61%	61%	55%	50%	100%
СТШ	62%	92%	74%	73%	90%	87%	79%	51%	35%	62%	69%	63%	56%	51%	85%	62%	53%	79%	46%	54%	28%	29%	67%	74%
СОШ № 15	62%	92%	69%	77%	85%	69%	69%	62%	46%	50%	54%	50%	54%	69%	85%	38%	31%	69%	23%	31%	44%	54%	40%	77%
СОШ № 18	60%	100%	60%	60%	60%	60%	40%	0%	0%	50%	20%	60%	60%	20%	60%	0%	40%	60%	20%	47%	25%	33%	20%	70%
СОШ № 19	38%	96%	83%	67%	88%	92%	67%	46%	29%	42%	54%	50%	54%	88%	54%	33%	83%	42%	46%	36%	32%	60%	73%	
СОШ № 20	71%	100%	86%	79%	100%	86%	57%	71%	36%	86%	100%	71%	71%	86%	86%	57%	71%	86%	43%	86%	54%	29%	68%	100%
СОШ № 22	25%	100%	75%	88%	100%	100%	50%	25%	25%	75%	50%	75%	75%	50%	75%	75%	13%	75%	25%	42%	31%	33%	38%	100%
СОШ № 24	50%	100%	100%	75%	50%	75%	25%	25%	50%	38%	75%	25%	75%	50%	75%	50%	50%	50%	25%	58%	50%	33%	56%	50%
СОШ № 25	50%	100%	88%	75%	100%	75%	88%	50%	38%	69%	63%	38%	50%	50%	75%	63%	88%	38%	42%	16%	17%	34%	63%	
СОШ № 26	38%	77%	62%	69%	85%	92%	77%	54%	31%	69%	54%	65%	62%	54%	77%	38%	54%	62%	23%	62%	63%	49%	79%	92%
СОШ № 27	70%	80%	50%	90%	80%	80%	90%	70%	30%	70%	70%	30%	80%	70%	80%	50%	40%	80%	40%	47%	68%	50%	63%	85%
СОШ № 29	80%	96%	64%	84%	96%	88%	68%	40%	30%	50%	68%	64%	64%	76%	92%	64%	58%	72%	52%	76%	44%	37%	64%	72%
СШ № 31	63%	96%	63%	80%	93%	89%	74%	63%	44%	67%	63%	65%	78%	67%	85%	67%	48%	89%	48%	57%	52%	43%	73%	100%
СОШ № 32	67%	100%	67%	89%	89%	78%	78%	56%	56%	72%	89%	72%	100%	67%	100%	67%	39%	100%	89%	67%	50%	41%	89%	100%
СОШ № 44	52%	96%	63%	76%	89%	67%	74%	63%	37%	74%	48%	67%	59%	59%	85%	67%	39%	63%	30%	37%	60%	37%	73%	83%
СОШ № 45	62%	92%	69%	81%	81%	88%	77%	58%	38%	63%	69%	60%	69%	65%	88%	42%	58%	77%	38%	55%	40%	44%	61%	73%
ЧОУ	57%	100%	100%	71%	86%	71%	57%	57%	21%	57%	29%	79%	29%	71%	71%	86%	43%	57%	43%	48%	46%	48%	68%	100%
Общий итог	62%	94%	71%	82%	88%	84%	78%	58%	40%	64%	66%	65%	65%	68%	86%	58%	51%	81%	44%	62%	51%	48%	72%	86%

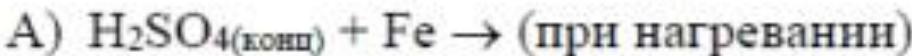
ниже стандарта (базовый 50%), (повышенный, высокий 15%)
 выше стандарта (базовый 50%), (повышенный, высокий 15%)

9. Химические свойства простых и сложных веществ (26)

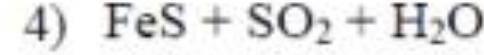
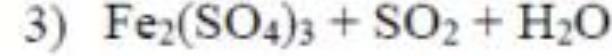
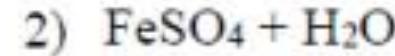
9

Установите соответствие между исходными веществами и продуктами реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА



ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В

12. Условия и признаки протекания химических реакций (26)

12

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) AgNO_3 и K_3PO_4
- Б) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ и H_2SO_4
- В) MgCl_2 и KOH

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) выпадение жёлтого осадка
- 2) выпадение чёрного осадка
- 3) выпадение белого осадка
- 4) растворение осадка

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В

14. Реакции ионного обмена и условия их осуществления (16)

Выберите два исходных вещества, взаимодействию которых соответствует сокращенное ионное уравнение реакции



- 1) BaSO₄
- 2) SO₃
- 3) K₂SO₃
- 4) NH₃
- 5) HCl
- 6) H₂S

Запишите номера выбранных ответов.

17. Среда водных растворов. Качественные реакции неорганических соединений (2б)

17

Установите соответствие между двумя веществами, взятыми в виде водных растворов, и реагентом, с помощью которого можно различить эти два вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА

- A) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ и MgSO_4
- Б) NaF и NaI
- В) NH_4NO_3 и KNO_3

РЕАКТИВ

- 1) NaOH
- 2) Br_2
- 3) ZnCl_2
- 4) K_3PO_4

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В

19. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Человек в мире веществ, материалов и химических реакций (16)

Разбор задания № 19. Вариант 301.

При выполнении задания 19 используйте величину, которая определена в задании 18 с указанной в нём степенью точности.

19

Вычислите массу (в килограммах) калиевой селитры, которую надо внести в почву на участке площадью 100 м². Запишите число с точностью до десятых.

Ответ: _____ кг.

Калиевая селитра (нитрат калия, KNO_3) – широко используемое калийное и азотное удобрение. При подкормках цветочных культур в почву вносят 10 г калия на 1 м².

18

Вычислите массовую долю (в процентах) калия в нитрате калия. Запишите число с точностью до десятых.

Ответ: _____ %.

$$W(\text{K}) = 38,6\%$$

$$m(\text{KNO}_3) = 10 \text{ г} \times 100 \text{ м}^2 / 0,386 = 2591 \text{ г или } 2,6 \text{ кг}$$

Основным компонентом некоторого железосодержащего препарата является тетрагидрат хлорида железа(II) ($\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$). Железо – важный элемент в составе гемоглобина крови, поэтому тетрагидрат хлорида железа прописывают для восполнения дефицита железа в организме.

1. Какую массу железа (в миллиграммах) человек получает в сутки при приеме одной капсулы, в которой содержится 250 мг тетрагидрата хлорида железа(II)? Запишите число с точностью до целых.

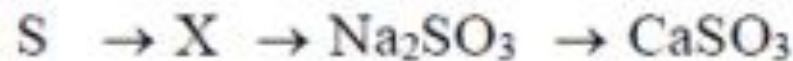
$$W(\text{Fe}) = 28\%$$

$$m(\text{Fe}) = 250 * 0,28 = 70 \text{ (мг)}$$

21. Взаимосвязь различных классов неорганических веществ. Реакции ионного обмена и условия их осуществления

21

Дана схема превращений:



Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для второй реакции составьте сокращённое ионное уравнение.

22. Вычисление количества вещества, массы или объёма вещества по количеству вещества, массе или объёму одного из реагентов или продуктов реакции. Вычисление массовой доли растворённого вещества в растворе

22

Вычислите массу 5%-ного раствора нитрата серебра, с которым может прореагировать медь массой 3,2 г.

В ответе запишите уравнение реакции, о которой идёт речь в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

Критерии оценивания заданий 20-23

Пример задания 20

Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой

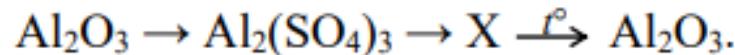


Определите окислитель и восстановитель.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа:	
1) Составлен электронный баланс: $1 \left \begin{array}{l} \text{Mn}^{+4} + 2\bar{e} \rightarrow \text{Mn}^{+2} \\ 2\text{Br}^{-1} - 2\bar{e} \rightarrow \text{Br}_2^0 \end{array} \right.$	
2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции: $\text{MnO}_2 + 4\text{HBr} = \text{MnBr}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	
3) Указано, что MnO_2 (или марганец в степени окисления +4) является окислителем, а HBr (или бром в степени окисления -1) – восстановителем	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно или отсутствуют	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Пример задания 21

Дана схема превращения:



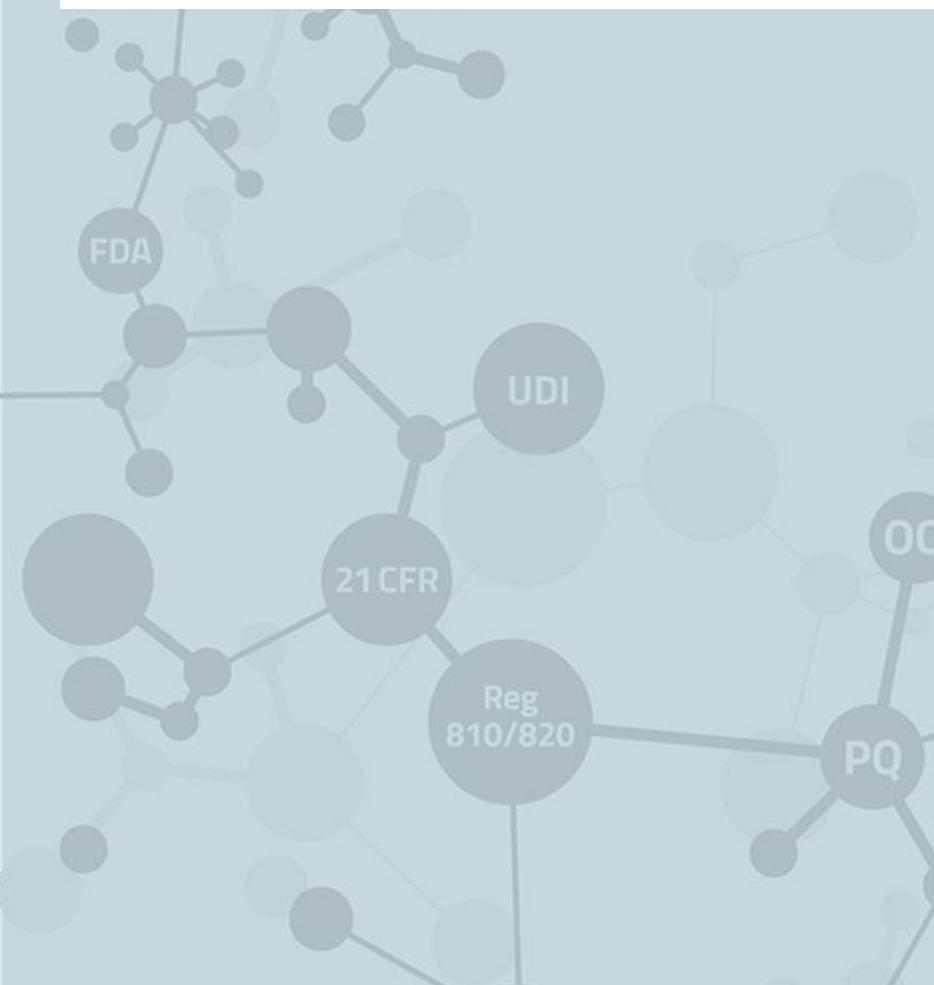
Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для второго превращения составьте сокращённое ионное уравнение реакции.



Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений: 1) $\text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ или $\text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{SO}_3 = \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 2) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{NaOH} = 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{Na}_2\text{SO}_4$ 3) $2\text{Al}(\text{OH})_3 = \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ Составлено сокращённое ионное уравнение для второго превращения: 4) $\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Al}(\text{OH})_3$	
Ответ правильный и полный, включает все названные элементы	4
Правильно записаны три уравнения реакций	3
Правильно записаны два уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно или отсутствуют	0
<i>Максимальный балл</i>	4

Пример задания 22

Раствор нитрата серебра массой 170 г смешали с избытком раствора хлорида натрия. Выпал осадок массой 8,61 г. Вычислите массовую долю соли в растворе нитрата серебра.



Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) Составлено уравнение реакции: $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} = \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$ 2) Рассчитаны количество вещества и масса нитрата серебра, содержащегося в исходном растворе: по уравнению реакции $n(\text{AgNO}_3) = n(\text{AgCl}) = m(\text{AgCl}) / M(\text{AgCl}) = 8,61 / 143,5 = 0,06$ моль $m(\text{AgNO}_3) = n(\text{AgNO}_3) \cdot M(\text{AgNO}_3) = 0,06 \cdot 170 = 10,2$ г; 3) Вычислена массовая доля нитрата серебра в исходном растворе: $\omega(\text{AgNO}_3) = m(\text{AgNO}_3) / m(\text{р-ра}) = 10,2 / 170 = 0,06$, или 6%	
Ответ правильный и полный, содержит все названные элементы	3
Правильно записаны два из названных выше элементов	2
Правильно записан один из названных выше элементов	1
Все элементы ответа записаны неверно или отсутствуют	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Задание 23 (эксперимент)

1. Для проведения эксперимента выданы склянки №1 и №2 с растворами гидроксида калия и сульфата цинка, а также три реактива: железо, растворы фосфата калия и хлорида алюминия.

- 1) только из указанных в перечне трех реагентов выберите два, которые необходимы для определения каждого вещества, находящегося в склянках №1 и №2;
- 2) составьте молекулярное, полное и сокращенное ионные уравнения реакции, которую планируете провести для определения вещества из склянки №1;
- 3) составьте молекулярное, полное и сокращенное ионные уравнения реакции, которую планируете провести для определения вещества из склянки №2;
- 4) для оформления хода эксперимента используйте предложенную ниже таблицу;

№ опыта	Реактив (формула или название)	Наблюдаемые признаки реакции	
		Вещество из склянки № 1	Вещество из склянки № 2
1			
2			
ВЫВОД:			

- 5) приступайте к выполнению эксперимента.

Критерии проверки:

K1. Составление уравнений реакций	Баллы
Верно составлены молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакций, проводимых при определении веществ в опытах 1 и 2	2
Верно составлены молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции, проводимых при определении вещества только в одном из опытов	1
Допущены ошибки при составлении уравнений реакций, проводимых при определении веществ в обоих опытах	0
K2. Оформление результатов эксперимента	Баллы
1) В таблице верно заполнена строка для опыта 1 (записан реагент, приведены наблюдаемые признаки реакции с веществами из склянок №1 и №2 (наличие/отсутствие запаха у газа, цвет осадка или раствора)); 2) в таблице верно заполнена строка для опыта 2 (записан реагент, приведены наблюдаемые признаки реакции с веществами из склянок №1 и №2 (наличие/отсутствие запаха у газа, цвет осадка или раствора)); 3) верно сделан вывод о нахождении веществ в склянках № 1 и № 2	3
Правильно заполнены только две любые строки таблицы. ИЛИ Представлены верные результаты выполнения опытов и вывод, но ответ дан не в табличной форме	2
Правильно заполнена только одна любая строка таблицы. ИЛИ Представлены результаты выполнения опытов и вывод, содержащие одну ошибку, но ответ дан не в табличной форме	1
Все элементы ответа записаны неверно или отсутствуют	0
Максимальный балл	5

Решение. Составлены молекулярное, полное и сокращенное ионные уравнения реакции:

1) к опыту 1:



1 балл

Не ставить « – », «х»

Лучше

«видимых признаков нет»

2) к опыту 2:



1 балл

Заполнена таблица, отражающая результаты выполнения опытов:

№ опыта	Реактив (формула или название)	Наблюдаемые признаки реакции	
		Вещество из склянки № 1	Вещество из склянки № 2
1	Фосфат калия (K_3PO_4)	Изменений нет	Выпал белый осадок
2	Хлорид алюминия (AlCl_3)	Выпал белый осадок, растворимый в избытке реагента	Изменений нет
	ВЫВОД:	Гидроксид калия (KOH)	Сульфат цинка (ZnSO_4)

1 балл

1 балл

1 балл

Задания ЕГЭ

107

Химия

Краткая характеристика содержания КИМ

Каждый вариант экзаменационной работы построен по единому плану: работа состоял из двух частей, включающих в себя 34 задания.

Часть 1 содержала 28 заданий с кратким ответом, в их числе 17 заданий базового уровня сложности (в варианте они присутствуют под номерами: 1–5, 10, 11, 13, 17–21, 25–28) и 11 заданий повышенного уровня сложности (их порядковые номера: 6–9, 12, 14–16, 22–24).

Часть 2 содержала 6 заданий высокого уровня сложности, с развёрнутым ответом. Это задания под номерами 29–34.

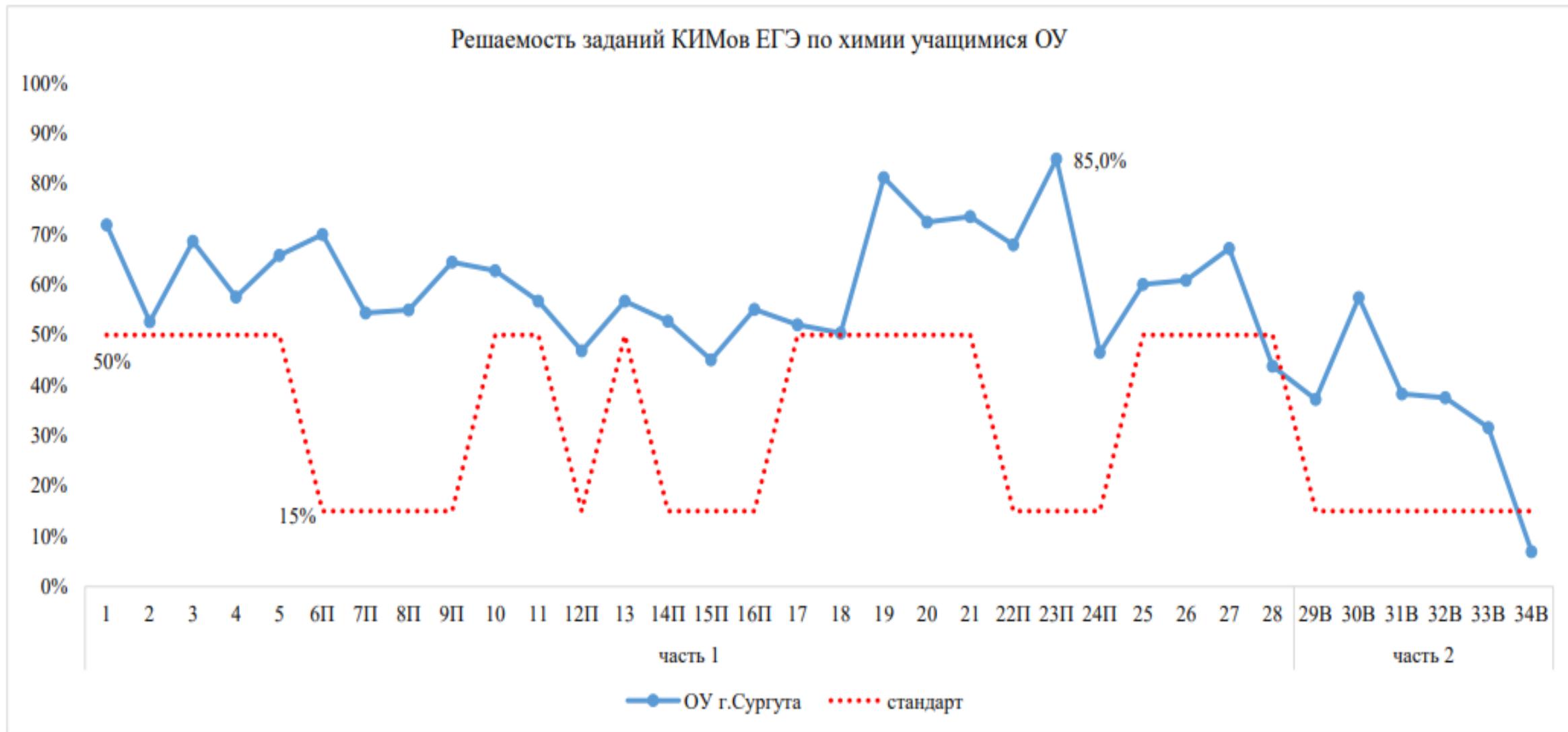
Распределение заданий по частям экзаменационной работы

Часть работы	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за выполнение заданий данной части от максимального первичного балла за всю работу, равного 56	Тип заданий
Часть 1	28	36	64,3	С кратким ответом
Часть 2	6	20	35,7	С развёрнутым ответом
Итого	34	56	100	

Изменения в КИМ ЕГЭ 2024 года по сравнению с 2023 годом

Нет изменений.

Поэлементный анализ выполнения ЕГЭ по химии



Поэлементный анализ выполнения ЕГЭ по химии в разрезе ОУ

ОУ	часть 1																												
	1	2	3	4	5	6П	7П	8П	9П	10	11	12П	13	14П	15П	16П	17	18	19	20	21	22П	23П	24П	25	26	27	28	
Гимназия «Лаборатория Салахова»	81,0%	57,1%	76,2%	76,2%	76,2%	76,2%	59,5%	71,4%	76,2%	85,7%	66,7%	71,4%	81,0%	81,0%	71,4%	66,7%	61,9%	71,4%	85,7%	85,7%	73,8%	100,0%	57,1%	76,2%	90,5%	90,5%	66,7%		
Гимназия № 2	47,8%	39,1%	65,2%	60,9%	69,6%	69,6%	47,8%	45,7%	56,5%	60,9%	39,1%	52,2%	52,2%	63,0%	41,3%	60,9%	47,8%	69,6%	95,7%	78,3%	69,6%	69,6%	87,0%	41,3%	47,8%	69,6%	56,5%	39,1%	
Гимназия им. Ф.К. Салманова	73,3%	60,0%	80,0%	66,7%	66,7%	70,0%	60,0%	63,3%	66,7%	73,3%	66,7%	73,3%	66,7%	60,0%	63,3%	66,7%	66,7%	80,0%	93,3%	86,7%	73,3%	83,3%	96,7%	60,0%	60,0%	80,0%	66,7%	66,7%	
Лицей № 1	64,7%	41,2%	76,5%	76,5%	64,7%	67,6%	73,5%	55,9%	58,8%	64,7%	52,9%	35,3%	64,7%	50,0%	47,1%	41,2%	52,9%	58,8%	82,4%	76,5%	88,2%	76,5%	91,2%	47,1%	82,4%	58,8%	64,7%	47,1%	
СЕНЛ	88,9%	50,0%	83,3%	66,7%	77,8%	91,7%	75,0%	72,2%	72,2%	77,8%	88,9%	66,7%	72,2%	77,8%	66,7%	72,2%	83,3%	66,7%	94,4%	88,9%	77,8%	66,7%	91,7%	66,7%	88,9%	77,8%	77,8%	61,1%	
Лицей № 3	100,0%	50,0%	62,5%	75,0%	62,5%	62,5%	56,3%	56,3%	75,0%	62,5%	50,0%	62,5%	62,5%	62,5%	31,3%	75,0%	75,0%	37,5%	100,0%	87,5%	87,5%	93,8%	87,5%	25,0%	62,5%	87,5%	87,5%	50,0%	
Лицей им. г-м Хисматулина В.И.	91,7%	58,3%	100,0%	83,3%	58,3%	79,2%	70,8%	58,3%	100,0%	83,3%	83,3%	75,0%	66,7%	75,0%	50,0%	50,0%	75,0%	66,7%	91,7%	91,7%	91,7%	79,2%	100,0%	66,7%	66,7%	100,0%	66,7%	50,0%	
СОШ № 10 с УИОП	76,2%	52,4%	81,0%	71,4%	85,7%	81,0%	71,4%	69,0%	71,4%	90,5%	61,9%	57,1%	66,7%	71,4%	66,7%	66,7%	66,7%	71,4%	95,2%	76,2%	85,7%	85,7%	97,6%	57,1%	66,7%	57,1%	85,7%	61,9%	
СОШ № 46 с УИОП	83,3%	66,7%	50,0%	66,7%	66,7%	91,7%	75,0%	58,3%	83,3%	33,3%	66,7%	33,3%	33,3%	75,0%	16,7%	50,0%	50,0%	33,3%	100,0%	50,0%	50,0%	66,7%	100,0%	16,7%	33,3%	50,0%	66,7%	33,3%	
СОШ №1	100,0%	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%	100,0%	50,0%	100,0%	100,0%	0,0%	100,0%	100,0%	
СОШ №3	80,0%	80,0%	80,0%	40,0%	40,0%	50,0%	40,0%	70,0%	40,0%	40,0%	60,0%	60,0%	60,0%	30,0%	40,0%	40,0%	40,0%	20,0%	80,0%	60,0%	60,0%	50,0%	100,0%	50,0%	40,0%	20,0%	80,0%	40,0%	
СОШ №4	66,7%	33,3%	100,0%	33,3%	33,3%	33,3%	33,3%	66,7%	66,7%	33,3%	33,3%	33,3%	66,7%	33,3%	33,3%	66,7%	0,0%	33,3%	100,0%	33,3%	66,7%	66,7%	33,3%	66,7%	33,3%	0,0%	33,3%	33,3%	
СОШ №5	75,0%	62,5%	75,0%	62,5%	37,5%	68,8%	37,5%	37,5%	62,5%	50,0%	37,5%	12,5%	62,5%	50,0%	37,5%	62,5%	37,5%	50,0%	50,0%	75,0%	87,5%	81,3%	87,5%	62,5%	75,0%	50,0%	75,0%	25,0%	
СОШ №6	60,0%	80,0%	80,0%	20,0%	60,0%	50,0%	30,0%	50,0%	60,0%	60,0%	40,0%	40,0%	80,0%	10,0%	40,0%	40,0%	60,0%	20,0%	40,0%	60,0%	60,0%	100,0%	30,0%	40,0%	40,0%	60,0%	20,0%		
СОШ №7	75,0%	37,5%	12,5%	25,0%	50,0%	43,8%	18,8%	31,3%	75,0%	12,5%	12,5%	25,0%	37,5%	12,5%	31,3%	25,0%	12,5%	12,5%	62,5%	37,5%	62,5%	43,8%	68,8%	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%	
СОШ №8	83,3%	100,0%	100,0%	83,3%	83,3%	91,7%	100,0%	75,0%	83,3%	83,3%	83,3%	83,3%	83,3%	66,7%	83,3%	83,3%	83,3%	100,0%	100,0%	100,0%	66,7%	100,0%	83,3%	100,0%	100,0%	66,7%	100,0%	100,0%	
СШ №9	62,5%	62,5%	87,5%	75,0%	62,5%	62,5%	68,8%	81,3%	75,0%	87,5%	87,5%	25,0%	37,5%	50,0%	43,8%	75,0%	62,5%	50,0%	87,5%	62,5%	50,0%	62,5%	87,5%	37,5%	50,0%	25,0%	62,5%	25,0%	
СШ №12	85,7%	42,9%	42,9%	0,0%	42,9%	35,7%	14,3%	57,1%	42,9%	71,4%	57,1%	0,0%	14,3%	42,9%	7,1%	28,6%	14,3%	14,3%	28,6%	42,9%	42,9%	57,1%	50,0%	21,4%	28,6%	28,6%	0,0%	28,6%	0,0%
СТШ	75,0%	50,0%	75,0%	50,0%	50,0%	81,3%	43,8%	31,3%	75,0%	50,0%	37,5%	37,5%	50,0%	50,0%	37,5%	62,5%	50,0%	37,5%	75,0%	62,5%	87,5%	50,0%	75,0%	37,5%	62,5%	50,0%	62,5%	12,5%	
СОШ №15	50,0%	50,0%	57,1%	35,7%	42,9%	39,3%	42,9%	39,3%	28,6%	50,0%	28,6%	35,7%	42,9%	32,1%	28,6%	28,6%	21,4%	28,6%	71,4%	64,3%	64,3%	53,6%	60,7%	32,1%	35,7%	42,9%	64,3%	28,6%	
СОШ №18	30,0%	30,0%	30,0%	40,0%	40,0%	40,0%	35,0%	30,0%	50,0%	30,0%	40,0%	10,0%	30,0%	20,0%	30,0%	50,0%	20,0%	30,0%	50,0%	60,0%	60,0%	45,0%	60,0%	15,0%	50,0%	50,0%	40,0%	20,0%	
СОШ №19	66,7%	77,8%	66,7%	66,7%	66,7%	61,1%	55,6%	44,4%	66,7%	55,6%	44,4%	55,6%	33,3%	33,3%	33,3%	44,4%	44,4%	44,4%	77,8%	55,6%	88,9%	83,3%	88,9%	38,9%	44,4%	55,6%	77,8%	44,4%	
СОШ №20	38,5%	38,5%	61,5%	38,5%	30,8%	34,6%	7,7%	26,9%	30,8%	23,1%	23,1%	30,8%	30,8%	7,7%	11,5%	15,4%	15,4%	15,4%	30,8%	53,8%	38,5%	42,3%	80,8%	15,4%	30,8%	30,8%	46,2%	23,1%	
СОШ №22	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	
СОШ №24	77,8%	66,7%	66,7%	77,8%	88,9%	88,9%	66,7%	77,8%	88,9%	77,8%	66,7%	77,8%	66,7%	55,6%	100,0%	66,7%	77,8%	100,0%	77,8%	66,7%	72,2%	88,9%	66,7%	88,9%	66,7%	66,7%	44,4%		
СОШ №25	60,0%	100,0%	80,0%	40,0%	100,0%	80,0%	60,0%	80,0%	100,0%	60,0%	60,0%	100,0%	80,0%	50,0%	60,0%	80,0%	80,0%	100,0%	60,0%	80,0%	90,0%	80,0%	60,0%	100,0%	80,0%	80,0%	60,0%		
СОШ №26	66,7%	55,6%	77,8%	66,7%	77,8%	88,9%	55,6%	50,0%	66,7%	55,6%	55,6%	44,4%	55,6%	55,6%	44,4%	44,4%	55,6%	44,4%	100,0%	77,8%	88,9%	72,2%	100,0%	50,0%	44,4%	77,8%	77,8%	44,4%	
СОШ №27	80,0%	40,0%	40,0%	60,0%	40,0%	70,0%	60,0%	40,0%	40,0%	60,0%	10,0%	40,0%	60,0%	10,0%	40,0%	20,0%	40,0%	80,0%	80,0%	80,0%	70,0%	70,0%	30,0%	60,0%	20,0%	60,0%	40,0%		
СОШ №29	68,8%	62,5%	50,0%	25,0%	62,5%	71,9%	40,6%	46,9%	50,0%	56,3%	43,8%	25,0%	43,8%	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%	43,8%	62,5%	68,8%	68,8%	56,3%	93,8%	46,9%	25,0%	43,8%	56,3%	31,3%	
СШ №31	80,0%	30,0%	55,0%	50,0%	70,0%	80,0%	60,0%	45,0%	60,0%	60,0%	65,0%	35,0%	50,0%	45,0%	50,0%	55,0%	55,0%	40,0%	85,0%	80,0%	75,0%	72,5%	90,0%	50,0%	65,0%	55,0%	85,0%	40,0%	
СОШ №32	90,0%	60,0%	60,0%	50,0%	70,0%	65,0%	35,0%	55,0%	20,0%	60,0%	50,0%	20,0%	50,0%	55,0%	40,0%	70,0%	20,0%	30,0%	60,0%	60,0%	70,0%	45,0%	50,0%	30,0%	40,0%	60,0%	60,0%	30,0%	
СОШ №44	78,9%	63,2%	68,4%	52,6%	78,9%	73,7%	52,6%	50,0%	73,7%	57,9%	57,9%	52,6%	52,6%	44,7%	44,7%	57,9%	52,6%	36,8%	94,7%	63,2%	63,2%	60,5%	60,5%	36,8%	73,7%	57,9%	52,6%	42,1%	
СОШ №45	82,6%	43,5%	78,3%	69,6%	82,6%	82,6%	73,9%	71,7%	82,6%	82,6%	56,5%	73,9%	71,7%	56,5%	69,6%	82,6%	60,9%	87,0%	82,6%	78,3%	76,1%	87,0%	71,7%	78,3%	82,6%	82,6%	69,6%		
Общий итог	71,9%	52,6%	68,6%	57,6%	65,8%	70,0%	54,4%	55,0%	64,5%	62,8%	56,7%	46,8%	56,7%	52,8%	45,0%	55,1%	52,1%	50,4%	81,3%	72,5%	73,6%	67,9%	85,0%	46,6%	60,1%	60,9%	67,2%	43,8%	

ниже стандарта (базовый 50%), (повышенный, высокий 15%)

выше стандарта (базовый 50%), (повышенный, высокий 15%)

ОУ	часть 2					
	29В	30В	31В	32В	33В	34В
Гимназия «Лаборатория Салахова»	66,7%	73,8%	50,0%	68,6%	73,0%	29,8%
Гимназия № 2	32,6%	54,3%	40,2%	41,7%	30,4%	3,3%
Гимназия им. Ф.К. Салманова	66,7%	83,3%	53,3%	56,0%	57,8%	13,3%
Лицей № 1	35,3%	64,7%	42,6%	28,2%	29,4%	2,9%
СЕНЛ	63,9%	66,7%	52,8%	68,9%	44,4%	18,1%
Лицей № 3	25,0%	62,5%	34,4%	27,5%	25,0%	0,0%
Лицей им. г-м Хисматулина В.И.	66,7%	79,2%	62,5%	55,0%	52,8%	20,8%
СОШ № 10 с УИОП	54,8%	69,0%	45,2%	50,5%	46,0%	3,6%
СОШ № 46 с УИОП	16,7%	58,3%	12,5%	23,3%	16,7%	0,0%
СОШ №1	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
СОШ №3	40,0%	30,0%	30,0%	36,0%	26,7%	0,0%
СОШ №4	33,3%	50,0%	25,0%	20,0%	22,2%	0,0%
СОШ №5	31,3%	43,8%	31,3%	30,0%	12,5%	0,0%
СОШ №6	0,0%	40,0%	30,0%	28,0%	6,7%	0,0%
СОШ №7	12,5%	25,0%	15,6%	5,0%	8,3%	0,0%
СОШ №8	66,7%	83,3%	79,2%	63,3%	55,6%	12,5%
СШ №9	12,5%	56,3%	40,6%	17,5%	12,5%	0,0%
СШ №12	14,3%	28,6%	3,6%	17,1%	9,5%	0,0%
СТШ	37,5%	56,3%	21,9%	27,5%	12,5%	0,0%
СОШ №15	21,4%	32,1%	17,9%	17,1%	14,3%	7,1%
СОШ №18	20,0%	40,0%	12,5%	8,0%	0,0%	2,5%
СОШ №19	33,3%	44,4%	30,6%	31,1%	37,0%	8,3%
СОШ №20	15,4%	30,8%	17,3%	9,2%	7,7%	5,8%
СОШ №22	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
СОШ №24	38,9%	72,2%	50,0%	40,0%	48,1%	5,6%
СОШ №25	50,0%	80,0%	55,0%	56,0%	40,0%	10,0%
СОШ №26	16,7%	66,7%	33,3%	28,9%	25,9%	0,0%
СОШ №27	0,0%	50,0%	5,0%	4,0%	0,0%	0,0%
СОШ №29	21,9%	40,6%	35,9%	21,3%	16,7%	0,0%
СШ №31	37,5%	72,5%	36,3%	28,0%	28,3%	3,8%
СОШ №32	15,0%	35,0%	20,0%	26,0%	13,3%	0,0%
СОШ №44	34,2%	57,9%	46,1%	34,7%	24,6%	6,6%
СОШ №45	50,0%	60,9%	58,7%	69,6%	53,6%	12,0%
Общий итог	37,2%	57,4%	38,3%	37,5%	31,6%	7,0%

ниже стандарта (базовый 50%), (повышенный, высокий 15%)

выше стандарта (базовый 50%), (повышенный, высокий 15%)

Задания базового уровня сложности	Задания повышенного уровня сложности	Задания высокого уровня сложности
1, 2 , 3, 4, 5, 10, 11, 13, 17 , 18 , 19, 20, 21, 25, 26, 27, <u>28</u>	6, 7 , 8 , 9, <u>12</u> , 14, <u>15</u> , 16, 22, 23, 24	29 , 30, 31 , 32 , 33 , <u>34</u>

№ 7,8 Свойства неорганических веществ

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) P_4 ;
- Б) CaO ;
- В) $CaCl_2$;
- Г) $Cu(OH)_2$.

РЕАГЕНТЫ

- 1. H_2SO_4 , NH_3 , HNO_3 ;
- 2. N_2 , H_2 , KCl ;
- 3. O_2 , Cl_2 , HNO_3 ;
- 4. Na_2CO_3 , $AgNO_3$, KF ;
- 5. H_2O , CO_2 , HCl .

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

A	Б	В	Г

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) Cu_2O и HNO_3 (конц.);
- Б) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ и HNO_3 ;
- В) Cu и HNO_3 (конц.);
- Г) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ и KI .

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- 1. $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, NO_2 и H_2O ;
- 2. $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, NH_3 и H_2O ;
- 3. $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ и H_2 ;
- 4. FeI_2 , I_2 и K_2SO_4 ;
- 5. FeI_2 и K_2SO_4 ;
- 6. $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ и H_2O .

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

№ 12 Характерные химические свойства углеводородов и кислородсодержащих соединений

Из предложенного перечня выберите все вещества, которые не окисляются перманганатом калия.

1. Толуол.
2. Бензол.
3. Метан.
4. Стирол.
5. Пропилен.

Запишите в поле ответа номера выбранных соединений.

Из предложенного перечня выберите все вещества, которые могут вступать в реакции присоединения.

1. Пропан;
2. Ацетон;
3. Этанол;
4. Этилен;
5. Метан.

Запишите номера выбранных ответов.

№15 Свойства кислородсодержащих органических соединений

15

Установите соответствие между схемой реакции и веществом *X*, принимающим участие в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ



ВЕЩЕСТВО *X*

1) H_2SO_4 (конц.)

2) NaOH (р-р)

3) Na

4) HCOOH (H^+)

5) CuO

6) Cu(OH)_2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В	Г

№ 24 Качественные реакции

24

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) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (р-р) и HCl (р-р)
- Б) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ и HNO_3 (р-р)
- В) $\text{Al}(\text{OH})_3$ и HCl (р-р)
- Г) $\text{Sr}(\text{OH})_2$ (р-р) и H_2SO_4 (р-р)

ПРИЗНАК(И) РЕАКЦИИ

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

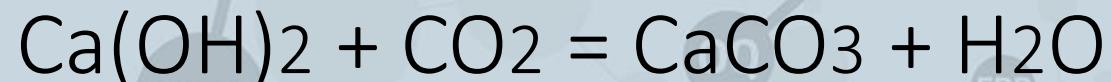
А	Б	В	Г

№ 28 Расчет массы, или объёма, или массовой, или объёмной доли вещества

28

Вычислите массу осадка, полученного с выходом 90 % при пропускании 33,6 л (н.у.) углекислого газа через избыток раствора гидроксида кальция. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ г.



$$n(\text{CO}_2) = 1,5 \text{ моль} \Rightarrow n(\text{CaCO}_3) = 1,5 \text{ моль}$$
$$m_{(т)} = 150 \text{ г}$$
$$m_{(пр)} = 150 \times 0,9 = 135 \text{ г}$$

№ 29 Окислительно-восстановительные реакции

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: оксид железа(III), гидроксид калия, гидрокарбонат кальция, серная кислота, нитрат калия, хлорид натрия. Допустимо использование водных растворов веществ.

Из предложенного перечня выберите окислитель и восстановитель, реакция между которыми протекает в твердой фазе с изменением цвета. 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.

Решение. Запишем формулы предложенных веществ: Fe_2O_3 , KOH , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, H_2SO_4 , KNO_3 , NaCl .
Запишем уравнение реакции:



Составим электронный баланс:



Нитрат калия (или N^{+5}) является окислителем. Оксид железа(III) (или Fe^{+3}) является восстановителем.

№ 31 Взаимосвязь различных классов неорганических веществ: описание реакций

31

К раствору дигидрофосфата кальция прилили избыток раствора гидроксида калия. Получившееся соединение кальция отделили, высушили и прокалили с оксидом кремния(IV) и углём. Полученное простое вещество вступило в реакцию с хлоратом калия. Образовавшуюся соль растворили в воде и провели электролиз полученного раствора. Напишите молекулярные уравнения четырёх описанных реакций.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа:	
1) $3\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + 12\text{KOH} = \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 4\text{K}_3\text{PO}_4 + 12\text{H}_2\text{O}$	
2) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 5\text{C} + 3\text{SiO}_2 \xrightarrow{\text{f}\circ} 2\text{P} + 5\text{CO} + 3\text{CaSiO}_3$	
3) $6\text{P} + 5\text{KClO}_3 = 5\text{KCl} + 3\text{P}_2\text{O}_5$	
4) $2\text{KCl} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{KOH} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2$ (электролиз)	
Правильно записаны четыре уравнения реакций	4
Правильно записаны три уравнения реакций	3
Правильно записаны два уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

№ 32 Взаимосвязь органических соединений

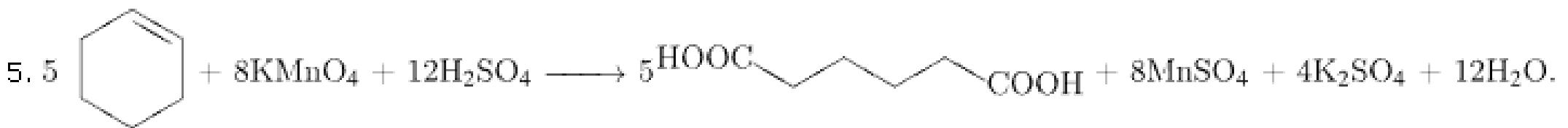
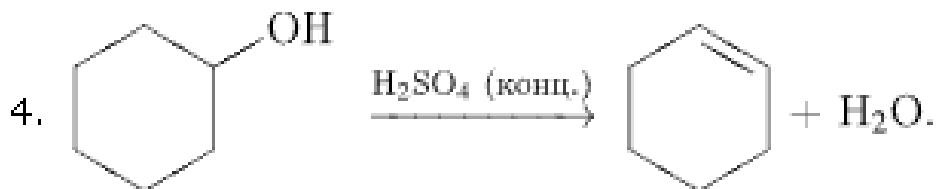
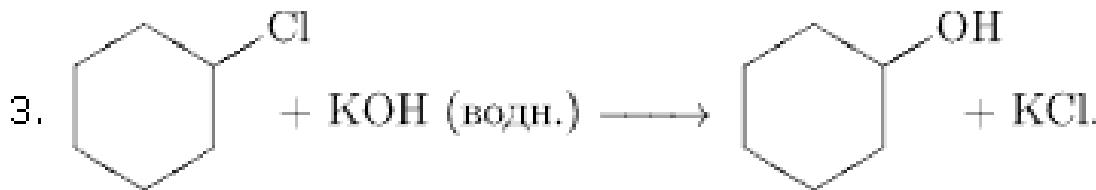
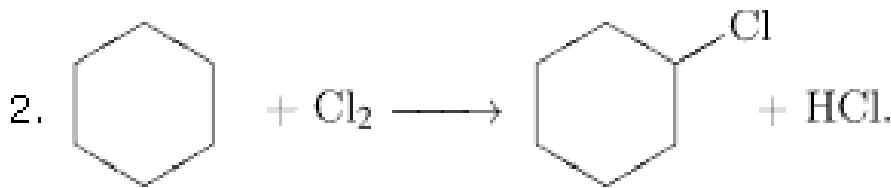
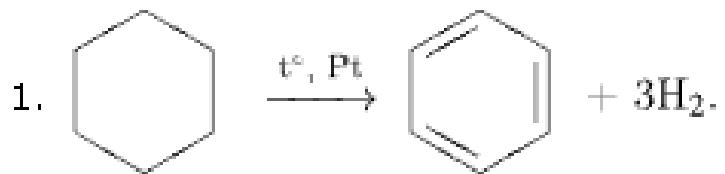
Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



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

MDR

FDA



SAP

Oracle

Language

Images

Optimality

№ 33 Нахождение молекулярной формулы вещества

При сгорании 29,2 г органического вещества *A* образовалось 26,88 л углекислого газа 25,2 г воды и 4,48 л азота. Вещество имеет три функциональных группы, реагирует как с кислотами, так и с щелочами, скелет неразветвленный, а азотсодержащие группы максимально удалены друг от друга.

На основании данных условия задачи:

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

Решение. 1. Найдем молекулярную формулу вещества A:

$$v(\text{CO}_2) = \frac{V(\text{CO}_2)}{V_m} = \frac{26,88 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 1,2 \text{ моль};$$

$$v(\text{C}) = v(\text{CO}_2) = 1,2 \text{ моль};$$

$$m(\text{C}) = v(\text{C}) \cdot M(\text{C}) = 1,2 \text{ моль} \cdot 12 \text{ г/моль} = 14,4 \text{ г};$$

$$v(\text{H}_2\text{O}) = \frac{m(\text{H}_2\text{O})}{M(\text{H}_2\text{O})} = \frac{25,2 \text{ г}}{18 \text{ г/моль}} = 1,4 \text{ моль};$$

$$v(\text{H}) = 2v(\text{H}_2\text{O}) = 2,8 \text{ моль};$$

$$m(\text{H}) = v(\text{H}) \cdot M(\text{H}) = 2,8 \text{ моль} \cdot 1 \text{ г/моль} = 2,8 \text{ г};$$

$$v(\text{N}_2) = \frac{V(\text{N}_2)}{V_m} = \frac{4,48 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,2 \text{ моль};$$

$$v(\text{N}) = 2v(\text{N}_2) = 0,4 \text{ моль};$$

$$m(\text{N}) = v(\text{N}) \cdot M(\text{N}) = 0,4 \text{ моль} \cdot 14 \text{ г/моль} = 5,6 \text{ г};$$

$$m(\text{O}) = m(\text{A}) - m(\text{C}) - m(\text{H}) - m(\text{N})$$

$$m(\text{O}) = 29,2 \text{ г} - 14,4 \text{ г} - 2,8 \text{ г} - 5,6 \text{ г} = 6,4 \text{ г};$$

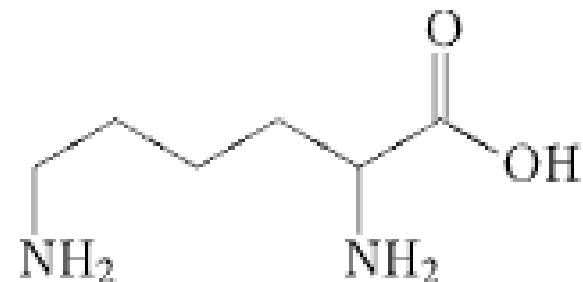
$$v(\text{O}) = \frac{m(\text{O})}{M(\text{O})} = \frac{6,4 \text{ г}}{16 \text{ г/моль}} = 0,4 \text{ моль.}$$

Отсюда следует:

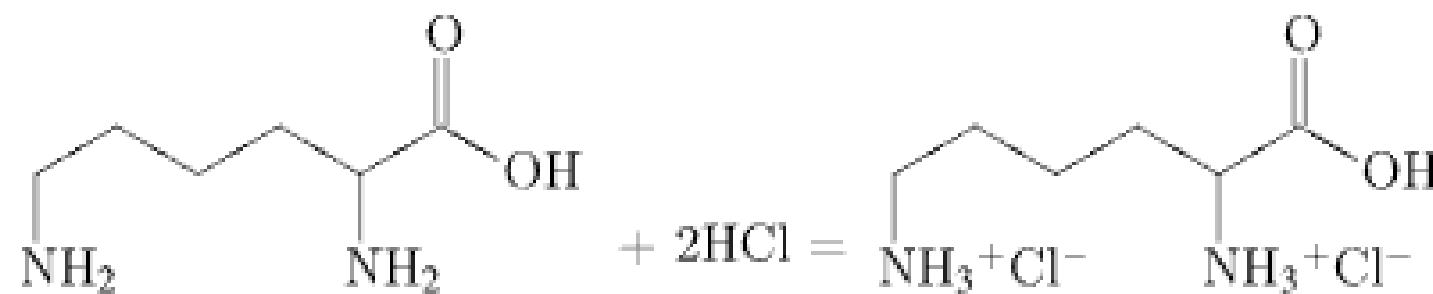
$$v(C) : v(H) : v(N) : v(O) = 1,2 : 2,8 : 0,4 : 0,4 = 3 : 7 : 1 : 1.$$

Простейшая формула вещества — C_3H_7NO . Молекулярная формула вещества A — $C_6H_{14}N_2O_2$.

2. Структурная формула вещества A :



3. Реакция вещества A с избытком соляной кислоты:



№ 34 Расчеты массовой доли химического соединения в смеси

Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: правильно записаны уравнения реакций, соответствующих условию задания; правильно произведены вычисления, в которых используются необходимые физические величины, заданные в условии задания; продемонстрирована логически обоснованная взаимосвязь физических величин, на основании которых проводятся расчёты; в соответствии с условием задания определена искомая физическая величина	4
Правильно записаны три элемента ответа	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4