

Система оценивания экзаменационной работы по химии**Часть 1**

За правильный ответ на каждое из заданий 1–6, 11–15, 19–21, 26–29 ставится 1 балл.

Задание считается выполненным верно, если экзаменуемый дал правильный ответ в виде последовательности цифр или числа с заданной степенью точности.

№ задания	Ответ
1	24
2	452
3	24
4	24
5	241
6	14
11	321
12	14
13	15
14	12
15	34
19	24
20	35
21	161
26	341
27	85
28	56
29	44,8

Задания 7–10, 16–18, 22–25 считаются выполненными верно, если правильно указана последовательность цифр.

За полный правильный ответ в заданиях 7–10, 16–18, 22–25 ставится 2 балла; если допущена одна ошибка – 1 балл; за неверный ответ (более одной ошибки) или его отсутствие – 0 баллов.

№ задания	Ответ
7	41
8	5431
9	5634
10	13
16	6656
17	2136
18	52
22	3211
23	2311
24	3112
25	2133



Часть 2

Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

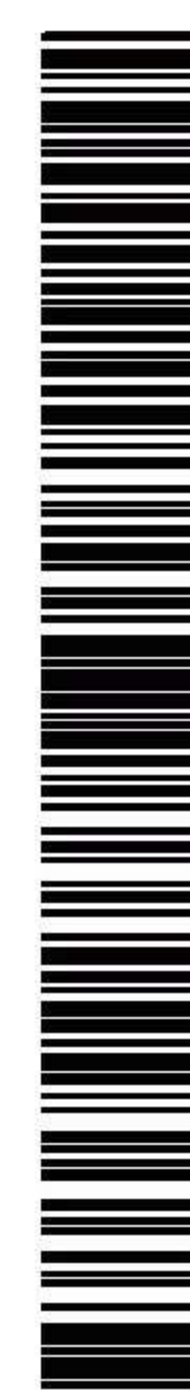
Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: оксид серы(IV), пероксид натрия, гидрофосфат натрия, аммиак, йодоводород, гидроксид стронция. Допустимо использование водных растворов этих веществ.

30 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, в ходе окислительно-восстановительной реакции между которыми одна молекула восстановителя отдает три электрона. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель в этой реакции.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа Элементы ответа: 1) Выбраны вещества, и записано уравнение окислительно-восстановительной реакции: $3\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{NH}_3 = \text{N}_2 + 6\text{NaOH}$ 2) Составлен электронный баланс, указаны окислитель и восстановитель: $\begin{array}{l} 1 \mid 2\text{N}^{-3} - 6\bar{e} \rightarrow \text{N}_2^0 \\ 6 \mid \text{O}^{-1} + 1\bar{e} \rightarrow \text{O}^{-2} \end{array}$ Азот в степени окисления -3 (или аммиак) является восстановителем. Кислород в степени окисления -1 (или пероксид натрия) – окислителем.	
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	2

31 Из предложенного перечня веществ выберите кислую соль и вещество, которое вступает с этой кислой солью в реакцию ионного обмена. В результате этой реакции выпадает осадок и образуется сильное основание. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции с участием выбранных веществ.

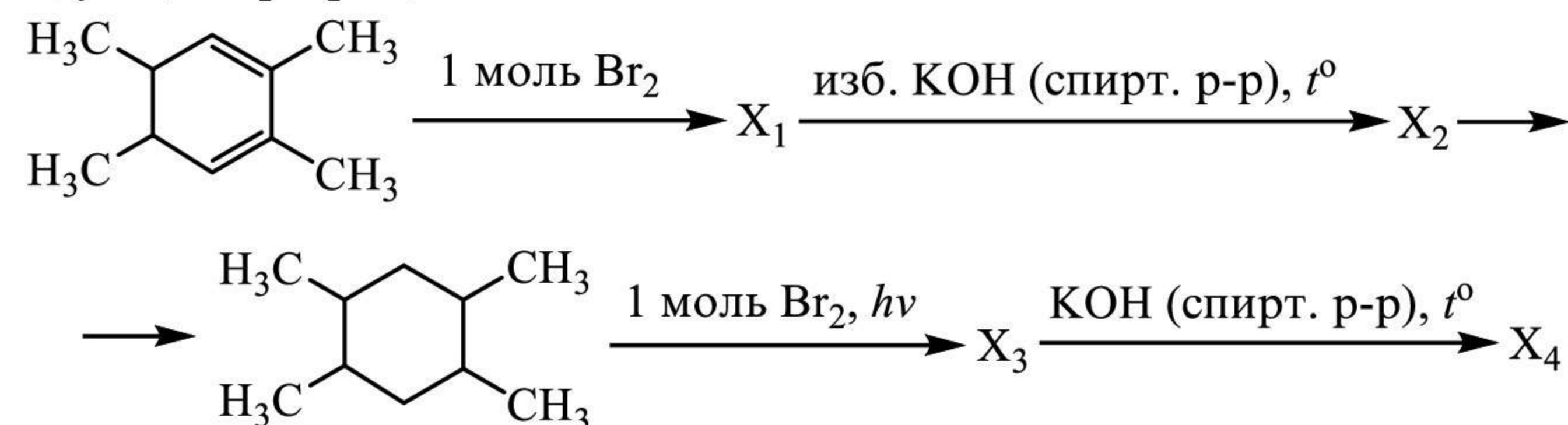
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа Элементы ответа: 1) Выбраны вещества, и записано молекулярное уравнение реакции ионного обмена: $2\text{Na}_2\text{HPO}_4 + 3\text{Sr}(\text{OH})_2 = \text{Sr}_3(\text{PO}_4)_2 + 4\text{NaOH} + 2\text{H}_2\text{O}$ 2) Записаны полное и сокращенное ионные уравнения реакций: $4\text{Na}^+ + 2\text{HPO}_4^{2-} + 3\text{Sr}^{2+} + 6\text{OH}^- = \text{Sr}_3(\text{PO}_4)_2 + 4\text{Na}^+ + 4\text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{O}$ $2\text{HPO}_4^{2-} + 3\text{Sr}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Sr}_3(\text{PO}_4)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	2



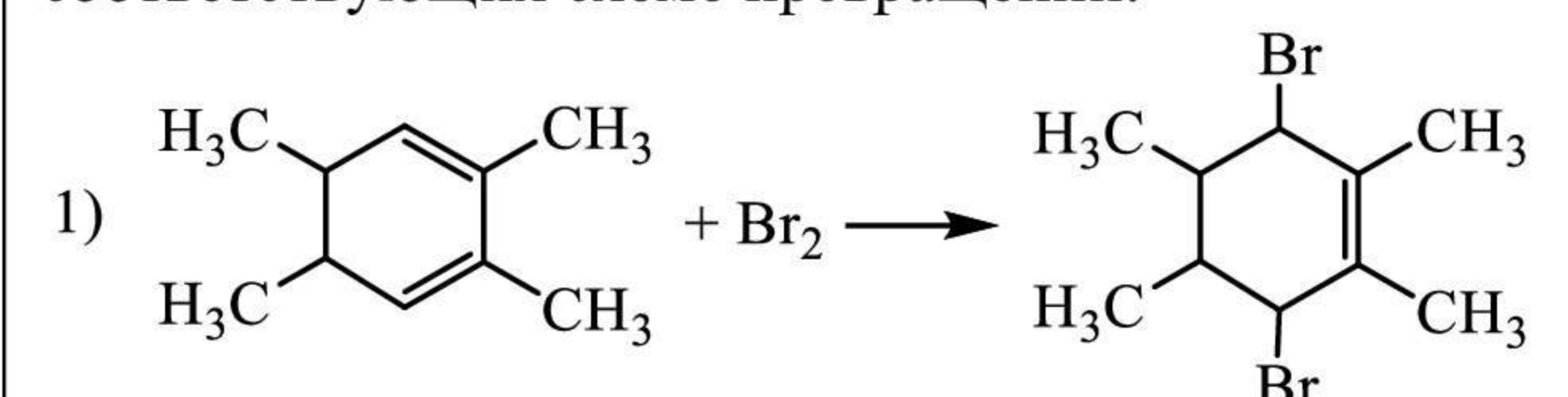
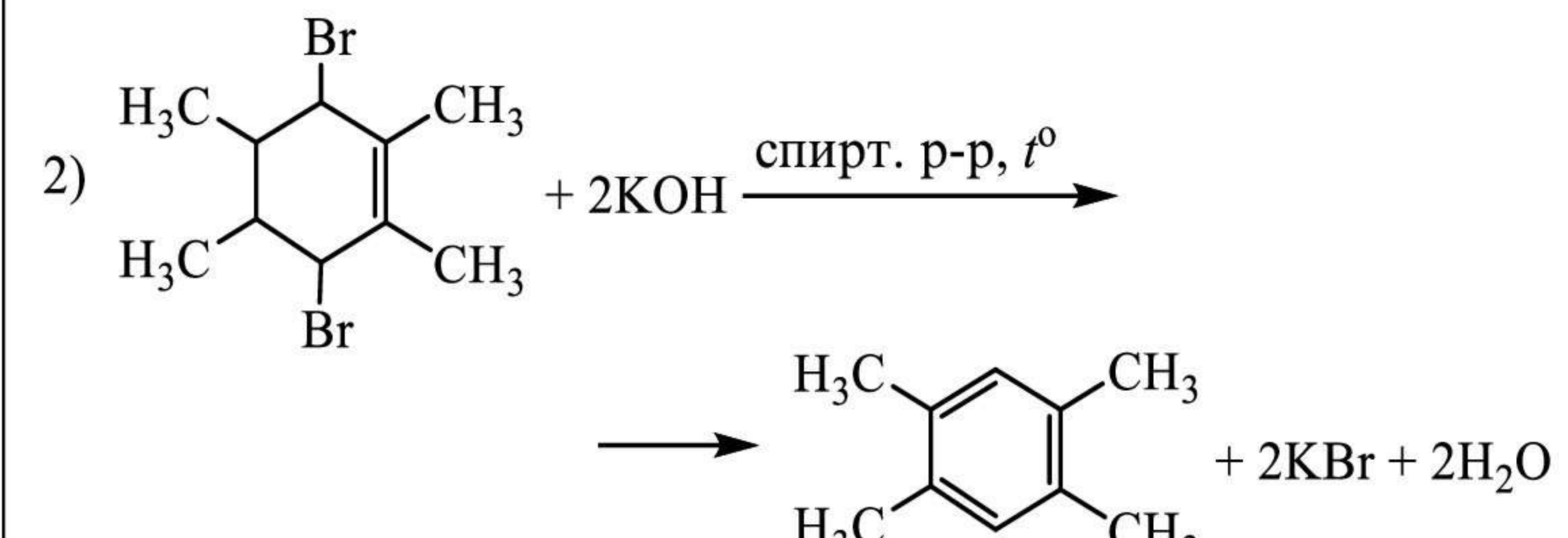
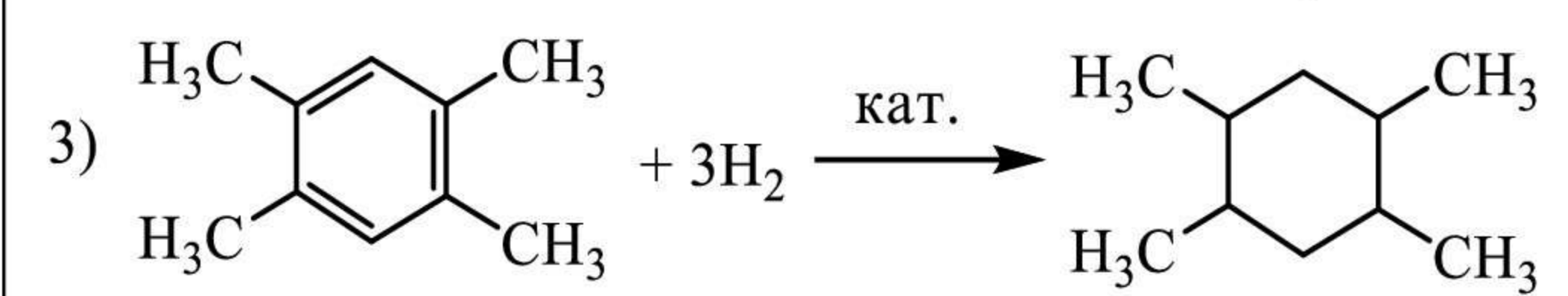
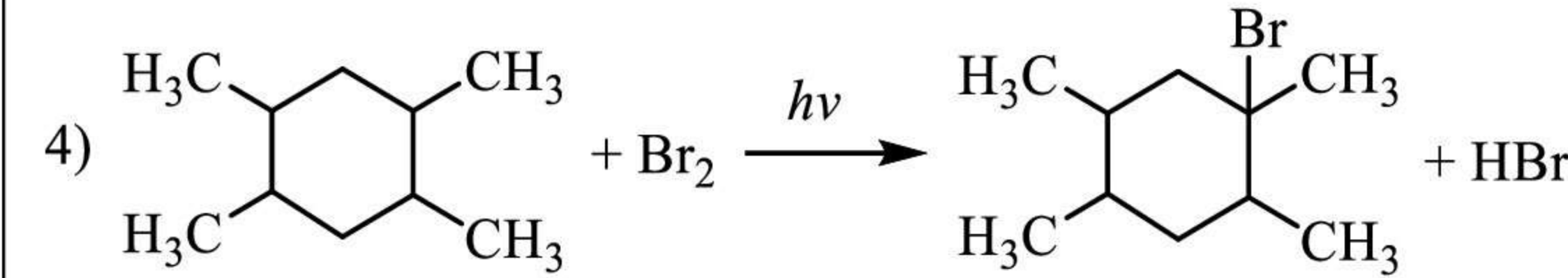
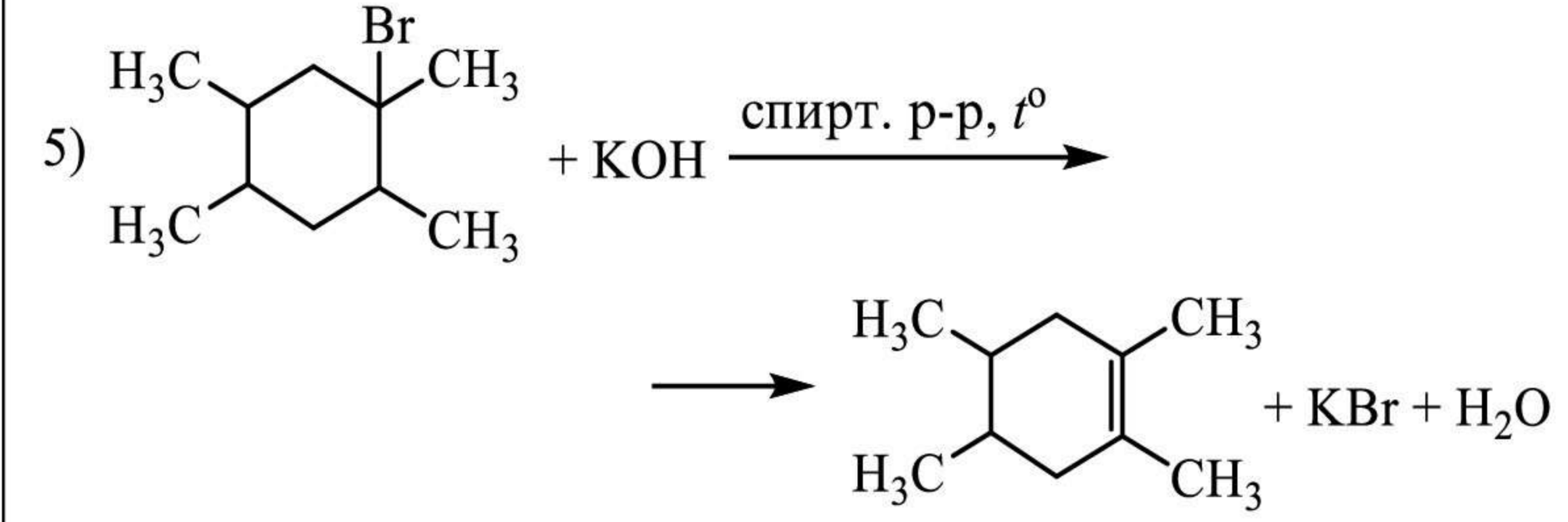
- 32** Железную окалину сплавляли с железом. Образовавшееся вещество поместили в концентрированный раствор серной кислоты, при этом наблюдали растворение этого вещества и выделение газа с резким запахом. К полученному раствору добавили раствор иодида калия, а выделившийся газ поглотили раствором пероксида водорода. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

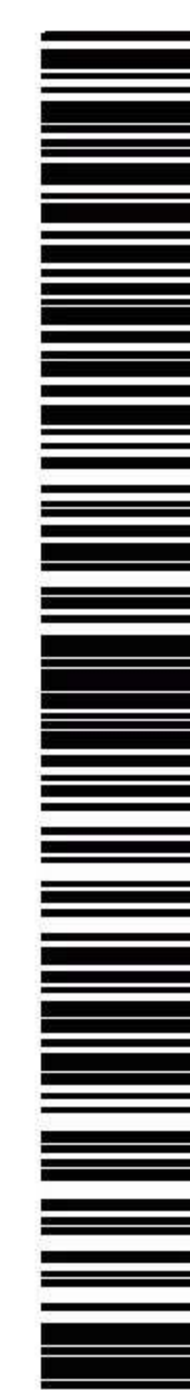
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа Ответ включает в себя четыре уравнения возможных реакций, соответствующих описанным превращениям: 1) $Fe_3O_4 + Fe = 4FeO$ 2) $2FeO + 4H_2SO_4 = Fe_2(SO_4)_3 + SO_2 + 4H_2O$ 3) $Fe_2(SO_4)_3 + 6KI = 2FeI_2 + I_2 + 3K_2SO_4$ или $Fe_2(SO_4)_3 + 2KI = 2FeSO_4 + I_2 + K_2SO_4$ 4) $SO_2 + H_2O_2 = H_2SO_4$	
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано 1 уравнение реакции	1
Все уравнения реакций записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа Ответ включает в себя пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений:	
1) 	
2) 	
3) 	
4) 	
5) 	
Правильно записаны 5 уравнений реакций	5
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2



Правильно записано 1 уравнение реакции	1
Все уравнений реакций записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	5

Примечание. Допустимо использование структурных формул разного вида (развёрнутой, сокращённой, скелетной), однозначно отражающих порядок связи атомов и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле органического вещества.

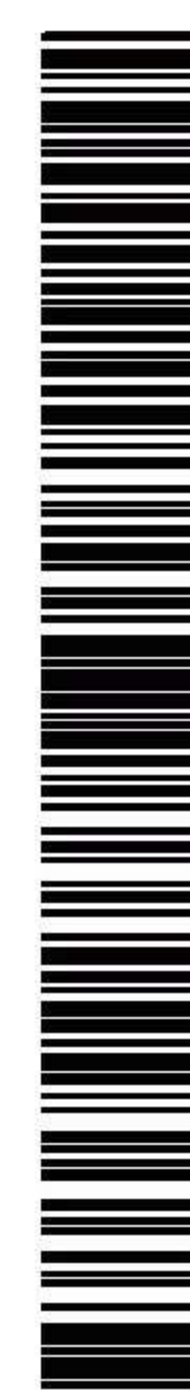
34 Раствор гидрокарбоната кальция содержит 88,8% кислорода по массе. Этот раствор массой 540 г по каплям добавили к 120 г 0,4%-ного раствора гидроксида натрия. Выпавший осадок отделили, а оставшийся раствор нагрели до прекращения выделения газа. Вычислите массу конечного раствора и массу соли в нём.

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

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа</p> <p>Записаны уравнения реакций:</p> <p>[1] $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + 2\text{NaOH} = \text{CaCO}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$</p> <p>[2] $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 = \text{CaCO}_3 + 2\text{NaHCO}_3$</p> <p>[3] $2\text{NaHCO}_3 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>Приведены необходимые вычисления:</p> <p>Пусть в исходном растворе было x моль $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ и y моль H_2O</p> <p>$m(\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2) = 162x$ г</p> <p>$m(\text{H}_2\text{O}) = 18y$ г</p> <p>$n(\text{O в Ca}(\text{HCO}_3)_2) = 6n(\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2) = 6x$ моль</p> <p>$n(\text{O в H}_2\text{O}) = n(\text{H}_2\text{O}) = y$ моль</p> <p>$m(\text{O в исходном растворе}) = 540 \cdot 0,888 = 479,52$ г</p> <p>$n(\text{O в исходном растворе}) = 479,52 / 16 = 29,97$ моль</p> $\begin{cases} 162x + 18y = 540 \\ 6x + y = 29,97 \end{cases}$ <p>$x = 0,01$ моль</p> <p>$y = 29,91$ моль</p> <p>$m(\text{NaOH исх.})_{[1]} = 120 \cdot 0,004 = 0,48$ г</p> <p>$n(\text{NaOH исх.})_{[1]} = 0,48 / 40 = 0,012$ моль</p> <p>$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ в избытке по [1]</p> <p>$n(\text{CaCO}_3 \text{ полученного})_{[1]} = 0,5n(\text{NaOH исх.})_{[1]} = 0,006$ моль</p>	

<p>$n(\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \text{ прореаг.})_{[1]} = 0,5n(\text{NaOH исх.})_{[1]} = 0,006$ моль</p> <p>$n(\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \text{ ост.})_{[1]} = 0,01 - 0,006 = 0,004$ моль</p> <p>$n(\text{Na}_2\text{CO}_3 \text{ полученного})_{[1]} = 0,5n(\text{NaOH исх.})_{[1]} = 0,006$ моль</p> <p>Na_2CO_3 в избытке по [2]</p> <p>$n(\text{CaCO}_3 \text{ полученного})_{[2]} = n(\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \text{ ост.})_{[1]} = 0,004$ моль</p> <p>$n(\text{CaCO}_3 \text{ полученного})_{[1] \text{ и } [2]} = 0,006 + 0,004 = 0,01$ моль</p> <p>$m(\text{CaCO}_3 \text{ полученного})_{[1] \text{ и } [2]} = 0,01 \cdot 100 = 1$ г</p> <p>$n(\text{Na}_2\text{CO}_3 \text{ прореаг.})_{[2]} = n(\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \text{ ост.})_{[1]} = 0,004$ моль</p> <p>$n(\text{Na}_2\text{CO}_3 \text{ ост.})_{[2]} = 0,006 - 0,004 = 0,002$ моль</p> <p>$n(\text{NaHCO}_3 \text{ полученного})_{[2]} = 2n(\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \text{ ост.})_{[1]} = 0,008$ моль</p> <p>$n(\text{CO}_2 \text{ полученного})_{[3]} = 0,5n(\text{NaHCO}_3 \text{ полученного})_{[2]} = 0,004$ моль</p> <p>$m(\text{CO}_2 \text{ полученного})_{[3]} = 0,004 \cdot 44 = 0,176$ г</p> <p>$n(\text{Na}_2\text{CO}_3 \text{ полученного})_{[3]} = 0,5n(\text{NaHCO}_3 \text{ полученного})_{[2]} = 0,004$ моль</p> <p>$n(\text{Na}_2\text{CO}_3 \text{ в конечном растворе}) = 0,002 + 0,004 = 0,006$ моль</p> <p>$m(\text{Na}_2\text{CO}_3 \text{ в конечном растворе}) = 0,006 \cdot 106 = 0,636$ г</p> <p>$m(\text{р-ра}) = 540 + 120 - 1 - 0,176 = 658,824$ г</p>	
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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

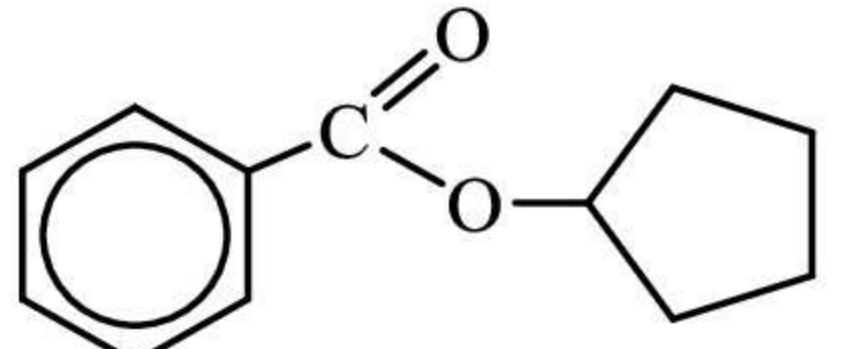
Примечание. В случае, когда в ответе содержится ошибка в вычислениях в одном из трёх элементов (втором, третьем или четвёртом), которая привела к неверному ответу, оценка за выполнение задания снижается только на 1 балл.



35 При сгорании органического вещества А массой 38 г получено 53,76 л (н.у.) углекислого газа и 25,2 г воды. Известно, что вещество А вступает в реакцию с раствором гидроксида бария при нагревании, в результате чего образуется соединение состава $C_{14}H_{10}O_4Ba$ и спирт, молекула которого содержит только вторичные атомы углерода.

На основании данных условия задания:

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

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа</p> <p>Элементы ответа:</p> <p>1) Найдено количество вещества продуктов сгорания: $n(CO_2) = 53,76 / 22,4 = 2,4$ моль $n(C) = 2,4$ моль $n(H_2O) = 25,2 / 18 = 1,4$ моль $n(H) = 1,4 \cdot 2 = 2,8$ моль</p> <p>Установлено количество кислорода: $m(C + H) = 2,4 \cdot 12 + 2,8 \cdot 1 = 31,6$ г $m(O) = 38 - 31,6 = 6,4$ г $n(O) = 6,4 / 16 = 0,4$ моль</p> <p>Определена молекулярная формула вещества: $n(C) : n(H) : n(O) = 2,4 : 2,8 : 0,4 = 6 : 7 : 1 = 12 : 14 : 2$ Молекулярная формула вещества – $C_{12}H_{14}O_2$</p> <p>2) Составлена структурная формула вещества:</p>  <p>3) Составлено уравнение реакции:</p>	

	
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • правильно произведены вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы вещества, и записана молекулярная формула вещества; • записана структурная формула органического вещества, которая отражает порядок связи и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле в соответствии с условием задания; • с использованием структурной формулы органического вещества записано уравнение реакции, на которую даётся указание в условии задания 	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

