



4 Степень окисления +6 хром имеет в соединении

- 1) CrO    2) CrO<sub>2</sub>    3) Cr(OH)<sub>3</sub>    4) K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>

Ответ: \_\_\_\_\_.

5 Молекулярное строение имеет

- 1) сульфат бария  
2) хлорид магния  
3) оксид серы (IV)  
4) гидрид натрия

Ответ: \_\_\_\_\_.

6 Среди перечисленных веществ выберите три вещества, которые являются средними солями

- 1) (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>  
2) (CuOH)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>  
3) (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  
4) NH<sub>4</sub>I  
5) NaHSO<sub>4</sub>  
6) NaOH

Запишите цифры, под которыми они указаны.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7 Верны ли следующие суждения о свойствах азота?

- А. Азот является восстановителем в реакции с водородом.  
Б. Азот является более сильным окислителем, чем фтор.

- 1) верно только А  
2) верно только Б  
3) верны оба суждения  
4) оба суждения неверны

Ответ: \_\_\_\_\_.

8 Какой из перечисленных оксидов реагирует с раствором серной кислоты, но

**не реагирует** с раствором гидроксида натрия?

- 1) N<sub>2</sub>O    2) SO<sub>2</sub>    3) CaO    4) ZnO

Ответ: \_\_\_\_\_.

9 Гидроксид натрия реагирует с каждым из двух веществ:

- 1) BaO и H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  
2) H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> и CO<sub>2</sub>  
3) Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и KOH  
4) CO<sub>2</sub> и K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

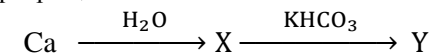
Ответ: \_\_\_\_\_.

10 Как с раствором гидроксида калия, так и с раствором серной кислоты реагирует:

- 1) BeO    2) NO<sub>2</sub>    3) FeO    4) CuO

Ответ: \_\_\_\_\_.

11 В заданной схеме превращений



веществами X и Y являются соответственно

- 1) Ca(OH)<sub>2</sub>  
2) CaSiO<sub>3</sub>  
3) Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>  
4) CO<sub>2</sub>  
5) CaCO<sub>3</sub>

Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

Ответ: \_\_\_\_\_.

12 Гомологами являются:

- 1) пропанол и пропаналь  
2) нитрометан и метиламин  
3) пропанол-1 и метанол  
4) формальдегид и метаналь

Ответ: \_\_\_\_\_.



**13** Этилен не взаимодействует с

- 1) азотом
- 2) хлором
- 3) кислородом
- 4) водородом

Ответ: \_\_\_\_\_.

**14** С этиленгликолем взаимодействует

- 1)  $H_2$
- 2)  $[Ag(NH_3)_2]OH$
- 3) Fe
- 4)  $Cu(OH)_2$

Ответ: \_\_\_\_\_.

**15** Непредельной карбоновой кислотой является

- 1) пропионовая
- 2) линолевая
- 3) бензойная
- 4) метилуксусная

Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** Масляную кислоту можно получить взаимодействием

- 1) бутана с азотной кислотой
- 2) бутанала с кислородом
- 3) бутена-1 с соляной кислотой
- 4) пропанала с аммиачным раствором оксида серебра

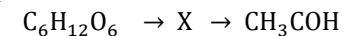
Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Метиламин не взаимодействует с

- 1) пропаном
- 2) хлорметаном
- 3) водой
- 4) кислородом

Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** В заданной схеме превращений



веществом X является

- 1) этанол
- 2) пропионовая кислота
- 3) муравьиная кислота
- 4) ацетон

Ответ: \_\_\_\_\_.

**19** К реакциям обмена относится

- 1)  $2Al + Fe_2O_3 = 2Fe + Al_2O_3$
- 2)  $2NaHCO_3 = Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O$
- 3)  $2FeCl_2 + Cl_2 = 2FeCl_3$
- 4)  $CrCl_3 + 3NaOH = Cr(OH)_3 + 3NaCl$

Ответ: \_\_\_\_\_.

**20** Для увеличения скорости реакции между газообразными веществами необходимо

- 1) понизить температуру
- 2) понизить температуру и давление
- 3) повысить температуру и давление
- 4) понизить давление и повысить температуру

Ответ: \_\_\_\_\_.



21 Сокращённому ионному уравнению  

$$\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$$
 соответствует взаимодействие

- 1) HCl и NaOH
- 2) Cu(OH)<sub>2</sub> и HF
- 3) NH<sub>4</sub>OH и NaOH
- 4) HNO<sub>3</sub> и Fe(OH)<sub>3</sub>

Ответ: \_\_\_\_\_.

22 Качественной реакцией на катион Al<sup>3+</sup> является ион

- 1) F<sup>-</sup>
- 2) OH<sup>-</sup>
- 3) SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>
- 4) CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>

Ответ: \_\_\_\_\_.

23 На фракции нефти разделяют в процессе

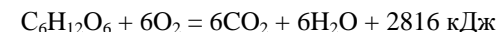
- 1) перегонки
- 2) коксования
- 3) риформинга
- 4) крекинга

Ответ: \_\_\_\_\_.

*Ответом к заданиям 24–26 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с правой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.*

24 Объем воды, необходимый для разбавления 50 мл 96%-ного спирта-ректификата (плотность 0,8 г/мл) до 20%-ной концентрации (по массе) равен:  
 Ответ: \_\_\_\_\_ мл (Запишите число с точностью до десятых.)

25 В соответствии с термохимическим уравнением



выделится 7040 кДж теплоты, если в реакции участвует глюкоза массой (в граммах):

Ответ: \_\_\_\_\_ г (Запишите число с точностью до десятых.)

26 При взаимодействии сероводорода и оксида серы (IV) было получено 288 г твердого продукта реакции. Объем использованного сероводорода равен:

Ответ: \_\_\_\_\_ л (Запишите число с точностью до десятых.)

*В заданиях 27–35 к каждому элементу первого столбца выберите соответствующий элемент из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Получившуюся последовательность цифр перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Цифры в ответе могут повторяться.*

27 Установите соответствие между названием вещества и классом (группой) органических соединений, к которому оно относится.

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ	КЛАСС СОЕДИНЕНИЙ
А) глицерин	1) алкены
Б) пропин	2) аминокислоты
В) глицин	3) спирты
Г) метаналь	4) алкины
	5) альдегиды

Ответ: \_\_\_\_\_.



- 28** Установите соответствие между формулой вещества и степенью окисления азота.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ
А) $\text{NH}_4\text{Cl}$	1) +2
Б) $\text{NO}$	2) +3
В) $\text{NaNO}_3$	3) +4
Г) $\text{NO}_2$	4) +5
	5) -2
	6) -3

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 29** Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, который образуется на инертном аноде в результате электролиза его водного раствора.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ ЭЛЕКТРОЛИЗА
А) $\text{Na}_2\text{SO}_4$	1) $\text{Cl}_2$
Б) $\text{NiCl}_2$	2) $\text{O}_2$
В) $\text{NiF}_2$	3) $\text{H}_2$
Г) $\text{Na}_2\text{S}$	4) $\text{S}$
	5) $\text{SO}_2$
	6) $\text{HF}$

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 30** Установите соответствие между названием соли и её отношением к гидролизу.

НАЗВАНИЕ СОЛИ	ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ
А) нитрат аммония	1) гидролизуется по катиону
Б) сульфат натрия	2) гидролизуется по аниону
В) карбонат калия	3) гидролизу не подвергается
Г) сульфид кальция	4) гидролизуется по катиону и аниону

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 31** Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при увеличении давления в системе.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ	НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ
А) $\text{Cl}_{2(\text{г})} + \text{H}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons \text{HCl}_{(\text{г})}$	1) смещается в сторону продуктов реакции
Б) $\text{C}_{(\text{тв})} + \text{CO}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{CO}_{(\text{г})}$	2) смещается в сторону исходных веществ
В) $2\text{SO}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{3(\text{г})}$	3) не происходит смещения равновесия
Г) $\text{N}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{(\text{г})}$	

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 32** Установите соответствие между названием вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
А) азот	1) $\text{H}_2$ , $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , $\text{Mg}$
Б) бром	2) $\text{HCl}$ , $\text{O}_2$ , $\text{SO}_2$
В) кальций	3) $\text{N}_2$ , $\text{O}_2$ , $\text{MnCl}_2$
Г) цинк	4) $\text{O}_2$ , $\text{CuSO}_4$ , $\text{NaOH}$
	5) $\text{Li}$ , $\text{Ca}$ , $\text{O}_2$

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 33** Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРИЗНАК РЕАКЦИИ
А) $\text{AgNO}_3$ и $\text{KI}$	1) образование белого аморфного осадка
Б) $\text{AgNO}_3$ и $\text{K}_2\text{CrO}_4$	2) образование кирпично-красного осадка
В) $\text{BaCl}_2$ и $\text{K}_2\text{CrO}_4$	3) образование желтого творожистого осадка
Г) $\text{AlCl}_3$ и $\text{NaOH}_{(\text{нед})}$	4) образование черного кристаллического осадка
	5) образование желтого кристаллического осадка

Ответ: \_\_\_\_\_.



- 34** Установите соответствие между исходными веществами и продуктами, которые преимущественно образуются при их взаимодействии с хлором.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ ХЛОРИРОВАНИЯ
А) этан	1) $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\   \quad   \\ \text{Cl} \quad \text{Cl} \end{array}$
Б) н-бутан	2) $\begin{array}{c} \text{Cl} \\   \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$
В) изобутан	3) $\text{H}_3\text{C}-\text{(CH}_2\text{)}_2-\text{CH}_2\text{Cl}$
Г) бутен-2	4) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2\text{Cl}$
	5) $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\   \\ \text{Cl} \end{array}$

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 35** Установите соответствие между реагирующими веществами и углеродсодержащим продуктом, который образуется при взаимодействии этих веществ.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
А) пропионовая кислота и карбонат калия	1) пропионат калия
Б) муравьиная кислота и гидроксид аммония	2) этилат натрия
В) муравьиная кислота и гидроксид меди (II) (при нагревании)	3) ацетат аммония
Г) пропанол и натрий	4) формиат аммония
	5) углекислый газ
	6) пропилат натрия

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов №1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.**

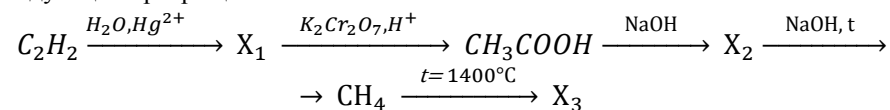
**Часть 2**

*Для записи ответов на задания 36–40 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (36, 37 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*

- 36** Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции  $\text{NaCrO}_2 + \dots + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaBr} + \dots + \text{H}_2\text{O}$ . Определите окислитель и восстановитель.

- 37** Азотную кислоту нейтрализовали каустической содой. Полученный раствор выпарили и остаток прокалили. Образовавшийся твердый остаток растворили в некотором количестве воды и данный раствор прилили к подкисленному перманганату калия. Раствор обесцветился. Азотосодержащий продукт реакции выпарили и нагрели с серой, при этом выделялся газ с резким запахом. Напишите уравнения четырех описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

- 39** Газ, полученный при сжигании 4,8 г серы, без остатка прореагировал с 150 мл 10%-ного раствора NaOH (плотность = 1,087 г/мл). Рассчитайте массовые доли веществ в полученном растворе.

- 40** При сжигании 9 г газообразного органического вещества выделилось 8,96 л (н.у.) углекислого газа, 12,6 г воды и 2,24 л (н.у.) азота. Плотность вещества по воздуху равна 1,552. В ходе исследования химических свойств этого вещества установлено, что при его взаимодействии с азотистой кислотой выделяется азот.

На основании данных условия задания:

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества;



- 2) установите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 3) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 4) напишите уравнение реакции этого вещества с азотистой кислотой.





### Система оценивания экзаменационной работы по химии

#### Часть 1

За правильный ответ на каждое из заданий 1–26 ставится 1 балл. Если указаны два и более ответов (в их числе правильный), неверный ответ или ответ отсутствует – 0 баллов.

№ задания	Ответ
1	4
2	4
3	2
4	4
5	3
6	134
7	4
8	3
9	2
10	1
11	15
12	3
13	1
14	4
15	2
16	2
17	1
18	1
19	4
20	3
21	1
22	2
23	1
24	152
25	450
26	134,4

Задания 27–35 считаются выполненными верно, если правильно указана последовательность цифр.

За полный правильный ответ на каждое из заданий 27–35 ставится 2 балла; если допущена одна ошибка – 1 балл; за неверный ответ (более одной ошибки) или его отсутствие – 0 баллов.

№ задания	Ответ
27	3425
28	6143
29	2124
30	1324
31	3231
32	5134
33	3251
34	4321
35	1456



**Часть 2**

**Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом**

- 36** Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции  $\text{NaCrO}_2 + \dots + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaBr} + \dots + \text{H}_2\text{O}$   
 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: $2\text{NaCrO}_2 + 3\text{Br}_2 + 8\text{NaOH} = 2\text{Na}_2\text{CrO}_4 + 6\text{NaBr} + 4\text{H}_2\text{O}$ 2) Указано, что хром в степени окисления +3 (или хромит натрия за счёт хрома в степени окисления +3) является восстановителем, а бром в степени окисления 0 – окислителем. 3) Определены недостающие вещества, и составлено уравнение реакции.	
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	3
В ответе допущена ошибка только в одном из названных выше элементов	2
В ответе допущены ошибки в двух из названных выше элементов	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

- 37** Азотную кислоту нейтрализовали каустической содой. Полученный раствор выпарили и остаток прокалили. Образовавшийся твердый остаток растворили в некотором количестве воды и данный раствор прилили к подкисленному перманганату калия. Раствор обесцветился. Азотосодержащий продукт реакции выпарили и нагрели с серой, при этом выделялся газ с резким запахом. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

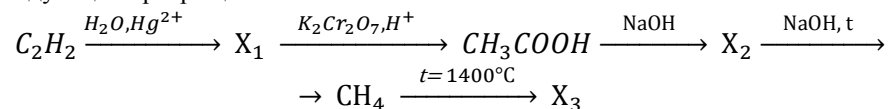
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа. 1) $\text{HNO}_3 + \text{NaOH} = \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 2) $2\text{NaNO}_3 \rightarrow 2\text{NaNO}_2 + \text{O}_2$ 3) $5\text{NaNO}_2 + 2\text{KMnO}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = 5\text{NaNO}_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$ 4) $2\text{NaNO}_3 + \text{S} = 2\text{NaNO}_2 + \text{SO}_2$	
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 уравнений реакций записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4



ТРЕНИРОВОЧНЫЙ КИМ № 041601



**38** 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
Ответ включает в себя пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений: 1) $C_2H_2 + H_2O \xrightarrow{Hg^{2+}} CH_3CHO$ 2) $3CH_3CHO + K_2Cr_2O_7 + 4H_2SO_4 = 3CH_3COOH + K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + 4H_2O$ 3) $CH_3COOH + NaOH = CH_3COONa + H_2O$ 4) $CH_3COONa + NaOH = CH_4 + Na_2CO_3$ 5) $2CH_4 \rightarrow C_2H_2 + 3H_2$	
Правильно записаны пять уравнений реакций	5
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 уравнений реакций записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	5

**39** Газ, полученный при сжигании 4,8 г серы, без остатка прореагировал с 150 мл 10%-ного раствора NaOH (плотность = 1,087 г/мл). Рассчитайте массовые доли веществ в полученном растворе.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа.  1) Составлены уравнения реакций: $S + O_2 = SO_2$ $SO_2 + 2NaOH = Na_2SO_3 + H_2O$ $SO_2 + H_2O + Na_2SO_3 = 2NaHSO_3$ 2) Рассчитано количество оксида серы, количество гидроксида натрия: $n(S) = 4,8 / 32 = 0,15$ моль $n(S) = n(SO_2) = 0,15$ моль $m(NaOH) = 150 * 1,087 * 0,1 = 16,305$ $n(NaOH) = 16,305 / 40 = 0,4$ моль 3) Определено количество сульфита натрия и его масса, количество гидроксида натрия и его масса: $n(Na_2SO_3) = 0,15$ моль; $m(Na_2SO_3) = 18,9$ г. $n(NaOH) = 0,1$ моль; $m(NaOH) = 4$ г. 4) Определены массовые доли гидроксида натрия и сульфита натрия в растворе: $W(NaOH) = 4 / 172,05 = 0,023$ , или 2,32 % $W(Na_2SO_3) = 18,9 / 172,05 = 0,11$ , или 10,9 %	
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	4
В ответе допущена ошибка в одном из названных выше элементов	3
В ответе допущены ошибки в двух из названных выше элементов	2
В ответе допущены ошибки в трёх из названных выше элементов	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4



**40** При сжигании 9 г газообразного органического вещества выделилось 8,96 л (н.у.) углекислого газа, 12,6 г воды и 2,24 л (н.у.) азота. Плотность вещества по воздуху равна 1,552. В ходе исследования химических свойств этого вещества установлено, что при его взаимодействии с азотистой кислотой выделяется азот.

На основании данных условия задания:

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества;
- 2) установите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 3) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 4) напишите уравнение реакции этого вещества с азотистой кислотой.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа.</p> <p>1) Найдено количество вещества продуктов сгорания: Общая формула вещества - <math>C_xH_yN_zO_k</math> <math>n(CO_2) = 8,96 / 22,4 = 0,4</math> моль; <math>n(C) = 0,4</math> моль <math>n(H_2O) = 12,6 / 18 = 0,7</math> моль; <math>n(H) = 1,4</math> моль <math>n(N_2) = 2,24 / 22,4 = 0,1</math> моль; <math>n(N) = 0,2</math> моль <math>n(O) = 0</math> моль</p> <p>2) Определена молекулярная формула вещества: <math>x : y : z = 0,4 : 1,4 : 0,2 = 2 : 7 : 1</math> Вычисленная формула – <math>C_2H_7N</math></p> <p>3) Составлена структурная формула вещества: <math>CH_3-CH_2-NH_2</math></p> <p>4) Записано уравнение реакции вещества с азотистой кислотой: <math>CH_3CH_2NH_2 + HNO_2 = CH_3CH_2OH + N_2 + H_2O</math></p>	
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	4
В ответе допущена ошибка в одном из названных выше элементов	3
В ответе допущены ошибки в двух из названных выше элементов	2
В ответе допущены ошибки в трёх из названных выше элементов	1

Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	4

