

**Инструкция по выполнению работы**

Тренировочное мероприятие по химии в форме ЕГЭ состоит из двух частей, включающих в себя 34 задания. Часть 1 содержит 28 заданий с кратким ответом, часть 2 содержит 6 заданий с развёрнутым ответом.

На выполнение работы по химии отводится 3,5 часа (210 минут).

Ответом к заданиям части 1 является последовательность цифр или число. Ответ запишите по приведённым ниже образцам в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1. Последовательность цифр в заданиях 1-25 запишите без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

КИМ	Ответ: <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td style="text-align: center;">3</td><td style="text-align: center;">5</td></tr></table>	3	5	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 150px; height: 20px;"><tr><td style="width: 25px; text-align: center;">3</td><td style="width: 25px;"></td><td style="width: 25px;"></td></tr></table>	3															Бланк
3	5																			
3																				
		<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 150px; height: 20px;"><tr><td style="width: 25px; text-align: center;">4</td><td style="width: 25px; text-align: center;">2</td><td style="width: 25px;"></td><td style="width: 25px;"></td></tr></table>	4	2																
4	2																			
	Ответ: <u>3,4</u>	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 150px; height: 20px;"><tr><td style="width: 25px; text-align: center;">3</td><td style="width: 25px; text-align: center;">,</td><td style="width: 25px; text-align: center;">4</td><td style="width: 25px;"></td><td style="width: 25px;"></td></tr></table>	3	,	4															
3	,	4																		

Ответы к заданиям 29-34 включают в себя подробное описание всего хода выполнения задания. В бланке ответов № 2 укажите номер задания и запишите его полное решение.

Все бланки ЕГЭ заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.**

При выполнении работы используйте Периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева, таблицу растворимости солей, кислот и оснований в воде, электрохимический ряд напряжений металлов. Эти сопроводительные материалы прилагаются к тексту работы.

Для вычислений используйте непрограммируемый калькулятор.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

После завершения работы проверьте, чтобы ответ на каждое задание в бланках ответов № 1 и № 2 был записан под правильным номером.

**Желааем успеха!**

## РАСТВОРИМОСТЬ КИСЛОТ, СОЛЕЙ И ОСНОВАНИЙ В ВОДЕ

	H <sup>+</sup>	Li <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Ba <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Sr <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	Cr <sup>3+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Ag <sup>+</sup>	Hg <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	Sn <sup>2+</sup>	Cu <sup>2+</sup>
OH <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	M	H	M	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
F <sup>-</sup>	P	M	P	P	M	H	H	H	M	H	H	H	P	P	P	H	P	P	P	P
Cl <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	M	P	P
Br <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	M	M	P	P
I <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	H	H	M	?
S <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	H	H	H	H
HS <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	H	H	M	H	?	?	?	?	?	M	H	H	H	H	H
SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	H	H	H	H	H
HSO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	H	M	P	H	P	P	P	P	P	P	M	–	H	P	P
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	H	M	P	H	P	P	P	P	P	P	M	–	H	P	P
HSO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	?	H	?	?
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	M	?	?	?	?
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	P	H	P	–	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	P	?	P	P	H	H	M	H	?	?	H	?	H	?	?	M	H	H	H	?
H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	P	P	P	?	–	?	?
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	H	H	H	H	?	?	H	–	H	H	H	H	H	H	H
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	P	?	?	P	?	?	?
CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	–	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
SiO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	H	H	P	?	H	H	H	?	?	H	?	H	?	?	H	?	?	?	?	?
MnO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	P	?	?	?	?	?
CrO <sub>7</sub> <sup>2-</sup>	P	P	P	P	M	P	?	H	?	?	P	?	?	H	H	M	?	P	H	H
CrO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	P	P	P	P	H	P	H	P	H	?	?	H	H	H	H	H	H	H	H	H
ClO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
ClO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P

«Р» – растворяется (> 1 г на 100 г H<sub>2</sub>O);  
 «M» – мало растворяется (от 0,1 г до 1 г на 100 г H<sub>2</sub>O);  
 «–» – не растворяется (меньше 0,01 г на 1000 г воды);  
 «» – в водной среде разлагается  
 «?» – нет достоверных сведений о существовании соединений

**РЯД АКТИВНОСТИ МЕТАЛЛОВ / ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ РЯД НАПРЯЖЕНИЙ**

Li Rb K Ba Sr Ca Na Mg Al Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb (H<sub>2</sub>) Sb Bi Cu Hg Ag Pt Au

активность металлов уменьшается

# Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

		Группы							VIII		
		I	II	III	IV	V	VI	VII			
1	<b>H</b> 1,008 Водород							(H)			<b>H</b> 2 Гелий
2	<b>Li</b> 6,94 Литий	<b>Be</b> 9,01 Бериллий	<b>B</b> 10,81 Бор	<b>C</b> 12,01 Углерод	<b>N</b> 14,00 Азот	<b>O</b> 16,00 Кислород	<b>F</b> 19,00 Фтор				<b>He</b> 4,00 Неон
3	<b>Na</b> 22,99 Натрий	<b>Mg</b> 24,31 Магний	<b>Al</b> 26,98 Алюминий	<b>Si</b> 28,09 Кремний	<b>P</b> 30,97 Фосфор	<b>S</b> 32,06 Сера	<b>Cl</b> 35,45 Хлор				<b>Ne</b> 20,18 Аргон
4	<b>K</b> 39,10 Калий	<b>Ca</b> 40,08 Кальций	<b>Sc</b> 44,96 Скандиний	<b>Ti</b> 47,90 Титан	<b>V</b> 50,94 Ванадий	<b>Cr</b> 52,00 Хром	<b>Mn</b> 54,94 Марганец	<b>Fe</b> 55,85 Железо	<b>Co</b> 58,93 Кобальт	<b>Ni</b> 58,69 Никель	
5	<b>Rb</b> 85,47 Рубидий	<b>Sr</b> 87,62 Стронций	<b>Y</b> 88,91 Иттрий	<b>Zr</b> 91,22 Цирконий	<b>Nb</b> 92,91 Ниобий	<b>Mo</b> 95,94 Молибден	<b>Tc</b> 98,91 Технеций	<b>Ru</b> 101,07 Рутений	<b>Rh</b> 102,91 Родий	<b>Pd</b> 106,42 Палладий	
6	<b>Cs</b> 132,91 Цезий	<b>Ba</b> 137,33 Барий	<b>La</b> 138,91 Лантан	<b>Hf</b> 178,49 Гафний	<b>Ta</b> 180,95 Тантал	<b>W</b> 183,85 Вольфрам	<b>Re</b> 186,21 Рений	<b>Os</b> 190,2 Оsmий	<b>Ir</b> 192,22 Иридий	<b>Pt</b> 195,08 Платина	<b>Xe</b> 131,29 Ксенон
7	<b>Fr</b> [223] Франций	<b>Ra</b> 226 Радий	<b>Ac</b> [227] Актиний	<b>Rf</b> [261] Реэrfордий	<b>Db</b> [262] Дубний	<b>Sg</b> [266] Сиборгий	<b>Bh</b> [264] Борий	<b>Rs</b> [269] Хасий	<b>Mt</b> [268] Менгнерий	<b>Ds</b> [271] Дормштадтий	<b>Rn</b> [222] Радон
	<b>Rg</b> [280] Рентгений	<b>Cn</b> [285] Коперниций	<b>Nh</b> [286] Нюхоний	<b>Fl</b> [289] Флеровий	<b>Mc</b> [290] Московий	<b>Lv</b> [293] Ливерморий	<b>Ts</b> [294] Теннесин			<b>Og</b> [294] Оганесон	

## \* Лантаноиды

<b>Ce</b> 140 Церий	<b>Pr</b> 141 Празеодим	<b>Nd</b> 144 Неодим	<b>Pm</b> [145] Прометий	<b>Sm</b> 150 Самарий	<b>Eu</b> 152 Европий	<b>Gd</b> 157 Гадолиний	<b>Tb</b> 159 Тербий	<b>Dy</b> 162,5 Диспрозий	<b>Ho</b> 165 Гольмий	<b>Er</b> 167 Эрбий	<b>Tm</b> 169 Туний	<b>Yb</b> 173 Иттербий	<b>Lu</b> 175 Потесций
<b>Th</b> 232 Торий	<b>Pa</b> 231 Протактиний	<b>U</b> 238 Уран	<b>Np</b> 237 Нептуний	<b>Pu</b> [244] Плутоний	<b>Am</b> [243] Америций	<b>Cm</b> [247] Керий	<b>Bk</b> [247] Берклий	<b>Cf</b> [251] Калифорний	<b>Es</b> [252] Эйнштейний	<b>Fm</b> [257] Фермий	<b>Md</b> [258] Менделеевий	<b>No</b> [259] Нобелий	<b>Lr</b> [262] Лоуренсий

**2 вариант****Часть 1**

**Ответом к заданиям 1–25 является последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 7, 8, 10, 14, 15, 17, 19, 20, 22, 23, 24, 25 могут повторяться.**

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

1) K      2) S      3) Ca      4) Ag      5) Fe

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

1. Определите, атомы каких из двух указанных в ряду элементов имеют одинаковое число s-электронов. Запишите номера выбранных элементов.

Ответ: 

--	--

2. Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде. Расположите выбранные элементы в порядке увеличения радиуса атомов. Запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ: 

--	--	--

3. Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в составе образованных ими анионов с общей формулой  $\text{ЭO}_x^{2-}$  могут иметь одинаковую степень окисления. Запишите номера выбранных элементов.

Ответ: 

--	--

4. Из предложенного перечня выберите два вещества ионного строения, в которых присутствует ковалентная неполярная связь:

1) пероксид бария  
2) дихромат аммония  
3) этанол  
4) нитрат цинка  
5) пирит

Ответ: 

--	--

5. Среди предложенных формул и названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулу или название, соответствующее: А) средней соли, Б) амфотерному оксиду, В) комплексной соли.

1	алюминат калия	2	оксид бария	3	BeO
4	$[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$	5	сернистый газ	6	$\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$
7	$\text{NH}_4\text{HCO}_3$	8	$\text{CrO}_3$	9	$\text{Al}(\text{OH})_3$

Ответ:	A	B	B

6. В двух пробирках находился раствор хлорида аммония. В первую пробирку добавили раствор вещества X, а во вторую – раствор вещества Y. В первой пробирке при нагревании выделился газ, во второй образовался осадок. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1)  $\text{HNO}_3$
- 2)  $\text{CuSO}_4$
- 3)  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$
- 4)  $\text{Br}_2$
- 5)  $\text{NaOH}$

Ответ:	X	Y

7. Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## ВЕЩЕСТВО

- A)  $\text{FeO}$
- Б)  $\text{BaO}$
- В)  $\text{H}_2\text{S}$
- Г)  $\text{HF}$

## РЕАГЕНТЫ

- 1)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{H}_2\text{O}$
- 2)  $\text{CO}$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{O}_2$
- 3)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{P}$
- 4)  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{LiOH}$ ,  $\text{Mg}$
- 5)  $\text{KOH}$ ,  $\text{Br}_2$ ,  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	A	Б	В	Г

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

## РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- A)  $\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$  (конц.)  $\rightarrow$
- Б)  $\text{FeO} + \text{H}_2\text{SO}_4$  (р-р)  $\rightarrow$
- В)  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow$
- Г)  $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$  (разб.)  $\rightarrow$

## ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- 1)  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 2)  $\text{FeSO}_4 + \text{FeS} + \text{H}_2\text{O}$
- 3)  $\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{FeSO}_4 + \text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4$
- 5)  $\text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 6)  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	A	Б	В	Г

9. Задана следующая схема превращений



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1)  $\text{SiO}_2$
- 2)  $\text{CO}_2$  (р-р)
- 3)  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$
- 4)  $\text{SiH}_4$

5)  $K_2CO_3$ 

Ответ:

X	Y

10. Установите соответствие между формулой вещества и названием класса / группы, к которому(-ой) оно принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

КЛАСС СОЕДИНЕНИЙ

А)  $C_{12}H_{22}O_{11}$   
 Б)  $C_6H_{14}O_6$   
 В)  $C_{16}H_{32}O_2$

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

1) предельный многоатомный спирт  
 2) углевод  
 3) высшая карбоновая кислота  
 4) жир

Ответ:

A	B	V

11. Из предложенного перечня выберите два вещества, каждое из которых содержит только  $sp^2$ -гибридизованные атомы углерода.

1) бензиловый спирт  
 2) 1,2-дифенилэтилен  
 3) уксусная кислота  
 4) пропадиен  
 5) анилин

Ответ:

--	--

12. Из предложенного перечня выберите **все** вещества, которые могут реагировать как с водородом, так и с бромной водой.

1) фенол  
 2) этаналь  
 3) бензол  
 4) метилстеарат  
 5) дивинил

Ответ: \_\_\_\_\_.

13. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует как фруктоза, так и глицин.

1)  $NaHCO_3$   
 2)  $Cu(OH)_2$   
 3)  $Br_2$  (p-p)  
 4)  $HCl$  (разб. p-p)  
 5)  $O_2$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

14. Установите соответствие между веществом и продуктом его окисления перманганатом калия в сернокислой среде: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

А) *n*-ксилол  
 Б) циклогексен  
 В) стирол  
 Г) пропин

ПРОДУКТ ОКИСЛЕНИЯ

1)  $HOOC - C_6H_4 - COOH$   
 2)  $CH_3COOH$   
 3)  $HOOC - (CH_2)_4 - COOH$   
 4)  $HOOC - (CH_2)_6 - COOH$   
 5)  $C_6H_5COOH$   
 6)  $CH_3CH_2COOH$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	A	Б	В	Г

15. Установите соответствие между веществами и реагентами, из которых эти вещества могут быть получены в одну стадию: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## ВЕЩЕСТВО

А) хлоруксусная кислота  
 Б) этанол  
 В) пропанол-1  
 Г) уксусная кислота

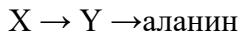
## РЕАГЕНТЫ

1) уксусная кислота и хлороводород  
 2) пропен и вода  
 3) этаналь и водород  
 4) этаналь и р-р перманганата калия (H<sup>+</sup>)  
 5) уксусная кислота и хлор  
 6) 1-хлорпропан и водный раствор KOH

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	A	Б	В	Г

16. Задана схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

1) пропионовая кислота  
 2)  $\beta$ -аминопропионовая кислота  
 3) 2-хлорпропановая кислота  
 4) бромуксусная кислота  
 5) пропаналь

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:	X	Y

17. Установите соответствие между реагентами и типами реакций, к которым можно отнести их взаимодействие: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## РЕАГЕНТЫ

А) растворы гидроксида натрия и серной кислоты  
 Б) углекислый газ и вода  
 В) сернистый газ и кислород

## ТИПЫ РЕАКЦИЙ

1) обмена, экзотермическая  
 2) ОВР, необратимая  
 3) соединения, обратимая  
 4) замещения, каталитическая

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:	A	Б	В

18. Из предложенного перечня выберите **все** воздействия, которые помогут увеличить скорость гидрирования пропена.

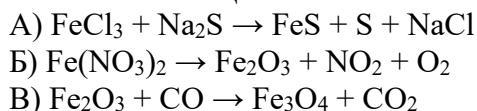
1) увеличение объема сосуда  
 2) добавление водорода  
 3) повышение температуры  
 4) добавление пропана  
 5) введение платины

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

19. Установите соответствие между схемой реакции и процессом, протекающим с атомом железа в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## СХЕМА ПЕАКЦИИ



## ПРОЦЕСС

- 1) только окисление
- 2) только восстановление
- 3) самоокисление-самовосстановление
- 4) не протекает окислительно-восстановительный процесс

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ: 

--	--	--

20. Установите соответствие между формулой вещества и всеми продуктами, которые образуются при электролизе его водного раствора с инертными электродами: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

## ПРОДУКТЫ

- A) KCl
- Б) HCl
- В) CuSO<sub>4</sub>

ЭЛЕКТРОЛИЗА

- 1)  $\text{H}_2, \text{Cl}_2$
- 2)  $\text{H}_2, \text{Cl}_2, \text{KOH}$
- 3)  $\text{Cu, O}_2$
- 4)  $\text{Cu, O}_2, \text{H}_2\text{SO}_4$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

Для выполнения задания 21 используйте следующие справочные данные.

**Концентрация** (молярная, моль/л) показывает отношение количества растворённого вещества ( $n$ ) к объёму раствора ( $V$ ).

**pH** («пэ аш») – водородный показатель; величина, которая отражает концентрацию ионов водорода в растворе и используется для характеристики кислотности среды.

## Шкала pH водных растворов электролитов



21. Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов:

- 1) хлорат калия
- 2) нитрат свинца(II)
- 3) пальмитат натрия
- 4) гидроксил хрома(VI)

Запишите номера веществ в порядке возрастания значения pH их водных растворов, учитывая, что концентрация всех растворов (моль/л) одинаковая.

концентраций всех растворов (моль/л).  
Ответ:  →  →  →

22. Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему



и смещением химического равновесия в результате этого воздействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ

А) охлаждение раствора  
 Б) подкисление раствора  
 В) разбавление раствора  
 Г) добавление твердого гидроксида натрия

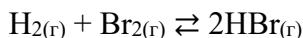
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б	В	Г
Ответ:				

## ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ

1) смещается в сторону обратной реакции  
 2) смещается в сторону прямой реакции  
 3) практически не смещается

23. В реакторе постоянного объема смешали водород и бром, при этом исходные концентрации веществ оставили 1,6 моль/л и 1 моль/л соответственно. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие. Определите равновесные концентрации брома (Х) и бромоводорода (Y) в сосуде, если известно, что к моменту равновесия в реакции израсходовалось 10% водорода.

Выберите из списка номера правильных ответов:

1) 0,16 моль/л  
 2) 0,32 моль/л  
 3) 0,48 моль/л  
 4) 0,64 моль/л  
 5) 0,84 моль/л  
 6) 0,96 моль/л

	X	Y
Ответ:		

24. Установите соответствие между формулами веществ и реагентом, с помощью которого можно их различить: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ

А) SrO и ZnO  
 Б) K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> и K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  
 В) CH<sub>3</sub>COOH и HCOOH  
 Г) FeCl<sub>3</sub> (p-p) и Br<sub>2</sub> (p-p)

## РЕАГЕНТ

1) Cu(OH)<sub>2</sub>  
 2) HCl (p-p)  
 3) BaCl<sub>2</sub> (p-p)  
 4) Na<sub>2</sub>S (p-p)  
 5) H<sub>2</sub>O

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б	В	Г
Ответ:				

25. Установите соответствие между веществом и важной областью его практического применения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## ВЕЩЕСТВО

А) алюминий  
 Б) кремний  
 В) аммиак

## ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1) производство удобрений  
 2) производство легких сплавов  
 3) производство термометров  
 4) производство полупроводников

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

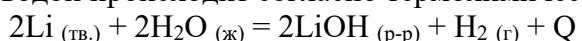
A	Б	В

**Ответом к заданиям 26–28 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 первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно. При проведении расчётов для всех элементов, кроме хлора, используйте значения относительных атомных масс, выраженные целыми числами ( $Ar(Cl) = 35,5$ ).**

26. Вычислите массу (в граммах) 18%-ного раствора нитрата калия, если после добавления к нему 1,4 г этой же соли и 28,6 мл воды массовая доля растворенного вещества стала равна 16%. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: \_\_\_\_\_.

27. Взаимодействие лития с водой происходит согласно термохимическому уравнению:



При образовании 24 г гидроксида лития выделилось 204 кДж энергии. Рассчитайте объем выделившегося водорода (н.у.), если при этом выделилось 51 кДж энергии. Ответ запишите в литрах с точностью до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

28. При обжиге 150 г пирита ( $\text{FeS}_2$ ) в избытке кислорода выделилось 44,8 л (н.у.) сернистого газа. Найдите массовую долю негорючих примесей в пирите. Запишите ответ в процентах с точностью до целых.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.  
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.**

## Часть 2

**Для записи ответов на задания 29-34 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (29, 30 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.**

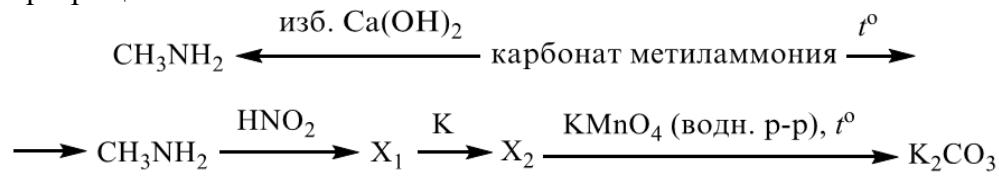
Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: гидросульфид бария, ацетат меди (II), серная кислота, перманганат калия, фосфорная кислота, гидроксид калия.

**29.** Из предложенного перечня выберите два вещества, реакция между которыми протекает с образованием белого осадка и выделением газа с резким запахом. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

**30.** Из предложенного перечня выберите два вещества, между которыми протекает реакция ионного обмена, в ходе которой образуется окрашенный осадок. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения этой реакции.

**31.** Фосфат кальция смешали с коксом и речным песком. Полученную смесь нагрели, а образовавшееся простое вещество разделили на две части. Первую часть нагрели с избытком серы. Полученное бинарное соединение смешали с оставшейся частью простого вещества и смесь снова нагрели. Продукт последней реакции растворили в избытке концентрированной серной кислоты.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

**33.** При сгорании органического вещества А массой 8,4 г было получено 21,2 г смеси углекислого газа и воды. Количество вещества углекислого газа в этой смеси в два раза больше количества вещества воды. Вещество А имеет симметричное строение, обесцвечивает бромную воду, а при его взаимодействии с аммиачным раствором оксида серебра образуется соль, в которой число атомов углерода равно числу атомов кислорода. 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 реакции вещества А с избытком аммиачного раствора оксида серебра (используйте структурные формулы органических веществ).

**34.** Через раствор, полученный путем смешивания 730,6 мл 11,9%-го раствора гидроксида калия (плотность 1,095 г/мл) с 368,1 мл 12,5%-го раствора фосфорной кислоты (плотность 1,065 г/мл), некоторое время пропускали электрический ток. Процесс остановили, когда на всех электродах в совокупности выделилось  $3,612 \cdot 10^{25}$  молекул газообразной смеси. Полученный раствор охладили, в результате чего выпал в осадок кристаллогидрат массой 168,3 г, а массовая доля растворенной соли составила 3,49%. Установите формулу кристаллогидрата. В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения и обозначения искомых физических величин).