

## Инструкция по выполнению работы

Работа 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: 

3	5
---	---

35

Бланк

Ответ: 

X	Y
4	2

42

Ответ: 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.

*Желаем 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>	Si <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
F <sup>-</sup>	P	M	P	P	P	M	H	H	M	H	H	H	H	P	P	P	-	H	P	P
Cl <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	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	H	H	H	M	?
S <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	-	-	-	H	-	-	H	-	H	H	H	H	H	H	H
HS <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	H	H	M	H	?	-	H	?	?	M	H	H	H	?	?
HSO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	P	?	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	H	M	M	H	P	P	P	P	P	P	M	-	H	P	P
HSO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	?	?	?	-	?	?	?	?	?	?	?	?	?	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
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	?	M	?	?	?	?
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	P	H	P	P	-	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	P	H	H	M	H	?	?	?	?	H	?	?	?	M	H	?
H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	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
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	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
SiO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	H	H	P	P	?	H	H	H	?	?	?	H	?	H	H	?	?	H	?	?
MnO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	P	?	?	?	?	?
Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	M	P	?	H	?	?	?	?	?	?	H	H	M	?	P
CrO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	H	P	P	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
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» – 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)

«H» – 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

		Г р у п п ы							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	H <sup>1</sup> 1,008 Водород							(H)	
									He <sup>2</sup> 4,00 Гелий
2	Li <sup>3</sup> 6,94 Литий	Be <sup>4</sup> 9,01 Бериллий	B <sup>5</sup> 10,81 Бор	C <sup>6</sup> 12,01 Углерод	N <sup>7</sup> 14,00 Азот	O <sup>8</sup> 16,00 Кислород	F <sup>9</sup> 19,00 Фтор		Ne <sup>10</sup> 20,18 Неон
									Ar <sup>18</sup> 39,95 Аргон
3	Na <sup>11</sup> 22,99 Натрий	Mg <sup>12</sup> 24,31 Магний	Al <sup>13</sup> 26,98 Алюминий	Si <sup>14</sup> 28,09 Кремний	P <sup>15</sup> 30,97 Фосфор	S <sup>16</sup> 32,06 Сера	Cl <sup>17</sup> 35,45 Хлор		
4	K <sup>19</sup> 39,10 Калий	Ca <sup>20</sup> 40,08 Кальций	Sc <sup>21</sup> 44,96 Скандий	Ti <sup>22</sup> 47,90 Титан	V <sup>23</sup> 50,94 Ванадий	Cr <sup>24</sup> 52,00 Хром	Mn <sup>25</sup> 54,94 Марганец	Fe <sup>26</sup> 55,85 Железо	Co <sup>27</sup> 58,93 Кобальт
									Ni <sup>28</sup> 58,69 Никель
5	Rb <sup>37</sup> 85,47 Рубидий	Sr <sup>38</sup> 87,62 Стронций	Y <sup>39</sup> 88,91 Иттрий	Zr <sup>40</sup> 91,22 Цирконий	Nb <sup>41</sup> 92,91 Ниобий	Mo <sup>42</sup> 95,94 Молибден	Tc <sup>43</sup> 98,91 Технеций	Ru <sup>44</sup> 101,07 Рутений	Rh <sup>45</sup> 102,91 Родий
									Pd <sup>46</sup> 106,42 Палладий
6	Ag <sup>47</sup> 107,87 Серебро	Cd <sup>48</sup> 112,41 Кадмий	In <sup>49</sup> 114,82 Индий	Sn <sup>50</sup> 118,69 Олово	Sb <sup>51</sup> 121,75 Сурьма	Te <sup>52</sup> 127,60 Теллур	I <sup>53</sup> 126,90 Иод		Xe <sup>54</sup> 131,29 Ксенон
7	Cs <sup>55</sup> 132,91 Цезий	Ba <sup>56</sup> 137,33 Барий	La <sup>57</sup> 138,91 Лантан	Hf <sup>72</sup> 178,49 Гафний	Ta <sup>73</sup> 180,95 Тантал	W <sup>74</sup> 183,85 Вольфрам	Re <sup>75</sup> 186,21 Рений	Os <sup>76</sup> 190,2 Осмий	Ir <sup>77</sup> 192,22 Иридий
									Pt <sup>78</sup> 195,08 Платина
7	Au <sup>79</sup> 196,97 Золото	Hg <sup>80</sup> 200,59 Ртуть	Tl <sup>81</sup> 204,38 Таллий	Pb <sup>82</sup> 207,2 Свинец	Bi <sup>83</sup> 208,98 Висмут	Po <sup>84</sup> [209] Полоний	At <sup>85</sup> [210] Астат	Hs <sup>108</sup> [269] Хассий	Mt <sup>109</sup> [268] Мейтнерий
									Ds <sup>110</sup> [271] Дармштадтий
7	Rg <sup>111</sup> [280] Рентгений	Ra <sup>112</sup> [226] Радий	Ac <sup>113</sup> [227] Актиний	Rf <sup>114</sup> [261] Резерфордий	Db <sup>115</sup> [262] Дубний	Sg <sup>116</sup> [266] Сибогрий	Bh <sup>117</sup> [264] Борий		
									Rn <sup>118</sup> [222] Радон

\* Лантаноиды

58 Ce 140 Церий	59 Pr 141 Празеодим	60 Nd 144 Неодим	61 Pm [145] Прометий	62 Sm 150 Самарий	63 Eu 152 Европий	64 Gd 157 Гадолиний	65 Tb 159 Тербий	66 Dy 162,5 Диспрозий	67 Ho 165 Гольмий	68 Er 167 Эрбий	69 Tm 169 Туллий	70 Yb 173 Иттербий	71 Lu 175 Лютеций
-----------------------	---------------------------	------------------------	----------------------------	-------------------------	-------------------------	---------------------------	------------------------	-----------------------------	-------------------------	-----------------------	------------------------	--------------------------	-------------------------

\*\* Актиноиды

90 Th 232 Торий	91 Pa 231 Протактиний	92 U 238 Уран	93 Np 237 Нептуний	94 Pu [244] Плутоний	95 Am [243] Америций	96 Cm [247] Кюрий	97 Bk [247] Берклий	98 Cf [251] Калифорний	99 Es [252] Эйнштейний	100 Fm [257] Фермий	101 Md [258] Менделеевий	102 No [259] Нобелий	103 Lr [262] Лоренций
-----------------------	-----------------------------	---------------------	--------------------------	----------------------------	----------------------------	-------------------------	---------------------------	------------------------------	------------------------------	---------------------------	--------------------------------	----------------------------	-----------------------------

**1 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 пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 7, 8, 10, 14, 15, 19, 20, 22, 23, 24, 25 могут повторяться.**

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

1) Cu    2) Cr    3) Mn    4) K    5) Cs

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

1. Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии содержат максимально возможное число неспаренных *d*-электронов. Запишите номера выбранных элементов.

Ответ: 

--	--

2. Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые не образуют кислотных оксидов. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения основных свойств их высших гидроксидов. Запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ: 

--	--	--

3. Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в кислородсодержащих анионах проявляют одинаковую степень окисления. Запишите номера выбранных элементов.

Ответ: 

--	--

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

- 1) карбид кремния
- 2) хлорид фосфора
- 3) нитрат калия
- 4) белый фосфор
- 5) бромид кальция

Ответ: 

--	--

5. Среди предложенных формул и названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулу или название, соответствующее: А) нерастворимому основанию, Б) средней соли, В) двухосновной кислоте.

1 малахит	2 гидроксид железа(III)	3 бромоводородная кислота
4 сероводородная кислота	5 CH <sub>4</sub>	6 CaO
7 Fe(OH) <sub>2</sub>	8 CuCl	9 Zn(OH) <sub>2</sub>

Ответ: 

А	Б	В

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

- 1)  $\text{NH}_4\text{Cl}$
- 2) KOH
- 3)  $\text{K}_2\text{CO}_3$
- 4)  $\text{CuCl}_2$
- 5) HBr

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.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- A)  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
- Б) SrO
- В)  $\text{Fe}(\text{OH})_2$
- Г)  $\text{SO}_3$

РЕАГЕНТЫ

- 1) HBr,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{SO}_3$
- 2)  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ , ZnO
- 3) Pb,  $\text{N}_2\text{O}_3$ ,  $\text{P}_2\text{O}_3$
- 4)  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{HNO}_3$ , HCl
- 5)  $\text{BaCl}_2$ , NaOH,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$

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)  $\text{K}_2\text{ZnO}_2 + \text{HNO}_3$  (изб.)
- Б)  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{KOH}$  (изб.)
- В)  $\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{KOH}$  (р-р)
- Г)  $\text{K}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4] + \text{HNO}_3$  (нед.)

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

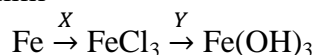
- 1)  $\text{K}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$
- 2)  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{KNO}_3 + \text{H}_2$
- 3)  $\text{K}_2\text{ZnO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 5)  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 6)  $\text{K}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4] + \text{KNO}_3$

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)  $\text{Cl}_2$
- 2) HCl (конц.)
- 3)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 4)  $\text{CuCl}_2$
- 5)  $\text{NH}_3$  (р-р)

Ответ:

X	Y

10. Установите соответствие между классом соединений и тривиальным названием вещества, которое является его представителем: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

КЛАСС СОЕДИНЕНИЙ

- А) спирты
- Б) углеводы
- В) углеводороды

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- 1) толуол
- 2) крахмал
- 3) этиленгликоль
- 4) анилин

Ответ:

А	Б	В

11. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, у которых все атомы углерода находятся в  $sp^2$ -гибридном состоянии.

- 1) циклобутан
- 2) бензол
- 3) муравьиная кислота
- 4) толуол
- 5) бутадиен-1,2

Ответ:

--	--

12. Из предложенного перечня выберите схемы **всех** реакций, которые протекают с разрывом связи С – Н.

- 1) бензол + хлор ( $h\nu$ )  $\rightarrow$
- 2) этан + азотная кислота  $\rightarrow$
- 3) бутен-1 + вода  $\rightarrow$
- 4) стирол + бромная вода  $\rightarrow$
- 5) пропан + бром  $\rightarrow$

Ответ: \_\_\_\_\_.

13. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми **не** реагирует 2-аминопропановая кислота.

- 1)  $H_2SO_4$
- 2) Cu
- 3) HCHO
- 4)  $NH_3$
- 5) Li

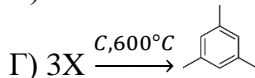
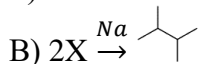
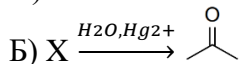
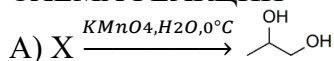
Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

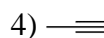
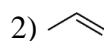
--	--

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

СХЕМА РЕАКЦИИ



ВЕЩЕСТВО X



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

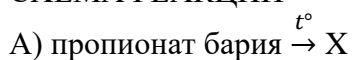
Ответ:

А	Б	В	Г

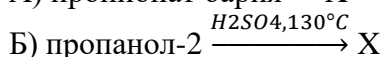
15. Установите соответствие между схемой реакции и основным углеродсодержащим продуктом X, который преимущественно в ней образуется: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

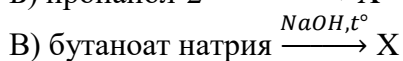
ПРОДУКТ



1) пропан



2) пропанон



3) пентанон-3



4) дипропиловый эфир

5) диизопропиловый эфир

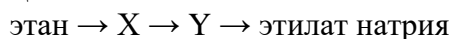
6) бутан

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

16. Задана схема превращений веществ:



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

- 1) этанол
- 2) этаналь
- 3) этановая кислота
- 4) хлорэтан
- 5) бензол

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

17. Из предложенного перечня выберите все типы реакций, в которых можно отнести взаимодействие белого фосфора с кислородом.

- 1) окислительно-восстановительная реакция
- 2) эндотермическая реакция
- 3) гетерогенная реакция
- 4) необратимая реакция
- 5) реакция соединения

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

18. Из предложенного перечня выберите **все** реакции, на скорость которых влияет степень измельчения металла и **не** влияет изменение давления.

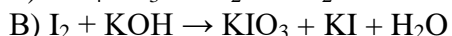
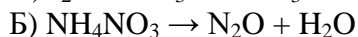
- 1)  $CuO + H_2 = Cu + H_2O$
- 2)  $Zn + 2HCl_{(p-p)} = ZnCl_2 + H_2$
- 3)  $6Li + N_2 = 2Li_3N$
- 4)  $Mg + FeSO_4 = Fe + MgSO_4$
- 5)  $3Fe + 2O_2 = Fe_3O_4$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

19. Установите соответствие между схемой реакции и изменением степени окисления восстановителя в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ



ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ ВОССТАНОВИТЕЛЯ

1)  $+5 \rightarrow +4$

2)  $0 \rightarrow +5$

3)  $-3 \rightarrow +1$

4)  $+4 \rightarrow +5$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

20. Установите соответствие между названиями солей и продуктами восстановления, образующимися при электролизе растворов этих солей: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ СОЛИ

А) нитрат натрия

Б) сульфид калия

В) хлорид цинка

ПРОДУКТ ВОССТАНОВЛЕНИЯ

1) водород

2) металл

3) галоген

4) металл, водород

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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) бромид хрома(III)

2) ацетат калия

3) йодоводород

4) нитрат лития

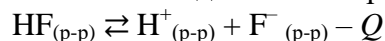
Запишите номера веществ в порядке возрастания значения pH их водных растворов, учитывая, что концентрация всех растворов (моль/л) одинаковая.

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

ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ

- А) добавление соляной кислоты  
 Б) добавление твёрдого гидроксида натрия  
 В) повышение температуры  
 Г) добавление твердого фторида калия

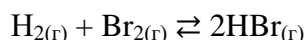
- 1) смещается в сторону прямой реакции  
 2) смещается в сторону обратной реакции  
 3) практически не смещается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

23. В реакторе постоянного объема смешали водород и бром, при этом исходные концентрации веществ оставили 2 моль/л и 3 моль/л соответственно. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие. Определите равновесные концентрации брома (X) и бромоводорода (Y) в сосуде, если известно, что к моменту равновесия в реакцию вступило 70% водорода.

Выберите из списка номера правильных ответов:

- 1) 0,6 моль/л  
 2) 1,2 моль/л  
 3) 1,4 моль/л  
 4) 1,6 моль/л  
 5) 2,4 моль/л  
 6) 2,8 моль/л

Ответ:

X	Y

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

РЕАГЕНТ

- А)  $\text{AlCl}_3$  и  $\text{ZnBr}_2$   
 Б)  $\text{LiNO}_3$  и  $\text{KF}$   
 В)  $\text{HCOOH}$  и  $\text{CH}_3\text{COOH}$   
 Г)  $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH}$  и  $\text{CH}_3\text{OH}$

- 1)  $\text{NaOH}$   
 2)  $\text{Na}_3\text{PO}_4$   
 3)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$   
 4)  $\text{AgNO}_3$   
 5)  $\text{CaCO}_3$

Ответ:

А	Б	В	Г

25. Установите соответствие между веществом и процессом его получения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

ПРОЦЕСС

- А) капрон  
 Б) хлоропреновый каучук  
 В) мазут

- 1) полимеризация  
 2) вулканизация  
 3) фракционная перегонка нефти  
 4) поликонденсация

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

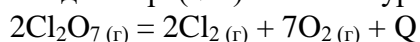
А	Б	В

*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 ( $A_r(\text{Cl}) = 35,5$ ).*

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%. Ответ запишите с точностью до целых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

27. При разложении 15,68 л (н.у.) оксида хлора(VII) согласно уравнению



выделяется 199,5 кДж теплоты. Вычислите количество выделившейся теплоты, если при разложении некоторой порции оксида хлора(VII) было получено 28,4 г хлора. Ответ запишите в кДж с точностью до целых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

28. Образец оксида меди(II), содержащий 15% примесей меди, поместили в разбавленный раствор серной кислоты. При этом образовалось 352 г сульфата меди(II). Определите массу указанного образца. Запишите ответ в граммах с точностью до сотых.

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: соляная кислота, цинк, растворы дихромата калия, хлорида железа (II), гидроксида калия и нитрата калия.

29. Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми протекает гетерогенная окислительно-восстановительная реакция, приводящая к образованию 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, реакция ионного обмена между которыми протекает без видимых признаков. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения этой реакции.

31. Железо растворили в разбавленном растворе серной кислоты, образовавшуюся соль выделили. При взаимодействии полученной соли со щелочным раствором перманганата калия наблюдается выпадение осадка и изменение цвета раствора на зелёный. Осадок отделили и растворили в соляной кислоте. Полученный раствор нагрели и поместили в него порошок меди, при этом наблюдали изменение цвета раствора. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

33. Вещество А массой 17,2 г сожгли, при этом выделилось 17,92 л углекислого газа. Массовая доля углерода в веществе А в 8 раз больше массовой доли водорода, остальное – кислород. Известно, что молекула данного вещества разветвленного строения, а также реагирует с аммиачным раствором оксида серебра в соотношении 1:4. 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 взаимодействия вещества А с избытком аммиачного раствора оксида серебра (используйте структурные формулы органических веществ).

34. Навеску кристаллогидрата хлорида бария массой 170,8 г растворили в воде и получили 988 г раствора. Этот раствор подвергли электролизу, при этом часть соли разложилась, и на электродах выделилось 17,92 л газов. После этого электроды вынули, а к раствору добавили 1275 г 20% раствора нитрата серебра. После завершения всех реакций массовая доля катионов серебра в растворе составила 0,53%. Определите массовую долю всех протонов в навеске кристаллогидрата хлорида бария. В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения и обозначения искомых физических величин).