

## ВАРИАНТ I

### Часть 1

Ответом к заданиям 1–26 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Запишите эту цифру в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки.

- 1 Атому аргона в основном состоянии соответствует электронная конфигурация частицы

- 1)  $P^{3-}$       2)  $Zn^{2+}$       3)  $C^{4+}$       4)  $Sc^+$

Ответ:

- 2 Верны ли следующие суждения о барии и его соединениях?

- A. В соединениях барий проявляет степень окисления +2.  
Б. Оксид бария реагирует с водой.

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

Ответ:

- 3 Соединениями с ковалентной неполярной и ионной связью являются соответственно

- 1) сульфат калия и этанол  
2) вода и ацетон

- 3) азот и фторид бария  
4) бромоводород и метан

Ответ:

- 4 В соединениях состава  $NF_3$  и  $CCl_4$  степени окисления азота и углерода равны соответственно

- 1) -3 и -4      3) +3 и +4  
2) +3 и -2      4) +3 и +2

Ответ:

- 5 Кристаллический йод имеет \_\_\_\_\_ строение.

- 1) металлическое      3) молекулярное  
2) ионное                  4) атомное

Ответ:

- 6 Из перечисленных ниже веществ:

- А) анилин      Г) толуидин  
Б) глицерин      Д) аланин  
В) глицин      Е) стеарин

аминами являются

- 1) ГЕ      2) ВД      3) АГ      4) БВ

Ответ:

- 7 Кремний вступает в реакцию с

- 1) гидроксидом цинка      3) кислородом  
2) оксидом магния      4) водородом

Ответ:

- 8 Оксид фосфора(V) взаимодействует с каждым из двух веществ:

- 1) гидроксидом бария и соляной кислотой  
2) гидроксидом аммония и цинком  
3) водой и оксидом стронция  
4) оксидом азота(III) и оксидом цинка

Ответ:

**9** При взаимодействии концентрированной серной кислоты с медью при нагревании образуется

- 1) сера  
2) оксид серы(IV)  
3) оксид серы(VI)  
4) водород

Ответ:

**10** Хлорид железа(III) не взаимодействует с

- 1) гидроксидом натрия  
2) нитратом серебра  
3) сульфидом калия  
4) сульфатом бария

Ответ:

**11** В схеме превращений



веществами X и Y могут быть соответственно

- 1) HBr и Cl<sub>2</sub>  
2) BaBr<sub>2</sub> и HCl  
3) SrBr<sub>2</sub> и Cl<sub>2</sub>  
4) NiBr<sub>2</sub> и CaCl<sub>2</sub>

Ответ:

**12** 2-Метилпентан и 2-метилгексан по отношению друг к другу являются

- 1) аналогами  
2) гомологами  
3) радикалами  
4) изомерами

Ответ:

**13** Как пропен, так и пропин реагируют с

- 1) метиловым спиртом  
2) бутаном  
3) оксидом серебра (NH<sub>3</sub> раствор)  
4) водой

Ответ:

**14** При нагревании спирта в присутствии концентрированной серной кислоты можно получить

- 1) альдегид  
2) простой эфир

Ответ:

- 3) алкан  
4) алкоголят

**15** При восстановлении пропаналя водородом образуется

- 1) CH<sub>3</sub>—CH<sub>2</sub>—COOH  
2) CH<sub>3</sub>—CH<sub>2</sub>—CH<sub>2</sub>OH  
3) CH<sub>3</sub>—CH<sub>2</sub>—CH<sub>3</sub>  
4) CH<sub>3</sub>—CH—CH<sub>3</sub>

OH

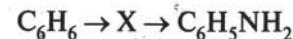
Ответ:

**16** Аммиачный раствор оксида серебра может взаимодействовать с

- 1) бутином-2  
2) бутеном-2  
3) бутином-1  
4) бутеном-1

Ответ:

**17** В схеме превращений



веществом X является

- 1) C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>NO<sub>2</sub>  
2) C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>OH  
3) C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>CH<sub>3</sub>  
4) C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>COOH

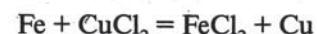
Ответ:

**18** Взаимодействие пропана и пропена с бромом относится к реакциям

- 1) обмена и присоединения  
2) замещения и присоединения  
3) обмена и замещения  
4) замещения и обмена

Ответ:

**19** На скорость химической реакции



не оказывает влияния увеличение

- 1) температуры
- 2) площади поверхности соприкосновения
- 3) концентрации раствора  $\text{CuCl}_2$
- 4) давления

Ответ:

**20** В какой системе изменение давления не влияет на смещение химического равновесия?

- 1)  $2\text{SO}_{2(\text{Г})} + \text{O}_{2(\text{Г})} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{3(\text{Г})}$
- 2)  $\text{CO}_{2(\text{Г})} + \text{H}_{2(\text{Г})} \rightleftharpoons \text{CO}_{(\text{Г})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{Г})}$
- 3)  $\text{N}_{2(\text{Г})} + 3\text{H}_{2(\text{Г})} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(\text{Г})}$
- 4)  $\text{CO}_{2(\text{Г})} + \text{C}_{(\text{ТВ.})} \rightleftharpoons 2\text{CO}_{(\text{Г})}$

Ответ:

**21** При диссоциации какого вещества образуются нитрат-ионы?

- |                                      |                               |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| 1) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$ | 3) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ |
| 2) $\text{NO}_2$                     | 4) $\text{Mg}(\text{NO}_2)_2$ |

Ответ:

**22** Различить растворы муравьиной кислоты, этанола и глицерина можно с помощью

- |                 |  |
|-----------------|--|
| 1) бромной воды | 3) раствора $\text{Ag}_2\text{O}$ в аммиаке  |
| 2) лакмуса      | 4) свежеосаждённого $\text{Cu}(\text{OH})_2$ |

Ответ:

**23** Получение аммиака в промышленности основано на реакции

- 1)  $\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{NaOH} = \text{NaNO}_3 + \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- 2)  $3\text{NaNO}_3 + 8\text{Al} + 5\text{NaOH} + 18\text{H}_2\text{O} = 8\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + 3\text{NH}_3 \uparrow$
- 3)  $2\text{NO}_2 + 7\text{H}_2 = 2\text{NH}_3 + 4\text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$

Ответ:

**24** В 280 г раствора хлорида цинка с массовой долей 15% растворили 12 г этой же соли. Масса хлорида цинка в полученном растворе равна

- 1) 54 г
- 2) 27 г
- 3) 238 г
- 4) 44 г

Ответ:

**25** В результате реакции, термохимическое уравнение которой



выделилось 4,48 л углекислого газа. Количество теплоты, затраченной при этом, составило

- 1) 204 кДж
- 2) 1,02 кДж
- 3) 20,4 кДж
- 4) 102 кДж

Ответ:

**26** При слиянии раствора нитрата серебра с избытком раствора хлорида натрия образовался осадок массой 28,7 г. Масса нитрата серебра в исходном растворе равна

- 1) 34,0 г
- 2) 27,8 г
- 3) 30,8 г
- 4) 17,0 г

Ответ:

*Ответом к заданиям 27–35 является последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.*

*В заданиях 27–32 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент 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 классом (группой) неорганических веществ и химической формулой вещества, принадлежащего к этому классу.

## КЛАСС (ГРУППА) ВЕЩЕСТВА

- А) кислотные оксиды  
 Б) основные оксиды  
 В) амфотерные оксиды  
 Г) несолеобразующие оксиды

## ХИМИЧЕСКАЯ ФОРМУЛА

- 1) NO  
 2) Li<sub>2</sub>O  
 3) N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>  
 4) BeO  
 5) OF<sub>2</sub>  
 6) NH<sub>3</sub>

Ответ: А    Б    В    Г

28 Установите соответствие между схемой изменения степени окисления элемента и уравнением реакции, в которой это изменение происходит.

## ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ

- А) Cr<sup>+3</sup> → Cr<sup>0</sup>  
 Б) Cr<sup>+6</sup> → Cr<sup>0</sup>  
 В) Cr<sup>0</sup> → Cr<sup>+3</sup>  
 Г) Cr<sup>+6</sup> → Cr<sup>+3</sup>

## УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- 1) 2Cr + 6H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(конц.) = Cr<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> + 3SO<sub>2</sub> + 6H<sub>2</sub>O  
 2) 2CrO<sub>3</sub> + 3H<sub>2</sub>S<sub>(P-P)</sub> = 2Cr(OH)<sub>3</sub> + 3S↓  
 3) K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> + 4Al = 2Cr + Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + 2KAlO<sub>2</sub>  
 4) Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + 3Ca = 2Cr + 3CaO  
 5) 2K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> + 2HCl = K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> + 2KCl + H<sub>2</sub>O

Ответ: А    Б    В    Г

29 Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на инертном аноде при электролизе её водного раствора.

## ФОРМУЛА СОЛИ

- А) NiSO<sub>4</sub>  
 Б) NaClO<sub>4</sub>  
 В) LiCl  
 Г) CaBr<sub>2</sub>

## ПРОДУКТ НА АНОДЕ

- 1) S  
 2) SO<sub>2</sub>  
 3) Cl<sub>2</sub>  
 4) O<sub>2</sub>

- 5) H<sub>2</sub>  
 6) Br<sub>2</sub>

Ответ:

A	Б	В	Г

30 Установите соответствие между формулой соли и средой её водного раствора.

## ФОРМУЛА СОЛИ

- А) LiCl  
 Б) FeBr<sub>3</sub>  
 В) NaNO<sub>3</sub>  
 Г) CH<sub>3</sub>COONa

## СРЕДА РАСТВОРА

- 1) кислая  
 2) щелочная  
 3) нейтральная

Ответ:

A	Б	В	Г

31 Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать.

## ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) Na  
 Б) SO<sub>2</sub>  
 В) Al(OH)<sub>3</sub>  
 Г) MgBr<sub>2</sub>

## РЕАГЕНТЫ

- 1) CaO, O<sub>2</sub>, KOH  
 2) Cl<sub>2</sub>, K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, LiOH  
 3) K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, HNO<sub>3</sub>  
 4) Ba(OH)<sub>2</sub>, KHSO<sub>4</sub>, HCl  
 5) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, S, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH

Ответ:

A	Б	В	Г

32 Установите соответствие между двумя веществами, данными в виде водных растворов, и реагентом, с помощью которого можно различить растворы этих веществ.

**ВЕЩЕСТВА**

- А) карбонат калия и хлорид калия  
 Б) сульфат цинка и гидроксид калия  
 В) сульфат аммония и сульфат натрия  
 Г) хлорид натрия и нитрат калия

Ответ:

A	Б	В	Г

**РЕАКТИВ**

- 1) гидроксид меди(II)
- 2) нитрат серебра
- 3) серная кислота
- 4) бромная вода
- 5) гидроксид натрия

*Ответом к заданиям 33–35 является последовательность трёх цифр, которые соответствуют номерам правильных ответов. Запишите эти цифры в порядке возрастания в таблицу в тексте работы. Затем перенесите эту последовательность в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов.*

**33** При присоединении бромоводорода к пропену

- 1) преимущественно образуется 2-бромпропан
- 2) образуются 1-бромпропан и 2-бромпропан в равных соотношениях
- 3) происходит промежуточное образование катиона  $\text{CH}_3\text{—CH}^+ \text{—CH}_3$
- 4) происходит промежуточное образование радикала  $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{CH}_2\cdot$
- 5) образуется непредельное соединение
- 6) разрывается  $\pi$ -связь в молекуле пропена

Ответ:

--	--	--

**34** С гидроксидом меди(II) могут взаимодействовать

- 1) бутилформиат
- 2) фруктоза
- 3) пропаналь
- 4) уксусная кислота
- 5) пропанол-1

**6) бутанол-2**

Ответ:

--	--	--

**35** Анилин может взаимодействовать с

- 1) гидроксидом натрия
- 2) бромоводородом
- 3) бромной водой
- 4) водным раствором амиака
- 5) серной кислотой
- 6) хлоридом натрия

Ответ:

--	--	--

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

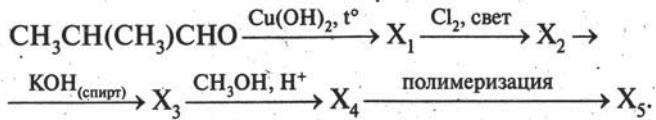
**Часть 2**

*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

Определите окислитель и восстановитель.

**37** Оксид хрома(III) сплавили с сульфитом калия и продукт реакции внесли в воду. Выпавший осадок добавили в раствор едкого натра и пропустили хлор, в результате образовался раствор жёлтого цвета. При добавлении в полученный раствор сероводородной воды образуется осадок. Запишите уравнения четырёх описанных реакций.**38** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

- 39** В 120 г 18%-ной ортофосфорной кислоты растворили 5,68 г оксида фосфора(V) и полученный раствор прокипятили. Определите массу вещества, которое образуется, если к полученному раствору добавить 60 г гидроксида натрия.

- 40** При сжигании 7,4 г органического вещества получено 8,96 л (н.у.) углекислого газа и 9,0 г воды. Молекула вещества имеет массу  $12,292 \cdot 10^{-23}$  г. В ходе исследования химических свойств этого вещества установлено, что при его взаимодействии с оксидом меди(II) образуется кетон.

На основании данных условия задания:

- 1) произведите необходимые вычисления;
- 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 оксидом меди(II).

## ВАРИАНТ II

### Часть 1

Ответом к заданиям 1–26 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Запишите эту цифру в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки.

- 1 Восьмиэлектронную внешнюю оболочку имеет каждая частица
- 1)  $P^{3+}$  и  $Cl^{5+}$   
2)  $S^{2-}$  и  $Cl^{7+}$   
3)  $C^{4+}$  и  $Si^{4+}$   
4)  $H^+$  и  $Ca^{2+}$

Ответ:

- 2 Верны ли следующие суждения о металлах и их соединениях?
- А. Высший оксид хрома проявляет кислотные свойства.  
Б. Основные свойства у оксида цинка выражены сильнее, чем у оксида калия.
- 1) верно только А  
2) верно только Б.  
3) верны оба суждения  
4) оба суждения неверны

Ответ:

- 3 Ковалентную полярную связь имеет каждое из двух веществ:
- 1) Na и KOH  
2)  $CS_2$  и  $PCl_5$   
3)  $NaN$  и  $H_2S$   
4)  $H_2SO_4$  и  $P_4$

Ответ:

- 4 Максимальную степень окисления центральный элемент имеет в гидроксосоединении
- 1)  $(HO)ClO_2$   
2)  $(HO)_3PO$   
3)  $(HO)_2SO_2$   
4)  $(HO)_3P$

Ответ:

5 Кристаллическая решётка фтора

- 1) металлическая  
2) ионная  
3) молекулярная  
4) атомная

Ответ:

6 Среди перечисленных веществ:

- А)  $K_2O$   
Б)  $MnO_3$   
В)  $Al_2O_3$   
Г)  $SiO_2$   
Д)  $MgO$   
Е)  $P_2O_3$

к кислотным оксидам относятся

- 1) АВД  
2) БГЕ  
3) БВД  
4) ГДЕ

Ответ:

7 Алюминий взаимодействует с раствором каждого из веществ:

- 1) хлорида калия и азотной кислоты  
2) нитрата меди(II) и гидроксида натрия  
3) хлорида меди(II) и сульфата лития  
4) серной кислоты и нитрата магния

Ответ:

8 Реакция возможна между

- 1)  $P_2O_5$  и  $SO_3$   
2)  $SiO_2$  и  $H_2O$   
3)  $H_2O$  и  $BaO$   
4)  $SO_2$  и  $N_2$

Ответ:

9 Со всеми перечисленными веществами — Fe, NaOH,  $H_3PO_4$  — будет реагировать

- 1)  $CuSO_4$   
2)  $HNO_3$   
3)  $MgSO_4$   
4)  $H_2SO_4$

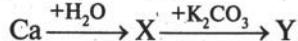
Ответ:

10 С карбонатом натрия реагирует каждое из двух веществ:

- 1)  $Na_2S$  и  $BaSO_4$   
2)  $H_2SO_4$  и  $Ca_3(PO_4)_2$   
3)  $HNO_3$  и  $BaCl_2$   
4)  $NaOH$  и  $Mg(NO_3)_2$

Ответ:

**11** В схеме превращений



веществом Y является

- 1)  $\text{CaO}$       3)  $\text{CaCO}_3$   
 2)  $\text{Ca(OH)}_2$       4)  $\text{Ca(HCO}_3)_2$

Ответ:

**12** Изомерами положения кратной связи являются

- 1) бутанол-1 и бутанол-2  
 2) 2-метилпропан и 2,2-диметилпропан  
 3) бутен-1 и бутен-2  
 4) пропин и пропен

Ответ:

**13** В результате бромирования 2-метилпропана преимущественно образуется

- 1) 2-бром-2-метилпропан      3) 1,2-дибромпропан  
 2) 3-бром-2-метилпропан      4) 1-бром-2-метилпропан

Ответ:

**14** Реакция замещения в бензольном ядре происходит при взаимодействии фенола с

- 1) натрием      3) бромом  
 2) гидроксидом натрия      4) водородом

Ответ:

**15** Действием хлора на валериановую кислоту можно получить преимущественно

- 1) 2-хлорпентановую кислоту      3) 2-хлорбутановую кислоту  
 2) 3-хлорбутановую кислоту      4) 4-хлорпентановую кислоту

Ответ:

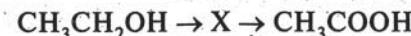
**16** При взаимодействии 1 моль дивинила с 2 моль водорода в присутствии катализатора образуется

- 1) бутан  
 2) бутен-1

Ответ:

- 3) циклобутан  
 4) бутен-2

**17** В схеме превращения



веществом X может быть

- 1) бромэтан      3) ацетальдегид  
 2) этилен      4) этиленгликоль

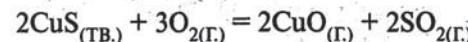
Ответ:

**18** Взаимодействие этилена с бромоводородом является реакцией

- 1) соединения, обратимой  
 2) замещения, необратимой  
 3) обмена, необратимой  
 4) соединения, необратимой

Ответ:

**19** Для увеличения скорости химической реакции



необходимо

- 1) увеличить степень измельчения  $\text{CuS}$   
 2) уменьшить концентрацию  $\text{SO}_2$   
 3) уменьшить температуру  
 4) увеличить концентрацию  $\text{SO}_2$

Ответ:

**20** Охлаждение системы и увеличение её объема увеличивают выход продукта реакции

- 1)  $2\text{H}_2\text{S}_{(\text{г.})} + \text{O}_{2(\text{г.})} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{г.})} + 2\text{S}_{(\text{тв.})} + \text{Q}$   
 2)  $4\text{NH}_{3(\text{г.})} + 5\text{O}_{2(\text{г.})} \rightleftharpoons 4\text{NO}_{(\text{г.})} + 6\text{H}_2\text{O}_{(\text{г.})} + \text{Q}$   
 3)  $2\text{NO}_{(\text{г.})} + \text{O}_{2(\text{г.})} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{2(\text{г.})} + \text{Q}$   
 4)  $\text{COCl}_{2(\text{г.})} \rightleftharpoons \text{CO}_{(\text{г.})} + \text{Cl}_{2(\text{г.})} - \text{Q}$

Ответ:

**21** Совместно находиться в растворе могут

- 1) катионы натрия и гидроксид-ионы
- 2) катионы цинка и гидроксид-ионы
- 3) катионы алюминия и гидроксид-ионы
- 4) катионы меди и гидроксид-ионы

Ответ:

**22** Верны ли следующие суждения о правилах обращения с веществами?

- А. Перманганат калия хранят отдельно от горючих и легкоокисляющихся веществ.
- Б. Солями меди следует обращаться осторожно ввиду их ядовитости.

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

Ответ:

**23** Промышленному получению метанола соответствует схема

- 1)  $\text{CO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}$
- 2)  $\text{CH}_3\text{Cl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{OH} + \text{NaCl}$
- 3)  $\text{CH}_3\text{COOCH}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}$
- 4)  $\text{HCHO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}$

Ответ:

**24** Масса хлороводорода, которую необходимо растворить в 100 г воды для получения раствора соляной кислоты с массовой долей 3,65 %, равна

- 1) 3,79 г
- 2) 3,65 г
- 3) 36,5 г
- 4) 3,0 г

Ответ:

**25** Какой объём (н.у.) кислорода потребуется для полного сгорания 56 л (н.у.) метана?

- 1) 56 л
- 2) 28 л
- 3) 224 л
- 4) 112 л

Ответ:

**26** Какой объём (н.у.) газа можно получить при взаимодействии 0,3 моль железа с избытком разбавленной серной кислоты?

- 1) 13,4 л
- 2) 3,4 л
- 3) 6,7 л
- 4) 22,4 л

Ответ:

*Ответом к заданиям 27–35 является последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.*

*В заданиях 27–32 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент 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) неорганических соединений, к которому(-ой) оно относится.

НАЗВАНИЕ  
ВЕЩЕСТВА

- А) гидроксид калия  
Б) сернистый газ  
В) гидрокарбонат натрия  
Г) оксид цинка

КЛАСС (ГРУППА)  
НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

- 1) основные оксиды
- 2) кислые соли
- 3) нерастворимые основания
- 4) кислотные оксиды
- 5) амфотерные оксиды
- 6) щёлочи

Ответ:

A	Б	В	Г

**28** Установите соответствие между схемой окислительно-восстановительной реакции и коэффициентом перед формулой восстановителя.

### СХЕМА РЕАКЦИИ

- A)  $\text{NH}_3 + \text{CuO} \rightarrow \text{Cu} + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
 Б)  $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$   
 В)  $\text{HNO}_3 + \text{Cu} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
 Г)  $\text{Li} + \text{N}_2 \rightarrow \text{Li}_3\text{N}$

Ответ:

А	Б	В	Г

- 29** Установите соответствие между формулой соли и продуктом, который образуется на инертном аноде при электролизе её водного раствора.

### ФОРМУЛА СОЛИ

- А)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$   
 Б)  $\text{NaF}$   
 В)  $\text{AlCl}_3$   
 Г)  $\text{ZnSO}_4$

Ответ:

А	Б	В	Г

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

### НАЗВАНИЕ СОЛИ

- А) хлорид бария  
 Б) нитрат цинка  
 В) фосфат натрия  
 Г) гидрофосфат калия

### КОЭФФИЦИЕНТ ПЕРЕД ВОССТАНОВИТЕЛЕМ

- 1) 2  
 2) 6  
 3) 4  
 4) 1  
 5) 5

Ответ:

А	Б	В	Г

- 31** Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать.

### ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{K}_2\text{CO}_3$   
 Б)  $\text{Al}_2\text{S}_3$   
 В)  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$   
 Г)  $\text{ZnSO}_4$

### РЕАГЕНТЫ

- 1)  $\text{AgNO}_3, \text{H}_2\text{SO}_4, \text{MgSO}_{4(\text{P-P})}$   
 2)  $\text{Fe}, \text{CaCO}_3, \text{HCl}$   
 3)  $\text{Mg}(\text{OH})_2, \text{H}_2\text{SiO}_3, \text{AgCl}$   
 4)  $\text{HCl}, \text{H}_2\text{O}, \text{O}_2$   
 5)  $\text{KOH}, \text{Zn}, \text{NaI}$   
 6)  $\text{Na}_2\text{S}, \text{Ba}(\text{NO}_3)_2, \text{Al}$

Ответ:

А	Б	В	Г

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

### ВЕЩЕСТВА

- А)  $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{NaOH}$   
 Б)  $\text{KMnO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$   
 В)  $\text{KMnO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{KOH}$   
 Г)  $\text{KMnO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$

### ПРИЗНАКИ РЕАКЦИИ

- 1) образование раствора зелёного цвета  
 2) образование раствора жёлтого цвета  
 3) обесцвечивание раствора  
 4) образование осадка и обесцвечивание раствора  
 5) видимых признаков реакции нет

Ответ:

А	Б	В	Г

### ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

- 1) гидролиз по катиону  
 2) гидролиз по аниону  
 3) гидролизу не подвергается  
 4) гидролиз по катиону и аниону

**Ответом к заданиям 33–35 является последовательность трёх цифр, которые соответствуют номерам правильных ответов. Запишите эти цифры в порядке возрастания в таблицу в тексте работы. Затем перенесите эту последовательность в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов.**

**33** Взаимодействие 2-метилпропана и брома при комнатной температуре на свету

- 1) относится к реакциям замещения
- 2) протекает по радикальному механизму
- 3) приводит к преимущественному образованию 1-бром-2-метилпропана
- 4) приводит к преимущественному образованию 2-бром-2-метилпропана
- 5) протекает с разрывом связи С–С
- 6) является катализитическим процессом

Ответ:

**34** Для ацетальдегида характерно(-а)

- 1) твёрдое агрегатное состояние
- 2) взаимодействие со спиртами
- 3) взаимодействие с оксидом алюминия
- 4) взаимодействие с гидроксидом меди(II)
- 5) реакция с водородом
- 6) реакция гидрогалогенирования

Ответ:

**35** Глюкоза реагирует с

- 1) этаном
- 2) водородом
- 3) гидроксидом меди(II)
- 4) оксидом углерода(IV)
- 5) серной кислотой (конц.)

6) сульфатом меди(II)

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.**

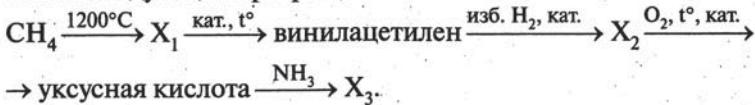
**36** Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

**37** Вещество, образующееся при взаимодействии раскаленного угля и углекислого газа, пропустили при нагревании над железной окалиной. Твёрдый продукт реакции растворили в горячей концентрированной серной кислоте. Образовавшуюся соль выделили, растворили в воде и раствор соли подвергли электролизу. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

**38** Приведите уравнения реакций, которые позволяют осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

**39** Карбид кальция массой 12,8 г растворили в 174 мл бромоводородной кислоты ( $\rho = 1,12 \text{ г/мл}$ ) с массовой долей 20%. Какова массовая доля бромоводорода в образовавшемся растворе?

**40**

При сжигании 0,31 г газообразного органического вещества выделилось 0,224 л (н.у.) углекислого газа, 0,45 г воды и 0,112 л (н.у.) азота. Плотность паров вещества 1,384 г/л. В ходе исследования химических свойств этого вещества установлено, что при его взаимодействии с азотистой кислотой выделяется азот.

На основании данных условий задания:

- 1) произведите необходимые вычисления;
- 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.

# ОТВЕТЫ

## Ответы к заданиям части 1 (1–26)

Задание	№ варианта	
	I	II
1	1	2
2	3	1
3	3	2
4	3	3
5	3	3
6	3	2
7	3	2
8	3	3
9	2	1
10	4	3
11	3	3
12	2	3
13	4	1
14	2	3
15	2	1
16	3	1
17	1	3
18	2	4
19	4	1
20	2	2
21	3	1
22	4	3
23	4	1
24	1	1
25	3	4
26	1	3

## Ответы к заданиям части 1 (27–35)

Вариант	Задание								
	27	28	29	30	31	32	33	34	35
I	3241	4312	4436	3132	5142	3552	136	234	235
II	6425	1342	2242	3122	1456	2413	124	245	235

## ОРИЕНТИРОВОЧНАЯ ШКАЛА 2015 ГОДА ПО ХИМИИ

Первичный балл	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
Тестовый балл	3	5	8	10	13	15	18	21	23	26	28	31	33	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55

Первичный балл	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64
Тестовый балл	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	83	87	90	93	97	100

## ПОРОГОВЫЙ БАЛЛ

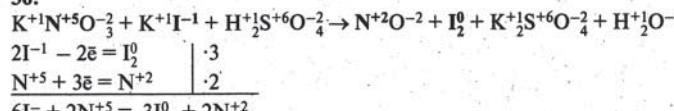
Распоряжением Рособрнадзора от установлено минимальное количество баллов, подтверждающее освоение участниками экзаменов основных общеобразовательных программ среднего (полного) общего образования в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования.  
ПОРОГ ПО ХИМИИ: 36 БАЛЛОВ.

## ЧТО МОЖНО ВЗЯТЬ С СОБОЙ НА ЭКЗАМЕН

На экзамене по химии разрешено применение непрограммируемого калькулятора с возможностью вычисления тригонометрических функций ( $\cos$ ,  $\sin$ ,  $\tg$ ) и линейки. К каждому варианту экзаменационной работы прилагаются последующие материалы: периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева; таблица растворимости солей, кислот и оснований в воде; электрохимический ряд напряжений металлов.

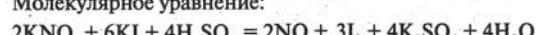
# Вариант I

36.

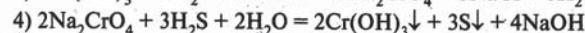
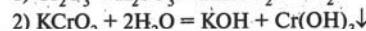
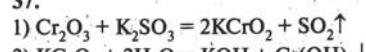


$\text{N}^{+5}$  ( $\text{KNO}_3$  за счёт  $\text{N}^{+5}$ ) – окислитель, процесс восстановления  
 $\text{I}^{-}$  ( $\text{KI}$  за счёт  $\text{I}^{-}$ ) – восстановитель, процесс окисления.

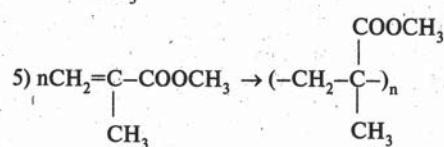
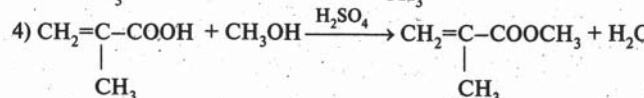
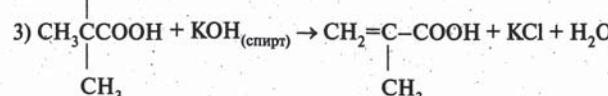
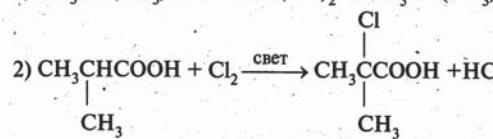
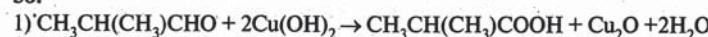
Молекулярное уравнение:



37.

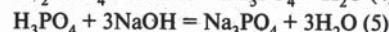
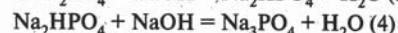
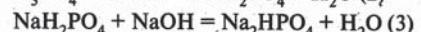
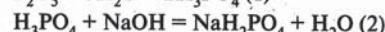
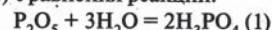


38.



39.

1) Уравнения реакций:



2) Рассчитываем количества вещества  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$  (в Р-Ре),  $\text{NaOH}$ :

а)  $M(\text{P}_2\text{O}_5) = 142 \text{ г/моль}, v(\text{P}_2\text{O}_5) = 5,68/142 = 0,04 \text{ моль}$

б)  $M(\text{NaOH}) = 40 \text{ г/моль}, v(\text{NaOH}) = 60/40 = 1,5 \text{ моль}$

в)  $m(\text{H}_3\text{PO}_4)_{\text{чист.}} = 0,18 \cdot 120 = 21,6 \text{ г}$

$M(\text{H}_3\text{PO}_4) = 98 \text{ г/моль}; v(\text{H}_3\text{PO}_4) = 21,6/98 = 0,22 \text{ моль}$

3) Расчёт по уравнениям реакций:

а) по уравнению (1):

$$v(\text{H}_3\text{PO}_4) = 2v(\text{P}_2\text{O}_5) = 0,08 \text{ моль H}_3\text{PO}_4$$

б) общее количество  $\text{H}_3\text{PO}_4$  в полученном растворе:

$$v(\text{H}_3\text{PO}_4)_{\text{общее}} = 0,22 + 0,08 = 0,30 \text{ моль};$$

б) по уравнению (5):

$$\text{в избытке находится NaOH в количестве } (1,5 - 0,3 \cdot 3) = 0,6 \text{ моль}$$

$$v(\text{H}_3\text{PO}_4) = v(\text{Na}_3\text{PO}_4) = 0,30 \text{ моль Na}_3\text{PO}_4$$

4)  $M(\text{Na}_3\text{PO}_4) = 164 \text{ г/моль}, m(\text{Na}_3\text{PO}_4) = 0,30 \cdot 164 = 49,2 \text{ г}$

40.

1) Находим количество вещества продуктов сгорания:

общая формула вещества  $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$

а)  $v(\text{CO}_2) = 8,96/22,4 = 0,4 \text{ моль}$

$v(\text{C}) = v(\text{CO}_2) = 0,4 \text{ моль}, m(\text{C}) = 0,4 \cdot 12 = 4,48 \text{ г}$

б)  $v(\text{H}_2\text{O}) = 9,0/18 = 0,5 \text{ моль}$

$v(\text{H}) = 2v(\text{H}_2\text{O}) = 1,0 \text{ моль}, m(\text{H}) = 1,0 \cdot 1 = 1,0 \text{ г}$

в)  $m(\text{O}) = 7,4 - 4,48 - 1,0 = 1,6 \text{ г}$

$v(\text{O}) = 1,6/16 = 0,1 \text{ моль}$

2) Определяем молекулярную формулу вещества:

а)  $M_{\text{ист.}}(\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z) = 12,292 \cdot 10^{-23} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 74 \text{ г/моль}$

б)  $x:y:z = 0,4 : 1,0 : 0,1 = 4 : 10 : 1$

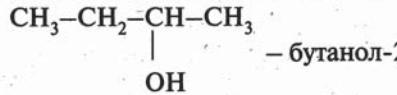
вычисленная формула  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}_1$

$M_{\text{выч.}}(\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}) = 74 \text{ г/моль}$

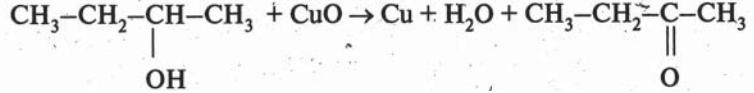
в)  $M_{\text{ист.}}(\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z)/M_{\text{выч.}}(\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}) = 74/74 = 1$

молекулярная формула исходного вещества  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$

3) Составляем структурную формулу вещества:

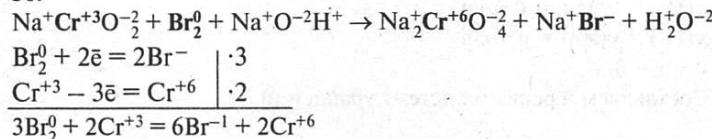


4) Уравнение реакции вещества с оксидом меди(II):



## Вариант II

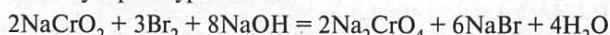
36.



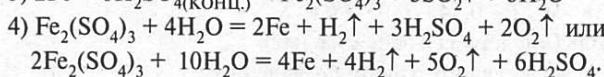
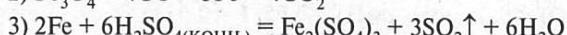
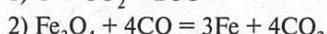
$\text{Br}_2^0$  – окислитель, процесс восстановления

$\text{Cr}^{+3}$  ( $\text{NaCrO}_2$  за счёт  $\text{Cr}^{+3}$ ) – восстановитель, процесс окисления.

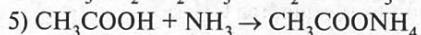
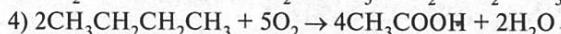
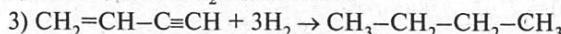
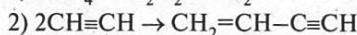
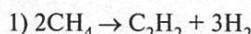
Молекулярное уравнение:



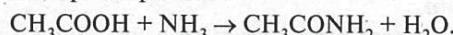
37.



38.

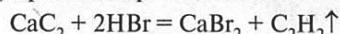


или при нагревании



39.

1) Уравнение реакции и количества реагирующих веществ:



$$v(\text{HBr}) = 174 \cdot 1,12 \cdot 0,20 / 81 = 0,48 \text{ моль} \text{ – в избытке}$$

$$v(\text{CaC}_2) = 12,8 / 64 = 0,2 \text{ моль} \text{ – в недостатке}$$

2) По уравнению реакции:

$$a) v(\text{HBr}) = 2v(\text{CaC}_2), \text{ следовательно,}$$

HBr находится в избытке в количестве  $(0,48 - 0,2 \cdot 2) = 0,08 \text{ моль}$

$$m(\text{HBr})_{\text{изб.}} = 0,08 \cdot 81 = 6,48 \text{ г}$$

$$b) v(\text{C}_2\text{H}_2) = v(\text{CaC}_2) = 0,2 \text{ моль}$$

$$m(\text{C}_2\text{H}_2) = 0,2 \cdot 26 = 5,2 \text{ г}$$

3) Рассчитываем массу раствора:

$$\begin{aligned} m_{\text{р-ра}} &= m_{\text{р-ра}}(\text{HBr})_{\text{исх.}} + m(\text{CaC}_2) - m(\text{C}_2\text{H}_2) = \\ &= 174 \cdot 1,12 + 12,8 - 5,2 = 202,48 \text{ г.} \end{aligned}$$

4) Массовая доля бромоводорода:

$$\omega(\text{HBr}) = 6,48 / 202,48 = 0,032, \text{ или } 3,2\%.$$

40.

1) Находим количество вещества продуктов сгорания:  
общая формула вещества  $\text{C}_x\text{H}_y\text{N}_z\text{O}_w$

$$a) v(\text{CO}_2) = 0,224 / 22,4 = 0,01 \text{ моль},$$

$$v(\text{C}) = v(\text{CO}_2) = 0,01 \text{ моль, } m(\text{C}) = 0,01 \cdot 12 = 0,12 \text{ г}$$

$$b) v(\text{N}_2) = 0,112 / 22,4 = 0,005 \text{ моль,}$$

$$v(\text{N}) = 2v(\text{N}_2) = 0,01 \text{ моль, } m(\text{N}) = 0,01 \cdot 14 = 0,14 \text{ г}$$

$$c) m(\text{O}) = 0,31 - 0,12 - 0,14 - 0,05 = 0 \text{ г}$$

$v(\text{O}) = 0 \text{ моль (кислорода в веществе нет)}$

2) Определяем молекулярную формулу вещества:

$$a) M_{\text{ист.}}(\text{C}_x\text{H}_y\text{N}_z) = 1,384 \cdot 22,4 = 31 \text{ г/моль}$$

$$b) x : y : z = 0,01 : 0,05 : 0,01 = 1 : 5 : 1$$

вычисленная формула  $\text{CH}_5\text{N}$

$$M_{\text{выч.}}(\text{CH}_5\text{N}) = 31 \text{ г/моль}$$

$$b) M_{\text{ист.}}(\text{C}_x\text{H}_y\text{N}_z) / M_{\text{выч.}}(\text{CH}_5\text{N}) = 31 / 31 = 1$$

молекулярная формула исходного вещества  $\text{CH}_5\text{N}$

3) Составляем структурную формулу вещества:



4) Уравнение реакции вещества (метиламина) с азотистой кислотой:

