

**Тренировочная работа №2  
по ХИМИИ  
Ноябрь, 2009**

**Вариант №1**

Район \_\_\_\_\_

Город (населенный пункт) \_\_\_\_\_

Школа \_\_\_\_\_

Класс \_\_\_\_\_

Фамилия \_\_\_\_\_

Имя \_\_\_\_\_

Отчество \_\_\_\_\_

Химия. Вариант № 1

**Инструкция по выполнению работы**

На выполнение экзаменационной работы по химии отводится 3 часа (180 минут). Работа состоит из 3 частей и включает 45 заданий.

Часть 1 включает 30 заданий (A1–A30). К каждому заданию дается 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Внимательно прочтите каждое задание и проанализируйте все варианты предложенных ответов.

Часть 2 состоит из 10 заданий (B1–B10), на которые надо дать краткий ответ в виде числа или последовательности цифр.

Часть 3 содержит 5 наиболее сложных заданий по общей, неорганической и органической химии. Задания C1–C5 требуют полного (развернутого) ответа.

Постарайтесь выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удается выполнить сразу, и переходите к следующему. К пропущенному заданию вы сможете вернуться после выполнения всей работы, если останется время.

При выполнении работы вы можете пользоваться периодической системой химических элементов Д.И. Менделеева, таблицей растворимости солей, кислот и оснований в воде, электрохимическим рядом напряжений металлов (они прилагаются к тексту работы), а также непрограммируемым калькулятором, который выдается на экзамене.

За выполнение различных по сложности заданий дается один или более баллов. Баллы, полученные вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

**Желаем успеха!**

**Часть 1**

**При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого вами задания (А1 – А30) поставьте знак «Х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.**

**A1** Электронную конфигурацию  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$  имеет ион  
 1)  $\text{Na}^+$       2)  $\text{F}^-$       3)  $\text{Ba}^{2+}$       4)  $\text{Cl}^-$

**A2** Электроотрицательность элементов увеличивается в ряду:  
 1) F – Cl – Br  
 2) Na – K – Rb  
 3) Be – Mg – Ca  
 4) P – S – Cl

**A3** В каком веществе нет ковалентных связей?  
 1)  $\text{CaCl}_2$       2)  $\text{NH}_4\text{Cl}$       3)  $\text{H}_2\text{SO}_4$       4)  $\text{CuSO}_4$

**A4** В каком ряду степень окисления азота не изменяется?  
 1)  $\text{NO}_2$  –  $\text{HNO}_2$  –  $\text{HNO}_3$   
 2)  $\text{NH}_3$  – NO –  $\text{NO}_2$   
 3)  $\text{HNO}_3$  –  $\text{NaNO}_3$  –  $\text{NaNO}_2$   
 4)  $\text{Mg}_3\text{N}_2$  –  $\text{NH}_3$  –  $\text{NH}_4\text{Cl}$

**A5** Некоторое вещество тугоплавко и не проводит электрический ток ни в твердом виде, ни в расплаве. Какую кристаллическую решетку оно имеет?  
 1) атомную  
 2) молекулярную  
 3) ионную  
 4) металлическую

**A6** Укажите формулу средней соли  
 1)  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$   
 2)  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$   
 3)  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$   
 4)  $\text{CaHPO}_4$

**A7** Верны ли следующие суждения о сере и ее соединениях?  
 А. Сера растворяется в концентрированных кислотах-окислителях.  
 Б. Оксиды серы проявляют только кислотные свойства.  
 1) верно только А  
 2) верно только Б  
 3) верны оба суждения  
 4) оба суждения неверны

**A8** Какой элемент может образовать кислоту состава  $\text{H}\ddot{\text{E}}\text{O}_3$ ?  
 1) кремний      2) сера      3) сурьма      4) титан

**A9** Общее свойство кислорода и серы – способность реагировать с...  
 1) щелочами  
 2) сильными кислотами  
 3) металлами  
 4) водой

**A10** Оксид меди (II) реагирует с каждым из двух веществ:  
 1)  $\text{H}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$   
 2)  $\text{CO}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$   
 3)  $\text{HCl}$ ,  $\text{NaCl}$   
 4)  $\text{KOH}$ ,  $\text{Fe(OH)}_3$

**A11**  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  превращается в  $\text{BaSO}_3$  в реакции с ...

- 1) S
- 2)  $\text{SO}_2$
- 3)  $\text{SO}_3$
- 4)  $\text{H}_2\text{SO}_4$

**A12** Раствор сульфата алюминия взаимодействует с каждым из двух веществ:

- 1)  $\text{KOH}$ ,  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
- 2)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{HNO}_3$
- 3)  $\text{BaCl}_2$ ,  $\text{HCl}$
- 4) Fe,  $\text{Fe}(\text{OH})_3$

**A13** Данна схема превращений:



Определите вещества X и Y.

- 1) X –  $\text{KCl}$ , Y –  $\text{H}_2\text{S}$
- 2) X –  $\text{CuCl}_2$ , Y –  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$
- 3) X –  $\text{Cl}_2$ , Y –  $\text{CuS}$
- 4) X –  $\text{HCl}$ , Y –  $\text{Na}_2\text{S}$

**A14** Выберите пару изомеров.

- 1) уксусная кислота и муравьиная кислота
- 2) ацетон и пропаналь
- 3) этанол и этаналь
- 4) бутен-1 и бутадиен-1,3

**A15** В молекуле какого вещества все атомы углерода находятся в  $\text{sp}^3$ -гибридном состоянии?

- 1) циклобутан
- 2) бутадиен
- 3) бутаналь
- 4) бутановая кислота

**A16** В отличие от этанола, фенол реагирует с ...

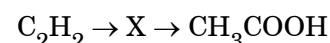
- 1) Na
- 2)  $\text{Cl}_2$
- 3)  $\text{NaOH}$
- 4)  $\text{HCl}$

**A17** Верны ли следующие суждения о свойствах целлюлозы?

- А. Целлюлоза реагирует с азотной кислотой.  
Б. При полном гидролизе целлюлозы образуется глюкоза.

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

**A18** Укажите промежуточное вещество X в схеме превращений



- 1)  $\text{C}_6\text{H}_6$
- 2)  $\text{C}_2\text{H}_4$
- 3)  $\text{CH}_3\text{OH}$
- 4)  $\text{CH}_3\text{CHO}$

**A19** К реакциям гидрирования относится превращение

- 1)  $\text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6$
- 2)  $\text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{CHO}$
- 3)  $\text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- 4)  $\text{C}_6\text{H}_{12} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6$

**A20** Скорость реакции водорода с иодом  $H_2 + I_2 = 2HI$  увеличивается при ...

- 1) повышении температуры
- 2) понижении температуры
- 3) добавлении иодоводорода
- 4) связывании водорода

**A21** Равновесие  $CH_4(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO(g) + 3H_2(g) - Q$  смещается в сторону продуктов при ...

- 1) увеличении давления
- 2) введении катализатора
- 3) добавлении CO
- 4) нагревании

**A22** Какое из веществ, растворимых в воде, относится к сильным электролитам?

- 1) HF
- 2)  $CO_2$
- 3)  $NH_3$
- 4) HBr

**A23** Реакция  $Ba(OH)_2 + 2HCl = BaCl_2 + 2H_2O$  описывается сокращенным ионным уравнением

- 1)  $Ba^{2+} + 2Cl^- = BaCl_2$
- 2)  $Ba(OH)_2 + 2H^+ = Ba^{2+} + 2H_2O$
- 3)  $OH^- + H^+ = H_2O$
- 4)  $Ba^{2+} + 2HCl = BaCl_2 + 2H^+$

**A24** Fe(II) проявляет окислительные свойства в реакции

- 1)  $FeCl_2 + 2KOH = Fe(OH)_2 + 2KCl$
- 2)  $Fe(OH)_2 = FeO + H_2O$
- 3)  $FeCl_2 + Zn = Fe + ZnCl_2$
- 4)  $4FeO + O_2 = 2Fe_2O_3$

**A25** Фенолфталеин приобретает окраску в растворе

- 1)  $Al_2(SO_4)_3$
- 2)  $Na_3PO_4$
- 3)  $CH_3COOH$
- 4)  $K_2SO_4$

**A26** Этилен в лаборатории можно получить из ...

- 1) карбида кальция
- 2) этилового спирта
- 3) метана
- 4) бензола

**A27** Муравьиная кислота **не реагирует** с ...

- 1) NaOH
- 2)  $Na_2CO_3$
- 3) HCl
- 4)  $H_2SO_4$  (конц.)

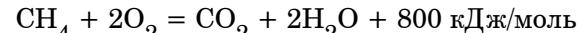
**A28** Уксусную кислоту можно отличить от этилового спирта с помощью раствора ...

- 1) фенолфталеина
- 2)  $Na_2CO_3$
- 3)  $H_2SO_4$
- 4) NaCl

**A29** Железо в промышленности получают реакцией

- 1)  $\text{FeSO}_4 + \text{Zn} = \text{Fe} + \text{ZnSO}_4$
- 2)  $\text{FeO} + \text{Ba} = \text{Fe} + \text{BaO}$
- 3)  $2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{C} = 4\text{Fe} + 3\text{CO}_2$
- 4)  $2\text{Fe}_2\text{O}_3 = 4\text{Fe} + 3\text{O}_2$

**A30** Термохимическое уравнение сгорания метана имеет вид:



Вычислите массу метана, который нужно сжечь, чтобы выделилось 160 кДж теплоты?

- 1) 1,6 г
- 2) 3,2 г
- 3) 16 г
- 4) 32 г

### Часть 2

*Ответом к заданиям этой части (B1–B10) является набор цифр или число, которые следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру и запятую в записи десятичной дроби пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами.*

*В заданиях B1 – B5 на установление соответствия запишите в таблицу цифры выбранных вами ответов под соответствующими буквами, а затем получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов № 1 без пробелов и каких-либо символов. (Цифры в ответе могут повторяться.)*

**B1**

Установите соответствие между формулой органического вещества и классом соединений, к которому оно принадлежит.

**ФОРМУЛА ОРГАНИЧЕСКОГО  
ВЕЩЕСТВА**

- А)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{OH}$   
 Б)  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{C}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$   
 В)  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{COOC}_2\text{H}_5$   
 Г)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$

**КЛАСС  
СОЕДИНЕНИЙ**

- 1) алкан
- 2) алкен
- 3) одноатомный спирт
- 4) многоатомный спирт
- 5) простой эфир
- 6) сложный эфир

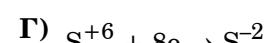
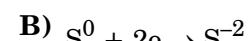
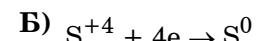
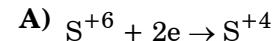
Ответ:

А	Б	В	Г
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

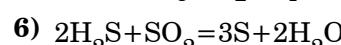
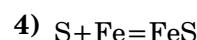
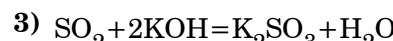
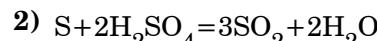
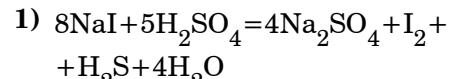
**B2**

Установите соответствие между схемой полуреакции восстановления и уравнением реакции.

**СХЕМА  
ПОЛУРЕАКЦИИ  
ВОССТАНОВЛЕНИЯ**



**УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ**



Ответ:

A	Б	В	Г
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**B3**

Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, образующимся на катоде при электролизе его водного раствора.

**ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА**

**ПРОДУКТ ЭЛЕКТРОЛИЗА,  
ОБРАЗУЮЩИЙСЯ НА КАТОДЕ**



Ответ:

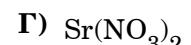
A	Б	В	Г
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**B4**

Установите соответствие между формулой соли и типом ее гидролиза в водном растворе.

**ФОРМУЛА СОЛИ**

**ТИП ГИДРОЛИЗА**



1) не гидролизуется

2) гидролиз по катиону

3) гидролиз по аниону

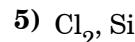
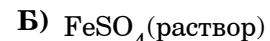
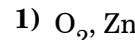
4) гидролиз и по катиону, и по аниону

Ответ:

A	Б	В	Г
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**B5**

Установите соответствие между формулой вещества и формулами простых веществ, которые могут с ним реагировать.

**ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА****ФОРМУЛЫ ПРОСТЫХ  
ВЕЩЕСТВ, РЕАГИРУЮЩИХ С  
ДАННЫМ ВЕЩЕСТВОМ**

Ответ:

А    Б    В    Г

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

*При выполнении заданий B6 – B8 установите последовательность и впишите ответ. Пример: АБВГ или 1234.*

**B6**

Бутин-1, в отличие от бутина-2, может реагировать с

- 1)  $\text{Br}_2$
- 2)  $\text{NaNH}_2$
- 3)  $\text{KMnO}_4$
- 4) HCl
- 5)  $\text{Ag}_2\text{O} (\text{NH}_3)$
- 6)  $\text{H}_2$

Ответ:

<input type="checkbox"/>					
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

**B7**

Пропаналь может реагировать с

- 1) Na
- 2)  $\text{H}_2$
- 3)  $\text{KMnO}_4$
- 4)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 5)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (разб)
- 6)  $\text{CO}_2$

Ответ:

<input type="checkbox"/>					
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

**B8**

Характерные химические свойства белков

- 1) Гидролиз при нагревании с концентрированной соляной кислотой
- 2) Обесцвечивание бромной воды
- 3) Присоединение водорода в присутствии катализатора
- 4) Реакция «серебряного зеркала»
- 5) Денатурация при нагревании
- 6) Желтое окрашивание в реакции с концентрированной азотной кислотой

Ответ:

<input type="checkbox"/>					
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

*Ответом к заданиям B9 – B10 является число. Запишите это число в текст работы, а затем перенесите его в бланк ответов № 1 без указания единиц измерения.*

**B9**

Из 100 г 12%-ного раствора поваренной соли испарили 20 г воды. В полученном растворе массовая доля соли равна \_\_\_\_%. (Ответ запишите в виде целого числа).

Ответ:

<input type="text"/>
----------------------

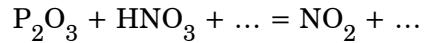
**B10** При ароматизации гексана образовалось 390 г бензола. Сколько литров водорода при этом выделилось (в пересчете на нормальные условия)? Ответ запишите с точностью до целых.

Ответ:

### Часть 3

*Для записи ответов к заданиям этой части (С1 – С5) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (С1 и т.д.), а затем полное решение. Ответы записывайте четко и разборчиво.*

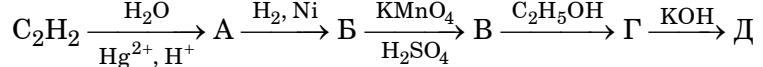
**C1** Составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции, используя метод электронного баланса.



Укажите окислитель и восстановитель.

**C2** Даны вещества: перманганат калия (р-р), иодоводородная кислота, карбонат кальция, сульфит калия (р-р). Напишите четыре уравнения возможных реакций между этими веществами.

**C3** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



**C4** При растворении 4,5 г частично окисленного алюминия в избытке раствора КОН выделяется 3,7 л (н.у) водорода. Определите массовую долю алюминия в образце.

**C5** Определите структуру ацетиленового углеводорода, в молекуле которого имеется только одна метильная группа, а массовая доля углерода равна 88,24%.

**Тренировочная работа №2  
по ХИМИИ  
Ноябрь, 2009**

**Вариант №2**

Район \_\_\_\_\_

Город (населенный пункт) \_\_\_\_\_

Школа \_\_\_\_\_

Класс \_\_\_\_\_

Фамилия \_\_\_\_\_

Имя \_\_\_\_\_

Отчество \_\_\_\_\_

Химия. Вариант № 2

2

**Инструкция по выполнению работы**

На выполнение экзаменационной работы по химии отводится 3 часа (180 минут). Работа состоит из 3 частей и включает 45 заданий.

Часть 1 включает 30 заданий (A1–A30). К каждому заданию дается 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Внимательно прочтите каждое задание и проанализируйте все варианты предложенных ответов.

Часть 2 состоит из 10 заданий (B1–B10), на которые надо дать краткий ответ в виде числа или последовательности цифр.

Часть 3 содержит 5 наиболее сложных заданий по общей, неорганической и органической химии. Задания C1–C5 требуют полного (развернутого) ответа.

Постарайтесь выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удается выполнить сразу, и переходите к следующему. К пропущенному заданию вы сможете вернуться после выполнения всей работы, если останется время.

При выполнении работы вы можете пользоваться периодической системой химических элементов Д.И. Менделеева, таблицей растворимости солей, кислот и оснований в воде, электрохимическим рядом напряжений металлов (они прилагаются к тексту работы), а также непрограммируемым калькулятором, который выдается на экзамене.

За выполнение различных по сложности заданий дается один или более баллов. Баллы, полученные вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

**Желаем успеха!**

**Часть 1**

**При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого вами задания (А1 – А30) поставьте знак «Х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.**

**A1** Электронную конфигурацию  $1s^2$  имеет ион

- 1)  $\text{He}^+$
- 2)  $\text{H}^-$
- 3)  $\text{O}^{2-}$
- 4)  $\text{Na}^+$

**A2** Электроотрицательность элементов уменьшается в ряду:

- 1) N – P – As
- 2) N – O – F
- 3) Li – Be – B
- 4) Se – S – O

**A3** В каком веществе есть ковалентные связи?

- 1)  $\text{KCl}$
- 2)  $\text{K}_2\text{SO}_4$
- 3)  $\text{K}_2\text{S}$
- 4)  $\text{K}_2\text{O}$

**A4** В каком ряду степень окисления фосфора не изменяется?

- 1)  $\text{PH}_3$  –  $\text{H}_3\text{PO}_3$  –  $\text{H}_3\text{PO}_4$
- 2) P –  $\text{PCl}_3$  –  $\text{H}_3\text{PO}_3$
- 3)  $\text{HPO}_3$  –  $\text{H}_3\text{PO}_4$  –  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
- 4)  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  – P –  $\text{P}_2\text{O}_5$

**A5** Некоторое вещество тугоплавко и не проводит электрический ток в твердом виде, но его водный раствор обладает электрической проводимостью. Какую кристаллическую решетку имеет это вещество?

- 1) атомную
- 2) молекулярную
- 3) ионную
- 4) металлическую

**A6** В каком ряду указаны только кислотные оксиды?

- 1)  $\text{CrO}$ ,  $\text{CrO}_3$
- 2)  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CrO}_3$
- 3)  $\text{NO}$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$
- 4)  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{N}_2\text{O}_3$

**A7** Верны ли следующие суждения о фторе и его соединениях?

- А. Фтор – самый активный неметалл.  
Б. Все кислоты, в состав которых входит фтор, – сильные.

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

**A8** Какой элемент может образовать соль состава  $\text{Ba}\text{EO}_4$ ?

- 1) алюминий
- 2) азот
- 3) бром
- 4) хром

**A9** Общее свойство гидроксида меди (II) и гидроксида алюминия – способность растворяться в ...

- 1) кислотах
- 2) щелочах
- 3) водном растворе аммиака
- 4) воде

**A10** Оксид фосфора(V) реагирует с каждым из двух веществ

- 1)  $\text{H}_2$ ,  $\text{O}_2$
- 2)  $\text{HCl}$ ,  $\text{HClO}_4$
- 3)  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{N}_2$
- 4)  $\text{C}$ ,  $\text{CaO}$

**A11**  $\text{Al}(\text{OH})_3$  растворим в ...

- 1)  $\text{H}_2\text{O}$
- 2) растворе  $\text{KOH}$
- 3) растворе  $\text{NH}_3$
- 4) спирте

**A12** Карбонат кальция взаимодействует с каждым из двух веществ:

- 1)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
- 2)  $\text{HCl}$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$
- 3)  $\text{Cu}$ ,  $\text{CuS}$
- 4)  $\text{CO}_2$ ,  $\text{NaOH}$

**A13** Даны схема превращений:



Определите вещества X и Y.

- 1) X –  $\text{Ag}$ , Y –  $\text{FeCl}_2$
- 2) X –  $\text{H}_2$ , Y –  $\text{HCl}$
- 3) X –  $\text{CO}_2$ , Y –  $\text{AgCl}$
- 4) X –  $\text{CO}$ , Y –  $\text{HgCl}_2$

**A14** Какой тип изомерии не характерен для алкинов?

- 1) изомерия углеродного скелета
- 2) цис-транс-изомерия
- 3) изомерия положения кратной связи
- 4) межклассовая изомерия

**A15** В молекуле какого вещества нет  $\pi$ -связей?

- 1) диэтиловый эфир
- 2) этиловый эфир уксусной кислоты
- 3) муравьиная кислота
- 4) пентен-1

**A16** В отличие от фенола, этанол реагирует с ...

- 1)  $\text{NaOH}$
- 2)  $\text{HCl}$
- 3)  $\text{H}_2$
- 4)  $\text{Na}$

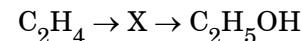
**A17** Верны ли следующие суждения о свойствах сахарозы?

А. Сахароза – полисахарид.

Б. При гидролизе сахарозы образуются два углевода.

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

**A18** Укажите промежуточное вещество X в схеме превращений



- 1)  $\text{C}_2\text{H}_2$
- 2)  $(-\text{CH}_2-\text{CH}_2-)_n$
- 3)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$
- 4)  $\text{CH}_3\text{COOH}$

**A19** К реакциям гидратации относится превращение

- 1)  $\text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6$
- 2)  $2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5$
- 3)  $\text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- 4)  $\text{C}_6\text{H}_{12} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6$

**A20** Скорость реакции разложения метана  $\text{CH}_4 = \text{C} + 2\text{H}_2$  увеличивается при ...

- 1) добавлении водорода
- 2) добавлении метана
- 3) понижении давления
- 4) охлаждении

**A21** Равновесие  $\text{CO(g)} + 2\text{H}_2\text{(g)} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH(g)} + \text{Q}$  смещается в сторону продуктов при ...

- 1) нагревании
- 2) уменьшении концентрации водорода
- 3) добавлении метанола
- 4) увеличении давления

**A22** Какое из органических веществ является электролитом в водном растворе?

- 1)  $\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_3$
- 2)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- 3)  $\text{CH}_3\text{COOH}$
- 4) глюкоза

**A23** Реакция  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  описывается сокращенным ионным уравнением

- 1)  $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 2)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{H}^+ = 2\text{Na}^+ + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 3)  $\text{Na}^+ + \text{Cl}^- = \text{NaCl}$
- 4)  $\text{Na}^+ + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}^+$

**A24**  $\text{SO}_2$  проявляет окислительные свойства в реакции

- 1)  $\text{SO}_2 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 2)  $\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HBr}$
- 3)  $\text{SO}_2 + \text{C} = \text{S} + \text{CO}_2$
- 4)  $\text{SO}_2 + \text{CaO} = \text{CaSO}_3$

**A25** Гидролиз хлорида алюминия по первой ступени описывается ионным уравнением

- 1)  $\text{Al}^{3+} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{AlOH}^{2+} + \text{H}^+$
- 2)  $\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+$
- 3)  $\text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCl} + \text{OH}^-$
- 4)  $\text{Al}^{3+} + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{AlOH}^{2+}$

**A26** В реакцию изомеризации при нагревании с катализатором может вступать

- 1) этан
- 2) этилен
- 3) пропан
- 4) бутан

**A27** Муравьиная кислота **не реагирует** с...

- 1)  $\text{NaOH}$
- 2)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- 3)  $\text{HCl}$
- 4)  $\text{Ag}_2\text{O}$

**A28**

Фенол можно обнаружить в водном растворе, добавляя  
1) раствор NaOH

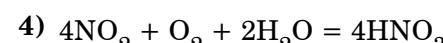
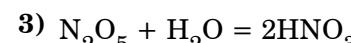
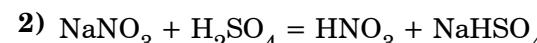
2) разбавленную H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

3) раствор NaNO<sub>3</sub>

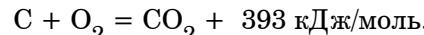
4) бромную воду

**A29**

Азотную кислоту получают в промышленности реакцией

**A30**

Термохимическое уравнение сгорания углерода имеет вид:



Сколько теплоты выделится при сжигании 1 кг углерода?

1) 32,75 кДж

2) 393 кДж

3) 32750 кДж

4) 393000 кДж

### Часть 2

*Ответом к заданиям этой части (B1–B10) является набор цифр или число, которые следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру и запятую в записи десятичной дроби пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами.*

*В заданиях B1 – B5 на установление соответствия запишите в таблицу цифры выбранных вами ответов под соответствующими буквами, а затем получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов № 1 без пробелов и каких-либо символов. (Цифры в ответе могут повторяться.)*

**B1**

Установите соответствие между формулой органического вещества и классом соединений, к которому оно принадлежит.

**ФОРМУЛА ОРГАНИЧЕСКОГО  
ВЕЩЕСТВА**

**КЛАСС  
СОЕДИНЕНИЙ**

А) C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>

1) алкен

Б) CH<sub>3</sub>C ≡ CCH(CH<sub>3</sub>)CH<sub>3</sub>

2) алкин

В) CH<sub>3</sub>CH(CH<sub>3</sub>)CH<sub>2</sub>OH

3) арен

Г) CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>COOCH<sub>3</sub>

4) спирт

5) карбоновая кислота

6) сложный эфир

Ответ:

А	Б	В	Г
_____	_____	_____	_____

**B2**

Установите соответствие между схемой полуреакции восстановления и уравнением реакции.

**СХЕМА  
ПОЛУРЕАКЦИИ  
ВОССТАНОВЛЕНИЯ**

- А)  $\text{N}^{+5} + \text{e} \rightarrow \text{N}^{+4}$   
 Б)  $\text{N}^{+5} + 8\text{e} \rightarrow \text{N}^{-3}$   
 В)  $\text{N}^{+4} + \text{e} \rightarrow \text{N}^{+3}$   
 Г)  $2\text{N}^{+4} + 8\text{e} \rightarrow \text{N}_2$

**УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ**

- 1)  $2\text{NO}_2 + 2\text{KOH} = \text{KNO}_2 + \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$   
 2)  $\text{Pb} + 4\text{HNO}_3 = \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$   
 3)  $\text{NH}_3 + \text{HNO}_3 = \text{NH}_4\text{NO}_3$   
 4)  $4\text{NO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HNO}_3$   
 5)  $8\text{Al} + 30\text{HNO}_3 = 8\text{Al}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{NH}_4\text{NO}_3 + 9\text{H}_2\text{O}$   
 6)  $2\text{NO}_2 + 2\text{C} = \text{N}_2 + 2\text{CO}_2$

Ответ:

А	Б	В	Г
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**B3**

Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, образующимся на катоде при электролизе его водного раствора.

**ФОРМУЛА  
ВЕЩЕСТВА**

- А)  $\text{NaOH}$   
 Б)  $\text{AgF}$   
 В)  $\text{HCl}$   
 Г)  $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$

- 1)  $\text{Na}$   
 2)  $\text{Hg}$   
 3)  $\text{H}_2$   
 4)  $\text{HgO}$   
 5)  $\text{Ag}_2\text{O}$   
 6)  $\text{Ag}$

**ПРОДУКТ ЭЛЕКТРОЛИЗА,  
ОБРАЗУЮЩИЙСЯ НА КАТОДЕ**

Ответ:

А	Б	В	Г
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**B4**

Установите соответствие между формулой соли и типом ее гидролиза в водном растворе.

**ФОРМУЛА СОЛИ**

- А)  $\text{NH}_4\text{Cl}$   
 Б)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$   
 В)  $\text{Na}_2\text{S}$   
 Г)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$

**ТИП ГИДРОЛИЗА**

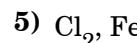
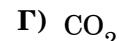
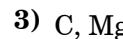
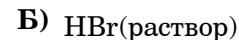
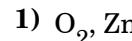
- 1) не гидролизуется  
 2) гидролиз по катиону  
 3) гидролиз по аниону  
 4) гидролиз и по катиону, и по аниону

Ответ:

А	Б	В	Г
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**B5**

Установите соответствие между формулой вещества и формулами простых веществ, которые могут с ним реагировать.

**ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА****ФОРМУЛЫ ПРОСТЫХ  
ВЕЩЕСТВ, РЕАГИРУЮЩИХ С  
ДАННЫМ ВЕЩЕСТВОМ**

Ответ:

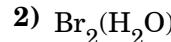
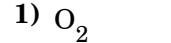
А    Б    В    Г

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

*При выполнении заданий B6 – B8 установите последовательность и впишите ответ. Пример: АБВГ или 1234.*

**B6**

Пропен, в отличие от пропана, может реагировать с



Ответ:

<input type="checkbox"/>					
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

**B7**

Ацетон (пропанон) может взаимодействовать с

- 1)  $\text{H}_2$
- 2)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 3)  $\text{Ag}_2\text{O} (\text{NH}_3)$
- 4) HCN
- 5) HCl
- 6)  $\text{Br}_2(\text{H}_2\text{O})$

Ответ:

<input type="checkbox"/>					
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

**B8**

Характерные свойства сахарозы:

- 1) гидролиз при нагревании в кислой среде
- 2) реакция «серебряного зеркала»
- 3) хорошая растворимость в воде
- 4) полимеризация с образованием крахмала в щелочной среде
- 5) обесцвечивание бромной воды
- 6) обезвоживание под действием концентрированной серной кислоты

Ответ:

<input type="checkbox"/>					
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

*Ответом к заданиям B9 – B10 является число. Запишите это число в текст работы, а затем перенесите его в бланк ответов № 1 без указания единиц измерения.*

**B9**

К 100 г 18%-ного раствора поваренной соли добавили 50 г воды. В полученном растворе массовая доля соли равна \_\_\_\_ %. (Ответ запишите в виде целого числа).

Ответ:

<input type="checkbox"/>
--------------------------

**B10**

Сколько граммов азотной кислоты можно получить путем ряда превращений из 224 л аммиака (н.у.)? Считайте, что все реакции идут со 100%-ным выходом. Ответ запишите с точностью до целых.

**Ответ:** **Часть 3**

*Для записи ответов к заданиям этой части (С1 – С5) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (С1 и т.д.), а затем полное решение. Ответы записывайте четко и разборчиво.*

**C1**

Составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции, используя метод электронного баланса.



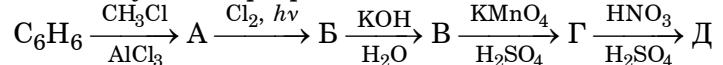
Укажите окислитель и восстановитель.

**C2**

Даны вещества: хлорная вода, бромоводородная кислота, оксид алюминия, гидроксид калия (р-р). Напишите четыре уравнения возможных реакций между этими веществами.

**C3**

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

**C4**

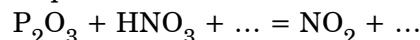
Сколько граммов гидроксида натрия надо добавить к 300 г 26,2%-ного раствора дихромата натрия, чтобы массовая доля дихромата натрия снизилась до 17,0%?

**C5**

Оксид металла в низшей степени окисления содержит 76,5 мас.% металла, а в высшей степени окисления – 52,0 мас.% металла. Установите формулы этих оксидов.

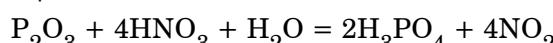
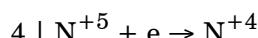
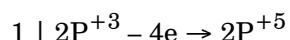
**Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом****C1**

Составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции, используя метод электронного баланса.



Укажите окислитель и восстановитель.

Электронный баланс:



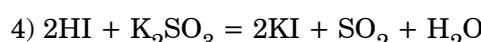
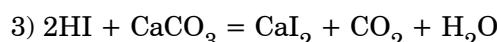
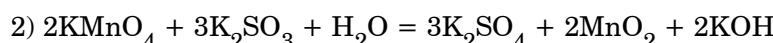
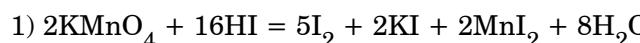
$\text{P}_2\text{O}_3$  ( $\text{P}^{+3}$ ) – восстановитель,  $\text{HNO}_3$  ( $\text{N}^{+5}$ ) – окислитель

Содержание критерия	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы.	3
В ответе допущена ошибка только в одном из элементов.	2
В ответе допущены ошибки в двух элементах.	1
Все элементы ответа записаны неверно.	0
<i>Максимальный балл</i>	3

**C2**

Даны вещества: перманганат калия (р-р), иодоводородная кислота, карбонат кальция, сульфит калия (р-р). Напишите четыре уравнения возможных реакций между этими веществами.

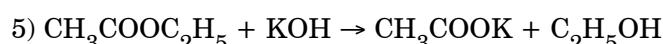
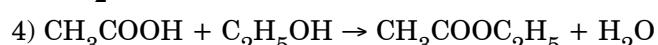
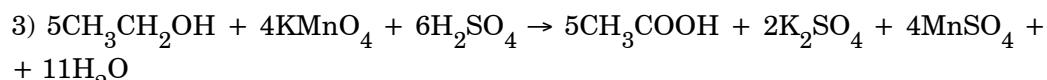
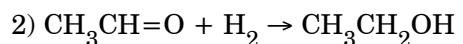
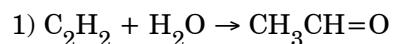
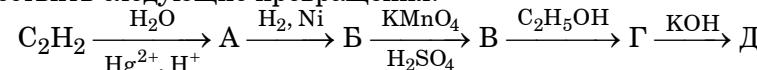
Уравнения всех возможных реакций:



Содержание критерия	Баллы
Правильно записаны 4 уравнения возможных реакций.	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций.	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций.	2
Правильно записано 1 уравнение реакции.	1
Все элементы ответа записаны неверно.	0
<i>Максимальный балл</i>	4

**C3**

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



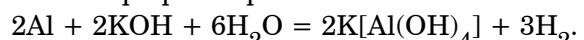
Содержание критерия	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы.	5
Правильно записаны 4 уравнения реакций.	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций.	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций.	2
Правильно записано 1 уравнение реакции.	1
Все элементы ответа записаны неверно.	0
<i>Максимальный балл</i>	5

**C4**

При растворении 4,5 г частично окисленного алюминия в избытке раствора KOH выделяется 3,7 л (н.у) водорода. Определите массовую долю алюминия в образце.

*Решение.*

И алюминий, и его оксид растворяются в щелочах, однако водород выделяется только при растворении алюминия:





Массу алюминия можно определить по объему выделившегося водорода:

$$v(\text{H}_2) = 3,7 / 22,4 = 0,165 \text{ моль},$$

$$v(\text{Al}) = v(\text{H}_2) / 3 \cdot 2 = 0,11 \text{ моль},$$

$$m(\text{Al}) = 0,11 \cdot 27 = 2,97 \text{ г.}$$

Массовая доля алюминия в смеси с оксидом:  $\omega(\text{Al}) = 2,97 / 4,5 = 0,66 = 66\%$ .

*Ответ.* 66% Al.

Содержание критерия	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы.	4
В ответе допущена ошибка в одном из названных выше элементов.	3
В ответе допущена ошибка в двух из названных выше элементов.	2
В ответе допущена ошибка в трех из названных выше элементов.	1
Все элементы ответа записаны неверно.	0
<i>Максимальный балл</i>	4

**C5** Определите структуру ацетиленового углеводорода, в молекуле которого имеется только одна метильная группа, а массовая доля углерода равна 88,24%.

*Решение.*

Возьмем один моль углеводорода  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ . Его масса равна молярной массе:

$$m(\text{C}_n\text{H}_{2n-2}) = M(\text{C}_n\text{H}_{2n-2}) = 12n + (2n-2) = 14n - 2 \text{ г.}$$

В одном моле углеводорода  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$  содержится  $n$  молей углерода общей массой:  $m(\text{C}) = 12n \text{ г.}$

Зная массу углерода и общую массу углеводорода, можно выразить массовую долю углерода:

$$\omega(\text{C}) = 12n / (14n - 2) = 0,8824.$$

Решая уравнение, находим:  $n = 5$ . Формула углеводорода –  $\text{C}_5\text{H}_8$ .

Существуют три алкина такого состава, из них два содержат по две метильные группы  $\text{CH}_3$  (пентин-2 и 3-метилбутин-1), а один (пентин-1) – одну группу  $\text{CH}_3$ .

Искомый углеводород – пентин-1:  $\text{HC} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ .

*Ответ.* Пентин-1.

Содержание критерия	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы.	2
Правильно записан первый элемент ответа.	1
Все элементы ответа записаны неверно.	0
<i>Максимальный балл</i>	2

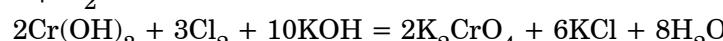
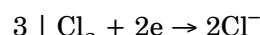
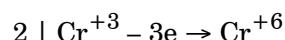
**Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом****C1**

Составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции, используя метод электронного баланса.



Укажите окислитель и восстановитель.

Электронный баланс:



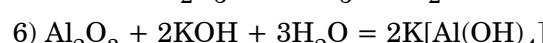
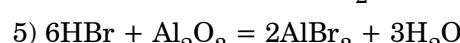
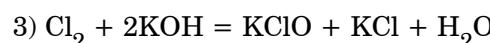
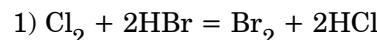
$\text{Cr(OH)}_3$  ( $\text{Cr}^{+3}$ ) – восстановитель,  $\text{Cl}_2$  – окислитель

Содержание критерия	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы.	3
В ответе допущена ошибка только в одном из элементов.	2
В ответе допущены ошибки в двух элементах.	1
Все элементы ответа записаны неверно.	0
<i>Максимальный балл</i>	3

**C2**

Даны вещества: хлорная вода, бромоводородная кислота, оксид алюминия, гидроксид калия (р-р). Напишите четыре уравнения возможных реакций между этими веществами.

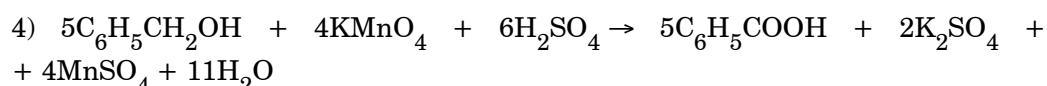
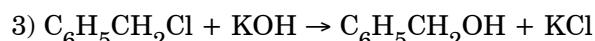
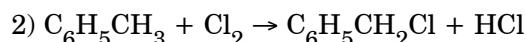
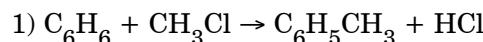
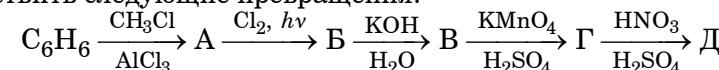
Уравнения всех возможных реакций:



Содержание критерия	Баллы
Правильно записаны 4 уравнения возможных реакций.	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций.	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций.	2
Правильно записано 1 уравнение реакции.	1
Все элементы ответа записаны неверно.	0
<i>Максимальный балл</i>	4

**C3**

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

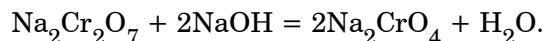


Содержание критерия	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы.	5
Правильно записаны 4 уравнения реакций.	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций.	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций.	2
Правильно записано 1 уравнение реакции.	1
Все элементы ответа записаны неверно.	0
<i>Максимальный балл</i>	5

**C4**

Сколько граммов гидроксида натрия надо добавить к 300 г 26,2%-ного раствора дихромата натрия, чтобы массовая доля дихромата натрия снизилась до 17,0%?

*Решение.*



В исходном растворе содержалось  $300 \cdot 0,262 = 78,6$  г  $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ .

Пусть в раствор добавили  $x$  моль  $\text{NaOH}$  (массой  $40x$  г), тогда в реакцию вступило  $\frac{x}{2}$  моль  $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ . Масса дихромата натрия в полученном растворе:  $m(\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) = 78,6 - 262 \cdot \frac{x}{2} = 78,6 - 131x$  (г).

Масса нового раствора:  $m(\text{р-ра}) = 300 + 40x$  (г).

По условию, массовая доля дихромата в новом растворе равна 17,0%:  
 $\frac{78,6 - 131x}{330 + 40x} = 0,170$ , откуда  $x = 0,2$  моль.

Масса добавленного гидроксида натрия:  $m(\text{NaOH}) = 0,2 \cdot 40 = 8,0$  г.

*Ответ.* 8,0 г  $\text{NaOH}$ .

Содержание критерия	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы.	4
В ответе допущена ошибка в одном из названных выше элементов.	3
В ответе допущена ошибка в двух из названных выше элементов.	2
В ответе допущена ошибка в трех из названных выше элементов.	1
Все элементы ответа записаны неверно.	0
<i>Максимальный балл</i>	4

**C5** Оксид металла в низшей степени окисления содержит 76,5 мас.% металла, а в высшей степени окисления – 52,0 мас.% металла. Установите формулы этих оксидов.

*Решение.*

Общая формула оксидов  $M_2O_n$ , где  $n$  – степень окисления металла. Рассмотрим сначала низший оксид. Пусть атомная масса металла равна  $A$  г/моль, тогда его массовая доля в низшем оксиде выражается отношением:  
 $\omega(M) = \frac{2A}{2A + 16n} = 0,765$ , откуда  $A = 26n$ . Перебором находим:  $n = 2$ ,  $A = 52$ .

Искомый металл – хром, формула низшего оксида –  $\text{CrO}$ .

Хром находится в 6-й группе, поэтому формула высшего оксида –  $\text{CrO}_3$ . Найдем массовую долю хрома в этом оксиде:  $\omega(\text{Cr}) = \frac{52}{52 + 16 \cdot 3} = 0,520$ , что совпадает с условием задачи.

Ответ.  $\text{CrO}$ ,  $\text{CrO}_3$ .

Содержание критерия	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы.	2
Правильно записан первый элемент ответа.	1
Все элементы ответа записаны неверно.	0
<i>Максимальный балл</i>	2