

# Тренировочная работа № 4

по ХИМИИ

11 класс

Вариант №1

Район \_\_\_\_\_

Город (населенный пункт) \_\_\_\_\_

Школа \_\_\_\_\_

Класс \_\_\_\_\_

Фамилия \_\_\_\_\_

Имя \_\_\_\_\_

Отчество \_\_\_\_\_

## 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 (А1–А30). К каждому заданию дается 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Внимательно прочитайте каждое задание и проанализируйте все варианты предложенных ответов.

Часть 2 состоит из 10 заданий (В1–В10), 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 С1–С5 требуют полного (развернутого) ответа.

Постарайтесь выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удастся 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 (A1 – A30) поставьте знак «X» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

**A1** Электронную конфигурацию  $1s^2 2s^2 2p^6$  имеет ион  
 1)  $K^+$                     2)  $Cl^-$                     3)  $Ca^{2+}$                     4)  $O^{2-}$

**A2** Электроотрицательность элементов уменьшается в ряду  
 1) Li – Be – B  
 2) Na – K – Rb  
 3) Ca – Mg – Be  
 4) P – S – Cl

**A3** В каком веществе есть ковалентные связи, образованные по донорно-акцепторному механизму?  
 1)  $CaCl_2$                     2)  $NH_4Cl$                     3)  $H_2O$                     4)  $CO_2$

**A4** В каком ряду степень окисления азота оба раза уменьшается?  
 1)  $NO_2 - HNO_2 - HNO_3$   
 2)  $NH_3 - NO - NO_2$   
 3)  $HNO_3 - NO_2 - NO$   
 4)  $NH_3 - N_2 - Mg_3N_2$

**A5** Какое из веществ имеет в твердом состоянии ионную кристаллическую решетку?  
 1)  $N_2O_5$                     2)  $HNO_3$                     3)  $NH_4NO_3$                     4)  $NH_3$

**A6** Укажите формулу основной соли  
 1)  $NH_4HCO_3$   
 2)  $Na_2CO_3$   
 3)  $(CuOH)_2CO_3$   
 4)  $NaAlO_2$

**A7** Верны ли следующие суждения о меди и ее соединениях?  
 А. Медь не может вытеснять другие металлы из растворов их солей.  
 Б. Медь получают восстановлением ее оксида.  
 1) верно только А  
 2) верно только Б  
 3) верны оба суждения  
 4) оба суждения неверны

**A8** Какой неметалл может образовать оксид состава  $Э_2O_7$ ?  
 1) сера                    2) хлор                    3) фосфор                    4) бор

**A9** Какое простое вещество реагирует с раствором щелочи при обычных условиях?  
 1) Cu                    2)  $N_2$                     3) Si                    4) C

**A10** С каким веществом могут реагировать при соответствующих условиях как оксид углерода(II), так и оксид углерода(IV)?  
 1)  $O_2$                     2)  $H_2O$                     3) NaOH                    4)  $H_2SO_4$

**A11**  $Ca(OH)_2$  превращается в  $CaCO_3$  в реакции с  
 1) C                    2) CO                    3)  $CO_2$                     4) HCOOH

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

- 1) KOH, BaCl<sub>2</sub>
- 2) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, HCl
- 3) Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, HNO<sub>3</sub>
- 4) Cu, Cu(OH)<sub>2</sub>

**A13** Дана схема превращений:



Определите вещества X и Y.

- 1) X – H<sub>2</sub>O, Y – KNO<sub>3</sub>
- 2) X – H<sub>3</sub>PO<sub>3</sub>, Y – KOH
- 3) X – H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Y – K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- 4) X – HNO<sub>3</sub>, Y – KOH

**A14** Выберите пару изомеров.

- 1) метанол и диметилловый эфир
- 2) уксусная кислота и метиловый эфир муравьиной кислоты
- 3) ацетон и ацетальдегид (этаналь)
- 4) бутен-1 и бутадиен-1,3

**A15** В молекуле какого вещества все атомы углерода находятся в sp<sup>3</sup>-гибридном состоянии?

- 1) 2,2,4-триметилпентан
- 2) толуол
- 3) бутен-2
- 4) 2-метилбутадиен-1,3

**A16** Этиленгликоль **не** реагирует с

- 1) Na
- 2) HCl
- 3) H<sub>2</sub>
- 4) Cu(OH)<sub>2</sub>

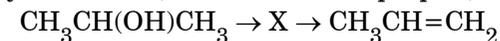
**A17** Верны ли следующие суждения о свойствах белков?

А. Белки, содержащие остатки ароматических аминокислот, реагируют с азотной кислотой.

Б. При полном гидролизе белков образуется смесь аминокислот.

- 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) CH<sub>3</sub>CH(Cl)CH<sub>3</sub>
- 2) CH<sub>3</sub>C(O)CH<sub>3</sub>
- 3) CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>COOH
- 4) CH<sub>3</sub>CH(NH<sub>2</sub>)COOH

**A19** Укажите реакцию замещения.

- 1) C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> + HNO<sub>3</sub> → C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>NO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O
- 2) C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> → C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> + 2H<sub>2</sub>
- 3) C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH + CuO → CH<sub>3</sub>CHO + Cu + H<sub>2</sub>O
- 4) C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>O → C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH

**A20** Скорость реакции водорода с азотом  $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$  увеличивается при

- 1) понижении температуры
- 2) добавлении аммиака
- 3) повышении общего давления
- 4) связывании азота

**A21** Равновесие  $CH_4(г) + H_2O(г) \rightleftharpoons CO(г) + 3H_2(г) - Q$  смещается в сторону исходных веществ при

- 1) уменьшении давления
- 2) нагревании
- 3) введении катализатора
- 4) добавлении водорода

**A22** При растворении 0,1 моль газа в воде образовалось 0,2 моль ионов. Укажите газ.

- 1) HF
- 2) H<sub>2</sub>S
- 3) NH<sub>3</sub>
- 4) HI

**A23** Реакция  $Na_2SO_3 + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + SO_2 + H_2O$  описывается сокращенным ионным уравнением

- 1)  $SO_3^{2-} + 2H^+ = SO_2 + H_2O$
- 2)  $Na_2SO_3 + 2H^+ = 2Na^+ + SO_2 + H_2O$
- 3)  $2Na^+ + SO_4^{2-} = Na_2SO_4$
- 4)  $SO_3^{2-} + H_2SO_4 = SO_4^{2-} + SO_2 + H_2O$

**A24** NO<sub>2</sub> проявляет только окислительные свойства в реакции

- 1)  $2NO_2 + 2C = 2CO_2 + N_2$
- 2)  $2NO_2 + O_3 = N_2O_5 + O_2$
- 3)  $2NO_2 + H_2O = HNO_3 + HNO_2$
- 4)  $2NO_2 + 2KOH = KNO_3 + KNO_2 + H_2O$

**A25** Нейтральную среду имеет раствор соли

- 1) NaF
- 2) BaBr<sub>2</sub>
- 3) CH<sub>3</sub>COONa
- 4) Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>

**A26** Ацетилен в лаборатории можно получить из

- 1) карбида алюминия
- 2) 1,2-дихлорэтана
- 3) этанола
- 4) бензола

**A27** Уксусная кислота реагирует с каждым из веществ

- 1) NaOH, NaHCO<sub>3</sub>
- 2) Cu, CuO
- 3) CO<sub>2</sub>, CaCO<sub>3</sub>
- 4) Cl<sub>2</sub>, HCl

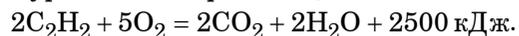
**A28** Растворы глюкозы и этаноля можно различить с помощью

- 1) лакмуса
- 2) свежесосажденного Cu(OH)<sub>2</sub>
- 3) аммиачного раствора Ag<sub>2</sub>O
- 4) бромной воды

**A29** В качестве восстановителя для получения металлов из оксидов используют

- 1)  $O_2$                       2)  $CO_2$                       3)  $C$                       4)  $H_2O$

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



Сколько литров ацетилена (н.у.) надо сжечь, чтобы выделилось 250 кДж теплоты?

- 1) 2,24                      2) 4,48                      3) 11,2                      4) 22,4

### Часть 2

*Ответом к заданиям этой части (В1–В10) 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 пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами.*

*В заданиях В1 – В5 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.)*

**В1** Установите соответствие между формулой органического вещества и классом соединений, к которому оно принадлежит.

**ФОРМУЛА ОРГАНИЧЕСКОГО  
СОЕДИНЕНИЯ**

**КЛАСС  
СОЕДИНЕНИЙ**

- |                         |                       |
|-------------------------|-----------------------|
| А) $CH_3OCH_3$          | 1) алкан              |
| Б) $HOCH_2CH_2CH_2OH$   | 2) алкен              |
| В) $HCOOCH(CH_3)_2$     | 3) одноатомный спирт  |
| Г) $CH_3CH(OH)CH_2CH_3$ | 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"/>

**В2** Установите соответствие между схемой полуреакции восстановления и уравнением реакции.

**СХЕМА**  
**ПОЛУРЕАКЦИИ**  
**ВОССТАНОВЛЕНИЯ**

- А)  $S^{+6} + 2e \rightarrow S^{+4}$   
 Б)  $S^{+6} + 8e \rightarrow S^{-2}$   
 В)  $S^{+4} + 4e \rightarrow S^0$   
 Г)  $S^0 + 2e \rightarrow S^{-2}$

**УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ**

- 1)  $Hg + S = HgS$   
 2)  $Cu + 2H_2SO_4 = CuSO_4 + SO_2 + 2H_2O$   
 3)  $S + O_2 = SO_2$   
 4)  $H_2SO_4 + 8HI = 4I_2 + H_2S + 4H_2O$   
 5)  $SO_2 + H_2O_2 = H_2SO_4$   
 6)  $SO_2 + C = S + CO_2$

Ответ:

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

**В3** Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, образующимся на катоде при электролизе его водного раствора.

**ФОРМУЛА**  
**ВЕЩЕСТВА**

- А)  $CuSO_4$   
 Б)  $AgF$   
 В)  $Ba(OH)_2$   
 Г)  $LiOH$

**ПРОДУКТ ЭЛЕКТРОЛИЗА,**  
**образующийся на катоде**

- 1)  $H_2$   
 2)  $Ba$   
 3)  $Cu$   
 4)  $CuO$   
 5)  $Ag$   
 6)  $Li$

Ответ:

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

**В4** Установите соответствие между формулой соли и типом ее гидролиза в водном растворе.

**ФОРМУЛА СОЛИ**

- А)  $(NH_4)_2S$   
 Б)  $Rb_2SO_4$   
 В)  $(CH_3COO)_2Ca$   
 Г)  $Pb(NO_3)_2$

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

**В5** Установите соответствие между формулой вещества и формулами простых веществ, которые могут с ним реагировать.

**ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА**

- А)  $HI_{(раствор)}$   
 Б)  $SO_2$   
 В)  $Ba(OH)_{2(раствор)}$   
 Г)  $HgCl_{2(раствор)}$

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

- 1)  $Si, P$   
 2)  $N_2, H_2$   
 3)  $Zn, Cu$   
 4)  $Fe, Cl_2$   
 5)  $C, O_2$

Ответ:

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

**Ответом к заданиям В6 – В8 является последовательность цифр, которые соответствуют номерам правильных ответов. Запишите эти цифры в порядке возрастания сначала в текст работы, а затем перенесите их в бланк ответов № 1 без пробелов и других символов.**

**В6** Толуол, в отличие от бензола, может реагировать с

- 1)  $H_2$
- 2)  $Br_2$  на свету
- 3)  $Br_2$  (водн. раствор)
- 4)  $HCl$
- 5)  $HNO_3$
- 6)  $KMnO_4$

Ответ:

**В7** Для альдегидов характерны реакции

- 1) с щелочными металлами
- 2) восстановления
- 3) окисления
- 4) электрофильного присоединения
- 5) нуклеофильного присоединения
- 6) гидратации

Ответ:

**В8** Характерные химические свойства крахмала

- 1) гидролиз при нагревании в присутствии кислоты
- 2) обесцвечивание бромной воды
- 3) присоединение водорода в присутствии катализатора
- 4) реакция «серебряного зеркала»
- 5) темно-синее окрашивание в реакции с иодом
- 6) образование простых эфиров в кислой среде

Ответ:

**Ответом к заданиям В9 – В10 является число. Запишите это число в текст работы, а затем перенесите его в бланк ответов № 1 без указания единиц измерения.**

**В9** Из 500 г 55%-ного раствора соли при охлаждении выпало 50 г этой соли. В полученном растворе массовая доля соли равна \_\_\_\_%. (Ответ запишите в виде целого числа).

Ответ:

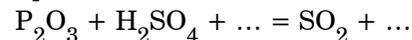
**В10** При ароматизации гептана образовалось 230 г толуола. Сколько литров водорода при этом выделилось (в пересчете на нормальные условия)? Ответ запишите с точностью до целых.

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.**

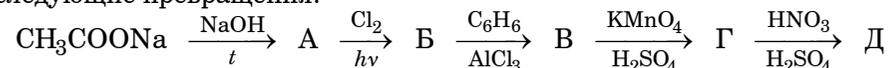
**С1** Составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции, используя метод электронного баланса.



Укажите окислитель и восстановитель.

**С2** Даны вещества: дихромат калия (р-р), соляная кислота (конц. р-р), карбонат аммония (р-р), гидроксид калия (р-р). Напишите четыре уравнения возможных реакций между этими веществами.

**С3** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



**С4** Дисульфид железа(II) массой 60 г сожгли в потоке кислорода, а полученный твердый остаток растворили в 626 мл 10%-ной соляной кислоты (плотность 1,05 г/мл). Рассчитайте состав полученного раствора (в массовых долях).

**С5** При сгорании 33,3 г органического вещества образовалось 26,9 л углекислого газа, 10,1 л азота и 13,5 г воды. Объемы газов измерены при нормальных условиях. Установите молекулярную формулу вещества, если известно, что его молярная масса меньше 200 г/моль.

# Тренировочная работа № 4

по ХИМИИ

11 класс

Вариант №2

Район \_\_\_\_\_

Город (населенный пункт) \_\_\_\_\_

Школа \_\_\_\_\_

Класс \_\_\_\_\_

Фамилия \_\_\_\_\_

Имя \_\_\_\_\_

Отчество \_\_\_\_\_

## 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 (А1–А30). К каждому заданию дается 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Внимательно прочитайте каждое задание и проанализируйте все варианты предложенных ответов.

Часть 2 состоит из 10 заданий (В1–В10), 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 С1–С5 требуют полного (развернутого) ответа.

Постарайтесь выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удастся 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 (A1 – A30) поставьте знак «X» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

**A1** Электронную конфигурацию инертного газа имеет  
 1) ион  $\text{He}^+$       2) ион  $\text{H}^-$       3) ион  $\text{Fe}^{2+}$       4) атом  $\text{Na}$

**A2** Электроотрицательность элементов увеличивается в ряду  
 1)  $\text{N} - \text{P} - \text{As}$   
 2)  $\text{N} - \text{O} - \text{F}$   
 3)  $\text{Li} - \text{Na} - \text{K}$   
 4)  $\text{O} - \text{S} - \text{Se}$

**A3** В каком веществе нет ковалентных связей?  
 1)  $\text{CH}_4$       2)  $\text{NH}_4\text{Cl}$       3)  $\text{NaCl}$       4)  $\text{NaNO}_3$

**A4** В каком ряду степень окисления фосфора оба раза увеличивается?  
 1)  $\text{PH}_3 - \text{H}_3\text{PO}_3 - \text{H}_3\text{PO}_4$   
 2)  $\text{P} - \text{PCl}_3 - \text{H}_3\text{PO}_3$   
 3)  $\text{HPO}_3 - \text{H}_3\text{PO}_4 - \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$   
 4)  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 - \text{P} - \text{P}_2\text{O}_5$

**A5** Какое свойство характерно для веществ с атомной кристаллической решеткой?  
 1) высокая плотность  
 2) хорошая растворимость в воде  
 3) тугоплавкость  
 4) электропроводность

**A6** В каком ряду указаны только основные оксиды?  
 1)  $\text{H}_2\text{O}, \text{Na}_2\text{O}$   
 2)  $\text{Cu}_2\text{O}, \text{NiO}$   
 3)  $\text{CO}, \text{CaO}$   
 4)  $\text{Al}_2\text{O}_3, \text{N}_2\text{O}_3$

**A7** Верны ли следующие суждения о серебре и его соединениях?  
 А. Серебро образуется на катоде при электролизе растворов его солей.  
 Б. Серебро растворимо только в кислотах-окислителях.  
 1) верно только А  
 2) верно только Б  
 3) верны оба суждения  
 4) оба суждения неверны

**A8** Какой неметалл может образовать кислоту состава  $\text{HЭO}_3$ ?  
 1) углерод      2) фосфор      3) кремний      4) бор

**A9** Какой металл реагирует с азотом при обычных условиях?  
 1)  $\text{Li}$       2)  $\text{Al}$       3)  $\text{Fe}$       4)  $\text{Cu}$

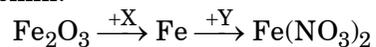
**A10** С каким веществом могут реагировать как оксид фосфора(III), так и оксид фосфора(V)?  
 1)  $\text{O}_2$       2)  $\text{H}_2\text{O}$       3)  $\text{HCl}$       4)  $\text{CO}_2$

**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 натрия взаимодействует в водном растворе с каждым из двух веществ

- 1)  $\text{HCl}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
- 2)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{CaCl}_2$
- 3)  $\text{KOH}$ ,  $\text{KNO}_3$
- 4)  $\text{CO}_2$ ,  $\text{NaOH}$

**A13** Дана схема превращений:



Определите вещества X и Y.

- 1) X – Al, Y –  $\text{NH}_4\text{NO}_3$
- 2) X –  $\text{H}_2$ , Y –  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$
- 3) X –  $\text{CO}_2$ , Y –  $\text{HNO}_3$
- 4) X – CO, Y –  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

**A14** Выберите пару изомеров.

- 1) бензол и анилин
- 2) пропиламин и триметиламин
- 3) метанол и этанол
- 4) диметиловый эфир и этаналь

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

- 1) пропанол-2
- 2) пропен
- 3) пропаналь
- 4) пропановая кислота

**A16** Для предельных одноатомных спиртов **не** характерна реакция

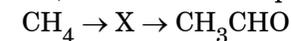
- 1) отщепления
- 2) присоединения
- 3) замещения
- 4) окисления

**A17** Верны ли следующие суждения о свойствах карбоновых кислот?

А. Для карбоновых кислот характерна реакция гидролиза.  
Б. Карбоновые кислоты реагируют с солями более слабых или летучих кислот.

- 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)  $\text{CH}_3\text{Cl}$
- 2)  $\text{CH}_3\text{NO}_2$
- 3)  $\text{C}_2\text{H}_2$
- 4)  $\text{CH}_3\text{COOH}$

**A19** К реакциям гидратации относится превращение

- 1)  $\text{C}_3\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$
- 2)  $\text{C}_3\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_3\text{H}_8$
- 3)  $\text{C}_3\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_3\text{H}_4$
- 4)  $\text{C}_3\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_3\text{H}_6(\text{OH})_2$

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

- 1) понижении давления
- 2) измельчении углерода
- 3) нагревании
- 4) добавлении метана

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

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

**A22** При растворении 0,2 моль газа в воде образовалось 0,4 моль ионов. Укажите газ.

- 1)  $\text{H}_2\text{S}$
- 2)  $\text{PH}_3$
- 3)  $\text{HCl}$
- 4)  $\text{CH}_3\text{NH}_2$

**A23** Реакция  $\text{FeS} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{S}$  описывается сокращенным ионным уравнением

- 1)  $\text{S}^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{S}$
- 2)  $\text{FeS} + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S}$
- 3)  $\text{Fe}^{2+} + 2\text{Cl}^- = \text{FeCl}_2$
- 4)  $\text{Fe}^{2+} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + 2\text{H}^+$

**A24**  $\text{H}_2\text{O}_2$  проявляет только окислительные свойства в реакции

- 1)  $2\text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$
- 2)  $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{HI} = \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 3)  $5\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{KMnO}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = 5\text{O}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{PbO}_2 = \text{O}_2 + \text{PbO} + \text{H}_2\text{O}$

**A25** Гидролиз нитрата меди по первой ступени описывается ионным уравнением

- 1)  $\text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CuOH}^+ + \text{H}^+$
- 2)  $\text{Cu}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+$
- 3)  $\text{NO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HNO}_3 + \text{OH}^-$
- 4)  $\text{Cu}^{2+} + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{CuOH}^+$

**A26** В реакцию полимеризации может вступать

- 1) бутан
- 2) бутен-1
- 3) циклогексан
- 4) бензол

**A27** Уксусный альдегид реагирует с каждым из веществ

- 1)  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{HCl}$
- 2)  $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_2$
- 3)  $\text{H}_2$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 4)  $\text{CO}_2$ ,  $\text{NaHSO}_3$

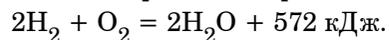
**A28** Бензол можно отличить от толуола с помощью

- 1)  $H_2O$
- 2) бромной воды
- 3) раствора щелочи
- 4) раствора  $KMnO_4$

**A29** Алюминий получают в промышленности реакцией

- 1)  $AlCl_3 + 3Na = Al + 3NaCl$
- 2)  $2Al_2O_3 = 4Al + 3O_2$
- 3)  $Al_2O_3 + 3H_2 = 2Al + 3H_2O$
- 4)  $Al_2(SO_4)_3 + 3Mn = 2Al + 3MnSO_4$

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



Сколько теплоты выделится при сжигании 1 г водорода?

- 1) 143 кДж
- 2) 286 кДж
- 3) 572 кДж
- 4) 2288 кДж

### Часть 2

*Ответом к заданиям этой части (В1–В10) 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 пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами.*

*В заданиях В1 – В5 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.)*

**В1** Установите соответствие между формулой органического вещества и классом соединений, к которому оно принадлежит.

**ФОРМУЛА ОРГАНИЧЕСКОГО  
ВЕЩЕСТВА**

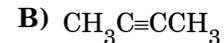
**КЛАСС  
СОЕДИНЕНИЙ**



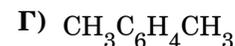
1) алкен



2) алкин



3) арен



4) спирт

5) карбоновая кислота

6) сложный эфир

Ответ:

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

**В2** Установите соответствие между схемой полуреакции восстановления и уравнением реакции.

**СХЕМА  
ПОЛУРЕАКЦИИ  
ВОССТАНОВЛЕНИЯ**

- А)  $Mn^{+7} + e \rightarrow Mn^{+6}$   
 Б)  $Mn^{+7} + 3e \rightarrow Mn^{+4}$   
 В)  $Mn^{+4} + 2e \rightarrow Mn^{+2}$   
 Г)  $Mn^{+4} + 4e \rightarrow Mn^0$

**УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ**

- 1)  $Mn + 2HCl = MnCl_2 + H_2$   
 2)  $MnO_2 + C = Mn + CO_2$   
 3)  $2KMnO_4 + K_2SO_3 + 2KOH =$   
 $= 2K_2MnO_4 + K_2SO_4 + H_2O$   
 4)  $MnO_2 + Cl_2 + 4KOH =$   
 $= K_2MnO_4 + 2KCl + 2H_2O$   
 5)  $MnO_2 + 4HCl = MnCl_2 + Cl_2 +$   
 $+ 2H_2O$   
 6)  $2KMnO_4 + 3K_2SO_3 + H_2O =$   
 $= 2MnO_2 + 3K_2SO_4 + 2KOH$

Ответ:

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

**В3** Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, образующимся на катоде при электролизе его водного раствора.

**ФОРМУЛА  
ВЕЩЕСТВА**

- А)  $CH_3COOAg$   
 Б)  $Cu(NO_3)_2$   
 В)  $K_2CO_3$   
 Г)  $AlCl_3$

**ПРОДУКТ ЭЛЕКТРОЛИЗА,  
образующийся на катоде**

- 1)  $H_2$   
 2)  $Al$   
 3)  $Cu$   
 4)  $CuO$   
 5)  $Ag$   
 6)  $Ag_2O$

Ответ:

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

**В4** Установите соответствие между формулой соли и типом ее гидролиза в водном растворе.

**ФОРМУЛА СОЛИ**

- А)  $ZnSO_4$   
 Б)  $CH_3COONH_4$   
 В)  $K_2SO_3$   
 Г)  $CaI_2$

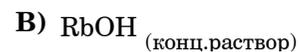
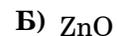
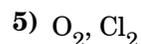
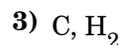
**ТИП ГИДРОЛИЗА**

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

**В5** Установите соответствие между формулой вещества и формулами простых веществ, которые могут с ним реагировать.

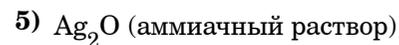
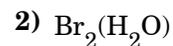
**ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА****ФОРМУЛЫ****ПРОСТЫХ ВЕЩЕСТВ,  
РЕАГИРУЮЩИХ С ДАННЫМ  
ВЕЩЕСТВОМ**

Ответ:

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

*Ответом к заданиям В6 – В8 является последовательность цифр, которые соответствуют номерам правильных ответов. Запишите эти цифры в порядке возрастания сначала в текст работы, а затем перенесите их в бланк ответов № 1 без пробелов и других символов.*

**В6** Ацетилен, в отличие от этана, может реагировать с



Ответ:

**В7** Для кетонов характерны реакции

1) полимеризации

2) восстановления

3) гидратации

4) нуклеофильного присоединения

5) окисления в мягких условиях

6) замещения в  $\alpha$ -положение к карбонильной группе

Ответ:

**В8** Характерные химические свойства триолеата глицерина:

1) гидролиз при нагревании в кислой среде

2) гидролиз в щелочной среде

3) реакция «серебряного зеркала»

4) брожение

5) обесцвечивание бромной воды

6) реакция с  $Cu(OH)_2$ 

Ответ:

*Ответом к заданиям В9 – В10 является число. Запишите это число в текст работы, а затем перенесите его в бланк ответов № 1 без указания единиц измерения.*

**В9** К 120 г 15%-ного раствора соли добавили 180 г 25%-ного раствора этой же соли. В полученном растворе массовая доля соли равна \_\_\_\_%.  
(Ответ запишите в виде целого числа).

Ответ:

**В10** При растворении серебра в разбавленной азотной кислоте выделилось 5.6 л (н.у.) оксида азота (II). Сколько граммов серебра растворилось? 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.*

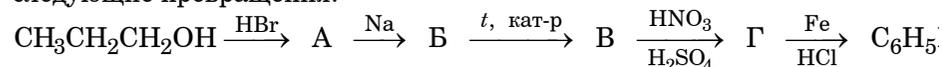
**С1** Составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции, используя метод электронного баланса.



Укажите окислитель и восстановитель.

**С2** Даны вещества: пероксид водорода, иодоводородная кислота, перманганат калия (р-р), сульфид железа. Напишите четыре уравнения возможных реакций между этими веществами.

**С3** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

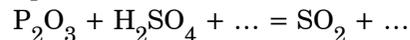


**С4** Сульфид меди(I) массой 40 г сожгли в потоке воздуха, а полученный твердый остаток растворили в 392 г 15%-ной серной кислоты. Рассчитайте состав полученного раствора (в массовых долях). Относительную атомную массу меди примите равной 64.

**С5** При сгорании 45,3 г органического вещества образовалось 66,0 г углекислого газа, 21,0 г азота и 13,5 г воды. Установите молекулярную формулу вещества, если известно, что его молярная масса меньше 250 г/моль.

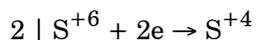
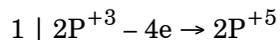
**Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом**

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



Укажите окислитель и восстановитель.

Электронный баланс:

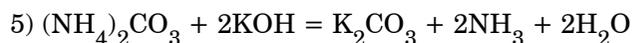
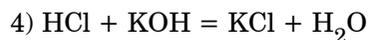
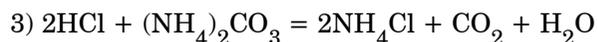
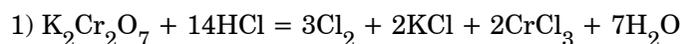


$P_2O_3$  ( $P^{+3}$ ) – восстановитель,  $H_2SO_4$  ( $S^{+6}$ ) – окислитель

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

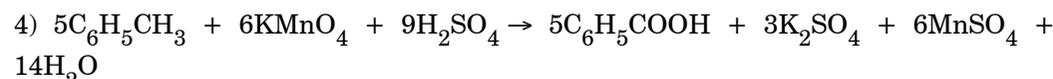
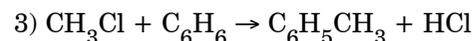
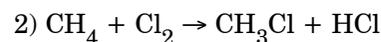
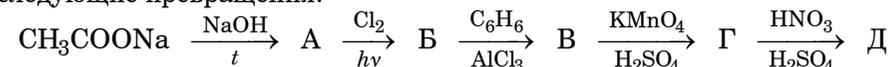
**C2** Даны вещества: дихромат калия (р-р), соляная кислота (конц. р-р), карбонат аммония (р-р), гидроксид калия (р-р). Напишите четыре уравнения возможных реакций между этими веществами.

Уравнения всех возможных реакций:



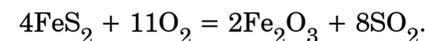
Содержание критерия	Баллы
Правильно записаны 4 уравнения возможных реакций.	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций.	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций.	2
Правильно записано 1 уравнение реакции.	1
Все элементы ответа записаны неверно.	0
<i>Максимальный балл</i>	4

**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

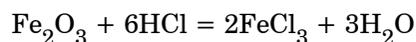
**C4** Дисульфид железа(II) массой 60 г сожгли в потоке кислорода, а полученный твердый остаток растворили в 626 мл 10%-ной соляной кислоты (плотность 1,05 г/мл). Рассчитайте состав полученного раствора (в массовых долях).



$$v(FeS_2) = 60 / 120 = 0,5 \text{ моль,}$$

$$v(Fe_2O_3) = 0,5v(FeS) = 0,25 \text{ моль.}$$

$$\nu(\text{HCl}) = 626 \times 1,05 \times 0,1 / 36,5 = 1,8 \text{ моль.}$$



$\text{Fe}_2\text{O}_3$  – в недостатке. В результате реакции образуется 0,5 моль  $\text{FeCl}_3$  массой  $0,5 \times 162,5 = 81,25$  г и остается  $1,8 - 6 \times 0,25 = 0,3$  моль  $\text{HCl}$  массой 10,95 г.

$$m(\text{p-ра}) = m(\text{p-ра HCl}) + m(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 626 \times 1,05 + 0,25 \times 160 = 697 \text{ г.}$$

$$\omega(\text{FeCl}_3) = 81,25 / 697 = 0,117 = 11,7\%$$

$$\omega(\text{HCl}) = 10,95 / 697 = 0,016 = 1,6\%$$

Ответ. 11,7%  $\text{FeCl}_3$ , 1,6%  $\text{HCl}$ .

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>	<i>4</i>

**С5** При сгорании 33,3 г органического вещества образовалось 26,9 л углекислого газа, 10,1 л азота и 13,5 г воды. Объемы газов измерены при нормальных условиях. Установите молекулярную формулу вещества, если известно, что его молярная масса меньше 200 г/моль.



$$\nu(\text{C}) = \nu(\text{CO}_2) = 26,9 / 22,4 = 1,2; m(\text{C}) = 1,2 \times 12 = 14,4 \text{ г;}$$

$$\nu(\text{N}) = 2\nu(\text{N}_2) = 2 \times 10,1 / 22,4 = 0,9; m(\text{N}) = 0,9 \times 14 = 12,6 \text{ г;}$$

$$\nu(\text{H}) = 2\nu(\text{H}_2\text{O}) = 2 \times 13,5 / 18 = 1,5; m(\text{H}) = 1,5 \text{ г;}$$

$$m(\text{O}) = m(\text{C}_x\text{H}_y\text{N}_z\text{O}_a) - m(\text{C}) - m(\text{H}) - m(\text{N}) = 33,3 - 14,4 - 12,6 - 1,5 = 4,8 \text{ г.}$$

$$\nu(\text{O}) = 4,8 / 16 = 0,3;$$

$\nu(\text{C}) : \nu(\text{H}) : \nu(\text{N}) : \nu(\text{O}) = 1,2 : 1,5 : 0,9 : 0,3 = 4 : 5 : 3 : 1 - \text{C}_4\text{H}_5\text{N}_3\text{O}$  ( $M = 111$  г/моль). Условие на молярную массу показывает, что простейшая формула совпадает с молекулярной.

Ответ.  $\text{C}_4\text{H}_5\text{N}_3\text{O}$ .

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>	<i>2</i>

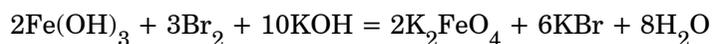
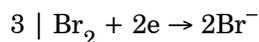
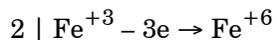
**Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом**

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



Укажите окислитель и восстановитель.

Электронный баланс:

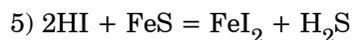
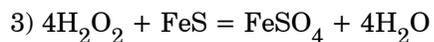
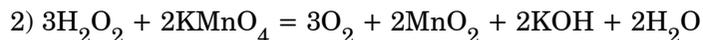
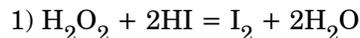


$\text{Fe}(\text{OH})_3$  ( $\text{Fe}^{+3}$ ) – восстановитель,  $\text{Br}_2$  – окислитель

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

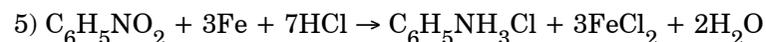
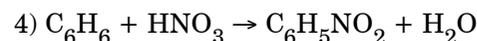
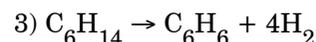
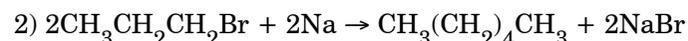
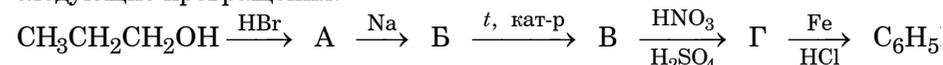
**C2** Даны вещества: пероксид водорода, иодоводородная кислота, перманганат калия (р-р), сульфид железа. Напишите четыре уравнения возможных реакций между этими веществами.

Уравнения всех возможных реакций:



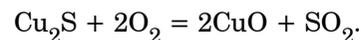
Содержание критерия	Баллы
Правильно записаны 4 уравнения возможных реакций.	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций.	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций.	2
Правильно записано 1 уравнение реакции.	1
Все элементы ответа записаны неверно.	0
<i>Максимальный балл</i>	4

**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

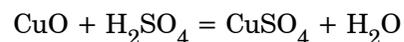
**C4** Сульфид меди(I) массой 40 г сожгли в потоке воздуха, а полученный твердый остаток растворили в 392 г 15%-ной серной кислоты. Рассчитайте состав полученного раствора (в массовых долях). Относительную атомную массу меди примите равной 64.



$$\nu(\text{Cu}_2\text{S}) = 40 / 160 = 0,25 \text{ моль,}$$

$$\nu(\text{CuO}) = 2\nu(\text{Cu}_2\text{S}) = 0,5 \text{ моль.}$$

$$\nu(\text{H}_2\text{SO}_4) = 392 \cdot 0,15 / 98 = 0,6 \text{ моль.}$$



CuO – в недостатке. В результате реакции образуется 0,5 моль  $\text{CuSO}_4$  массой  $0,5 \cdot 160 = 80$  г и остается  $0,6 - 0,5 = 0,1$  моль  $\text{H}_2\text{SO}_4$  массой 9,8 г.

$$m(\text{p-ра}) = m(\text{p-ра } \text{H}_2\text{SO}_4) + m(\text{CuO}) = 392 + 0,5 \cdot 80 = 432 \text{ г.}$$

$$\omega(\text{CuSO}_4) = 80 / 432 = 0,185 = 18,5\%$$

$$\omega(\text{H}_2\text{SO}_4) = 9,8 / 432 = 0,023 = 2,3\%$$

Ответ. 18,5%  $\text{CuSO}_4$ , 2,3%  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

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>	<i>4</i>

**C5** При сгорании 45,3 г органического вещества образовалось 66,0 г углекислого газа, 21,0 г азота и 13,5 г воды. Установите молекулярную формулу вещества, если известно, что его молярная масса меньше 250 г/моль.



$$\nu(\text{C}) = \nu(\text{CO}_2) = 66,0 / 44 = 1,5; \quad m(\text{C}) = 1,5 \cdot 12 = 18,0 \text{ г;}$$

$$\nu(\text{N}) = 2\nu(\text{N}_2) = 2 \cdot 21 / 28 = 1,5; \quad m(\text{N}) = 1,5 \cdot 14 = 21,0 \text{ г;}$$

$$\nu(\text{H}) = 2\nu(\text{H}_2\text{O}) = 2 \cdot 13,5 / 18 = 1,5; \quad m(\text{H}) = 1,5 \text{ г;}$$

$$m(\text{O}) = m(\text{C}_x\text{H}_y\text{N}_z\text{O}_a) - m(\text{C}) - m(\text{H}) - m(\text{N}) = 45,3 - 18,0 - 21,0 - 1,5 = 4,8 \text{ г.}$$

$$\nu(\text{O}) = 4,8 / 16 = 0,3;$$

$\nu(\text{C}) : \nu(\text{H}) : \nu(\text{N}) : \nu(\text{O}) = 1,5 : 1,5 : 1,5 : 0,3 = 5 : 5 : 5 : 1 - \text{C}_5\text{H}_5\text{N}_5\text{O}$  ( $M = 151$  г/моль). Условие на молярную массу показывает, что простейшая формула совпадает с молекулярной.

Ответ.  $\text{C}_5\text{H}_5\text{N}_5\text{O}$ .

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>	<i>2</i>