Вариант №2 (основная волна 2025)

Для выполнения заданий **1–3** используйте следующий ряд химических элементов. Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы **в данном ряду**.

1) Cr 2) Si 3) Cl 4) Ni 5) P

[1] Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют одинаковое число неспаренных электронов.

[2] Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента-неметалла. Расположите их в порядке возрастания атомного радиуса. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

[3] Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в образуемых ими кислотах могут проявлять степень окисления +5.

[4] Выберите два вещества немолекулярного строения, в которых присутствует ковалентная неполярная связь.

1) Оксид кремния (IV)
2) Алмаз
3) Белый фосфор
4) Пероксид натрия
5) Метанол

[5] Среди предложенных формул и названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите: А) среднюю соль, Б) амфотерный оксид, В) амфотерный гидроксид.

1 N_2O	**2** Fe_2O_3	**3** CO
4 Пищевая сода	**5** $KClO_3$	**6** Na_2O
7 NO	**8** $Zn(OH)_2$	**9** PCl_3

Запишите в таблицу номер ячейки, в которой расположено вещество.

А	Б	В

[6] В две пробирки с гранулами цинка добавили поочерёдно раствор вещества X, а в другую – раствор вещества Y. В результате в первой пробирке наблюдали выделение газа, а во второй – образование красного налётах на гранулах цинка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

1) Гидроксид натрия
2) Хлорид меди (II)
3) Нитрат серебра
4) Хлорид калия
5) Нитрат натрия

X	Y

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

А) Si
Б) SrO
В) HNO_3
Г) $Ca(HCO_3)_2$

1) O_2, CO, KNO_3
2) NaOH, Mg, O_2
3) Cu, $Ba(OH)_2$, $MgCO_3$
4) CO_2, H_3PO_4, HBr
5) H_3PO_4, HBr, $Ca(OH)_2$

А	Б	В	Г

[8] Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

А) $H_2SO_{4\ (разб.)} + CaCO_3 \rightarrow$
Б) $H_2SO_{4\ (разб.)} + Ca(HCO_3)_2 \rightarrow$
В) $H_2SO_{4\ (разб.)} + CaS \rightarrow$
Г) $H_2SO_{4\ (разб.)} + Ca(HS)_2 \rightarrow$

1) $CaSO_3$, CO, H_2O
2) $CaSO_4$, CO, H_2
3) $CaSO_4$, CO_2, H_2O
4) $CaSO_3$, CO_2, H_2
5) $CaSO_3$, H_2S
6) $CaSO_4$, H_2S

А	Б	В	Г

[9] Задана следующая схема превращений веществ:

$$Fe(OH)_2 \xrightarrow{H_2O,\,O_2} X \xrightarrow{t^\circ C} Y.$$

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

1) Fe
2) Fe_2O_3
3) FeO
4) $Fe(OH)_2$
5) $Fe(OH)_3$

X	Y

[10] Установите соответствие между названием вещества и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

А) Пальмитиновая кислота
Б) Олеиновая кислота
В) Стеариновая кислота

1) $C_nH_{2n}O_2$
2) $C_nH_{2n-2}O_2$
3) $C_nH_{2n+2}O_2$
4) $C_nH_{2n-4}O_2$

А	Б	В

[11] Из предложенного перечня веществ выберите два изомера бутановой кислоты.

1) Этилацетат
2) Метилпропионат
3) Метилацетат
4) Этилформиат
5) Этилпропионат

[12] Из предложенного перечня выберите **все** вещества, которые взаимодействуют с натрием.

1) Пропин
2) Этилен
3) Фенол
4) Хлорметан
5) Бутин-2

_____

[13] Из предложенного перечня выберите два вещества, с помощью которых можно различить свежеприготовленные растворы глюкозы и сахарозы.

1) $Cu(OH)_2$
2) $K_2[Zn(OH)_4]$
3) $[Ag(NH_3)_2]OH$
4) $NaHCO_3$
5) $HCOOH$

[14] Установите соответствие между реагентами и продуктом их взаимодействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

А) Метилциклопропан и бром
Б) Метилциклопропан и бромоводород
В) Бутадиен-1,3 и бром
Г) Бутен-1 и бромоводород

1) 1,4-дибромбутен-2
2) 1-бром-1-метилциклопропан
3) 1,4-дибромбутан
4) 1,3-дибромбутан
5) 1,2-дибром-1-метилциклопропан
6) 2-бромбутан

А	Б	В	Г

[15] Установите соответствие между веществом, вступающим в реакцию с водным раствором гидроксида натрия, и продуктом их взаимодействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

А) C_6H_5OH
Б) $C_6H_5CHCl_2$
В) $C_6H_5CH_2Cl$
Г) $C_6H_5COOCH_3$

1) Бензол
2) Бензиловый спирт
3) Бензальдегид
4) Дифенил
5) Бензоат натрия
6) Фенолят натрия

А	Б	В	Г

[16] Задана следующая схема превращений веществ:

$$\text{Глюкоза} \longrightarrow X \longrightarrow \text{бромэтан} \xrightarrow{Y} \textit{н}\text{-бутан}$$

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

1) C_2H_6O
2) C_2H_4
3) C_2H_4O
4) Na
5) NaOH

X	Y

[17] Установите соответствие между типами реакции и реагирующими веществами: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

А) Соединения, каталитическая
Б) Замещения, необратимая
В) Обмена, необратимая

1) Оксид серы (IV) и кислород
2) Оксид цинка и соляная кислота
3) Магний и соляная кислота
4) Оксид кальция и вода

А	Б	В

[18] Из предложенного перечня выберите уравнения **всех** реакций, скорость которых увеличивается при повышении давления.

1) $S_{(тв.)} + O_{2\,(г)} = SO_{2\,(г)}$
2) $CO_{(г)} + 2H_{2\,(г)} = CH_3OH_{(г)}$
3) $Cu_{(тв.)} + S_{(тв.)} = CuS_{(тв.)}$
4) $N_{2\,(г)} + 3H_{2\,(г)} = 2NH_{3\,(г)}$
5) $3O_{2\,(г)} = 2O_{3\,(г)}$

_____

[19] Установите соответствие между схемой химической реакции и формулой вещества, которое играет в ней роль восстановителя: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

А) $NO_2 + Cu \rightarrow CuO + N_2$
Б) $NH_3 + CuO \rightarrow Cu + N_2 + H_2O$
В) $NH_3 + O_2 \rightarrow NO + H_2O$

1) NH_3
2) CuO
3) NO_2
4) Cu

А	Б	В

[20] Установите соответствие между названием соли и продуктами электролиза водного раствора этой соли, которые выделились на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

А) Бромид меди (II)
Б) Нитрат серебра
В) Сульфат магния

1) Металл, кислород
2) Водород, галоген
3) Водород, кислород
4) Металл, галоген

А	Б	В

[21] Для выполнения задания используйте следующие справочные данные.

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

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

Шкала pH водных растворов электролитов

pH	0 1 2 3	4 5 6	7	8 9 10	11 12 13 14
Среда раствора	сильно кислая	слабо кислая	нейтральная	слабо щелочная	сильно щелочная

Для веществ, приведенных в перечне, определите характер среды их водных растворов, имеющих одинаковую концентрацию (моль/л).

1) NaI
2) $HClO_4$
3) $Mg(NO_3)_2$
4) Li_2SO_3

Запишите номера веществ в порядке увеличения значения pH их водных растворов.

☐ → ☐ → ☐ → ☐

[22] Установите соответствие между воздействием и направлением, в которое сместит это воздействие равновесие обратимой реакции

$$Fe^{3+}_{(р\text{-}р)} + PO_4^{3-}{}_{(р\text{-}р)} \rightleftharpoons FePO_{4\ (тв.)} + Q:$$

к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

А) Добавление твёрдого $Fe(NO_3)_3$
Б) Добавление твёрдого Na_3PO_4
В) Понижение температуры
Г) Понижение давления

1) В сторону прямой реакции
2) В сторону обратной реакции
3) Равновесие не смещается

А	Б	В	Г

[23] В реактор постоянного объема поместили пары бензола и водород. Исходные концентрации бензола и водорода составляли 0,4 моль/л и 1,5 моль/л соответственно. В результате протекания обратимой реакции

$$C_6H_{6\ (г)} + 3H_2 \rightleftarrows C_6H_{12\ (г)}$$

в реакционной системе установилось химическое равновесие, при котором концентрация бензола составила 0,1 моль/л. Определите равновесные концентрации водорода (X) и циклогексана (Y). Выберите из списка номера правильных ответов:

1) 0,1 моль/л
2) 0,3 моль/л
3) 0,4 моль/л
4) 0,6 моль/л
5) 0,9 моль/л
6) 1,5 моль/л

X	Y

[24] Установите соответствие между реагентами и признаком, наблюдаемом при их взаимодействии: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

А) Стирол и бромная вода
Б) Пропановая кислота и калий
В) Ацетат калия $_{(р\text{-}р)}$ и соляная кислота
Г) Фенол $_{(р\text{-}р)}$ и гидроксид натрия $_{(р\text{-}р)}$

1) Появление фиолетовой окраски
2) Образование осадков
3) Видимых признаков нет
4) Выделение газа
5) Обесцвечивание раствора

А	Б	В	Г

[25] Установите соответствие между формулой вещества и основной областью его практического применения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

А) P_2O_5
Б) CH_3COOH
В) NaCl

1) Осушитель
2) Пищевая добавка
3) Топливо
4) Пигмент

А	Б	В

[26] Рассчитайте массу воды, которую необходимо добавить к 150 г 18%-ного раствора нитрата калия, чтобы массовая доля вещества в растворе уменьшилась до 10%. Ответ запишите в граммах с точностью до целых.

_____

[27] Определите количество теплоты (в кДж), которое выделилось при сгорании алюминия в 134,4 л (н.у.) кислорода, если взаимодействие протекало в соответствии с термохимическим уравнением

$$4Al_{(тв.)} + 3O_{2\,(г)} = 2Al_2O_{3\,(тв.)} + 3350\ кДж.$$

Ответ запишите в виде целого числа.

_____

[28] При взаимодействии образца технического фенола массой 10 г с избытком натрия выделилось 1,12 л (н.у.) газа. Вычислите массовую долю примесей в этом образце. Ответ дайте в процентах в виде целого числа.

_____

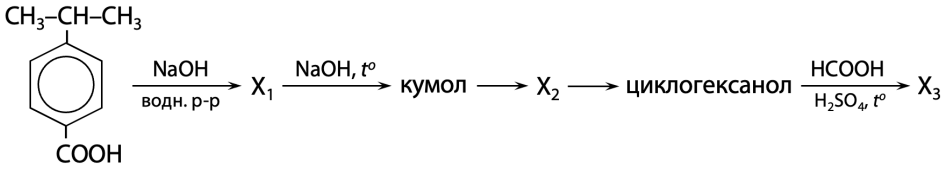
Для выполнения заданий **29, 30** используйте следующий перечень веществ: сульфат аммония, оксид углерода (II), йодоводород, хлорноватая кислота, гидрокарбонат кальция, пероксид водорода. Допустимо использование водных растворов веществ.

[29] Из предложенного перечня веществ выберите окислитель и восстановитель, между растворами которых протекает реакция с образованием кислоты и малорастворимого окрашенного простого вещества. В ответ запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс (запишите уравнения процессов окисления и восстановления), укажите окислитель и восстановитель.

[30] Из предложенного перечня веществ выберите два сильных электролита, реакция обмена между которыми не приводит к образованию осадка. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения реакции с использованием выбранных веществ.

[31] Пероксид калия растворили в горячей воде, при этом выделился газ. Через полученный раствор при нагревании пропустили хлор. Образовавшуюся соль кислородсодержащей кислоты выделили и ввели в реакцию с серой. Полученный в результате оксид поместили в горячий концентрированный раствор азотной кислоты. Составьте уравнения четырех описанных реакций.

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

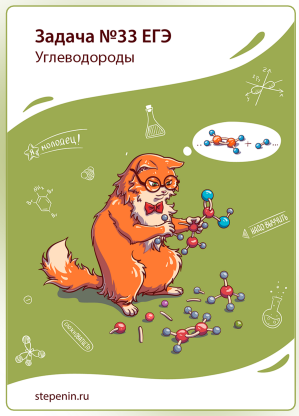


При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

[33] При сгорании органического вещества **А** массой 7,6 г образовалось 6,16 л (н.у.) углекислого газа, 4,05 г воды и 3,45 г карбоната калия. При электролизе водного раствора органического вещества **А** образуется вещество **Б**, которое содержит только вторичные и третичные атомы углерода. На основании данных в задаче:

1. Проведите необходимые вычисления и установите молекулярную формулу органического вещества **А**.
2. Составьте структурную формулу вещества **А**, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле.
3. Напишите уравнение получения вещества **Б** путем электролиза водного раствора органического вещества **А**. Используйте структурные формулы веществ.

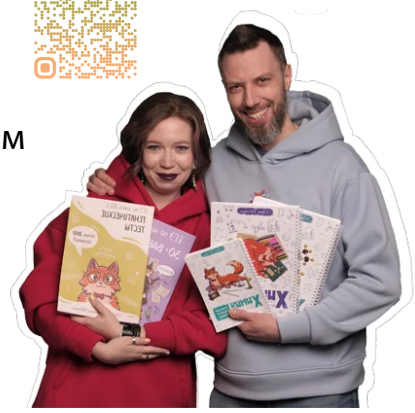
[34] В навеске нитрата магния и нитрата серебра массовая доля элемента азота равна 0,1148. При прокаливании данной навески до постоянной массы выделяется кислород объемом 6,72 л (н.у.). Такую же навеску растворили в 500 мл воды, после чего добавили 200 мл хлорида бария с молярной концентрацией 0,3 моль/л. Найдите массовую долю ионов магния в конечном растворе. Плотность всех растворов примите равной 1 г/мл.



Задача 33. Углеводороды

stepenin.ru/hydrocarbons-book

- все типы задач по углеводородам
- 50 лучших номеров с ответами
- 60 страниц формата А5
- можешь встретить на ЕГЭ



Ответы

[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
24	352	35	24	528	12	2435	3366	52	121
[11]	**[12]**	**[13]**	**[14]**	**[15]**	**[16]**	**[17]**	**[18]**	**[19]**	**[20]**
12	134	13	4616	6325	14	132	1245	411	413
[21]	**[22]**	**[23]**	**[24]**	**[25]**	**[26]**	**[27]**	**[28]**		
2314	1113	42	5433	122	120	6700	6		

№29

$6HI + HClO_3 = HCl + 3I_2 + 3H_2O$

$Cl^{+5} + 6e = Cl^{-1}$ | 1

$2I^{-1} - 2e = I_2^0$ | 3

$HClO_3$ (Cl^{+5}) – окислитель, HI (I^{-1}) – восстановитель.

Максимальный балл: 2

№30

$Ca(HCO_3)_2 + 2HI = CaI_2 + 2CO_2\uparrow + 2H_2O$

$Ca^{2+} + 2HCO_3^- + 2H^+ + 2I^- = Ca^{2+} + 2I^- + 2CO_2\uparrow + 2H_2O$

$HCO_3^- + H^+ = CO_2\uparrow + H_2O$

Максимальный балл: 2

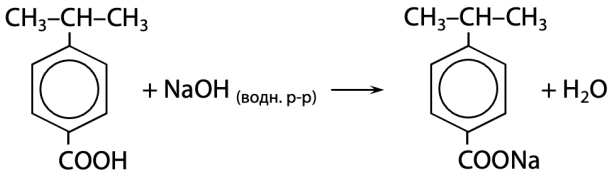
№31

1) $2K_2O_2 + 2H_2O = 4KOH + O_2\uparrow$
2) $6KOH + 3Cl_2 = 5KCl + KClO_3 + 3H_2O$
3) $2KClO_3 + 3S = 3SO_2 + 2KCl$
4) $SO_2 + 2HNO_3 = H_2SO_4 + 2NO_2\uparrow$

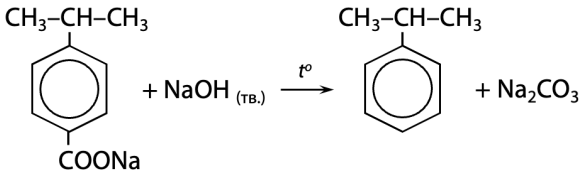
Максимальный балл: 4

№32

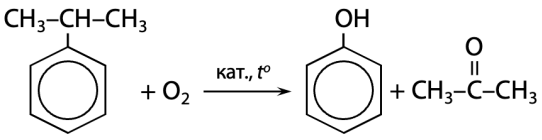
[1]



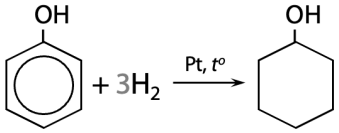
[2]

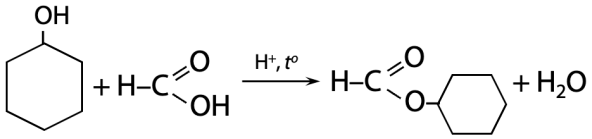


[3]



[4]

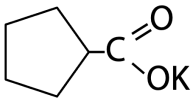


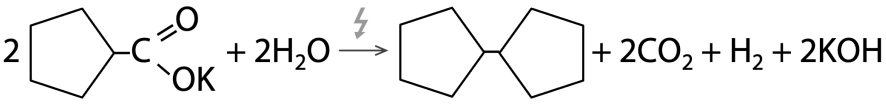
[5] 

Максимальный балл: 5

№33

1. Общая формула вещества – $C_aH_bO_cK_d$
   $n(CO_2) = V : V_m = 6{,}16 : 22{,}4 = 0{,}275$ моль
   $n(K_2CO_3) = m : M = 3{,}45 : 138 = 0{,}025$ моль
   $n(C) = n(CO_2) + n(K_2CO_3) = 0{,}275 + 0{,}025 = 0{,}3$ моль
   $n(K) = 2n(K_2CO_3) = 0{,}05$ моль
   $n(H_2O) = m : M = 4{,}05 : 18 = 0{,}225$ моль
   $n(H) = 2n(H_2O) = 0{,}45$ моль
   $m(O) = 7{,}6 - 0{,}3 \cdot 12 - 0{,}45 \cdot 1 - 0{,}05 \cdot 39 = 1{,}6$ г
   $n(O) = m : M = 1{,}6 : 16 = 0{,}1$ моль
   $a : b : c : d = 0{,}3 : 0{,}45 : 0{,}1 : 0{,}05 = 6 : 9 : 2 : 1$
   Молекулярная формула вещества **A**: $C_6H_9O_2K$

2. Структурная формула:
   

3. Уравнение реакции:
   

Максимальный балл: 3

№34

1. Запишем уравнения реакций:
   (1) $2Mg(NO_3)_2 = 2MgO + 4NO_2\uparrow + O_2\uparrow$
   (2) $2AgNO_3 = 2Ag + 2NO_2\uparrow + O_2\uparrow$
   (3) $2AgNO_3 + BaCl_2 = 2AgCl\downarrow + Ba(NO_3)_2$

2. Вычислим количество вещества исходных реагентов и продуктов:
   $n(O_2) = V : V_m = 6{,}72 : 22{,}4 = 0{,}3$ моль
   $n_{исх.}(BaCl_2) = c \cdot V = 0{,}3 \cdot 0{,}2 = 0{,}06$ моль
   Пусть x моль $Mg(NO_3)_2$ и y моль $AgNO_3$
   тогда $n(N)$ в $Mg(NO_3)_2 = 2x$ моль, а $n(N)$ в $AgNO_3 = y$ моль
   $m(N) = M \cdot n = 14 \cdot (2x + y) = 28x + 14y$
   $m(Mg(NO_3)_2) = M \cdot n = 148x$
   $m(AgNO_3) = M \cdot n = 170y$
   $n_1(O_2) = n(Mg(NO_3)_2) : 2 = 0{,}5x$ моль
   $n_2(O_2) = n(AgNO_3) : 2 = 0{,}5y$ моль
   Составим систему уравнений:
   $(28x + 14y) : (148x + 170y) = 0{,}1148$
   $0{,}5x + 0{,}5y = 0{,}3$
   $x = 0{,}2$ моль $Mg(NO_3)_2$; $y = 0{,}4$ моль $AgNO_3$

3. Вычислим количество вещества продуктов реакции:
   $n(AgNO_3) : 2 = 0,4 : 2 = 0,2$ моль $> n(BaCl_2) : 1 = 0,06$ моль $\Rightarrow BaCl_2$ в недостатке
   $n(AgCl) = n(BaCl_2) \cdot 2 = 0,06 \cdot 2 = 0,12$ моль
   $n(Mg^{2+}) = n(Mg(NO_3)_2) = 0,2$ моль

4. Вычислим массовую долю ионов магния в итоговом растворе:
   $m(Mg^{2+}) = n \cdot M = 0,2 \cdot 24 = 4,8$ г
   $m_{fin\ p\text{-}pa} = m(H_2O) + m(Mg(NO_3)_2) + m(AgNO_3) + m_{p\text{-}pa}(BaCl_2) - m(AgCl)$
   $m_{fin\ p\text{-}pa} = 500 \cdot 1 + 0,2 \cdot 148 + 0,4 \cdot 170 + 200 \cdot 1 - 0,12 \cdot 143,5 = 780,38$ г
   $\omega(Mg^{2+}) = 4,8 : 780,38 \cdot 100\% = 0,615\%$
   Максимальный балл: 4