

Часть 1

2023

6

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

1) Cr 2) As 3) Mg 4) Br 5) Se

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

- 1** Определите элементы, которые в нормальном состоянии на внешнем энергетическом уровне имеют одинаковое количество неспаренных электронов. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

- 2** Из указанных в ряду химических элементов выберите три р-элемента, которые находятся в одном периоде. Расположите эти элементы в порядке увеличения неметаллических свойств. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

--	--	--

- 3** Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, одно из которых в летучем водородном соединении проявляет степень окисления -2, а другое -1. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

4 Полярность связи С-Э увеличивается в ряду:

- 1) диоксид углерода, дисульфид углерода, тетрахлорид углерода
- 2) тетрафторметан, метан, монооксид углерода
- 3) дисульфид углерода, углекислый газ, тетрафторметан
- 4) карбид алюминия, тетрахлорид углерода, тетрафторметан
- 5) тетрахлорид углерода, углекислый газ, хлор.

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

5 Среди предложенных формул веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы:

А) смешанной соли; Б) летучее водородное соединение; В) амфотерного оксида.

1. Оксид марганца (IV)	2. Белильная известь	3. Оксид ванадия (V)
4. Перхлорат калия	5. Железная окалина	6. Веселящий газ
7. Гашеная известь	8. Каменная соль	9. Фосфин

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены вещества, под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

6 При разложении одного из кристаллических веществ X образуется соль и выделяется газ. Этот газ взаимодействует с веществом Y для регенерации кислорода в закрытых помещениях.

Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) гидрокарбонат натрия
- 2) нитрат железа (II)
- 3) углекислый газ
- 4) кислород
- 5) пероксид водорода

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

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.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

РЕАГЕНТЫ

- | | |
|---------------|-------------------------------|
| А) H_2S | 1) $NH_3, BaCl_2, S$ |
| Б) ZnO | 2) $CsOH, Na_2CO_3, HCl$ |
| В) $CuSO_4$ | 3) $K_2CO_3, PbSO_4, HNO_3$ |
| Г) K_2CrO_4 | 4) $KI, BaCl_2, NH_3(p-p)$ |
| | 5) $H_2SO_4(p), O_2, CuSO_4$ |
| | 6) $NaOH, AgNO_3, Pb(NO_3)_2$ |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

8 Установите соответствие между исходными веществами, вступающими в реакцию, и продуктами, которые образуются при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

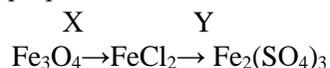
ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ
А) $K_2CrO_4 + HCl$ (р)	1) $KNO_3 + H_2O$
Б) $Cl_2 + KOH$ (гор)	2) $K_2Cr_2O_7 + KCl + H_2O$
В) $Ca(HCO_3)_2 + NaOH$ (изб)	3) $KNO_3 + KNO_2 + H_2O$
Г) $NO_2 + O_2 + KOH$	4) $CrCl_3 + KCl + Cl_2 + H_2O$
	5) $CaCO_3 + Na_2CO_3 + H_2O$
	6) $KClO + KCl + H_2O$
	7) $KClO_3 + KCl + H_2O$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

9 Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, при помощи каких веществ можно осуществить данные превращения:

- 1) H_2SO_4 (разб)
- 2) Cl_2
- 3) H_2SO_4 (конц)
- 4) HCl (конц)
- 5) Na_2SO_4

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	КЛАСС/ГРУППА ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ
А) $\begin{array}{c} CH_3-CH_2 \\ \\ CH_3 \end{array} C=O$	1) нитросоединение
Б) $CH_3-CH_2-NO_2$	2) кетоны
В) $\begin{array}{c} H_2C-O-NO_2 \\ \\ HC-O-NO_2 \\ \\ H_2C-O-NO_2 \end{array}$	3) сложные эфиры
	4) простые эфиры
	5) альдегиды

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11 Геометрические изомеры могут быть у веществ:

- 1) 1,2-дихлорбутен-2 и бутен-1
- 2) изопрен и дивинил
- 3) пропен и 2-хлорбутен-2
- 4) бутен-2 и 3-бромпентен-2
- 5) 1,2-диметилциклопентан и пентадиен-1,3

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

12 Из предложенного перечня выберите **все** вещества, при взаимодействии которых с раствором перманганата калия в кислой среде образуется кетон.

- 1) пропанол-1
- 2) циклогексанол
- 3) метилбензол
- 4) бутанол-2
- 5) этилацетат

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

13 И с пропанолом-1 и с уксусной кислотой взаимодействуют:

- 1) аммиак
- 2) перманганат калия в кислой среде
- 3) пентахлорид фосфора
- 4) гидроксид натрия
- 5) хлороводород

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

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

СХЕМА РЕАКЦИИ

- A) $C_6H_5OH + X \rightarrow C_6H_5ONa$
- Б) $CH_3COOH + X \rightarrow CH_3COOCl$
- В) $CH_3CH_2C(O)CH_2CH_3 + X \rightarrow CH_3CH_2C(Cl)_2CH_2CH_3$
- Г) $CH_3CHClCH_2Cl + X \rightarrow CH_3C \equiv CH$

ВЕЩЕСТВО X

- 1) HCl
- 2) KOH (сп)
- 3) Na_2CO_3
- 4) $NaHCO_3$
- 5) PCl_5

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

15 Установите соответствие между реагирующими веществами и углеродосодержащим продуктом, который образуется при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

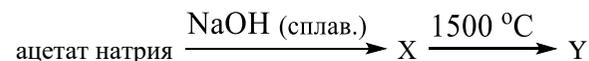
- | | |
|--|-------------------------|
| A) декарбосилирование пропионата бария | 1) пропанол-1 |
| Б) бензол и 1-хлорпропан | 2) кумол |
| В) тримеризация пропина | 3) пропанол-2 |
| Г) ацетон и водород | 4) 1,3,5-триметилбензол |
| | 5) пропилбензол |
| | 6) пентанон-3 |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

16 Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) этан
- 2) метан
- 3) ацетилен
- 4) этилен
- 5) бензол

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

17 Из предложенного перечня выберите **все** реакции, которые являются окислительно-восстановительными и каталитическими.

- 1) взаимодействие цинка с водным раствором гидроксида натрия
- 2) взаимодействие алюминия с иодом
- 3) взаимодействие при нагревании хлорида аммония и нитрита калия
- 4) разложение хлората калия с выделением кислорода
- 5) разложение пероксида водорода

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

18 Из предложенного перечня выберите **все** реакции, для которых скорость реакции зависит от присутствия катализатора.

- 1) взаимодействие бензола с хлором на свету
- 2) синтез аммиака
- 3) окисление оксида серы (IV) кислородом воздуха
- 4) гидратация ацетилена
- 5) хлорирование метана

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

19 Установите соответствие между формулой иона и степенью окисления атома азота: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

Формула иона	Степень окисления
А) $\text{N}_2\text{O}_2^{2-}$	1) -3
Б) NO_2^-	2) +3
В) NH_4^+	3) +1
	4) -1
	5) +5

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

20 Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на катоде при электролизе её водного раствора: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	Продукт на катоде
А) Na_2SO_4	1) H_2
Б) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	2) Ca
В) HgCl_2	3) Hg
Г) CH_3COOK	4) CH_4
	5) C_2H_6

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

Для выполнения задания 21 используйте следующие справочные данные.

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

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

Шкала pH водных растворов электролитов



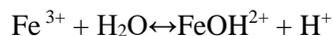
21 Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов, имеющих одинаковую концентрацию (моль/л).

- 1) глицин
- 2) дигидроортофосфат калия
- 3) гидроксид цезия
- 4) гидросульфат натрия

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

Ответ: → → →

22 Установите соответствие между фактором, действующим на равновесную систему



и направлением смещения химического равновесия в этой системе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ

- А) повышение температуры
- Б) пропускание через раствор хлороводорода
- В) разбавление раствора
- Г) повышение давления

СМЕЩЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

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

23 В реактор постоянного объёма поместили хлор и оксид углерода(II). В результате протекания обратимой реакции



равновесные концентрации веществ Cl_2 , CO и COCl_2 стали равны соответственно 2,5 моль/л, 1,8 моль/л и 3,2 моль/л.

Определить исходную концентрацию Cl_2 (X) и CO (Y).

Выберите из списка номера правильных ответов.

- 1) 5 моль/л
- 2) 3,2 моль/л
- 3) 1,4 моль/л
- 4) 0,7 моль/л
- 5) 5,7 моль/л
- 6) 1,5 моль/л

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y
<input type="text"/>	<input type="text"/>

24 Установите соответствие между двумя веществами, взятыми в виде водных растворов, и реагентом, с помощью которого можно различить эти вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА

- А) KNO_3 и KNO_2
- Б) ZnCl_2 и MgCl_2
- В) NaI и NaCl
- Г) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ и $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

РЕАГЕНТ

- 1) KOH
- 2) AgNO_3
- 3) NH_4Cl
- 4) $\text{HNO}_3(\text{к})$
- 5) H_2O

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

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

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

ВЕЩЕСТВО

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- | | |
|-------------------|------------------------------|
| А) сорбит | 1) в производстве красителей |
| Б) нитрат аммония | 2) в производстве пластмасс |
| В) формальдегид | 3) в качестве удобрения |
| | 4) заменитель сахара |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Ответом к заданиям 26–28 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно.

При проведении расчётов для всех элементов, кроме хлора, используйте значения относительных атомных масс, выраженные целыми числами ($A_r(Cl) = 35,5$).

- 26 Масса 16%-го раствора гидроксида калия, в котором следует растворить 20 г того же вещества, чтобы получить 28%-й раствор, равна _____ (г)
(Запишите число с точностью до целых.)

- 27 Дано термохимическое уравнение: $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3 + 92 \text{ кДж}$. Сколько теплоты выделится при взаимодействии азота объемом 4,25 л (н.у.) с водородом объемом 10,4 л (н.у.)

(Запишите число с точностью до сотых.)

Ответ: _____ кДж.

- 28 После обжига на воздухе 5,64 кг технического сульфида железа (II) содержащего 25% примесей получили твердый продукт в количестве _____ (моль)

(Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ (моль)

Часть 2

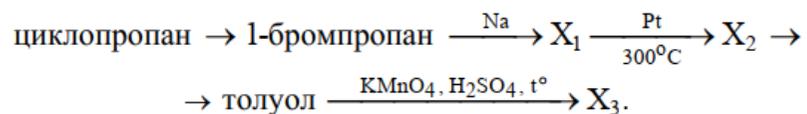
Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: нитрат калия, карбонат бария, фосфор, гидросульфат натрия, гидроксид натрия, цинк. Допустимо использование водных растворов этих веществ.

- 29 Из предложенного перечня веществ выберите простое и сложное вещество, взаимодействие которых приводит к образованию ядовитого газа с чесночным запахом. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель в этой реакции.

- 30 Из предложенного перечня веществ выберите кислую соль и вещество, которое вступает с этой солью в реакцию ионного обмена. В результате реакции образуются две средние соли. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения только одной из возможных реакций.

31 Кристаллический хлорид натрия обработали концентрированной серной кислотой. Выделившийся газ растворили в небольшом количестве дистиллированной воды. В полученный раствор внесли перманганат калия. Наблюдали выделение желто-зеленого газа, который пропустили через раствор гидроксида кальция. Одна из полученных солей взаимодействует с карбонатом натрия. В результате образуется осадок и две соли. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

33 К 200 г раствора хлорида кальция, в котором отношение числа протонов соли к числу протонов воды относится как 4,86 : 105, 56 добавили 12,7 г карбоната натрия. Через образовавшуюся смесь пропустили 1,12 л углекислого газа (н.у.). Найти массу полученного осадка и массовые доли веществ в образовавшемся растворе.

34 Неизвестное органическое вещество А массой 0,2 г сожгли и продукты сгорания пропустили через трубку с безводным сульфатом меди (II) и сосуд, содержащий избыток известковой воды. Масса трубки увеличилась на 0,18 г, в сосуде образовался осадок массой 1,5 г. При окислении вещества А нейтральным раствором перманганата калия образуется четырехатомный спирт, гидроксильные группы у которого расположены рядом друг с другом. На основании данных условия задания

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу органического вещества А;
- 2) составьте возможную структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции окисления вещества А водным раствором перманганата калия. (используйте структурные формулы органических веществ).