

Часть 1

Ответом к заданиям 1-26 является последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ №1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр в заданиях 1-26 запишите без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 5, 8, 9, 11, 16, 17, 21-26 могут повторяться.

Для выполнения заданий 1-3 используйте следующий ряд химических элементов:

1) S 2) P 3) K 4) Cl 5) Mn

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

- 1) Определите, атомы каких из указанных элементов имеют семь валентных электронов.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

- 2) Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента-неметалла. Расположите эти элементы в порядке усиления основных свойств образуемых ими высших оксидов.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

--	--	--

- 3) Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые образуют устойчивые соединения в степени окисления +5.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

- 4 Из предложенного перечня выберите два вещества, в которых присутствует ионная связь.

- 1) Na_2O
- 2) Cl_2
- 3) KI
- 4) H_2SO_4
- 5) SO_2

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

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

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	КЛАСС/ГРУППА
А) гипохлорит калия	1) соль кислая
Б) гидрокарбонат натрия	2) соль средняя
В) гидроксид хрома(III)	3) амфотерный гидроксид
	4) основание

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 6 Из предложенного перечня выберите два оксида, каждый из которых взаимодействует с водным раствором щелочи.

- 1) Na_2O
- 2) H_2O
- 3) CuO
- 4) Al_2O_3
- 5) CO_2

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

7 Даны две пробирки с раствором хлорида цинка. В первую пробирку добавили соль X. В результате наблюдали выпадение белого творожистого осадка. Во вторую пробирку добавили раствор сильного электролита Y и наблюдали выпадение осадка, который растворяется в щелочи. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые участвовали в описанных реакциях.

- 1) гидроксид натрия
- 2) бромид калия
- 3) сульфат меди
- 4) нитрат серебра
- 5) гидроксид железа(II)

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Х	Y
Ответ:	

8 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.

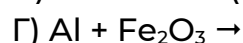
ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
А) CO	1) Al_2S_3 , $Ba(OH)_2$, Na_2SiO_3
Б) H_2SO_4	2) H_2O , O_2 , H_2
В) Na	3) Cl_2 , $AgNO_3$, $NaOH$
Г) Al_2O_3	4) CuO , KOH , $NaHSO_4$
	5) HNO_3 , K_2O , Na_2CO_3

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

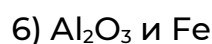
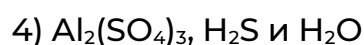
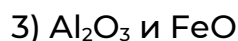
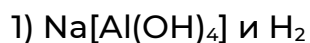
А	Б	В	Г
Ответ:			

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА



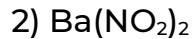
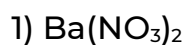
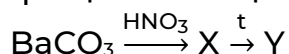
ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	А	Б	В	Г

- 10 Задана следующая схема превращений веществ:



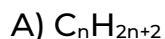
Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:	Х	У

- 11 Установите соответствие между общей формулой веществ и классом/группой органических соединений, к которому(-ой) они принадлежат: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ОБЩАЯ ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВ

КЛАСС/ГРУППА ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ



1) алкены



2) алканы



3) арены

4) диены

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	А	Б	В

- 12 Из предложенного перечня выберите два вещества, для которых характерна цис-транс-изомерия.

- 1) 2,3-диметилпентен-2
- 2) 2,3-диметилпентан
- 3) 1,2-диметилциклобутан
- 4) бутин-1
- 5) бутен-2

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

- 13 Из предложенного перечня выберите два вещества, из которых в одну стадию можно получить метан.

- 1) CH_3COONa
- 2) CaC_2
- 3) C_2H_4
- 4) Al_4C_3
- 5) CH_3Cl

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

14 Из предложенного перечня выберите два вещества, с каждым из которых реагирует этаналь.

- 1) CO_2
- 2) NaHSO_3
- 3) $\text{Mg}(\text{OH})_2$
- 4) Ag
- 5) H_2

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

15 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые дают качественную реакцию на белок.

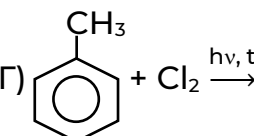
- 1) CH_3COOH
- 2) HNO_3
- 3) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 4) NaOH
- 5) H_2SO_4

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

16 Установите соответствие между схемой реакции и органическим веществом, преимущественно образующимся в результате этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ	ПРОДУКТ РЕАКЦИИ
А) $\text{HC}\equiv\text{CH} \xrightarrow{\text{C}_{\text{акт}}, 600^\circ\text{C}}$	1) 1,4-дибромбутен-2
Б) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow$	2) 1,4-дибромбутан
В) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{кат.}}$	3) бензол
Г)  $+ \text{Cl}_2 \xrightarrow{h\nu, t}$	4) бензилхлорид
	5) хлортолуол
	6) винилацетилен

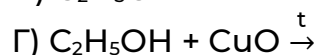
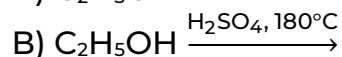
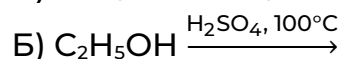
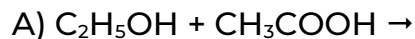
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 17 Установите соответствие между схемой реакции и органическим веществом, преимущественно образующимся в результате этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ



ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

1) метилэтиловый эфир

2) ацетальдегид

3) диэтиловый эфир

4) этилацетат

5) формальдегид

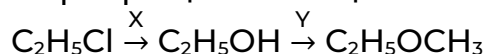
6) этилен

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ:

- 18 Задана следующая схема превращений веществ:



- 1) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 2) CH_3COOH
- 3) CH_3OH
- 4) KOH
- 5) H_2O

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Х	У

Ответ:

19 Из предложенного перечня типов реакций выберите те, к которым можно отнести реакцию образования оксида азота(II) из простых веществ.

- 1) эндотермическая
- 2) экзотермическая
- 3) обратимая
- 4) каталитическая
- 5) необратимая

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

20 Из предложенного перечня внешних воздействий выберите те, которые приводят к увеличению скорости реакции между натрием и кислородом.

- 1) понижение давления
- 2) увеличение температуры
- 3) уменьшение объема газа
- 4) измельчение натрия
- 5) понижение температуры

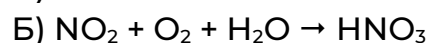
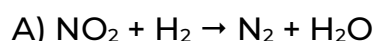
Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

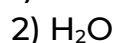
--	--

21 Установите соответствие между схемой реакции и восстановителем в ней: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ



ВОССТАНОВИТЕЛЬ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 22 Установите соответствие между названием вещества и продуктами электролиза его водного раствора: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) бромид натрия
Б) серная кислота
В) сульфат меди
Г) гидроксид калия

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

- 1) Cu, SO₂
2) Cu, O₂
3) H₂, O₂
4) Na, Br₂
5) H₂, Br₂

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

- 23 Установите соответствие между названием соли и отношением этой соли к гидролизу: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ СОЛИ

- А) хлорид меди
Б) карбонат аммония
В) сульфат калия
Г) сульфид натрия

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

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

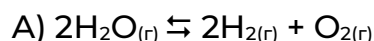
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

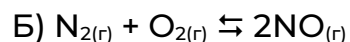
- 24 Установите соответствие между уравнением обратимой химической реакции и смещением химического равновесия при увеличении давления в системе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

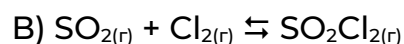
СМЕЩЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ



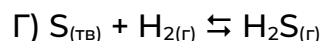
1) смещается в сторону продуктов



2) смещается в сторону реагентов



3) практически не смещается



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 25 Установите соответствие между веществом и реактивом, который используется для качественного определения этого вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

РЕАКТИВ

А) белок

1) KMnO_4

Б) фенол

2) $\text{Cu}(\text{OH})_2$

В) пропен

3) I_2

Г) глицерин

4) Na_2CO_3 5) FeCl_3

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 26 Установите соответствие между лабораторной посудой и областью ее применения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ЛАБОРАТОРНАЯ ПОСУДА

- А) тигель
Б) бюкс
В) фарфоровая чашка

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- 1) упаривание растворов
2) охлаждение смесей
3) прокаливание веществ
4) хранение и взвешивание сухих веществ

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

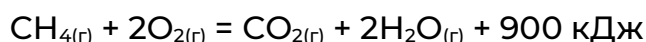
Ответ:	А	Б	В

Ответом к заданиям 27-29 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 приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно.

- 27 К раствору сульфата калия массой 65 г с массой соли 15 г добавили 10 г воды. Вычислите, на сколько уменьшилась массовая доля соли в полученном растворе. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ %.

- 28 Согласно уравнению реакции



при сжигании метана выделилось 234 кДж теплоты. Вычислите объём (н.у.) сгоревшего газа. (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ л.

- 29 Какой объем газа (н.у.) выделится при взаимодействии 11,48 г карбоната бария и 11,48 г уксусной кислоты? (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ г.



Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов №1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Часть 2

Для записи ответов на задания 30-35 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ №2. Запишите сначала номер задания (30, 31 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ:

хлор, плавиковая кислота, сульфат меди, кислород, гидроксид натрия, хлорид хрома. Допустимо использование водных растворов веществ.

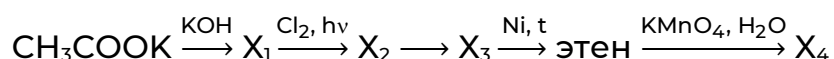
- 30 Из предложенного перечня веществ выберите простое вещество и сильный электролит, между которыми может протекать окислительно-восстановительная реакция. В ответе запишите уравнение окислительно-восстановительной реакции с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

- 31 Из предложенного перечня веществ выберите сильный электролит и растворимую соль, которая в растворе имеет голубой цвет, вступающие в реакцию ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции с участием выбранных веществ.

- 32 Медь растворили в концентрированной азотной кислоте. Полученный газ пропустили через раствор щелочи. Один из продуктов вступил в реакцию с перманганатом калия в присутствии гидроксида калия. Образовавшаяся соль прореагировала с водой при нагревании.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

- 33 Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

- 34 Сплав цинка с медью массой 6 г обработали необходимым количеством раствора едкого кали. Твердый остаток полностью растворили в разбавленной азотной кислоте, а полученный продукт выделили и прокалили. После проведенных реакций масса остатка составила 1,2 г. Определите объем израсходованного 35% раствора щелочи плотностью 1,34 г/мл и массовую долю металлов в сплаве.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

- 35 Органическое вещество А содержит 65,75% углерода, 15,07% водорода и азот. Известно, что оно образуется при взаимодействии первичного амина с органическим веществом Б. Известно, что вещество Б используется для производства бутадиенового каучука.

На основании данных условия задания:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения физических величин) и установите молекулярную формулу органического вещества;
- 2) составьте структурную формулу исходного вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции получения этого вещества при взаимодействии вещества Б и амина (используйте структурные формулы органических веществ).



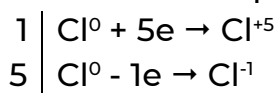
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

№	Ответ
1	45
2	412
3	24
4	13
5	213
6	45
7	41
8	2125
9	4126
10	12
11	234
12	35
13	14
14	25
15	23
16	3154
17	4362
18	43
19	13
20	24
21	311
22	5323
23	1342
24	2313
25	2512
26	341
27	3
28	5,8
29	1,3

30. Запишем уравнение реакции:

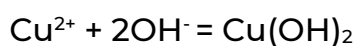
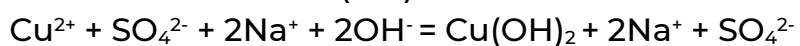
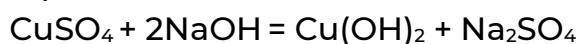


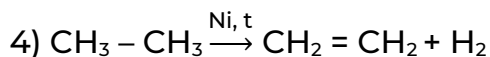
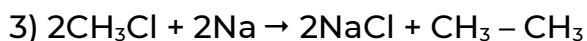
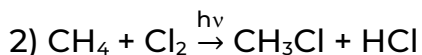
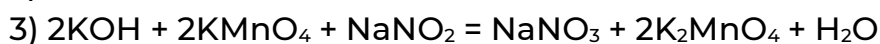
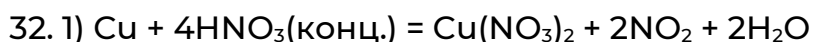
Составим электронный баланс:



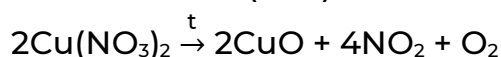
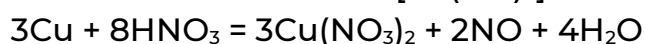
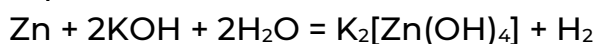
Восстановитель и окислитель – Cl_2 (Cl^0).

31. Вариант ответа:





34. Составлены уравнения реакций:



Произведены необходимые расчеты:

$$n(\text{CuO}) = 1,2/80 = 0,015 \text{ моль}$$

$$m(\text{Cu}_{\text{в исх. смеси}}) = 0,015 \cdot 64 = 0,96 \text{ г}$$

$$m(\text{Zn}) = 6 - 0,96 = 5,04 \text{ г}$$

Найдены массовые доли металлов в сплаве:

$$\omega(\text{Cu}) = 0,96/6 = 0,16 \text{ или } 16\%$$

$$\omega(\text{Zn}) = 5,04/6 = 0,84 \text{ или } 84\%$$

$$n(\text{Zn}) = 5,04/65 = 0,08 \text{ моль}$$

$$n(\text{KOH}) = 2n(\text{Zn}) = 0,16 \text{ моль}$$

$$m(\text{KOH}) = 0,16 \cdot 56 = 8,96 \text{ г}$$

$$m(\text{KOH}_{\text{р-ра}}) = 8,96 \cdot 100/35 = 25,6 \text{ г}$$

Найден объем израсходованного раствора:

$$V(\text{NaOH}) = 25,6/1,34 = 19,1 \text{ мл}$$

35. Установлена молекулярная формула вещества:

$$\omega\%(\text{N}) = 100\% - 65,75\% - 15,07\% = 19,18\%$$

$$\text{C} : \text{H} : \text{N} = \frac{65,75}{12} : \frac{15,07}{1} : \frac{19,18}{14} = 5,48 : 15,07 : 1,37 = 4 : 11 : 1$$

Молекулярная формула – $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$.

Составлена структурная формула органического вещества А:



Составлено уравнение реакции вещества Б с амином:

