

4 Из предложенного перечня выберите два вещества, в которых имеются только ковалентные связи.

- 1) SOCl_2
- 2) KSCN
- 3) NH_4Cl
- 4) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$
- 5) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

5 Установите соответствие между формулой вещества и классом (группой) неорганических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

КЛАСС (ГРУППА)
НЕОРГАНИЧЕСКИХ
СОЕДИНЕНИЙ

- | | |
|--------------------------------------|------------------|
| A) FeS | 1) кислоты |
| B) H_2SiO_3 | 2) основания |
| B) $\text{Al}(\text{OH})\text{Cl}_2$ | 3) оксиды |
| | 4) средние соли |
| | 5) кислые соли |
| | 6) основные соли |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

6 Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми не реагирует железо.

- 1) серная кислота(разб.)
- 2) оксид алюминия
- 3) соляная кислота
- 4) пары воды
- 5) цинк

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

7 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые образуются при взаимодействии оксида азота(IV) с избытком раствора гидроксида калия.

- 1) нитрат калия
- 2) нитрит калия
- 3) азотистая кислота
- 4) азот
- 5) оксид азота(V)

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

8 К раствору хлорида железа(III) прилили раствор сульфида аммония, в результате чего выпал осадок. На полученный осадок подействовали раствором серной кислоты, при этом часть осадка X растворилась. Нерастворившаяся часть осадка Y имела жёлтый цвет. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые соответствуют приведенному описанию.

- 1) FeS
- 2) $\text{Fe}(\text{OH})_2$
- 3) Fe_2S_3
- 4) S
- 5) $\text{Fe}(\text{OH})_3$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y



9 Задана следующая схема превращений веществ:

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

- 1) H₂O
- 2) Cl₂(p-p)
- 3) SO₂
- 4) K₂O
- 5) KCl

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

10 Установите соответствие между формулой заряженной частицы и степенью окисления фосфора в ней: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ЗАРЯЖЕННОЙ ЧАСТИЦЫ	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ ФОСФОРА
----------------------------	------------------------------

- | | |
|------------------|-------|
| A) PCl_4^- | 1) -1 |
| B) PF_6^- | 2) +1 |
| B) $P_2O_7^{4-}$ | 3) +3 |
| Г) $H_2PO_2^-$ | 4) +4 |
| | 5) +5 |
| | 6) -3 |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	B	B	Г

11 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
A) HCl(конц.)	1) HNO ₃ , HBr, KOH
B) Al(OH) ₃	2) KMnO ₄ , NaHCO ₃ , Ca
B) NaHCO ₃	3) O ₂ , H ₂ O, KH
Г) Mg	4) CO ₂ , Zn(NO ₃) ₂ , P
	5) Ag, Cu(OH) ₂ , CaO

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	B	B	Г

12 Установите соответствие между названием органического соединения и общей формулой гомологического ряда, к которому оно принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ	ОБЩАЯ ФОРМУЛА
A) дивинил	1) C _n H _{2n+2}
B) метилпропан	2) C _n H _{2n}
B) метилбензол	3) C _n H _{2n-2}
	4) C _n H _{2n-4}
	5) C _n H _{2n-6}

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	B	B



13 Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых атомы углерода соединены одной σ - и двумя π -связями.

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

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

14 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые могут взаимодействовать с бромной водой.

- 1) бензол
- 2) бутadiен-1,3
- 3) стирол
- 4) бутан
- 5) циклогексан

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

15 Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми может взаимодействовать бутанол-2.

- 1) азотная кислота
- 2) гидроксид меди(II)
- 3) оксид меди(II)
- 4) водород
- 5) изобутан

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

16 Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми может взаимодействовать аланин.

- 1) соляная кислота
- 2) глицин
- 3) толуол
- 4) фосфор
- 5) бромид калия

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

17 Задана следующая схема превращений веществ:

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

- 1) метан
- 2) фенолят натрия
- 3) бензол
- 4) фенол
- 5) бензоат натрия

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y



- 18** Установите соответствие между реагирующими веществами и промежуточной частицей, преимущественно образующейся в ходе реакции между этими веществами: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ЧАСТИЦА

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 19** Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА ПРОДУКТ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- | | |
|--|----------------------|
| А) этаналь и аммиачный раствор оксида серебра(I) | 1) уксусный альдегид |
| Б) пропаналь и водород | 2) пропанол-2 |
| В) этанол и оксид меди(II) | 3) пропанол-1 |
| Г) ацетон и водород | 4) уксусная кислота |
| | 5) ацетат аммония |
| | 6) изопропилацетат |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 20** Из предложенного перечня выберите две реакции гидролиза.

- $\text{CH}_3\text{OH} + \text{CH}_3\text{COOH} = \text{CH}_3\text{COOCH}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{CH}_3\text{COOCH}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{CH}_3\text{OH} + \text{CH}_3\text{COOH}$
- $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2$
- $\text{Al}_2\text{S}_3 + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}_2\text{S}$
- $4\text{P} + 3\text{NaOH} + 3\text{H}_2\text{O} = 3\text{NaNH}_2\text{PO}_2 + \text{PH}_3$

Запишите в поле ответа номера выбранных реакций.

Ответ:

--	--



21 Из предложенного перечня выберите два внешних воздействия, которые не приведут к изменению скорости химической реакции между карбонатом кальция и соляной кислотой.

- 1) увеличение концентрации соляной кислоты
- 2) увеличение давления
- 3) увеличение температуры
- 4) увеличение площади поверхности соприкосновения веществ
- 5) увеличение концентрации хлорида кальция

Запишите в поле ответа номера выбранных внешних воздействий.

Ответ:

--	--

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

ФОРМУЛА СОЛИ	ПРОДУКТ НА АНОДЕ
A) $Fe_2(SO_4)_3$	1) SO_2
Б) $CuBr_2$	2) O_2
B) KI	3) H_2
Г) $Ca(NO_3)_2$	4) Br_2
	5) I_2
	6) NO_2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	B	Г

23 Установите соответствие между названием соли и средой её водного раствора: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ СОЛИ	СРЕДА РАСТВОРА
A) ортофосфат калия	1) щелочная
Б) сульфат меди	2) кислая
B) карбонат лития	3) нейтральная
Г) нитрат натрия	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	B	Г

24 Установите соответствие между способом внешнего воздействия и направлением смещения химического равновесия обратимой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВНЕШНЕЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ	НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ
A) использование катализатора	1) смещается в сторону продуктов реакции
Б) увеличение концентрации исходного газообразного вещества	2) смещается в сторону исходных веществ
B) уменьшение концентрации исходного газообразного вещества	3) не происходит смещения равновесия
Г) увеличение концентрации газообразного продукта реакции	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	B	Г



- 25 Установите соответствие между названиями двух веществ и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЯ ВЕЩЕСТВ

- А) пропанон и пропанол-2
 Б) анилин и триэтиламин
 В) пентин-2 и этилацетат
 Г) бензол и гексен-2

РЕАКТИВ

- 1) HCl (p-p)
 2) Ag₂O (NH₃ p-p)
 3) Br₂ (водн.)
 4) K
 5) HNO₃

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 26 Установите соответствие между смесью веществ и способом разделения данной смеси: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СМЕСЬ

- А) вода и речной песок
 Б) нефть и вода
 В) поваренная соль и вода
 Г) древесные опилки и железные опилки

СПОСОБ РАЗДЕЛЕНИЯ

- 1) отстаивание и использование делительной воронки
 2) выпаривание
 3) фильтрование
 4) перегонка
 5) действие магнитом

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

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 правой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

- 27 К 115 г раствора с массовой долей хлорида натрия 20% добавили 58 мл воды и 27 г этой же соли. Вычислите массовую долю хлорида натрия (в процентах) в полученном растворе.

Ответ: _____ % (Запишите число с точностью до целых.)

- 28 Какой объём (н.у.) кислорода (в литрах) необходим для получения 80 л (н.у.) оксида углерода(IV) из угля?

Ответ: _____ л (Запишите число с точностью до целых.)

- 29 При растворении карбоната магния в избытке азотной кислоты выделилось 5,6 л (н.у.) газа. Вычислите массу карбоната магния (в граммах), вступившего в реакцию.

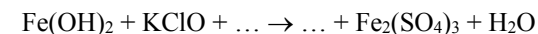
Ответ: _____ г (Запишите число с точностью до целых.)

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

Часть 2

Для записи ответов на задания 30–34 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (30, 31 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

- 30 Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

- 31 При восстановлении оксида цинка угарным газом образовался металл. Металл прореагировал с концентрированным раствором гидроксида калия с образованием комплексной соли. Через раствор соли пропустили избыток сероводорода, при этом образовался осадок. При нагревании этого осадка с концентрированной азотной кислотой выделился бурый газ.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.



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

При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

33 При растворении 5,75 г натрия в воде получили раствор с массовой долей вещества 20%. К этому раствору добавили 44,5 г 15%-ного раствора хлорида алюминия. При этом образовался тетрагидроксоалюминат натрия. Определите массовую долю щёлочи в полученном растворе.

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

34 При сгорании некоторого амина получили 40,32 л (н.у.) углекислого газа, 48,6 г воды и 6,72 л (н.у.) азота. Известно, что в молекуле этого амина нет атомов водорода, связанных с атомами азота.

На основании данных условия задания:

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества;
- 2) запишите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 3) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 4) напишите уравнение реакции избытка данного амина с серной кислотой.





Система оценивания экзаменационной работы по химии

Часть 1

За правильный ответ на каждое из заданий 1–8, 12–16, 20, 21, 27–29 ставится 1 балл.

Задание считается выполненным верно, если экзаменуемый дал правильный ответ в виде последовательности цифр или числа с заданной степенью точности.

№ задания	Ответ
1	34
2	321
3	34
4	14
5	416
6	25
7	12
8	14
12	315
13	14
14	23
15	13
16	12
20	24
21	25
27	25
28	80
29	21

Задания 9–11, 17–19, 22–26 считаются выполненными верно, если правильно указана последовательность цифр.

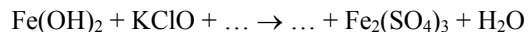
За полный правильный ответ в заданиях 9–11, 17–19, 22–26 ставится 2 балла; если допущена одна ошибка – 1 балл; за неверный ответ (более одной ошибки) или его отсутствие – 0 баллов.

№ задания	Ответ
9	25
10	3552
11	2114
17	32
18	4652
19	5312
22	2452
23	1213
24	3122
25	4333
26	3125

Часть 2

Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

30 Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа Элементы ответа: 1) Составлен электронный баланс: $1 \left \text{Cl}^{+1} + 2\bar{e} \rightarrow \text{Cl}^{-1} \right.$ $1 \left 2\text{Fe}^{+2} - 2\bar{e} \rightarrow 2\text{Fe}^{+3} \right.$ 2) Указано, что железо в степени окисления +2 (или гидроксид железа(II)) является восстановителем, а хлор в степени окисления +1 (или гипохлорит калия) – окислителем 3) Определены недостающие вещества, и расставлены коэффициенты в уравнении реакции: $2\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{KClO} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{KCl} + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 5\text{H}_2\text{O}$	
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

31 При восстановлении оксида цинка угарным газом образовался металл. Металл прореагировал с концентрированным раствором гидроксида калия с образованием комплексной соли. Через раствор соли пропустили избыток сероводорода, при этом образовался осадок. При нагревании этого осадка с концентрированной азотной кислотой выделился бурый газ. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа Ответ включает в себя четыре уравнения возможных реакций, соответствующих описанным превращениям: 1) $\text{ZnO} + \text{CO} \rightarrow \text{Zn} + \text{CO}_2$ 2) $\text{Zn} + 2\text{KOH} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{K}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4] + \text{H}_2$ 3) $\text{K}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4] + 3\text{H}_2\text{S} = \text{ZnS} \downarrow + 2\text{KHS} + 4\text{H}_2\text{O}$ 4) $\text{ZnS} + 8\text{HNO}_3 = \text{ZnSO}_4 + 8\text{NO}_2 \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$	
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 уравнения реакций записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

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

При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.



Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа</p> <p>Ответ включает в себя пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений:</p>	
Правильно записаны 5 уравнений реакций	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 уравнений реакций записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	5

Примечание. Допустимо использование структурных формул разного вида (развёрнутой, сокращённой, скелетной), однозначно отражающих порядок связи атомов и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле органического вещества.

- 33** При растворении 5,75 г натрия в воде получили раствор с массовой долей вещества 20%. К этому раствору добавили 44,5 г 15%-ного раствора хлорида алюминия. При этом образовался тетрагидроксиалюминат натрия. Определите массовую долю щёлочи в полученном растворе. В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа</p> <p>Элементы ответа:</p> <p>1) Записано уравнение реакции: $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2\uparrow$</p> <p>2) Рассчитано количество вещества реагентов, сделан вывод об избытке NaOH, написано второе уравнение реакции: $n(\text{Na}) = 5,75 / 23 = 0,25$ моль $n(\text{AlCl}_3) = 44,5 \cdot 0,15 / 133,5 = 0,05$ моль $n(\text{NaOH}) = n(\text{Na}) = 0,25$ моль (избыток) $\text{AlCl}_3 + 4\text{NaOH} = \text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + 3\text{NaCl}$</p> <p>3) Определена масса исходного раствора гидроксида натрия, вычислены массы: $m(\text{NaOH}) = 0,25 \cdot 40 = 10$ г $m(\text{р-ра NaOH}) = 10 / 0,2 = 50$ г $n(\text{NaOH прореагировало}) = 4n(\text{AlCl}_3) = 0,2$ моль $n(\text{NaOH осталось в растворе}) = 0,25 - 0,20 = 0,05$ моль $m(\text{NaOH}) = 0,05 \cdot 40 = 2$ г</p> <p>4) Вычислена массовая доля гидроксида натрия в конечном растворе: $\omega(\text{NaOH}) = 2 / (50 + 44,50) = 2 / 94,5 = 0,021$, или 2,1%</p>	
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	4
Правильно записаны три элемента ответа	3



Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>4</i>

Примечание. В случае, когда в ответе содержится ошибка в вычислениях в одном из трёх элементов (втором, третьем или четвёртом), которая привела к неверному ответу, оценка за выполнение задания снижается только на 1 балл.

34 При сгорании некоторого амина получили 40,32 л (н.у.) углекислого газа, 48,6 г воды и 6,72 л (н.у.) азота. Известно, что в молекуле этого амина нет атомов водорода, связанных с атомами азота.

На основании данных условия задания:

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества;
- 2) запишите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 3) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 4) напишите уравнение реакции избытка данного амина с серной кислотой.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа Элементы ответа: Общая формула амина – $C_xH_yN_z$ 1) Найдены количества вещества продуктов сгорания: $n(CO_2) = 40,32 / 22,4 = 1,8$ моль $n(H_2O) = 48,6 / 18 = 2,7$ моль $n(N_2) = 6,72 / 22,4 = 0,3$ моль 2) Определена молекулярная формула амина: $n(C) = n(CO_2) = 1,8$ моль $n(H) = 2n(H_2O) = 5,4$ моль $n(N) = 2n(N_2) = 0,6$ моль $x : y : z = 1,8 : 5,4 : 0,6 = 3 : 9 : 1$ Молекулярная формула амина – C_3H_9N 3) Составлена структурная формула амина:	

4) Составлено уравнение реакции избытка данного амина с серной кислотой:	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	4
Правильно записаны три элемента ответа	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>4</i>

