



4 Выберите два типа химической связи, которые реализуются в ацетате калия (в индивидуальном веществе при н.у.).

- 1) ковалентная полярная
- 2) ковалентная неполярная
- 3) ионная
- 4) металлическая
- 5) водородная

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ: 

--	--

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	КЛАСС/ГРУППА
A) нашатырный спирт	1) гидрид
Б) серная кислота	2) гидрат
В) едкий натр	3) гидроксид
	4) кристаллогидрат

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В

6 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые взаимодействуют с бромом.

- 1) фтор
- 2) азот
- 3) кислород
- 4) гидроксид серы (VI)
- 5) гидроксид натрия

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ: 

--	--

7 В одну из пробирок с раствором сульфата меди (II) добавили концентрированный водный раствор вещества X, а в другую – раствор вещества Y. В результате в первой пробирке цвет раствора изменился с голубого на желтый, а во второй пробирке выделилось нерастворимое вещество. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) гидроксид натрия
- 2) соляная кислота
- 3) азотная кислота
- 4) бромид аммония
- 5) серная кислота

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ: 

X	Y



**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) KI	1) CaCO <sub>3</sub> , Na[Al(OH) <sub>4</sub> ], AgNO <sub>3</sub>
Б) Be(OH) <sub>2</sub>	2) HCl, BaSO <sub>4</sub> , F <sub>2</sub>
В) NaHCO <sub>3</sub>	3) NaOH, H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> , CH <sub>3</sub> CO <sub>2</sub> H
Г) CO <sub>2</sub> (водн. р-р)	4) CuCl <sub>2</sub> , AgNO <sub>3</sub> , Br <sub>2</sub>
	5) LiH, LiOH, O <sub>2</sub>

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

**9** Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами, которые образуются при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

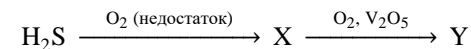
РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ
А) Mg + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (разб.)	1) MgSO <sub>4</sub> + H <sub>2</sub> S + H <sub>2</sub> O
Б) Mg + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (конц.)	2) CuSO <sub>4</sub> + SO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O
В) Cu + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (конц.)	3) MgSO <sub>4</sub> + SO <sub>3</sub> + H <sub>2</sub> O
Г) Cu + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (разб.)	4) MgSO <sub>4</sub> + H <sub>2</sub>
	5) CuSO <sub>4</sub> + H <sub>2</sub> S + H <sub>2</sub> O
	б) реакция не идет

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

**10** Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) SO<sub>2</sub>
- 2) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- 3) SO<sub>3</sub>
- 4) VSO<sub>4</sub>
- 5) S

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

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

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	КЛАСС/ГРУППА
А) винилацетилен	1) алкен
Б) изопрен	2) алкин
В) хлоропрен	3) алкатриен
	4) алкадиен

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В



**12** Из предложенного перечня выберите два вещества, в которых есть *sp*-гибридизированный атом углерода.

- 1) пропилен
- 2) ацетилен
- 3) толуол
- 4) анилин
- 5) акрилонитрил

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

**13** Из предложенного перечня выберите два вещества при гидрогалогенировании которых образуется дигалогеналкан.

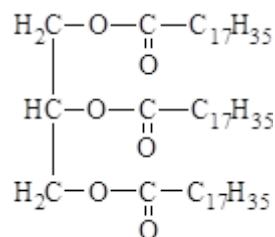
- 1) этилен
- 2) пропилен
- 3) бутadiен-1,3
- 4) циклобутен
- 5) метан

Запишите в поле ответа номера выбранных реакций.

Ответ:

**14** Из предложенного перечня выберите два вещества, которые образуются при гидролизе жира, изображенного на рисунке, в присутствии соляной кислоты.

- 1) стеариновая кислота
- 2) 1,2,3-трихлорпропан
- 3) глицерин
- 4) олеиновая кислота
- 5) пальмитиновая кислота



Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

**15** Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует фениламин.

- 1) метиламин
- 2) этанол
- 3) хлорид натрия
- 4) ацетилхлорид
- 5) бром

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

**16** Установите соответствие между названием реакции и продуктом, который преимущественно образуется при проведении этой реакции с участием *n*-бутана: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ РЕАКЦИИ	ОРГАНИЧЕСКИЙ ПРОДУКТ РЕАКЦИИ
А) реакция Коновалова	1) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\underset{\text{SO}_3\text{H}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$
Б) сульфохлорирование	2) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{SO}_3\text{H}$
В) сульфирование	3) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NO}_2$
Г) хлорирование	4) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\underset{\text{SO}_2\text{Cl}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$
	5) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$
	6) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\underset{\text{NO}_2}{\text{CH}}-\text{CH}_3$

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"/>



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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- |                                      |                     |
|--------------------------------------|---------------------|
| А) муравьиная кислота и метанол      | 1) метаналь         |
| Б) метанол и оксид меди (II)         | 2) формиат меди     |
| В) метанол и оксид марганца (IV)     | 3) метилформиат     |
| Г) муравьиная кислота и оксид магния | 4) формиат марганца |
|                                      | 5) углекислый газ   |
|                                      | 6) формиат магния   |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 18** Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) N<sub>2</sub>
- 2) HNO<sub>3</sub>
- 3) HNO<sub>2</sub>
- 4) NH<sub>3</sub>
- 5) NH<sub>2</sub>OH

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 19** Из предложенного перечня типов реакций выберите два типа реакций, к которым можно отнести сгорание азота в атмосфере кислорода.

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

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ: 

--	--

- 20** Из предложенного перечня выберите два внешних воздействия, которые приводят к уменьшению скорости сгорания пирита.

- 1) измельчение пирита
- 2) увеличение температуры
- 3) увеличение общего давления
- 4) уменьшение температуры
- 5) уменьшение давления кислорода

Запишите в поле ответа номера выбранных внешних воздействий.

Ответ: 

--	--



- 21** Установите соответствие между уравнением реакции и свойством элемента водорода, которое он проявляет в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

СВОЙСТВО ВОДОРОДА

- |   |  |
|---|--|
| A) $3\text{CuO} + 2\text{NH}_3 = 3\text{Cu} + \text{N}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ | 1) является окислителем                                |
| Б) $\text{NaN} + \text{H}_2\text{O} = \text{NaOH} + \text{H}_2$                 | 2) является восстановителем                            |
| В) $2\text{H}_2\text{O} = \text{O}_2 + 2\text{H}_2$                             | 3) является и окислителем, и восстановителем           |
|   | 4) и восстановителем                                   |
|   | 5) не проявляет окислительно-восстановительных свойств |
|   | 6) восстановительных свойств                           |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 22** Установите соответствие между формулой соли и продуктами электролиза водного раствора этой соли, которые выделились на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЛИ

ПРОДУКТ ЭЛЕКТРОЛИЗА

- |                              |  |
|------------------------------|--|
| A) $\text{CH}_3\text{COONa}$ | 1) $\text{O}_2, \text{H}_2$                        |
| Б) $\text{KOH}$              | 2) $\text{C}_2\text{H}_6, \text{CO}_2, \text{H}_2$ |
| В) $\text{MgSO}_4$           | 3) $\text{O}_2, \text{Mg}$                         |
| Г) $\text{CuCl}_2$           | 4) $\text{CH}_4, \text{CO}_2, \text{H}_2$          |
|                              | 5) $\text{Cl}_2, \text{Cu}$                        |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

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

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

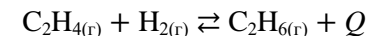
- |                         |                                      |
|-------------------------|--------------------------------------|
| A) нитрат серебра       | 1) гидролизуется по катиону          |
| Б) гидрокарбонат натрия | 2) гидролизуется по аниону           |
| В) хлорид аммония       | 3) гидролизу не подвергается         |
| Г) карбонат бария       | 4) гидролизуется по катиону и аниону |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 24** 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

СМЕЩЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

- |  |   |
|--|---|
| A) добавление никеля                         | 1) смещается в сторону прямой реакции             |
| Б) увеличение общего давления                | 2) смещается в сторону обратной реакции           |
| В) нагревание                                | 3) практически не смещается                       |
| Г) увеличение парциального давления водорода | 4) невозможно оценить без количественных расчетов |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г



- 25** Установите соответствие между формулами веществ и реагентом, с помощью которого можно различить водные растворы этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ	РЕАГЕНТ
A) $ZnCl_2$ и $NaCl$	1) $NaOH$
B) $BaCl_2$ и $NaCl$	2) $KMnO_4$
B) $Na_2SO_4$ и $Na_2SO_3$	3) $Ba(NO_3)_2$
Г) $CuCl_2$ и $CuSO_4$	4) $Al(OH)_3$
	5) $K_2SO_4$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

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

ВЕЩЕСТВО	ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ
A) стирол	1) производство спичек
B) сера	2) деверообрабатывающая промышленность
B) этиловый спирт	3) производство пластмасс
	4) антисептик

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

- 27** Вычислите массу воды (в граммах), которую следует испарить из 150 г 12%-ного водного раствора, чтобы массовая доля соли увеличилась на 3%.  
 Ответ: \_\_\_\_\_ % (Запишите число с точностью до целых.)
- 28** Вычислите объем воздуха, необходимый для полного сгорания 1,26 л ацетилена.  
 Ответ: \_\_\_\_\_ л (Запишите число с точностью до целых.)
- 29** Вычислите массу алюминия (в граммах), необходимого для полного восстановления никеля из 1,5 г его оксида.  
 Ответ: \_\_\_\_\_ г (Запишите число с точностью до сотых.)

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

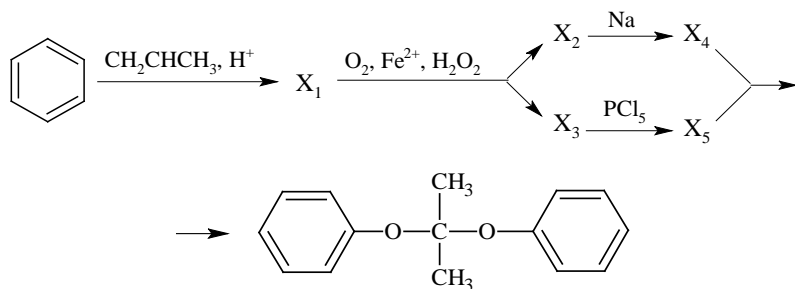


## Часть 2

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: хлорид калия, гидроксид меди (II), нитрит калия, хлорид бария, дихромат калия. Допустимо использование водных растворов этих веществ.

- 30** Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми может протекать окислительно-восстановительная реакция. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель в этой реакции.
- 31** Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми может протекать реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения только одной из возможных реакций.
- 32** Свинец растворили в горячей разбавленной азотной кислоте. Через образовавшийся раствор пропустили газообразный сероводород, при этом образовался осадок темного цвета. Выпавший осадок отфильтровали и сплавляли с оксидом свинца (II), при этом образовалось простое вещество, обладающее металлическим блеском. Продуктом сгорания этого простого вещества в атмосфере кислорода является сурик. 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** Газовую смесь оксидов азота (II) и серы (IV), имеющую плотность 2,25 г/л (при н.у.), смешали с избытком кислорода и подожгли. Продукты реакции пропустили через баритовую воду до окончания выделения осадка, масса которого составила 69,9 г. Определите массовую долю монооксида в исходной газовой смеси. В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).
- 35** На гидролиз 6,36 г неизвестного нитрила было затрачено 120 мл 1 М раствора гидроксида натрия. Известно, что на полное гидрирование 1 моль неизвестного нитрила потребовалось 67,2 л водорода. На основании данных условия задания:  
1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы нитрила и запишите молекулярную формулу нитрила;  
2) составьте структурную формулу этого нитрила, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;  
3) напишите уравнение реакции гидрирования данного нитрила в присутствии платинового катализатора (используйте структурные формулы органических веществ).





**О проекте «Пробный ЕГЭ каждую неделю»**

Данный ким составлен командой всероссийского волонтерского проекта «ЕГЭ 100 баллов» <https://vk.com/ege100ballov> и безвозмездно распространяется для любых некоммерческих образовательных целей.

**Нашли ошибку в варианте?**

**Напишите нам, пожалуйста, и мы обязательно её исправим!**

Для замечаний и пожеланий: [https://vk.com/topic-10175642\\_39008096](https://vk.com/topic-10175642_39008096)

(также доступны другие варианты для скачивания)

**СОСТАВИТЕЛЬ ВАРИАНТА:**

<b>ФИО:</b>	Жукова Екатерина Константиновна
<b>Предмет:</b>	Химия
<b>Стаж:</b>	С 2008 года
<b>Образование:</b>	Выпускница химического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова
<b>Группа ВК:</b>	<a href="https://vk.com/schoolzhukova">https://vk.com/schoolzhukova</a>

**Система оценивания экзаменационной работы по химии****Часть 1**

За правильный ответ на каждое из заданий 1–6, 11–15, 19–21, 26–29 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	512
3	24
4	13
5	233
6	15
11	144
12	25
13	34
14	13
15	45
19	12
20	45
21	431
26	314
27	30
28	15
29	0,36



Задания 7–10, 16–18, 22–25 считаются выполненными верно, если правильно указана последовательность цифр.

За полный правильный ответ в заданиях 7–10, 16–18, 22–25 ставится 2 балла; если допущена одна ошибка – 1 балл; за неверный ответ (более одной ошибки) или его отсутствие – 0 баллов.

№ задания	Ответ
7	21
8	43
9	4126
10	53
16	6415
17	3116
18	43
22	2115
23	1213
24	3121
25	1523

## Часть 2

### Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: хлорид калия, гидроксид меди (II), нитрит калия, хлорид бария, дихромат калия. Допустимо использование водных растворов этих веществ.

- 30** Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми может протекать окислительно-восстановительная реакция. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель в этой реакции.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа Элементы ответа: 1) Выбраны вещества, и записано уравнение окислительно-восстановительной реакции: $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 3\text{KNO}_2 + 4\text{H}_2\text{O} = 2\text{Cr}(\text{OH})_3 + 3\text{KNO}_3 + 2\text{KOH}$ 2) Составлен электронный баланс, указаны окислитель и восстановитель: $\begin{array}{l} 3 \mid \text{N}^{+4} - 1\bar{e} \rightarrow \text{N}^{+5} \\ 1 \mid \text{Cr}^{+6} + 3\bar{e} \rightarrow \text{Cr}^{+3} \end{array}$ Азот в степени окисления +4 (или нитрит калия) является восстановителем. Хром в степени окисления +6 (или дихромат калия) – окислителем.	
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	2





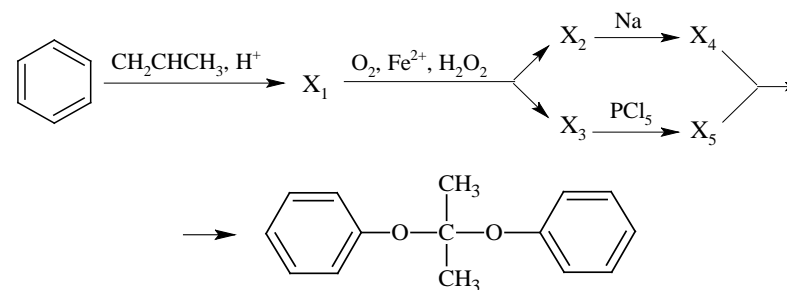
**31** Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми может протекать реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения только одной из возможных реакций.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа Элементы ответа: 1) Выбраны вещества, и записано молекулярное уравнение реакции ионного обмена: $K_2Cr_2O_7 + 2BaCl_2 + H_2O = 2BaCrO_4 + 2KCl + 2HCl$ 2) Записаны полное и сокращенное ионные уравнения реакций: $2K^+ + Cr_2O_7^{2-} + 2Ba^{2+} + 4Cl^- + H_2O = 2BaCrO_4 + 2K^+ + 2Cl^- + 2H^+ + 2Cl^-$ $Cr_2O_7^{2-} + 2Ba^{2+} + H_2O = 2BaCrO_4 + 2H^+$	
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	2

**32** Свинец растворили в горячей разбавленной азотной кислоте. Через образовавшийся раствор пропустили газообразный сероводород, при этом образовался осадок темного цвета. Выпавший осадок отфильтровали и сплавляли с оксидом свинца (II), при этом образовалось простое вещество, обладающее металлическим блеском. Продуктом сгорания этого простого вещества в атмосфере кислорода является сурик. Напишите уравнения четырех 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) $Pb + 4HNO_3 = Pb(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O$ 2) $H_2S + Pb(NO_3)_2 = PbS + 2HNO_3$ 3) $PbS + 2PbO = 3Pb + SO_2$ 4) $3Pb + 2O_2 = Pb_3O_4$ (или $Pb^{II}Pb_2^{III}O_4$ )	
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

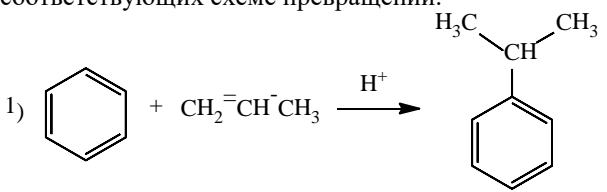
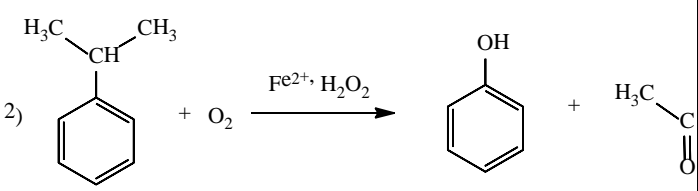
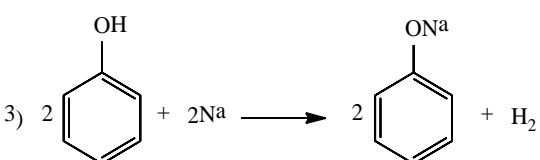
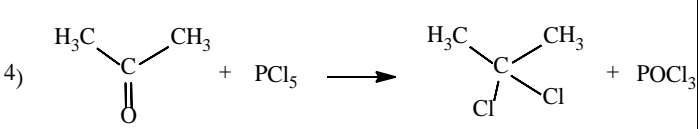
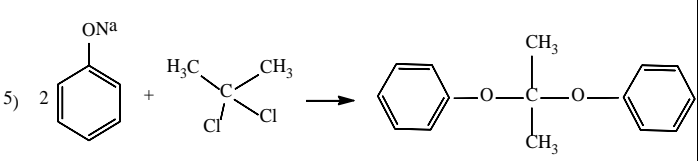
**33** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



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> <p>1) </p> <p>2) </p> <p>3) </p> <p>4) </p> <p>5) </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.

34

Газовую смесь оксидов азота (II) и серы (IV), имеющую плотность 2,25 г/л (при н.у.), смешали с избытком кислорода и подожгли. Продукты реакции пропустили через баритовую воду до окончания выделения осадка, масса которого составила 69,9 г. Определите массовую долю монооксида в исходной газовой смеси.

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>Записаны уравнения реакций:</p> <p><math>2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2</math>  <math>2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3</math>  <math>\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{SO}_3 = \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{H}_2\text{O}</math>  <math>2\text{Ba}(\text{OH})_2 + 4\text{NO}_2 = \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{Ba}(\text{NO}_2)_2 + 2\text{H}_2\text{O}</math></p> <p>Введены обозначения для количеств реагирующих веществ:  <math>n(\text{NO}) = x</math> моль, <math>n(\text{SO}_2) = y</math> моль</p> <p>Рассчитаны мольные доли компонентов в газовой смеси:  <math>\chi(\text{NO}) = \frac{x}{x+y}</math>, <math>\chi(\text{SO}_2) = \frac{y}{x+y}</math></p> <p>Найдена средняя молярная масса газовой смеси:</p>	





$\bar{M} = \chi(\text{NO}) \cdot M(\text{NO}) + \chi(\text{SO}_2) \cdot M(\text{SO}_2) = \frac{30x + 64y}{x + y}$ <p>Записано уравнение для плотности газовой смеси:</p> $\rho = \frac{\bar{M}}{V_m} = \frac{30x + 64y}{22.4x + 22.4y}$ <p>Определено количество вещества BaSO<sub>4</sub>, выпавшего в осадок:</p> $n(\text{BaSO}_4) = 69,9 / 233 = 0,3 \text{ моль}$ $n(\text{BaSO}_4) = n(\text{SO}_3) = n(\text{SO}_2) = 0,3 \text{ моль}$ <p>Определено количество вещества оксида серы (IV) и на основании уравнения для плотности газовой смеси определено количество оксида азота (II):</p> $n(\text{SO}_2) = y = 0,3 \text{ моль}$ $2,25 = \frac{30x + 64 \cdot 0,3}{22.4x + 22.4 \cdot 0,3}$ $n(\text{NO}) = x = 0,2 \text{ моль}$ <p>Рассчитаны массы газов в исходной смеси:</p> $m(\text{NO}) = 0,2 \cdot 30 = 6 \text{ г}$ $m(\text{SO}_2) = 0,3 \cdot 64 = 19,2 \text{ г}$ <p>Рассчитаны массовые доли газов в исходной смеси:</p> $\omega(\text{NO}) = \frac{6 \cdot 100\%}{6 + 19,2} = 23,8\%$ $\omega(\text{SO}_2) = 100\% - 23,8\% = 76,2\%$	
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• правильно записаны уравнения реакций, соответствующих условию задания;</li> <li>• правильно произведены вычисления, в которых используются необходимые физические величины, заданные в условии задания;</li> <li>• продемонстрирована логически обоснованная взаимосвязь физических величин, на основании которых проводятся расчёты;</li> <li>• в соответствии с условием задания определена искомая физическая величина</li> </ul>	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>	4

*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.

35

На гидролиз 6,36 г неизвестного нитрила было затрачено 120 мл 1 М раствора гидроксида натрия. Известно, что на полное гидрирование 1 моль неизвестного нитрила потребовалось 67,2 л водорода.

На основании данных условия задания:

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы нитрила и запишите молекулярную формулу нитрила;
- 2) составьте структурную формулу этого дипептида, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции гидрирования данного нитрила в присутствии платинового катализатора (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>Элементы ответа:</p> <p>1) Записано уравнение гидролиза нитрила в общем виде:  <math display="block">\text{R-CN} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} = \text{RCOONa} + \text{NH}_3</math>                     Найдены количества гидроксида натрия, вступившего в реакцию, а также неизвестного нитрила:  <math display="block">n(\text{NaOH}) = 120 \cdot 1 = 0,12 \text{ моль}</math> <math display="block">n(\text{NaOH}) = n(\text{R-CN}) = 0,12 \text{ моль}</math>                     Найдена молярная масса неизвестного нитрила:  <math display="block">M(\text{R-CN}) = 6,36 / 0,12 = 53 \text{ г/моль}</math> <math display="block">M(\text{CN}) = 26 \text{ г/моль} \Rightarrow M(\text{R}) = 27 \text{ г/моль}</math> <math display="block">\text{R} = \text{C}_2\text{H}_3</math>                     Молекулярная формула – C<sub>3</sub>H<sub>3</sub>N</p> <p>2) Приведена структурная формула нитрила:</p>	

$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{N}$ <p>Структура содержит три <math>\pi</math>-связи, следовательно, на гидрирование 1 моль нитрила потребуется 3 моль (67,2 л) водорода.</p> <p>3) Составлено уравнение реакции гидрирования данного нитрила в присутствии платинового катализатора:</p> $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{N} + 3\text{H}_2 \xrightarrow{\text{Pt}} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_2$	
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• правильно произведены вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы вещества и записана молекулярная формула вещества;</li> <li>• записана структурная формула органического вещества, которая отражает порядок связи и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле в соответствии с условием задания;</li> <li>• с использованием структурной формулы органического вещества записано уравнение реакции, на которую даётся указание в условии задания</li> </ul>	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

