

4 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые имеют ионное строение.

- 1) хлорид кальция
- 2) лед
- 3) алюминий
- 4) кварц
- 5) известняк

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

5 Установите соответствие между формулой оксида и группой оксидов, к которой он принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ОКСИДА	ГРУППА ОКСИДОВ
A) Cr_2O_3	1) основные оксиды
B) CrO	2) кислотные оксиды
B) CrO_3	3) амфотерные оксиды
	4) несолеобразующие оксиды

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

6 Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми могут реагировать и магний, и фосфор.

- 1) раствор гидроксида калия
- 2) соляная кислота
- 3) разбавленная серная кислота
- 4) концентрированная азотная кислота
- 5) сера

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

7 Оксид железа(III) сплавили с твёрдым карбонатом калия. Выделившийся газ X пропустили через известковую воду, при этом образовался прозрачный раствор вещества Y. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые соответствуют приведенному описанию.

- 1) CO_2
- 2) CO
- 3) CaCO_3
- 4) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
- 5) $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$

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
A) Na	1) S, H ₂ , H ₂ O
Б) SO ₂	2) NaOH, O ₂ , Ba(OH) ₂
В) ZnBr ₂ (p-p)	3) AgNO ₃ , Mg, KOH
Г) HCl (разбавл.)	4) Ca, CaO, Hg
	5) Cu, KMnO ₄ , NaOH

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
A) Na ₃ N и избыток раствора HCl	1) NaCl и NH ₃
Б) Al ₄ C ₃ и избыток раствора NaOH	2) Na[Al(OH) ₄] и NaCl
В) AlCl ₃ и избыток раствора NaOH	3) Al(OH) ₃ и NaCl
Г) избыток AlCl ₃ и раствор NaOH	4) Na[Al(OH) ₄] и CH ₄
	5) NaCl и NH ₄ Cl
	6) NaAlO ₂ и CH ₄

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.

- H₂O
- HCl (p-p)
- NaHCO₃ (p-p)
- H₂SO₄ (конц.)
- H₃PO₄ (конц.)

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 11 Установите соответствие между систематическим и тривиальным названиями органического соединения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ НАЗВАНИЕ	ТРИВИАЛЬНОЕ НАЗВАНИЕ
A) 2-метилбутадиен-1,3	1) изобутан
Б) 2-метилпропан	2) изопрен
В) 2-хлорбутадиен-1,3	3) стирол
	4) винилацетилен
	5) хлоропрен
	6) кумол

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В



12 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются изомерами 2-нитропропана.

- 1) анилин
- 2) аланин
- 3) 2-нитробутан
- 4) 1-нитропропан
- 5) масляная кислота

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

13 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые реагируют с водой в соответствии с правилом Марковникова.

- 1) этен
- 2) пропен
- 3) 2-метилбутен-2
- 4) 2,3-диметилбутен-2
- 5) бутен-2

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

14 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые **не взаимодействуют** с водным раствором перманганата калия.

- 1) пропаналь
- 2) бензойная кислота
- 3) ацетальдегид
- 4) муравьиная кислота
- 5) уксусная кислота

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

15 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые могут образоваться при гидролизе жира.

- 1) уксусная кислота
- 2) олеиновая кислота
- 3) формальдегид
- 4) глицерин
- 5) этиленгликоль

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

16 Установите соответствие между реагентом и продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этого реагента с бензолом: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГЕНТ	ПРОДУКТ
А) хлор на свету	1) гексан
Б) хлор в присутствии хлорида алюминия	2) циклогексан
В) водород в присутствии катализатора	3) толуол
Г) хлорметан в присутствии хлорида алюминия	4) хлорбензол
	5) 1,2,3,4,5,6-гексахлорциклогексан
	6) метилциклогексан

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г



- 17** Установите соответствие между реагентом и продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этого реагента с метанолом: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

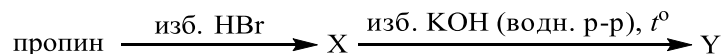
РЕАГЕНТ	ПРОДУКТ
А) раствор KMnO_4 подкисленный H_2SO_4 (при нагревании)	1) углекислый газ
Б) CuO (при нагревании)	2) этилформиат
В) HBr (при нагревании)	3) формальдегид
Г) CH_3COOH (при нагревании, в присутствии катализатора)	4) дибромметан
	5) бромметан
	6) метилацетат

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.

- 2,2-дибромпропан
- 1,1-дибромпропан
- ацетон
- пропандиол-1,1
- пропандиол-2,2

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 19** Из предложенного перечня выберите две реакции замещения.

- $\text{CH}_4 + 4\text{Cl}_2 = \text{CCl}_4 + 4\text{HCl}$
- $2\text{Na} + \text{O}_2 = \text{Na}_2\text{O}_2$
- $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3 = 2\text{CuO} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$
- $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{Cu} + \text{FeSO}_4$

Запишите в поле ответа номера выбранных реакций.

Ответ:

--	--

- 20** Из предложенного перечня выберите два фактора, которые не влияют на скорость реакции раствора нитрата кальция с раствором карбоната натрия.

- концентрация нитрата кальция
- давление
- концентрация карбоната натрия
- температура
- концентрация нитрата натрия

Запишите в поле ответа номера выбранных факторов.

Ответ:

--	--



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

СХЕМА РЕАКЦИИ

СВОЙСТВО СЕРЫ

- | | |
|---|---|
| А) $\text{FeS} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{SO}_2$
Б) $\text{BaSO}_4 + \text{C} \rightarrow \text{BaS} + \text{CO}$
В) $\text{FeSO}_4 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$ | 1) окислитель
2) восстановитель
3) и окислитель, и восстановитель
4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств |
|---|---|

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 22** 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 СОЛИ

ПРОДУКТ ЭЛЕКТРОЛИЗА НА КАТОДЕ

- | | |
|---|---|
| А) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
Б) Cs_2SO_4
В) $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$
Г) AuBr_3 | 1) Cs
2) Al
3) Hg
4) H_2
5) Au
6) Al_2S_3 |
|---|---|

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

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

НАЗВАНИЕ СОЛИ

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

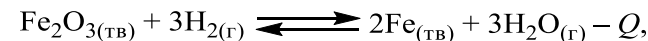
- | | |
|--|--|
| А) гидрокарбонат калия
Б) сульфат аммония
В) нитрат натрия
Г) ацетат алюминия | 1) не гидролизует
2) гидролизует по катиону
3) гидролизует по аниону
4) гидролизует по катиону и аниону |
|--|--|

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

- | | |
|--|---|
| А) введение катализатора
Б) повышение давления
В) понижение давления
Г) повышение температуры | 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



- 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

РЕАКТИВ

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| А) пропанол-1 и фенол (р-р) | 1) NaMnO_4 (р-р) |
| Б) крахмал и сахароза | 2) ZnO |
| В) пропанол-2 и глицерин | 3) Br_2 (водн.) |
| Г) толуол и бензол | 4) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ |
| | 5) I_2 (р-р) |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 26 Установите соответствие между названием вещества и способом его получения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ
ВЕЩЕСТВА

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ

- | | |
|------------|--|
| А) фтор | 1) электролиз раствора LiF |
| Б) серебро | 2) электролиз расплава LiF |
| В) магний | 3) электролиз раствора MgCl_2 |
| | 4) электролиз раствора AgNO_3 |
| | 5) электролиз расплава Ag_2O |
| | 6) электролиз расплава MgCl_2 |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

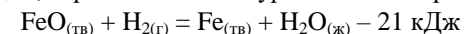
А	Б	В

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 массовую долю хлорида бария в растворе, полученном при растворении 8,77 г этой соли в 34,2 мл воды.

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

- 28 В результате реакции, термохимическое уравнение которой



израсходовалось 10 г водорода. Определите количество теплоты (в килоджоулях), затраченной при этом.

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

- 29 60 г сульфида алюминия обработали избытком водного раствора хлороводородной кислоты. Рассчитайте объём (н.у.) газа (в литрах), выделившегося в результате этой реакции.

Ответ: _____ л (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 30–35 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (30, 31 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

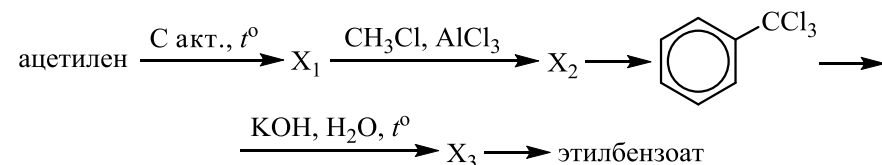
Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: дихромат калия, карбонат бария, сульфат цинка, пероксид водорода, разбавленный раствор серной кислоты. Допустимо использование водных растворов этих веществ.

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 Карбид алюминия сожгли в кислороде. Образовавшийся при этом газ пропустили через избыток раствора гидроксида натрия. К полученному раствору прилили раствор сульфата хрома(III), при этом наблюдали выпадение осадка и выделение бесцветного газа. Осадок отделили и обработали при нагревании раствором, содержащим пероксид водорода и гидроксид калия, при этом раствор приобрёл жёлтую окраску. 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 Фосфор массой 1,24 г прореагировал с 16,84 мл 97%-ного раствора серной кислоты ($\rho = 1,8$ г/мл) с образованием ортофосфорной кислоты. Для полной нейтрализации полученного раствора добавили 32%-ный раствор гидроксида натрия ($\rho = 1,35$ г/мл). Вычислить объём раствора гидроксида натрия. В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

35 Некоторое органическое соединение содержит 40,0% углерода и 53,3% кислорода по массе. Известно, что это соединение реагирует с оксидом меди(II).

На основании данных условия задания:

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества и запишите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции этого вещества с оксидом меди(II).



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_35994898

(также доступны другие варианты для скачивания)

СОСТАВИТЕЛЬ ВАРИАНТА:

ФИО:	Ермолаев Иван Сергеевич
Предмет:	Химия
Стаж:	С 2010 года
Образование:	Выпускник химического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова
Аккаунт ВК:	https://vk.com/rclcircuit





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	125
3	13
4	15
5	312
6	45
11	215
12	24
13	23
14	25
15	24
19	15
20	25
21	214
26	246
27	20,4
28	105
29	27

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	14
8	1233
9	5423
10	54
16	5423
17	1356
18	13
22	4435
23	3214
24	3331
25	3541

Часть 2

Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: дихромат калия, карбонат бария, сульфат цинка, пероксид водорода, разбавленный раствор серной кислоты. 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: $3\text{H}_2\text{O}_2 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 4\text{H}_2\text{SO}_4 = 3\text{O}_2 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$ 2) Составлен электронный баланс, указаны окислитель и восстановитель: $\begin{array}{l} 3 \mid 2\text{O}^{-1} - 2\bar{e} \rightarrow \text{O}_2^0 \\ 2 \mid \text{Cr}^{+6} + 3\bar{e} \rightarrow \text{Cr}^{+3} \end{array}$ Кислород в степени окисления -1 (или пероксид водорода) 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.

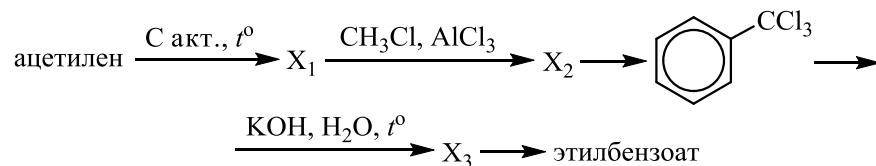
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа Элементы ответа: 1) Выбраны вещества, и записано молекулярное уравнение реакции ионного обмена: $\text{BaCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 2) Записаны полное и сокращённое ионные уравнения реакций: $\text{BaCO}_3 + 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{BaCO}_3 + 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	
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 Карбид алюминия сожгли в кислороде. Образовавшийся при этом газ пропустили через избыток раствора гидроксида натрия. К полученному раствору прилили раствор сульфата хрома(III), при этом наблюдали выпадение осадка и выделение бесцветного газа. Осадок отделили и обработали при нагревании раствором, содержащим пероксид водорода и гидроксид калия, при этом раствор приобрёл жёлтую окраску. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

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 четыре уравнения возможных реакций, соответствующих описанным превращениям:</p> <p>1) $Al_4C_3 + 6O_2 \xrightarrow{t^o} 2Al_2O_3 + 3CO_2\uparrow$</p> <p>2) $CO_2 + 2NaOH = Na_2CO_3 + H_2O$</p> <p>3) $3Na_2CO_3 + Cr_2(SO_4)_3 + 3H_2O = 2Cr(OH)_3\downarrow + 3Na_2SO_4 + 3CO_2\uparrow$</p> <p>4) $2Cr(OH)_3 + 3H_2O_2 + 4KOH \xrightarrow{t^o} 2K_2CrO_4 + 8H_2O$</p>	
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) $3HC\equiv CH \xrightarrow{C \text{ акт.}, t^o} \text{бензол}$</p> <p>2) $\text{бензол} + CH_3-Cl \xrightarrow{AlCl_3} \text{толуол} + HCl$</p> <p>3) $\text{толуол} + 3Cl_2 \xrightarrow{h\nu} \text{бензол-1-трихлорметил} + 3HCl$</p> <p>4) $\text{бензол-1-трихлорметил} + 4KOH \xrightarrow{\text{водн. р-р}, t^o} \text{бензоат калия} + 3KCl + 2H_2O$</p> <p>5) $\text{бензоат калия} + CH_3-CH_2-I \rightarrow \text{этилбензоат} + KI$</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** Фосфор массой 1,24 г прореагировал с 16,84 мл 97%-ного раствора серной кислоты ($\rho = 1,8$ г/мл) с образованием ортофосфорной кислоты. Для полной нейтрализации полученного раствора добавили 32%-ный раствор гидроксида натрия ($\rho = 1,35$ г/мл). Вычислить объём раствора гидроксида натрия. 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> $2P + 5H_2SO_4 = 2H_3PO_4 + 5SO_2\uparrow + 2H_2O$ $H_3PO_4 + 3NaOH = Na_3PO_4 + 3H_2O$ $H_2SO_4 + 2NaOH = Na_2SO_4 + 2H_2O$ <p>Определены количества вещества фосфора, фосфорной кислоты и серной кислоты:</p> $n(P) = 1,24 / 31 = 0,04 \text{ моль}$ $n(H_2SO_4 \text{ общее}) = 16,84 \cdot 1,8 \cdot 0,97 / 98 = 0,3 \text{ моль} - \text{в избытке}$ $n(H_3PO_4) = n(P) = 0,04 \text{ моль}$ $n(H_2SO_4 \text{ прореагировавшее с P}) = 5/2n(P) = 0,1 \text{ моль}$ $n(H_2SO_4 \text{ оставшееся}) = 0,3 - 0,1 = 0,2 \text{ моль}$ <p>Определены количества вещества гидроксида натрия:</p> $n(NaOH \text{ в реакции с } H_2SO_4) = 2n(H_2SO_4) = 2 \cdot 0,2 = 0,4 \text{ моль}$ $n(NaOH \text{ в реакции с } H_3PO_4) = 3n(H_3PO_4) = 3 \cdot 0,04 = 0,12 \text{ моль}$ $n(NaOH \text{ общее}) = 0,4 + 0,12 = 0,52 \text{ моль}$ <p>Определён объём раствора щёлочи:</p> $m(NaOH) = 0,52 \cdot 40 = 20,8 \text{ г}$ $m(p\text{-ра}) = 20,8 / 0,32 = 65 \text{ г}$ $V(p\text{-ра}) = 65 / 1,35 = 48,15 \text{ мл}$	
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> правильно записаны уравнения реакций, соответствующих условию задания; правильно произведены вычисления, в которых используются необходимые физические величины, заданные в условии задания; продемонстрирована логически обоснованная взаимосвязь физических величин, на основании которых проводятся 	4

расчёты;	
• в соответствии с условием задания определена искомая физическая величина	
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 четвертом), которая привела к неверному ответу, оценка за выполнение задания снижается только на 1 балл.



35 Некоторое органическое соединение содержит 40,0% углерода и 53,3% кислорода по массе. Известно, что это соединение реагирует с оксидом меди(II).

На основании данных условия задания:

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества и запишите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции этого вещества с оксидом меди(II).

вещества записано уравнение реакции, на которую даётся указание в условии задания	
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа Элементы ответа: Общая формула вещества – C_xH_yO_z</p> <p>1) Найдено соотношение атомов углерода, водорода и кислорода в соединении и определена молекулярная формула вещества: ω(H) = 100 – 40,0 – 53,3 = 6,7% x : y : z = 40 / 12 : 6,7 / 1 : 53,3 / 16 = 3,33 : 6,7 : 3,33 = 1 : 2 : 1 Простейшая формула вещества – CH₂O. Учитывая то, что вещество реагирует с оксидом меди(II), молекулярная формула вещества – C₂H₄O₂</p> <p>2) Составлена структурная формула вещества:</p> $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3 - \text{C} \\ \backslash \\ \text{OH} \end{array}$ <p>3) Составлено уравнение реакции с оксидом меди(II):</p> $2 \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3 - \text{C} \\ \backslash \\ \text{OH} \end{array} + \text{CuO} \longrightarrow \left(\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3 - \text{C} \\ \backslash \\ \text{O} \end{array} \right)_2 \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$	
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • правильно произведены вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы вещества и записана молекулярная формула вещества; • записана структурная формула органического вещества, которая отражает порядок связи и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле в соответствии с условием задания; • с использованием структурной формулы органического 	3

