

4 Из предложенного перечня выберите два типа связей, которые присутствуют в молекуле хлорида аммония.

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

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

5 Среди предложенных формул веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы: А) нерастворимого гидроксида; Б) одноосновной кислоты; В) комплексной соли.

1 Ba(OH) ₂	2 KAl(SO ₄) ₂	3 H ₃ PO ₃
4 K[Al(OH) ₄]	5 Ca(OCl)Cl	6 Ca(OH) ₂
7 H ₃ PO ₂	8 H ₃ PO ₄	9 H ₂ SiO ₃

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

Ответ:

А	Б	В

6 Даны две пробирки с раствором вещества X. В первую пробирку прилили раствор вещества Y и наблюдали образование окрашенного осадка. Во вторую пробирку добавили раствор йодида калия, в результате чего в осадок выпало два соединения. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) KOH
- 2) CrCl₃
- 3) Fe₃O₄
- 4) Fe(OH)₂
- 5) CuCl₂

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

7 Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
А) CO	1) HBr, Ba(NO ₃) ₂ , H ₂ SO ₄
Б) Ba(OH) ₂	2) CO, HBr, O ₂
В) K ₂ SiO ₃	3) O ₂ , Cu(OH) ₂ , N ₂
Г) CrO	4) CuCl ₂ , Na ₂ CO ₃ , Fe(NO ₃) ₂
	5) O ₂ , H ₂ , RbOH

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 8 Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктом(-ами), которые образуются в реакции с участием этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

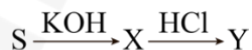
РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ(Ы) РЕАКЦИИ
А) Cu_2O и HNO_3 (конц.)	1) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, NO_2 , H_2O
Б) CuO и HNO_3 (конц.)	2) CuNO_3 , NO_2 , H_2O
В) Cu и HNO_3 (конц.)	3) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, H_2O
Г) Cu и I_2	4) CuNO_3 , H_2O
	5) CuI_2
	6) CuI

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 9 Задана схема превращений веществ:



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

- 1) K_2S
- 2) K_2SO_3
- 3) H_2S
- 4) SO_3
- 5) H_2

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 10 Установите соответствие между общей формулой и названием вещества, составу которого соответствует эта формула: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ОБЩАЯ ФОРМУЛА	НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА
А) $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$	1) этандиовая кислота
Б) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{O}_2$	2) пропеновая кислота
В) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{O}_4$	3) бутановая кислота
	4) бензойная кислота

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 11 Из предложенного перечня выберите два вещества, для которых характерна геометрическая изомерия.

- 1) 1,1-дихлорбутен-1
- 2) 1-хлорбутадиен-1,3
- 3) олеиновая кислота
- 4) акриловая кислота
- 5) 2,3-диметилгексен-1

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

12 Из предложенного перечня выберите **все** вещества, из которых уксусная кислота может быть получена в одну стадию.

- 1) этилформиат
- 2) бутан
- 3) диэтиловый эфир
- 4) этан
- 5) этиленгликоль

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____

13 Из предложенного перечня выберите два вещества, водные растворы которых имеют более низкое значение pH, чем водный раствор триметиламина.

- 1) трифениламин
- 2) КОН
- 3) анилин
- 4) метиламин
- 5) диметиламин

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

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

РЕАКЦИЯ	ПРОДУКТ РЕАКЦИИ
А) $C_6H_5COONa + NaOH_{(тв.)}$	1) метилциклогексан
Б) $C_6H_{11}Cl + KOH_{(спирт. р-р)}$	2) циклогексан
В) $C_6H_{10} + H_2$	3) циклогексен
Г) $C_6H_{11}COOK + KOH_{(тв.)}$	4) циклогексадиен-1,3
	5) толуол
	6) бензол

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

15 Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим веществом – продуктом реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ РЕАКЦИИ
А) пропанол-2 и CuO	1) CH_3-CH_2-CHO
Б) пропанол-1 и ZnO	2) $CH_3-C(O)-CH_3$
В) пропаналь и $Cu(OH)_2$	3) CH_3-CH_2-COOH
Г) бутен-1 и $KMnO_4(H^+)$	4) $CH_3-CH_2-CH(OH)-CH_2OH$
	5) $CH_3-CH_2-CH_2-COOH$
	6) $CH_3-CH_2-C(O)-CH_3$

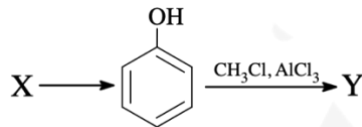
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

16

Задана схема превращений веществ:



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

- 1) изопропилбензол
- 2) пропилбензол
- 3) метаметилфенол
- 4) параметилфенол
- 5) трихлорфенол

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

17

Из предложенного перечня выберите **все** типы реакций, к которым относится взаимодействие диоксида серы и кислорода.

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

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____

18

Из предложенного перечня выберите **все** внешние воздействия, которые способствуют увеличению скорости реакции между железом и концентрированной соляной кислотой.

- 1) разбавление кислоты
- 2) измельчение железа
- 3) удаление водорода из реактора
- 4) охлаждение
- 5) добавление железа

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____

19

Установите соответствие между реакцией и коэффициентом перед веществом-окислителем: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАКЦИЯ

КОЭФФИЦИЕНТ

- А) $3\text{Cl}_2 + 6\text{KOH} \rightarrow \text{KClO}_3 + 5\text{KCl} + 3\text{H}_2\text{O}$
- Б) $\text{N}_2 + 6\text{Li} \rightarrow 2\text{Li}_3\text{N}$
- В) $3\text{H}_2 + \text{N}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$

- 1) 3
- 2) 6
- 3) 1
- 4) 0

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	B	B

20

Установите соответствие между формулой вещества и продуктами электролиза ее водного раствора: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

- А) NaF
- Б) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
- В) AlBr_3
- Г) CuCl_2

- 1) водород, галоген
- 2) водород, кислород
- 3) металл, водород, кислород
- 4) металл, кислород
- 5) металл, галоген
- 6) металл, водород, галоген

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	B	B	Г

Для выполнения задания 21 используйте следующие справочные данные.

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

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

Шкала pH водных растворов электролитов



21

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

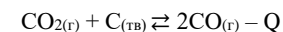
- 1) HClO
- 2) HClO_4
- 3) $\text{Ba}(\text{NO}_2)_2$
- 4) BaSO_3

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

Ответ: → → →

22

Установите соответствие между внешним воздействием на систему



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

ВНЕШНЕЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ	НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ
А) повышение давления	1) практически не смещается
Б) нагревание	2) смещается в сторону обратной реакции
В) добавление твердого кокса	3) смещается в сторону прямой реакции
Г) удаление угарного газа из реактора	

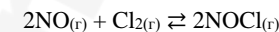
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

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

23

В реактор постоянного объёма поместили некоторое количество оксида азота(II) и хлора. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие. При этом исходная концентрация оксида азота(II) составила 0,7 моль/л, а равновесные концентрации оксида азота(II) и хлора – 0,2 и 0,3 моль/л соответственно. Определите исходную концентрацию Cl_2 (X) и равновесную концентрацию NOCl (Y).

Выберите из списка номера правильных ответов.

- 1) 0 моль/л
- 2) 0,25 моль/л
- 3) 0,5 моль/л
- 4) 0,55 моль/л
- 5) 1,0 моль/л
- 6) 1,5 моль/л

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Ответ:

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

24

Установите соответствие между веществами и реагентом, с помощью которого можно различить эти вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТ
А) KNO_2 и KNO_3	1) NH_4Cl
Б) KOH и LiOH	2) BaCO_3
В) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ и $\text{Zn}(\text{OH})_2$	3) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
Г) NH_4Br и NaBr	4) NaOH
	5) K_3PO_4

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

25

Установите соответствие между названием волокна и его типом: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВОЛОКНА	ТИП ВОЛОКНА
А) капрон	1) натуральное
Б) вискоза	2) искусственное
В) поливинилхлорид	3) синтетическое
	4) неорганическое

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Ответом к заданиям 26–28 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ №1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно. При проведении расчётов для всех элементов, кроме хлора, используйте значения относительных атомных масс, выраженные целыми числами ($A_r(\text{Cl}) = 35,5$).

26

При охлаждении 300 г горячего 30%-го раствора нитрата железа(III) выпало 40 г соли. Осадок отфильтровали. Вычислите массовую долю нитрата железа(III) в фильтрате. (Ответ дайте с точностью до десятых).

Ответ: _____ %.

27

Какой объем водорода необходим для полного гидрирования 24 л винилацетилена? (Запишите число с точностью до целых)

Ответ: _____ л.

28

Вычислите массу гидроксида алюминия, которая образуется при взаимодействии 190 г сульфата алюминия, содержащего 10% примесей, с необходимым количеством щелочи. (Запишите число с точностью до целых)

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 29–34 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (29, 30 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

Для выполнения заданий 29, 30 используйте следующий перечень веществ:

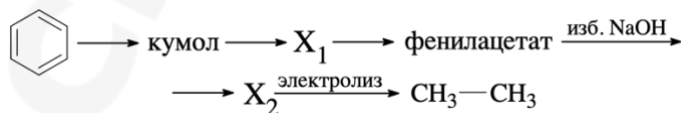
гидроксид железа(II), азотная кислота, гидрокарбонат калия, перекись водорода, сульфат натрия, нитрат алюминия, гидроксид калия. Допустимо использование воды в качестве среды протекания реакции.

29 Из предложенного перечня выберите два вещества, между которыми протекает окислительно-восстановительная реакция с изменением цвета одного из реагентов, при этом выделение газа не происходит. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

30 Из предложенного перечня выберите два сильных электролита, реакция ионного обмена между которыми проходит с образованием осадка и выделением газа. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции с участием выбранных веществ.

31 Навеску нитрата кальция медленно нагревали, при этом образовался твердый остаток и смесь газов бурого цвета. Химический анализ показал, что твердый остаток состоит из оксида и соли, которая отличается по составу от исходного вещества. Образовавшуюся смесь газов пропустили через воду, при этом образовалась одна кислота, концентрированный раствор которой способен растворить медную стружку. Напишите молекулярные уравнения четырех описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

33 Органическое вещество А содержит 62,07% углерода, 10,34% водорода, 27,59% кислорода по массе. Вещество А может быть получено добавлением к веществу Б водного раствора перманганата калия. При исследовании структуры вещества Б установлено, что оно содержит 2 углерода в состоянии sp^2 -гибридизации.

На основании данных условия задачи:

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

34 Растворимость сульфата меди (II) при определенной температуре составляет 21,95 г на 100 г воды. При этой температуре приготовили его насыщенный раствор, добавив необходимое количество сухого сульфата меди(II) к 320 мл воды. В получившийся раствор опустили железную пластинку массой 200 г. Пластинку извлекли, когда соотношение атомов меди к атомам кислорода в растворе стало равным 1:78. Для растворения осевшей на пластинку меди использовали 50 мл раствора холодной концентрированной азотной кислоты плотностью 1,2 г/мл. Найдите массовую долю азотной кислоты в растворе, необходимом для растворения осевшей на пластинку меди.

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



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

Часть 1
Ответы к заданиям

№ задания	Ответ
1	*13
2	531
3	*45
4	*13
5	974
6	51
7	5412
8	1316
9	13
10	321
11	*23
12	*2
13	*13
14	6322
15	2133
16	14
17	*1345
18	*2
19	133
20	2315
21	2143
22	2313
23	43
24	1544
25	323
26	19,2
27	72
28	78

* Цифры в ответе могут быть приведены в любой последовательности

Часть 2
Критерии оценивания выполнения заданий с развернутым ответом



При наличии уравнений химических реакций, отражающих дополнительные/альтернативные химические превращения, не противоречащие условиям заданий, а также соответствующих им расчётов (в заданиях 33 и 34) эксперт оценивает правильность представленного экзаменуемым решения в соответствии со шкалой и критериями оценивания.

Для выполнения заданий 29, 30 используйте следующий перечень веществ:

гидроксид железа(II), азотная кислота, гидрокарбонат калия, перекись водорода, сульфат натрия, нитрат алюминия, гидроксид калия. Допустимо использование воды в качестве среды протекания реакции.

29

Из предложенного перечня выберите два вещества, между которыми протекает окислительно-восстановительная реакция с изменением цвета одного из реагентов, при этом выделение газа не происходит. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа: $2\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}(\text{OH})_3$ $\text{Fe}^{+2} - \bar{e} \rightarrow \text{Fe}^{+3} \quad \quad 2$ $2\text{O}^{-1} + 2\bar{e} \rightarrow 2\text{O}^{-2} \quad \quad 1$ Fe^{+2} (или $\text{Fe}(\text{OH})_2$) является восстановителем O^{-1} (или H_2O_2) является окислителем	
Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: • выбраны вещества, и записано уравнение окислительно-восстановительной реакции; • составлен электронный баланс, указаны окислитель и восстановитель	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	2

Примечание. Если молекулярное уравнение реакции не соответствует условию задания или в нём неверно определены продукты реакции, то электронный баланс не оценивается (выставляется 0 баллов).

30

Из предложенного перечня выберите два сильных электролита, реакция ионного обмена между которыми проходит с образованием осадка и выделением газа. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции с участием выбранных веществ.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа: $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{KHCO}_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{CO}_2 + 3\text{KNO}_3$ $\text{Al}^{3+} + 3\text{NO}_3^- + 3\text{K}^+ + 3\text{HCO}_3^- \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{CO}_2 + 3\text{K}^+ + 3\text{NO}_3^-$ $\text{Al}^{3+} + 3\text{HCO}_3^- \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{CO}_2$	
Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: • выбраны вещества, и записано молекулярное уравнение реакции ионного обмена • записано полное и сокращённое ионные уравнения реакций	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	2

31

Навеску нитрата кальция медленно нагревали, при этом образовался твердый остаток и смесь газов бурого цвета. Химический анализ показал, что твердый остаток состоит из оксида и соли, которая отличается по составу от исходного вещества. Образовавшуюся смесь газов пропустили через воду, при этом образовалась одна кислота, концентрированный раствор которой способен растворить медную стружку. Напишите молекулярные уравнения четырех описанных реакций.

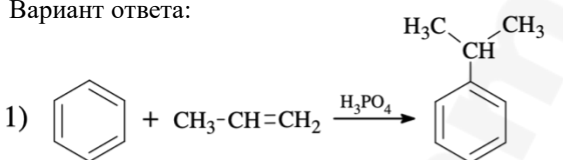
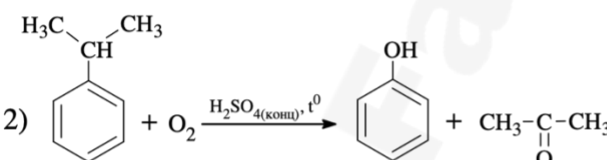
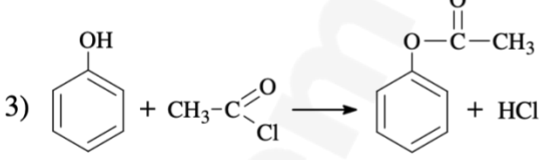
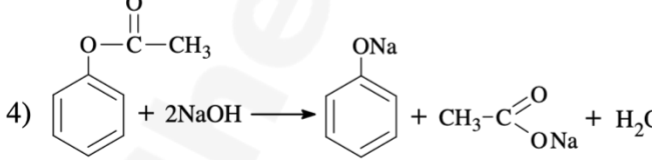
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа: 1) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \xrightarrow{t^0} \text{Ca}(\text{NO}_2)_2 + \text{O}_2$ 2) $2\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \xrightarrow{t^0} 2\text{CaO} + 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$ 3) $4\text{NO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{HNO}_3$ 4) $\text{Cu} + 4\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	
Правильно записаны четыре уравнения реакций	4
Правильно записаны три уравнения реакций	3
Правильно записаны два уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все элементы ответа 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
Вариант ответа: 1) 	
2) 	
3) 	
4) 	
5) $2\text{CH}_3-\text{C}(\text{O})\text{ONa} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{электролиз}} \text{CH}_3-\text{CH}_3 + 2\text{CO}_2 + \text{H}_2 + 2\text{NaOH}$	
Правильно записаны пять уравнений реакции	5
Правильно записаны четыре уравнения реакций	4
Правильно записаны три уравнения реакций	3
Правильно записаны два уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	5

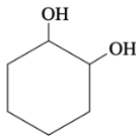
Примечание. Допустимо использование структурных формул разных видов (развёрнутой, сокращённой, скелетной), однозначно отражающих порядок связи атомов и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле органического вещества.

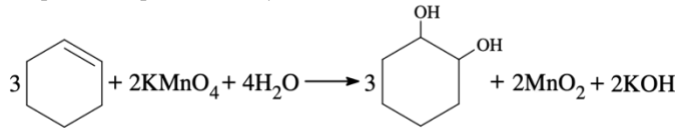
33

Органическое вещество А содержит 62,07% углерода, 10,34% водорода, 27,59% кислорода по массе. Вещество А может быть получено добавлением к веществу Б водного раствора перманганата калия. При исследовании структуры вещества Б установлено, что оно содержит 2 углерода в состоянии sp^2 -гибридизации.

На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 2) составьте возможную структурную формулу исходного вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции получения органического вещества А из вещества Б (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>1) Допустим, имеется 100 г искомого органического вещества, тогда: $m\text{ C} = 100 \cdot 0,6207 = 62,07\text{ г}$ $m\text{ H} = 100 \cdot 0,1034 = 10,34\text{ г}$ $m\text{ O} = 100 \cdot 0,2759 = 27,59\text{ г}$</p> <p>2) $n\text{ C} = 62,07 / 12 = 5,17\text{ моль}$ $n\text{ H} = 10,34 / 1 = 10,34\text{ моль}$ $n\text{ O} = 27,59 / 16 = 1,72\text{ моль}$</p> <p>3) C : H : O $5,17 : 10,34 : 1,72 \mid : 1,72$ $3 : 6,01 : 1$ Элементарная формула: $[\text{C}_3\text{H}_6\text{O}]_x$</p> <p>4) Так как по условию вещество Б содержит 2 углерода в состоянии sp^2-гибридизации, делаем вывод, что вещество Б содержит 1 двойную связь. При окислении двойной связи водным раствором KMnO_4 образуются 2 -ОН группы, поэтому молекулярная формула вещества А: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>5) Структурная формула вещества А:</p>	

<p>б) Уравнение реакции получения вещества А из вещества Б:</p> <div style="text-align: center;">  </div>	
<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 связей и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле в соответствии с условием задания; • с использованием структурной формулы органического вещества записано уравнение реакции, на которую даётся указание в условии задания 	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

34

Растворимость сульфата меди (II) при определенной температуре составляет 21,95 г на 100 г воды. При этой температуре приготовили его насыщенный раствор, добавив необходимое количество сухого сульфата меди(II) к 320 мл воды. В получившийся раствор опустили железную пластинку массой 200 г. Пластинку извлекли, когда соотношение атомов меди к атомам кислорода в растворе стало равным 1:78. Для растворения осевшей на пластинку меди использовали 50 мл раствора холодной концентрированной азотной кислоты плотностью 1,2 г/мл. Найдите массовую долю азотной кислоты в растворе, необходимом для растворения осевшей на пластинку меди.

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>1. Уравнение реакции: $[1] \text{CuSO}_4 + \text{Fe} \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$</p> <p>2. Найдем массу воды: $\rho \text{H}_2\text{O} = 1\text{ г/мл}$ $m \text{H}_2\text{O} = \rho \text{H}_2\text{O} \cdot V \text{H}_2\text{O} = 1 \cdot 320 = 320\text{ г}$</p>	

<p>2. Найдем массу сульфата меди(II) в насыщенном растворе:</p> <p>Пусть x будет масса сульфата меди(II) в насыщенном растворе, тогда: $21,95 \sim 100$ $x \sim 320$</p> <p>$x = 70,24$ $m \text{CuSO}_4 = 70,24 \text{ г}$</p> <p>3. Найдем число моль сульфата меди(II): $n \text{CuSO}_4 = m \text{CuSO}_4 / M \text{CuSO}_4 = 70,24 / 160 = 0,44 \text{ моль}$</p> <p>4. Так как по условию дано, что соотношение атомов меди к атомам кислорода в растворе 1:78, делаем вывод, что не весь CuSO_4 вступил в реакцию №1, так как он является единственным источником атомов меди в растворе</p> <p>Пусть число моль прореагировавшего сульфата меди(II) равно x, тогда:</p> <p>$n \text{FeSO}_4 = x \text{ моль}$ $n \text{CuSO}_4(\text{ост}) = n \text{CuSO}_4 - n \text{CuSO}_4(\text{прореаг}) = 0,44 - x \text{ моль}$ $n \text{Cu в растворе} = 0,44 - x \text{ моль}$</p> <p>Атомы кислорода содержит вода, полученный сульфат железа(II) и непрореагировавший сульфат меди(II): $n \text{H}_2\text{O} = m \text{H}_2\text{O} / M \text{H}_2\text{O} = 320 / 18 = 17,78 \text{ моль}$</p> <p>$n \text{O в растворе} = n \text{H}_2\text{O} + 4n \text{CuSO}_4 = 17,78 + 4 \cdot 0,44$</p> <p>$n \text{Cu в растворе} / n \text{O в растворе} = 1 / 78$ $(0,44 - x) / (17,78 + 4 \cdot 0,44) = 1 / 78$</p> <p>$x = 0,19 \text{ моль}$ $n \text{CuSO}_4(\text{прореаг}) = 0,19 \text{ моль}$ $n \text{FeSO}_4 = 0,19 \text{ моль}$</p> <p>5. Так как взята холодная концентрированная азотная кислота, она не будет реагировать с железом. При опускании в азотную кислоту пластинки пойдет реакция: $[2] \text{Cu} + 4\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$</p>	
--	--

<p>6. Найдем число моль азотной кислоты, необходимой для растворения осевшей на пластинку меди: $n \text{Cu} = n \text{CuSO}_4(\text{прореаг}) = 0,19 \text{ моль}$ $n \text{HNO}_3 = 4n \text{Cu} = 4 \cdot 0,19 = 0,76 \text{ моль}$</p> <p>7. Найдем массу азотной кислоты: $m \text{HNO}_3 = n \text{HNO}_3 \cdot M \text{HNO}_3 = 0,76 \cdot 63 = 47,88 \text{ г}$</p> <p>8. Найдем массу раствора азотной кислоты: $m \text{HNO}_3(\text{р-р}) = V \text{HNO}_3 \cdot \rho \text{HNO}_3 = 50 \cdot 1,2 = 60 \text{ г}$</p> <p>9. Найдем массовую долю азотной кислоты: $\omega \text{HNO}_3 = m \text{HNO}_3 / m \text{HNO}_3(\text{р-р}) = 47,88 / 60 = 0,798 \rightarrow 79,8\%$</p> <p>Ответ: массовая доля азотной кислоты 79,8%</p>	
<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 расчёты; • в соответствии с условием задания определена искомая физическая величина 	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, которая привела к неверному ответу, оценка за выполнение задания снижается только на 1 балл.