

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

ЕГЭ-2019



Е. В. САВИНКИНА, О. Г. ЖИВЕЙНОВА

ХИМИЯ

**10 ТРЕНИРОВОЧНЫХ ВАРИАНТОВ
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ РАБОТ
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ
К ЕДИНОМУ
ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ**



**ЕГЭ – ШКОЛЬНИКАМ
И УЧИТЕЛЯМ**

**100
БАЛЛОВ**

ЕГЭ-2019

Е.В. Савинкина, О.Г. Живейнова

ХИМИЯ

10

**ТРЕНИРОВОЧНЫХ ВАРИАНТОВ
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ РАБОТ
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ
К ЕДИНОМУ
ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ**

Москва
Издательство АСТ
2018

УДК 373:54
ББК 247я721
С13

- Савинкина, Елена Владимировна.**
С13 ЕГЭ–2019 : Химия : 10 тренировочных вариантов экзаменационных работ для подготовки к единому государственному экзамену / Е.В. Савинкина, О.Г. Живейнова. — Москва : Издательство АСТ, 2018. — 71, [1] с. — (ЕГЭ–2019. Это будет на экзамене).

ISBN 978-5-17-108676-3

Внимание школьников и абитуриентов впервые предлагается пособие для подготовки к ЕГЭ, которое содержит 10 вариантов тренировочных экзаменационных работ.

Каждый вариант составлен в полном соответствии с требованиями единого государственного экзамена, включает задания разных типов и уровня сложности.

В конце книги даны ответы для самопроверки на все задания.

УДК 373:54
ББК 24я721

ISBN 978-5-17-108676-3

© Савинкина Е.В., Живейнова О.Г., 2018
© ООО «Издательство АСТ», 2018

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	4	Вариант 6	30
Вариант 1	5	Вариант 7	35
Вариант 2	10	Вариант 8	40
Вариант 3	15	Вариант 9	46
Вариант 4	20	Вариант 10	52
Вариант 5	25	Ответы	58

ПРЕДИСЛОВИЕ

Вниманию школьников и абитуриентов предлагается новое учебное пособие для подготовки к ЕГЭ по химии, которое содержит 10 тренировочных вариантов типовых экзаменационных работ. Задания соответствуют современному образовательному стандарту и положению о проведении единого государственного экзамена по химии для выпускников средних общеобразовательных учебных учреждений.

Сборник объединяет тренировочные задания разных типов и уровня сложности по всем проверяемым темам курса химии: «Современные представления о строении атома», «Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева», «Химическая связь и строение вещества», «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Методы познания в химии. Химия и жизнь», «Экспериментальные познания в химии», «Общие представления о промышленных способах получения важнейших веществ», «Расчёты по химическим формулам и уравнениям реакций».

Каждый вариант включает 35 заданий, различающихся по содержанию и степени сложности. 1–26 — задания базового уровня сложности; 27–29 — расчётные задачи; 30–35 — задания высокого уровня сложности.

Приступая к решению заданий, необходимо внимательно прочитать контрольные вопросы в том порядке, в котором они даны. Если задание не удаётся выполнить сразу, можно пропустить его и перейти к следующему. К пропущенному заданию надо вернуться после выполнения всей работы. Если возникли затруднения, следует обратиться к учебнику, изучить сложную для понимания тему, а затем ещё раз выполнить задание, сверяясь с ответом в конце пособия.

Помните, что на экзамене при выполнении работы можно пользоваться Периодической системой химических элементов Д.И. Менделеева, таблицей растворимости солей, кислот и оснований в воде, электрохимическим рядом напряжений металлов.

Выполнение предлагаемых тренировочных заданий позволит качественно подготовиться к сдаче ЕГЭ по химии.

Предлагаемое пособие может быть полезно учащимся для самостоятельной работы, учителям школ, готовящим школьников к итоговой аттестации.

В конце книги даны ответы на тестовые задания и подробный анализ решения расчётных задач. Ответы помогут в осуществлении контроля и самооценки своих знаний.

В связи с возможными изменениями в формате и количестве заданий рекомендуем в процессе подготовки к экзамену обращаться к материалам сайта его официального разработчика экзаменационных заданий — Федерального института педагогических измерений: www.fipi.ru.

ВАРИАНТ 1

Часть 1

Ответом к заданиям 1-26 является последовательность цифр. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ №1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 5, 10-12, 18, 19, 22-26 могут повторяться.

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов. Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

1) натрий 2) сера 3) бром 4) фтор 5) магний

1 Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют на внешнем энергетическом уровне 7 электронов.

Ответ:

2 Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде. Расположите выбранные элементы в порядке увеличения первой энергии ионизации. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

3 Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые проявляют высшую степень окисления +7.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

4 Из предложенного перечня выберите два вещества, в которых реализуется и ионная, и ковалентная полярная химическая связь.

1) гидроксид бария 3) кислород 5) хлорид аммония
2) серная кислота 4) аммиак

Ответ:

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

	Формула вещества	Класс/группа						
Ответ: <table border="1"><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td><input type="text"/></td><td><input type="text"/></td><td><input type="text"/></td></tr></table>	А	Б	В	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	А) KHSO_3	1) соль основная
	А	Б	В					
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>					
Б) Na_2HPO_4	2) гидроксид амфотерный							
В) Na_3PO_4	3) соль средняя							
		4) соль кислая						

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

6 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые реагируют со щелочью в водном растворе.

1) магний 2) алюминий 3) стронций 4) цинк 5) кальций

Ответ:

7 В пробирку с раствором соли X добавили раствор вещества Y. В результате реакции наблюдали выделение газа. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию.

1) карбонат калия 3) уксусная кислота 5) гидроксид натрия
2) гидроортофосфат натрия 4) хлорат натрия

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

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

8

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

Название вещества

- А) оксид бария
Б) хлороводородная кислота
В) гидроксид натрия
Г) сульфат меди(II)

Реагенты

- 1) гидроксид натрия, сероводород, хлорид бария
2) натрий, хром, железо
3) вода, хлороводород, азотная кислота
4) ортофосфорная кислота, хлорид бария, оксид меди(II)
5) гидроксид алюминия, серная кислота, нитрат меди(II)

Ответ:

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

9

Установите соответствие между реагентами и продуктами, преимущественно образующимися в ходе реакции, протекающей в водном растворе.

Реагенты

- А) медь и азотная кислота (разб.)
Б) медь и азотная кислота (конц.)
В) оксид меди(II) и азотная кислота
Г) гидроксид меди(II) и азотная кислота

Продукты

- 1) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2$
2) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
3) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
4) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$
5) $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{NO}$
6) $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{NO}_2$

Ответ:

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

10

В схеме превращений $\text{Fe} \xrightarrow{\text{X}} \text{FeCl}_3 \xrightarrow{\text{Y}} \text{Fe}(\text{OH})_3$ веществами «X» и «Y» являются:
1) Cl_2 2) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 3) $\text{CuCl}_2(\text{p-p})$ 4) $\text{NaOH}(\text{p-p})$ 5) HCl

Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

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

Ответ:

11

Установите соответствие между формулой вещества и классом, к которому оно принадлежит.

Формула вещества

- А) $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$
Б) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
В) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$
Г) $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{O}-\text{CH}(\text{CH}_3)_2$

Класс органических соединений

- 1) углеводороды
2) спирты
3) простые эфиры
4) сложные эфиры
5) карбоновые кислоты
6) альдегиды

Ответ:

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

12

Из предложенного перечня выберите два вещества, в которых присутствуют и первичные и вторичные атомы углерода.

- 1) этан 2) изобутан 3) гексен-2 4) 2,3-диметилбутан 5) пропан

Ответ:

13

Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми взаимодействует этан.

- 1) галогеноводороды 2) галогены 3) перманганат калия 4) водород 5) азотная кислота

Ответ:

14

Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми НЕ взаимодействуют спирты.

- 1) кислоты 2) щелочи 3) металлы 4) кислород 5) карбонаты металлов

Ответ:

- 15 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые могут взаимодействовать с глицином.

1) хлороводород 2) медь 3) нитрат калия 4) этин 5) гидроксид натрия

Ответ: ☐ ☐

- 16 Установите соответствие между реагентами и углеродсодержащими продуктами их реакции с хлорэтаном.

Реагент	Продукт реакции
А) гидроксид натрия в водном растворе	1) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
Б) гидроксид натрия в спиртовом растворе	2) $\text{CH}_2=\text{CH}_2$
В) аммиак	3) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$
Г) натрий	4) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
	5) $\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}$
	6) $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$

Ответ:

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

- 17 Установите соответствие между названием вещества и углеродсодержащим продуктом его реакции с этанолом.

Название вещества	Продукт реакции
А) кислород	1) диоксид углерода
Б) натрий	2) формальдегид
В) гидроксид натрия	3) диэтиловый эфир
Г) уксусная кислота	4) этилат натрия
	5) этилацетат
	6) реакция не протекает

Ответ:

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

- 18 В схеме превращений $\text{C}_3\text{H}_8 \rightarrow \text{X} \xrightarrow{\text{Y}} \text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ веществами «X» и «Y» являются:

1) C_3H_4 2) $\text{CH}_2(\text{Br})\text{CH}_2\text{CH}_3$ 3) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{Br})\text{CH}_3$ 4) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NO}_2)\text{CH}_3$ 5) KOH

Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

Ответ:

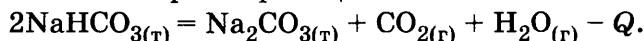
X	Y
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- 19 Из предложенного перечня реакций выберите две реакции соединения.

1) $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} =$ 2) $\text{K}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} =$ 3) $\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 =$ 4) $\text{CaO} + \text{HCl} =$ 5) $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 =$

Ответ: ☐ ☐

- 20 Из предложенного перечня внешних воздействий выберите два воздействия, которые приводят к уменьшению скорости реакции



1) введение дополнительного количества реагента
2) уменьшение температуры
3) уменьшение давления
4) уменьшение концентрации диоксида углерода
5) использование более крупных частиц гидрокарбоната натрия

Ответ: ☐ ☐

- 21 Установите соответствие между реагентами и атомом элемента, понижающим свою степень окисления в окислительно-восстановительной реакции.

Реагенты	Атом элемента, понижающий свою степень окисления
А) иодид калия и пероксид водорода	1) иод
Б) иод и диоксид серы	2) сера
В) иод и азотная кислота	3) азот
Г) иод и хлор	4) хлор
	5) кислород
	6) водород

Ответ:

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

22

Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на катоде при электролизе ее водного раствора.

	Формула соли	Продукт на катоде
	А) KCl	1) металл
	Б) Cu(NO ₃) ₂	2) водород
	В) Na ₂ S	3) кислород
	Г) AgNO ₃	4) галоген
		5) азот
		6) сера

Ответ:

А	Б	В	Г

23

Установите соответствие между названием вещества и средой его водного раствора

	Название вещества	Тип гидролиза
	А) хлорид марганца(II)	1) кислотная
	Б) карбонат калия	2) щелочная
	В) сульфат цезия	3) нейтральная
	Г) гидроксид натрия	4) определить невозможно

Ответ:

А	Б	В	Г

24

Установите соответствие между уравнением химической реакции и условием смещения химического равновесия влево.

	Уравнение реакции	Условие смещения химического равновесия влево
	А) SO ₂ (г) + NO ₂ (г) ⇌ SO ₃ (г) + NO(г) - Q	1) использование ингибитора
	Б) 2NO(г) + Cl ₂ (г) ⇌ 2(NO)Cl(г) + Q	2) повышение давления
	В) N ₂ (г) + 3H ₂ (г) ⇌ 2NH ₃ (г) + Q	3) повышение температуры
	Г) H ₂ (г) + Cl ₂ (г) ⇌ 2HCl(г) + Q	4) повышение концентрации NO
		5) повышение концентрации хлора
		6) повышение концентрации водорода

Ответ:

А	Б	В	Г

25

Установите соответствие между названием вещества и реагентом для его обнаружения.

	Название вещества	Реагент
	А) этин	1) Ag ₂ O, аммиачный раствор
	Б) пропаналь	2) Na ₂ SO ₄
	В) стеарат натрия	3) NaHCO ₃
	Г) этановая кислота	4) CO ₂ + H ₂ O
		5) H ₂ SO ₄
		6) NaCl

Ответ:

А	Б	В	Г

26

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

	Вещество	Область применения
	А) CO	1) в качестве хладагента
	Б) SO ₂	2) в качестве растворителя
	В) NO	3) производство азотной кислоты
	Г) CO ₂	4) производство серной кислоты
		5) производство метанола

Ответ:

А	Б	В	Г

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.
Перенесите записанные цифры в ответ.

Ответом к заданиям 27-29 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ №1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клетки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

- 27 Определите массу воды (г), которую надо добавить к 50 мл серной кислоты с массовой долей 90% (плотность 1,8 г/мл), чтобы получить 9% -ный раствор. (Запишите число с точностью до целого).

Ответ:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

- 28 Вычислите объём (л) кислорода, необходимого для полного сжигания 33,6 л (н.у.) метана. (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

- 29 Определите объём (л, н.у.) продукта, полученного при взаимодействии 4,0 л азота и 9,0 л водорода. (Ответ приведите с точностью до десятых.)

Ответ:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

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 подробно.

Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: сульфит бария, нитрат калия, медь, диоксид серы, иодат натрия. Допустимо использование водных растворов веществ.

- 30 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция, и запишите уравнение этой реакции. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

- 31 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения этой реакции.

- 32 Через раствор гидроксида калия пропустили сначала недостаточное, а затем избыточное количество углекислого газа. Полученную соль обработали разбавленной азотной кислотой. Полученный раствор выпарили досуха, а остаток прокалили. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

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



- 34 Какой объём воды (л) необходимо прибавить к 0,5 л 25% -го раствора гидроксида калия (плотность 1,25 г/мл), чтобы получить 5% -й раствор?

- 35 Определите молекулярную формулу газа, если он состоит из 80% углерода и 20% водорода, а масса 2 л этого газа равна 2,68 г.

ВАРИАНТ 2

Часть 1

Ответом к заданиям 1-26 является последовательность цифр. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ №1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 5, 10-12, 18, 19, 22-26 могут повторяться.

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов. Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

1) натрий 2) алюминий 3) фосфор 4) германий 5) калий

- 1 Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют на внешнем энергетическом уровне 1 электрон.

Ответ:

--	--

- 2 Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде. Расположите выбранные элементы в порядке увеличения радиуса атома.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

--	--	--

- 3 Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые проявляют высшую степень окисления +1.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

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

1) вода 3) аммиак 5) сульфат натрия
2) хлорид аммония 4) метан

Ответ:

--	--

- 5 Установите соответствие между формулой неорганического соединения и классом/группой веществ, к которому(-ой) оно относится.

Формула соединения

Класс/группа

A) Cu(OH)Cl

1) основание

Б) SiO₂

2) кислота

В) Sr(OH)₂

3) средняя соль

Г) Zn(NO₃)₂

4) кислая соль

5) основная соль

6) оксид

Ответ:

А	Б	В	Г

- 6 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые реагируют со щелочью в водном растворе.

1) цинк 2) алюминий 3) азот 4) калий 5) медь

Ответ:

--	--

- 7 В пробирку с твердой солью X добавили раствор вещества Y. В результате реакции наблюдали выделение газа. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию.

1) ортофосфат натрия 3) хлорид цинка 5) хлороводород
2) гидроксид калия 4) карбонат кальция

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 8 Установите соответствие между названием оксида и формулами веществ, с которыми он может взаимодействовать.

Название оксида
 А) оксид цинка
 Б) оксид натрия
 В) оксид серы(IV)
 Г) оксид хлора(VII)

Формулы вещества
 1) H_2O , CaO , $\text{Ba}(\text{OH})_2$
 2) H_2O , H_2SO_4 , ZnO
 3) HNO_3 , KOH , HCl
 4) Al , HBr , Si
 5) H_2 , O_2 , H_2O
 6) $\text{Mg}(\text{OH})_2$, CO , NH_3

Ответ:

А	Б	В	Г

- 9 Установите соответствие между реагентами и продуктами реакции, протекающей в водном растворе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

Реагенты
 А) $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{разб.}) =$
 Б) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{FeSO}_4 =$
 В) $\text{FeSO}_4 + \text{HNO}_3(\text{конц.}) =$
 Г) $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{KI} =$

Продукты реакции
 1) иод, кислород, вода, сульфат калия
 2) иод, вода, сульфат калия
 3) нитрат железа(II), диоксид азота, вода
 4) нитрат железа(III), диоксид азота, вода
 5) сульфат железа(III), сульфат хрома(III), сульфат калия, вода
 6) сульфат цинка, водород

Ответ:

А	Б	В	Г

- 10 В схеме превращений $\text{HNO}_3 \xrightarrow{\text{X}} \text{NH}_4\text{NO}_3 \xrightarrow{\text{Y}} \text{NH}_3$ веществами «X» и «Y» являются:

1) хлорид аммония 3) аммиак 5) сульфат аммония
 2) вода 4) гидроксид натрия

Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

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, обозначенную цифрой.

Название вещества
 А) крахмал
 Б) стеариновая кислота
 В) этилацетат

Класс/группа
 1) аминокислоты
 2) сложные эфиры
 3) полисахариды
 4) карбоновые кислоты

Ответ:

А	Б	В

- 12 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются структурными изомерами бутена-1.

1) бутан 3) бутин-2 5) метилпропен
 2) циклобутан 4) бутадиен-1,3

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

- 13 Из предложенного перечня выберите два класса веществ, для которых характерна реакция полимеризации.

1) алканы 2) алкены 3) галогеналканы 4) арены 5) алкины

Ответ:

--	--

- 14 Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми НЕ взаимодействует пропанол-1.

1) натрий 3) хлороводород 5) ацетат натрия
 2) муравьиная кислота 4) гидроксид натрия

Ответ:

--	--

15 Из предложенного перечня выберите два свойства, которые характерны и аминокислотам, и для анилина.

- 1) изменяют окраску индикаторов
- 2) реагируют с хлороводородной кислотой
- 3) реагируют с гидроксидом натрия
- 4) горят в кислороде
- 5) образуют цвиттер-ионы

Ответ: ☐ ☐

16 Установите соответствие между реагентами и углеродсодержащим продуктом реакции.

Реагенты	Продукт реакции
А) $C_6H_6 + O_2 \rightarrow$	1) C_6H_5COOH
Б) $C_6H_5CH_3 + KMnO_4 \rightarrow$	2) $CH_3C_6H_2(NO_2)_3$
В) $C_6H_5CH_3 + HNO_3 \rightarrow$	3) C_6H_{12}
Г) $C_6H_6 + H_2 \rightarrow$	4) C_6H_5OH
	5) CO_2
	6) $C_6H_5NO_2$

Ответ:

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

17 Установите соответствие между названием вещества и углеродсодержащим продуктом его реакции с аммиачным раствором оксида серебра(I).

Название вещества	Продукт реакции
А) бутин-2	1) диоксид углерода
Б) этаналь	2) этанол
В) муравьиная кислота	3) уксусная кислота
Г) ацетилен	4) бутирид серебра
	5) ацетиленид серебра
	6) реакция не протекает

Ответ:

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

18 В схеме превращений $C_6H_5C_2H_5 \rightarrow X \xrightarrow{Y} C_6H_5CH(OH)CH_3$ веществами «X» и «Y» являются:

- 1) бензол
- 2) толуол
- 3) гидроксид калия (водный раствор)
- 4) α -хлорэтилбензол
- 5) гидроксид калия (спиртовой раствор)

Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

Ответ:

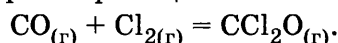
X	Y
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

19 Из предложенного перечня типов реакций выберите два типа реакций, к которым можно отнести взаимодействие оксида углерода(IV) с оксидом кальция.

- 1) реакция обмена
- 2) реакция замещения
- 3) реакция соединения
- 4) окислительно-восстановительная реакция
- 5) обратимая реакция

Ответ: ☐ ☐

20 Из предложенного перечня внешних воздействий выберите два воздействия, которые приводят к увеличению скорости реакции



- 1) введение дополнительного количества хлора
- 2) уменьшение температуры
- 3) уменьшение давления
- 4) уменьшение концентрации монооксида углерода
- 5) использование катализатора

Ответ: ☐ ☐

- 21 Установите соответствие между реагентами и атомом элемента, понижающим степень окисления в окислительно-восстановительной реакции.

Ответ:	Реагенты				Атом элемента, понижающий степень окисления
	А	Б	В	Г	
					А) оксид железа(II) и азотная кислота (разб.)
					Б) графит и азотная кислота (конц.)
					В) хлорид железа(III) и сероводород
					Г) медь и серная кислота (конц.)
					1) железо
					2) азот
					3) углерод
					4) сера
					5) водород
					6) медь

- 22 Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, образующимся на аноде при электролизе его раствора.

Ответ:	Формула вещества				Продукт на аноде
	А	Б	В	Г	
					А) CuSO_4
					Б) AlCl_3
					В) NaOH
					Г) K_3PO_4
					1) кислород
					2) водород
					3) хлор
					4) фосфор
					5) медь
					6) алюминий

- 23 Установите соответствие между названием соли и pH среды при ее гидролизе.

Ответ:	Название соли				pH среды при гидролизе
	А	Б	В	Г	
					А) гипохлорит натрия
					Б) перхлорат натрия
					В) хлорид натрия
					Г) хлорит натрия
					1) $\text{pH} > 7$
					2) $\text{pH} < 7$
					3) $\text{pH} = 7$

- 24 Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при увеличении давления в системе.

Ответ:	Уравнение реакции				Направление смещения химического равновесия
	А	Б	В	Г	
					А) $\text{N}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{г})$
					Б) $2\text{SO}_3(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г})$
					В) $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{т}) + 3\text{H}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{Fe}(\text{т}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{г})$
					Г) $2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{г})$
					1) смещается в сторону продуктов реакции
					2) смещается в сторону исходных веществ
					3) не происходит смещения равновесия

- 25 Установите соответствие между формулами веществ и реагентом, с помощью которого их можно различить.

Ответ:	Формула вещества				Реагент
	А	Б	В	Г	
					А) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ и $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$
					Б) KNO_3 и KOH
					В) NaCl и FeCl_3
					Г) K_2S и MgCl_2
					1) CH_3COOH
					2) NaI
					3) NaNO_3
					4) HNO_3
					5) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

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

Ответ:	Вещество				Область применения
	А	Б	В	Г	
					А) этилен
					Б) пропилен
					В) бутadiен
					Г) изопрен
					1) в качестве хладагента
					2) в качестве растворителя
					3) производство каучука
					4) производство пластмасс
					5) производство метанола

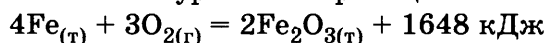
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.
Перенесите записанные цифры в ответ.

Ответом к заданиям 27-29 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ №1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

- 27 Определите массу нитрата натрия, необходимого для приготовления 100 мл 35% -го раствора плотностью 1,27 г/мл. (В ответе запишите число с точностью до сотых).

Ответ:

- 28 На основании термохимического уравнения реакции



рассчитайте количество теплоты (кДж), которое выделится при взаимодействии железа с 9 моль кислорода. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ:

- 29 Рассчитайте массу осадка (г), полученного при пропускании через раствор нитрата свинца(II) 6,72 л (н.у.) сероводорода. (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ:

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 подробно.

Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: сульфат бария, хромат калия, ортофосфат натрия, сероводород, иодид лития. Допустимо использование водных растворов веществ.

- 30 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция, и запишите уравнение этой реакции. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

- 31 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения этой реакции.

- 32 К раствору хлорида бериллия добавили по каплям раствор гидроксида калия до полного растворения первоначально выпавшего осадка. К полученному раствору по каплям добавили соляную кислоту до выпадения осадка, а затем разбавленную серную кислоту до растворения осадка. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

- 33 Метанол из ацетата натрия можно получить последовательным действием реагентов
ацетат натрия $\xrightarrow{\text{NaOH, сплавление}}$ $\text{X}_1 \xrightarrow{\text{Cl}_2, h\nu}$ $\text{X}_3 \xrightarrow{\text{NaOH, H}_2\text{O}}$ метанол
Напишите соответствующие уравнения реакций.

- 34 Определите массу (г, н.у.) воды, которую надо добавить к 50 мл серной кислоты плотностью 1,8 г/мл с массовой долей 90%, чтобы получить 9% раствор.

- 35 Определите молекулярную формулу спирта, при взаимодействии 48 мл которого плотностью 0,8 г/мл с натрием выделился водород в количестве, достаточном для гидрирования 13,44 л этена (н.у.).

ВАРИАНТ 3

Часть 1

Ответом к заданиям 1-26 является последовательность цифр. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ №1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 5, 10-12, 18, 19, 22-26 могут повторяться.

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов. Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

1) хлор 2) магний 3) стронций 4) бериллий 5) сера

1 Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют на внешнем энергетическом уровне 2 электрона.

Ответ:

2 Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде. Расположите выбранные элементы в порядке увеличения радиуса атома.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

3 Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые проявляют отрицательные степени окисления.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

4 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые имеют ионную кристаллическую решетку.

1) бром 3) фторид натрия 5) сульфат натрия
2) иодоводород 4) калий

Ответ:

5 Установите соответствие между формулой аниона кислоты и названием кислоты.

Формула аниона

Название кислоты

А) ClO^-

1) хлорноватая

Б) ClO_2^-

2) хлорная

В) ClO_3^-

3) хлористая

Г) ClO_4^-

4) хлорноватистая

5) хлороводородная

6) хлоруксусная

Ответ:

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

6 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые реагируют с медью.

1) MgCl_2 2) H_2SO_4 (разб.) 3) HNO_3 (разб.) 4) K_3PO_4 5) HNO_3 (конц.)

Ответ:

7 В пробирку с раствором соли X добавили раствор вещества Y. В результате реакции наблюдали выделение газа. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию.

1) карбонат калия 3) хлорид цинка 5) хлороводородная кислота
2) хромат натрия 4) аммиак

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

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

8

Установите соответствие между названием вещества и соединением, с которым оно может взаимодействовать.

Название вещества	Соединения
А) гидросульфид калия	1) H_2S
Б) сульфат меди	2) H_2SO_4
В) хлорид бария	3) KCl
Г) карбонат кальция	4) H_2O
	5) $NaBr$
	6) H_2SiO_3

Ответ:

А	Б	В	Г

9

Установите соответствие между реагентом и продуктами его термического разложения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

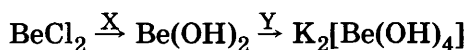
Реагент	Продукты реакции
А) нитрат калия	1) металл, диоксид азота, кислород
Б) нитрат алюминия	2) металл, аммиак, кислород
В) нитрат цинка	3) оксид металла, диоксид азота, кислород
Г) нитрат серебра	4) оксид металла, пентаоксид диазота
	5) нитрит металла, кислород
	6) нитрит металла, оксид азота

Ответ:

А	Б	В	Г

10

В схеме превращений



веществами «X» и «Y» являются:

- | | |
|------------------------------|----------------------------|
| 1) вода | 4) аммиак (водный раствор) |
| 2) гидроксид калия (избыток) | 5) нитрат серебра(I) |
| 3) гидроксид меди(II) | |

Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

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, обозначенную цифрой.

Название вещества	Класс/группа
А) пропин	1) алканы
Б) пропен	2) алкены
В) пропан	3) алкины
	4) арены

Ответ:

А	Б	В

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

12

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются изомерами *цис*-бутена-2.

- | | | | | |
|---------------|----------|--------------------------|-------------|------------|
| 1) циклобутан | 2) бутан | 3) <i>транс</i> -бутен-2 | 4) бутадиен | 5) бутин-2 |
|---------------|----------|--------------------------|-------------|------------|

Ответ:

--	--

13

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые обесцвечивают бромную воду.

- | | | | | |
|-----------|-----------|---------|-------------|-----------|
| 1) пропан | 2) гексан | 3) этин | 4) хлорэтан | 5) пропен |
|-----------|-----------|---------|-------------|-----------|

Ответ:

--	--

14

Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми НЕ взаимодействует аммиачный раствор оксида серебра(I).

- | | | |
|-----------------------|------------|-----------|
| 1) муравьиная кислота | 3) пропин | 5) этанол |
| 2) уксусная кислота | 4) глюкоза | |

Ответ:

--	--

15

Из предложенного перечня выберите два способа получения анилина.

- 1) восстановление бензола
- 2) восстановление нитробензола
- 3) действие аммиака на бензол
- 4) действие уксусной кислоты на $[C_6H_5-NH_3]Cl$
- 5) действие гидроксида натрия на $[C_6H_5-NH_3]Cl$

Ответ:

--	--

16

Установите соответствие между реагентами и углеродсодержащим продуктом реакции

Реагенты

- А) $CH_2=CH_2 + Br_2 \rightarrow$
 Б) $CH \equiv CH + Br_2 \rightarrow$
 В) $H_2C=CH-CH=CH_2 + Br_2 \rightarrow$
 Г) $CH_2=CH_2 + H_2 \rightarrow$

Продукт реакции

- 1) $CHBr_2-CH_3$
 2) CH_2Br-CH_2Br
 3) $CHBr=CHBr$
 4) $CH_3-CHBr-CHBr-CH_3$
 5) $BrH_2C-CH=CH-CH_2Br$
 6) CH_3-CH_3

Ответ:

А	Б	В	Г

17

Установите соответствие между названием вещества (условиями) и углеродсодержащим продуктом превращения этанола, протекающего в данных условиях.

Название вещества (условия)

- А) серная кислота (конц.), 120 °С
 Б) серная кислота (конц.), 180 °С
 В) перманганат калия (подкисленный раствор)
 Г) оксид цинка, оксид алюминия (425 °С)

Продукт реакции

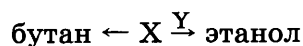
- 1) CO_2
 2) CH_3COOH
 3) CH_2CH_2
 4) $CH_3CH_2OCH_2CH_3$
 5) $CH_2CHCHCH_2$
 6) CH_3COOCH_3

Ответ:

А	Б	В	Г

18

В схеме превращений



веществами «X» и «Y» являются:

- 1) этен 2) бутен 3) хлорэтан 4) хлорбутан 5) гидроксид калия

Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

X	Y

Ответ:

19

Из предложенного перечня реакций выберите две реакции присоединения.

- 1) $C_2H_6 + Cl_2 \xrightarrow{\text{свет}} =$ 3) $C_6H_6 + Cl_2 \xrightarrow{\text{свет}} =$ 5) $C_2H_4 + Cl_2 =$
 2) $KBr + AgNO_3 =$ 4) $C_6H_6 + Cl_2 \xrightarrow{\text{катализатор}} =$

Ответ:

--	--

20

Из предложенного перечня внешних воздействий выберите два воздействия, которые приводят к увеличению скорости реакции $Fe_{(тв.)} + S_{(г.)} = FeS_{(тв.)}$

- 1) удаление продукта реакции
- 2) увеличение концентрации серы
- 3) уменьшение температуры
- 4) введение дополнительного количества железа
- 5) повышение давления

Ответ:

--	--

- 21** Установите соответствие между реагентами и атомом элемента, повышающим свою степень окисления в окислительно-восстановительной реакции.

		Реагенты	Атом элемента, повышающий свою степень окисления	
Ответ:	А	Б	В	Г
	А) оксид железа(II) и азотная кислота (разб.)			
	Б) графит и азотная кислота (конц.)			
	В) хлорид железа(III) и сероводород			
	Г) медь и серная кислота (конц.)			

1) железо
2) азот
3) углерод
4) сера
5) водород
6) медь

- 22** Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на аноде при электролизе ее водного раствора.

		Формула соли	Продукт на аноде
Ответ:	А	А) хлорид калия	1) кислород
	Б	Б) хлорат калия	2) водород
	В	В) нитрат калия	3) хлор
	Г	Г) гидроксид калия	4) азот
			5) оксид хлора(V)
			6) калий

- 23** Установите соответствие между названием соли и типом ее гидролиза.

		Название соли	Тип гидролиза
Ответ:		А) гипохлорит натрия	1) по катиону
		Б) перхлорат натрия	2) по аниону
		В) хлорид натрия	3) по катиону и по аниону
		Г) хлорит натрия	4) не подвергается гидролизу

- 24** Установите соответствие между уравнением химической реакции и условием смещения химического равновесия влево.

		Уравнение реакции	Условие смещения химического равновесия влево			
Ответ:	А	Б	В	Г	А) $\text{SO}_2(\text{г}) + \text{NO}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{SO}_3(\text{г}) + \text{NO}(\text{г}) - Q$	1) использование ингибитора
					Б) $2\text{NO}(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2(\text{NO})\text{Cl}(\text{г}) + Q$	2) повышение давления
					В) $2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{г}) + Q$	3) повышение температуры
					Г) $2\text{CO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{г}) + Q$	4) повышение концентрации NO
						5) повышение концентрации хлора
						6) повышение концентрации кислорода

- 25** Установите соответствие между формулами веществ и реагентом, с помощью которого их можно различить.

		Формулы веществ	Реагент	
Ответ:	А	Б	В	Г

А) AgNO_3 и $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	1) NaCl
Б) NaCl и Na_2CO_3	2) K_2SO_4
В) NaNO_3 и CaCl_2	3) HNO_3
Г) BaCl_2 и MgCl_2	4) KNO_3
	5) CH_3COOK

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

		Вещество	Область применения
Ответ:	А	А) $\text{CH}_2=\text{CHCl}$	1) в качестве хладагента
	Б	Б) C_6H_6	2) в качестве растворителя
	В	В) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$	3) производство каучука
	Г	Г) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$	4) производство пластмасс
			5) производство метанола

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.
Перенесите записанные цифры в ответ.

Ответом к заданиям 27-29 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ №1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

- 27 Вычислите объём (мл) воды, которую нужно добавить к 25% -ному раствору аммиака для приготовления 100 г 15% -ного раствора аммиака. (Запишите число с точностью до целого).

Ответ:

--	--	--	--	--	--	--	--

- 28 В результате реакции, термохимическое уравнение которой
$$\text{S} + 2\text{HI} = \text{I}_2 + \text{H}_2\text{S} + 69 \text{ кДж},$$
выделилось 138 кДж теплоты. Вычислите массу (г) израсходованного иодоводорода. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ:

--	--	--	--	--	--	--	--

- 29 Определите объём кислорода (л, н.у.), который потребуется для сжигания 13,44 л аммиака (без катализатора). (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ:

--	--	--	--	--	--	--	--

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 подробно.

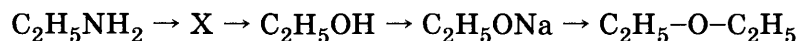
Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: нитрат магния, дихромат калия, ортофосфат натрия, серная кислота (разб.), бромид калия. Допустимо использование водных растворов веществ.

- 30 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция, и запишите уравнение этой реакции. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

- 31 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения этой реакции.

- 32 Фосфор сожгли на воздухе. Полученный оксид обработали водой. В полученный раствор поместили гидроксид кальция. Образовавшуюся среднюю соль отфильтровали и обработали концентрированной серной кислотой. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

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



- 34 Определите массу осадка (г), полученного при сливании двух растворов, один из которых содержит 4,5 г хлорида кальция, а другой — 4,1 г ортофосфата натрия. Выход продукта составляет 88%.

- 35 При окислении спирта получается карбоновая одноосновная кислота, для нейтрализации 88 г которой потребовалось 237,6 мл 20% -го раствора гидроксида калия плотностью 1,18 г/мл. Определите химическую формулу спирта.

ВАРИАНТ 4

Часть 1

Ответом к заданиям 1-26 является последовательность цифр. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ №1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 5, 10-12, 18, 19, 22-26 могут повторяться.

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов. Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

1) бериллий 2) кальций 3) магний 4) бор 5) углерод

1 Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют на внешнем энергетическом уровне 2 электрона.

Ответ:

2 Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде. Расположите выбранные элементы в порядке увеличения радиуса атома.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

3 Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые проявляют отрицательные степени окисления.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

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

1) S₈ 2) Ca 3) I₂ 4) O₃ 5) NH₄NO₃

Ответ:

5 Установите соответствие между формулой аниона и его названием.

Формула аниона		Название аниона
A) Cl ⁻ B) ClO ₂ ⁻ B) ClO ₃ ⁻ Г) ClO ₄ ⁻	А	1) хлорит
	Б	2) хлорат
	В	3) гипохлорит
	Г	4) хлорид
		5) перхлорат
Ответ:	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	6) хлор

6 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые при комнатной температуре реагируют с водой.

1) барий 2) кальций 3) ртуть 4) медь 5) серебро

Ответ:

7 В пробирку с осадком X добавили раствор вещества Y. В результате реакции наблюдали растворение осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию.

1) хлорид натрия 3) ортофосфат цезия 5) гидроксид алюминия
2) оксид кальция 4) гидроксид натрия

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

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

8

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

Название вещества

- А) диоксид серы
Б) хлороводородная кислота
В) гидроксид алюминия
Г) сульфид калия

Реагенты

- 1) гидроксид натрия, серная кислота, уксусная кислота
2) натрий, хром, железо
3) оксид магния, вода, кислород
4) соляная кислота, серная кислота, сульфат меди(II)
5) ортофосфорная кислота, хлорид бария, оксид меди(II)

Ответ:

А	Б	В	Г

9

Установите соответствие между реагентами, их мольными отношениями и типом образующейся соли.

Реагенты

- А) $\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4$
Б) $\text{NaOH} + \text{HCl}$
В) $2\text{NaOH} + \text{H}_3\text{PO}_4$
Г) $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4$

Тип соли

- 1) средняя
2) кислая
3) основная
4) комплексная
5) двойная
6) смешанная

Ответ:

А	Б	В	Г

10

В схеме превращений $\text{Zn} \xrightarrow{\text{X}} \text{K}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4] \xrightarrow{\text{Y}} \text{Zn}(\text{OH})_2$ веществами «X» и «Y» являются:

- 1) сульфат калия 3) гидроксид калия 5) диоксид углерода
2) хлорид калия 4) оксид цинка

Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

X	Y

Ответ:

11

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

Название вещества

- А) бензол
Б) толуол
В) 1,3-бутадиен

Класс/группа

- 1) алкадиены
2) алкены
3) алкины
4) арены

Ответ:

А	Б	В

12

Из предложенного перечня типов гибридизации выберите два типа гибридизации атомных орбиталей атомов углерода в $\text{NH}_2(\text{CH}_2)_4\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$.

- 1) sp 2) sp^2 3) sp^3 4) sp^3d 5) sp^3d^2

Ответ:

13

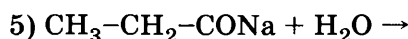
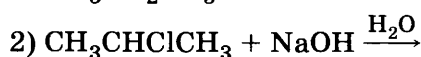
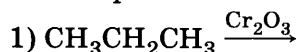
Из предложенного перечня выберите два вещества, для которых характерны реакции присоединения.

- 1) бензол 2) толуол 3) октан 4) стирол 5) циклопропан

Ответ:

14

Из предложенного перечня выберите две реакции, в результате которых может образоваться пропанол-1.



Ответ:

15

Из предложенного перечня выберите два вещества, сложными эфирами которых являются жиры.

- | | |
|------------------------|------------------------------|
| 1) этанол | 4) высшие карбоновые кислоты |
| 2) глицерин | 5) аминокислоты |
| 3) минеральные кислоты | |

Ответ:

16

Установите соответствие между названием вещества и углеродсодержащим продуктом его реакции с ацетиленом.

Название вещества		Продукт реакции
А) оксид серебра (аммиачный раствор)		1) ацетиленид серебра
Б) натрий		2) ацетиленид натрия
В) перманганат калия (гидроксид натрия)		3) ацетат натрия
Г) бром (раствор в CCl ₄)		4) оксалат натрия
		5) 1,2-дибромэтен
		6) 1,1-дибромэтен

Ответ:

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

17

Установите соответствие между названием вещества и продуктами его реакции с уксусной кислотой.

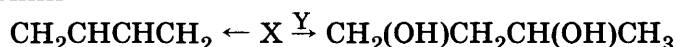
Название вещества		Продукты реакции
А) карбонат меди		1) ацетат меди и вода
Б) медь		2) метан и карбонат меди
В) оксид меди		3) ацетат меди, диоксид углерода и вода
Г) гидроксид меди		4) ацетат меди и водород
		5) ацетат меди и диоксид углерода
		6) реакция не протекает

Ответ:

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

18

В схеме превращений



веществами «X» и «Y» являются:

- | | | |
|-------------------------|--------------------|----------------------------|
| 1) КОН (водный раствор) | 3) 1,3-дихлорбутан | 5) КОН (спиртовой раствор) |
| 2) бутен-2 | 4) 1,4-дихлорбутан | |

Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

Ответ:

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

19

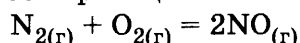
Из предложенного перечня типов реакций выберите два типа реакций, которые протекают в ходе риформинга.

- | | |
|---------------------------|-------------------------|
| 1) дегидрирование спиртов | 4) гидратация алкенов |
| 2) дегидрирование алканов | 5) изомеризация алканов |
| 3) дегидратация спиртов | |

Ответ:

20

Из предложенного перечня внешних воздействий выберите два воздействия, которые приводят к увеличению скорости реакции



- увеличение времени протекания реакции
- повышение температуры
- понижение концентрации монооксида азота
- понижение концентрации азота
- повышение концентрации кислорода

Ответ:

- 21 Установите соответствие между реагентами и названием элемента, повышающего степень окисления в окислительно-восстановительной реакции.

Реагенты		Элемент, повышающий степень окисления
Ответ:	А) диоксид свинца + соляная кислота	1) свинец
	Б) алюминий + соляная кислота (разб.)	2) хлор
	В) сероводород + серная кислота (конц.)	3) алюминий
	Г) цинк + серная кислота (конц.)	4) сера
		5) цинк
		6) водород

А	Б	В	Г

- 22 Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, образующимся на катоде при электролизе её раствора.

Формула вещества		Продукт на катоде
Ответ:	А) гидроксид калия	1) металл
	Б) фторид натрия	2) водород
	В) сульфит калия	3) кислород
	Г) хлорид меди	4) галоген
		5) сера
		6) гидроксид-ион

А	Б	В	Г

- 23 Установите соответствие между названием соли и типом её гидролиза.

Название соли		Тип гидролиза
Ответ:	А) хлорид кобальта(II)	1) по катиону
	Б) нитрат кальция	2) по аниону
	В) бромид железа(III)	3) по катиону и по аниону
	Г) гидрокарбонат кальция	4) не подвергается гидролизу

А	Б	В	Г

- 24 Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при увеличении давления в системе.

Уравнение реакции		Направление смещения химического равновесия
Ответ:	А) $\text{H}_2(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{HCl}(\text{г})$	1) смещается в сторону продуктов реакции
	Б) $\text{CH}_2=\text{CH}_2(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{CH}_3-\text{CH}_3(\text{г})$	2) смещается в сторону исходных веществ
	В) $\text{H}_2(\text{г}) + \text{I}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{г})$	3) не происходит смещения равновесия
	Г) $2\text{NO}(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{NOCl}(\text{г})$	

А	Б	В	Г

- 25 Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

Вещества		Реактив
Ответ:	А) циклопропан и пропен	1) Ag_2O (NH_3 р-р)
	Б) пропанон и пропаналь	2) H_2
	В) фенол и бензол	3) KMnO_4 (водн. раствор)
	Г) бутан и этен	4) K
		5) HCl (р-р)

А	Б	В	Г

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

Вещество		Область применения
Ответ:	А) хлороводород	1) в качестве хладагента
	Б) аммиак	2) в качестве растворителя
	В) этанол	3) как электролит в свинцовых аккумуляторах
	Г) серная кислота	4) производство соляной кислоты
		5) производство метанола

А	Б	В	Г

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.
Перенесите записанные цифры в ответ.

Ответом к заданиям 27-29 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ №1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

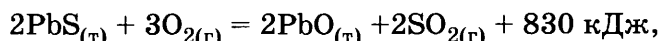
27

Определите массу (г) поваренной соли, которую необходимо добавить к 500 мл 14%-го раствора этой соли плотностью 1,10 г/мл, чтобы получить 20%-й раствор. (Запишите число с точностью до сотых.)

Ответ:

28

В реакции, термохимическое уравнение которой



использовали 1 моль кислорода. Вычислите количество выделившейся теплоты (кДж). (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ:

29

Рассчитайте объём (л, н.у.) воздуха, необходимый для сгорания 1 л метана, если содержание кислорода в воздухе составляет 20% по объёму. (Запишите число с точностью до целого).

Ответ:

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 подробно.

Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: сульфат лития, манганат калия, хлорид натрия, нитрат никеля, сульфид калия. Допустимо использование водных растворов веществ.

30

Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция, и запишите уравнение этой реакции. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

31

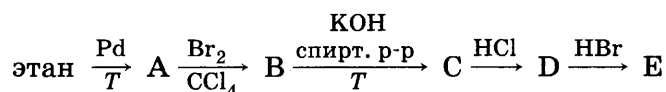
Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения этой реакции.

32

При обработке карбида кальция избытком кипящей воды выделился газ, при пропускании которого через раствор, полученный взаимодействием оксида меди(I) с раствором аммиака, образуется осадок. Напишите соответствующие уравнения реакций.

33

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



34

Определите массу (кг) хлороводорода, образовавшегося при взаимодействии 32 кг водорода и 355 кг хлора. (Запишите число с точностью до целых.)

35

Определите химическую формулу вещества, содержащего 43,2% натрия, 11,3% углерода и 45,5% кислорода.

ВАРИАНТ 5

Часть 1

Ответом к заданиям 1-26 является последовательность цифр. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ №1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 5, 10-12, 18, 19, 22-26 могут повторяться.

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов. Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

1) магний 2) мышьяк 3) хром 4) сера 5) фосфор

1

Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют на внешнем энергетическом уровне 5 электронов.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

2

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде.

Расположите выбранные элементы в порядке увеличения радиуса атома.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

3

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые проявляют низшую отрицательную степень окисления –3.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

4

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

1) серная кислота 3) гидроксид калия 5) перхлорат аммония
2) хлорид бария 4) хлор

Ответ:

5

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

Формула вещества			Класс/группа		
Ответ:	А	Б	В	А) HClO_4	1) гидроксид основной
				Б) NaOH	2) гидроксид амфотерный
				В) HNO_3	3) кислота
					4) оксид кислотный

6

Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с которыми взаимодействует кислород.

1) монооксид углерода 3) вода 5) хлор
2) диоксид углерода 4) литий

Ответ:

7

В пробирку с осадком X добавили раствор вещества Y. В результате реакции наблюдали выделение газа. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию.

1) гидрокарбонат калия 3) сульфат натрия 5) карбонат кальция
2) гидроксид натрия 4) серная кислота

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

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

14 Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми НЕ взаимодействует фенол.

- 1) гидроксид натрия 3) пропановая кислота 5) медь
2) магний 4) бромная вода

Ответ: ☐ ☐

15 Из предложенного перечня выберите два свойства, характерные для белков.

- 1) построены из остатков аминокислот
2) содержат в своем составе только углерод, водород и кислород
3) являются сложными эфирами глицерина и карбоновых кислот
4) хорошо растворимы в воде
5) подвергаются гидролизу

Ответ: ☐ ☐

16 Установите соответствие между реагентом (и условиями протекания реакции) и углеродсодержащим продуктом его реакции с бензолом.

Реагент (условия)

- A) Cl_2 (FeCl_3)
Б) Cl_2 ($t, h\nu$)
B) $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$ (FeBr_3)
Г) HNO_3 (H_2SO_4)

Продукт реакции

- 1) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$
2) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$
3) $\text{C}_6\text{H}_5\text{C}_2\text{H}_5$
4) $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$
5) $\text{C}_6\text{H}_6\text{Cl}_6$
6) реакция не протекает

Ответ:

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

17 Установите соответствие между реагентами и углеродсодержащим продуктом реакции.

Реагенты

- A) пропаналь и аммиачный раствор оксида серебра
Б) пропанон и аммиачный раствор оксида серебра
B) толуол и перманганат калия в кислой среде
Г) пропаналь и водород

Продукт реакции

- 1) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
2) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$
3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$
4) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$
5) CH_3COOH
6) реакция не протекает

Ответ:

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

18 В схеме превращений ацетальдегид $\rightarrow \text{X} \xrightarrow{\text{Y}}$ хлорэтан веществами «X» и «Y» являются:

- 1) хлороводород 2) этанол 3) этан 4) ацетилен 5) хлор

Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

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

Ответ: ☐ ☐

19 Из предложенного перечня выберите два процесса, которые относятся к реакциям присоединения.

- 1) гидратация алкенов 4) нейтрализация
2) этерификация 5) гидрогалогенирование алкинов
3) галогенирование алканов

Ответ: ☐ ☐

20 Из предложенного перечня внешних воздействий выберите два воздействия, которые приводят к увеличению скорости реакции $\text{Fe}_{(т)} + \text{S}_{(г)} = \text{FeS}_{(т)} - Q$.

- 1) повышение температуры
2) введение дополнительного количества FeS
3) понижение давления
4) измельчение железа
5) введение дополнительного количества Fe

Ответ: ☐ ☐

21

Установите соответствие между реагентами и атомом элемента, понижающим свою степень окисления в окислительно-восстановительной реакции.

	Реагенты				Атом элемента, повышающий свою степень окисления
Ответ:	А	Б	В	Г	1) железо
					2) азот
					3) углерод
					4) сера
					5) водород
					6) медь

22

Установите соответствие между названием вещества и продуктом, который образуется на аноде в результате электролиза его водного раствора.

	Название вещества				Продукт на аноде
Ответ:	А	Б	В	Г	1) вода
					2) галоген
					3) металл
					4) кислород
					5) водород
					6) сера

23

Установите соответствие между формулой соли и средой ее водного раствора.

	Формула соли				Среда водного раствора
Ответ:	А	Б	В	Г	1) нейтральная
					2) кислотная
					3) щелочная

24

Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при увеличении давления в системе.

	Уравнение реакции				Направление смещения химического равновесия
Ответ:	А	Б	В	Г	1) смещается в сторону продуктов реакции
					2) смещается в сторону исходных веществ
					3) не происходит смещения равновесия

25

Установите соответствие между названиями веществ и реагентом, с помощью которого их можно различить: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

	Названия веществ				Реагент
Ответ:	А	Б	В	Г	1) CH_3COOH
					2) Na_2CO_3
					3) BaSO_4
					4) водный раствор Br_2
					5) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

26

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

	Вещество				Область применения
Ответ:	А	Б	В	Г	1) производство «сухого льда»
					2) производство электрических проводов
					3) обеззараживание воды
					4) производство аммиака
					5) в качестве восстановителя в металлургии

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответом к заданиям 27-29 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ №1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

- 27 Определите массовую долю (%) хлорида натрия в растворе, приготовленном из 10 г соли и 190 г воды. (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

- 28 Используя термохимическое уравнение реакции



рассчитайте объём (л, н.у.) продукта, получаемого при поглощении 35,94 кДж теплоты. (Запишите число с точностью до сотых.)

Ответ:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

- 29 Рассчитайте массу (г) 80%-го технического карбида кальция, необходимого для получения 84 л (н.у.) ацетилена. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

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

Часть 2

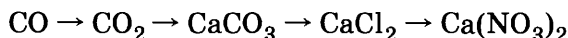
Для записи ответов на задания 30-35 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ №2. Запишите сначала номер задания (30, 31 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и подробно.

Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: нитрат меди(II), медь, сероводород, серная кислота (разб.), перманганат калия. Допустимо использование водных растворов веществ.

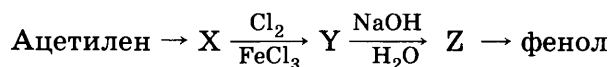
- 30 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция, и запишите уравнение этой реакции. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

- 31 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения этой реакции.

- 32 Составьте уравнения реакций, отвечающих схеме превращений:



- 33 Составьте уравнения реакций, отвечающих схеме превращений:



- 34 Диоксид серы растворили в воде. К полученному раствору прилили бромную воду до исчезновения окраски, а затем избыток хлорида бария. Осадок отфильтровали, высушили и взвесили, его масса 4,66 г. Определите объём (н.у.) растворенного диоксида серы.

- 35 Определите объём раствора гидроксида калия, полученного упариванием 5 л 2 М раствора до 2 л, который понадобится для полной нейтрализации 10 мл 4%-ного раствора серной кислоты плотностью 1,03 г/мл.

ВАРИАНТ 6

Часть 1

Ответом к заданиям 1-26 является последовательность цифр. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ №1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 5, 10-12, 18, 19, 22-26 могут повторяться.

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов. Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

1) скандий 2) натрий 3) рубидий 4) никель 5) селен

1 Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют d -электроны.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

2 Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде.

Расположите выбранные элементы в порядке увеличения радиуса атома.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

3 Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые проявляют высшую степень окисления +1.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

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

1) хлороводород 2) бром 3) вода 4) диоксид углерода 5) сера

Ответ:

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

Формула вещества			Класс/группа	
А) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$			1) гидроксид основной	
Б) $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$			2) соль двойная	
В) $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$			3) соль комплексная	
			4) соль средняя	

Ответ:

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

6 Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми взаимодействует водород без нагревания.

1) кальций 2) фтор 3) оксид меди 4) азот 5) углерод

Ответ:

7 В пробирку с голубым раствором X добавили раствор вещества Y. В результате реакции наблюдали выпадение черного осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию.

1) серная кислота 3) гидроксид калия 5) гидросульфид натрия
2) метакремниевая кислота 4) сульфат меди

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

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

8

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

Название вещества

- А) оксид бора
Б) серная кислота (разб.)
В) карбонат бария
Г) иодид натрия

Реагенты

- 1) соляная кислота, гидроксид бария, сульфат меди(II)
2) оксид железа(II), алюминий, гидроксид натрия
3) соляная кислота, уксусная кислота, диоксид углерода и вода
4) вода, оксид кальция, гидроксид калия
5) нитрат серебра, азотная кислота, хлор

Ответ:

А	Б	В	Г

9

Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами реакций

Реагенты

- А) $\text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{разб.})$
Б) $\text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.})$
В) $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{разб.})$
Г) $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.})$

Продукты

- 1) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{S}$
2) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
3) $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2$
4) $\text{Na}_2\text{S} + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
5) $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
6) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2 + \text{S}$

Ответ:

А	Б	В	Г

10

В заданной схеме превращений



веществами «X» и «Y» являются:

- 1) азотная кислота 3) хлороводородная кислота 5) нитрит натрия
2) азотистая кислота 4) цинк

Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

Ответ:

X	Y

11

Установите соответствие между формулой вещества и его названием.

Формула вещества

- А) $\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-C}\begin{smallmatrix} \text{=O} \\ \text{OH} \end{smallmatrix}$
Б) $\text{CH}_3\text{-CH}\begin{smallmatrix} \text{C=O} \\ \text{NH}_2 \text{ OH} \end{smallmatrix}$
В) $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{C-CH}_3$
Г) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-C}\equiv\text{CH}$

Название вещества

- 1) 1-аминопропановая кислота
2) 2-аминопропановая кислота
3) 3-аминопропановая кислота
4) бутин-1
5) бутин-2
6) бутин-3

Ответ:

А	Б	В	Г

12

Из предложенного перечня выберите два типа гибридизации атомов углерода, которые имеются в молекуле уксусной кислоты.

- 1) sp^3 2) sp^3d 3) sp^2 4) sp^3d^2 5) sp

Ответ:

--	--

13

Из предложенного перечня выберите два вещества, в результате окисления которых образуется двухатомный спирт.

- 1) этан 2) этен 3) этин 4) бутен-2 5) бутан

Ответ:

--	--

14

Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми НЕ взаимодействует бутанол-2.

- 1) натрий 3) хлороводород 5) медь
2) муравьиная кислота 4) гидроксид натрия

Ответ:

--	--

15 Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми будет реагировать хлороводородная кислота.

- 1) аминокислота 3) крахмал 5) этиламин
2) нитробензол 4) глюкоза

Ответ: ☐ ☐

16 Установите соответствие между названием вещества и продуктами его реакции с водой.

Название вещества

- А) этен
Б) этин
В) нитрометан
Г) метилацетат

Продукты реакции

- 1) метанол и уксусная кислота
2) этанол и муравьиная кислота
3) метанол и азотная кислота
4) этанол
5) ацетальдегид
6) реакция не протекает

Ответ:

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

17 Установите соответствие между названием вещества и углеродсодержащим продуктом его реакции с гидроксидом натрия.

Название вещества

- А) фенол
Б) этанол
В) уксусная кислота
Г) этиленгликоль

Продукт реакции

- 1) $\text{CH}_2\text{ONa}-\text{CH}_2\text{ONa}$
2) $\text{CH}_3-\text{CH}_2\text{ONa}$
3) CH_3-COONa
4) $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}$
5) $\text{COONa}-\text{COONa}$
6) реакция не протекает

Ответ:

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

18 Веществами «Х» и «У» в схеме превращений $2,3\text{-бутандиол} \rightarrow \text{Х} \xrightarrow{\text{У}} \text{уксусная кислота}$ являются:

- 1) бутен-2 2) бутин-2 3) этен 4) этин 5) перманганат калия
Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

Ответ:

Х	У
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

19 Из предложенного перечня выберите два процесса, которые относятся к реакциям замещения.

- 1) $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} + ?$ 4) $\text{MgCl}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Mg(OH)}_2 + ?$
2) $\text{AgNO}_3 + \text{Fe} \rightarrow \text{Fe(NO}_3)_2 + ?$ 5) $\text{Li}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow ?$
3) $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH} + ?$

Ответ: ☐ ☐

20 Из предложенного перечня внешних воздействий выберите два воздействия, которые приводят к увеличению скорости реакции $\text{CaCO}_3(\text{т}) = \text{CaO}(\text{т}) + \text{CO}_2(\text{г}) - Q$.

- 1) повышение температуры
2) введение дополнительного количества $\text{CaCO}_3(\text{т})$
3) понижение давления
4) измельчение $\text{CaCO}_3(\text{т})$
5) введение дополнительного количества $\text{CaO}(\text{т})$

Ответ: ☐ ☐

21 Установите соответствие между максимальной степенью окисления и символами элементов, для которых она характерна.

Максимальная степень окисления

- А) +3
Б) +4
В) +5
Г) +7

Символы элементов

- 1) Ga, Ge, Sc
2) V, As, Nb
3) Y, Zr, Nb
4) B, Y, In
5) Ti, Ge, Sn
6) Mn, Tc, Re

Ответ:

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

- 22** Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, образующимся на аноде при электролизе его раствора.

		Формула вещества	Продукт на аноде
Ответ:	А	А) гидроксид калия	1) металл
	Б	Б) фторид натрия	2) водород
	В	В) бромид калия	3) кислород
	Г	Г) хлорид меди	4) галоген
			5) сера
			6) гидроксид-ион

- 23** Установите соответствие между названием вещества и средой его водного раствора.

		Название вещества	Среда раствора
Ответ:		А) сульфит кальция	1) щелочная
		Б) гидроксид кальция	2) нейтральная
		В) нитрат кальция	3) кислая
		Г) аммиак	

- 24** Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при увеличении давления в системе.

					Уравнение реакции	Направление смещения химического равновесия
Ответ:	А	Б	В	Г	А) $\text{CH}_4(\text{г}) + 3\text{S}(\text{т}) \rightleftharpoons \text{CS}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{S}(\text{г}) - Q$	1) смещается в сторону продуктов реакции
					Б) $\text{H}_2(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{HCl}(\text{г}) + Q$	2) смещается в сторону исходных веществ
					В) $\text{Cl}_2(\text{г}) + 2\text{NO}(\text{г}) \rightleftharpoons 2(\text{NO})\text{Cl}(\text{г}) + Q$	3) не происходит смещения равновесия
					Г) $\text{CaCO}_3(\text{т}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{т}) + \text{CO}_2(\text{г}) - Q$	

- 25** Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

		Вещества	Реактив			
Ответ:	А	Б	В	Г	А) нитрат серебра и нитрат лития	1) HNO_3
					Б) нитрат свинца (II) и нитрат алюминия	2) NaCl
					В) гидросульфид калия и бромид калия	3) KNO_3
					Г) хлорид кальция и сульфат натрия	4) BaSO_4
						5) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

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

		Вещество	Область применения
Ответ:	А	А) гидрокарбонат аммония	1) производство «сухого льда»
	Б	Б) нитрат серебра	2) производство нашатырного спирта
	В	В) аммиак	3) в качестве контрастного вещества
	Г	Г) сульфат бария	4) при повреждении кожи
			5) в качестве разрыхлителя при выпечке

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.
Перенесите записанные цифры в ответ.

Ответом к заданиям 27-29 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ №1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

- 27 Вычислите массу (г) гидроксида натрия, который необходимо взять для приготовления 320 г раствора с массовой долей 25%. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ:

--	--	--	--	--	--	--	--

- 28 Используя термохимическое уравнение реакции
- $$2C_{(т)} + O_{2(г)} \rightleftharpoons 2CO_{(г)} + 221 \text{ кДж},$$
- рассчитайте количество выделившейся теплоты (кДж), если получено 16,8 л (н.у.) монооксида углерода. (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ:

--	--	--	--	--	--	--	--

- 29 При пропускании 20 л смеси азота и диоксида азота через раствор гидроксида натрия образовались две соли. На окисление одной из них в сернокислой среде израсходовано 12,64 г перманганата калия. Определите объёмную (%) долю азота в смеси. (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ:

--	--	--	--	--	--	--	--

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 подробно.

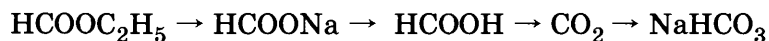
Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: диоксид свинца, медь, пероксид водорода, серная кислота (разб.), нитрат свинца(II). Допустимо использование водных растворов веществ.

- 30 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция, и запишите уравнение этой реакции. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

- 31 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения этой реакции.

- 32 Диоксид серы растворили в воде. К полученному раствору прилили бромную воду до исчезновения окраски, а затем избыток хлорида бария. Осадок отфильтровали, высушили и прокалили с углём. Напишите уравнения соответствующих реакций.

- 33 Составьте уравнения реакций, отвечающих схеме превращений:



- 34 При взаимодействии углерода с концентрированной азотной кислотой выделилось 11,2 л смеси двух газов (измерено при нормальных условиях). Определите массу 68%-ного раствора азотной кислоты, использованной для реакции.

- 35 При сгорании 4,2 г органического вещества в кислороде образовалось 6,72 л углекислого газа и 5,4 г воды. Определите молекулярную формулу вещества, если плотность его пара по водороду равна 21.

ВАРИАНТ 7

Часть 1

Ответом к заданиям 1-26 является последовательность цифр. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ №1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 5, 10-12, 18, 19, 22-26 могут повторяться.

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов. Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

1) кальций 2) селен 3) кремний 4) сера 5) фосфор

1

Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют 2 неспаренных электрона.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

2

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде.

Расположите выбранные элементы в порядке увеличения радиуса атома.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

3

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые проявляют высшую степень окисления +6.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

4

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые имеют молекулярное строение.

1) твёрдый диоксид углерода

3) алмаз

5) сера

2) диоксид кремния

4) кремний

Ответ:

5

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

Формула вещества

А) $\text{Cu}(\text{OH})\text{Cl}$

Б) Li_3PO_4

В) CsNO_3

Класс/группа

1) гидроксид основной

2) соль двойная

3) соль основная

4) соль средняя

Ответ:

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

6

Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми взаимодействует литий.

1) кальций

2) фтор

3) оксид натрия

4) азот

5) карбонат аммония

Ответ:

7

В пробирку с осадком X добавили раствор вещества Y. В результате реакции наблюдали растворение осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию.

1) Na_2SO_4

2) H_2S

3) Na_2CO_3

4) CH_3COOH

5) $\text{Al}(\text{OH})_3$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

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

8

Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, действующими на это вещество.

Формула вещества

- A) NaOH
Б) Na
B) $\text{Zn}(\text{OH})_2$
Г) $\text{Be}(\text{OH})_2$

Реагенты

- 1) AgNO_3 , CaCl_2 , Cl_2
2) BaO , H_2O , KOH
3) H_2SO_4 , HCOOH , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
4) HBr, LiOH, CH_3COOH
5) H_3PO_4 , BaCl_2 , CO

Ответ:

А	Б	В	Г

9

Установите соответствие между названием вещества и продуктами его реакции с ортофосфорной кислотой.

Название вещества

- A) ацетат натрия
Б) гидроксид бария
B) сульфат калия
Г) аммиак

Продукты реакции

- 1) $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$
2) $\text{K}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$
3) $\text{BaHPO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
4) $\text{Na}_3\text{PO}_4 + \text{CH}_3\text{COOH}$
5) $\text{N}_2 + \text{H}_3\text{PO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
6) реакция не протекает

Ответ:

А	Б	В	Г

10

В заданной схеме превращений



веществами «X» и «Y» являются:

- 1) гидроксид калия (водный раствор)
2) перманганат калия (водный раствор)
3) нитрит калия (водный раствор)
4) нитрат калия (расплав гидроксида калия)
5) сероводород (в кислой среде)

Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

Ответ:

X	Y

11

Установите соответствие между формулой вещества и его названием.

Формула вещества

- A) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$
Б) $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$
B) CH_3NH_2
Г) $\text{CH}_2(\text{ONO}_2)\text{CH}(\text{ONO}_2)\text{CH}_2(\text{ONO}_2)$

Название вещества

- 1) анилин
2) глицин
3) метиламин
4) нитроглицерин
5) аланин
6) тринитротолуол

Ответ:

А	Б	В	Г

12

Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых имеются две π -связи.

- 1) этан 2) этен 3) этин 4) бутадиен 5) бензол

Ответ:

--	--

13

Из предложенного перечня выберите две пары реагентов, в результате взаимодействия которых образуется этан.

- 1) $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl} + \text{Na}$ 4) $\text{CH}_3\text{Br} + \text{Na}$
2) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl} + \text{Na}$ 5) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COONa} + \text{NaOH}$
3) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COONa} + \text{NaOH}$

Ответ:

--	--

21

Установите соответствие между схемой реакции и изменением степени окисления окислителя.

Схема реакции

Изменение степени окисления окислителя

- А) $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow ?$
 Б) $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{N}_2 + ?$
 В) $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HClO} + ?$
 Г) $\text{HClO} + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{HCl} + ?$

- 1) $\text{H}^{\text{I}} \rightarrow \text{H}^0$
 2) $\text{Cr}^{\text{VI}} \rightarrow \text{Cr}^{\text{III}}$
 3) $\text{Cl}^{\text{I}} \rightarrow \text{Cl}^{-\text{I}}$
 4) $\text{Cl}^0 \rightarrow \text{Cl}^{-\text{I}}$
 5) $\text{O}^{-\text{II}} \rightarrow \text{O}^0$
 6) $\text{N}^{-\text{III}} \rightarrow \text{N}^0$

Ответ:

А	Б	В	Г

22

Установите соответствие между названием вещества и продуктом, который образуется на катоде в результате электролиза его водного раствора.

Название вещества

Продукт на катоде

- А) нитрат меди
 Б) нитрат калия
 В) ортофосфат натрия
 Г) гидроксид бария

- 1) медь
 2) калий
 3) натрий
 4) барий
 5) водород
 6) кислород

Ответ:

А	Б	В	Г

23

Установите соответствие между названием соли и её отношением к гидролизу.

Название соли

Отношение к гидролизу

- А) сульфит натрия
 Б) нитрат калия
 В) дигидрофосфат лития
 Г) ацетат натрия

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

Ответ:

А	Б	В	Г

24

Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при уменьшении давления в системе.

Уравнение реакции

Направление смещения химического равновесия

- А) $2\text{O}_{3(\text{г})} \rightleftharpoons 3\text{O}_{2(\text{г})} + Q$
 Б) $\text{H}_{2(\text{г})} + \text{Cl}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{HCl}_{(\text{г})} + Q$
 В) $\text{C}_{(\text{т})} + \text{CO}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{CO}_{(\text{г})} - Q$
 Г) $2\text{NO}_{(\text{г})} + \text{Cl}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{NOCl}_{(\text{г})} + Q$

- 1) смещается в сторону продуктов реакции
 2) смещается в сторону исходных веществ
 3) не происходит смещения равновесия

Ответ:

А	Б	В	Г

25

Установите соответствие между названиями веществ и реагентом, с помощью которого их можно различить: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

Названия веществ

Реагент

- А) серная кислота и сульфат аммония
 Б) гидроксид калия и гидрокарбонат лития
 В) бензол и бутадиен
 Г) нитрат бария и нитрат меди

- 1) Na_2S
 2) CH_3COOH
 3) BaSO_4
 4) водный раствор Br_2
 5) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

Ответ:

А	Б	В	Г

26

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

Вещество

Область применения

- А) монооксид углерода
 Б) этен
 В) метан
 Г) гидрокарбонат натрия

- 1) производство «сухого льда»
 2) производство пластмасс
 3) в качестве восстановителя в доменном процессе
 4) в качестве топлива
 5) в качестве разрыхлителя при выпечке

Ответ:

А	Б	В	Г

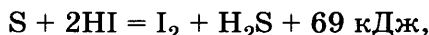
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответом к заданиям 27-29 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ №1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

- 27 Рассчитайте массу (г) хлорида калия, который необходимо добавить к 240 мл воды, чтобы получить 16% -й раствор. (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ:

- 28 В реакции, термохимическое уравнение которой



израсходовано 5,6 л (н.у.) иодоводорода. Вычислите количество теплоты (кДж), выделившейся при этом. (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ:

- 29 Рассчитайте объём (л, н.у.) диоксида углерода, образующегося при спиртовом брожении 1125 г глюкозы (реакция протекает с выходом 76%). (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ:

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

Часть 2

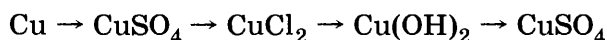
Для записи ответов на задания 30-35 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ №2. Запишите сначала номер задания (30, 31 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и подробно.

Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: диоксид серы, иод, хлороводород, уксусная кислота (разб.), нитрат свинца(II). Допустимо использование водных растворов веществ.

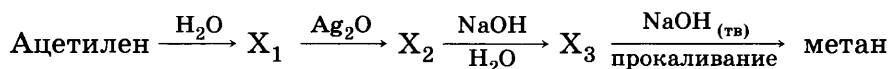
- 30 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция, и запишите уравнение этой реакции. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

- 31 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения этой реакции.

- 32 Составьте уравнения реакций, отвечающих схеме превращений:



- 33 Составьте уравнения реакций, отвечающих схеме превращений:



- 34 При добавлении к хлороводородной кислоте смеси железа и магния массой 26 г выделилось 16,8 л газа (н.у.). Определите массовые доли каждого металла в смеси (%).

- 35 Масса атома элемента X равна $61,44 \cdot 10^{-24}$ г. Ядро атома элемента X содержит 20 нейтронов. Напишите формулы двух кислот этого элемента в высшей и низшей степенях окисления.

ВАРИАНТ 8

Часть 1

Ответом к заданиям 1-26 является последовательность цифр. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ №1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 5, 10-12, 18, 19, 22-26 могут повторяться.

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов. Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

1) магний

2) алюминий

3) азот

4) рубидий

5) фосфор

1

Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют на внешнем энергетическом уровне только *s*-электроны.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

2

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде.

Расположите выбранные элементы в порядке увеличения способности отдавать электроны.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

3

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые проявляют высшую степень окисления +5.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

4

Из предложенного перечня выберите два верных суждения о молекулярных кристаллах.

1) между молекулами в молекулярных кристаллах действуют слабые межмолекулярные силы

2) вещества с молекулярными кристаллическими решетками имеют низкие температуры плавления

3) вещества молекулярного строения обладают высокой электропроводностью

4) вещества с молекулярными кристаллическими решетками имеют высокую прочность

5) вещества молекулярного строения обладают высокой твердостью

Ответ:

5

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

Формула вещества

А) $(\text{CaOH})_3\text{PO}_4$

Б) $\text{Ca}(\text{HPO}_4)$

В) $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$

Класс/группа

1) гидроксид основной

2) соль кислая

3) соль основная

4) соль средняя

Ответ:

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

6

Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с которыми взаимодействует углерод.

- 1) кальций
- 2) кислород
- 3) оксид натрия
- 4) азот
- 5) карбонат аммония

Ответ:

--	--

7

В пробирку с осадком X добавили раствор вещества Y. В результате реакции наблюдали растворение осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию.

- 1) гидроксид натрия
- 2) гидроксид алюминия
- 3) хлорид бария
- 4) сульфат стронция
- 5) ортофосфорная кислота

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

8

Установите соответствие между реагентами и продуктами, преимущественно образующимися в ходе реакции, протекающей в водном растворе.

Реагенты

- А) гидроксид алюминия и гидроксид натрия
 Б) гидроксид натрия и алюминий
 В) гидроксид натрия и гидросульфид натрия
 Г) гидроксид натрия и сероводородная кислота

Продукты реакции

- 1) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{Na}_2\text{O}$
 2) $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$
 3) $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + \text{H}_2$
 4) $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 5) $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$
 6) $\text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$

Ответ:

А	Б	В	Г

9

Установите соответствие между реагентами и продуктами реакций.

Реагенты

- А) гидроксид алюминия + триоксид серы
 Б) хлор + оксид бора
 В) оксид железа(III) + азотная кислота
 Г) оксид натрия + оксид цинка

Продукты реакции

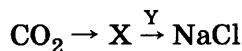
- 1) цинкат натрия
 2) тетрагидроксоцинкат натрия
 3) нитрат железа(III) и вода
 4) оксид хлора и бор
 5) сульфат алюминия
 6) реакция не протекает

Ответ:

А	Б	В	Г

10

В схеме превращений



веществами «X» и «Y» являются:

- 1) NaNO_3 2) CCl_4 3) NaOH 4) Na_2CO_3 5) HCl

Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

Ответ:

X	Y

11

Установите соответствие между формулой вещества и его названием.

Формула вещества	Название вещества
А) $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH--C=O}$ $\text{NH}_2 \quad \text{OH}$	1) 2-аминобутановая кислота
Б) $\text{CH}_3\text{--C--C=O}$ $\text{CH}_3 \quad \text{H}_2\text{N} \quad \text{OH}$	2) 2-метил-2-аминопропановая кислота
В) $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--CH}_3$	3) бутан
Г) $\text{CH}_3\text{--CH--CH}_3$ CH_3	4) 2-метилпропан
	5) глицин
	6) глицерин

Ответ:

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

12

Из предложенного перечня выберите две пары веществ, которые являются изомерами.

- 1) бутен-1 и бутен-2 3) бензол и этанол 5) этанол и диметилвый эфир
2) этан и пропан 4) этаналь и бутаналь

Ответ: ☐ ☐

13

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые вступают в реакцию гидрирования.

- 1) хлорэтан 2) пентен-2 3) изобутан 4) изопентан 5) бензол

Ответ: ☐ ☐

14

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые образуются при щелочном гидролизе сложных эфиров карбоновых кислот.

- 1) карбоновая кислота 3) простой эфир 5) вода
2) спирт 4) соль карбоновой кислоты

Ответ: ☐ ☐

15

Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми будет реагировать аланин.

- 1) хлороводородная кислота 3) пропен 5) гидроксид натрия
2) сульфат натрия 4) хлорид натрия

Ответ: ☐ ☐

16

Установите соответствие между названием вещества и углеродсодержащим продуктом его реакции с толуолом.

Название вещества	Продукт реакции
А) бром	1) нитробензол
Б) гидроксид натрия	2) тринитротолуол
В) перманганат калия	3) бензойная кислота
Г) азотная кислота	4) фенол
	5) трибромтолуол
	6) реакция не протекает

Ответ:

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

17

Установите соответствие между названием вещества и углеродсодержащим продуктом реакции, протекающей при его воздействии на муравьиную кислоту.

Название вещества	Продукты реакции
А) оксид серебра(I) (аммиачный раствор)	1) CO
Б) этанол	2) CO ₂
В) серная кислота (конц.)	3) CH ₃ COOCH ₃
Г) гидроксид меди(II)	4) HCOOCH ₂ CH ₃
	5) CH ₃ OH
	6) реакция не протекает

Ответ:

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

18

В схеме превращений бутан $\leftarrow X \xrightarrow{Y}$ этанол
веществами «X» и «Y» являются:

- 1) этен 2) бутен 3) хлорэтан 4) натрий 5) гидроксид натрия
Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

X	Y

Ответ:

19

Из предложенного перечня выберите два типа реакций, к которым можно отнести реакцию галогенов с алканами.

- 1) реакция замещения
2) реакция присоединения
3) реакция отщепления
4) реакция обмена
5) цепная реакция

Ответ:

20

Из предложенного перечня внешних воздействий выберите два воздействия, которые приводят к увеличению скорости реакции $H_{2(g)} + Cl_{2(g)} = 2HCl_{(г)} + Q$

- 1) введение катализатора
2) понижение давления
3) понижение температуры
4) уменьшение концентрации хлора
5) увеличение концентрации водорода

Ответ:

21

Установите соответствие между формулами реагентов и изменением степени окисления окислителя.

Реагенты

- А) $KMnO_4 + H_2O + Na_2SO_3 =$
Б) $FeCl_3 + KI =$
В) $KMnO_4 + H_2O + MnSO_4 =$
Г) $(NH_4)_2SO_4 + Ca(NO_3)_2 =$

Изменение степени окисления окислителя

- 1) $Mn^{VII} \rightarrow Mn^{IV}$
2) $Fe^{III} \rightarrow Fe^{II}$
3) $Mn^{VII} \rightarrow Mn^{II}$
4) $N^{III} \rightarrow N^0$
5) $K^I \rightarrow K^0$
6) $S^{VI} \rightarrow S^{IV}$

Ответ:

А	Б	В	Г

22

Установите соответствие между названием соли и продуктом, образующимся на аноде при электролизе ее водного раствора.

Название соли

- А) хлорид меди(II)
Б) хлорат калия
В) нитрат меди(II)
Г) гидроксид калия

Продукт на аноде

- 1) кислород
2) водород
3) хлор
4) азот
5) оксид хлора(V)
6) металл

Ответ:

А	Б	В	Г

23

Установите соответствие между названием соли и её отношением к гидролизу.

Название соли

- А) сульфид аммония
Б) сульфат бериллия
В) хлорид меди(II)
Г) фторид натрия

Отношение к гидролизу

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

Ответ:

А	Б	В	Г

24

Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при увеличении давления в системе.

	Уравнение реакции	Направление смещения химического равновесия
Ответ:	А) $\text{CaCO}_3(\text{т}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{т}) + \text{CO}_2(\text{г})$	1) смещается в сторону продуктов реакции
	Б) $\text{CO}(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{COCl}_2(\text{г})$	2) смещается в сторону исходных веществ
	В) $\text{CO}_2(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г})$	3) не происходит смещения равновесия
	Г) $\text{CH}_4(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2(\text{г}) + \text{CO}(\text{г})$	

25

Установите соответствие между названиями веществ и реагентом, с помощью которого их можно различить: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

	Названия веществ	Реагент
Ответ:	А) серная кислота и сульфат аммония	1) CH_3COOH
	Б) гидроксид калия и гидрокарбонат лития	2) Na_2S
	В) бензол и бутadiен	3) BaSO_4
	Г) сахароза и крахмал	4) водный раствор Br_2
		5) спиртовой раствор I_2

26

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

	Вещество	Область применения
Ответ:	А) дигидроортофосфат аммония	1) производство соляной кислоты
	Б) хлороводород	2) производство нашатырного спирта
	В) хлор	3) обеззараживание воды
	Г) нитрат натрия	4) в качестве топлива
		5) в качестве удобрения

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответом к заданиям 27-29 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ №1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

27

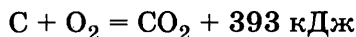
Определите массу (г) воды, в которой следует растворить 8,96 л (н.у.) хлороводорода, чтобы получить 16% -й раствор. (Запишите число с точностью до сотых.)

Ответ:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

28

По термохимическому уравнению



определите, какое количество теплоты (кДж) выделилось при сгорании угля, если израсходовано 112 л кислорода. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

29

Рассчитайте объём газа (л, н.у.), который выделяется при взаимодействии 5,75 г натрия с водой. (Запишите ответ с точностью до десятых.)

Ответ:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

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

Часть 2

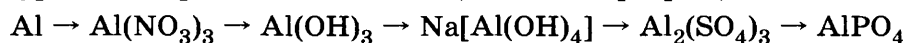
Для записи ответов на задания 30-35 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ №2. Запишите сначала номер задания (30, 31 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и подробно.

Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: гексагидроксохромат(III) натрия, бром, гидроксид натрия, уксусная кислота (разб.), нитрат бария. Допустимо использование водных растворов веществ.

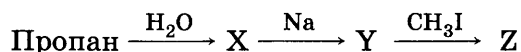
30 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция, и запишите уравнение этой реакции. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

31 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения этой реакции.

32 Составьте уравнения реакций, отвечающих схеме превращений:



33 Составьте уравнения реакций, отвечающих схеме превращений:



34 Рассчитайте массовую долю (в %) щелочи в растворе, полученном при добавлении 4,6 г натрия к 200 мл воды.

35 В газообразном соединении углерода с водородом массовая доля углерода равна 92,3%. Плотность этого соединения по воздуху равна 0,90. Составьте формулу соединения.

ВАРИАНТ 9

Часть 1

Ответом к заданиям 1-26 является последовательность цифр. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ №1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 5, 10-12, 18, 19, 22-26 могут повторяться.

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов. Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

1) магний 2) кремний 3) сера 4) рубидий 5) цинк

1

Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют на внешнем энергетическом уровне только *s*-электроны.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

2

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде.

Расположите выбранные элементы в порядке увеличения способности принимать электроны.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

3

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые проявляют высшую степень окисления +2.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

4

Из предложенного перечня выберите два верных следующие суждения об ионных кристаллах.

1) Ионные кристаллы состоят из отдельных молекул.

2) Водные растворы веществ, имеющих ионную кристаллическую решетку, проводят электрический ток.

3) Вещества с ионными кристаллическими решетками имеют низкие температуры плавления

4) Вещества с ионными кристаллическими решетками имеют высокую твердость.

5) Вещества с ионными кристаллическими решетками обладают высокой пластичностью.

Ответ:

5

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

Формула вещества	Класс/группа		
	А	Б	В
А) $\text{Ca}_3(\text{PO}_3)_2$	<div>Ответ: <input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/></div>	1) гидроксид основной	
Б) NaHCO_3		2) соль кислая	
В) HCOONa		3) соль основная	
		4) соль средняя	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

6 Из предложенного перечня веществ выберите две реакции, в результате которых НЕ выделяется металл.

- 1) $\text{CuCl}_2 + \text{Fe}$
- 2) $\text{CuSO}_4 + \text{Zn}$
- 3) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{Zn}$
- 4) $\text{FeCl}_3 + \text{Cu}$
- 5) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Fe}$

Ответ:

--	--

7 В пробирку с раствором соли X добавили раствор вещества Y. В результате реакции наблюдали выпадение осадка и выделение газа. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию.

- 1) карбонат натрия
- 2) гидроксид натрия
- 3) сероводород
- 4) сульфат натрия
- 5) хлорид алюминия

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

8 Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами реакции.

Реагирующие вещества

- A) $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{KI} + \text{HCl} \rightarrow$
- Б) $\text{KClO}_3 + \text{FeCl}_2 + \text{HCl} \rightarrow$
- В) $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- Г) $\text{Cl}_2 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

Продукты реакции

- 1) $\text{I}_2 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
- 2) $\text{KCl} + \text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 3) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{HI}$
- 4) $\text{HIO}_3 + \text{HCl}$
- 5) $\text{I}_2 + \text{KCl} + \text{O}_2$
- 6) $\text{Na}_2\text{S} + \text{HIO}_3$

Ответ:

A	Б	В	Г

9 Установите соответствие между названием вещества и продуктами его реакции с соляной кислотой.

Название вещества

- A) нитрат калия
- Б) карбонат кальция
- В) гидрокарбонат кальция
- Г) нитрат свинца

Продукты реакции

- 1) хлорид калия и азотная кислота
- 2) хлорид свинца и азотная кислота
- 3) хлорид кальция, диоксид углерода и вода
- 4) гидрокарбонат кальция, диоксид углерода и вода
- 5) хлорид гидроксосвинца и азотная кислота
- 6) реакция не протекает

Ответ:

A	Б	В	Г

10 В заданной схеме превращений

хлорид кальция $\xrightarrow{\text{X}}$ гидроксид кальция $\xrightarrow{\text{Y}}$ гидрокарбонат кальция
веществами «X» и «Y» являются:

- 1) диоксид углерода в водном растворе
- 2) карбонат калия
- 3) карбоновая кислота
- 4) гидрокарбонат натрия
- 5) гидроксид натрия

Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

Ответ:

X	Y

11

Установите соответствие между формулой вещества и его названием.

	Формула вещества				Название вещества
Ответ:	А	Б	В	Г	1) сахароза
					2) метилформиат
					3) дезоксирибоза
					4) целлюлоза
					5) рибоза
					6) глюкоза

12

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются изомерами этилбензола.

- 1) 1,2-диметилбензол 3) бензол 5) фенол
 2) 1,3-диметилбензол 4) толуол

Ответ:

13

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые преимущественно образуются при бромировании пропана на свету.

- 1) 1-бромпропан 3) 1,2-дибромпропан 5) бромоводород
 2) 2-бромпропан 4) водород

Ответ:

14

Из предложенного перечня выберите два вещества, при гидролизе которых образуется метанол.

- 1) пропилформиат 3) метилпропионат 5) метилацетат
 2) бутилформиат 4) пропилацетат

Ответ:

15

Из предложенного перечня выберите две реакции, которые могут протекать для аминов.

- 1) реакция с соляной кислотой
 2) реакция с гидрокарбонатом калия
 3) восстановление сульфидом аммония
 4) реакция с водородом
 5) реакция с уксусной кислотой

Ответ:

16

Установите соответствие между формулой вещества и углеродсодержащим продуктом его реакции с этиленом.

	Формула вещества				Продукт реакции
Ответ:	А	Б	В	Г	1) CH_3COOH
					2) CH_3CHO
					3) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
					4) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$
					5) CH_3CH_3
					6) реакция не протекает

17

Установите соответствие между формулой вещества и углеродсодержащим продуктом его реакции с метанолом.

	Формула вещества				Продукт реакции
Ответ:	А	Б	В	Г	1) HCOOH
					2) CO_2
					3) $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$
					4) $\text{HCOOCH}_2\text{CH}_3$
					5) CH_3ONa
					6) реакция не протекает

- 18 В схеме превращений бутан $\leftarrow X \xrightarrow{Y}$ этанол веществами «X» и «Y» являются:
 1) этен 2) бутен 3) хлорэтан 4) натрий 5) гидроксид натрия
 Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

	X	Y
Ответ:		

- 19 Из предложенного перечня выберите два типа реакций, к которым можно отнести действие на бензол хлором при освещении.

- 1) реакция присоединения
 2) реакция замещения
 3) реакция обмена
 4) реакция разложения
 5) окислительно-восстановительная реакция

Ответ:

--	--

- 20 Из предложенного перечня внешних воздействий выберите два воздействия, которые приводят к увеличению скорости реакции $2\text{Fe}_{(г)} + 3\text{H}_2\text{O}_{(г)} = 2\text{Fe}_2\text{O}_{3(г)} + 3\text{H}_{2(г)} - Q$

- 1) понижение давления
 2) добавление катализатора
 3) добавление железа
 4) добавление воды
 5) удаление водорода

Ответ:

--	--

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

Уравнение реакции

- A) $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.})$
 Б) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{FeSO}_4$
 В) $\text{H}_2\text{S}_{(г)} + \text{HNO}_3(\text{конц.})$

Свойство серы

- 1) является окислителем
 2) является восстановителем
 3) является и окислителем, и восстановителем
 4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

Ответ:

A	Б	В

- 22 Установите соответствие между названием вещества и продуктами электролиза его водного раствора.

Название вещества

- A) ортофосфорная кислота
 Б) бромоводородная кислота
 В) фтороводородная кислота
 Г) гидроксид натрия

Продукты электролиза

- 1) вода и кислород
 2) водород и галоген
 3) водород и фосфор
 4) металл и кислород
 5) водород и кислород
 6) металл и водород

Ответ:

A	Б	В	Г

- 23 Установите соответствие между названием соли и её отношением к гидролизу.

Название соли

- A) иодид рубидия
 Б) хлорид аммония
 В) фторид натрия
 Г) гидросульфит натрия

Отношение к гидролизу

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

Ответ:

A	Б	В	Г

24

Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при увеличении давления в системе.

Уравнение реакции		Направление смещения химического равновесия								
Ответ: <table border="1"><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	А	Б	В	Г					А) $\text{N}_2\text{O}_4(\text{ж}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{г})$	1) смещается в сторону продуктов реакции
	А	Б	В	Г						
	Б) $2\text{HgO}(\text{т}) \rightleftharpoons 2\text{Hg}(\text{ж}) + \text{O}_2(\text{г})$	2) смещается в сторону исходных веществ								
В) $\text{FeO}(\text{т}) + \text{CO}(\text{г}) \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{т}) + \text{CO}_2(\text{г})$	3) не происходит смещения равновесия									
Г) $\text{C}(\text{т}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{г})$										

25

Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

		Вещества				Реактив									
		А) силикат натрия и гидроксид натрия				1) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (+ H_2SO_4 разб.)									
		Б) фосфат натрия и нитрат железа(III)				2) NaOH									
		В) нитрит калия и нитрат калия				3) Na_2SO_4									
		Г) гидроксид калия и гидроксид бария				4) HNO_3									
						5) KBr									
Ответ:	<table border="1"><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>				А	Б	В	Г							
	А	Б	В	Г											

26

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

		Вещество	Область применения
Ответ:	А	А) натрий	1) производство авиационных сплавов
	Б	Б) медь	2) производство электрических проводов
	В	В) магний	3) производство нержавеющей стали
	Г	Г) хром	4) в качестве топлива
			5) в качестве теплоносителя

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответом к заданиям 27-29 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ №1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

27

Растворимость фторида натрия при 20 °С равна 4,3 г в 100 г воды. Определите массовую долю соли в насыщенном водном растворе при этой температуре (%). (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

28

Теплота образования 1 моль воды равна 242 кДж. Количество выделившейся теплоты равно 484 кДж. Вычислите количество вещества (моль) сгоревшего водорода. (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

29

Рассчитайте массу (г) карбоната натрия, необходимого для взаимодействия с 3 г оксида кремния(IV) с образованием метасиликата натрия. (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

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

Часть 2

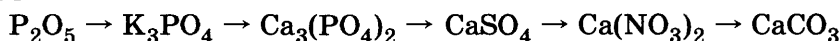
Для записи ответов на задания 30-35 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ №2. Запишите сначала номер задания (30, 31 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и подробно.

Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: нитрат натрия, бром, гидроксид цинка, соляная кислота (конц.), хлорат калия. Допустимо использование водных растворов веществ.

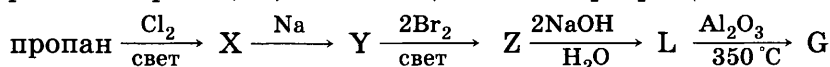
30 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция, и запишите уравнение этой реакции. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

31 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения этой реакции.

32 Напишите уравнения реакций, отвечающих схеме превращений:



33 Напишите уравнения реакций, отвечающих схеме превращений:



34 Рассчитайте массу 4%-ного раствора сульфата меди(II), в котором необходимо растворить 200 г медного купороса, чтобы получить 16%-ный раствор сульфата меди(II).

35 При гидрировании неопределённой одноосновной кислоты было израсходовано 3,36 л водорода и получено 42,6 г предельной одноосновной кислоты, имеющей в своём составе: 76% углерода, 12,7% водорода, 11,3% кислорода. Определите молекулярную формулу исходной кислоты.

ВАРИАНТ 10

Часть 1

Ответом к заданиям 1-26 является последовательность цифр. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ №1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 5, 10-12, 18, 19, 22-26 могут повторяться.

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов. Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

1) цинк

2) магний

3) серебро

4) алюминий

5) натрий

1

Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют на внешнем энергетическом уровне 1 s-электрон.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

2

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде.

Расположите выбранные элементы в порядке усиления металлических свойств.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

3

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые проявляют высшую степень окисления +2.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

4

Из предложенного перечня выберите два верных суждения о соединениях с атомной кристаллической решеткой.

1) Соединения с атомной кристаллической решеткой обладают высокой реакционной способностью.

2) Соединения с атомной кристаллической решеткой имеют низкие температуры плавления.

3) Атомные кристаллы состоят из отдельных молекул.

4) Вещества с атомными кристаллическими решетками имеют высокую твердость.

5) Вещества с атомными кристаллическими решетками не обладают пластичностью.

Ответ:

5

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

Формула вещества

A) I_2O_5

Б) $Co(NO_3)(OH)$

В) $KBrO_3$

Класс/группа

1) оксид кислотный

2) соль кислая

3) соль основная

4) соль средняя

Ответ:

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

6

Из предложенного перечня веществ выберите два реагента, с которыми металлический хром может взаимодействовать без нагревания.

1) вода

2) разбавленная хлороводородная кислота

3) концентрированная азотная кислота

4) концентрированный раствор гидроксида натрия

5) бром

Ответ:

7

В пробирку с раствором соли X добавили раствор вещества Y. В результате реакции наблюдали выпадение осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию.

- 1) ортофосфорная кислота
- 2) оксид углерода(IV)
- 3) гидроксид калия
- 4) гидроксид алюминия
- 5) дигидроортофосфат кальция

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

	X	Y
Ответ:		

8

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

Название вещества

- A) оксид фосфора(V)
- Б) серная кислота (разб.)
- В) гидроксид калия
- Г) иодид натрия

Реагенты

- 1) оксид железа(II), алюминий, гидроксид натрия
- 2) соляная кислота, гидроксид цинка, сульфат меди(II)
- 3) вода, оксид кальция, гидроксид натрия
- 4) соляная кислота, уксусная кислота, гидроксид бария
- 5) нитрат серебра, азотная кислота, перманганат калия

	A	Б	В	Г
Ответ:				

9

Установите соответствие между названием вещества и продуктами его реакции с карбонатом калия.

Название вещества

- A) гидроксид стронция
- Б) сульфат натрия
- В) хлорид бария
- Г) иодид кальция

Продукты реакции

- 1) карбонат кальция и иодид калия
- 2) карбонат бария и хлорид калия
- 3) карбонат натрия и сульфат калия
- 4) карбонат стронция и гидроксид калия
- 5) гидрокарбонат бария, карбонат гидроксида бария и хлорид калия
- 6) реакция не протекает

	A	Б	В	Г
Ответ:				

10

В схеме превращений $\text{FeCl}_3 \rightarrow \text{X} \xrightarrow{\text{Y}} \text{FePO}_4$ веществами «X» и «Y» являются:

- 1) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$
- 2) $\text{Fe}(\text{OH})_3$
- 3) PH_3
- 4) FeSO_4
- 5) Na_2HPO_4

Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

	X	Y
Ответ:		

11

Установите соответствие между формулой вещества и его названием.

Формула вещества

- A) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$
- Б) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{CH}_2$
- В) $\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{OH}$
- Г) $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$

Название вещества

- 1) фенол
- 2) фенилметанол
- 3) метилфенол
- 4) стирол
- 5) глицерин
- 6) толуол

	A	Б	В	Г
Ответ:				

12

Из предложенного перечня выберите два класса веществ, которые содержат карбонильную группу.

- 1) альдегиды 2) кетоны 3) спирты 4) арены 5) фенолы

Ответ: ☐ ☐

13

Из предложенного перечня выберите два вещества, при окислении которых перманганатом калия образуется бензойная кислота.

- 1) этилбензол
2) 1,4-диметилбензол
3) бромбензол
4) нитробензол
5) толуол

Ответ: ☐ ☐

14

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

- 1) гидроксид меди(II)
2) аммиачный раствор оксида серебра(I)
3) водород
4) метан
5) медь

Ответ: ☐ ☐

15

Из предложенного перечня выберите два свойства, которые НЕ являются характерными для аминов.

- 1) щелочная среда
2) взаимодействие с хлороводородом
3) взаимодействие с серной кислотой
4) взаимодействие с сульфидом натрия
5) взаимодействие с гидроксидом натрия

Ответ: ☐ ☐

16

Установите соответствие между формулой вещества и углеродсодержащим продуктом его реакции с водой.

Формула вещества

- А) C_3H_6
Б) C_6H_6
В) C_2H_2
Г) C_2H_4

Продукт реакции

- 1) CH_3CH_2OH
2) CH_3CHO
3) C_6H_5OH
4) $CH_3CH_2CH_2OH$
5) CH_3CH_2CHO
6) реакция не протекает

Ответ:

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

17

Установите соответствие между названием вещества и продуктами его реакции с карбонатом калия.

Название вещества

- А) гидроксид стронция
Б) сульфат натрия
В) хлорид бария
Г) иодид кальция

Продукты реакции

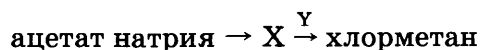
- 1) карбонат кальция и иодид калия
2) карбонат бария и хлорид калия
3) карбонат натрия и сульфат калия
4) карбонат стронция и гидроксид калия
5) гидрокарбонат бария, карбонат гидроксибария и хлорид калия
6) реакция не протекает

Ответ:

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

18

В схеме превращений



веществами «X» и «Y» являются:

- 1) хлорид калия
- 2) хлор (на свету)
- 3) уксусная кислота
- 4) хлорная вода
- 5) метан

Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

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

Ответ:

19

Из предложенного перечня выберите две реакции соединения.

- 1) $\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 =$
- 2) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} =$
- 3) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} =$
- 4) $\text{KClO}_3 \xrightarrow{t}$
- 5) $\text{NH}_3 + \text{HNO}_3 =$

Ответ:

<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------

20

Из предложенного перечня внешних воздействий выберите два воздействия, которые приводят к увеличению скорости реакции $\text{S}_{8(\text{т})} + 8\text{H}_{2(\text{г})} = 8\text{H}_2\text{S}_{(\text{г})} + Q$

- 1) понижение температуры
- 2) понижение давления
- 3) введение дополнительного количества серы
- 4) повышение концентрации водорода
- 5) измельчение серы

Ответ:

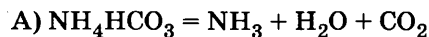
<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------

21

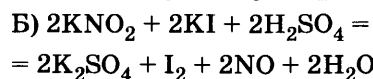
Установите соответствие между уравнением реакции и свойством элемента азота, которое он проявляет в этой реакции.

Уравнение
реакции

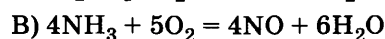
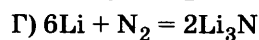
Свойство азота



1) является окислителем



2) является восстановителем

3) является и окислителем и
восстановителем4) не проявляет окислительно-
восстановительных свойств

Ответ:

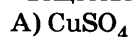
А	Б	В	Г
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

22

Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, образующимся на катоде при электролизе раствора.

Формула
вещества

Продукт на катоде



1) кислород



2) водород



3) хлор



4) фосфор

Ответ:

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

5) металл

6) сера

- 29 Смешаны 100 мл 20%-го раствора серной кислоты плотностью 1,14 г/мл и 400 г 5,2%-го раствора хлорида бария. Определите массу выпавшего осадка (г). (Запишите число с точностью до десятых).

Ответ:

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

Часть 2

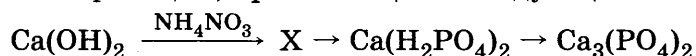
Для записи ответов на задания 30-35 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ №2. Запишите сначала номер задания (30, 31 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и подробно.

Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: хлорид натрия, нитрат свинца(II), диоксид углерода, азотная кислота (разб.), диоксид серы. Допустимо использование водных растворов веществ.

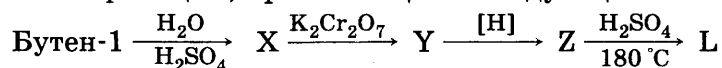
- 30 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция, и запишите уравнение этой реакции. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

- 31 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения этой реакции.

- 32 Напишите уравнения реакций, протекающих в следующей схеме превращений:



- 33 Напишите уравнения реакций, протекающих в следующей схеме превращений:



- 34 Определите массовые доли оксида железа(II) и оксида железа(III), если при полном восстановлении водородом 31,9 г смеси этих оксидов образовалось 9 г воды. Рассчитайте массу полученного при восстановлении железа.

- 35 При обработке некоторого количества одноатомного спирта натрием выделилось 2,24 л газа (н.у.), а при окислении того же количества спирта образовалось 11,6 г альдегида (выход количественный). Определите формулу исходного спирта.

ОТВЕТЫ

Вариант 1

Часть 1

№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
1	34	6	24	11	A1 B2 B2 Г3	16	A1 B2 B3 Г4	21	A5 B1 B3 Г4	26	A5 B4 B3 Г1
2	152	7	13	12	35	17	A1 B4 B6 Г5	22	A2 B1 B2 Г1	27	810
3	34	8	A3 B2 B5 Г1	13	25	18	35	23	A1 B2 B3 Г2	28	67,2
4	15	9	A2 B3 B4 Г4	14	25	19	25	24	A4 B3 B3 Г3	29	6,0
5	A4 B4 B3	10	14	15	15	20	25	25	A1 B1 B5 Г3		

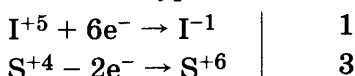
Часть 2

30.

Иод в степени окисления +5 (I^{+5}) является окислителем, изменяя свою С.О. до -1.

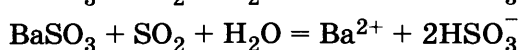
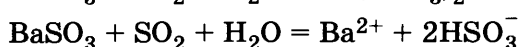
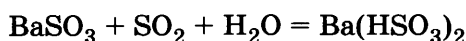
Сера в степени окисления +4 (S^{+4}) является восстановителем, изменяя свою С.О. до +6.

Напишем уравнения электронного баланса:

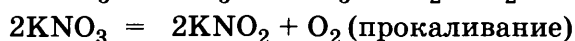
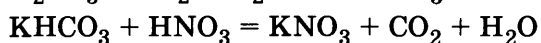
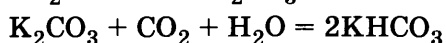


На основании электронного баланса подбираем коэффициенты в уравнении окислительно-восстановительной реакции: $NaIO_3 + 3SO_2 + 3H_2O = NaI + 3H_2SO_4$

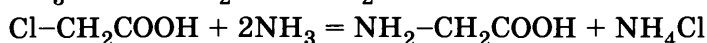
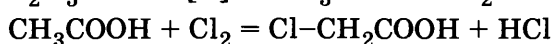
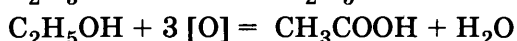
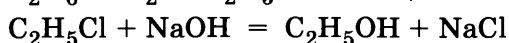
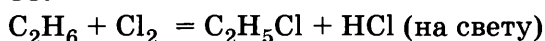
31.



32.



33.



34.

Дано:

$$V''(p) = 0,5 \text{ л}$$

$$w''(KOH) = 25\% = 0,25$$

$$\rho'' = 1,25 \text{ г/мл} = 1250 \text{ г/л}$$

$$w'(KOH) = 5\% = 0,05$$

$$\rho(H_2O) = 1000 \text{ г/л}$$

$$V(H_2O) = ?$$

Решение:

Для концентрированного раствора запишем:

$$w'' = m(KOH) / m''(p) = m(KOH) / V''(p) \cdot \rho''$$

Для разбавленного раствора запишем:

$$w' = m(KOH) / m'(p)$$

Масса растворенного вещества не изменяется:

$$w'' \cdot V''(p) \cdot \rho'' = m(KOH) = w' \cdot m'(p)$$

$$\text{Отсюда: } m'(p) = w'' \cdot V''(p) \cdot \rho'' / w' = 0,25 \cdot 0,5 \cdot 1250 / 0,05 = 3125 \text{ г}$$

При разбавлении концентрированного раствора водой меняется масса раствора:

$$m'(p) = m''(p) + m(H_2O) = V''(p) \cdot \rho'' + m(H_2O)$$

$$\text{Отсюда: } m(H_2O) = m'(p) - V''(p) \cdot \rho'' = 3125 - 0,5 \cdot 1250 = 2500 \text{ г}$$

$$V(H_2O) = m(H_2O) / \rho(H_2O) = 2500 / 1000 = 2,5 \text{ л}$$

35.

Дано:

$$w(C) = 80\% \quad (0,8)$$

$$w(H) = 20\% \quad (0,2)$$

$$m \text{ (газа)} = 2,68 \text{ г}$$

$$V = 2 \text{ л}$$

$$C_xH_y - ?$$

Решение:

С помощью Периодической системы определим молярные массы углерода и водорода:

$$M(C) = 12 \text{ г/моль} \quad M(H) = 1 \text{ г/моль}$$

По определению массовой доли элемента в соединении запишем:

$$w(C) = x \cdot M(C) / M(C_xH_y)_z \quad w(H) = y \cdot M(H) / M(C_xH_y)_z$$

$$x = w(C) \cdot M(C_xH_y)_z / M(C) \quad y = w(H) \cdot M(C_xH_y)_z / M(H)$$

Вычислим молярную массу соединения, учитывая, что масса 2 л газа составляет 2,68 г. По определению количество вещества равно: $n = V_{\text{(газа)}} / V_m$ $n = m_{\text{(газа)}} / M_{\text{(газа)}}$, т.е. $V_{\text{(газа)}} / V_m = m_{\text{(газа)}} / M_{\text{(газа)}}$, откуда $M(C_xH_y) = V_m \cdot m(C_xH_y) / V(C_xH_y)$

$$M(C_xH_y) = 22,4 \text{ л/моль} \cdot 2,68 \text{ г} / 2 \text{ л} = 30 \text{ г/моль}$$

$$x = 0,8 \cdot 30 / 12 = 2 \quad y = 0,2 \cdot 30 / 1 = 6$$

Молекулярная формула газа: C_2H_6 .

Вариант 2

часть 1

№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
1	15	6	12	11	A3 B4 B2	16	A5 B1 B2 Г3	21	A2 B2 B1 Г4	26	A4 B4 B3 Г3
2	321	7	45	12	25	17	A6 B3 B1 Г5	22	A1 B3 B1 Г1	27	44,45
3	15	8	A3 B2 B1 Г1	13	25	18	43	23	A1 B3 B3 Г1	28	4944
4	25	9	A6 B5 B4 Г2	14	45	19	35	24	A3 B2 B3 Г1	29	99,3
5	A5 B6 B1 Г3	10	34	15	24	20	15	25	A2 B5 B2 Г5		

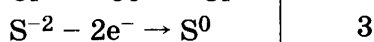
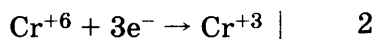
часть 2

30.

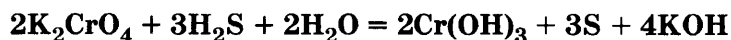
Окислителем является хром, изменяя свою С.О. с +6 до +3.

Восстановитель — сера, изменяющая свою степень окисления с -2 до 0.

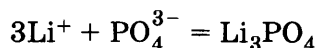
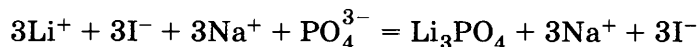
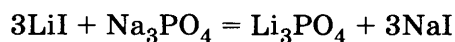
Напишем уравнения электронного баланса:



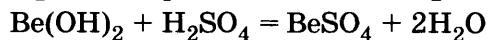
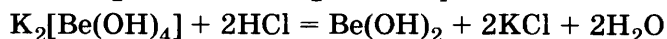
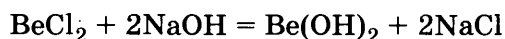
На основании электронного баланса подбираем коэффициенты в уравнении окислительно-восстановительной реакции.



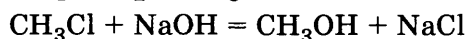
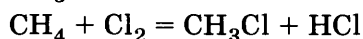
31.



32.



33.



34.

Дано:

$$V'(\text{p}) = 50 \text{ мл}$$

$$w(\text{H}_2\text{SO}_4) = 90\% \quad (0,9)$$

$$\rho = 1,8 \text{ г/мл}$$

$$w'(\text{H}_2\text{SO}_4) = 9\% \quad (0,09)$$

$$\rho(\text{H}_2\text{O}) = 1000 \text{ г/л}$$

$$V(\text{H}_2\text{O}) = ?$$

Решение:

Для концентрированного раствора запишем:

$$w = m(\text{H}_2\text{SO}_4)/m(\text{p}) = m(\text{H}_2\text{SO}_4)/V'(\text{p}) \cdot \rho.$$

Для разбавленного раствора запишем:

$$w' = m(\text{H}_2\text{SO}_4)/m'(\text{p}).$$

Масса растворенного вещества не изменяется:

$$w \cdot V(\text{p}) \cdot \rho = m(\text{H}_2\text{SO}_4) = w' \cdot m'(\text{p}).$$

$$\text{Отсюда: } m'(\text{p}) = w \cdot V(\text{p}) \cdot \rho / w' = 0,9 \cdot 50 \cdot 1,8 / 0,09 = 900 \text{ г.}$$

При разбавлении концентрированного раствора водой меняется масса раствора:

$$m'(\text{p}) = m(\text{p}) + m(\text{H}_2\text{O}) = V'(\text{p}) \cdot \rho + m(\text{H}_2\text{O}).$$

$$\text{Отсюда: } m(\text{H}_2\text{O}) = m'(\text{p}) - V(\text{p}) \cdot \rho = 900 - 1,8 \cdot 50 = 810 \text{ г.}$$

35.

Дано:

$$V(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}) = 48 \text{ мл}$$

$$\rho = 0,8 \text{ г/мл}$$

$$V(\text{C}_2\text{H}_4) = 13,44 \text{ л}$$

$$\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH} - ?$$

Решение:

Напишем уравнения реакций:



Рассчитываем количество вещества этена по формуле:

$$n = V_{(\text{газа})} / V_m, \text{ то есть } n(\text{C}_2\text{H}_4) = 13,44 \text{ л} / 22,4 \text{ л/моль} = 0,6 \text{ моль.}$$

По уравнению реакции (2) видно, что количества водорода и этена равны. Значит,

$$n(\text{H}_2) = n(\text{C}_2\text{H}_4) = 0,6 \text{ моль.}$$

Для определения количества вещества спирта в реакции (1) воспользуемся соотношением количества вещества к коэффициенту:

$$n(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}) / 2 = n(\text{H}_2) / 1$$

Отсюда следует, что количество спирта равно:

$$n(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}) = n(\text{H}_2) \cdot 2, \text{ т.е. } n(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}) = 0,6 \cdot 2 = 1,2 \text{ (моль)}$$

Из формулы: $n_{(\text{в})} = m_{(\text{в})} / M_{(\text{в})}$ определяем молярную массу спирта

$$M(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}) = m(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}) / n_{(\text{в})}$$

Массу спирта можно рассчитать по формуле: $m(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}) = V(\text{p}) \cdot \rho$

Таким образом, молярная масса спирта определяется по формуле:

$$M(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}) = V(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}) \cdot \rho / n(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH})$$

$$M(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}) = 48 \cdot 0,8 : 1,2 = 32 \text{ (г/моль)}$$

$$M(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}) = 12n + 2n + 1 + 16 + 1 = 32$$

$$\text{Откуда, } 14n = 14, \text{ т.е. } n = 1$$

Молекулярная формула спирта: CH_3OH

Вариант 3

часть 1

№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
1	234	6	35	11	A3 B2 B1	16	A2 B3 B4 Г6	21	A1 B3 B4 Г6	26	A4 B2 B4 Г3
2	152	7	15	12	13	17	A4 B3 B2 Г5	22	A3 B1 B1 Г1	27	40
3	15	8	A2 B1 B2 Г2	13	35	18	35	23	A2 B4 B4 Г2	28	512
4	35	9	A5 B3 B3 Г1	14	25	19	35	24	A4 B3 B3 Г3	29	10
5	A4 B3 B1 Г2	10	42	15	25	20	25	25	A1 B3 B2 Г2		

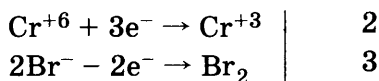
ЧАСТЬ 2

30.

В качестве окислителя в этой реакции выступает хром, меняя свою степень окисления с +6 до +3.

Восстановитель в этой реакции — бром, изменяющий степень окисления от -1 до 0.

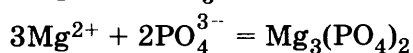
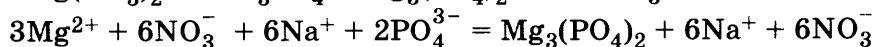
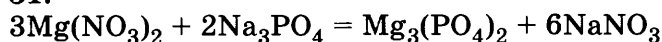
Напишем уравнения электронного баланса:



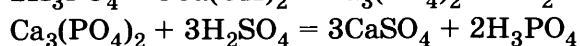
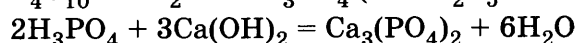
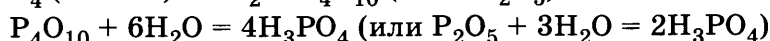
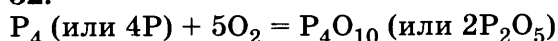
На основании электронного баланса подбираем коэффициенты в уравнении окислительно-восстановительной реакции.



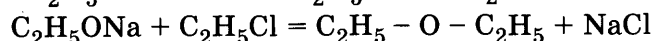
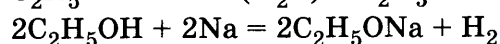
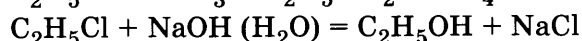
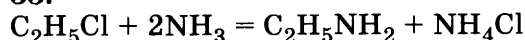
31.



32.



33.



34.

Дано:

$$m(\text{CaCl}_2) = 4,5 \text{ г}$$

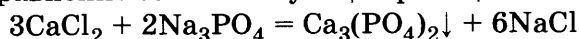
$$m(\text{Na}_3\text{PO}_4) = 4,1 \text{ г}$$

$$\eta(\text{продукта}) = 88\% (0,88)$$

$$m(\text{осадка}) = ?$$

Решение:

Запишем уравнение соответствующей реакции:



По формуле: $n_{(в)} = m_{(в)} / M_{(в)}$ рассчитываем количество вещества CaCl_2 и Na_3PO_4 .

$$M(\text{Na}_3\text{PO}_4) = 23 \cdot 3 + 31 + 16 \cdot 4 = 164 \text{ (г/моль)}$$

$$M(\text{CaCl}_2) = 40 + 35,5 \cdot 2 = 111 \text{ (г/моль)}$$

$$n(\text{CaCl}_2) = m(\text{CaCl}_2) / M(\text{CaCl}_2), n(\text{CaCl}_2) = 4,5 : 111 = 0,041 \text{ (моль)}$$

$$n(\text{Na}_3\text{PO}_4) = m(\text{Na}_3\text{PO}_4) / M(\text{Na}_3\text{PO}_4), n(\text{Na}_3\text{PO}_4) = 4,1 : 164 = 0,025 \text{ (моль)}$$

Для определения избытка-недостатка воспользуемся соотношением количества вещества к коэффициенту.

$$n(\text{CaCl}_2) / 3 = 0,0135 \text{ и } n(\text{Na}_3\text{PO}_4) / 2 = 0,0125, \text{ т.е. количество } \text{Na}_3\text{PO}_4 \text{ — в недостатке.}$$

Расчёт проводим по недостатку.

$$n(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2) / 1 = n(\text{Na}_3\text{PO}_4) / 2 \text{ из этого соотношения видно, что}$$

$$n(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2) = n(\text{Na}_3\text{PO}_4) / 2, n(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2) = 0,0125 \text{ (моль)},$$

$$M(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2) = 40 \cdot 3 + (31 + 16 \cdot 4) \cdot 2 = 310 \text{ (г/моль)}$$

$$m(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2) = n(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2) \cdot M(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2),$$

$$m(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2) = 0,0125 \cdot 310 = 3,875 \text{ (г)} \text{ — масса вещества по уравнению реакции, т.е.}$$

теоретическая.

С учётом выхода продукта, исходя из формулы $\eta(в) = m(в)_{\text{практ.}} / m(в)_{\text{теор.}}$, рассчитываем массу вещества-продукта практическую:

$$m(в)_{\text{практ.}} = m(в)_{\text{теор.}} \cdot \eta(в), m(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2)_{\text{практ.}} = 3,875 \cdot 0,88 = 3,41 \text{ (г)}$$

35.

Дано:

$$m(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}) = 88 \text{ г}$$

$$\rho(\text{KOH}) = 1,18 \text{ г/мл}$$

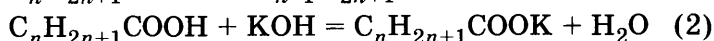
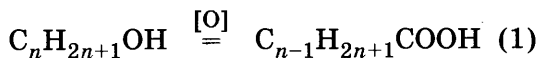
$$V(\text{KOH}) = 237,6 \text{ мл}$$

$$w(\text{KOH}) = 20\% (0,2)$$

$$\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH} - ?$$

Решение:

Напишем уравнения реакций:



Рассчитываем количество гидроксида калия, пошедшее на нейтрализацию кислоты, по формуле: $n_{(\text{в})} = m_{(\text{в})}/M_{(\text{в})}$

Для решения необходимо рассчитать массу KOH.

Массу KOH в растворе можно рассчитать по следующей формуле:

$$w = m(\text{KOH})/m(\text{р}), m(\text{KOH}) = m(\text{р}) \cdot w, m(\text{р}) = V(\text{р}) \cdot \rho, \text{ следовательно,}$$

$$m(\text{KOH}) = w \cdot V(\text{р}) \cdot \rho, m(\text{KOH}) = 0,2 \cdot 237,6 \cdot 1,18 = 56 \text{ (г)}$$

$$n(\text{KOH}) = m(\text{KOH})/M(\text{KOH}), M(\text{KOH}) = 39 + 16 + 1 = 56 \text{ (г/моль)}$$

$$n(\text{KOH}) = 56:56 = 1 \text{ (моль)}$$

Из уравнения реакции (2) видим, что количества кислоты и количества гидроксида калия равны, т.е. $n(\text{C}_{n-1}\text{H}_{2n+1}\text{COOH}) = 1 \text{ моль}$.

Из формулы $n_{(\text{в})} = m_{(\text{в})}/M_{(\text{в})}$ определим молярную массу кислоты:

$$M(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}) = m(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}) : n(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}),$$

$$M(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}) = 88 : 1 = 88 \text{ (г/моль)}$$

$$M(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}) = 12n + 2n + 1 + 12 + 32 + 1 = 88, \text{ отсюда}$$

$$14n = 42,$$

$$n = 3$$

Молекулярная формула кислоты – $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$, формула спирта — $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$.

Вариант 4

часть 1

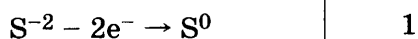
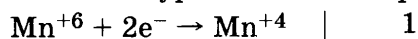
№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
1	123	6	12	11	A3 B3 B1	16	A1 B2 B4 Г5	21	A2 B3 B4 Г5	26	A4 B1 B2 Г3
2	541	7	54	12	23	17	A3 B6 B1 Г1	22	A2 B2 B2 Г1	27	41,25
3	45	8	A3 B2 B1 Г4	13	45	18	31	23	A1 B4 B1 Г2	28	277
4	25	9	A2 B1 B2 Г1	14	35	19	25	24	A3 B1 B3 Г1	29	10
5	A4 B1 B2 Г5	10	35	15	24	20	25	25	A3 B1 B4 Г3		

часть 2

30.

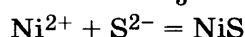
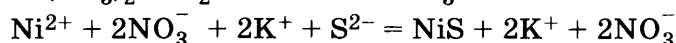
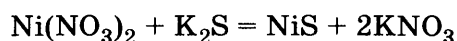
В этой реакции окислителем является Mn^{+6} , который изменяет свою степень окисления до +4. Восстановитель – S^{-2} , изменяющая свою степень окисления до 0.

Напишем уравнения электронного баланса:

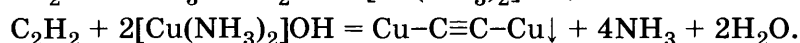
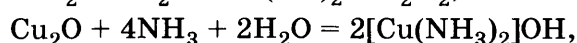
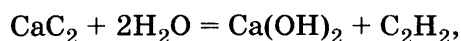


На основании электронного баланса подбираем коэффициенты в уравнении окислительно-восстановительной реакции. $\text{K}_2\text{S} + \text{K}_2\text{MnO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{S} + \text{MnO}_2 + 4\text{KOH}$

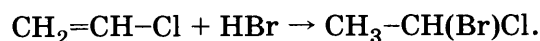
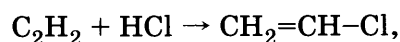
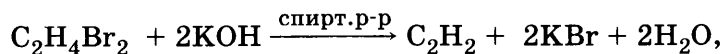
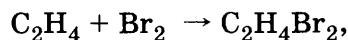
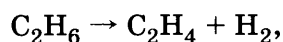
31.



32.



33.



34

Дано:

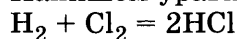
$$m(\text{H}_2) = 32 \text{ кг} = 32 \cdot 10^3 \text{ г}$$

$$m(\text{Cl}_2) = 355 \text{ кг} = 355 \cdot 10^3 \text{ г}$$

$$m(\text{HCl}) = ?$$

Решение:

Напишем уравнение реакции:

Рассчитаем количества вещества для водорода и хлора по формуле: $n_{(\text{в})} = m_{(\text{в})} / M_{(\text{в})}$,

$$n(\text{H}_2) = 32 \cdot 10^3 : 2 = 16 \cdot 10^3 \text{ (моль)},$$

$$M(\text{Cl}_2) = 71 \text{ г/моль}, n(\text{Cl}_2) = 355 \cdot 10^3 : 71 = 5 \cdot 10^3 \text{ (моль)}.$$

Из уравнения реакции видно, что коэффициенты перед реагентами одинаковы, следовательно, из расчетов получаем, что водород — в избытке. Расчёт проводим по количеству хлора.

По уравнению реакции видно, что количество хлороводорода в 2 раза больше количества хлора, т.е. $n(\text{HCl}) = 10 \cdot 10^3 = 10^4 \text{ (моль)}$, $M(\text{HCl}) = 1 + 35,5 = 36,5 \text{ (г/моль)}$,

$$m(\text{Cl}_2) = n(\text{Cl}_2) \cdot M(\text{HCl}), \quad m(\text{Cl}_2) = 10^4 \cdot 36,5 = 36,5 \cdot 10^4 \text{ (г)} = 365 \text{ (кг)}.$$

35.

Дано:

$$w(\text{Na}) = 43,2\% (0,432)$$

$$w(\text{C}) = 11,3\% (0,113)$$

$$w(\text{O}) = 45,5\% (0,455)$$

$$\text{Na}_x\text{C}_y\text{O}_z = ?$$

Решение:

Для определения молекулярной формулы вещества воспользуемся формулой: $w(\text{эл-та}) = x \cdot M(\text{эл-та}) / M(\text{в-ва})$.

Выразим отсюда «х»: $x = w(\text{эл-та}) \cdot M(\text{в-ва}) / M(\text{эл-та})$.

Поскольку вещество — «простое», расчет можно проводить без $M(\text{в-ва})$. Молярные массы элементов определяем по периодической таблице Д.И. Менделеева.

$$M(\text{C}) = 12 \text{ г/моль}, \quad M(\text{O}) = 16 \text{ г/моль}, \quad M(\text{Na}) = 23 \text{ г/моль},$$

$$x = w(\text{Na}) / M(\text{Na}) = 0,432 : 23 = 0,0188, \quad y = w(\text{C}) / M(\text{C}) = 0,113 : 12 = 0,0094,$$

$$z = w(\text{O}) / M(\text{O}) = 0,455 : 16 = 0,0284.$$

По соотношению: $x : y : z = 0,0188 : 0,0094 : 0,0284$ делим на наименьшее значение

$x : y : z = 2 : 1 : 3$. Молекулярная формула соединения: Na_2CO_3 .

Вариант 5

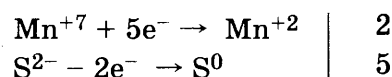
часть 1

№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
1	25	6	14	11	A1 B3 B4	16	A4 B5 B3 Г1	21	A2 B2 B1 Г4	26	A5 B4 B1 Г2
2	451	7	54	12	15	17	A3 B6 B2 Г1	22	A2 B4 B4 Г2	27	5,0
3	25	8	A3 B3 B4 Г5	13	45	18	21	23	A2 B2 B1 Г2	28	13,44
4	14	9	A5 B6 B3 Г1	14	35	19	15	24	A2 B3 B1 Г3	29	200
5	A3 B1 B3	10	12	15	15	20	14	25	A2 B1 B1 Г4		

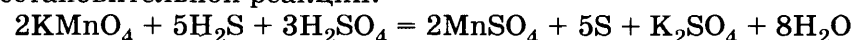
часть 2

30.

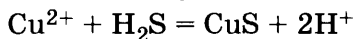
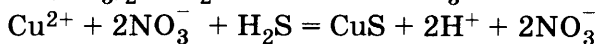
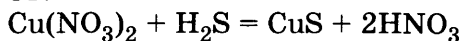
В качестве окислителя в этой реакции выступает марганец, принимая электроны и понижая свою степень окисления. Восстановитель в этой реакции — сера: отдавая электроны, повышает свою степень окисления. Напишем уравнения электронного баланса:



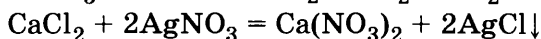
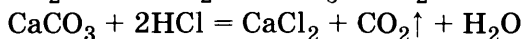
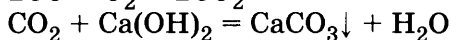
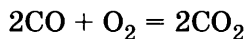
На основании электронного баланса подбираем коэффициенты в уравнении окислительно-восстановительной реакции.



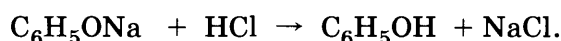
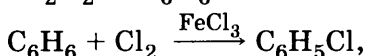
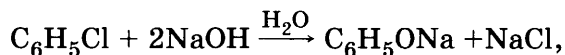
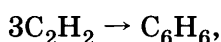
31.



32.



33.



34.

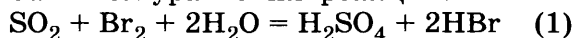
Дано:

$$m(\text{осадка}) = 4,66 \text{ г}$$

$$V(\text{SO}_2) = ?$$

Решение:

Запишем уравнения реакций:

По формуле: $n_{(\text{в})} = m_{(\text{в})} / M_{(\text{в})}$ рассчитываем количество осадка:

$$n(\text{BaSO}_4) = 4,66 : (137 + 32 + 64) = 0,02 \text{ (моль)}.$$

По уравнению реакции (2) определяем, что количества серной кислоты и сульфата бария равны, т.е. $n(\text{H}_2\text{SO}_4) = n(\text{BaSO}_4) = 0,02 \text{ моль}$.

Исходя из уравнения реакции (1), определяем, что количества серной кислоты и диоксида серы равны, т.е. $n(\text{SO}_2) = n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,02 \text{ моль}$,

$$V(\text{SO}_2) = n(\text{SO}_2) \cdot V_m, V(\text{SO}_2) = 0,02 \cdot 22,4 = 0,448 \text{ (л)}.$$

35.

Дано:

$$m(\text{в-ва}) = 2,72 \text{ г}$$

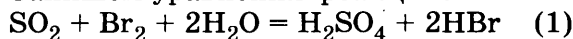
$$m(\text{SO}_2) = 5,12 \text{ г}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 1,44 \text{ г}$$

$$\text{H}_x\text{S}_y\text{O}_z = ?$$

Решение:

Запишем уравнения реакций:



Для определения молекулярной формулы вещества воспользуемся соотношением:

$$x : y : z = n(\text{S}) : n(\text{H}) : n(\text{O})$$

По формуле: $n_{(\text{в})} = m_{(\text{в})} / M_{(\text{в})}$ рассчитываем количества

$$n(\text{SO}_2) = 5,12 : 64 = 0,08 \text{ (моль)} \rightarrow n(\text{S}) = 0,08 \text{ моль},$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 1,44 : 18 = 0,08 \text{ моль} \rightarrow n(\text{H}) = 0,16 \text{ моль}.$$

$$m(\text{в-ва}) = m(\text{S}) + m(\text{H}) + m(\text{O}), m(\text{O}) = m(\text{в-ва}) - n(\text{H}) \cdot M(\text{H}) - n(\text{S}) \cdot M(\text{S}),$$

$$m(\text{O}) = 2,72 - 0,16 - 0,08 \cdot 32 = 0.$$

Следовательно, кислород не входит в молекулярную формулу определяемого соединения.

$$x : y = n(\text{H}) : n(\text{S}),$$

$x : y = 0,16 : 0,08$ делим на наименьшее: $x : y = 2 : 1$. Молекулярная формула соединения — H_2S .

Вариант 6

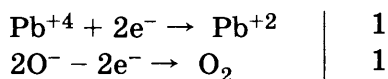
часть 1

№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
1	14	6	12	11	А3 Б2 В5 Г4	16	А4 Б5 В6 Г1	21	А4 Б5 В2 Г6	26	А5 Б4 В2 Г3
2	541	7	45	12	13	17	А4 Б2 В3 Г1	22	А3 Б3 В4 Г4	27	80
3	23	8	А4 Б2 В3 Г5	13	24	18	15	23	А1 Б1 В2 Г1	28	82,9
4	25	9	А1 Б2 В2 Г2	14	45	19	23	24	А2 Б3 В1 Г2	29	55,2
5	А4 Б3 В2	10	14	15	15	20	14	25	А2 Б2 В1 Г5		

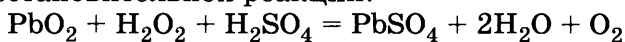
ЧАСТЬ 2

30.

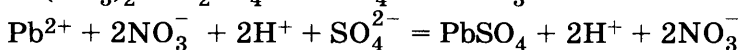
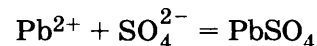
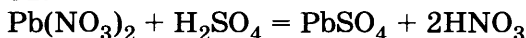
В качестве окислителя в этой реакции выступает свинец, принимая электроны и понижая свою степень окисления. Восстановитель в этой реакции — кислород: отдавая электроны, повышает свою степень окисления. Напишем уравнения электронного баланса:



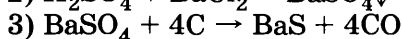
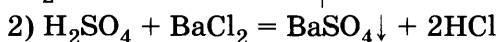
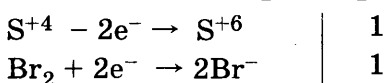
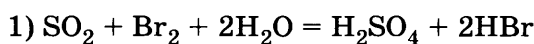
На основании электронного баланса подбираем коэффициенты в уравнении окислительно-восстановительной реакции.



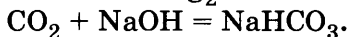
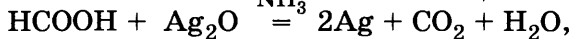
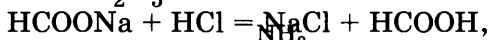
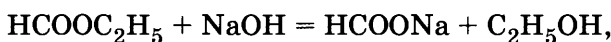
31.



32.

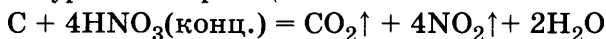


33.



34.

По уравнению реакции



$$n(\text{HNO}_3)/4 = n(\text{CO}_2)/1 = n(\text{NO}_2)/4 = n(\text{CO}_2 + \text{NO}_2)/5$$

Отсюда

$$n(\text{HNO}_3) = n(\text{NO}_2) = 4 n(\text{CO}_2 + \text{NO}_2)/5$$

$$n(\text{CO}_2 + \text{NO}_2) = V(\text{CO}_2 + \text{NO}_2)/V_M = 11,2/22,4 = 0,5 \text{ моль}$$

$$n(\text{HNO}_3) = 4 n(\text{CO}_2 + \text{NO}_2)/5 = 0,4 \text{ моль}$$

По определению

$$w(\text{HNO}_3) = m(\text{HNO}_3)/m(\text{p, HNO}_3) = n(\text{HNO}_3) \cdot M(\text{HNO}_3)/m(\text{p, HNO}_3)$$

$$m(\text{p, HNO}_3) = n(\text{HNO}_3) \cdot M(\text{HNO}_3)/w(\text{HNO}_3) = 0,4 \cdot 63/0,68 = 37,06 \text{ г.}$$

35.

Дано:

$$m(\text{в-ва}) = 4,2 \text{ г}$$

$$V(\text{CO}_2) = 6,72 \text{ л}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 5,4 \text{ г}$$

$$D(\text{по H}_2) = 21$$

$$\text{H}_x\text{C}_y\text{O}_z - ?$$

Решение:

Для определения молекулярной формулы вещества воспользуемся соотношением: $x : y : z = n(\text{H}) : n(\text{C}) : n(\text{O})$.

По формуле: $n_{(\text{в})} = m_{(\text{в})}/M_{(\text{в})}$ и $n = V_{(\text{г})}/V_m$ рассчитываем количества

$$n(\text{CO}_2) = 6,72 : 22,4 = 0,3 \text{ (моль)} \rightarrow n(\text{C}) = 0,3 \text{ моль},$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 5,4 : 18 = 0,3 \text{ моль} \rightarrow n(\text{H}) = 0,6 \text{ моль},$$

$$m(\text{в-ва}) = m(\text{C}) + m(\text{H}) + m(\text{O}),$$

$$m(\text{O}) = m(\text{в-ва}) - n(\text{H}) \cdot M(\text{H}) - n(\text{C}) \cdot M(\text{C}),$$

$$m(\text{O}) = 4,2 - 0,6 - 0,3 \cdot 12 = 0.$$

Следовательно, кислород не входит в молекулярную формулу определяемого соединения.

$$x : y = n(\text{H}) : n(\text{C})$$

$x : y = 0,6 : 0,3$ делим на наименьшее: $x : y = 2 : 1 \rightarrow \text{CH}_2$ — это фрагмент молекулярной формулы.

$M(\text{H}_x\text{C}_y) = D(\text{по H}_2) \cdot M(\text{H}_2)$, $M(\text{H}_x\text{C}_y) = 21 \cdot 2 = 42 \text{ (г/моль)}$. Молекулярная формула соединения — C_3H_6 . Пропен.

Вариант 7

часть 1

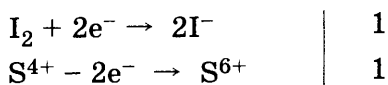
№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
1	234	6	24	11	A1 B2 B3 Г4	16	A6 B2 B2 Г1	21	A1 B2 B4 Г3	26	A3 B2 B4 Г5
2	453	7	54	12	34	17	A3 B2 B6 Г1	22	A1 B5 B5 Г5	27	45,7
3	24	8	A1 B3 B4 Г4	13	45	18	15	23	A2 B3 B2 Г2	28	8,6
4	15	9	A4 B3 B6 Г1	14	45	19	12	24	A1 B3 B1 Г1	29	212,8
5	A3 B4 B4	10	24	15	25	20	14	25	A1 B2 B4 Г1		

часть 2

30.

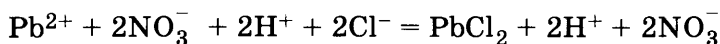
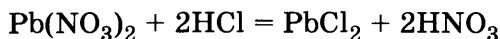
В качестве окислителя в этой реакции выступает иод, принимая электроны и понижая свою степень окисления.

Восстановитель в этой реакции — сера: отдавая электроны, повышает свою степень окисления. Напишем уравнения электронного баланса:

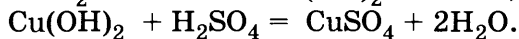
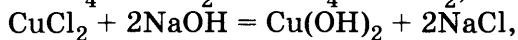
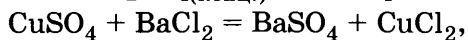
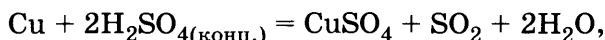


На основании электронного баланса подбираем коэффициенты в уравнении окислительно-восстановительной реакции: $\text{I}_2 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HI}$

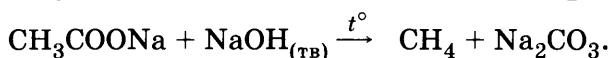
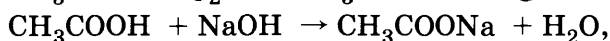
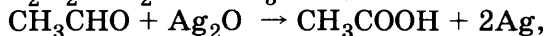
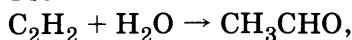
31.



32.



33.



34.

Дано:

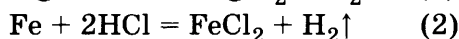
$$m(\text{Mg}, \text{Fe}) = 26 \text{ г}$$

$$V(\text{газа}) = 16,8 \text{ л}$$

$$w(\text{Mg}) = ? \quad w(\text{Fe}) = ?$$

Решение:

Напишем уравнения реакций:



Рассчитываем количество газа, выделившегося в реакциях, по формуле: $n_{(\text{г})} = V_{(\text{г})}/V_m$,

$$n(\text{H}_2) = 16,8 : 22,4 = 0,75 \text{ (моль)},$$

$$n(\text{H}_2) = n_1(\text{H}_2) + n_2(\text{H}_2),$$

$$n_1(\text{H}_2) + n_2(\text{H}_2) = 0,75 \text{ моль} \quad (1)$$

По уравнению реакции (1) определяем, что количество водорода равно количеству магния, т.е. $n(\text{Mg}) = n_1(\text{H}_2)$.

По уравнению реакции (2) определяем, что количество водорода равно количеству железа, т.е. $n(\text{Fe}) = n_2(\text{H}_2) \quad (2)$

$$m(\text{смеси}) = m(\text{Mg}) + m(\text{Fe}).$$

Исходя из формулы: $n_{(в)} = m_{(в)} / M_{(в)}$,

$$m(\text{Mg}) = n(\text{Mg}) \cdot M(\text{Mg}), \quad m(\text{Fe}) = n(\text{Fe}) \cdot M(\text{Fe}),$$

$$m(\text{смеси}) = n(\text{Mg}) \cdot M(\text{Mg}) + n(\text{Fe}) \cdot M(\text{Fe}).$$

Из формулы (1) определяем: $n_2(\text{H}_2) = 0,75 - n_1(\text{H}_2)$.

В соответствии с формулой (2) записываем: $n(\text{Fe}) = 0,75 - n_1(\text{H}_2)$,

$$m(\text{смеси}) = n_1(\text{H}_2) \cdot M(\text{Mg}) + (0,75 - n_1(\text{H}_2)) \cdot M(\text{Fe}),$$

$$26 = n_1 \cdot 24 + (0,75 - n_1) \cdot 56,$$

$$32 n_1 = 16,$$

$$n_1 = 0,5 \text{ (моль)},$$

$$n(\text{Mg}) = n_1(\text{H}_2) = 0,5 \text{ моль},$$

$$m(\text{Mg}) = 0,5 \cdot 24 = 12 \text{ (г)},$$

$$m(\text{Fe}) = 26 - 12 = 14 \text{ (г)},$$

$$w(\text{Mg}) = 12 : 26 = 0,4615 \text{ (46,15\%)},$$

$$w(\text{Fe}) = 14 : 26 = 0,5385 \text{ (53,85\%)}. \quad \text{35.}$$

Дано:

$$m_0 = 61,44 \cdot 10^{-24} \text{ г}$$

$$N = 20$$

Формулы кислот – ?

Решение:

$$m_0 = M/N_a \rightarrow M = m_0 \cdot N_a, \quad M = 61,44 \cdot 10^{-24} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 37,$$

$$M = N + Z, \text{ где } Z \text{ — порядковый номер элемента в ПС}$$

$$Z = 37 - 20 = 17$$

По периодической системе элементов Д.И. Менделеева определяем, что эти атомом является хлор.

Его низшая степень окисления: – I.

Молекулярная формула кислоты: HCl.

Высшая степень окисления хлора: +VII.

Молекулярная формула кислоты: HClO₄.

Вариант 8

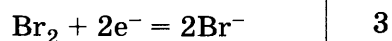
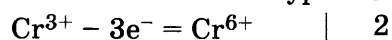
часть 1

№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
1	14	6	12	11	A1 B2 B3 Г4	16	A5 B6 B3 Г2	21	A1 B2 B1 Г4	26	A5 B1 B3 Г5
2	521	7	21	12	15	17	A2 B4 B1 Г2	22	A3 B1 B1 Г1	27	76,65
3	35	8	A5 B3 B6 Г6	13	25	18	35	23	A4 B1 B1 Г2	28	1965
4	12	9	A5 B6 B3 Г1	14	24	19	15	24	A2 B1 B3 Г2	29	2,8
5	A3 B2 B2	10	45	15	15	20	15	25	A2 B1 B4 Г5		

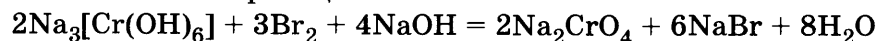
часть 2

30.

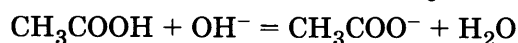
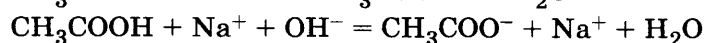
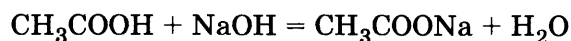
Восстановителем в этой реакции является хром, отдавая электроны и повышая свою степень окисления. Окислитель — бром, который принимает электроны, понижая свою степень окисления. Напишем уравнения электронного баланса:



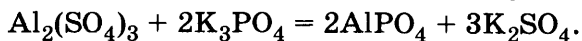
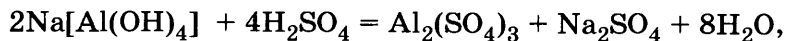
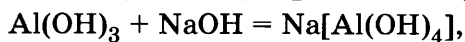
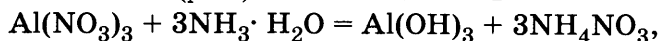
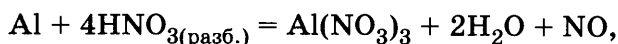
На основании электронного баланса подбираем коэффициенты в уравнении окислительно-восстановительной реакции.



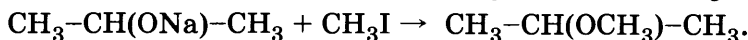
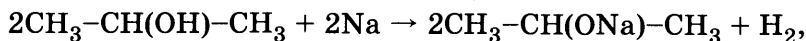
31.



32.



33.



34.

Дано:

$$m(\text{Na}) = 4,6 \text{ г}$$

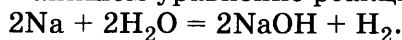
$$V(\text{H}_2\text{O}) = 200 \text{ мл}$$

$$\rho(\text{H}_2\text{O}) = 1 \text{ г/мл}$$

$$w(\text{NaOH}) = ?$$

Решение:

Напишем уравнение реакции:



Рассчитаем количество вещества натрия по формуле:

$$n_{(\text{в})} = m_{(\text{в})} / M_{(\text{в})}, \quad n(\text{Na}) = 4,6 : 23 = 0,2 \text{ (моль)}.$$

По уравнению реакции определяем, что количества натрия и гидроксида натрия равны, т.е.
 $n(\text{NaOH}) = n(\text{Na}) = 0,2 \text{ моль}$, $m(\text{NaOH}) = 0,2 \cdot 40 = 8 \text{ (г)}$,

$$w = m_{(\text{в})} / m_{(\text{р})}, \quad m_{(\text{р})} = m_{(\text{в})} + m(\text{H}_2\text{O}), \quad m(\text{H}_2\text{O}) = V(\text{H}_2\text{O}) \cdot \rho(\text{H}_2\text{O}),$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 200 \cdot 1 = 200 \text{ (г)}, \quad m_{(\text{р})} = 200 + 8 = 208 \text{ (г)}, \quad w(\text{NaOH}) = 8 : 208 = 0,038 \text{ (3,8\%)}. \quad \text{}$$

35.

$$M(\text{C}_x\text{H}_y) = D(\text{газа } \text{C}_x\text{H}_y \text{ по возд.}) \cdot M(\text{возд}) = 0,90 \cdot 29 = 26 \text{ г/моль}$$

$$w(\text{H}) = 1 - w(\text{C}) = 1 - 0,923 = 0,077$$

$$x = w(\text{H}) \cdot M(\text{C}_x\text{H}_y) / M(\text{H}) = 0,077 \cdot 26 / 1 = 2$$

$$y = w(\text{C}) \cdot M(\text{C}_x\text{H}_y) / M(\text{C}) = 0,923 \cdot 26 / 12 = 2$$

Соединение C_2H_2 ацетилен.

Вариант 9

часть 1

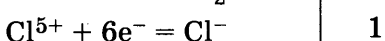
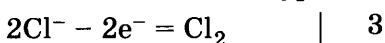
№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
1	145	6	45	11	A1 B2 B3 Г4	16	A5 B3 B4 Г6	21	A1 B4 B2	26	A5 B2 B1 Г3
2	123	7	51	12	12	17	A5 B6 B3 Г2	22	A5 B2 B5 Г5	27	4,1
3	15	8	A1 B2 B3 Г4	13	25	18	14	23	A3 B1 B2 Г2	28	2,0
4	24	9	A6 B3 B3 Г2	14	35	19	15	24	A2 B2 B3 Г3	29	5,3
5	A4 B2 B4	10	51	15	15	20	24	25	A4 B2 B1 Г3		

часть 2

30.

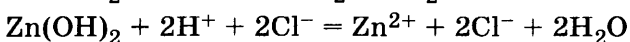
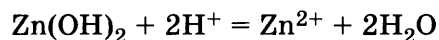
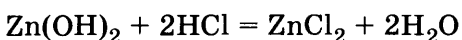
Восстановителем в этой реакции является анион хлора, отдавая 1 электрон.

Окислитель – хлор в хлорате калия, который принимает электроны, понижая свою степень окисления. Напишем уравнения электронного баланса:

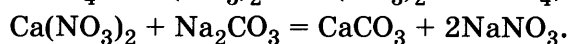
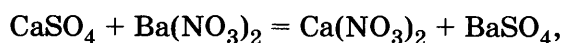
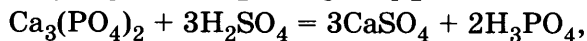
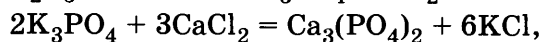
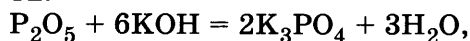


На основании электронного баланса подбираем коэффициенты в уравнении окислительно-восстановительной реакции. $\text{KClO}_3 + 6\text{HCl} = 3\text{Cl}_2 + \text{KCl} + 3\text{H}_2\text{O}$.

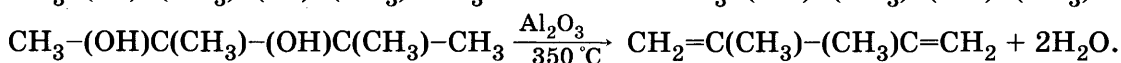
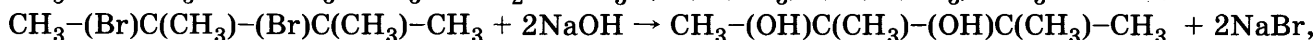
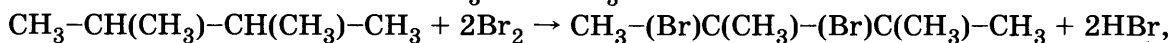
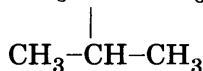
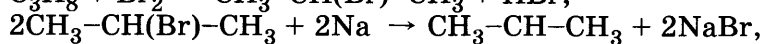
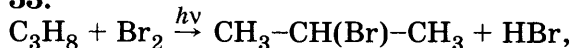
31.



32.



33.



34.

Дано:

$$m(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 200 \text{ г}$$

$$w(\text{CuSO}_4) = 4\% = 0,04$$

$$w_1(\text{CuSO}_4) = 16\% = 0,16$$

$$m(\text{p}) = ?$$

Решение:

Рассчитываем количество кристаллогидрата по формуле:

$$n_{(\text{в})} = m_{(\text{в})}/M_{(\text{в})},$$

$$n(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 200 : (64 + 32 + 64 + 5 \cdot 18) = 0,8 \text{ (моль)},$$

$$n(\text{CuSO}_4) = n(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 0,8 \text{ моль},$$

$$m(\text{CuSO}_4) = 0,8 \cdot (64 + 32 + 64) = 128 \text{ (г)},$$

$$w = m_{(\text{в})}/m(\text{p}), \quad 0,04 = m_{(\text{в})}/m(\text{p}),$$

$$m_{(\text{в})} = 0,04 \cdot m(\text{p}), \quad w_1 = m_1(\text{в})/m_1(\text{p}), \quad m_1(\text{в}) = m_{(\text{в})} + 128, \quad m_1(\text{p}) = m(\text{p}) + 200,$$

$$0,16 = (0,04 \cdot m(\text{p}) + 128)/m(\text{p}) + 200, \quad 0,12 m(\text{p}) = 96, \quad m(\text{p}) = 800 \text{ (г)}.$$

35.

Дано:

$$m(\text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{O}_2) = 42,6 \text{ г}$$

$$V(\text{H}_2) = 3,36 \text{ л}$$

$$w(\text{C}) = 76\% = 0,76$$

$$w(\text{H}) = 12,7\% = 0,127$$

$$w(\text{O}) = 11,3\% = 0,113$$

$$\text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{O}_2 = ?$$

Решение:

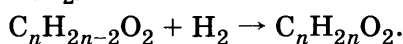
Рассчитываем количество кислоты по формуле:

$$n_{(\text{в})} = m_{(\text{в})}/M_{(\text{в})} \quad (1)$$

Рассчитываем количество водорода по формуле:

$$n(\text{г}) = V_{(\text{г})}/V_m \quad (2)$$

$$n(\text{H}_2) = 3,36 : 22,4 = 0,15 \text{ (моль)},$$



$n(\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2) = n(\text{H}_2) = 0,15 \text{ моль}$. Исходя из формулы (1), определяем молярную массу предельной кислоты: $M(\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2) = m_{(\text{в})}/n_{(\text{в})}$,

$$M(\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2) = 42,6 : 0,15 = 284 \text{ (г/моль)}, \quad 12n + 2n + 32 = 284, \quad 14n = 252,$$

$$n = 18.$$

Молекулярная формула предельной кислоты: $\text{C}_{18}\text{H}_{36}\text{O}_2$.Молекулярная формула непредельной кислоты: $\text{C}_{18}\text{H}_{34}\text{O}_2$.

Проверим правильность полученной формулы, используя данные массовые доли.

$w(\text{эл-та}) = x \cdot M(\text{эл-та})/M(\text{в}) \rightarrow M(\text{в})$ не берём для расчёта, предполагая, что непредельная кислота может иметь несколько непредельных атомов углерода.

$$x = w(\text{эл-та})/M(\text{эл-та})$$

$$x = 0,76/12 = 0,063,$$

$$y = 0,127 : 1 = 0,127,$$

$$z = 0,113 : 16 = 0,007,$$

$$x : y : z = 0,063 : 0,127 : 0,007 \quad \text{делим на наименьшее}$$

$$x : y : z = 9 : 18 : 1.$$

Поскольку в молекулярной формуле одноосновной органической кислоты должно содержаться 2 атома кислорода, то полученное соотношение умножаем на 2. В результате молекулярная формула предельной кислоты соответствует $\text{C}_{18}\text{H}_{36}\text{O}_2$, а непредельной — $\text{C}_{18}\text{H}_{34}\text{O}_2$.

Вариант 10

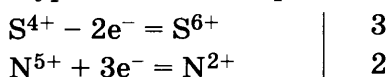
часть 1

№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
1	35	6	25	11	A6 B4 B3 Г5	16	A4 B6 B2 Г1	21	A4 B1 B2 Г1	26	A5 B4 B3 Г2
2	425	7	53	12	12	17	A4 B6 B2 Г1	22	A5 B5 B2 Г2	27	15
3	12	8	A3 B1 B2 Г5	13	15	18	52	23	A2 B1 B2 Г2	28	160
4	45	9	A4 B6 B2 Г1	14	45	19	35	24	A2 B2 B1 Г1	29	23,3
5	A1 B3 B4	10	15	15	45	20	45	25	A1 B2 B4 Г3		

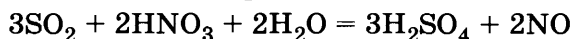
часть 2

30.

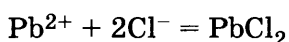
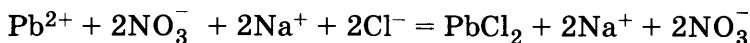
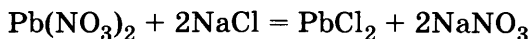
Окислителем в этой реакции является азот, принимая электроны и понижая свою степень окисления. Восстановитель — сера: отдает электроны, повышая свою степень окисления. Напишем уравнения электронного баланса:



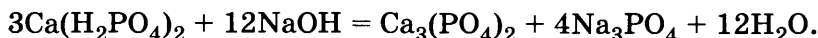
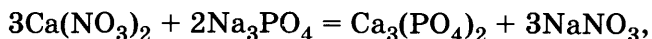
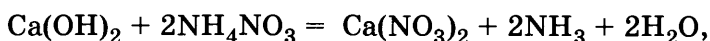
На основании электронного баланса подбираем коэффициенты в уравнении окислительно-восстановительной реакции.



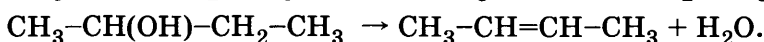
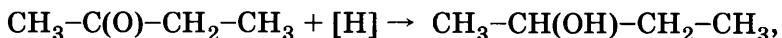
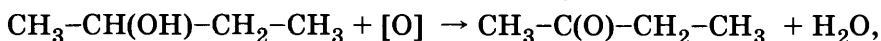
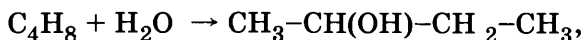
31.



32.



33.



34.

Дано:

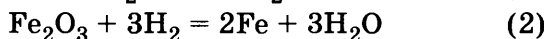
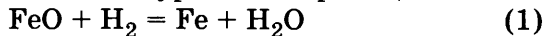
$$m(\text{FeO}, \text{Fe}_2\text{O}_3) = 31,9 \text{ г}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 9 \text{ г}$$

$$w(\text{FeO}) = ? \quad w(\text{Fe}_2\text{O}_3) = ?$$

Решение:

Напишем уравнения реакций:



$$m(\text{FeO}, \text{Fe}_2\text{O}_3) = m(\text{FeO}) + m(\text{Fe}_2\text{O}_3),$$

$$m(\text{FeO}, \text{Fe}_2\text{O}_3) = n(\text{FeO}) \cdot M(\text{FeO}) + n(\text{Fe}_2\text{O}_3) \cdot M(\text{Fe}_2\text{O}_3),$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = m_1(\text{H}_2\text{O}) + m_2(\text{H}_2\text{O}), \quad n(\text{H}_2\text{O}) = n_1(\text{H}_2\text{O}) + n_2(\text{H}_2\text{O}),$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 9 : 18 = 0,5 (\text{моль}), \quad n_2(\text{H}_2\text{O}) = 0,5 - n_1(\text{H}_2\text{O}).$$

Исходя из уравнения реакции (1), определяем, что количества воды и монооксида железа равны: $n(\text{FeO}) = n_1(\text{H}_2\text{O})$.

Исходя из уравнения реакции (2), определяем, что количество воды в 3 раза больше количества триоксида железа, т.е. $n_2(\text{H}_2\text{O}) = 3n(\text{Fe}_2\text{O}_3)$,

$$m(\text{FeO}, \text{Fe}_2\text{O}_3) = n_1(\text{H}_2\text{O}) \cdot M(\text{FeO}) + (0,5 - n_1(\text{H}_2\text{O})) : 3 \cdot M(\text{Fe}_2\text{O}_3),$$

$$M(\text{FeO}) = 56 + 16 = 72 \text{ (г/моль)}, M(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 112 + 48 = 160 \text{ (г/моль)},$$

$$m(\text{FeO}, \text{Fe}_2\text{O}_3) = n_1(\text{H}_2\text{O}) \cdot 72 + (0,5 - n_1(\text{H}_2\text{O})) : 3 \cdot 160,$$

$$31,9 = 72n_1 + 26,7 - 53,3n_1, \quad 18,7n_1 = 5,2, \quad n_1(\text{H}_2\text{O}) = 0,278 \text{ (моль)},$$

$$n_2(\text{H}_2\text{O}) = 0,5 - 0,278 = 0,222 \text{ (моль)},$$

$$m(\text{FeO}) = 0,278 \cdot 72 = 20 \text{ (г)}, \quad m(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 31,9 - 20 = 11,9 \text{ (г)},$$

$$w(\text{FeO}) = 20 : 31,9 = 0,627 \text{ (62,7\%)}, \quad w(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 100 - 62,7 = 36,3 \text{ (\%)}. \quad 35.$$



$$n(\text{RCHO}) = 2n(\text{H}_2) = 2V(\text{H}_2)/V_M = 2 \cdot 2,24/22,4 = 0,2 \text{ моль},$$

$$M(\text{RCHO}) = m(\text{RCHO})/n(\text{RCHO}) = 11,6/0,2 = 58 \text{ г/моль}$$

Такую молярную массу имеет пропаналь. Исходный спирт — пропанол $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$.

Справочное издание

Серия «ЕГЭ–2019. Это будет на экзамене»

**САВИНКИНА ЕЛЕНА ВЛАДИМИРОВНА
ЖИВЕЙНОВА ОЛЬГА ГЕННАДЬЕВНА**

ХИМИЯ

10

**ТРЕНИРОВОЧНЫХ ВАРИАНТОВ
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ РАБОТ
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ
К ЕДИНОМУ
ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ**

Редакция «Образовательные проекты»

Ответственный редактор *Е.Н. Маталина*

Технический редактор *Е.П. Кудиярова*

Корректор *И.Н. Мокина*

Подписано в печать 06.05.2018. Формат 60×84 ¹/₈

Усл. печ. л. 8,37. Тираж 4000 экз. Заказ Э-4231

Отпечатано в типографии ООО «ИНФО СИСТЕМ»

420044, г. Казань, пр. Ямашева, д. 36Б

Общероссийский классификатор продукции ОК-005-93, том 2;
953005 — литература учебная

ООО «Издательство АСТ»

129085, г. Москва, Звёздный бульвар, д. 21, стр. 1, комн. 39

или электронный адрес: www.ast.ru; e-mail: www.stelliferovskiy@ast.ru

По вопросам приобретения книг обращаться по адресу:

123317, г. Москва, Пресненская наб., д. 6, стр. 2,

Деловой комплекс «Империя», а/я № 5