

Тренировочная работа №1 по ХИМИИ

11 класс

6 октября 2023 года

Вариант ХИ2310101

Выполнена: ФИО _____ класс _____

Инструкция по выполнению работы

Работа по химии состоит из двух частей, включающих в себя 34 задания. Часть 1 содержит 28 заданий с кратким ответом, часть 2 содержит 6 заданий с развёрнутым ответом.

На выполнение работы отводится 3,5 часа (210 минут).

Ответом к заданиям части 1 является последовательность цифр или число. Ответы к заданиям части 2 (29–34) включают в себя подробное описание всего хода выполнения задания. На отдельном листе укажите номер задания и запишите его полное решение.

Ответы записываются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.**

При выполнении работы используйте Периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева, таблицу растворимости солей, кислот и оснований в воде, электрохимический ряд напряжений металлов.

Для вычислений используйте непрограммируемый калькулятор.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

Часть 1

Ответом к заданиям 1–25 является последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Цифры в ответах на задания 7, 8, 10, 14, 15, 19, 20, 22, 23, 24, 25 могут повторяться.

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов:

1) Na, 2) N, 3) C, 4) F, 5) V

Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы **в данном ряду**.

- 1** Определите два элемента, у которых в основном состоянии число электронов на внешнем уровне больше, чем число внутренних электронов. Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

- 2** Из указанного ряда элементов выберите три неметалла и расположите их в порядке увеличения валентности в летучем водородном соединении. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

- 3** Из указанного ряда выберите два элемента, которые способны образовывать ион ЭO_3^- . Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

- 4** Из предложенного перечня выберите две частицы, в которых есть ковалентная связь, образованная по донорно-акцепторному механизму.

- 1) AlCl_4^-
- 2) S_8
- 3) CO_2
- 4) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$
- 5) OF_2

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

5 Среди предложенных формул/названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы/названия:

А) кислотного оксида; Б) основной соли; В) двухосновной кислоты.

1	NaHSO_4	2	азотистая кислота	3	серный ангидрид
4	$\text{Be}(\text{OH})_2$	5	H_2SO_3	6	H_3PO_2
7	N_2O	8	гидрокарбонат марганца	9	Fe_2O_3

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

Ответ:

А	Б	В

6 В двух пробирках находился водный раствор нитрата свинца. В одну пробирку добавили водный раствор вещества X, в которой среда – кислая, а в другую – водный раствор вещества Y, в которой среда – щелочная. В обеих пробирках выпали осадки.

Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые обладают описанными свойствами.

- 1) CaCl_2
- 2) HF
- 3) AlBr_3
- 4) Na_2S
- 5) CH_3COOK

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) H_2S
 Б) FeS
 В) HBr
 Г) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$

РЕАГЕНТЫ

- 1) NaOH , O_2 , Br_2
 2) KCl , KClO_3 , SO_2
 3) Fe , H_2SO_4 , AgNO_3
 4) Fe , NaOH , BaCl_2
 5) HCl , O_2 , HNO_3

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 8** Установите соответствие между исходными веществами, вступающими в реакцию, и продуктами, которые образуются при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- А) $\text{Na}_3\text{N} + \text{H}_2\text{O}$
 Б) $\text{NaOH} + \text{NH}_4\text{NO}_3$
 В) $\text{NaNO}_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3$
 Г) $\text{NaNO}_2 + \text{NaI} + \text{H}_2\text{SO}_4$

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- 1) $\text{NaNO}_3 + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 2) $\text{NaOH} + \text{NH}_3$
 3) $\text{NaNO}_3 + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 4) $\text{NaNO}_3 + \text{H}_2$
 5) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{I}_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
 6) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{HI} + \text{HNO}_3$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

9 Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) Na
- 2) Cu
- 3) KOH
- 4) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
- 5) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

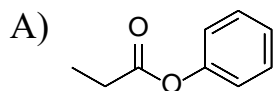
Ответ:

X	Y

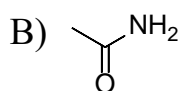
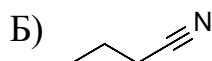
10 Установите соответствие между структурной формулой вещества и классом/группой органических соединений, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СТРУКТУРНАЯ ФОРМУЛА

КЛАСС/ГРУППА ОРГАНИЧЕСКИХ
СОЕДИНЕНИЙ



- 1) фенолы
- 2) сложные эфиры
- 3) амиды кислот
- 4) нитрилы кислот



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В

11 Из предложенного перечня выберите два гомологических ряда, которые описываются общей формулой C_nH_{2n-2} .

- 1) алкены
- 2) алкины
- 3) арены
- 4) циклоалкены
- 5) циклоалкадиены

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

12 Из предложенного перечня выберите **все** вещества, способные реагировать с водой в соответствующих условиях.

- 1) $C_6H_5CH_3$
- 2) $CH_3C\equiv CH$
- 3) $CH_3CH_2NO_2$
- 4) CH_3CHCl_2
- 5) $C_6H_5COOC_2H_5$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

13 Молекулярная формула дипептида – $C_5H_{10}N_2O_4$. Укажите две аминокислоты, из остатков которых состоит дипептид.

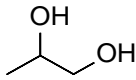



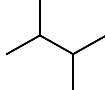

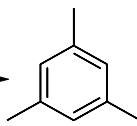



- 1) глицин
- 2) аланин
- 3) цистеин
- 4) фенилаланин
- 5) серин

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

- 14** Установите соответствие между схемой реакции и веществом X, принимающим в ней участие: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ	ВЕЩЕСТВО X
А) $X \xrightarrow[0^\circ\text{C}]{\text{KMnO}_4, \text{H}_2\text{O}}$ 	1) 
Б) $X \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}, \text{Hg}^{2+}}$ 	2) 
В) $2X \xrightarrow{\text{Na}}$ 	3) 
Г) $3X \xrightarrow{\text{C}, 600^\circ\text{C}}$ 	4) 
	5) 
	6) 

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 15** Установите соответствие между веществом и возможным способом его получения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО	СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ
А) уксусная кислота	1) окисление этилена перманганатом калия в кислой среде
Б) этанол	2) гидратация этилена
В) пропанол-1	3) гидролиз оксида этилена
Г) этиленгликоль	4) восстановление пропаналя
	5) взаимодействие метанола с угарным газом
	6) гидролиз этилпропионата

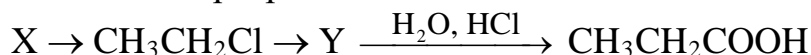
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

16

Задана следующая схема превращений веществ:



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

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

- 1) C_2H_2
- 2) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
- 3) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NO}_2$
- 4) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CN}$
- 5) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}(\text{O})\text{Cl}$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

17

Из предложенного перечня выберите **все** реакции диспропорционирования.

- 1) взаимодействие белого фосфора с концентрированной щёлочью
- 2) взаимодействие кремния со щёлочью
- 3) взаимодействие раствора манганата калия с разбавленной серной кислотой
- 4) взаимодействие твёрдого перманганата калия с концентрированной соляной кислотой
- 5) разложение пероксида водорода

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

18

Кусочек магния полностью растворился в 10%-й соляной кислоте при 25 °С за 5 мин. Из предложенного перечня выберите **все** условия, при которых такой же кусочек магния растворится быстрее, чем за 5 мин.

- 1) 10 % HCl , 35 °С
- 2) 1 % HCl , 25 °С
- 3) 10 % CH_3COOH , 25 °С
- 4) 20 % HCl , 25 °С
- 5) 10 % HCl , 15 °С

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

19

Установите соответствие между схемой окислительно-восстановительной реакции и числом электронов, которое принимает атом окислителя в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ	ЧИСЛО ЭЛЕКТРОНОВ, ПРИНИМАЕМЫХ ОКИСЛИТЕЛЕМ
A) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ $\rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{ZnSO}_4 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$	1) 1 2) 2
Б) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ $\rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{ZnSO}_4 + \text{CrSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$	3) 3 4) 4
В) $\text{FeCl}_3 + \text{Fe} \rightarrow \text{FeCl}_2$	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

20

Установите соответствие между формулой вещества и уравнением полуреакции, протекающей на одном из электродов (анод – инертный) при электролизе водного раствора этого вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	УРАВНЕНИЕ ПОЛУРЕАКЦИИ
A) AgNO_3	1) $2\text{H}_2\text{O} - 4e \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+$
Б) CuCl_2	2) $4\text{OH}^- - 4e \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
В) KOH	3) $\text{Cu}^{2+} + 2e \rightarrow \text{Cu}$
	4) $2\text{H}^+ + 2e \rightarrow \text{H}_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Для выполнения задания 21 используйте следующие справочные данные.

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

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

Шкала pH водных растворов электролитов



21

Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов с концентрацией 0,5 моль/л.

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

- 1) HCl
- 2) HClO
- 3) H₂SO₄
- 4) (NH₄)₂S

Ответ: → → →

- 22** Установите соответствие между равновесной системой и направлением смещения химического равновесия при добавлении в раствор азотной кислоты: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РАВНОВЕСНАЯ СИСТЕМА

- А) $\text{NH}_3(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{р-р}) + \text{OH}^-(\text{р-р})$
 Б) $\text{Fe}^{3+}(\text{р-р}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) \rightleftharpoons \text{FeOH}_2^+(\text{р-р}) + \text{H}^+(\text{р-р})$
 В) $\text{AgCl}(\text{тв.}) \rightleftharpoons \text{Ag}^+(\text{р-р}) + \text{Cl}^-(\text{р-р})$
 Г) $\text{HCl}(\text{г}) \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{р-р}) + \text{Cl}^-(\text{р-р})$

НАПРАВЛЕНИЕ
СМЕЩЕНИЯ РАВНОВЕСИЯ

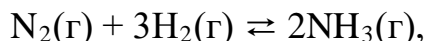
- 1) смещается в направлении прямой реакции
 2) смещается в направлении обратной реакции
 3) практически не смещается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 23** В реакторе постоянного объёма смешали азот и водород в мольном соотношении 1:4. Смесь нагрели, сжали под высоким давлением и добавили катализатор. Через некоторое время установилось равновесие:



при котором количества вещества водорода и аммиака составили по 2,4 моль. Найдите исходное количество вещества H_2 (X) и равновесное количество вещества N_2 (Y)

Выберите из списка номера правильных ответов.

- 1) 0,3 моль
 2) 1,2 моль
 3) 1,8 моль
 4) 2,4 моль
 5) 3,0 моль
 6) 6,0 моль

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 24** Установите соответствие между названием вещества и признаком реакции, который наблюдается при взаимодействии вещества с концентрированной соляной кислотой: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО	ПРИЗНАК РЕАКЦИИ
А) гидроксид натрия (водн. р-р)	1) образование белого осадка
Б) нитрат серебра (водн. р-р)	2) образование окрашенного осадка
В) оксид марганца(IV)	3) выделение бесцветного газа
Г) карбонат магния	4) выделение окрашенного газа
	5) видимые признаки отсутствуют

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 25** Установите соответствие между названием синтетического волокна и его качественным химическим составом: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВОЛОКНА	КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ
А) лавсан	1) С, Н
Б) нейлон	2) С, Н, N
В) полипропиленовое волокно	3) С, Н, O
	4) С, Н, N, O

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

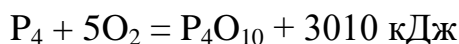
Ответом к заданиям 26–28 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно.

При проведении расчётов для всех элементов, кроме хлора, используйте значения относительных атомных масс, выраженные целыми числами ($A_r(\text{Cl}) = 35,5$).

- 26** Сколько граммов 15%-го раствора сульфата меди можно приготовить из 30 г кристаллогидрата $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$? Запишите число с точностью до целых.

Ответ: _____ г.

- 27** Полное сгорание белого фосфора описывается термохимическим уравнением:



Сколько теплоты (в кДж) выделилось, если в реакцию вступило 33,6 л (н. у.) кислорода? Ответ приведите с точностью до целых.

Ответ: _____ кДж.

- 28** При дегидроциклизации октана массой 171 г образовался углеводород, количественное окисление которого дало 73,2 г бензойной кислоты. Рассчитайте выход углеводорода (в %) в реакции дегидроциклизации, считая, что окисление прошло количественно. Запишите число с точностью до десятых.

Ответ: _____ %.

Часть 2

Для записи ответов на задания 29–34 используйте чистый лист бумаги. Запишите сначала номер задания (29, 30 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: ацетат натрия, нитрат серебра, известковая вода, хлорная вода, хлорид железа(III), гидроксид натрия. Допустимо использование воды в качестве среды для протекания реакции.

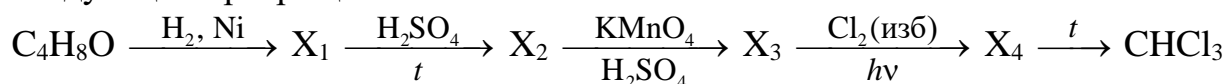
29 Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми окислительно-восстановительная реакция протекает с изменением цвета раствора.

В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

30 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, которые вступают в реакцию ионного обмена с образованием белого осадка. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции с участием выбранных веществ.

31 В раствор нитрата меди опустили свинцовую пластинку и выдерживали до полного обесцвечивания раствора. После этого пластинку вынули, а раствор разделили на две части. Первую часть выпарили, а твёрдый остаток прокалили. Образовавшееся твёрдое вещество сплавляли с гидроксидом натрия. Ко второй части раствора добавили раствор карбоната натрия и наблюдали образование белого осадка и выделение газа. Напишите молекулярные уравнения четырёх описанных реакций.

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



(X₂ – симметричный углеводород)

При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

33

Ароматическое соединение *A* обладает сильным запахом и благодаря этому используется в парфюмерии. При сжигании 6,60 г *A* получено только два продукта – 9,856 л (н. у.) углекислого газа и 3,96 г воды. Известно, что вещество *A* не реагирует с натрием и не даёт реакцию «серебряного зеркала». На основании данных условия задачи:

- 1) установите молекулярную формулу вещества *A*;
- 2) составьте возможную структурную формулу вещества *A*, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение получения вещества *A* из бензола в одну стадию (используйте структурные формулы органических веществ).

34

Раствор объёмом 500 мл содержит хлориды алюминия и меди(II). К нему прилили избыток раствора сульфида аммония, выпавший осадок отделили и медленно нагревали до прекращения потери массы. Масса твёрдого остатка составила 12,45 г. При добавлении концентрированного раствора гидроксида калия масса твёрдого вещества уменьшилась до 4,80 г. Напишите уравнения описанных реакций и найдите молярные концентрации хлоридов в исходном растворе.

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

Тренировочная работа №1 по ХИМИИ

11 класс

6 октября 2023 года

Вариант ХИ2310102

Выполнена: ФИО _____ класс _____

Инструкция по выполнению работы

Работа по химии состоит из двух частей, включающих в себя 34 задания. Часть 1 содержит 28 заданий с кратким ответом, часть 2 содержит 6 заданий с развёрнутым ответом.

На выполнение работы отводится 3,5 часа (210 минут).

Ответом к заданиям части 1 является последовательность цифр или число. Ответы к заданиям части 2 (29–34) включают в себя подробное описание всего хода выполнения задания. На отдельном листе укажите номер задания и запишите его полное решение.

Ответы записываются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.**

При выполнении работы используйте Периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева, таблицу растворимости солей, кислот и оснований в воде, электрохимический ряд напряжений металлов.

Для вычислений используйте непрограммируемый калькулятор.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

Часть 1

Ответом к заданиям 1–25 является последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Цифры в ответах на задания 7, 8, 10, 14, 15, 19, 20, 22, 23, 24, 25 могут повторяться.

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов:

1) K, 2) Mg, 3) N, 4) F, 5) Fe

Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы **в данном ряду**.

- 1** Определите два элемента, у которых в основном состоянии на внешнем уровне только два электрона.
Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

- 2** Из указанного ряда элементов выберите три металла и расположите их в порядке увеличения высшей степени окисления.
Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

--	--

- 3** Из указанного ряда выберите два элемента, которые могут входить в состав как катионов, так и анионов.
Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

- 4** Из предложенного перечня выберите два вещества, в которых образуются водородные связи.

- 1) CH_3OH
- 2) NH_3
- 3) CH_3OCH_3
- 4) $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$
- 5) NH_4Cl

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

5 Среди предложенных формул/названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы/названия:

А) несолеобразующего оксида; Б) двойной соли; В) амфотерного гидроксида.

1	$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	2	азотистый ангидрид	3	$\text{Sr}(\text{OH})_2$
4	веселящий газ	5	CaOCl_2	6	$\text{Be}(\text{OH})_2$
7	NH_4ClO_4	8	алюмокалиевые квасцы	9	H_2SO_4

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

Ответ:

А	Б	В

6 В двух колбах находились бесцветные растворы веществ X и Y. В обе колбы добавили избыток водного раствора аммиака. В колбе с веществом X осадок сначала выпал, а затем растворился, а в колбе с веществом Y осадок выпал и не растворился в избытке реагента.

Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые обладают описанными свойствами.

- 1) CuSO_4
- 2) H_2SO_4
- 3) ZnSO_4
- 4) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
- 5) K_2SO_4

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) NH_3
 Б) NH_4Cl
 В) ZnO
 Г) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$

РЕАГЕНТЫ

- 1) C , HCl , KOH
 2) KOH , AgNO_3 , NaNO_2
 3) HNO_3 , O_2 , CO_2
 4) HCl , CO , Zn
 5) $\text{Cu}(\text{OH})_2$, KOH , BaCl_2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 8** Установите соответствие между исходными веществами, вступающими в реакцию, и продуктами, которые образуются при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- А) $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{тв.}) + \text{KOH}(\text{тв.})$
 Б) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 + \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 В) $\text{Al} + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O}$
 Г) $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O}$

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

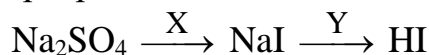
- 1) $\text{KAlO}_2 + \text{H}_2$
 2) $\text{KAlO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 3) $\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]$
 4) $\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4] + \text{H}_2$
 5) $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3 + \text{KNO}_3$
 6) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{KNO}_3 + \text{CO}_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

9 Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) I₂
- 2) HI
- 3) BaI₂
- 4) H₃PO₄(конц.)
- 5) H₂SO₄(конц.)

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

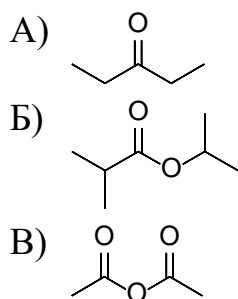
Ответ:

X	Y

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

СТРУКТУРНАЯ ФОРМУЛА

КЛАСС/ГРУППА ОРГАНИЧЕСКИХ
СОЕДИНЕНИЙ



- 1) ангидриды кислот
- 2) кетоны
- 3) сложные эфиры
- 4) карбоновые кислоты

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11 Из предложенного перечня выберите два гомологических ряда, которые описываются общей формулой $C_nH_{2n}O_2$.

- 1) предельные двухатомные спирты
- 2) двухатомные фенолы
- 3) циклические двухатомные спирты
- 4) предельные одноосновные карбоновые кислоты
- 5) диальдегиды

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

12 Из предложенного перечня выберите **все** вещества, способные обесцвечивать подкисленный раствор перманганата калия.

- 1) $C_6H_5CH_2OH$
- 2) C_6H_5COOH
- 3) $C_6H_5NO_2$
- 4) $CH_3CH=CH_2$
- 5) $HCOOCH_3$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____ .

13 Молекулярная формула дипептида – $C_6H_{12}N_2O_4S$. Укажите две аминокислоты, из остатков которых состоит дипептид.

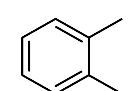

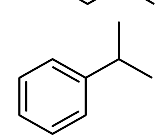

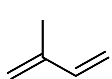
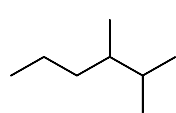
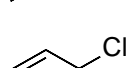
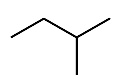
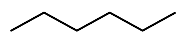
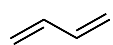
- 1) серин
- 2) цистеин
- 3) глицин
- 4) аланин
- 5) фенилаланин

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

- 14** Установите соответствие между схемой реакции и веществом X, принимающим в ней участие: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ		ВЕЩЕСТВО X
А)	$X \xrightarrow{Cr_2O_3, t}$ 	1) 
Б)	$X \xrightarrow{AlCl_3}$ 	2) 
В)	$X \xrightarrow{Ni, t}$ 	3) 
Г)	$X \xrightarrow{Cl_2, t}$ 	4) 
		5) 
		6) 

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 15** Установите соответствие между веществом и возможным способом его получения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО	СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ
А) метаналь	1) пиролиз формиата кальция
Б) фенол	2) окисление циклогексена перманганатом калия в кислой среде
В) адипиновая (гександиовая) кислота	3) окисление бутанона
Г) бутанол-1	4) щелочной гидролиз бензолсульфокислоты с последующим подкислением
	5) восстановление бутанала
	6) восстановление бутанона

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

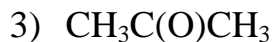
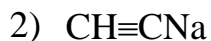
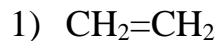
Ответ:

А	Б	В	Г

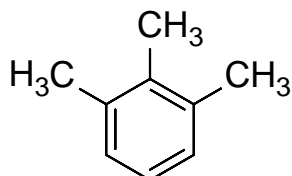
16 Задана следующая схема превращений веществ:



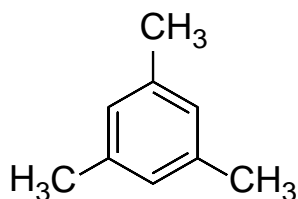
Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.



4)



5)



Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

17 Из предложенного перечня выберите **все** реакции сопропорционирования.

1) разложение карбоната аммония

2) разложение нитрита аммония

3) взаимодействие сероводорода с сернистым газом

4) взаимодействие сероводорода с кислородом

5) взаимодействие иодной и иодоводородной кислот

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____ .

18 Кусочек алюминия растворился в 10 %-м растворе гидроксида натрия при 25 °С за 10 мин. Из предложенного перечня выберите **все** условия, при которых такой же кусочек алюминия растворится больше, чем за 10 мин.

- 1) 2 % NaOH, 25 °С
- 2) 20 % NaOH, 25 °С
- 3) 15 % LiOH, 35 °С
- 4) 10 % KOH, 15 °С
- 5) 10 % NaOH, 45 °С

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____ .

19 Установите соответствие между схемой окислительно-восстановительной реакции и числом электронов, которое отдаёт атом восстановителя в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ	ЧИСЛО ЭЛЕКТРОНОВ, ОТДАВАЕМЫХ ВОССТАНОВИТЕЛЕМ
А) $\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \rightarrow \text{S} + \text{H}_2\text{O}$	1) 1
Б) $\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	2) 2
В) $\text{ZnS} + \text{O}_2 \rightarrow \text{ZnO} + \text{SO}_2$	3) 4
	4) 6

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

20

Установите соответствие между формулой вещества и уравнением полуреакции, протекающей на одном из электродов (анод – инертный) при электролизе водного раствора этого вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	УРАВНЕНИЕ ПОЛУРЕАКЦИИ
А) CaCl_2	1) $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+$
Б) CuSO_4	2) $4\text{OH}^- - 4\text{e} \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
В) HBr	3) $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e} \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$
	4) $2\text{H}^+ + 2\text{e} \rightarrow \text{H}_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Для выполнения задания 21 используйте следующие справочные данные.

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

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

Шкала pH водных растворов электролитов



21

Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов с концентрацией 0,5 моль/л.

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

- 1) HNO_3
- 2) NaNO_2
- 3) NaNO_3
- 4) FeCl_3

Ответ: → → →

- 22** Установите соответствие между равновесной системой и направлением смещения химического равновесия при добавлении щёлочи в раствор: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РАВНОВЕСНАЯ СИСТЕМА

- А) $\text{Cl}_2(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) \rightleftharpoons$
- Б) $\text{BaSO}_4(\text{тв.}) \rightleftharpoons \text{Ba}^{2+}(\text{р-р}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{р-р})$
- В) $\text{NH}_3(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{р-р}) + \text{OH}^-(\text{р-р})$
- Г) $\text{Al}^{3+}(\text{р-р}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) \rightleftharpoons$
 $\rightleftharpoons \text{AlOH}_2^+(\text{р-р}) + \text{H}^+(\text{р-р})$

НАПРАВЛЕНИЕ
СМЕЩЕНИЯ РАВНОВЕСИЯ

- 1) смещается в направлении прямой реакции
- 2) смещается в направлении обратной реакции
- 3) практически не смещается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 23** В реактор постоянного объёма ввели аммиак и создали высокую температуру. В реакторе установилось равновесие:



при котором концентрации аммиака и азота составили 0,3 и 0,2 моль/л, соответственно. Найдите исходную концентрацию NH_3 (X) и равновесную концентрацию H_2 (Y).

- 1) 0,2 моль/л
- 2) 0,3 моль/л
- 3) 0,5 моль/л
- 4) 0,6 моль/л
- 5) 0,7 моль/л
- 6) 0,8 моль/л

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

24

Установите соответствие между названием вещества и признаком реакции, который наблюдается при взаимодействии вещества с концентрированной азотной кислотой: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- А) серебро
- Б) оксид меди(II)
- В) карбонат бария
- Г) гидроксид бария (водн. р-р)

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) образование осадка
- 2) образование окрашенного раствора
- 3) выделение бесцветного газа
- 4) выделение окрашенного газа
- 5) видимые признаки отсутствуют

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

25

Установите соответствие между названием полимера и его качественным химическим составом: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ПОЛИМЕРА

- А) поливинилацетат
- Б) полиуретан
- В) полиакрилонитрил

КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ

- 1) С, Н
- 2) С, Н, N
- 3) С, Н, О
- 4) С, Н, N, О

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

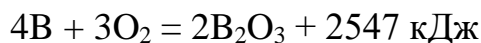
А	Б	В

Ответом к заданиям 26–28 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно. При проведении расчётов для всех элементов, кроме хлора, используйте значения относительных атомных масс, выраженные целыми числами ($A_r(\text{Cl}) = 35,5$).

- 26 Сколько граммов кристаллического $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ потребуется для приготовления 200 г 10 %-го раствора сульфата магния? Запишите число с точностью до целых.

Ответ: _____ г.

- 27 Полное сгорание кристаллического бора описывается термохимическим уравнением:



В реакции выделилось 424,5 кДж теплоты. Сколько литров кислорода (н. у.) израсходовано? Ответ приведите с точностью до десятых.

Ответ: _____ л.

- 28 Из 225 г фторапатита $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$ получено 37,2 г белого фосфора. Рассчитайте массовую долю примесей во фторапатите (в %), если известно, что в примесях фосфора не было, и весь фосфор выделен без потерь. Запишите число с точностью до десятых.

Ответ: _____ %.

Часть 2

Для записи ответов на задания 29–34 используйте чистый лист бумаги. Запишите сначала номер задания (29, 30 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: дигидрофосфат натрия, хлорид железа(II), серная кислота, бромат калия, хлорид калия, нитрат меди(II). Допустимо использование воды в качестве среды для протекания реакции.

29 Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми окислительно-восстановительная реакция протекает с изменением цвета раствора. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

30 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, которые вступают в реакцию ионного обмена без выделения газа и образования осадка. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции с участием выбранных веществ.

31 В раствор ацетата серебра опустили свинцовую пластинку и выдерживали продолжительное время. Затем пластинку вынули, а к полученному раствору добавили раствор сульфида аммония. Выпавший осадок отфильтровали, высушили и разделили на две части. Первую часть выдержали в токе водорода при нагревании до прекращения потери массы, а вторую – в токе озонированного воздуха до полного изменения цвета на белый. Напишите молекулярные уравнения четырёх описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

33 Ароматическое соединение *A* проявляет кислотные свойства. При сжигании 20,7 г *A* получено только два продукта – 23,52 л (н. у.) углекислого газа и 8,1 г воды. Известно, что вещество *A* реагирует с гидрокарбонатом натрия, а в его молекуле имеется водородная связь.

На основании данных условия задачи:

- 1) установите молекулярную формулу вещества *A*;
- 2) составьте возможную структурную формулу вещества *A*, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение взаимодействия вещества *A* с избытком твёрдого гидроксида натрия при прокаливании (используйте структурные формулы органических веществ).

34 Раствор объёмом 600 мл содержит нитраты железа(III) и цинка(II). К нему добавили избыток раствора аммиака, выпавший осадок отфильтровали и нагрели до постоянной массы, которая составила 12,00 г. Через фильтрат пропускали сероводород до прекращения выделения осадка, масса которого после высушивания оказалась равна 8,73 г. Напишите уравнения описанных реакций и найдите молярные концентрации нитратов в исходном растворе.

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