

## ВАРИАНТ 11

### Часть 1

Ответом к заданиям 1–25 является последовательность цифр. Ответ запишите 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 7, 8, 10, 14, 15, 19, 20, 22, 23, 24, 25 могут повторяться.

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

1) F            2) S            3) I            4) Na            5) Mg

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

1

Определите, атомам каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии до достижения конфигурации благородного газа недостаёт одного электрона.

Запишите 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 их электроотрицательности.

Запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

3

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в гидроксидах могут проявлять степень окисления, равную +1.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

4

Из предложенного перечня веществ выберите два вещества молекулярного строения, которые содержат ковалентную неполярную связь.

1)  $\text{KNO}_3$             2)  $\text{SiO}_2$             3)  $\text{C}_6\text{H}_{14}$             4)  $\text{N}_2\text{H}_4$             5)  $\text{HBr}$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

5

Среди предложенных формул и названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулу или название, соответствующее А) одноосновной кислоте, Б) амфотерному оксиду, В) щёлочи.

1	ZnO	2	гидроксид магния	3	сероводородная кислота
4	хромовая кислота	5	CaC <sub>2</sub>	6	CaO
7	CsOH	8	метафосфорная кислота	9	NO

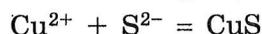
Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены выбранные вещества, под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

6

Даны две пробирки с раствором бромида меди(II). В первую пробирку добавили металл X, в результате наблюдали образование красноватого налёта на его поверхности. Во вторую пробирку добавили раствор вещества Y. В этой пробирке произошла реакция, которую описывает сокращённое ионное уравнение



Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые участвовали в описанных реакциях.

- |                   |                       |
|-------------------|-----------------------|
| 1) сульфид натрия | 4) сероводород        |
| 2) серебро        | 5) гидросульфид калия |
| 3) железо         |                       |

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

7

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
А) CO <sub>2</sub>	1) C, Mg, Ca(OH) <sub>2</sub>
Б) Mg(HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	2) CuCl <sub>2</sub> , Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> , Fe(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>
В) Li	3) H <sub>2</sub> , KOH, Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
Г) Ba(OH) <sub>2</sub>	4) H <sub>2</sub> O, N <sub>2</sub> , Cl <sub>2</sub>
	5) HCl, Ca(OH) <sub>2</sub> , Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

8

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

## РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{Cl}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}_2$   
 Б) Fe и  $\text{HNO}_3$  (конц.,  $t^\circ$ )  
 В) Cu и  $\text{HNO}_3$  (разб.)  
 Г) Cu и  $\text{HNO}_3$  (конц.)

## ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$   
 2) FeO,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{N}_2$   
 3) HCl,  $\text{O}_2$   
 4)  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$   
 5)  $\text{Cl}_2\text{O}_7$ ,  $\text{H}_2$   
 6)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ , NO,  $\text{H}_2\text{O}$

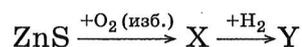
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

9

Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) Zn                      2) ZnO                      3)  $\text{ZnH}_2$                       4)  $\text{Zn}(\text{OH})_2$                       5)  $\text{ZnSO}_4$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

10

Установите соответствие между формулой углеводорода и общей формулой его гомологического ряда: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## ФОРМУЛА УГЛЕВОДОРОДА

- А)  $\text{CH}_3-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}(\text{CH}_3)_2$   
 Б)  $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$   
 В)  $\text{HC}\equiv\text{C}-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}_3$

## ОБЩАЯ ФОРМУЛА

- 1)  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$   
 2)  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$   
 3)  $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$   
 4)  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11

Из предложенного перечня веществ выберите два соединения, в молекулах которых присутствуют атомы углерода в  $sp^2$ -гибридизации.

- |            |               |
|------------|---------------|
| 1) бутен-2 | 4) бутин-1    |
| 2) этилен  | 5) циклобутан |
| 3) пропан  |               |

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

12

Из предложенного перечня выберите все вещества, с каждым из которых взаимодействует толуол.

- |                    |             |
|--------------------|-------------|
| 1) вода            | 4) хлор     |
| 2) азотная кислота | 5) кислород |
| 3) бромоводород    |             |

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

13

Определите, с веществами каких классов взаимодействует аланин.

- |                  |                               |
|------------------|-------------------------------|
| 1) щёлочи        | 4) ароматические углеводороды |
| 2) алканы        | 5) одноатомные спирты         |
| 3) простые эфиры |                               |

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

14

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

## СХЕМА РЕАКЦИИ

- А)  $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$   
 Б)  $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$   
 В)  $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$   
 Г)  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

## ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1) этановая кислота  
 2) бутанол-1  
 3) бутанол-2  
 4) бутандиол-2,3  
 5) бутанон  
 6) бутановая кислота

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г

15

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

## СХЕМА РЕАКЦИИ

- А)  $\text{CH}_3\text{-CHO} + \text{H}_2 \rightarrow$   
 Б)  $\text{CH}_3\text{-CHO} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$   
 В)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OK} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$   
 Г)  $\text{CH}_3\text{-COOK} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$

## ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1) этанол  
 2) этандиол-1,2  
 3) этаналь  
 4) уксусная кислота  
 5) ацетат калия  
 6) этилат калия

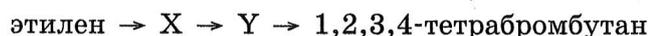
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

16

Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$   
 2)  $\text{CH}_3\text{CHO}$   
 3)  $\text{CH}_3\text{COOH}$   
 4)  $\text{C}_2\text{H}_6$   
 5)  $\text{C}_4\text{H}_6$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

17

Из предложенного перечня выберите все типы реакций, к которым можно отнести реакцию, протекающую при нагревании хлорида аммония.

- 1) экзотермическая  
 2) окислительно-восстановительная  
 3) необратимая  
 4) разложения  
 5) обратимая

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

18

Из предложенного перечня выберите все реакции, для которых увеличение давления приводит к увеличению скорости реакции.

- 1)  $\text{CaCO}_3 + 2\text{HBr}_{(p-p)} \rightarrow \text{CaBr}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
 2)  $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_3$   
 3)  $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl}$   
 4)  $2\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 + 3\text{H}_2$   
 5)  $\text{KH} + \text{H}_2\text{O}_{(ж)} \rightarrow \text{KOH} + \text{H}_2$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

19

Установите соответствие между уравнением реакции и изменением степени окисления окислителя в данной реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А)  $\text{SO}_2 + \text{NO}_2 = \text{SO}_3 + \text{NO}$   
 Б)  $2\text{NH}_3 + 2\text{Na} = 2\text{NaNH}_2 + \text{H}_2$   
 В)  $4\text{NH}_3 + 6\text{NO} = 5\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ  
ОКИСЛЕНИЯ ОКИСЛИТЕЛЯ

- 1)  $-1 \rightarrow 0$   
 2)  $+4 \rightarrow +2$   
 3)  $+1 \rightarrow 0$   
 4)  $+2 \rightarrow 0$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

20

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

## НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) кислород  
 Б) сера  
 В) водород

## ПОЛУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОЛИЗОМ

- 1) водного раствора  $\text{CuSO}_4$   
 2) водного раствора  $\text{K}_2\text{S}$   
 3) водного раствора  $\text{HgCl}_2$   
 4) расплава  $\text{KF}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Для выполнения задания 21 используйте справочные данные со стр. 22.

21

Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов.

- 1) силикат натрия  
 2) фосфорная кислота  
 3) нитрат кальция  
 4) гидроксид бария

Запишите номера веществ в порядке возрастания значения рН их водных растворов, учитывая, что концентрация всех растворов (моль/л) одинаковая.

Ответ:  →  →  →

22

Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему



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

СПОСОБ ВОЗДЕЙСТВИЯ  
НА СИСТЕМУ

- А) увеличение концентрации оксида углерода(II)  
Б) повышение давления  
В) повышение температуры  
Г) увеличение концентрации метана

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ  
ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

23

В реактор постоянного объёма поместили некоторое количество диоксида серы и озона. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие.

Используя данные, приведённые в таблице, определите исходную концентрацию  $\text{SO}_2$  (X) и равновесную концентрацию  $\text{O}_3$  (Y).

Реагент	$\text{SO}_2$	$\text{O}_3$	$\text{SO}_3$	$\text{O}_2$
Исходная концентрация, (моль/л)		0,4		
Равновесная концентрация, (моль/л)	0,2		0,3	0,3

Выберите из списка номера правильных ответов.

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

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

24

Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## ВЕЩЕСТВА

- А) уксусная кислота и цинк  
 Б) карбонат кальция и муравьиная кислота  
 В) белок и азотная кислота  
 Г) этиленгликоль и гидроксид меди(II)

## ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) только обесцвечивание раствора  
 2) появление жёлтой окраски  
 3) образование чёрного осадка  
 4) выделение бесцветного газа  
 5) образование ярко-синего раствора

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

25

Установите соответствие между высокомолекулярным веществом и способом его промышленного получения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНОЕ ВЕЩЕСТВО

- А) фенолформальдегидная смола  
 Б) резина  
 В) каучук

## СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ

- 1) полимеризация  
 2) вулканизация каучука  
 3) гидрогенизация  
 4) сополиконденсация

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

26

Какую массу нитрата натрия необходимо растворить в 200 г воды для получения раствора с массовой долей 20 %? (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ г.

27

Какой объём углекислого газа образуется при сжигании 5 л угарного газа? (Выход продукта считать равным 100 %.) Объёмы газов измерены в одинаковых условиях. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ л.

28

При взаимодействии дивинила с избытком раствора брома образовалось 296,2 г тетрабромпроизводного. Определите массу вступившего в реакцию дивинила, если выход этой реакции составил 88 %. (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ г.



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

*Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.*

## Часть 2

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

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: сера, азотная кислота, гидроксид натрия, фосфин, фторид серебра, ацетат кальция. Допустимо использование водных растворов веществ.

29

Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми может протекать окислительно-восстановительная реакция. В этой реакции принимает участие простое вещество. В ответе запишите уравнение окислительно-восстановительной реакции с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

30

Из предложенного перечня веществ выберите два сильных электролита, между которыми может протекать реакция ионного обмена. Вода в ходе этой реакции **не образуется**. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции с участием выбранных веществ.

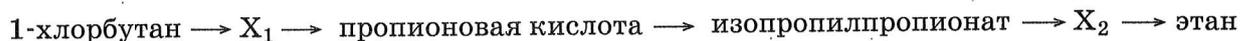
31

К раствору сульфата железа(II) добавили раствор гидроксида натрия. Образовавшийся при этом осадок отделили и обработали пероксидом водорода, при этом наблюдали изменение цвета осадка. Полученное бурое вещество обработали иодоводородной кислотой. Образовавшееся при этом простое вещество поместили в раствор гидроксида калия и нагрели.

Напишите 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

Для проведения электролиза (на инертных электродах) взяли 340 г 20%-ного раствора нитрата серебра. После того как на аноде выделилось 1,12 л (н.у.) газа, процесс остановили. Из полученного раствора отобрали порцию массой 79,44 г. Вычислите массу 10%-ного раствора хлорида натрия, необходимого для полного осаждения ионов серебра из отобранной порции раствора.

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

34

Вещество А содержит 30 % углерода, 1,25 % водорода, 48,75 % калия по массе, остальное — кислород. Вещество А образуется при обработке избытком раствора гидроксида калия вещества Б без нагревания. Известно, что функциональные группы в молекуле вещества Б не находятся у соседних атомов углерода.

На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления и установите молекулярную формулу вещества А;
- 2) составьте структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции получения вещества А из вещества Б и гидроксида калия (используйте структурные формулы органических веществ).



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