

# Диагностическая работа по ХИМИИ

## Вариант № 000

### Инструкция по выполнению работы

Диагностическая работа состоит из двух частей, включающих в себя 35 заданий. Часть 1 содержит 29 заданий с кратким ответом, часть 2 содержит 6 заданий с развёрнутым ответом.

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

Ответом к заданиям части 1 является последовательность цифр или число. Ответ запишите по приведённым ниже образцам в поле ответа в тексте работы.

КИМ

Ответ:

3	5
---	---

Ответ:

X	Y
4	2

Ответ: 3,4.

Ответы к заданиям 30–35 включают в себя подробное описание всего хода выполнения задания.

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. Эти сопроводительные материалы прилагаются к тексту работы.

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!*

**Ответом к заданиям 1–26 является последовательность цифр. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы. Цифры в ответах на задания 5, 8, 9, 11, 16, 17, 21–26 могут повторяться.**

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

1) N                      2) Mg                      3) Al                      4) P                      5) Ca

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

**1** Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов на внешнем энергетическом уровне имеют по два 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 возрастания их 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, равную +5.

Запишите в поле ответа номер выбранных элементов.

Ответ:

**4** Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые в твёрдом состоянии имеют атомную кристаллическую решетку.

- 1) кремний
- 2) углекислый газ
- 3) фторид калия
- 4) аммиак
- 5) алмаз

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

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)  $P_2O_5$

1) соли средние

Б)  $Na_2S$

2) оксиды кислотные

В)  $KHSO_4$

3) оксиды амфотерные

4) соли кислые

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В

**6** Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с каждым из которых взаимодействует сера.

- 1) алюминий
- 2) вода (ж)
- 3) водород
- 4) углекислый газ
- 5) хлорид натрия (р-р)

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ: 

--	--

7

К раствору карбоната натрия добавили вещество X, при этом наблюдали выделение газа. Выделяющийся газ пропустили через раствор вещества Y и наблюдали помутнение раствора. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) гидроксид бария
- 2) гидроксид магния
- 3) гидроксид натрия
- 4) соляная кислота
- 5) хлорид калия

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

X	Y

8

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- A)  $N_2$
- Б)  $ZnO$
- В)  $HNO_3$  (разб.)
- Г)  $CuCl_2$

РЕАГЕНТЫ

- 1)  $HCl$  (р-р),  $NaOH$  (р-р),  $SO_2$
- 2)  $HCl$  (р-р),  $O_2$ ,  $Cu$
- 3)  $Li$ ,  $O_2$ ,  $H_2$
- 4)  $NaOH$  (р-р),  $AgNO_3$ ,  $Zn$
- 5)  $BaO$ ,  $K_2CO_3$ ,  $Cu$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

A	Б	В	Г

**9**

Установите соответствие между исходными веществами, вступающими в реакцию, и продуктами этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- А) Fe и HCl (p-p)  
 Б) Fe и Cl<sub>2</sub>  
 В) Fe(OH)<sub>2</sub> и HCl (p-p)  
 Г) Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и HCl (p-p)

## ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- 1) FeCl<sub>2</sub>  
 2) FeCl<sub>3</sub>  
 3) FeCl<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>  
 4) FeCl<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>O  
 5) FeCl<sub>3</sub> и H<sub>2</sub>  
 6) FeCl<sub>3</sub> и H<sub>2</sub>O

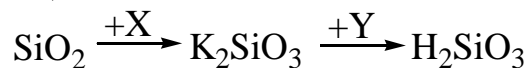
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г

**10**

В заданной схеме превращений



веществами X и Y являются:

- 1) K  
 2) KOH  
 3) KCl  
 4) HCl  
 5) H<sub>2</sub>

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

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) метаналь    | 1) альдегиды    |
| Б) метанол     | 2) кетоны       |
| В) метилбензол | 3) спирты       |
|                | 4) углеводороды |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В

- 12** Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются структурными изомерами бутадиена-1,3.

- 1) бутин-1
- 2) бутен-1
- 3) циклобутан
- 4) бутадиен-1,2
- 5) 2-метилбутадиен-1,3

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ: 

--	--

- 13** Из предложенного перечня выберите два вещества, каждое из которых способно присоединять HCl.

- 1) пропан
- 2) циклопропан
- 3) пропен
- 4) толуол
- 5) бензол

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ: 

--	--

**14** Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с которыми реагирует муравьиная кислота.

- 1) HCl
- 2) H<sub>2</sub>O
- 3) Ag<sub>2</sub>O (NH<sub>3</sub> p-p)
- 4) Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- 5) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

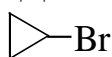
**15** Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с которыми реагирует диметиламин.

- 1) этан
- 2) хлорэтан
- 3) серная кислота
- 4) гидроксид натрия
- 5) бром

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

**16** Установите соответствие между названием вещества и продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этого вещества с бромоводородом: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ ГИДРОБРОМИРОВАНИЯ
А) циклопропан	1) 
Б) пропилен	2) CH <sub>3</sub> -CH=CH-CH <sub>2</sub> -Br
В) бутадиен-1,3	3) $\begin{array}{c} \text{Br} \\   \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$
Г) пропин	4) CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -Br
	5) CH <sub>2</sub> =CH-CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -Br
	6) $\begin{array}{c} \text{Br} \\   \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3 \\   \\ \text{Br} \end{array}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

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

- 17** Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим веществом, которое является продуктом этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ РЕАКЦИИ
А) этанол и натрий	1) этилен
Б) фенол и гидроксид натрия	2) пропилен
В) пропанол и $H_2SO_4$ (конц.) при $t-180^\circ C$	3) йодэтан
Г) этанол и $HI$	4) дипропиловый эфир
	5) этилат натрия
	6) фенолят натрия

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 18** Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1)  $H_2$
- 2)  $H_2O$
- 3)  $H_2O, H^+, Hg^{2+}$
- 4)  $HCl$
- 5)  $KMnO_4$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y



**19** Из предложенного перечня типов реакций выберите два типа реакций, к которым можно отнести процесс, записанный следующим уравнением



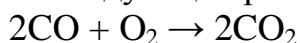
- 1) реакция замещения
- 2) реакция обмена
- 3) реакция экзотермическая
- 4) реакция эндотермическая
- 5) реакция обратимая

Запишите в поле ответа номера выбранных каталитических реакций.

Ответ: 

--	--

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



- 1) увеличение концентрации оксида углерода (IV)
- 2) увеличение концентрации оксида углерода (II)
- 3) понижение температуры
- 4) повышение температуры
- 5) понижение давления

Запишите в поле ответа номера выбранных внешних воздействий.

Ответ: 

--	--

**21** Установите соответствие между уравнением реакции и свойством элемента S, которое он проявляет в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А)  $\text{SO}_2 + \text{NaOH} = \text{NaHSO}_3$   
Б)  $\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HBr}$   
В)  $\text{S} + \text{H}_2 = \text{H}_2\text{S}$

СВОЙСТВА СЕРЫ

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В

**22**

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ ЭЛЕКТРОЛИЗА
А) $KCl$	1) $H_2, Cl_2$
Б) $CuCl_2$	2) $H_2, O_2$
В) $CuSO_4$	3) $K, Cl_2$
Г) $K_3PO_4$	4) $K, O_2$
	5) $Cu, Cl_2$
	6) $Cu, O_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

**23**

Установите соответствие между формулой соли и отношением этой соли к гидролизу: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЛИ	ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ
А) $KI$	1) гидролизуется по катиону
Б) $(NH_4)Br$	2) гидролизуется по аниону
В) $Na_2CO_3$	3) гидролизу не подвергается
Г) $Al_2S_3$	4) гидролизуется по катиону и аниону

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

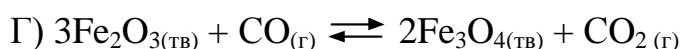
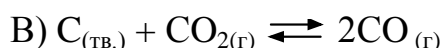
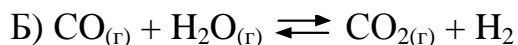
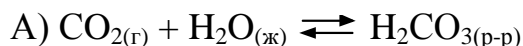
Ответ:

А	Б	В	Г

24

Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при увеличении концентрации углекислого газа: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ  
ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

1) смещается в сторону обратной реакции

2) смещается в сторону прямой реакции

3) практически не смещается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

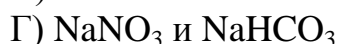
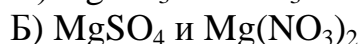
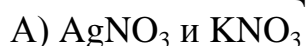
Ответ:

А	Б	В	Г

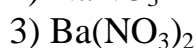
25

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

## ВЕЩЕСТВА



## РЕАКТИВ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

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

- А) метан
- Б) винилбензол
- В) толуол

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- 1) в качестве лекарственного препарата
- 2) в качестве растворителя
- 3) в качестве топлива
- 4) получение полимеров

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В

**Ответом к заданиям 27–29 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно.**

**27** К 200 г 10%-ного раствора сульфата меди добавили 50 г. воды. Определите массовую долю сульфата меди в полученном растворе. (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ %.

**28** В результате реакции, термохимическое уравнение которой



выделилось 903 кДж теплоты. Вычислите массу магния, вступившего в реакцию. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ кДж.

**29** Вычислите объём углекислого газа (в литрах) (н.у.), который выделится при разложении 200 г карбоната кальция.  
(Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ л.

## Часть 2

*Для записи ответов на задания 30–35 используйте отдельные листы. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*

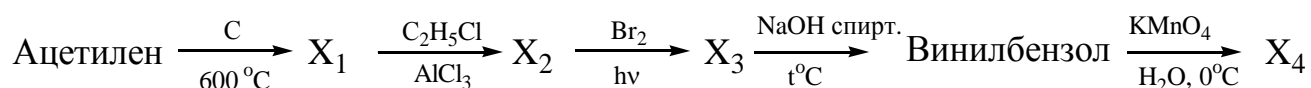
*Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: сульфат железа (III), йодоводородная кислота, нитрат натрия, хлорид бария, нитрат железа (II). Допустимо использование водных растворов веществ.*

**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 ионные уравнения этой реакции.

**32** К раствору соли, полученной при реакции железных опилок с газообразным хлором, прилили раствор гидроксида натрия. Образовавшийся осадок бурого цвета отфильтровали, промыли и прокалили. Получившийся после прокаливания порошок растворили в серной кислоте. Напишите уравнение четырёх описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

**34**

В 200 мл 10%-ной серной кислоты (плотность 1,06 г/мл) растворили 8,4 г гидрокарбоната натрия. Вычислите массовую долю сульфата натрия в полученном растворе.

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

**35**

Органическое вещество, состоящее из С, Н и О, содержит 60% углерода и 26,66% кислорода. Известно, что это вещество не способно отщеплять воду при нагревании с концентрированной серной кислотой. Однако, само это вещество может быть получено при дегидратации соответствующих органических соединений.

На основании данных условия задачи:

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества;
- 2) запишите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 3) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 4) напишите уравнение реакции получения данного вещества дегидратацией соответствующих органических соединений.