

# ДЕМОВЕРСИЯ

## «ХИМИЯ»

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

1) Sr    2) V    3) Ba    4) Fe    5) Ca

1. Какие из указанных химических элементов в основном состоянии содержат одинаковое число  $p$ -электронов?

Запишите номера выбранных элементов в порядке возрастания.

Ответ: \_\_\_\_\_.

2. Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева принадлежат к главной подгруппе одной группы. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения радиуса атома.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ: 

--	--	--

3. Из предложенного перечня химических элементов выберите два таких, которые образуют несколько стабильных оксидов.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в порядке возрастания.

Ответ: 

--	--

4. Из предложенного перечня выберите два вещества, в которых имеется хотя бы одна ковалентная неполярная связь.

Запишите номера выбранных ответов в порядке возрастания.

- 1) двухромовая кислота
- 2) пероксид водорода
- 3) дисульфид железа(II)

4) аргон

5) гидросульфид аммония

Ответ: 

--	--

5. Среди предложенных формул веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы: А) амфотерного оксида; Б) кислой соли; В) двухосновной кислоты.

<b>1.</b> $H_2S$	<b>2.</b> $KCr(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$	<b>3.</b> $MgO$
<b>4.</b> $NH_4ClO_4$	<b>5.</b> $H_4P_2O_7$	<b>6.</b> $(CuOH)_2CO_3$
<b>7.</b> $Fe_3O_4$	<b>8.</b> $Cr_2O_3$	<b>9.</b> $CaHPO_4$

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

Ответ: 

А	Б	В

6. В двух пробирках находился раствор нитрата алюминия. В одну из пробирок добавили раствор вещества X, а в другую — избыток раствора вещества Y. В первой пробирке выпал осадок и выделился газ, во второй — осадок выпал без выделения газа.

Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

1)  $NH_3$

2)  $H_2S$

3)  $NaOH$

4)  $Na_2CO_3$

5)  $H_2SO_4$

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.

**ВЕЩЕСТВО**

А)  $Fe_2O_3$

Б)  $Na_2SO_3$

В)  $Si$

Г)  $Na_3PO_4$

**РЕАГЕНТЫ**

1)  $H_2SO_4$ ,  $Al$ ,  $CO$

2)  $NaOH$ ,  $F_2$ ,  $O_2$

3)  $KCl$ ,  $ZnCl_2$ ,  $HCl$

4)  $H_2S$ ,  $KMnO_4$ ,  $Ba(NO_3)_2$

5)  $Ca(NO_3)_2$ ,  $HNO_3$ ,  $CoCl_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г

8. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ
А) $Mn + HCl$	1) $MnCl_2 + Cl_2$
Б) $Mn(OH)_2 + HCl$	2) $KCl + MnCl_2 + Cl_2 + H_2O$
В) $MnO_2 + HCl$	3) $Mn(OH)_2 + H_2O + KCl$
Г) $KMnO_4 + HCl$	4) $MnCl_2 + H_2$
	5) $MnCl_2 + H_2O$
	6) $MnCl_2 + Cl_2 + H_2O$

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)  $FeCl_2$
- 2)  $HNO_3$
- 3)  $AgNO_3$
- 4)  $NaNO_3$
- 5)  $FeCl_3$

Ответ:

X	Y

10. Установите соответствие между формулой вещества и классом органических соединений, к которому оно принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	КЛАСС ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ
А) $C_2H_5NO_2$	1) предельные двухатомные спирты
Б) $C_3H_8O_2$	2) карбоновые кислоты
В) $C_7H_9N$	3) аминокислоты
	4) ароматические амины

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11. Из предложенного перечня выберите два изомера пентадиена-1,4.

Запишите номера выбранных ответов в порядке возрастания.

- 1) циклопентадиен
- 2) бутадиен-1,3
- 3) циклопентен
- 4) пентен-2
- 5) пентин-1

Ответ:

12. Из предложенного перечня выберите все вещества, которые реагируют с раствором гидроксида калия.

- 1) глицерилтриолеат
- 2) бензол
- 3) фенол
- 4) метанол
- 5) толуол

Запишите номера выбранных ответов в порядке возрастания.

Ответ: \_\_\_\_\_.

13. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми может взаимодействовать диметиламин.

- 1) хлорид натрия
- 2) гидроксид бария
- 3) соляная кислота
- 4) кислород
- 5) карбонат натрия

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

14. Установите соответствие между исходными веществами и продуктами, которые преимущественно образуются при их взаимодействии с избытком брома: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ БРОМИРОВАНИЯ
А)пропен	
	1)
Б)циклопропан	2)
В) бутадиен-1,3	
	3)
Г) циклогексен	4)
	5)
	6)

Ответ:

А	Б	В	Г

15. Установите соответствие между схемой реакции и органическим веществом, которое является продуктом этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ	ПРОДУКТ РЕАКЦИИ
А)	1)ацетат меди (II)
	2)диэтиловый эфир
Б)	
	3)ацетон
В)	
	4)ацетальдегид
Г)	5) этанол
	6) этан

Ответ:

А	Б	В	Г

16. Задана схема превращений веществ:

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

- 1) нитробензол
- 2) бромметан
- 3) ацетилен
- 4) этилен
- 5) толуол

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

17. Из предложенного перечня выберите все реакции, которые соответствуют взаимодействию кальция и воды.

- 1) экзотермическая
- 2) необратимая
- 3) обмена
- 4) эндотермическая
- 5) замещения

Запишите в поле ответа номера выбранных реакций.

Ответ: \_\_\_\_\_.

18. Из предложенного перечня внешних воздействий выберите все воздействия, которые не влияют на скорость реакции цинка с соляной кислотой.

- 1) изменение температуры
- 2) изменение давления
- 3) изменение концентрации кислоты
- 4) изменение площади поверхности цинка
- 5) изменение концентрации водорода

Запишите в поле ответа номера выбранных внешних воздействий.

Ответ: \_\_\_\_\_.

19. Установите соответствие между уравнением реакции и свойством, которое проявляет элемент медь в этой реакции.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ	СВОЙСТВО МЕДИ
А) $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$	1) является окислителем
Б) $\text{Cu}_2\text{O} + 3\text{H}_2\text{SO}_{4\text{конц}} = 2\text{CuSO}_4 + 3\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$	2) является восстановителем
В) $\text{Cu}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_{4\text{разб}} = \text{Cu} + \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$	3) является и окислителем, и восстановителем
	4) не изменяет степень окисления

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

20. Установите соответствие между формулой вещества и продуктами электролиза водного раствора этого вещества, образовавшимися на инертных электродах.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА
А) $\text{HBr}$	1) $\text{H}_2, \text{SO}_2$
Б) $\text{Ba}(\text{OH})_2$	2) $\text{H}_2, \text{O}_2$
В) $\text{AgF}$	3) $\text{Ag}, \text{O}_2$
Г) $\text{H}_2\text{SO}_4$	4) $\text{H}_2, \text{Br}_2$
	5) $\text{Ag}, \text{F}_2$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

Ответ:

А	Б	В	Г

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

- 1) нитрат железа (III)
- 2) хлорат калия
- 3) муравьиная кислота
- 4) гидрокарбонат калия

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

Ответ:

--	--	--	--

22. Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при увеличении давления в системе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

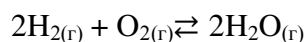
УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ	НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ
А) $2\text{NaHCO}_{3(\text{тв})} \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{CO}_{3(\text{тв})} + \text{CO}_{2(\text{г})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$	1) в сторону продуктов
Б) $\text{N}_{2(\text{г})} + 3\text{H}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(\text{г})}$	2) в сторону реагентов
В) $\text{SO}_{2(\text{г})} + \text{Cl}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons \text{SO}_2\text{Cl}_{2(\text{г})}$	3) практически не смещается
Г) $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{р-р})} \rightleftharpoons \text{H}^+_{(\text{р-р})} + \text{HSO}_4^-_{(\text{р-р})}$	

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

Ответ:

А	Б	В	Г

23. В реактор постоянного объёма поместили некоторое количество водорода и кислорода. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие. При этом исходная концентрация водорода составила 1,2 моль/л, а равновесная концентрация кислорода и воды — 0,15 моль/л и 0,7 моль/л соответственно. Определите равновесную концентрацию  $\text{H}_2$  (X) и исходную концентрацию  $\text{O}_2$  (Y).

Выберите из списка номера правильных ответов.

- 1) 1,05 моль/л
- 2) 0,5 моль/л
- 3) 0,85 моль/л
- 4) 0,55 моль/л
- 5) 1,7 моль/л

Запишите в таблицу цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

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

ПАРА ВЕЩЕСТВ	РЕАГЕНТ
А)гексен-1 и гексан	1)бромная вода
Б)гексин-1 и гексин-2	2) NaOH
В) пропанол-2 и пропанон-2	3)Ag <sub>2</sub> O (NH <sub>3</sub> )
Г)бензол и анилин	4) Na
	5) фенолфталеин

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

Ответ:

А	Б	В	Г

25. Установите соответствие между мономером и получаемым из него полимером: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

МОНОМЕР	ПОЛИМЕР
А)тетрафторэтилен	1)тефлон
Б)изопрен	2)полиакриламид
В) этиленоксид	3)каучук
Г)акриламид	4) полиэтиленгликоль
	5) полистирол

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

Ответ:

А	Б	В	Г

## Часть 2.

Ответом к заданиям 26–32 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности (при необходимости дробную часть отделяйте от целой запятой). Единицы измерения физических величин в ответе 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 98%-го раствора серной кислоты надо добавить к 500 г воды, чтобы получить 20%-й раствор? Ответ дайте в граммах с точностью до целых.

27. Термохимическое уравнение реакции образования бензола из ацетилена имеет вид:



Вычислите массу ацетилена, которая вступила в эту реакцию, если в результате выделилось 250 кДж? Ответ дайте в граммах с точностью до целых.

28. Какой объем (при н.у.) водорода потребуются для полного гидрирования 1 кг бензола? Ответ дайте в литрах с точностью до десятых.

29. Вычислите массу вещества  $X_4$ , полученного из 40,4 г 1,3-дибромпропана в результате цепочки превращений:



Массовую долю выхода продукта на каждой стадии примите за 80%.

Ответ дайте в граммах с точностью до целых.

30. Оксидмарганца (IV) сплавили со смесью карбоната и хлората калия, в результате выделился газ и образовалось темно-зеленое вещество. Продукты реакции растворили в разбавленной серной кислоте, при этом цвет раствора изменился на фиолетовый и выпал темно-коричневый осадок. Через раствор пропустили газ, полученный взаимодействием сульфита калия с серной кислотой, в результате наблюдали обесцвечивание раствора.

Запишите молекулярное уравнение последней описанной реакции. В ответе укажите сумму минимальных целых коэффициентов в данном уравнении.

31. Вещество **X** содержит 45,45% углерода, 6,06% водорода по массе и еще один элемент. Известно, что оно может быть получено при окислении некоторого ненасыщенного неразветвленного циклического углеводорода. На основании данных задачи произведите необходимые вычисления и установите молекулярную и структурную формулы неизвестного вещества **X**. В ответе укажите номера углеродных атомов, при которых

находятся функциональные группы в веществе X (указывайте цифры в порядке возрастания, без пробелов и запятых).

32. Смесь карбоната и гидрокарбоната калия растворили в воде и добавили избыток раствора хлорида бария, при этом выпал белый осадок и выделилось 8,96 л газа (н.у.). Полученный осадок отфильтровали, промыли водой и перенесли в колбу. Для полного растворения осадка потребовалось 356 мл 30%-го раствора азотной кислоты с плотностью 1,18 г/мл. Вычислите массовую долю карбоната натрия в исходной смеси. Ответ укажите в процентах с точностью до целых.