

**ЕГЭ – 2022**  
Досрочная волна

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов:  
1) Al; 2) C; 3) P; 4) Na; 5) Se.

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 в основном состоянии содержат одинаковое число *s*-электронов. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

2. Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые находятся в одном периоде. Расположите выбранные элементы в порядке возрастания их электроотрицательности. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

3. Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые могут проявлять степень окисления +3 в гидроксидах. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

4. Из числа указанных в ряду элементов выберите два вещества ионного строения, которые содержат ковалентную неполярную связь.

- 1) пероксид натрия
- 2) фосфат калия
- 3) метилацетат
- 4) ацетиленид кальция
- 5) диэтиловый эфир

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

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

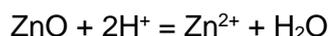
1	угарный газ	4	гашеная известь	7	гипохлорит натрия
2	Zn(OH) <sub>2</sub>	5	Mn <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	8	Cr(OH) <sub>3</sub>
3	NaHS	6	оксид железа(III)	9	H <sub>2</sub> Se

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

Ответ:

А	Б	В

6. В одну из пробирок с порошком оксида цинка добавили слабый электролит X, а в другую – раствор вещества Y. В результате в первой пробирке наблюдали растворение твердого вещества. В пробирке с раствором вещества Y произошла реакция, которую описывает сокращенное ионное уравнение:



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

- 1) фтороводород
- 2) хлорид аммония
- 3) гидрокарбонат натрия
- 4) гидроксид натрия
- 5) иодоводород

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) Cu
- Б) CuBr<sub>2</sub>
- В) HCl (p-p)
- Г) CO<sub>2</sub>

РЕАГЕНТЫ

- 1) S, Cl<sub>2</sub>, HNO<sub>3</sub>
- 2) Mg, C, CaO
- 3) Cl<sub>2</sub>, KOH, KI
- 4) NaCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, O<sub>2</sub>
- 5) AgNO<sub>3</sub>, Mg, FeO

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)  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{HI}$
- Б)  $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{HI}$
- В)  $\text{NaCl}$  (тв.) +  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (конц.)
- Г)  $\text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4$  (конц.)

ПРОДУКТЫ

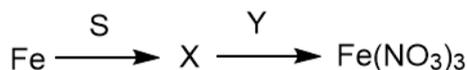
- 1)  $\text{FeI}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$
- 2)  $\text{FeI}_2$ ,  $\text{I}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$
- 3)  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{SO}_3$  и  $\text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{I}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$  и  $\text{H}_2\text{O}$
- 5)  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  и  $\text{H}_2\text{O}$
- 6)  $\text{NaHSO}_4$  и  $\text{HCl}$

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)  $\text{FeS}$
- 2)  $\text{FeSO}_4$
- 3)  $\text{AgNO}_3$
- 4)  $\text{NH}_3$
- 5)  $\text{HNO}_3$  (конц.)

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

10. Установите соответствие между общей формулой группы/класса соединений и названием вещества, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ОБЩАЯ ФОРМУЛА

- А)  $\text{C}_n\text{H}_{2n-5}\text{N}$
- Б)  $\text{C}_n\text{H}_{2n-7}\text{NO}_2$
- В)  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NO}_2$

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- 1) анилин
- 2) дифениламин
- 3) фенилаланин
- 4) аланин

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются межклассовыми изомерами.

- 1) глицин
- 2) пропановая кислота
- 3) уксусная кислота
- 4) пропаналь
- 5) нитроэтан

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

12. Из предложенного перечня выберите все вещества, которые реагируют с водородом.

- 1) изопрен
- 2) стеариновая кислота
- 3) ацетон
- 4) изопропиловый спирт
- 5) олеиновая кислота

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

13. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые реагируют с глюкозой.

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

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

14. Установите соответствие между реагирующими веществами и углеродсодержащим продуктом, который образуется при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



1) пропионовая кислота



2) уксусная кислота



3) бутанол-2



4) бутанол-1

5) бутандиол-2,3

6) бутанон

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

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

ВЕЩЕСТВО

А) ацетон

Б) пропанол-2

В) дипропиловый эфир

Г) уксусная кислота

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ

1) термолиз пропионата бария

2) восстановление пропанона

3) дегидратация пропанола-1

4) термолиз ацетата кальция

5) окисление этилена перманганатом калия в нейтральной среде

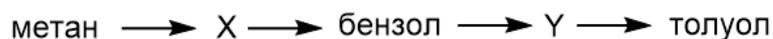
6) окисление бутена-2 перманганатом калия в кислой среде

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) бромбензол

2) этилен

3) ацетилен

4) нитробензол

5) бромметан

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

17. Из предложенного перечня выберите все типы реакций, к которым можно отнести взаимодействие ацетальдегида и гидроксида меди (II).

- 1) гетерогенная
- 2) замещения
- 3) необратимая
- 4) окислительно-восстановительная
- 5) нейтрализация

Запишите в поле ответа номера выбранных типов реакций.

Ответ: \_\_\_\_\_

18. Из предложенного перечня выберите все внешние воздействия, которые приводят к увеличению скорости реакции цинка с раствором гидроксида натрия.

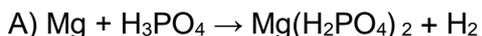
- 1) увеличение концентрации гидроксида натрия
- 2) повышение давления
- 3) добавление воды
- 4) увеличение температуры
- 5) добавление индикатора

Запишите в поле ответа номера выбранных внешних воздействий.

Ответ: \_\_\_\_\_

19. Установите соответствие между схемой реакции и свойством элемента фосфора, которое он проявляет в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ



СВОЙСТВА ФОСФОРА

- 1) только окислитель
- 2) проявляет и окислительные, и восстановительные свойства
- 3) не проявляет окислительно-восстановительных свойств
- 4) только восстановитель

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

20. Установите соответствие между формулой соли и продуктами электролиза водного раствора этой соли, которые выделились на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЛИ

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

А) хлорид алюминия

1) водород, галоген

Б) бромид лития

2) металл, галоген

В) нитрат рубидия

3) водород, кислород

4) металл, кислород

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



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

1)  $K_2SO_3$

2)  $HClO_3$

3)  $Na_2SO_4$

4)  $FeSO_4$

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

Ответ: \_\_\_\_\_

22. Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему



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

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ

СМЕЩЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

А) разбавление водой

1) в сторону прямой реакции

Б) нагревание

2) в сторону обратной реакции

В) добавление твердой щелочи

3) практически не смещается

Г) повышение давления

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ:

23. В реактор постоянного объёма поместили некоторое количество серного ангидрида. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие. Используя данные, приведённые в таблице, определите равновесную концентрацию сернистого газа (X) и равновесную концентрацию кислорода (Y).

Реагент	SO <sub>3</sub>	SO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>
Исходная концентрация (моль/л)	0,28		
Равновесная концентрация (моль/л)	0,20		

Выберите из списка номера правильных ответов.

1) 0,02 моль/л

2) 0,04 моль/л

3) 0,08 моль/л

4) 0,3 моль/л

5) 0,15 моль/л

6) 0,2 моль/л

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

X	Y

Ответ:

24. 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.

ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ

РЕАГЕНТ

А)  $\text{HNO}_3$  и  $\text{Na}_2\text{SO}_4$

1)  $\text{LiCl}$

Б)  $\text{K}_2\text{CO}_3$  и  $\text{NaOH}$

2)  $\text{NaBr}$

В)  $\text{NaCl}$  и  $\text{Na}_3\text{PO}_4$

3)  $\text{Cu}$

Г)  $\text{MgI}_2$  и  $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$

4)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (р-р)

5)  $\text{NaNO}_3$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

25. Установите соответствие между основной областью применения вещества и названием этого вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

А) получение полимерных смол

1) ацетон

Б) водоочиститель

2) хлор

В) растворитель

3) хлорбензол

4) метаналь

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

26. Вычислите массу 7%-ого раствора соли, из которого нужно выпарить 13 г воды, для получения 18%-ного раствора. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ г

27. Горение угля протекает в соответствии с термохимическим уравнением реакции



Определите объем кислорода, который израсходовался на сгорание угля, если выделилось 944 кДж тепла. (Запишите число точно до целых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ л

28. 40 г оксида меди (II) растворили в избытке соляной кислоты. Рассчитайте массу образовавшейся соли, если практический выход реакции составляет 80% от теоретически возможного.

## Часть 2

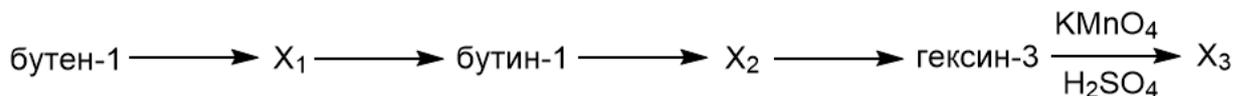
Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: ацетат кальция, сульфид меди (II), сера, цинк, азотная кислота, гидрокарбонат аммония. Допустимо использование водных растворов этих веществ.

29. Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми может протекать окислительно-восстановительная реакция, в которой в растворе образуется бурый газ и окрашенный раствор. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель в этой реакции.

30. Из предложенного перечня веществ выберите кислую соль и вещество, между которыми может протекать реакция ионного обмена. Осадок в ходе реакции не образуется. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения только одной из возможных реакций.

31. Бромоводородную кислоту нейтрализовали карбонатом натрия. Полученный раствор подвергли электролизу. Газ, выделившийся на катоде, пропустили над нагретым оксидом меди(II). Получившееся твердое вещество растворили в концентрированной азотной кислоте.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

33. К раствору сульфата железа (III) массой 632 г, содержащего в общей сложности  $1,806 \cdot 10^{25}$  атомов кислорода, добавили 79 г сульфита калия. После окончания реакции к образовавшемуся раствору прилили 552 г 10%-ного раствора карбоната калия. Вычислите массовую долю сульфата калия в образовавшемся растворе. (Образованием кислых солей пренебречь.) В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

34. При взаимодействии соли первичного амина с нитратом серебра образуется органическое вещество А и бромид серебра. Вещество А содержит 25,93% азота, 7,41% водорода и 44,44% кислорода по массе. Напишите уравнение реакции получения вещества А из соли первичного амина и нитрата серебра. На основании данных условия задания:

1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества А и запишите молекулярную формулу исходного органического вещества;

2) составьте структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;

3) напишите уравнение реакции получения вещества А из соли первичного амина и нитрата серебра.