

### Тренировочный вариант №3 (2023)

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) Al 2) Na 3) F 4) Ne 5) Cl

[1] Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии содержат ровно 3 полностью заполненных энергетических подуровня.

--	--

[2] Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые образуют оксиды. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения кислотных свойств соответствующих им высших оксидов. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

--	--	--

[3] Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые **не проявляют** положительную степень окисления.

--	--

[4] Из предложенного перечня выберите два вещества с высокой температурой плавления, которые содержат ковалентную полярную связь.

- 1) гидроксид натрия
- 2) кремнезем
- 3) алмаз
- 4) серная кислота
- 5) хлорид кальция

--	--

[5] Среди предложенных формул веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите: А) соль марганцовой кислоты, Б) соль слабой бескислородной кислоты, В) соляную кислоту

1	AlI <sub>3</sub>	2	K <sub>2</sub> MnO <sub>4</sub>	3	NaCl
4	NH <sub>4</sub> HS	5	HClO <sub>3</sub>	6	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
7	KHCO <sub>3</sub>	8	Ba(MnO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	9	HCl

Запишите в таблицу номер ячейки, в которой расположено вещество.

А	Б	В

[6] К первой пробирке с бромоводородной кислотой добавили раствор вещества X, а ко второй – вещество Y. В первой пробирке наблюдали появление окраски у раствора, а во второй реакция протекала согласно ионному уравнению  $H^+ + HSO_3^- \rightarrow SO_2 + H_2O$ . Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) гидросульфат калия
- 2) гидросульфит натрия
- 3) хлор
- 4) аммиак
- 5) оксид железа (III)

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.

- |                       |   |
|-----------------------|---|
| А) NH <sub>4</sub> HS | 1) Cu, CuO, NaHCO <sub>3</sub>              |
| Б) SrO                | 2) O <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> , Fe     |
| В) S                  | 3) HCl, KOH, CuSO <sub>4</sub>              |
| Г) HNO <sub>3</sub>   | 4) Fe, CO <sub>2</sub> , BaSO <sub>4</sub>  |
|                       | 5) SiO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O, HBr |

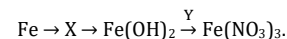
А	Б	В	Г

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

- |  |   |
|--|---|
| А) Na <sub>2</sub> O <sub>2</sub> + CO <sub>2</sub> →                        | 1) Fe <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> + H <sub>2</sub>                       |
| Б) Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (конц.) → | 2) Fe <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> + SO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O   |
| В) Fe + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (разб.) →                             | 3) Fe <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> + FeSO <sub>4</sub> + H <sub>2</sub> O |
| Г) Na <sub>2</sub> O <sub>2</sub> + CO →                                     | 4) Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>  |
|  | 5) FeSO <sub>4</sub> + H <sub>2</sub>   |
|  | 6) Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> + O <sub>2</sub>                                       |

А	Б	В	Г

[9] Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) FeS
- 2) Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>
- 3) FeO
- 4) HNO<sub>3</sub>
- 5) FeCl<sub>2</sub>

X	Y



**[18]** Из предложенного перечня выберите **все** процессы, которые идут с большей скоростью, чем растворение натрия в этаноле. Степень измельчения металлов считайте одинаковой.

- 1)  $K + CH_3OH \rightarrow$
- 2)  $Cu + CH_3COOH \rightarrow$
- 3)  $CH_3ONa + H_2O \rightarrow$
- 4)  $Na + H_2O \rightarrow$
- 5)  $Ba^{2+} + SO_4^{2-} \rightarrow$

**[19]** Установите соответствие между веществом и степенью окисления, которую проявляет в нем атом углерода: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                 |       |
|-----------------|-------|
| А) $CaC_2$      | 1) -4 |
| Б) $CH_2Cl$     | 2) -2 |
| В) $(HCOO)_2Ba$ | 3) -1 |
|                 | 4) +2 |
|                 | 5) +3 |
|                 | 6) +4 |

А	Б	В

**[20]** Установите соответствие между формулой вещества и системой, использующейся для его электрохимического получения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

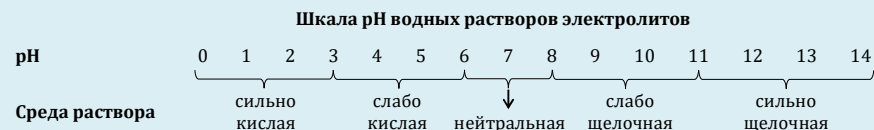
- |        |                       |
|--------|-----------------------|
| А) KOH | 1) расплав KF         |
| Б) K   | 2) раствор $CuBr_2$   |
| В) Cu  | 3) водный раствор KCl |
|        | 4) расплав CuO        |

А	Б	В	Г

**[21]** Для выполнения задания 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.



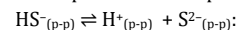
Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов, имеющих одинаковую концентрацию (моль/л).

- 1) азотная кислота
- 2) гидрокарбонат натрия
- 3) гидрокарбонат аммония
- 4) уксусная кислота

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

→  →  →

**[22]** Установите соответствие между воздействием и направлением, в которое сместит это воздействие равновесие обратимой реакции



к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                            |                               |
|----------------------------|-------------------------------|
| А) понижение давления      | 1) в сторону прямой реакции   |
| Б) разбавление водой       | 2) в сторону обратной реакции |
| В) добавление твердого KOH | 3) не смещается               |
| Г) добавление CuS          |                               |

А	Б	В	Г

**[23]** В реактор с постоянным объемом поместили азот, водород и аммиак. В результате протекания обратимой реакции в системе установилось химическое равновесие. Исходные концентрации водорода и аммиака равны 0,9 моль/л и 0,4 моль/л, а равновесные концентрации азота и аммиака – 0,4 моль/л и 0,8 моль/л соответственно. Определите равновесную концентрацию водорода (X) и исходную концентрацию азота (Y). 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

X	Y

[24] Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком реакции, который наблюдается при их взаимодействии: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |  |                                    |
|--|------------------------------------|
| А) $\text{CH}_3\text{CHO}$ и $\text{KMnO}_4 (\text{H}^+)$          | 1) нет видимых признаков           |
| Б) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ и $\text{CH}_3\text{COOH}$             | 2) растворение осадка              |
| В) $\text{CH}_3\text{CHO}$ и $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ | 3) обесцвечивание раствора         |
| Г) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ и $\text{FeCl}_3$               | 4) фиолетовое окрашивание раствора |
|  | 5) выпадение осадка                |

А	Б	В	Г

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

- |            |                                   |
|------------|-----------------------------------|
| А) магний  | 1) энергетика                     |
| Б) углерод | 2) производство удобрений         |
| В) аммиак  | 3) нефтепереработка               |
|            | 4) авиакосмическая промышленность |

А	Б	В

[26] К 140 г раствора соли добавили 160 г 6%-го раствора этой же соли и получили раствор с массовой долей растворенного вещества 10,2%. Вычислите массовую долю соли в исходном растворе (в %). Ответ запишите с точностью до целых.

[27] Теплота образования оксида алюминия из простых веществ оставляет 1676 кДж/моль. Вычислите объем кислорода (при н. у.), вступивший в реакцию с алюминием, если в результате было получено 502,8 кДж тепла. Ответ запишите с точностью до сотых.

[28] При растворении порции меди, загрязненной песком, в избытке концентрированной азотной кислоты выделилось 6,72 л (при н. у.) газа, а на дне колбы осело 2,4 г твердого остатка. Вычислите массовую долю меди в исходном образце. В ответ запишите целое число.

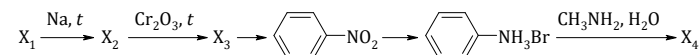
Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: азотная кислота, карбонат кальция, сульфат хрома (III), фторид аммония, гипохлорит натрия, гидроксид калия. Допустимо использование водных растворов.

[29] Из предложенного перечня выберите вещества, окислительно-восстановительная реакция между которыми протекает с образованием желтого раствора. Запишите уравнение только одной реакции с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

[30] Из предложенного перечня веществ выберите соль и вещество, между которыми протекает реакция ионного обмена с выделением резко пахнущего газа. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции с использованием выбранных веществ.

[31] Провели электролиз водного раствора сульфида натрия. Выделившийся на катоде газ пропустили над калием. Полученное твердое вещество растворили в воде, через образовавшийся нагретый раствор пропустили хлор. Напишите уравнения четырех описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

[33] Вещество А содержит 69,57% углерода, 7,25% водорода по массе и еще один элемент. Известно, что оно может быть получено при окислении некоторого вещества холодным водным раствором перманганата калия. На основании данных задачи:

1. Произведите необходимые вычисления и установите молекулярную формулу неизвестного вещества А. Указывайте единицы измерения искомым физических величин.
2. Составьте структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов.
3. Напишите уравнение реакции вещества А с избытком муравьиной кислоты в присутствии каталитических количеств серной кислоты, используя структурную формулу вещества.

[34] Из 108 г насыщенного раствора гидрокарбоната калия и воды приготовили 20%-ный раствор соли. К нему добавили 47,88 г гидроксида бария, выпавший осадок отфильтровали, в фильтрат поместили цинковую пластинку и выдерживали ее до тех пор, пока масса раствора не изменилась на 5,04 г. Вычислите массовые доли веществ в конечном растворе. Растворимость гидрокарбоната калия в условиях эксперимента равна 35 г/100 г воды.



Около 2000 тренировочных заданий  
и остальные варианты:  
[stepenin.ru/tasks](http://stepenin.ru/tasks)

Инфографика по химии и разборы заданий:  
[vk.com/chem4you](https://vk.com/chem4you)