

## ПРОБНЫЙ ВАРИАНТ ПО ХИМИИ ОТ ОНЛАЙН-ШКОЛЫ «ВЕБИНАРИУМ»

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов

1) Li 2) Ca 3) Cs 4) N 5) K

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

1. Определите, атомы каких из указанных элементов образуют устойчивый положительный ион, содержащий 18 электронов.

2. Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одной группе, и расположите эти элементы в порядке уменьшения металлических свойств.

3. Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединениях могут проявлять степень окисления +2.

4. Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых есть ковалентная неполярная связь.

- 1)  $\text{H}_2\text{S}$
- 2)  $\text{P}_4$
- 3)  $\text{CH}_4$
- 4)  $\text{C}_2\text{H}_4$
- 5)  $\text{HNO}_3$

5. Установите соответствие между названием вещества и его формулой.

### ВЕЩЕСТВО

- А) гексацианоферрат(II) калия
- Б) гексацианоферрат(III) калия
- В) тетрагидроксоалюминат калия

### ФОРМУЛА

- 1)  $\text{KAlO}_2$
- 2)  $\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]$
- 3)  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
- 4)  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

6. Из предложенного перечня простых веществ выберите два, которые реагируют с разбавленными растворами щелочей при обычных условиях.

- 1) кислород
- 2) магний
- 3) хлор
- 4) алюминий
- 5) серебро

7. В двух пробирках находился раствор хлорида железа(III). В первую пробирку добавили раствор вещества X, а во вторую – раствор вещества Y. В первой пробирке образовался бурый осадок и выделился газ, во второй – образовался только бурый осадок, а газ не выделялся. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
- 2)  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- 3) KOH
- 4)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
- 5)  $\text{Br}_2$



8. Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать.

**ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА**

**РЕАГЕНТЫ**

- |                                  |                                               |
|----------------------------------|-----------------------------------------------|
| A) Si                            | 1) SO <sub>2</sub> , HI, KMnO <sub>4</sub>    |
| Б) H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> | 2) O <sub>2</sub> , NaOH, F <sub>2</sub>      |
| В) CuCl <sub>2</sub>             | 3) NaOH, AgNO <sub>3</sub> , Fe               |
| Г) Al(OH) <sub>3</sub>           | 4) NaOH, HBr, HNO <sub>3</sub>                |
|                                  | 5) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , CuO, NaBr |

9. Установите соответствие между реагирующими веществами, вступающими в реакцию, и продуктами этой реакции.

**РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА**

**ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ**

- |                                                                        |                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| A) FeS + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (разб.)                        | 1) FeSO <sub>4</sub> + H <sub>2</sub> O                                                 |
| Б) FeS + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (конц.)                        | 2) FeSO <sub>4</sub> + H <sub>2</sub> S                                                 |
| В) Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (тв.) + NaOH(тв.)                    | 3) Fe <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> + SO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O |
| Г) Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (тв.) + NaOH(р-р) + H <sub>2</sub> O | 4) Na[Al(OH) <sub>4</sub> ] + H <sub>2</sub>                                            |
|                                                                        | 5) Na[Al(OH) <sub>4</sub> ]                                                             |
|                                                                        | 6) NaAlO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O                                                |

10. Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (разб.)
- 2) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (конц.)
- 3) HCl(р-р)
- 4) Cl<sub>2</sub>
- 5) BaCl<sub>2</sub>(р-р)

11. Установите соответствие между названием вещества и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит.

**НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА**

**КЛАСС/ГРУППА**

- |                      |                                    |
|----------------------|------------------------------------|
| A) щавелевая кислота | 1) ароматические кислоты           |
| Б) масляная кислота  | 2) предельные одноосновные кислоты |
| В) бензойная кислота | 3) предельные двухосновные кислоты |
|                      | 4) аминокислоты                    |

12. Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых есть хотя бы одна π-связь.

- 1) бутadiен-1,3
- 2) пропан
- 3) метилциклогексан
- 4) пропаналь
- 5) глицерин

13. Из предложенного перечня выберите два вещества, из которых в одну стадию можно получить этилен.

- 1) бензол
- 2) этанол
- 3) бромэтан
- 4) бутadiен-1,3
- 5) уксусная кислота



14. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые взаимодействуют с бромной водой.

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

15. Из предложенного перечня выберите два вещества, из которых в одну стадию можно получить метиламин.

- 1) нитрометан
- 2) хлорид метиламмония
- 3) диметиламин
- 4) анилин
- 5) аминпропионовая кислота

16. Установите соответствие между названием и органическим продуктом, который образуется при взаимодействии этого вещества с горячим подкисленным раствором перманганата калия.

| НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА | ОРГАНИЧЕСКИЙ ПРОДУКТ РЕАКЦИИ                                                                       |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| А) пропин         | 1) $\text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_3$ |
| Б) бутен-1        | 2) $\text{CH}_3\text{COOH}$                                                                        |
| В) бутен-2        | 3) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$                                                             |
| Г) этилбензол     | 4) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{COOH}$                                                    |
|                   | 5) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$                                                               |
|                   | 6) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_3$                     |

17. Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим веществом, которое является продуктом этой реакции.

| РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА                         | ПРОДУКТ РЕАКЦИИ     |
|----------------------------------------------|---------------------|
| А) муравьиная кислота и гидрокарбонат натрия | 1) 3-нитрофенол     |
| Б) фенол и разбавленная азотная кислота      | 2) 4-нитрофенол     |
| В) ацетат натрия и гидроксид натрия          | 3) формиат натрия   |
| Г) ацетат натрия и соляная кислота           | 4) этанол           |
|                                              | 5) метан            |
|                                              | 6) уксусная кислота |

18. Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1)  $\text{HCl}$
- 2)  $\text{H}_2\text{O}$
- 3)  $\text{KMnO}_4(\text{H}^+)$
- 4)  $\text{HNO}_2$
- 5)  $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.})$



19. Из предложенного перечня выберите два, которые характеризуют взаимодействие соляной кислоты с раствором щёлочи.

- 1) гомогенная
- 2) окислительно-восстановительная
- 3) реакция замещения
- 4) реакция обмена
- 5) обратимая

20. Из предложенного перечня выберите два способа увеличить скорость пиролиза октана в газовой фазе.

- 1) увеличение объёма реактора
- 2) увеличение концентрации этилена
- 3) увеличение общего давления
- 4) нагревание
- 5) уменьшение концентрации водорода

21. Установите соответствие между уравнением реакции и свойством, которое проявляет элемент марганец в этой реакции.

**УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ**

**СВОЙСТВО МАРГАНЦА**

- А)  $\text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + 4\text{KOH} = \text{MnO}_2 + 4\text{KCl} + 2\text{H}_2\text{O}$   
Б)  $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} = \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$   
В)  $\text{MnCl}_2 + (\text{NH}_4)_2\text{S} = \text{MnS} + 2\text{NH}_4\text{Cl}$

- 1) является окислителем
- 2) является восстановителем
- 3) является и окислителем, и восстановителем
- 4) не изменяет степень окисления

22. Установите соответствие между формулой вещества и продуктом электролиза водного раствора этого вещества, образовавшимся на катоде.

**ФОРМУЛА**

**ПРОДУКТ НА КАТОДЕ**

- А)  $\text{HI}$   
Б)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$   
В)  $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}$   
Г)  $\text{LiF}$

- 1)  $\text{Li}$
- 2)  $\text{Ca}$
- 3)  $\text{Cu}$
- 4)  $\text{H}_2$
- 5)  $\text{CO}_2$

23. Установите соответствие между формулой соли и отношением этой соли к гидролизу.

**СОЛЬ**

**ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ**

- А)  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$   
Б)  $\text{KClO}_4$   
В)  $\text{Na}_3\text{PO}_4$   
Г)  $\text{AlI}_3$

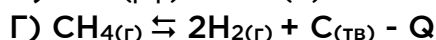
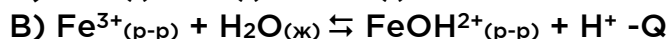
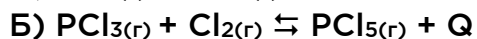
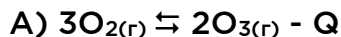
- 1) гидролизуется по катиону
- 2) гидролизуется по аниону
- 3) гидролизу не подвергается
- 4) гидролизуется по катиону и по аниону



24. Установите соответствие между уравнением химической реакции и смещением химического равновесия при уменьшении температуры.

**УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ**

**НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ**



1) в сторону прямой реакции

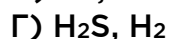
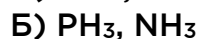
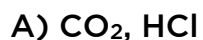
2) в сторону обратной реакции

3) практически не смещается

25. Установите соответствие между формулами газов и реагентом, с помощью которого их можно различить.

**ГАЗЫ**

**РЕАГЕНТ**



1) фенолфталеин

2)  $\text{KI}$  (р-р)

3)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$

4)  $\text{Br}_2$  (водн.)

5)  $\text{NaCl}$

26. Установите соответствие между химической посудой (прибором) и лабораторной процедурой, для которой она предназначена.

**ПОСУДА (ПРИБОР)**

**ПРОЦЕДУРА**

А) фарфоровый тигель

Б) мерный цилиндр

В) химическая воронка с фильтром

1) измерение массы вещества

2) отделение осадка от раствора

3) прокаливание твёрдых веществ

4) измерение объёма жидкости

27. Сколько граммов 98 %-ной серной кислоты надо добавить к 300 г воды, чтобы получить 10 %-ный раствор кислоты? Ответ округлите до ближайшего целого числа.

28. При полном разложении нитрата серебра образовались серебро и смесь газов общим объёмом 24 л. Чему равен объём кислорода в этой смеси (в л)? Объёмы газов измерены при одинаковых условиях.

29. Сколько граммов сульфида алюминия требуется для получения 2,24 л (н. у.) сероводорода с помощью реакции гидролиза? Ответ округлите до ближайшего целого числа.

Для выполнения заданий 30 и 31 используйте следующий перечень веществ: дихромат калия, серная кислота, сульфат меди(II), сульфид аммония, нитрат алюминия. Допустимо использование водных растворов веществ.

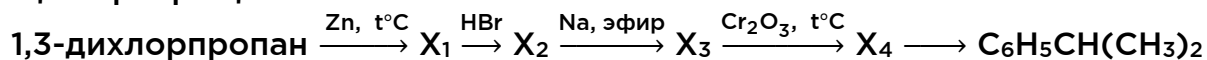
30. Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция, и запишите уравнение этой реакции. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель

31. Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения этой реакции.



32. Натрий сожгли в атмосфере кислорода. Полученное твёрдое вещество растворили в разбавленной серной кислоте и к раствору добавили иодид натрия. Раствор приобрёл тёмную окраску, которая исчезла после добавления к нему сероводородной воды. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

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



В уравнениях приведите структурные формулы органических веществ.

34. Железную проволоку массой 0,295 г растворили при нагревании в избытке разбавленной азотной кислоты. К полученному раствору добавили избыток раствора аммиака, выпавший осадок отфильтровали и прокалили до постоянной массы. Полученный порошок взвесили, его масса составила 0,400 г. Определите массовую долю железа в проволоке и объём оксида азота(II) (н. у.), выделившегося при растворении железа в азотной кислоте. Напишите уравнения всех проведённых реакций.

35. Двухосновная органическая кислота А представляет собой бесцветное твёрдое вещество, хорошо растворимое в воде. Она содержит 3,45 % водорода и 55,17 % кислорода по массе. Молекула А имеет неразветвлённый углеродный скелет. При нагревании А с фосфорным ангидридом происходит внутримолекулярная дегидратация и образуется вещество Б, которое благодаря высокой химической активности широко применяется в органическом синтезе. Определите молекулярную формулу вещества А, установите его структуру и напишите уравнение его превращения в вещество Б.



## ОТВЕТЫ НА ПРОБНЫЙ ВАРИАНТ ПО ХИМИИ ОТ ОНЛАЙН-ШКОЛЫ «ВЕБИНАРИУМ»

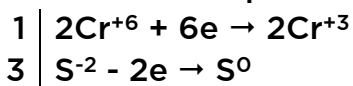
| №  | Ответ |
|----|-------|
| 1  | 25    |
| 2  | 351   |
| 3  | 24    |
| 4  | 24    |
| 5  | 432   |
| 6  | 34    |
| 7  | 13    |
| 8  | 2134  |
| 9  | 2365  |
| 10 | 25    |
| 11 | 321   |
| 12 | 14    |
| 13 | 23    |
| 14 | 24    |
| 15 | 12    |
| 16 | 2325  |
| 17 | 3256  |
| 18 | 45    |
| 19 | 14    |
| 20 | 34    |
| 21 | 214   |
| 22 | 4344  |
| 23 | 4321  |
| 24 | 2122  |
| 25 | 3124  |
| 26 | 342   |
| 27 | 34    |
| 28 | 8     |
| 29 | 5     |



30. Запишем уравнение реакции:

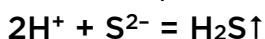
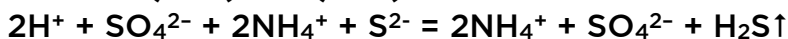
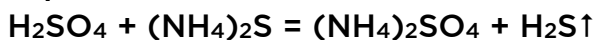


Составим электронный баланс:

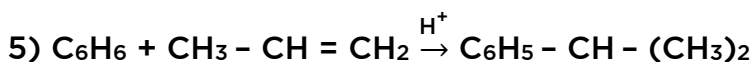
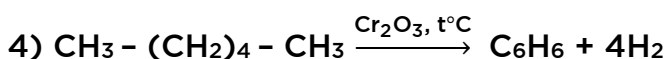
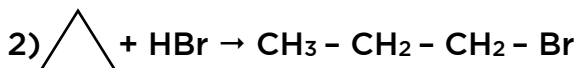
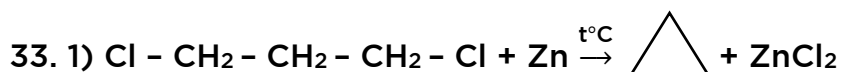
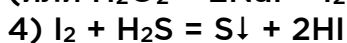
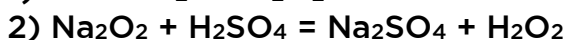


Окислитель –  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  ( $\text{Cr}^{+6}$ ), восстановитель –  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$  ( $\text{S}^{-2}$ ).

31. Вариант ответа:



32. 1)  $2\text{Na} + \text{O}_2 = \text{Na}_2\text{O}_2$



34. Запишем уравнения реакций:



Рассчитаем количество вещества оксида железа(III) и железа:

$$n(\text{Fe}_2\text{O}_3) = m/M = 0,400/160 = 0,0025 \text{ моль}$$

$$n(\text{Fe}) = 2n(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 0,005 \text{ моль}$$

Рассчитаем массовую доля железа в проволоке:

$$m(\text{Fe}) = n \cdot M = 0,005 \cdot 56 = 0,280 \text{ г}$$

$$n(\text{Fe}) = 0,280/0,295 \cdot 100\% = 94,9\%$$

Рассчитаем объём газа:

$$n(\text{NO}) = n(\text{Fe}) = 0,005 \text{ моль}$$

$$V(\text{NO}) = n \cdot V_m = 0,005 \cdot 22,4 = 0,112 \text{ л}$$

Ответ:  $V(\text{NO}) = 0,112 \text{ л}$

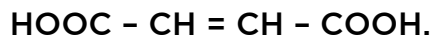


35. 1) Определена молекулярная формула вещества А:

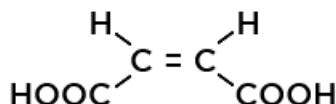
$$n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{O}) = \frac{100 - 3,45 - 55,17}{12} : \frac{3,45}{1} : \frac{38,55}{16} = 1 : 1 : 1$$

Простейшая формула –  $\text{CHO}$ . Однако кислота двухосновная, поэтому она должна содержать не меньше 4 атомов кислорода, следовательно, простейшую формулу надо умножить на 4. Молекулярная формула –  $\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_4$ .

2) Судя по степени ненасыщенности, кислота А непредельная:



Внутримолекулярная дегидратация свидетельствует о том, что А – цис-изомер. Кислота А – малеиновая (цис-бутендиовая):



3) Вещество Б – малеиновый ангидрид. Уравнение реакции:

