

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

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов

1) Ba 2) Na 3) Fe 4) S 5) Si

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

1. Определите элементы, атомы которых содержат во внешнем слое два электрона.
2. Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде. Расположите эти элементы в порядке возрастания основности их высших оксидов.
3. Из указанных в ряду химических элементов выберите два элемента, которые проявляют степень окисления +4.
4. Из предложенного перечня выберите два соединения, в которых химическая связь образуется за счет общей пары электронов

- 1) Ca
- 2) H<sub>2</sub>O
- 3) NaCl
- 4) CaO
- 5) Cl<sub>2</sub>

5. Установите соответствие между формулой вещества и классом/группой неорганических соединений, к которому оно относится.

### ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- A) BeO
- Б) Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub>
- В) BaO

### КЛАСС/ГРУППА

- 1) пероксид
- 2) оксид основной
- 3) оксид амфотерный
- 4) оксид несолеобразующий

6. Из предложенного перечня выберите два оксида, которые реагируют с кислородом.

- 1) оксид меди (II)
- 2) оксид железа (II)
- 3) оксид фосфора (V)
- 4) оксид углерода (II)
- 5) оксид углерода (IV)

7. В пробирку с раствором вещества X добавили несколько капель соли Y. В результате реакции произошло выделение газа с неприятным запахом. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) KOH
- 2) HCl
- 3) CuSO<sub>4</sub>
- 4) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
- 5) K<sub>2</sub>S



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

**ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА**

- А)  $\text{Cl}_2$
- Б)  $\text{Al}_2\text{O}_3$
- В)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- Г)  $\text{NaHSO}_3$

**РЕАГЕНТЫ**

- 1)  $\text{NaOH}$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{HF}$
- 2)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{HBr}$
- 3)  $\text{NaHSO}_4$ ,  $\text{Br}_2$ ,  $\text{SO}_2$
- 4)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ,  $\text{NaBr}$ ,  $\text{Fe}$
- 5)  $\text{C}_6\text{H}_6$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{NaOH}$

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

**РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА**

- А)  $\text{Ca}_3\text{P}_2$  и  $\text{HCl}$
- Б)  $\text{Ca}_3\text{P}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$
- В)  $\text{Ca}_3\text{N}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$
- Г)  $\text{Ca}_3\text{N}_2$  и  $\text{HCl}$

**ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ**

- 1)  $\text{CaCl}_2$  и  $\text{PH}_3$
- 2)  $\text{CaCl}_2$  и  $\text{PH}_4\text{Cl}$
- 3)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  и  $\text{PH}_3$
- 4)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  и  $\text{NH}_3$
- 5)  $\text{CaCl}_2$  и  $\text{NH}_3$
- 6)  $\text{CaCl}_2$  и  $\text{NH}_4\text{Cl}$

10. Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1)  $\text{SO}_2$
- 2)  $\text{NaOH}$
- 3)  $\text{Br}_2$  (p-p)
- 4)  $\text{NaNO}_3$  (p-p)
- 5)  $\text{Na}_2\text{S}$

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

**ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА**

- А)  $\text{CH}_3\text{COCH}_3$
- Б)  $\text{CH}_3\text{OCH}_3$
- В)  $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$

**КЛАСС/ГРУППА**

- 1) простой эфир
- 2) сложный эфир
- 3) альдегид
- 4) кетон

12. Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых все атомы углерода находятся в состоянии  $sp^2$ -гибридизации.

- 1) ацетилен
- 2) этилен
- 3) этанол
- 4) стирол
- 5) циклопентан



13. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует толуол.

- 1)  $\text{HNO}_3$
- 2)  $\text{H}_2\text{O}$
- 3)  $\text{Cl}_2$
- 4)  $\text{HCl}$
- 5)  $\text{H}_3\text{PO}_4$

14. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует глицерин, но не реагирует фенол.

- 1)  $\text{K}$
- 2)  $\text{H}_2$
- 3)  $\text{HCl}$
- 4)  $\text{NaOH}$
- 5)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$

15. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует этиламин.

- 1) соляная кислота
- 2) оксид магния
- 3) хлорид натрия
- 4) гидроксид натрия
- 5) хлорметан

16. Установите соответствие между углеводородом и продуктом, который преимущественно образуется при его взаимодействии с бромом в соотношении 1:1.

**УГЛЕВОДОРОД**

- А) пропен
- Б) пропин
- В) циклопропан

**ПРОДУКТ РЕАКЦИИ**

- 1) 2-метил-2-бромпропан
- 2) 2-бромпропан
- 3) 1,3-дибромпропан
- 4) 1,2-дибромпропан
- 5) 2,2-дибромпропан

17. Установите соответствие между веществом и углеродсодержащим продуктом реакции, который преимущественно образуется при взаимодействии этого вещества с оксидом меди (II).

**ВЕЩЕСТВО**

- А) уксусная кислота
- Б) этанол
- В) метанол
- Г) пропанол-2

**ПРОДУКТ РЕАКЦИИ**

- 1) ацетон
- 2) ацетальдегид
- 3) формальдегид
- 4) пропаналь
- 5) формиат меди (II)
- 6) ацетат меди (II)



18. Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) KOH
- 2) HBr
- 3) Br<sub>2</sub>
- 4) H<sub>2</sub>O
- 5) NaBr

19. Из предложенного перечня выберите два типа реакций, к которым можно отнести взаимодействие муравьиной кислоты с этиловым спиртом.

- 1) нейтрализации
- 2) обратимая
- 3) присоединения
- 4) каталитическая
- 5) гетерогенная

20. Из предложенного перечня выберите две реакции, для которых увеличение давления приведет к увеличению скорости реакции.

- 1)  $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 2)  $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_3$
- 3)  $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl}$
- 4)  $\text{Mg} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$
- 5)  $\text{KH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{KOH} + \text{H}_2$

21. Установите соответствие между схемой реакции и изменением степени окисления восстановителя в этой реакции.

**СХЕМА РЕАКЦИИ**

- А)  $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4$   
Б)  $\text{HCOOH} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{HCl}$   
В)  $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaNO}_2 \rightarrow \text{N}_2 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

**ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ ВОССТАНОВИТЕЛЯ**

- 1) от -3 до 0
- 2) от -1 до 0
- 3) от 0 до +1
- 4) от +2 до +4

22. Установите соответствие между формулой соли и продуктами электролиза ее водного раствора.

**ФОРМУЛА СОЛИ**

- А)  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$   
Б) LiCl  
В)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$   
Г) NaF

**ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА**

- 1) водород и кислород
- 2) металл и кислород
- 3) водород и галоген
- 4) металл и галоген
- 5) металл и водород



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

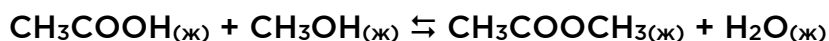
**НАЗВАНИЕ СОЛИ**

- А) сульфат аммония
- Б) нитрат натрия
- В) ацетат магния
- Г) фосфат натрия

**ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ**

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

24. Установите соответствие между фактором, действующим на равновесную систему



и направлением смещения химического равновесия в этой системе.

**ФАКТОР**

- А) добавление метанола
- Б) повышение давления
- В) повышение концентрации эфира
- Г) добавление гидроксида натрия

**НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ  
ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ**

- 1) в сторону прямой реакции
- 2) в сторону обратной реакции
- 3) смещения равновесия не происходит

25. Установите соответствие между веществами, взятыми в виде водных растворов, и реактивом, с помощью которого их можно различить.

**ВЕЩЕСТВА**

- А)  $\text{NH}_3$  и  $\text{H}_2$
- Б)  $\text{Al}$  и  $\text{Mg}$
- В)  $\text{Al}(\text{OH})_3$  и  $\text{Mg}(\text{OH})_2$
- Г)  $\text{NaCl}$  и  $\text{NaHSO}_3$

**РЕАКТИВ**

- 1)  $\text{NaOH}$
- 2)  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- 3) фенолфталеин
- 4)  $\text{NaBr}$
- 5)  $\text{BaO}$

26. Установите соответствие между схемой превращения вещества и названием химического процесса, лежащего в основе этого превращения.

**СХЕМА ПРЕВРАЩЕНИЯ**

- А) аминокислота → полипептид
- Б) пропен → полипропилен
- В) целлюлоза → глюкоза

**ПРОЦЕСС**

- 1) гидратация
- 2) гидролиз
- 3) полимеризация
- 4) поликонденсация

27. Смешали 160 г раствора с массовой долей нитрата кальция 15% и 40 г раствора с массовой долей этой же соли 20%. Чему равна масса соли в полученном растворе? Ответ запишите с точностью до целых.

28. При полном окислении 1 г глюкозы  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  выделяется 17,6 кДж теплоты. Какое количество теплоты выделяется при окислении 1 моль глюкозы? Ответ запишите с точностью до целых.

29. Сульфид железа (II) массой 33,4 г обработали избытком хлороводородной кислоты. Определите объем (н.у.) газа, выделившегося в результате этой реакции. Ответ запишите с точностью до десятых.



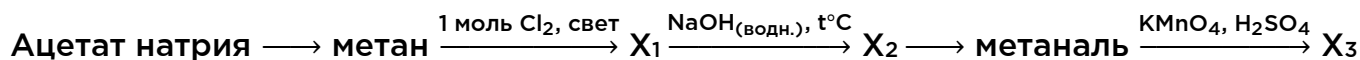
Для выполнения заданий 30 и 31 используйте следующий перечень веществ: хлорид бария, алюминий, сульфат меди (II), карбонат натрия, разбавленный раствор серной кислоты. Допустимо использование водных растворов веществ.

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 реакции с участием выбранных веществ.

32. Карбид алюминия полностью растворили в бромоводородной кислоте. К полученному раствору добавили раствор сульфата калия, при этом наблюдали образование белого осадка и выделение бесцветного газа. Газ поглотили раствором дихромата калия в присутствии серной кислоты. Образовавшуюся соль хрома выделили и добавили к раствору нитрата бария, наблюдали выделение осадка. Составьте уравнения четырех описанных реакций.

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



В уравнениях приведите структурные формулы органических веществ.

34. Газ, выделившийся при взаимодействии 7,4 г нитрида кальция с 9 г воды, полностью поглощен 200 мл 3,5% раствора соляной кислоты ( $\rho = 1,05 \text{ г/мл}$ ). Определите массовую долю хлорида аммония в образовавшемся растворе. В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

35. При сгорании 4,48 л (н.у.) газообразного органического вещества получили 35,2 г углекислого газа и 10,8 мл воды. Плотность этого вещества составляет 2,41 г/л (н.у.). Известно, что это вещество не реагирует с аммиачным раствором оксида серебра, а при реакции его с избытком бромной воды происходит присоединение атомов брома только ко вторичным атомам углерода. На основании данных условия задания:

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

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

3) напишите уравнение реакции этого вещества с аммиачным раствором оксида серебра.



**ОТВЕТЫ НА ПРОБНЫЙ ВАРИАНТ ПО ХИМИИ ОТ ОНЛАЙН-ШКОЛЫ «ВЕБИУМ»**

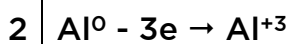
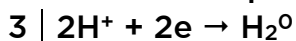
| <b>№</b>  | <b>Ответ</b> |
|-----------|--------------|
| <b>1</b>  | <b>13</b>    |
| <b>2</b>  | <b>452</b>   |
| <b>3</b>  | <b>45</b>    |
| <b>4</b>  | <b>25</b>    |
| <b>5</b>  | <b>312</b>   |
| <b>6</b>  | <b>24</b>    |
| <b>7</b>  | <b>25</b>    |
| <b>8</b>  | <b>4232</b>  |
| <b>9</b>  | <b>1346</b>  |
| <b>10</b> | <b>32</b>    |
| <b>11</b> | <b>412</b>   |
| <b>12</b> | <b>24</b>    |
| <b>13</b> | <b>13</b>    |
| <b>14</b> | <b>35</b>    |
| <b>15</b> | <b>15</b>    |
| <b>16</b> | <b>2541</b>  |
| <b>17</b> | <b>6231</b>  |
| <b>18</b> | <b>42</b>    |
| <b>19</b> | <b>24</b>    |
| <b>20</b> | <b>23</b>    |
| <b>21</b> | <b>341</b>   |
| <b>22</b> | <b>1321</b>  |
| <b>23</b> | <b>1432</b>  |
| <b>24</b> | <b>1322</b>  |
| <b>25</b> | <b>3112</b>  |
| <b>26</b> | <b>432</b>   |
| <b>27</b> | <b>32</b>    |
| <b>28</b> | <b>3168</b>  |
| <b>29</b> | <b>8,5</b>   |



30. Запишем уравнение реакции:

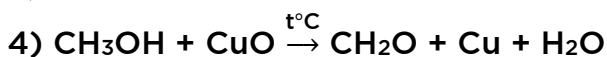
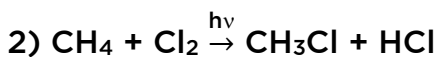
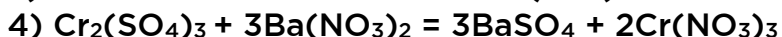
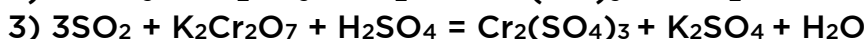
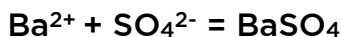
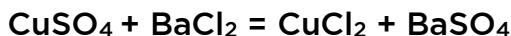


Составим электронный баланс:



Окислитель –  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , восстановитель –  $\text{Al}$ .

31. Вариант ответа:



34. Записаны уравнения реакций:



Рассчитаны количества вещества  $\text{NH}_3$  и указано, что вода в избытке:

$$n(\text{Ca}_3\text{N}_2) = 7,4/148 = 0,05 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 9/18 = 0,5 \text{ моль} - \text{избыток}$$

$$n(\text{NH}_3) = 2n(\text{Ca}_3\text{N}_2) = 0,1 \text{ моль}$$

Определено количество вещества  $\text{NH}_4\text{Cl}$  и указано, что  $\text{HCl}$  в избытке:

$$n(\text{HCl}) = 200 \cdot 1,05 \cdot 0,035/36,5 = 0,2 \text{ моль} - \text{избыток}$$

$$n(\text{NH}_3) = n(\text{NH}_4\text{Cl}) = 0,1 \text{ моль}$$

Определена массовая доля  $\text{NH}_4\text{Cl}$ :

$$m(\text{NH}_4\text{Cl}) = 0,1 \cdot 53,5 = 5,35 \text{ г}$$

$$\omega(\text{NH}_4\text{Cl}) = 5,35/200 \cdot 1,05 + 17 \cdot 0,1 = 0,025 \text{ или } 2,5\%$$

Ответ:  $\omega(\text{NH}_4\text{Cl}) = 0,025$  или 2,5%



35. 1) Общая формула вещества:  $C_xH_yO_z$

$$n(CO_2) = 35,2/44 = 0,8 \text{ моль}$$

$$n(H_2O) = 10,8/18 = 0,6 \text{ моль}$$

$$M(C_xH_yO_z) = 2,41 \cdot 22,4 = 54 \text{ г/моль}$$

$$n(C_xH_yO_z) = 4,48/22,4 = 0,2 \text{ моль}$$

$$n(C) = n(CO_2) = 0,8 \text{ моль}$$

$$n(H) = 2n(H_2O) = 1,2 \text{ моль}$$

$$x = n(C)/n(C_xH_yO_z) = 0,8/0,2 = 4$$

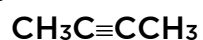
$$y = n(H)/n(C_xH_yO_z) = 1,2/0,2 = 6$$

$$4 \cdot 12 + 6 + z \cdot 16 = 54$$

$$z = 0$$

Установлена молекулярная формула вещества:  $C_4H_6$ .

2) Установлена структурная формула вещества:



3) Составлено уравнение реакции:

