

ПРОБНЫЙ ВАРИАНТ ПО ХИМИИ ОТ ОНЛАЙН-ШКОЛЫ «ВЕБИУМ»

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов

1) S 2) Zn 3) O 4) Ba 5) Se

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

1. Определите элементы, атомы которых в основном состоянии не имеют неспаренных электронов.

2. Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одной группе. Расположите эти элементы в порядке возрастания кислотности образуемых ими летучих водородных соединений.

3. Из указанных в ряду химических элементов выберите два элемента, которые в соединениях могут проявлять степень окисления +4.

4. Из предложенного перечня выберите два соединения, между молекулами которых образуется водородная связь.

- 1) фенол
- 2) диэтиловый эфир
- 3) этилацетат
- 4) муравьиный альдегид
- 5) муравьиная кислота

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- A) N_2O_3
- Б) N_2O
- В) Na_2O

КЛАСС/ГРУППА НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

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

6. Из предложенного перечня выберите два вещества, при взаимодействии которых с алюминием образуется соль.

- 1) Fe
- 2) Cl_2
- 3) Fe_2O_3
- 4) O_2
- 5) S

7. В пробирку с раствором соли X добавили несколько капель раствора вещества Y. В результате реакции наблюдали выделение желеобразного осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) KOH
- 2) K_2SiO_3
- 3) H_2SO_4
- 4) LiBr
- 5) KNO_3



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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- A) Li
- Б) SO₂
- В) Zn(OH)₂
- Г) ZnBr₂

РЕАГЕНТЫ

- 1) CaO, O₂, KOH
- 2) Al, Na₂CO₃, LiOH
- 3) K₂SO₄, P₂O₅, HNO₃
- 4) Ba(OH)₂, KOH, HCl
- 5) H₂SO₄, C₂H₅OH, N₂

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

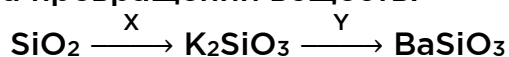
РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- A) Fe + I₂
- Б) Fe + HI
- В) FeO + HI
- Г) Fe₂O₃ + HI

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- 1) FeI₂
- 2) FeI₃
- 3) FeI₂ и H₂
- 4) FeI₂ и H₂O
- 5) FeI₃ и H₂O
- 6) FeI₂, I₂ и H₂O

10. Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) H₂O
- 2) BaCl₂
- 3) KCl
- 4) BaSO₄
- 5) K₂O

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

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- A) нитроглицерин
- Б) глицерин
- В) аланин

КЛАСС/ГРУППА

- 1) спирт
- 2) аминокислота
- 3) сложный эфир
- 4) нитросоединение

12. Из предложенного перечня выберите два вещества, молекулы которых содержат гидроксильную группу.

- 1) бензол
- 2) стирол
- 3) этанол
- 4) толуол
- 5) фенол



13. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые вступают в реакцию гидратации.

- 1) бензол
- 2) толуол
- 3) циклобутан
- 4) ацетилен
- 5) дивинил

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

- 1) Br_2
- 2) HCl
- 3) KNO_3
- 4) KOH
- 5) HCOOH

15. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются менее сильным основанием, чем аммиак.

- 1) анилин
- 2) метиламин
- 3) диметиламин
- 4) дифениламин
- 5) метилэтиламин

16. Установите соответствие между схемой процесса и стадией цепной реакции, на которой происходит этот процесс.

СХЕМА ПРОЦЕССА

- А) $\text{CH}_4 + \text{Cl}\cdot \rightarrow \text{CH}_3\cdot + \text{HCl}$
Б) $\text{CH}_3\cdot + \text{CH}_3\cdot \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CH}_3$
В) $\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{Cl}\cdot$
Г) $\text{CCl}_3\cdot + \text{Cl}\cdot \rightarrow \text{CCl}_4$

СТАДИЯ ЦЕПНОЙ РЕАКЦИИ

- 1) зарождение цепи
2) развитие цепи
3) обрыв цепи

17. Установите соответствие между реагирующими веществами и углеродсодержащим продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этих веществ.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

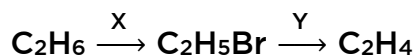
- А) уксусная кислота и гидросульфит натрия
Б) муравьиная кислота и оксид натрия
В) этаналь и водород
Г) этанол и натрий

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) ацетат натрия
2) этилат натрия
3) этанол
4) формиат натрия
5) уксусная кислота
6) углекислый газ



18. Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) NaOH (спирт.)
- 2) H₂O
- 3) Br₂
- 4) NaOH (водн.)
- 5) HBr

19. Из предложенного перечня выберите два вещества, термическое разложение которых является окислительно-восстановительной реакцией.

- 1) карбонат кальция
- 2) гидроксид меди (II)
- 3) нитрат железа (II)
- 4) оксид ртути (II)
- 5) кремниевая кислота

20. Из предложенного перечня выберите два внешних воздействия, которые приводят к увеличению скорости реакции $\text{S}_{(\text{тв})} + \text{O}_{2(\text{г})} = \text{SO}_{2(\text{г})}$.

- 1) понижение температуры
- 2) добавление серы
- 3) измельчение серы
- 4) уменьшение концентрации кислорода
- 5) увеличение давления

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

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) $\text{NaIO} \rightarrow \text{NaIO}_3 + \text{NaI}$
Б) $\text{HI} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$
В) $\text{NaIO}_3 \rightarrow \text{NaI} + \text{O}_2$

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ ВОССТАНОВИТЕЛЯ

- 1) $\text{I}^{+5} \rightarrow \text{I}^{-1}$
- 2) $\text{O}^{-2} \rightarrow \text{O}^0$
- 3) $\text{I}^{+1} \rightarrow \text{I}^{-1}$
- 4) $\text{I}^{+1} \rightarrow \text{I}^{+5}$
- 5) $\text{I}^{-1} \rightarrow \text{I}^0$

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

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
Б) MgCl_2
В) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
Г) CuCl_2

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 средой ее водного раствора.

НАЗВАНИЕ СОЛИ

СРЕДА РАСТВОРА

- А) хлорид бария
- Б) фторид натрия
- В) нитрат калия
- Г) гидрокарбонат натрия

- 1) кислая
- 2) нейтральная
- 3) щелочная

24. Установите соответствие между уравнением обратимой химической реакции и одновременным изменением внешних условий, приводящих к смещению химического равновесия в сторону продуктов реакции.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

ИЗМЕНЕНИЕ УСЛОВИЙ

- А) $\text{N}_{2(\text{г})} + 3\text{H}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(\text{г})} + Q$
- Б) $\text{N}_2\text{O}_{4(\text{ж})} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{(\text{г})} - Q$
- В) $\text{CO}_{2(\text{г})} + \text{C}_{(\text{тв})} \rightleftharpoons 2\text{CO}_{(\text{г})} - Q$
- Г) $4\text{HCl}_{(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} + 2\text{Cl}_{2(\text{г})} + Q$

- 1) увеличение температуры и давления
- 2) уменьшение температуры и давления
- 3) увеличение температуры и уменьшение давления
- 4) уменьшение температуры и увеличение давления

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

ВЕЩЕСТВА

РЕАКТИВ

- А) KCl и K_2SO_4
- Б) ZnCl_2 и MgCl_2
- В) HCl и NaCl
- Г) NaOH и HNO_3

- 1) $\text{NaNO}_3(\text{p-p})$
- 2) $\text{Ba}(\text{OH})_2(\text{p-p})$
- 3) $\text{LiCl}(\text{p-p})$
- 4) HBr
- 5) NaHCO_3

26. Установите соответствие аппаратом химической промышленности и процессом, протекающим в этом аппарате.

АППАРАТ

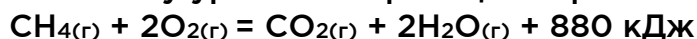
ПРОЦЕСС

- А) ректификационная колонна
- Б) колонна синтеза
- В) контактный аппарат

- 1) синтез метанола
- 2) перегонка нефти
- 3) окисление сернистого газа
- 4) очистка сернистого газа

27. К 280 г раствора с массовой долей бромида аммония 12% добавили 40 мл воды и 28 г этой же соли. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе. Ответ запишите с точностью до десятых.

28. Согласно термохимическому уравнению реакции горения метана



выделилось 2200 кДж теплоты. Определите количество вещества сгоревшего при этом метана. Ответ запишите с точностью до десятых.



29. Чему равен объем водорода (н.у.) выделившейся при взаимодействии 3,75 моль цинка с избытком разбавленного раствора серной кислоты? Ответ запишите с точностью до целых.

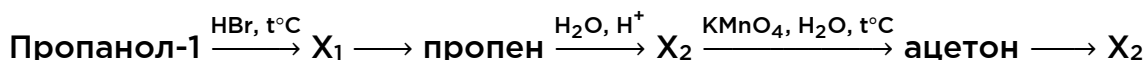
Для выполнения заданий 30 и 31 используйте следующий перечень веществ: сульфит калия, гидроксид натрия, хлорид кальция, хлорид железа (III), нитрат натрия. Допустимо использование водных растворов веществ.

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

31. Из предложенного перечня веществ выберите сильное основание и вещество, которое вступает с этим сильным основанием в реакцию ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции с участием выбранных веществ.

32. Натрий сожгли на воздухе. Образовавшееся вещество обработали концентрированной соляной кислотой. Полученное простое вещество при нагревании вступило в реакцию с оксидом хрома (III) в присутствии гидроксида калия. При обработке раствора одной из образовавшихся солей хлоридом бария выпал желтый осадок. Составьте уравнения четырех описанных реакций.

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



В уравнениях приведите структурные формулы органических веществ.

34. При растворении пероксида лития Li_2O_2 в теплой воде выделяется кислород. Определите массовую долю гидроксида лития в растворе, полученном растворением 2,3 г пероксида лития в 62 г воды. Какой максимальный объем углекислого газа (н.у.) может быть поглощен получившейся щелочью? В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

35. Органическое вещество содержит 69,6% кислорода по массе. Молярная масса этого соединения в 1,586 раза больше молярной массы воздуха. Известно также, что это вещество способно вступать в реакцию этерификации с пропанолом-2. 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.

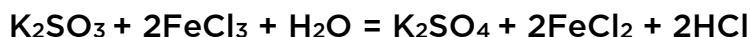


ОТВЕТЫ НА ПРОБНЫЙ ВАРИАНТ ПО ХИМИИ ОТ ОНЛАЙН-ШКОЛЫ «ВЕБИУМ»

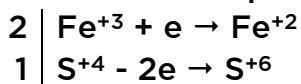
№	Ответ
1	24
2	315
3	15
4	15
5	143
6	25
7	23
8	5142
9	1346
10	52
11	312
12	35
13	45
14	14
15	14
16	2313
17	1432
18	31
19	34
20	35
21	452
22	1324
23	2323
24	4334
25	2255
26	213
27	17,7
28	2,5
29	84



30. Запишем уравнение реакции:

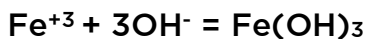
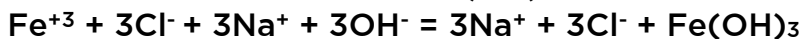
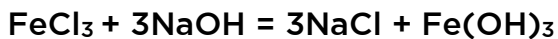


Составим электронный баланс:

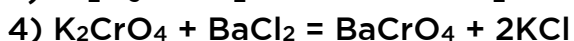
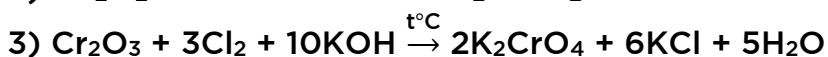
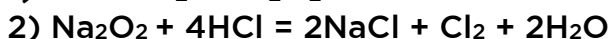


Окислитель – FeCl_3 (Fe^{+3}), восстановитель – K_2SO_3 (S^{+4}).

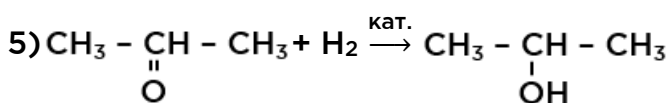
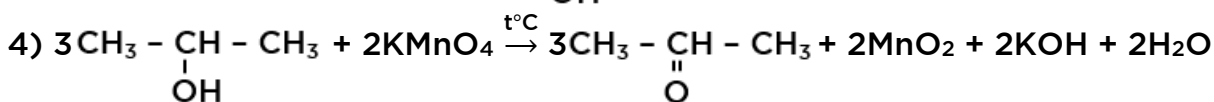
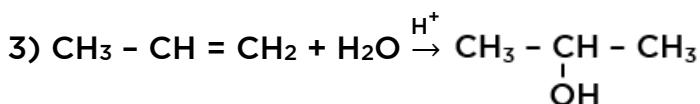
31. Вариант ответа:



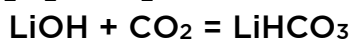
32. 1) $2\text{Na} + \text{O}_2 = \text{Na}_2\text{O}_2$



33. 1) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH} + \text{HBr} \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{Br} + \text{H}_2\text{O}$



34. Записаны уравнения реакций:



Рассчитаны количества вещества и масса гидроксида лития и кислорода:

$$n(\text{Li}_2\text{O}_2) = 2,3/46 = 0,05 \text{ моль}$$

$$n(\text{LiOH}) = 2n(\text{Li}_2\text{O}_2) = 0,1 \text{ моль}$$

$$n(\text{O}_2) = 0,5n(\text{Li}_2\text{O}_2) = 0,025 \text{ моль}$$

$$m(\text{LiOH}) = 0,1 \cdot 24 = 2,4 \text{ г}$$

$$m(\text{O}_2) = 0,025 \cdot 32 = 0,8 \text{ г}$$

Определена масса раствора и рассчитана массовая доля гидроксида лития в нем:

$$m(\text{р-ра}) = 2,3 + 62 - 0,8 = 63,5 \text{ г}$$

$$\omega(\text{LiOH}) = 2,4/63,5 = 0,038 \text{ или } 3,8\%$$

Найден объем углекислого газа:

$$n(\text{CO}_2) = n(\text{LiOH}) = 0,1 \text{ моль}$$

$$V(\text{CO}_2) = 0,1 \cdot 22,4 = 2,24 \text{ л}$$

Ответ: $\omega(\text{LiOH}) = 0,038$ или $3,8\%$; $V(\text{CO}_2) = 2,24 \text{ л}$.



35. 1) Определено число атомов углерода, водорода и кислорода в соединении $C_xH_yO_z$:

$$M(C_xH_yO_z) = 1,58621 \cdot 29 = 46 \text{ г/моль}$$

$$\omega(O) = 16 \cdot z / 46 = 0,697$$

$$z = 2$$

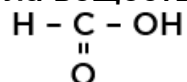
$$M(C_xH_y) = 46 - 16 \cdot 2 = 46 - 32 = 14 \text{ г/моль}$$

$$x = 1$$

$$y = 2$$

Установлена молекулярная формула вещества: CH_2O_2 .

2) Установлена структурная формула вещества:



3) Составлено уравнение реакции:

