

ПРОБНЫЙ ВАРИАНТ ПО ХИМИИ ОТ ОНЛАЙН-ШКОЛЫ «ВЕБИНАРИУМ»

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов

1) H 2) Ca 3) O 4) Be 5) Mg

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 не имеют р-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 выбранные элементы в порядке увеличения их атомного радиуса.

3. Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые могут иметь степень окисления -1.

4. Из предложенного перечня выберите два вещества, в которых присутствует только ионная связь.

- 1) NaI
- 2) BaCl₂
- 3) KClO₃
- 4) BaSO₄
- 5) (NH₄)₂S

5. Установите соответствие между формулой оксида и группой оксидов, к которой этот оксид принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- 1) KAlO₂
- 2) K[Al(OH)₄]
- 3) K₃[Fe(CN)₆]
- 4) K₄[Fe(CN)₆]

6. Из предложенного перечня выберите два оксида, которые реагируют с водой при обычных условиях.

- 1) CO
- 2) NO₂
- 3) CaO
- 4) Ag₂O
- 5) Fe₂O₃

7. В пробирку с раствором соли X добавили несколько кусочков металла Y. В результате реакции наблюдали растворение кусочков металла Y и выделение другого металла. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию.

- 1) Fe(NO₃)₂
- 2) FeO
- 3) CaCl₂
- 4) Pb
- 5) Mg



8. Установите соответствие между исходными веществами и продуктами, которые преимущественно образуются в ходе реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- А) $\text{K}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow$
- Б) $\text{K}_2\text{SiO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$
- В) $\text{AlCl}_3 + \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- Г) $\text{AlCl}_3 + \text{KOH} \rightarrow$

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- 1) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{KCl}$
- 2) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{KCl} + \text{CO}_2$
- 3) $\text{SiO}_2 + \text{KHCO}_3$
- 4) $\text{H}_2\text{SiO}_3 + \text{KCl}$
- 5) $\text{H}_2\text{SiO}_3 + \text{K}_2\text{CO}_3$
- 6) $\text{KCl} + \text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

9. 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.

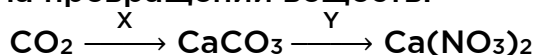
ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) Ba
- Б) $\text{Ba}(\text{OH})_2$
- В) SO_2
- Г) FeS

РЕАГЕНТЫ

- 1) H_2O , HBr, Mg
- 2) P_2O_5 , CrO_3 , Li_2SO_4
- 3) NaOH, H_2O , O_2
- 4) CO, K_3PO_4 , H_2
- 5) HCl, O_2 , HNO_3

10. Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) O_2
- 2) Na_2NO_3
- 3) HNO_3
- 4) CaO
- 5) CaCl_2

11. Установите соответствие между формулой вещества и общей формулой гомологического ряда, к которому это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) HCOOCH_3
- Б) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{HC}=\text{O}$
- В) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$

КЛАСС/ГРУППА ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

- 1) фенол
- 2) ароматический спирт
- 3) сложный эфир
- 4) альдегид

12. Из предложенного перечня выберите две пары веществ, в каждой из которых вещества являются изомерами.

- 1) диметилпропан и пентан
- 2) циклопентан и циклогексан
- 3) бутан и изобутан
- 4) пропан и пропен
- 5) этан и пропан

13. Из предложенного перечня выберите два вещества, при взаимодействии с которыми бензол превращается в этилбензол.

- 1) C_2H_4
- 2) C_2H_2
- 3) CH_3Cl
- 4) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$
- 5) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$



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

- 1) азотная кислота
- 2) гидроксид натрия
- 3) бромная вода
- 4) соляная кислота
- 5) этан

15. Из предложенного перечня выберите два утверждения, которые справедливы для $C_6H_5CH_2CH_2CH(NH_2)COOH$

- 1) образует сложные эфиры
- 2) не реагирует с кислотами
- 3) не реагирует со щелочами
- 4) образует сильноокислый водный раствор
- 5) образуется при гидролизе белков

16. Установите соответствие между названием вещества и продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этого вещества с избытком спиртового раствора щелочи: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- А) бромциклогексан
Б) 1,2-дибромциклогексан
В) 2-бромбутан
Г) 1,1-дибромбутан

- 1) 
2) 
3) 
4) $CH_3 - CH = CH - CH_3$
5) $CH_3 - C \equiv C - CH_3$
6) $HC \equiv C - CH_2 - CH_3$

17. Установите соответствие между схемой реакции и веществом X, принимающим в ней участие: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- А) пропаналь и водород
Б) пропаналь и аммиачный раствор оксида серебра
В) пропионат калия и гидроксид калия
Г) пропаналь и бромная вода

- 1) C_2H_6
2) $CH_3 - CH_2 - COOH$
3) $CH_3 - CH_2 - COONH_4$
4) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH$
5) $CH_3 - CH(OH) - CH_3$
6) $CH_3 - CH = CH_2$

18. Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) H_2
- 2) H_2O
- 3) KOH (сп. р-р)
- 4) H_2SO_4 (конц.)
- 5) $KMnO_4$ (подкисл.)



19. Из предложенного перечня выберите две реакции, которые соответствуют взаимодействию между разбавленной серной кислотой и железом.

- 1) каталитическая
- 2) замещения
- 3) эндотермическая
- 4) экзотермическая
- 5) обмена

20. Из предложенного перечня выберите две реакции, увеличение скорости протекания которых происходит благодаря повышению концентрации азота.

- 1) $6\text{Li} + \text{N}_2 = 2\text{Li}_3\text{N}$
- 2) $2\text{NH}_3 = \text{N}_2 + 3\text{H}_2$
- 3) $2\text{B} + \text{N}_2 = 2\text{BN}$
- 4) $2\text{NO} = \text{N}_2 + \text{O}_2$
- 5) $2\text{NO} + 2\text{H}_2 = \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

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

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

СВОЙСТВО СЕРЫ

- A) $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
Б) $4\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{Na}_2\text{S} = 3\text{Na}_2\text{SO}_4$
B) $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{HBr}$

- 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, который образуется на катоде в результате электролиза его водного раствора: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТ НА КАТОДЕ

- A) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
Б) AgNO_3
B) CaCl_2
Г) Na_2SO_4

- 1) металл
- 2) водород
- 3) кислород
- 4) хлор
- 5) оксид серы (IV)
- 6) оксид серы (VI)

23. Установите соответствие между названием соли и типом гидролиза водного раствора этой соли: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЛИ

СРЕДА РАСТВОРА

- A) карбонат кальция
Б) сульфид натрия
B) иодид калия
Г) хлорид алюминия

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



24. Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему, в которой протекает реакция $2\text{HI}(\text{г}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{г}) + \text{I}_2(\text{г}) - Q$, и направлением смещения равновесия в результате этого воздействия.

СПОСОБ ВОЗДЕЙСТВИЯ

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ

- А) нагревание
- Б) добавление водорода
- В) уменьшение давления
- Г) добавление катализатора

- 1) смещается в сторону прямой реакции
- 2) смещается в сторону обратной реакции
- 3) практически не смещается

25. Установите соответствие между формулой иона и качественной реакцией, позволяющей идентифицировать этот ион в растворе.

ФОРМУЛА ИОНА

КАЧЕСТВЕННАЯ РЕАКЦИЯ

- А) Ca^{2+}
- Б) Fe^{3+}
- В) OH^-
- Г) SO_4^{2-}

- 1) окрашивает фенолфталеин в малиновый цвет
- 2) окрашивает пламя в кирпично-красный цвет
- 3) дает синий осадок с желтой кровавой солью
- 4) с раствором хлорида бария образует белый кристаллический осадок
- 5) при действии кислот выделяется газ, обесцвечивающий раствор перманганата калия

26. Установите соответствие между мономером и получаемым из него полимером: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

МОНОМЕР

ПОЛИМЕР

- А) метилметакрилат
- Б) терефталевая кислота
- В) тетрафторэтилен
- Г) этилен

- 1) тефлон
- 2) полиэтилен
- 3) полиметилметакрилат
- 4) полиэтилентерефталат
- 5) полиацетилен

27. Вычислите массу гидроксида калия, который необходимо растворить в 150 г воды для получения раствора с массовой долей щёлочи 25 %. Ответ дайте в граммах с точностью до целых.

28. При сжигании углеводорода образовалось 8 л углекислого газа и 10 л паров воды. Сколько литров кислорода израсходовано? Ответ приведите в виде целого числа. Объёмы газов измерены при одинаковых условиях.

29. При электролизе раствора нитрата серебра на аноде выделилось 1,12 л (н. у.) кислорода. Сколько граммов металла выделилось на катоде? Ответ запишите с точностью до десятых.

30. Для выполнения задания используйте следующий перечень веществ: оксид марганца(II), хлорат калия, гидроксид калия, фторид калия, фторид серебра(I). Допустимо использование водных растворов веществ.

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

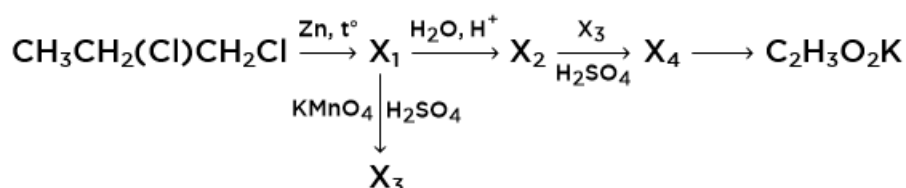


31. Для выполнения задания используйте следующий перечень веществ: оксид марганца(II), хлорат калия, гидроксид калия, фторид калия, фторид серебра(I). Допустимо использование водных растворов веществ.

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

32. Нитрат калия прокалили. Твёрдый продукт реакции нагрели с иодидом аммония, при этом выделился газ, входящий в состав воздуха, а также образовалась соль. Соль обработали раствором, содержащим пероксид водорода и серную кислоту. Образовавшееся простое вещество прореагировало с раствором гидроксида натрия при нагревании. Напишите уравнения описанных реакций.

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



В уравнениях приведите структурные формулы органических веществ.

34. Смесь сульфидов меди (I) и меди (II) общей массой 17,6 г сожгли в избытке кислорода. Полученный при этом газ полностью обесцветил 190 г 5%-го водного раствора перманганата калия. Определите массовые доли веществ в смеси сульфидов. Запишите уравнения всех реакций и приведите вычисления. (Относительную атомную массу меди примите равной 64).

35. При сжигании дипептида природного происхождения массой 2,64 г получено 1,792 л углекислого газа (н. у.), 1,44 г воды и 448 мл азота (н. у.). При гидролизе этого вещества в присутствии соляной кислоты образовалась только одна соль.

На основании данных условия задачи:

- 1) произведите вычисления, необходимые для нахождения формулы дипептида;
- 2) установите его молекулярную формулу;
- 3) составьте структурную формулу дипептида, которая отражает порядок связей атомов в молекуле;
- 4) напишите уравнение реакции гидролиза этого дипептида в присутствии соляной кислоты.

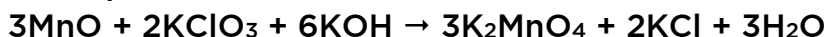


ОТВЕТЫ НА ПРОБНЫЙ ВАРИАНТ ПО ХИМИИ ОТ ОНЛАЙН-ШКОЛЫ «ВЕБИНАРИУМ»

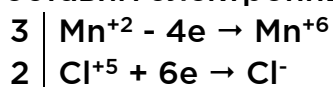
№	Ответ
1	14
2	452
3	13
4	12
5	432
6	23
7	15
8	5421
9	5235
10	43
11	342
12	13
13	14
14	45
15	15
16	2346
17	4312
18	14
19	24
20	13
21	432
22	1122
23	3231
24	1231
25	2314
26	3412
27	50
28	13
29	21,6



30. Запишем уравнение реакции:

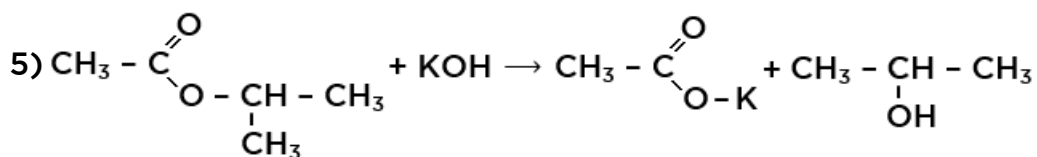
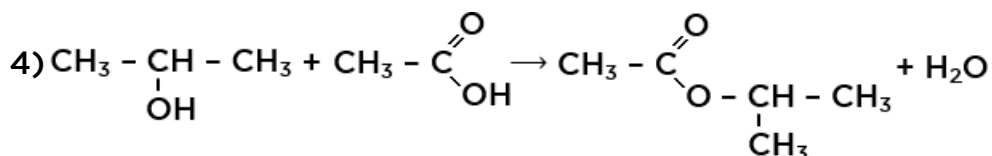
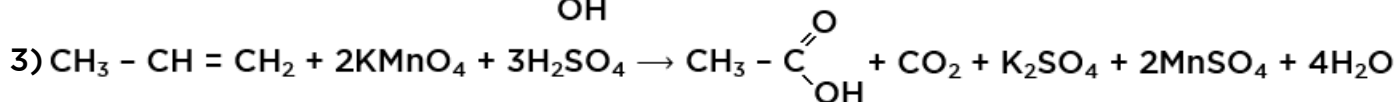
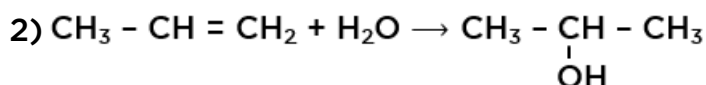
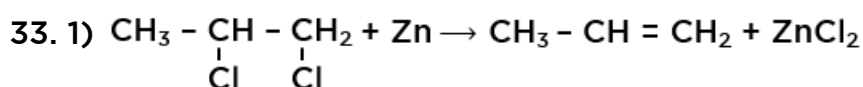
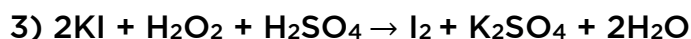
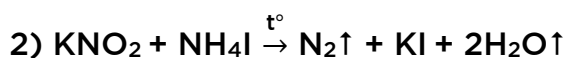
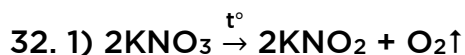
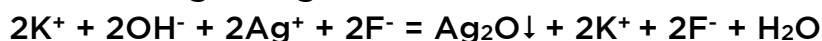


Составим электронный баланс:

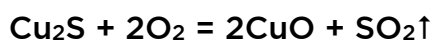
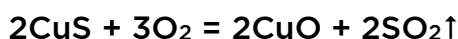


Марганец в степени окисления +2 является восстановителем. Хлор в степени окисления +5 – окислителем.

31. Вариант ответа:



34. Составлены уравнения реакций сульфидов с кислородом:



Составлено уравнение реакции сернистого газа с перманганатом калия и рассчитано количество вещества сернистого газа:



$$n(\text{KMnO}_4) = \frac{190 \cdot 0,05}{158} = 0,06 \text{ моль}$$

$$n(\text{SO}_2) = \frac{5}{2}n(\text{KMnO}_4) = 0,15 \text{ моль}$$



Составлена и решена система уравнений относительно количеств веществ в исходной смеси:

$$n(\text{CuS}) = x \text{ моль}, n(\text{Cu}_2\text{S}) = y \text{ моль}$$

$$m_{\text{смеси}} = m(\text{CuS}) + m(\text{Cu}_2\text{S}) = 96x + 160y = 17,6 \text{ г}$$

$$\text{Общее количество сернистого газа: } x + y = 0,15; x = 0,1; y = 0,05$$

Рассчитаны массовые доли сульфидов в смеси:

$$\omega(\text{CuS}) = \frac{0,1 \cdot 96}{17,6 \cdot 100\%} = 54,5\%$$

$$\omega(\text{Cu}_2\text{S}) = 100\% - 54,5\% = 45,5\%$$

35. Вычислим количества веществ углекислого газа, азота и воды, образующихся при сгорании дипептида, а также количества и массы входящих в них элементов:

$$n(\text{CO}_2) = \frac{V(\text{CO}_2)}{V_m} = \frac{1,792 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,08 \text{ моль}; \text{отсюда } n(\text{C}) = 0,08 \text{ моль}, m(\text{C}) = 0,96 \text{ г}$$

$$n(\text{N}_2) = \frac{V(\text{N}_2)}{V_m} = \frac{0,448 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,02 \text{ моль}; \text{отсюда } n(\text{N}) = 0,04 \text{ моль}, m(\text{N}) = 0,56 \text{ г}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = \frac{m(\text{H}_2\text{O})}{M(\text{H}_2\text{O})} = \frac{1,44 \text{ г}}{18 \text{ г/моль}} = 0,08 \text{ моль}; \text{отсюда } n(\text{H}) = 0,16 \text{ моль}, m(\text{H}) = 0,16 \text{ г}$$

Вычислим массу и количество вещества кислорода, в составе дипептида:

$$m(\text{O}) = m(\text{орг.в-ва}) - m(\text{C}) - m(\text{N}) - m(\text{H}) = 2,64 \text{ г} - 0,96 \text{ г} - 0,56 \text{ г} - 0,16 \text{ г} = 0,96 \text{ г}$$

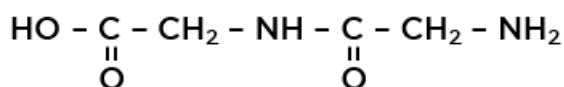
$$n(\text{O}) = \frac{0,96 \text{ г}}{16 \text{ г/моль}} = 0,06 \text{ моль}$$

Обозначим молекулярную формулу дипептида как $\text{C}_x\text{H}_y\text{N}_z\text{O}_w$, тогда

$$x : y : z : w = 0,08 : 0,16 : 0,04 : 0,06 = 4 : 8 : 2 : 3$$

Молекулярная формула дипептида — $\text{C}_4\text{H}_8\text{N}_2\text{O}_3$.

Поскольку при гидролизе дипептида в присутствии соляной кислоты образуется только одна соль, то этой солью является гидрохлорид аминокусусной кислоты. Структурная формула дипептида представляет собой:



В присутствии соляной кислоты дипептид глицилглицин гидролизуется с образованием соли — гидрохлорида аминокусусной кислоты:

