

ПРОБНЫЙ ВАРИАНТ ПО ХИМИИ ОТ ОНЛАЙН-ШКОЛЫ «ВЕБИНАРИУМ»

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов

1) Na 2) Be 3) Cl 4) Ba 5) Mg

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

1. Определите, какие из указанных элементов образуют устойчивый положительный ион, содержащий 10 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 усиления металлических свойств.

3. Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединениях могут проявлять степень окисления +1.

4. Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых все связи ковалентные полярные.

- 1) C_6H_6
- 2) S_8
- 3) CH_3OH
- 4) H_2O_2
- 5) NH_3

5. Установите соответствие между названием вещества и его формулой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

ФОРМУЛА

- А) карбонат свинца
Б) гидрокарбонат свинца
В) гидроксокарбонат свинца

- 1) PbC
- 2) $PbCO_3$
- 3) $Pb(HCO_3)_2$
- 4) $Pb_2(OH)_2CO_3$

6. Из предложенного списка простых веществ выберите два, которые реагируют с разбавленной соляной кислотой при обычных условиях.

- 1) медь
- 2) кальций
- 3) фосфор
- 4) алюминий
- 5) бром

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

- 1) NH_3
- 2) H_2SO_4
- 3) SO_2
- 4) Na_2S
- 5) Br_2



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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) P
- Б) SiO₂
- В) Na₂CO₃
- Г) Al₂(SO₄)₃

РЕАГЕНТЫ

- 1) CaCl₂, HCl, H₂SO₄
- 2) NaOH, BaCl₂, Na₂S
- 3) C, NaOH, HF
- 4) O₂, H₂, HCl
- 5) O₂, Ca, HNO₃

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

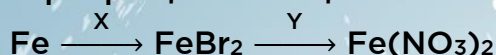
РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) Pb + HNO₃ (разб.)
- Б) Pb + HNO₃ (конц.)
- В) Na[Al(OH)₄] + CO₂(изб.)
- Г) Na[Al(OH)₄] + HCl(изб.)

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- 1) Pb(NO₃)₂ + H₂
- 2) Pb(NO₃)₂ + NO₂ + H₂O
- 3) Pb(NO₃)₂ + NO + H₂O
- 4) Na₂CO₃ + Al₂(CO₃)₃ + H₂O
- 5) NaHCO₃ + Al(OH)₃
- 6) NaCl + AlCl₃ + H₂O

10. Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) Br₂
- 2) CuBr₂(p-p)
- 3) HNO₃
- 4) AgNO₃(p-p)
- 5) NO₂

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

ВЕЩЕСТВО

- А) пентадиен-1,4
- Б) глицерин
- В) пиридин

КЛАСС/ГРУППА

- 1) гетероциклические соединения
- 2) непредельные углеводороды
- 3) спирты
- 4) карбоновые кислоты

12. Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых есть две π-связи.

- 1) уксусная кислота
- 2) пентин-1
- 3) бутadiен-1,3
- 4) этилен
- 5) этиленгликоль



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

- 1) бензол
- 2) пропин
- 3) полиэтилен
- 4) 1,2-дихлорэтан
- 5) карбид кальция

14. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые обесцвечивают подкисленный раствор перманганата калия.

- 1) CH_3OCH_3
- 2) HCOOH
- 3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$
- 4) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$
- 5) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$

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

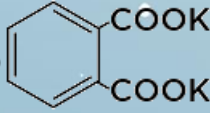
- 1) нитрометан
- 2) триметиламин
- 3) аминпропионовая кислота
- 4) нитрат метиламмония
- 5) этиламин

16. Установите соответствие между названием и органическим продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этого вещества с водным (слабощелочным) раствором перманганата калия.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) ацетилен
Б) бутен-2
В) толуол
Г) 1,2-диэтилбензол

ОРГАНИЧЕСКИЙ ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1) KOOC-COOK
- 2) CH_3COOK
- 3) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOK}$
- 4) 
- 5) $\text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
- 6) $\text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_3$



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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) фенолят натрия и углекислый газ (водный р-р)
- Б) фенолят натрия и бромметан
- В) ацетат натрия и бромметан
- Г) ацетат натрия и гидроксид натрия

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1) $C_6H_5OCH_3$
- 2) $CH_3-C_6H_4-ONa$
- 3) C_6H_5OH
- 4) CH_4
- 5) CH_3COOH
- 6) CH_3COOCH_3

18. Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) Cl_2
- 2) NH_3
- 3) HCl
- 4) HNO_2
- 5) NH_4Cl

19. Из предложенного перечня типов реакций выберите два, которые характеризуют взаимодействие между азотной кислотой и раствором гидроксида бария.

- 1) реакция нейтрализации
- 2) обратимая
- 3) гомогенная
- 4) окислительно-восстановительная
- 5) эндотермическая

20. Из предложенного перечня выберите два способа увеличить скорость реакции между этиленом и парами воды.

- 1) уменьшение общего давления
- 2) добавление воды
- 3) понижение температуры
- 4) использование катализатора
- 5) увеличение концентрации этанола

21. Установите соответствие между схемой окислительно-восстановительной реакции (ОВР) и элементом-восстановителем.

СХЕМА ОВР

- А) $P_2O_5 + C \rightarrow P + CO$
- Б) $Si + NaOH + H_2O \rightarrow Na_2SiO_3 + H_2$
- В) $SiO_2 + Mg \rightarrow MgO + Si$

ЭЛЕМЕНТ-ВОССТАНОВИТЕЛЬ

- 1) водород
- 2) кислород
- 3) фосфор
- 4) кремний



22. Установите соответствие между формулой вещества и продуктами электролиза водного раствора этого вещества, образовавшимися на инертных электродах.

ФОРМУЛА

- А) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$
- Б) KI
- В) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
- Г) K_2SO_4

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

- 1) H_2 , NO_2
- 2) H_2 , I_2
- 3) H_2 , O_2
- 4) Cu , O_2
- 5) K , I_2

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

СОЛЬ

- А) хлорат калия
- Б) ацетат алюминия
- В) сульфит натрия
- Г) хлорид цинка

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

- 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 добавлении в систему метана.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А) $\text{C}(\text{тв}) + 2\text{H}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{г})$
- Б) $\text{CH}_4(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{г}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{г}) + 4\text{H}_2(\text{г})$
- В) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_6(\text{г}) + \text{CH}_4(\text{г})$
- Г) $2\text{CH}_4(\text{г}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г})$

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ

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

25. Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) силикат натрия и соляная кислота
- Б) карбонат натрия и соляная кислота
- В) цинк и гидроксид натрия
- Г) нитрат серебра и фосфат калия

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) выпадение бурого осадка
- 2) выпадение желтого осадка
- 3) признаки отсутствуют
- 4) выделение газа
- 5) образование бесцветного желеобразного осадка

26. Установите соответствие между процессом и аппаратом, в котором этот процесс происходит.

ПРОЦЕСС

- А) окисление оксида серы (IV)
- Б) получение аммиака
- В) получение натрия

АППАРАТ

- 1) ректификационная колонна
- 2) контактный аппарат
- 3) электролизёр
- 4) колонная синтеза



27. Определите массовую долю насыщенного при 20°C раствора нитрата цезия, если растворимость соли при этой температуре равна 23 г в 100 г воды. Ответ запишите с точностью до целых.

28. Определите объем кислорода (н.у.), необходимого для полного сгорания 20 л (н.у.) C_3H_8 . Ответ запишите с точностью до целых.

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.

Для выполнения заданий 30 и 31 используйте следующий перечень веществ: иодоводород, нитрат магния, сульфат меди(II), сульфит кальция, углекислый газ. 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. Порошки железа и серы смешали и подожгли. Вещество, полученное в результате бурной реакции, растворили в соляной кислоте, а выделившийся газ пропустили через раствор медного купороса. Выпал чёрный осадок, который нерастворим в разбавленных кислотах, но растворяется в концентрированной азотной кислоте. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

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



В уравнениях приведите структурные формулы органических веществ.

34. Определите массовые доли (в %) сульфата железа(II) и сульфида алюминия смеси, если при обработке 25 г этой смеси водой выделился газ, который полностью прореагировал с 960 г 5%-ного раствора сульфата меди. В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления.

35. Органическое вещество А, широко используемое в производстве синтетических волокон, состоит из трёх элементов. Оно содержит 13,79 % водорода и 24,14 % азота по массе. Вещество А проявляет основные свойства и образуется при полном восстановлении нитрила адипиновой (гександиовой) кислоты водородом. Определите молекулярную формулу вещества А и установите его структуру. Напишите уравнение получения вещества А описанным выше способом.



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

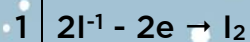
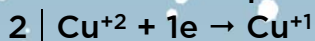
№	Ответ
1	15
2	254
3	13
4	35
5	234
6	24
7	41
8	5312
9	3256
10	24
11	231
12	23
13	45
14	25
15	14
16	1634
17	3164
18	32
19	13
20	24
21	314
22	3243
23	3421
24	2121
25	5442
26	243
27	19
28	100
29	21,6



30. Запишем уравнение реакции:



Составим электронный баланс:

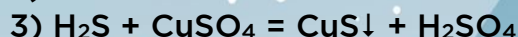
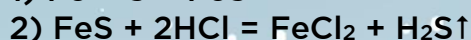


Окислитель – CuSO_4 (Cu^{+2}), восстановитель – HI (I^{-1}).

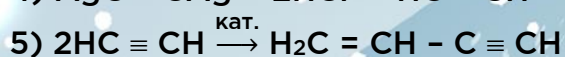
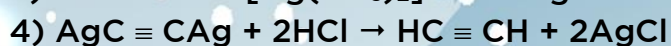
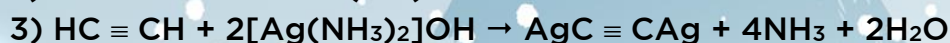
31. Вариант ответа:



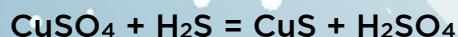
32. 1) $\text{Fe} + \text{S} = \text{FeS}$



33. 1) $\text{CaCO}_3 + 4\text{C} \xrightarrow{t^\circ\text{C}} \text{CaC}_2 + 3\text{CO}$



34. Запишем уравнения реакций:



Рассчитаем количество вещества сероводорода:

$$n(\text{CuSO}_4) = \frac{960 \cdot 0,05}{160} = 0,3 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{S}) = n(\text{CuSO}_4) = 0,3 \text{ моль}$$

Рассчитаем количество вещества и массы сульфида алюминия и сульфата железа (II):

$$n(\text{Al}_2\text{S}_3) = 1/3n(\text{H}_2\text{S}) = 0,1 \text{ моль}$$

$$m(\text{Al}_2\text{S}_3) = 0,1 \cdot 150 = 15 \text{ г}$$

$$m(\text{FeSO}_4) = 25 - 15 = 10 \text{ г}$$

Рассчитаем массовые доли сульфата железа(II) и сульфида алюминия в исходной смеси:

$$\omega(\text{FeSO}_4) = 10 / 25 = 0,4 \text{ или } 40\%$$

$$\omega(\text{Al}_2\text{S}_3) = 15 / 25 = 0,6 \text{ или } 60\%$$

Ответ: $\omega(\text{FeSO}_4) = 40\%$; $\omega(\text{Al}_2\text{S}_3) = 60\%$



35. 1) Определена молекулярная формула вещества А:

$$n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{O}) = \frac{100 - 13,79 - 24,14}{12} : \frac{13,79}{1} : \frac{24,14}{16} = 3 : 8 : 1$$

Простейшая формула – $\text{C}_3\text{H}_8\text{N}$. Однако при одном атоме азота число атомов водорода не может быть чётным, следовательно, простейшую формулу надо умножить на 2. Молекулярная формула – $\text{C}_6\text{H}_{16}\text{N}_2$. Это подтверждается и тем, что вещество образуется при восстановлении нитрила адипиновой кислоты, содержащего 6 атомов углерода.

2) Вещество проявляет основные свойства, следовательно, это диамин. Судя по степени ненасыщенности, диамин – предельный. Он образуется при восстановлении нитрила $\text{NC}-(\text{CH}_2)_4-\text{CN}$, следовательно, имеет неразветвлённый скелет, а аминогруппы находятся в крайних положениях. Вещество А 1,6-диаминогексан (гексаметилендиамин): $\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_6-\text{NH}_2$.

3) Уравнение реакции гидрирования нитрила адипиновой кислоты:

