

ПРОБНЫЙ ВАРИАНТ ПО ХИМИИ ОТ ОНЛАЙН-ШКОЛЫ «ВЕБИНАРИУМ»

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов

1) N 2) B 3) Si 4) O 5) Al

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

1. Определите, атомы каких из указанных элементов имеют три валентных электрона.
2. Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде, и расположите эти элементы в порядке усиления неметаллических свойств.
3. Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединениях могут проявлять степень окисления +4.
4. Из перечисленных свойств выберите два, которые характерны для многих твердых веществ ионного строения.

- 1) высокая плотность
- 2) хорошая растворимость в воде
- 3) высокая электропроводность
- 4) высокая температура плавления
- 5) высокая твердость

5. Установите соответствие между названием вещества и его формулой.

ВЕЩЕСТВО

ФОРМУЛА

- | | |
|---------------------------|----------------------------|
| А) хлорная кислота | 1) H_3PO_3 |
| Б) хлорноватистая кислота | 2) H_3PO_4 |
| В) фосфористая кислота | 3) HClO |
| | 4) HClO_4 |

6. Из предложенного перечня выберите два вещества, разбавленные растворы которых реагируют с цинком при обычных условиях.

- 1) азотная кислота
- 2) нитрат кальция
- 3) хлорид калия
- 4) хлорид меди(II)
- 5) углекислый газ

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, во второй – белый осадок. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) HBr
- 2) HNO_3
- 3) KOH
- 4) AgNO_3
- 5) CuSO_4



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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) Fe
- Б) SO₂
- В) CuO
- Г) BaCl₂

РЕАГЕНТЫ

- 1) H₂SO₄, H₂, NH₃
- 2) HCl, O₂, CuSO₄
- 3) AgNO₃, H₂SO₄, Na₂CO₃
- 4) HNO₃, KOH, N₂
- 5) NaOH, KMnO₄, H₂S

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

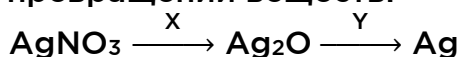
РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) CuS и O₂
- Б) CuS и H₂SO₄(конц.)
- В) CuO и H₂SO₄
- Г) Cu и H₂SO₄(конц.)

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- 1) Cu + SO₂
- 2) CuO + SO₂
- 3) CuO + SO₂ + H₂O
- 4) CuSO₄ + H₂
- 5) CuSO₄ + H₂O
- 6) CuSO₄ + SO₂ + H₂O

10. Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) H₂
- 2) H₂O
- 3) KOH(p-p)
- 4) CuO
- 5) O₂

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

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) этиленгликоль
- Б) формальдегид
- В) диэтиловый эфир

КЛАСС/ГРУППА

- 1) простые эфиры
- 2) карбонильные соединения
- 3) кислоты
- 4) спирты

12. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются изомерами ацетона.

- 1) этилацетат
- 2) пропаналь
- 3) циклопропанол
- 4) ацетат кальция
- 5) бутанон

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

- 1) гексан
- 2) гептан
- 3) бензол
- 4) этилбензол
- 5) фенол



14. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует пропанол-2.

- 1) HCl
- 2) NaOH(водн. р-р)
- 3) Cu(OH)₂
- 4) C₆H₅OH
- 5) KMnO₄^(H⁺)

15. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые реагируют с сильными кислотами, но не реагируют со щелочами.

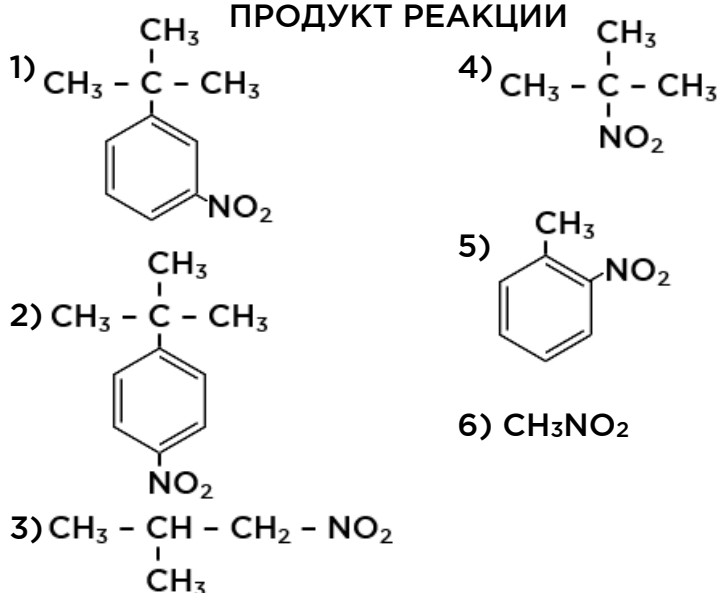
- 1) глицин
- 2) анилин
- 3) фенилаланин
- 4) серин
- 5) триметиламин

16. Установите соответствие между названием углеводорода и продуктом, который преимущественно образуется при его взаимодействии с азотной кислотой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) метан
- Б) 2-метилпропан
- В) толуол
- Г) трет-бутилбензол

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ



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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) этаналь и перманганат калия (подкисленный р-р)
- Б) этаналь и водород
- В) ацетон и водород
- Г) пропаналь и аммиачный р-р оксида серебра

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1) этанол
- 2) пропионат аммония
- 3) уксусная кислота
- 4) пропанол-1
- 5) пропанол-2
- 6) этиленгликоль

18. Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) HCl
- 2) Cl₂
- 3) NaOH(водн.)
- 4) NaOH(спирт.)
- 5) Zn



19. Из предложенного перечня выберите два, которые характеризуют взаимодействие толуола с хлором на свету.

- 1) радикальная
- 2) ионная
- 3) каталитическая
- 4) реакция присоединения
- 5) реакция замещения

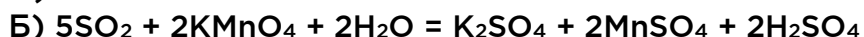
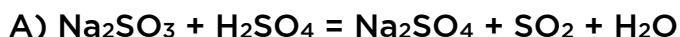
20. Из предложенного перечня выберите два способа увеличить скорость реакции между аммиаком и кислородом.

- 1) увеличение концентрации кислорода
- 2) увеличение объёма реакционного сосуда
- 3) использование катализатора
- 4) понижение температуры
- 5) добавление паров воды

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

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

СВОЙСТВО СЕРЫ



1) является окислителем

2) является восстановителем

3) является и окислителем, и восстановителем

4) не изменяет степень окисления

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

ФОРМУЛА

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА



1) H_2 , NO_2

2) H_2 , O_2

3) Ba , Br_2

4) H_2 , Br_2

5) H_2 , CO_2 , C_4H_{10}

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

СОЛЬ

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

A) перманганат калия

Б) сульфат алюминия

В) сульфид железа(II)

Г) карбонат натрия

1) гидролизуется по катиону

2) гидролизуется по аниону

3) гидролизу не подвергается

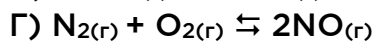
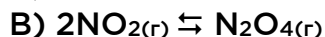
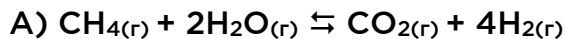
4) гидролизуется по катиону и по аниону



24. Установите соответствие между уравнением химической реакции и смещением химического равновесия при увеличении температуры в системе.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ



1) в сторону прямой реакции

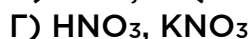
2) в сторону обратной реакции

3) практически не смещается

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

ФОРМУЛЫ

РЕАГЕНТ



1) Br_2 (водн. р-р)

2) NaCl (р-р)

3) NaOH (р-р)

4) фенолфталеин

5) Na_2CO_3 (р-р)

26. Установите соответствие между веществом и областью (способом) его применения.

ВЕЩЕСТВО

ОБЛАСТЬ (СПОСОБ) ПРИМЕНЕНИЯ

А) хлор

Б) аргон

В) карбонат натрия

1) создание инертной атмосферы

2) авиационная промышленность

3) производство органических растворителей

4) производство стекла

27. В 200 г 10 %-ного раствора гидроксида калия растворили ещё 25 г этого вещества. Чему равна массовая доля гидроксида калия (в %) в новом растворе? Ответ выразите в виде целого числа.

28. Дано термохимическое уравнение:



В результате реакции выделилось 36 кДж теплоты. Сколько граммов хлората калия разложилось? Примите $\text{Ar}(\text{Cl}) = 35,5$. Ответ округлите до ближайшего целого числа.

29. При растворении серебра в концентрированной азотной кислоте выделилось 33,6 л (н. у.) оксида азота(IV). Сколько граммов серебра израсходовано? Ответ округлите до ближайшего целого числа.

Для выполнения заданий 30 и 31 используйте следующий перечень веществ: серная кислота, оксид марганца(IV), карбонат калия, бромид натрия, нитрат кальция. Допустимо использование водных растворов веществ.

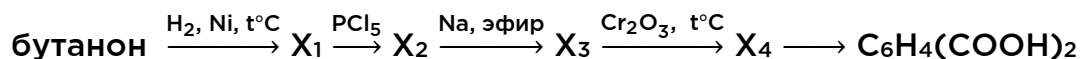
30. Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция, и запишите уравнение этой реакции. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель

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



32. При нагревании смеси нитрита натрия и хлорида аммония выделился газ, который пропустили над нагретым магнием. При добавлении воды к полученному твёрдому веществу выделился другой газ, который пропустили над нагретым оксидом меди(II), в результате чего последний превратился в вещество красного цвета. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

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



В уравнениях приведите структурные формулы органических веществ.

34. Навеску технического карбоната кальция массой 8 г растворили в избытке соляной кислоты. К полученному раствору добавили избыток оксалата аммония, выпавший осадок отфильтровали и прокалили при температуре 1000°C до постоянной массы. Полученный порошок взвесили, его масса составила 4,03 г. Определите массовую долю карбоната кальция в техническом образце и объём газа (н.у.), выделившегося при его растворении в соляной кислоте. Примите, что технический образец содержит только некарбонатные примеси. Напишите уравнения всех проведённых реакций.

35. Двухосновная органическая кислота А представляет собой бесцветное твёрдое вещество, умеренно растворимое в воде. Она содержит 3,61 % водорода и 38,55 % кислорода по массе. При нагревании она отщепляет воду и превращается в вещество Б, используемое для производства красителей, в частности фенолфталеина. 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»

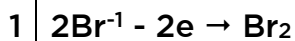
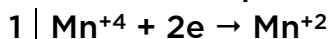
№	Ответ
1	25
2	214
3	13
4	24
5	431
6	14
7	34
8	2513
9	2656
10	31
11	421
12	23
13	23
14	15
15	25
16	6452
17	3152
18	23
19	15
20	13
21	423
22	2245
23	3132
24	2213
25	4155
26	314
27	20
28	98
29	162



30. Запишем уравнение реакции:

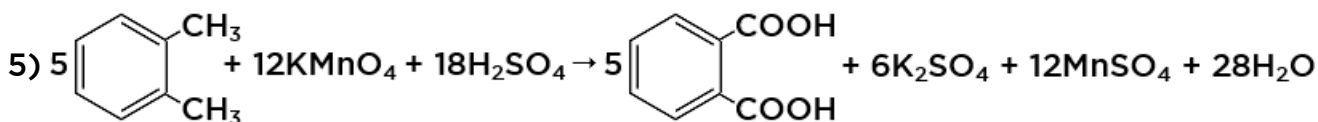
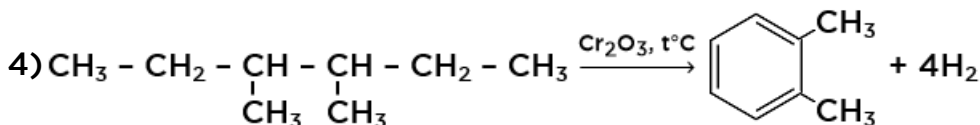
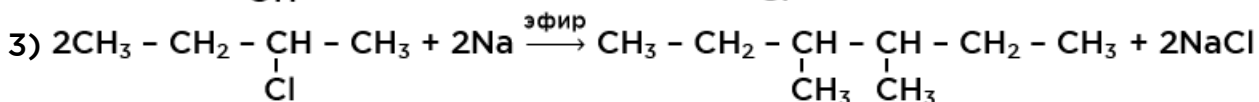
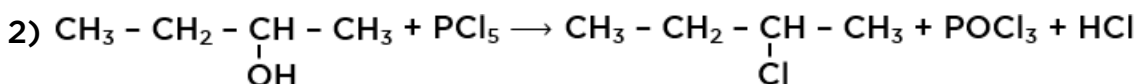
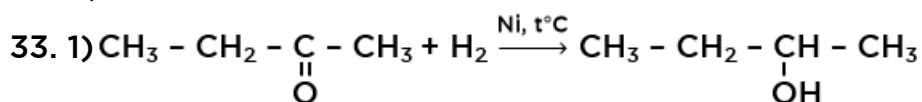
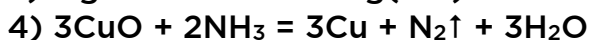
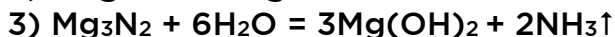
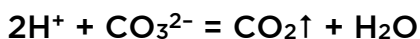
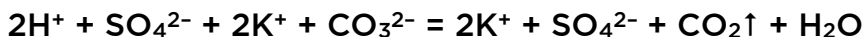


Составим электронный баланс:

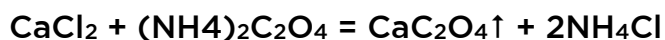


Окислитель – MnO_2 (Mn^{+4}), восстановитель – NaBr (Br^{-1}).

31. Вариант ответа:



34. Запишем уравнения реакций:



Рассчитаем количество вещества оксида кальция и карбоната кальция:

$$n(\text{CaO}) = m/M = 4,03/56 = 0,072 \text{ моль}$$

$$n(\text{CaCO}_3) = n(\text{CaO}) = 0,072 \text{ моль}$$

Рассчитаем массовую долю карбоната кальция в техническом образце:

$$m(\text{CaCO}_3) = n \cdot M = 0,072 \cdot 100 = 7,2 \text{ г}$$

$$\omega\%(\text{CaCO}_3) = 7,20/8,00 \cdot 100\% = 90\%$$

Рассчитаем объём газа:

$$n(\text{CO}_2) = n(\text{CaCO}_3) = 0,072 \text{ моль}$$



$$V(\text{CO}_2) = n \cdot V_m = 0,072 \cdot 22,4 = 1,61 \text{ л}$$

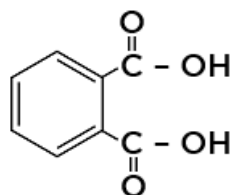
Ответ: $V(\text{CO}_2) = 1,61 \text{ л}$

35. 1) Определена молекулярная формула вещества А:

$$n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{O}) = \frac{100 - 3,61 - 38,55}{12} : \frac{3,62}{1} : \frac{38,55}{16} = 2 : 1,5 : 1 = 4 : 3 : 2$$

Простейшая формула – $\text{C}_4\text{H}_3\text{O}_2$. Однако кислота двухосновная, поэтому она должна содержать не меньше 4 атомов кислорода, следовательно, простейшую формулу надо умножить на 2. Молекулярная формула – $\text{C}_8\text{H}_6\text{O}_4$.

2) Кислота А – ароматическая, $\text{C}_6\text{H}_4(\text{COOH})_2$. Так как она способна отщеплять воду, группы COOH находятся в соседних положениях в бензольном кольце. Кислота А – бензол-1,2-дикарбоновая, или фталевая:



3) Вещество Б – фталевый ангидрид. Уравнение реакции:

