

ПРОБНЫЙ ВАРИАНТ ПО ХИМИИ ОТ ОНЛАЙН-ШКОЛЫ «ВЕБИНАРИУМ»

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов

1) Li 2) F 3) N 4) P 5) Cl

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

1. Определите, атомы каких из указанных элементов имеют в основном состоянии четыре s-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 увеличения электроотрицательности.

3. Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, высшая степень окисления которых равна +5.

4. Из предложенного перечня выберите два вещества молекулярного строения.

- 1) CaCO_3
- 2) Cl_2
- 3) SiF_4
- 4) BaF_2
- 5) KOH

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

ВЕЩЕСТВО

- A) Mn_2O_7
- Б) HCOOH
- В) H_2SeO_4

КЛАСС/ГРУППА

- 1) одноосновная кислота
- 2) многоосновная кислота
- 3) кислотный оксид
- 4) основной оксид

6. Из предложенного перечня выберите два оксида, которые реагируют с водой без нагревания.

- 1) Li_2O
- 2) N_2O
- 3) Cu_2O
- 4) NO_2
- 5) Cr_2O_3

7. В двух пробирках находился свежеосаждённый гидроксид цинка. В одну из пробирок добавили раствор сильной кислоты X, а в другую – раствор вещества Y. В обеих пробирках осадок растворился. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) NH_3
- 2) CO_2
- 3) HI
- 4) CuSO_4
- 5) H_2S



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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) Zn
- Б) HCl
- В) K₂CO₃
- Г) Fe₂(SO₄)₃

РЕАГЕНТЫ

- 1) H₂O, H₂, KNO₃
- 2) Cu(OH)₂, NH₃, AgNO₃
- 3) CaCl₂, FeCl₃, HNO₃
- 4) Cu, NaOH, BaCl₂
- 5) H₂SO₄, KOH, O₂

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

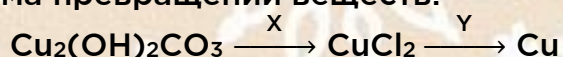
РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) KOH (изб.) и H₃PO₄
- Б) KOH и H₃PO₄ (изб.)
- В) Ca(HCO₃)₂ и Ca(OH)₂
- Г) Ca(HCO₃)₂ и HCl

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- 1) K₂HPO₄
- 2) KH₂PO₄ + H₂O
- 3) K₃PO₄ + H₂O
- 4) CaCl₂ + CO₂ + H₂O
- 5) CaCO₃ + Cl₂ + H₂O
- 6) CaCO₃ + H₂O

10. Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) Na
- 2) NaOH
- 3) HCl(p-p)
- 4) Fe
- 5) BaCl₂(p-p)

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) CH₃ - C(O) - CH₃
- Б) CH₃ - CHO
- В) CH₃ - COO - C₂H₅

КЛАСС/ГРУППА

- 1) сложные эфиры
- 2) альдегиды
- 3) кетоны
- 4) карбоновые кислоты

12. Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых есть атом(ы) углерода в sp²-гибридном состоянии.

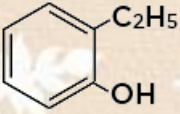
- 1) формальдегид
- 2) циклогексан
- 3) триметиламин
- 4) ацетилен
- 5) толуол



13. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые обесцвечивают бромную воду.

- 1) гексан
- 2) циклогексан
- 3) децен-1
- 4) 1,4-диэтилбензол
- 5) бутин-1

14. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые реагируют с разбавленным раствором щёлочи.

- 1) $\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{OCH}_3$
- 2) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_3$
- 3) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{OH}$
- 4) HCOONa
- 5) 

15. Из предложенного перечня углеводов выберите два, которые могут вступать в реакцию гидролиза.

- 1) фруктоза
- 2) сахароза
- 3) рибоза
- 4) дезоксирибоза
- 5) мальтоза

16. Установите соответствие между названием и органическим продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этого вещества с избытком бромоводорода.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) пропин
- Б) бутен-1
- В) циклопропан
- Г) бутадиен-1,3

ОРГАНИЧЕСКИЙ ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{Br})\text{CH}_2\text{Br}$
- 2) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$
- 3) $\text{CH}_3\text{CBr}_2\text{CH}_3$
- 4) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$
- 5) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{Br})\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$
- 6) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{Br})\text{CH}_3$

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) муравьиная кислота и метанол
- Б) бромметан и метилат натрия
- В) пропанол-2 и перманганат калия (подкисленный р-р)
- Г) ацетат кальция и гидроксид кальция

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1) диметиловый эфир
- 2) формальдегид
- 3) метилформиат
- 4) пропионовая кислота
- 5) ацетон
- 6) метан



18. Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) KOH
- 2) KMnO₄
- 3) CH₃C(O)Cl
- 4) CH₃OH
- 5) CO₂

19. Из предложенного перечня типов реакций выберите два, которые характеризуют взаимодействие оксида азота(II) и кислорода.

- 1) реакция соединения
- 2) гетерогенная
- 3) окислительно-восстановительная
- 4) каталитическая
- 5) реакция замещения

20. Из предложенного перечня выберите два способа увеличить скорость реакции гидролиза сахарозы.

- 1) нагревание
- 2) разбавление раствора
- 3) добавление кислоты
- 4) добавление глюкозы
- 5) увеличение давления над раствором

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

СХЕМА ОВР

- A) $\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Ag} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$
Б) $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
В) $\text{NO}_2 + \text{CO} \rightarrow \text{NO} + \text{CO}_2$

ЭЛЕМЕНТ-ВОССТАНОВИТЕЛЬ

- 1) серебро
2) кислород
3) азот
4) углерод

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

ФОРМУЛА

- A) KOH
Б) CuSO₄
В) K₃PO₄
Г) Na₂S

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

- 1) Cu, O₂
2) H₂, S
3) H₂, O₂
4) Cu, S
5) Na, S



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

СОЛЬ

- А) карбонат аммония
- Б) нитрит калия
- В) перхлорат натрия
- Г) сульфат хрома(III)

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 уменьшении температуры.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

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

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 ВЕЩЕСТВ

- А) K_2CO_3 , K_2SO_3
- Б) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$, $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
- В) MgSO_4 , ZnSO_4
- Г) HNO_3 , LiNO_3

РЕАГЕНТ

- 1) $\text{NaOH}(\text{р-р})$
- 2) $\text{BaCl}_2(\text{р-р})$
- 3) фенолфталеин
- 4) $\text{KMnO}_4(\text{подкисл. р-р})$
- 5) NaHCO_3

26. Установите соответствие между химической посудой (прибором) и лабораторной процедурой, для которой она предназначена.

ПОСУДА (ПРИБОР)

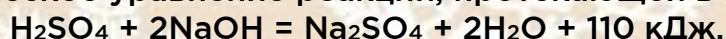
- А) бюретка
- Б) аппарат Киппа
- В) бюкс

ПРОЦЕДУРА

- 1) получение водорода
- 2) хранение твёрдых веществ
- 3) точное измерение объёма раствора
- 4) измерение плотности раствора

27. При охлаждении 400 г горячего 50 %-ного раствора нитрата калия выпал осадок, не содержащий кристаллизационной воды. Чему равна масса осадка (в г), если раствор над осадком содержал 34 % нитрата калия по массе? Ответ округлите до ближайшего целого числа.

28. Дано термохимическое уравнение реакции, протекающей в водном растворе:



В результате реакции выделилось 66 кДж теплоты. Сколько граммов гидроксида натрия вступило в реакцию? Ответ округлите до ближайшего целого числа.

29. При электролизе раствора сульфата меди(II) на аноде выделилось 3,36 л (н. у.) кислорода. Сколько граммов металла выделилось на катоде? Примите $\text{Ar}(\text{Cu}) = 64$. Ответ запишите с точностью до десятых.



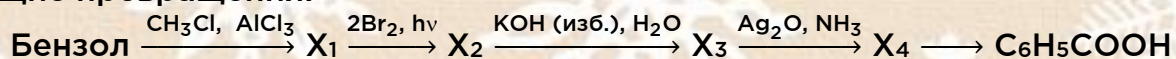
Для выполнения заданий 30 и 31 используйте следующий перечень веществ: сероводород, оксид железа(II), нитрат серебра, карбонат бария, хлорид железа(III). Допустимо использование водных растворов веществ.

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. Сернистый газ пропустили через раствор дихромата калия, подкисленный серной кислотой. К полученному раствору добавили раствор соды. Выпавший осадок отфильтровали и нагрели до прекращения потери массы. Образовавшееся твёрдое вещество сплавляли с карбонатом натрия. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

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



В уравнениях приведите структурные формулы органических веществ.

34. При прокаливании навески перманганата калия собрали 1,12 л (н. у.) кислорода. К твёрдому остатку добавили избыток воды, после чего нерастворившееся вещество отделили фильтрованием, высушили и затем полностью растворили в 100 г концентрированной соляной кислоты. Рассчитайте массовую долю соли марганца в полученном растворе. Напишите уравнения всех проведённых реакций.

35. Органическое вещество А, широко используемое в производстве синтетических волокон, состоит из трёх элементов. Оно содержит 6,85 % водорода и 43,84 % кислорода по массе. Вещество А проявляет кислотные свойства и образуется при окислении циклогексанола концентрированной азотной кислотой. Определите молекулярную формулу вещества А и установите его структуру, если известно, что оно имеет неразветвлённый углеродный скелет. Напишите уравнение окисления циклогексанола, полагая, что азотная кислота восстанавливается до оксида азота(IV).



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

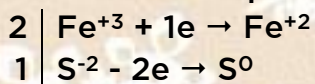
№	Ответ
1	23
2	132
3	34
4	23
5	312
6	14
7	31
8	5234
9	3264
10	34
11	321
12	15
13	35
14	15
15	25
16	3625
17	3156
18	31
19	13
20	13
21	234
22	3132
23	4231
24	1221
25	4215
26	312
27	97
28	48
29	19,2



30. Запишем уравнение реакции:

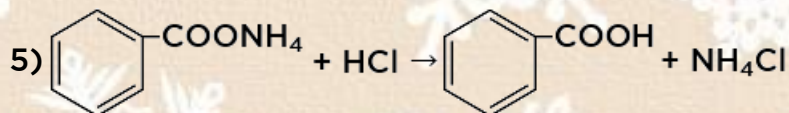
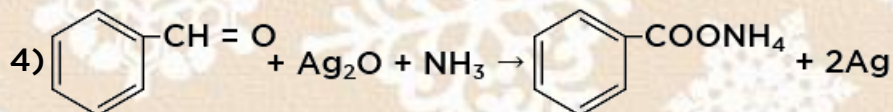
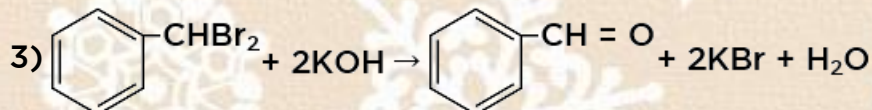
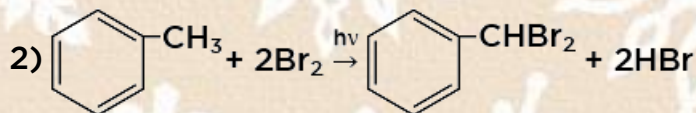
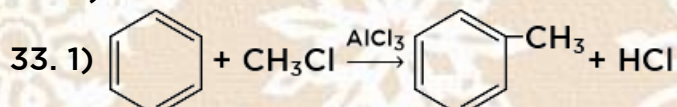
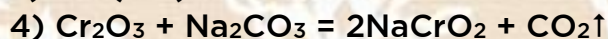
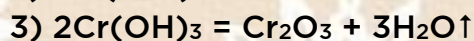
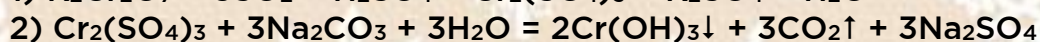
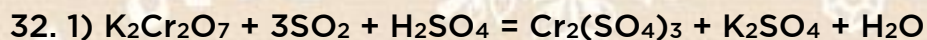
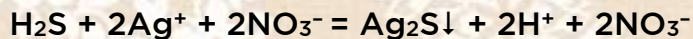


Составим электронный баланс:

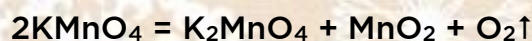


Окислитель – FeCl_3 (Fe^{+3}), восстановитель – H_2S (S^{-2}).

31. Вариант ответа:



34. Запишем уравнения реакций:



Рассчитаем количество вещества оксида марганца(IV):

$$n(\text{O}_2) = V/V_m = 1,12/22,4 = 0,05 \text{ моль}$$

$$n(\text{MnO}_2) = n(\text{O}_2) = 0,05 \text{ моль}$$

Рассчитаем массу соли в растворе:

$$n(\text{MnCl}_2) = n(\text{MnO}_2) = 0,05 \text{ моль}$$

$$m(\text{MnCl}_2) = n \cdot M = 0,05 \cdot 126 = 6,3 \text{ г}$$

Рассчитаем массу раствора и массовую долю соли в растворе:

$$n(\text{Cl}_2) = n(\text{MnO}_2) = 0,05 \text{ моль}$$

$$m(\text{Cl}_2) = n \cdot M = 0,05 \cdot 71 = 3,55 \text{ г}$$

$$m(\text{MnO}_2) = n \cdot M = 0,05 \cdot 87 = 4,35 \text{ г}$$



$$m(p\text{-pa}) = m(p\text{-pa HCl}) + m(\text{MnO}_2) - m(\text{Cl}_2) = 100 + 4,35 - 3,55 = 100,8 \text{ г}$$

$$\omega(\text{MnCl}_2) = 6,3/100,8 \cdot 100\% = 6,25\%$$

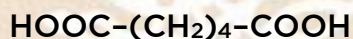
Ответ: $\omega(\text{MnCl}_2) = 6,25\%$

35. 1) Определена молекулярная формула вещества А:

$$n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{O}) = \frac{100 - 6,85 - 43,84}{12} : \frac{6,85}{1} : \frac{43,84}{16} = 1,5 : 2,5 : 1 = 3 : 5 : 2$$

Простейшая формула – $\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_2$. Однако кислородсодержащее соединение не может иметь нечётное число атомов водорода, следовательно, простейшую формулу надо умножить на 2. Молекулярная формула – $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_4$. Это подтверждается и тем, что кислота образуется при окислении циклогексанола, содержащего 6 атомов углерода.

2) Вещество А – кислота, судя по числу атомов кислорода, двухосновная. Неразветвлённый скелет имеет гександиовая, или адипиновая кислота:



3) Уравнение окисления циклогексанола:

