

ПРОБНЫЙ ВАРИАНТ ПО ХИМИИ ОТ ОНЛАЙН-ШКОЛЫ «ВЕБИНАРИУМ»

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов

1) Li 2) P 3) B 4) Cu 5) N

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 имеют электронную формулу внешнего энергетического уровня ns^1 .

2. Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева находятся в одном периоде. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения их атомного радиуса.

3. Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, степень окисления которых в оксидах может принимать значение +2.

4. Из предложенного перечня выберите два вещества, в которых присутствует ковалентная полярная химическая связь.

- 1) оксид калия
- 2) карбонат магния
- 3) бромид кальция
- 4) гидроксид натрия
- 5) хлорид лития

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

ФОРМУЛА ОКСИДА

- A) N_2O
- B) V_2O_5
- B) Al_2O_3

ГРУППА ОКСИДОВ

- 1) кислотные оксиды
- 2) основные оксиды
- 3) несолеобразующие оксиды
- 4) амфотерные оксиды

6. Из предложенного перечня выберите два вещества, с каждым из которых взаимодействует водород.

- 1) азот
- 2) гидроксид натрия
- 3) оксид железа (III)
- 4) хлорид кальция
- 5) серная кислота

7. Даны две пробирки с раствором гидрокарбоната натрия. В первую пробирку добавили раствор вещества X, а во вторую — раствор вещества Y. В результате в первой пробирке образовался осадок, а во второй пробирке выделился газ. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые участвовали в описанных реакциях.

- 1) бромоводород
- 2) аммиак
- 3) оксид углерода (IV)
- 4) гидроксид железа (II)
- 5) гидроксид бария



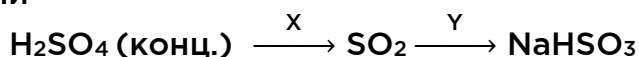
8. Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
А) $ZnCl_2$	1) HCl , CO_2 , $MgCl_2$ (p-p)
Б) Zn	2) O_2 , Cl_2 , Ca
В) $Zn(OH)_2$	3) $NaOH$ (p-p), $(NH_4)_2S$ (p-p), $AgNO_3$ (p-p)
Г) KOH	4) HNO_3 , Cu , H_3PO_4
	5) HCl , H_2SO_4 , KOH (p-p)

9. Установите соответствие между исходным(и) веществом(-ами), вступающим(и) в реакцию, и продуктами, которые образуются в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИСХОДНЫЕ(-ОЕ) ВЕЩЕСТВА(-О)	ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ
А) Cu_2O и HNO_3 (конц.)	1) N_2 и H_2O
Б) Cu и HNO_3 (конц.)	2) $Cu(NO_3)_2$ и H_2O
В) $Cu(OH)_2$ и HNO_3 (конц.)	3) NH_3 и HNO_2
Г) $NH_4NO_2 \xrightarrow{t^\circ C}$	4) NH_3 , NO и H_2O
	5) $Cu(NO_3)_2$ и H_2
	6) $Cu(NO_3)_2$, NO_2 и H_2O

10. В схеме превращений



веществами X и Y соответственно являются

- 1) Cu
- 2) Na_2O
- 3) Na_2SO_4
- 4) $NaOH$
- 5) Au

11. Установите соответствие между формулой вещества и классом/группой органических соединений, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	КЛАСС/ГРУППА ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ
А) C_6H_5CHO	1) углеводы
Б) $C_6H_{12}O_6$	2) альдегиды
В) $H_3C - CO - OCH_3$	3) карбоновые кислоты
	4) сложные эфиры

12. Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых все атомы углерода находятся в состоянии sp^3 -гибридизации.

- 1) бензол
- 2) изопропанол
- 3) толуол
- 4) стирол
- 5) циклогексанол

13. Из предложенного перечня выберите два вещества, каждое из которых обесцвечивает бромную воду.

- 1) 2,2-диметилбутан
- 2) 2-метилбутадиен-1,3
- 3) циклогексан
- 4) пропин
- 5) бензол



14. Из предложенного перечня выберите два вещества, с каждым из которых взаимодействует как муравьиная кислота, так и метаналь.

- 1) сера
- 2) карбонат натрия
- 3) аммиачный раствор оксида серебра
- 4) фенол
- 5) гидроксид меди(II)

15. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует метиламин.

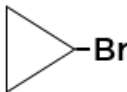
- 1) соляная кислота
- 2) хлорид натрия
- 3) гидроксид натрия
- 4) толуол
- 5) хлорметан

16. Установите соответствие между названием вещества и продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этого вещества с избытком брома в отсутствие катализатора.

ИСХОДНОЕ ВЕЩЕСТВО

- А) пропин
Б) пропан
В) циклопропан
Г) пропен

ПРОДУКТ БРОМИРОВАНИЯ

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

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

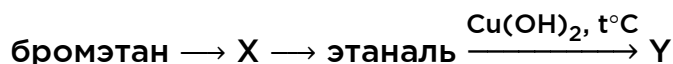
СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) $\text{X} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, t^\circ} \text{бутен-2}$
Б) $\text{X} \xrightarrow{\text{ZnO}, \text{Al}_2\text{O}_3, t^\circ} \text{бутадиен-1,3}$
В) $\text{X} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, t^\circ} \text{метилпропен}$
Г) $\text{X} \xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{H}^+} \text{бутанон}$

ВЕЩЕСТВО X

- 1) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
2) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$
3) $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{OH}$
4) CH_3CHO
5) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$
6) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$

18. Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) хлорэтан
- 2) этанол
- 3) этан
- 4) уксусная кислота
- 5) этиленгликоль



19. Из предложенного перечня выберите две реакции, которые относят к реакциям обмена.

- 1) взаимодействие силиката натрия с серной кислотой
- 2) взаимодействие хлорида меди (II) с цинком
- 3) взаимодействие оксида цинка с оксидом калия
- 4) взаимодействие гидроксида меди (II) с серной кислотой
- 5) взаимодействие цинка с серной кислотой

20. Из предложенного перечня выберите два внешних воздействия, которые приводят к уменьшению скорости реакции азота с водородом.

- 1) понижение температуры
- 2) использование катализатора
- 3) уменьшение концентрации азота
- 4) увеличение концентрации водорода
- 5) повышение давления в системе

21. Установите соответствие между формулой иона и окислительно-восстановительными свойствами, которые он способен проявлять: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ИОНА

- A) H^+
Б) S^{2-}
B) NO_2^-

ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА

- 1) является только восстановителем
2) является и окислителем, и восстановителем
3) не проявляет окислительно-восстановительных свойств
4) является только окислителем

22. Установите соответствие между формулой соли и продуктами электролиза водного раствора этой соли, которые выделились на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЛИ

- A) Na_2CO_3
Б) $AlCl_3$
B) $NaCl$
Г) $NaNO_3$

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

- 1) металл и хлор
2) водород и кислород
3) водород и азот
4) водород и хлор
5) металл и кислород
6) водород и углекислый газ

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

ФОРМУЛА СОЛИ

- A) NH_4NO_3
Б) KCl
B) $CuSO_4$
Г) CH_3COOK

СРЕДА РАСТВОРА

- 1) щелочная
2) нейтральная
3) кислая



24. Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему

$$\text{CO (г)} + \text{H}_2\text{O (г)} \rightleftharpoons \text{CO}_2 \text{ (г)} + \text{H}_2 \text{ (г)} + Q$$

и направлением смещения химического равновесия в результате этого воздействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ

- А) добавление катализатора
- Б) повышение температуры
- В) повышение давления
- Г) уменьшение концентрации водорода

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

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

25. Установите соответствие между двумя веществами, взятыми в виде водных растворов, и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА

- А) H_2SO_4 (разб.) и HNO_3 (разб.)
- Б) AlCl_3 и KCl
- В) HCl и HI
- Г) ZnCl_2 и HgCl_2

РЕАКТИВ

- 1) фенолфталеин
- 2) CuCl_2
- 3) MgO
- 4) лакмус
- 5) Cu

26. Установите соответствие между веществом и основной областью его применения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- А) H_2O_2
- Б) $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{CH}_3$
- В) CH_4

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- 1) в качестве отбеливателя
- 2) в качестве удобрения
- 3) в качестве топлива
- 4) в качестве растворителя

27. В 81 г воды растворили 9 г сульфата натрия. Вычислите массовую долю вещества (в процентах) в полученном растворе. (Ответ с точностью до целых.)

28. Какой объём водорода потребуется для полного гидрирования 5,6 л пропена? Объёмы газов измерены в одинаковых условиях. (Ответ с точностью до десятых.)

29. Определите объём (н. у.) кислорода (в литрах), который можно получить при полном термическом разложении 338,4 г нитрата меди(II). (Ответ с точностью до целых.)

30. Для выполнения задания используйте следующий перечень веществ: сульфат аммония, хлороводород, оксид фосфора (V), оксид марганца (IV), ацетат бария. Допустимо использование водных растворов веществ.

Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция. Запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций, используя не менее двух веществ из предложенного перечня. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

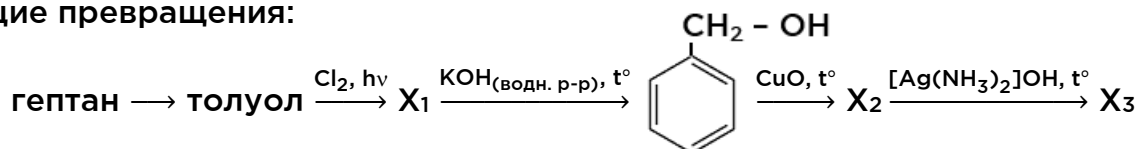


31. Для выполнения задания используйте следующий перечень веществ: сульфат аммония, хлороводород, оксид фосфора (V), оксид марганца (IV), ацетат бария. Допустимо использование водных растворов веществ.

Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения только одной из возможных реакций.

32. Оксид алюминия сплавляли с карбонатом натрия. Полученный продукт растворили в избытке соляной кислоты. К образовавшемуся раствору добавили избыток аммиачной воды. Выпавший осадок отделили и обработали избытком раствора гидроксида калия. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

34. При нагревании образца нитрата магния часть вещества разложилась. При этом выделилось 10,08 л (в пересчёте на н.у.) смеси газов. Масса твёрдого остатка составила 69,36 г. К этому остатку последовательно добавили 100 мл воды и 240 г 20 %-ого раствора гидроксида натрия. Определите массовую долю гидроксида натрия в образовавшемся растворе. 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 40,68% углерода, 54,24% кислорода и 5,08% водорода по массе. При нагревании с водным раствором гидроксида натрия данное вещество подвергается гидролизу с образованием двух продуктов в соотношении 2:1, первый из которых имеет состав CHO_2Na .

На основании данных условия задания:

1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения физических величин) и установите молекулярную формулу исходного органического вещества;

2) составьте структурную формулу исходного вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;

3) напишите уравнение реакции гидролиза исходного вещества в растворе гидроксида натрия (используйте структурные формулы органических веществ).

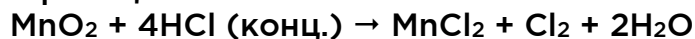


ОТВЕТЫ НА ПРОБНЫЙ ВАРИАНТ ПО ХИМИИ ОТ ОНЛАЙН-ШКОЛЫ «ВЕБИНАРИУМ»

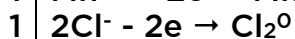
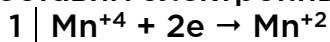
№	Ответ
1	14
2	135
3	45
4	24
5	314
6	13
7	51
8	3551
9	6621
10	14
11	214
12	25
13	24
14	35
15	15
16	5213
17	5135
18	24
19	14
20	13
21	412
22	2442
23	3231
24	3231
25	5425
26	143
27	10
28	5,6
29	20



30. Запишем уравнение реакции:

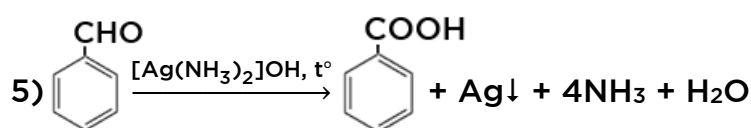
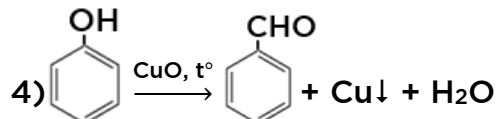
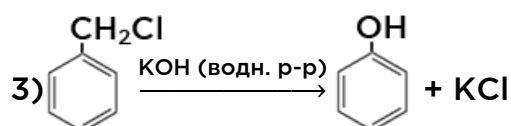
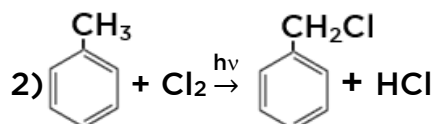
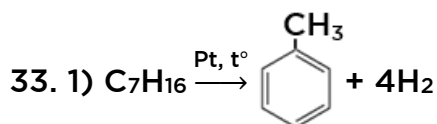
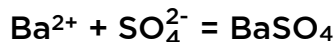
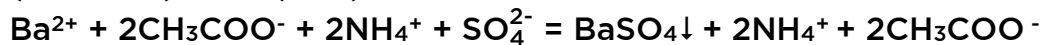
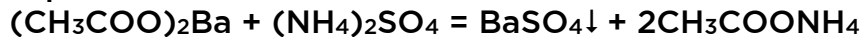


Составим электронный баланс:

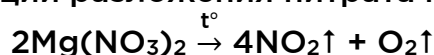


Окислитель - MnO_2 (Mn^{+4}), восстановитель - HCl (Cl^-).

31. Вариант ответа:



34. Составим уравнение реакции разложения нитрата магния:



Исходя из уравнения реакции, можем найти количество вещества кислорода, а по нему далее найти и массу составных частей твёрдого остатка:

$$n(\text{O}_2) = \frac{1}{5} \cdot \frac{10,08}{22,4} = 0,09 \text{ моль}$$

$$n(\text{MgO}) = 2n(\text{O}_2) = 0,18 \text{ моль}$$

$$m(\text{MgO}) = 0,18 \text{ моль} \cdot 40 \text{ г/моль} = 7,2 \text{ г}$$

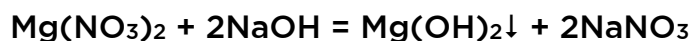


следовательно, твёрдый остаток состоит из оксида магния и неразложившегося нитрата магния. Найдём его количество вещества и массу:

$$m_{\text{ост.}} = (Mg(NO_3)_2) = 69,36 \text{ г} - 7,2 \text{ г} = 62,16 \text{ г}$$

$$n_{\text{ост.}} = (Mg(NO_3)_2) = 62,16 \text{ г} : 148 \text{ г/моль} = 0,42 \text{ моль}$$

В воде растворяется только нитрат магния (оксид магния взаимодействует с водой только при нагревании). В реакцию со щёлочью вступает нитрат магния:



Как ясно из условия задания, гидроксид натрия прореагировал не полностью, тогда необходимо узнать, сколько его было изначально и сколько осталось в растворе:

$$m_{\text{исх}}(NaOH) = 240 \text{ г} \cdot 0,2 = 48 \text{ г}$$

$$n_{\text{прореаг.}}(NaOH) = 2n(Mg(NO_3)_2) = 2 \cdot 0,42 \text{ моль} = 0,84 \text{ моль}$$

$$m_{\text{прореаг.}}(NaOH) = 0,84 \text{ моль} \cdot 40 \text{ г/моль} = 33,6 \text{ г}$$

$$m_{\text{в р-ре}}(NaOH) = 48 \text{ г} - 33,6 \text{ г} = 14,4 \text{ г}$$

Найдём массовую долю гидроксида натрия в получившемся растворе:

$$m_{\text{р-ра}} = m(H_2O) + m_{\text{р-ра}}(NaOH) - m(Mg(NO_3)_2) - m(Mg(OH)_2) = 100 \text{ г} + 240 \text{ г} + 62,16 \text{ г} - 24,36 \text{ г} = 377,8 \text{ г}$$

$$\omega\%(NaOH) = 14,4 \text{ г} : 377,8 \text{ г} \approx 0,0381 = 3,81 \text{ \%}$$

Ответ: 3,81 %.

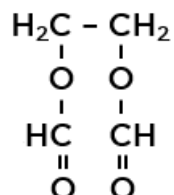
35. Установим молекулярную формулу органического вещества:

$$C : O : H = \frac{40,68}{12} : \frac{54,24}{16} : \frac{5,08}{1} = 2 : 2 : 3$$

простейшая молекулярная формула: $C_2O_2H_3$.

Такого вещества не существует, поэтому молекулярная формула: $C_4O_4H_6$.

Исходя из того, что при щелочном гидролизе данного вещества образуется смесь продуктов, 2/3 которой составляет формиат натрия, делаем вывод, что это сложный эфир, состоящий из остатков муравьиной кислоты и этиленгликоля (т. к. образуется именно смесь 2:1). Тогда структурная формула вещества выглядит следующим образом:



Реакция щелочного гидролиза:

