

ПРОБНЫЙ ВАРИАНТ ПО ХИМИИ ОТ ОНЛАЙН-ШКОЛЫ «ВЕБИНАРИУМ»

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов

1) Pb 2) K 3) Al 4) Ge 5) Ga

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

1. Определите, атомы каких двух из указанных в ряду элементов имеют на внешнем энергетическом уровне четыре электрона.

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 возрастания их металлических свойств.

3. Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые проявляют высшую степень окисления, равную +4.

4. Из предложенного перечня выберите два соединения, у которых реализуются ковалентные неполярные связи.

- 1) H_2
- 2) $CaCO_3$
- 3) CO_2
- 4) CH_4
- 5) C (алмаз)

5. Установите соответствие между формулой вещества и классом неорганических соединений, к которому оно принадлежит.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) NH_4NO_3
- Б) NH_4NO_2
- В) KOH

КЛАСС СОЕДИНЕНИЙ

- 1) кислота
- 2) основание
- 3) кислая соль
- 4) средняя соль

6. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует оксид фосфора (V).

- 1) гидроксид бария
- 2) оксид натрия
- 3) водород
- 4) хлороводород
- 5) хлорид железа (II)

7. В двух пробирках находился свежесосаждённый гидроксид алюминия. В одну из пробирок добавили раствор щёлочи 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) H_2SO_4
- 4) $FeCl_2$
- 5) KOH



8. Установите соответствие между исходными веществами и продуктами их взаимодействия.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- А) $\text{NaOH} + \text{I}_2$
- Б) $\text{I}_2 + \text{Br}_2$
- В) $\text{NaOH} + \text{NO}_2$
- Г) $\text{NaOH} + \text{NO} + \text{NO}_2$

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- 1) $\text{NaI} + \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$
- 2) BrI_3
- 3) IBr_3
- 4) $\text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 5) $\text{NaNO}_2 + \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 6) $\text{NaI} + \text{H}_2\text{O} + \text{NaIO}_3$

9. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами взаимодействия.

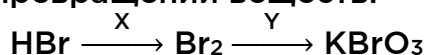
РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) Al и H_2O
- Б) Al и NaOH (р-р)
- В) Al и H_2SO_4 (разб.)
- Г) Al_2S_3 и H_2O

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- 1) гидроксид алюминия и водород
- 2) сульфат алюминия и водород
- 3) гидроксид алюминия и сероводород
- 4) гидроксоалюминат натрия и водород
- 5) оксид алюминия и сероводород

10. Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) MgO
- 2) MnO_2
- 3) KCl
- 4) KOH
- 5) K_2SO_3

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 гексина-2.

- 1) гексадиен-2,4
- 2) 2-метилбутен-2
- 3) 3-метилбутин-0
- 4) циклогексен
- 5) гексен-2

13. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые в определённых условиях способны присоединять водород.

- 1) этан
- 2) циклогексан
- 3) циклопропан
- 4) 2-метилпропан
- 5) бензол



14. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагируют и пропаналь, и ацетон.

- 1) H_2
- 2) $Cu(OH)_2$
- 3) $Ag_2O (NH_3)$
- 4) O_2
- 5) $Br_2 (H_2O)$

15. Из предложенного перечня выберите два утверждения, характерные для описания гидролиза пептидов.

- 1) происходит разрыв пептидных связей
- 2) выделяется вода
- 3) расходуется вода
- 4) выделяется водород
- 5) выделяется углекислый газ

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

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ РЕАКЦИИ
А) пропин	1) $CH_3 - CH_2 - CH_2Cl$
Б) пропандиол-1,3	2) $CH_3 - \underset{\substack{ \\ Cl}}{CH} - CH_3$
В) циклопропан	3) $CH_3 - \underset{\substack{ \\ Cl}}{CH} - \underset{\substack{ \\ Cl}}{CH_2}$
Г) пропен	4) $\underset{\substack{ \\ Cl}}{CH_2} - CH_2 - \underset{\substack{ \\ Cl}}{CH_2}$
	5) $CH_3 - \underset{\substack{ \\ Cl}}{\overset{\substack{ \\ Cl}}{C}} - CH_3$
	6) $\underset{\substack{ \\ Cl}}{CH_2} - \underset{\substack{ \\ Cl}}{CH} - \underset{\substack{ \\ Cl}}{CH_2}$

17. Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим продуктом, который образуется при взаимодействии этих веществ.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ РЕАКЦИИ
А) этанол и концентрированная серная кислота	1) C_2H_5Cl
Б) этанол и оксид меди (II)	2) $C_2H_5OC(O)H$
В) этанол и муравьиная кислота	3) C_2H_5OCl
Г) этанол и соляная кислота	4) $C_2H_5OC_2H_5$
	5) $CH_3CH = O$
	6) CH_3COOH



18. Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) KOH (H₂O)
- 2) KOH (спирт)
- 3) KMnO₄ (H₂SO₄)
- 4) KMnO₄ (H₂O)
- 5) Zn

19. Из предложенного перечня выберите две пары веществ, каждая из которых дает реакцию замещения.

- 1) этен и хлороводород
- 2) бензол и азотная кислота
- 3) ацетилен и вода
- 4) этилен и вода
- 5) метан и хлор

20. Из предложенного перечня выберите два способа увеличить скорость реакции между оксидом марганца (IV) и соляной кислотой.

- 1) добавление воды
- 2) увеличение концентрации кислоты
- 3) увеличение давления хлора
- 4) измельчение оксида марганца (IV)
- 5) уменьшение температуры

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

СХЕМА ПРЕВРАЩЕНИЯ

- A) Fe⁰ → Fe⁺²
Б) Fe⁰ → Fe⁺³
B) Fe⁺² → Fe⁺³
Г) Fe⁺³ → Fe⁰

ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ

- 1) Fe и Cl₂
2) Fe(OH)₂ и O₂ (в присутствии H₂O)
3) Fe₂O₃ и CO
4) Fe и H₂SO₄ (разб.)
5) Fe₂O₃ и HCl

22. Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на катоде при электролизе её водного раствора.

ФОРМУЛА СОЛИ

- A) AlCl₃
Б) RbNO₃
B) Hg(NO₃)₂
Г) CuCl₂

ПРОДУКТ НА КАТОДЕ

- 1) Hg
2) HgO
3) Cu
4) H₂
5) Rb
6) Al

23. Установите соответствие между солью и окраской лакмуса в её растворе.

СОЛЬ

- A) NH₄NO₃
Б) K₂SO₄
B) (CH₃COO)₂Ca
Г) BaI₂

ОКРАСКА ЛАКМУСА

- 1) синяя
2) красная
3) фиолетовая



24. Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему, в которой протекает реакция $2\text{Ag}_2\text{O (тв)} \rightleftharpoons 4\text{Ag (тв)} + \text{O}_2 \text{ (г)} - Q$, и направлением смещения равновесия в результате этого воздействия.

СПОСОБ ВОЗДЕЙСТВИЯ

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

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ

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

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

ВЕЩЕСТВА

- А) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH}$
- Б) $\text{Zn(OH)}_2 + \text{KOH (p-p)}$
- В) $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{S}$
- Г) $\text{AlCl}_3 + \text{AgNO}_3$

ПРИЗНАКИ РЕАКЦИИ

- 1) растворение осадка
- 2) образование осадка
- 3) изменение окраски раствора
- 4) выделение газа
- 5) видимых признаков реакции нет

26. Установите соответствие между веществом и областью его применения.

ПРОЦЕДУРА

- А) отделение осадка от раствора
- Б) измерение объема раствора
- В) прокаливание твердых веществ
- Г) нагревание раствора

ПОСУДА

- 1) делительная воронка
- 2) фарфоровый тигель
- 3) мерный цилиндр
- 4) химическая воронка с фильтром
- 5) круглодонная колба

27. При охлаждении 400 г горячего 50%-го 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. При сжигании углеводорода образовалось 12 л углекислого газа и 18 л паров воды. Сколько литров кислорода израсходовано? Ответ приведите в виде целого числа. Объёмы газов измерены при одинаковых условиях.

29. При полном разложении навески дихромата аммония масса твёрдого остатка составила 38,0 г. Вычислите объём образовавшегося при этом азота (в пересчёте на н. у.). Ответ дайте в литрах с точностью до десятых.

30. Для выполнения задания используйте следующий перечень веществ: сульфит натрия, пероксид водорода, сульфат калия, хлорид аммония, гидроксид калия. 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.

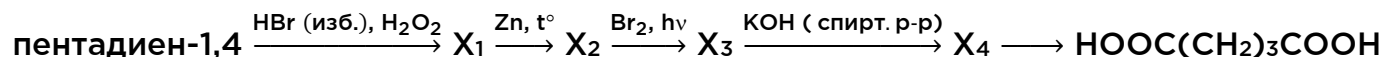


31. Для выполнения задания используйте следующий перечень веществ: сульфит натрия, пероксид водорода, сульфат калия, хлорид аммония, гидроксид калия. Допустимо использование водных растворов веществ.

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

32. Хлор прореагировал с горячим раствором гидроксида калия. При охлаждении раствора выпали кристаллы бертолетовой соли. Полученные кристаллы внесли в раствор соляной кислоты. Образовавшееся простое вещество прореагировало с металлическим железом. Продукт реакции нагрели с новой навеской железа.

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



В уравнениях приведите структурные формулы органических веществ.

34. Определите массовую долю тетрагидроксоалюмината натрия в растворе, полученном при последовательном растворении в 220 мл воды 8,05 г натрия и 8,1 г алюминия.

35. При взаимодействии 6,72 л (н. у.) хлороводорода с равным объёмом газообразного амина получен продукт массой 24,45 г. Определите молекулярную формулу амина.

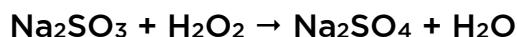


ОТВЕТЫ НА ПРОБНЫЙ ВАРИАНТ ПО ХИМИИ ОТ ОНЛАЙН-ШКОЛЫ «ВЕБИНАРИУМ»

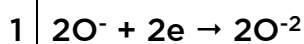
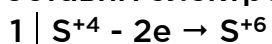
№	Ответ
1	14
2	452
3	14
4	15
5	442
6	12
7	53
8	6354
9	1423
10	24
11	421
12	14
13	35
14	14
15	13
16	5412
17	4521
18	23
19	25
20	24
21	4123
22	4413
23	2313
24	1213
25	5132
26	4325
27	97
28	21
29	5,6



30. Запишем уравнение реакции:

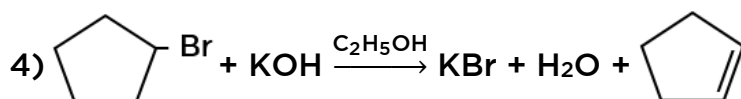
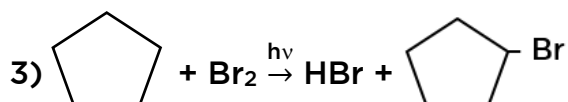
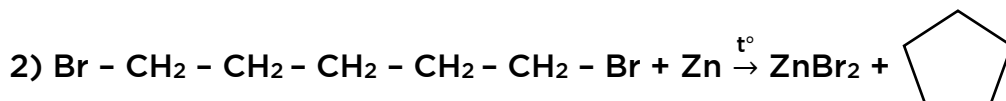
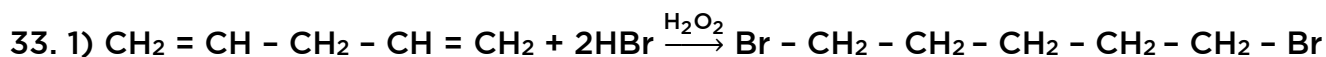
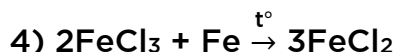
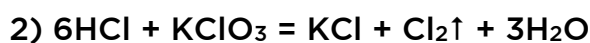
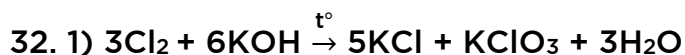
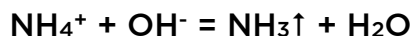
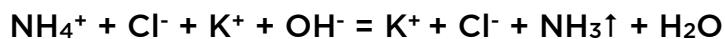


Составим электронный баланс:

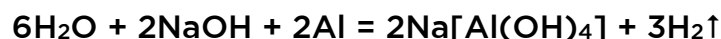
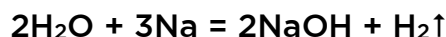


Сера в степени окисления +4 является восстановителем, а кислород в степени окисления -1 — окислителем.

31. Вариант ответа:



34. Составим уравнения всех протекающих реакций:



Рассчитаем количество вещества:

$$n(\text{Na}) = \frac{m(\text{Na})}{M(\text{Na})} = \frac{8,05}{23} = 0,35 \text{ моль}$$

$$n(\text{Al}) = \frac{m(\text{Al})}{M(\text{Al})} = \frac{8,1}{27} = 0,3 \text{ моль}$$



Рассчитаем массу:

$$m(\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]) = n(\text{Al}) \cdot M(\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]) = 0,3 \cdot 118 = 35,4 \text{ г}$$

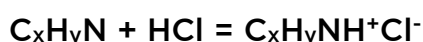
$$m(\text{H}_2) = n(\text{Al}) \cdot 1,5 \cdot M(\text{H}_2) + n(\text{Na}) \cdot 0,5 \cdot M(\text{H}_2) = 0,3 \cdot 1,5 \cdot 2 + 0,35 \cdot 0,5 \cdot 2 = 1,25 \text{ г}$$

$$m_{\text{р-ра}} = m(\text{H}_2\text{O}) + m(\text{Na}) + m(\text{Al}) - m(\text{H}_2) = 220 + 8,05 + 8,1 - 1,25 = 234,9 \text{ г}$$

Рассчитаем массовую долю вещества в смеси:

$$\omega(\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]) = \frac{m_{\text{в-ва}} \cdot 100\%}{m_{\text{р-ра}}} = \frac{35,4 \cdot 100\%}{234,9} = 15,1\%$$

35. Составим уравнение реакции:



Определим количество моль амина и соли аммония:

$$n(\text{амин}) = n(\text{соли аммония}) = \frac{V}{V_m} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ моль}$$

Установим формулу амина:

$$M(\text{соли аммония}) = \frac{24,45}{0,3} = 81,5 \text{ г/моль}$$

$$M(\text{амин}) = 81,5 - 36,5 = 45 \text{ г/моль}$$

$$12x + y = 45 - 14$$

$$12x + y = 31$$

В натуральных числах это уравнение имеет два решения:

$$x = 1, y = 19 \text{ или } x = 2, y = 7$$

Первое решение не подходит по смыслу задачи (число атомов водорода превышает максимальное при указанном количестве атомов углерода). Второе решение может соответствовать двум аминам – этиламину или диметиламину.

Искомая молекулярная формула: $\text{C}_2\text{H}_7\text{N}$

