

ПРОБНЫЙ ВАРИАНТ ПО ХИМИИ ОТ ОНЛАЙН-ШКОЛЫ «ВЕБИУМ»

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов

1) Na 2) N 3) Si 4) P 5) C

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

1. Определите элементы, атомы которых в основном состоянии имеют два неспаренных 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 эти элементы в порядке возрастания окислительной способности простых веществ, образованных этими элементами.

3. Из указанных в ряду химических элементов выберите два элемента, которые проявляют низшую степень окисления –3.

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

- 1) CaCl_2
- 2) HCl
- 3) BaO
- 4) KClO_4
- 5) Cl_2

5. Установите соответствие между формулой вещества и классом/группой неорганических соединений, к которому оно относится.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) H_3BO_3
- Б) CO_2
- В) N_2O

КЛАСС/ГРУППА НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

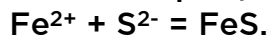
- 1) кислота
- 2) оксид кислотный
- 3) оксид несолеобразующий
- 4) соль кислая

6. Из предложенного перечня выберите два оксида, которые реагируют и с оксидом калия, и с оксидом серы(VI).

- 1) оксид фосфора(V)
- 2) оксид железа(II)
- 3) оксид углерода(IV)
- 4) оксид алюминия
- 5) оксид цинка



7. Даны две пробирки с раствором хлорида железа(II). В одну из них добавили раствор вещества X, а в другую – раствор вещества Y. В результате в пробирке с веществом X образовалось нерастворимое основание. А в пробирке с веществом Y произошла реакция, которую описывает сокращенное ионное уравнение:



Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) сероводородная кислота
- 2) хлорид аммония
- 3) гидроксид калия
- 4) сульфид натрия
- 5) сульфид цинка

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

ВЕЩЕСТВО	РЕАГЕНТЫ
А) CuO	1) Ag, Fe ₂ O ₃ , H ₂ O
Б) CaO	2) Mg, Ca(OH) ₂ , H ₂ O
В) FeO	3) HNO ₃ , NaOH, FeS
Г) CO ₂	4) P ₂ O ₅ , H ₂ SO ₄ , H ₂ O
	5) HNO ₃ , H ₂ , C

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ
А) P + HNO ₃ (конц.)	1) HNO ₃ , P и H ₂ O
Б) NH ₃ (р-р) + H ₃ PO ₄	2) NH ₃ и H ₃ PO ₄
В) PH ₃ + HNO ₃ (конц.)	3) AlPO ₄ и KNO ₃
Г) K ₃ PO ₄ (р-р) + Al(NO ₃) ₃	4) (NH ₄) ₂ HPO ₄
	5) Al(OH) ₃ , P ₂ O ₅ и H ₂ O
	6) H ₃ PO ₄ , NO ₂ и H ₂

10. Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) KCl(р-р)
- 2) Cu(OH)₂
- 3) CuCl₂(р-р)
- 4) AgCl
- 5) H₂O



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

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- A) пропен
- Б) изопрен
- В) ацетилен

КЛАСС/ГРУППА

- 1) арены
- 2) алкены
- 3) алкины
- 4) алкадиены

12. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются структурными изомерами пропановой кислоты.

- 1) этиловый эфир муравьиной кислоты
- 2) пропанол-1
- 3) метилацетат
- 4) пропаналь
- 5) метилэтиловый эфир

13. Из предложенного перечня выберите два вещества, обесцвечивающие бромную воду.

- 1) бутадиен-1,3
- 2) бензол
- 3) циклогексан
- 4) стирол
- 5) пропан

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

- 1) Fe
- 2) H₂
- 3) HCl
- 4) CuO
- 5) Cu(OH)₂

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

- 1) пропан
- 2) метан
- 3) бром
- 4) гидроксид натрия
- 5) соляная кислота

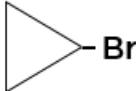
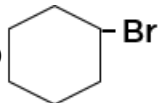


16. Установите соответствие между названием вещества и преимущественно образующимся продуктом при его бромировании.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) этан
- Б) изобутан
- В) циклопропан
- Г) циклогексан

ПРОДУКТ БРОМИРОВАНИЯ

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

17. Установите соответствие между схемой реакции и веществом X, которое является одним из реагентов этой реакции.

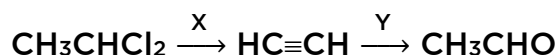
СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) фенол + X → фенолят калия
- Б) муравьиная кислота + X → этилформиат
- В) метаналь + X → углекислый газ
- Г) этанол + X → этилат калия

ВЕЩЕСТВО X

- 1) CH_3OH
- 2) CuO
- 3) $\text{KMnO}_4(\text{H}^+)$
- 4) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
- 5) KHCO_3
- 6) K

18. Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) H_2O (Hg^{2+})
- 2) Zn
- 3) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 4) NaOH (H_2O)
- 5) NaOH (спирт)

19. Из предложенного перечня выберите два типа реакций, к которым можно отнести взаимодействие азота с кислородом.

- 1) каталитическая
- 2) гомогенная
- 3) необратимая
- 4) замещения
- 5) реакция нейтрализации



20. Из предложенного перечня выберите два внешних воздействия, которые приводят к уменьшению скорости реакции цинка с хлороводородной кислотой.

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

21. Установите соответствие между изменением схемой реакции и свойством элемента железа, которое этот элемент проявляет в данной реакции.

СХЕМА РЕАКЦИИ

СВОЙСТВО ЖЕЛЕЗА

- А) $\text{FeO} \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{Fe}$
Б) $\text{FeCl}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{NaCl} + \text{CO}_2$
В) $\text{Fe} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

- 1) окислитель
- 2) восстановитель
- 3) и окислитель, и восстановитель
- 4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

22. Установите соответствие между формулой соли и продуктами электролиза ее водного раствора.

ФОРМУЛА СОЛИ

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

- А) CuSO_4
Б) KNO_3
В) CuBr_2
Г) LiCl

- 1) водород и кислород
- 2) металл и кислород
- 3) водород и галоген
- 4) металл и галоген
- 5) металл и водород

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

ФОРМУЛА СОЛИ

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

- А) CH_3COOK
Б) Na_2SO_3
В) NH_4Cl
Г) NaCl

- 1) гидролизуется по катиону
- 2) гидролизуется по аниону
- 3) гидролизуется по катиону и по аниону
- 4) гидролизу не подвергается

24. Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при увеличении давления в системе.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ

- А) $\text{N}_{2(\text{г})} + 3\text{H}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(\text{г})}$
Б) $2\text{H}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$
В) $\text{H}_{2(\text{г})} + \text{Cl}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{HCl}_{(\text{г})}$
Г) $\text{SO}_{2(\text{г})} + \text{Cl}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons \text{SO}_2\text{Cl}_{2(\text{г})}$

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



25. Установите соответствие между веществами, взятыми в виде водных растворов, и реактивом, с помощью которого их можно различить.

ВЕЩЕСТВА	РЕАКТИВ
А) ZnCl_2 и MgCl_2	1) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
Б) NH_4Cl и NaCl	2) Br_2 (водн.)
В) CuCl_2 и CuSO_4	3) H_2SO_4
Г) MgCl_2 и MgI_2	4) K_2SO_4
	5) Ag_2O (NH_3 p-p)

26. Установите соответствие между названием высокомолекулярного соединения и его формулой.

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ	ФОРМУЛА
А) полиизопрен	1) $(-\text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}-\text{CH}_2-)_n$
Б) полипропилен	2) $(-\text{CF}_2-\text{CF}_2-)_n$
В) тефлон	3) $(-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-)_n$
	4) $(-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-)_n$

27. К раствору нитрата бария массой 32 г и массовой доли этой соли 5% добавили 2,4 г этой же соли. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе. Ответ запишите с точностью до десятых.

28. Синтез аммиака протекает в соответствии с термохимическим уравнением реакции



рассчитайте количество теплоты, которое выделится в результате образования 560 мл (н.у.) газообразного аммиака. Ответ округлите до сотых.

29. Определите количество вещества нитрата аммония, который образуется при взаимодействии 5,6 л (н.у.) аммиака с избытком азотной кислоты. Ответ запишите с точностью до сотых.

Для выполнения заданий 30 и 31 используйте следующий перечень веществ: гидрокарбонат натрия, нитрат магния, иодид калия, перманганат натрия, соляная кислота (конц.). Допустимо использование водных растворов веществ.

30. Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми может протекать окислительно-восстановительная реакция. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель в этой реакции.

31. Из предложенного перечня веществ выберите сильное основание и вещество, которое вступает с этим сильным основанием в реакцию ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции с участием выбранных веществ.



32. Смесь оксида азота(IV) и кислорода пропустили через раствор гидроксида калия. Полученную при этом соль высушили и прокалили. Остаток, полученный после прокаливания соли, растворили в воде и смешали с раствором иодида калия и серной кислотой. Образовавшееся в ходе этой реакции простое вещество прореагировало при нагревании с раствором гидроксида калия. Составьте уравнения четырех описанных реакций.

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



В уравнениях приведите структурные формулы органических веществ.

34. Фосфор массой 12,42 г прореагировал при нагревании с избытком хлора. Полученный хлорид растворили в 700 г 20% раствора гидроксида натрия. Определите массовую долю гидроксида натрия в полученном 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 12,79% азота, 43,84% углерода и 32,42% хлора по массе. Известно, что это вещество может быть получено при взаимодействии первичного амина с хлорметаном. На основании данных условия задания:

1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества и запишите молекулярную формулу исходного органического вещества;

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

3) напишите уравнение реакции этого вещества с аммиачным раствором оксида серебра.

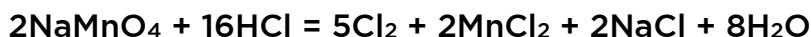


ОТВЕТЫ НА ПРОБНЫЙ ВАРИАНТ ПО ХИМИИ ОТ ОНЛАЙН-ШКОЛЫ «ВЕБИУМ»

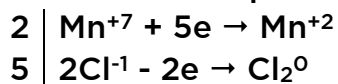
№	Ответ
1	35
2	134
3	24
4	24
5	123
6	45
7	34
8	5452
9	6463
10	53
11	243
12	13
13	14
14	34
15	35
16	5236
17	6436
18	51
19	12
20	12
21	342
22	2143
23	2214
24	1231
25	2243
26	132
27	11,6
28	1,15
29	0,25



30. Запишем уравнение реакции:

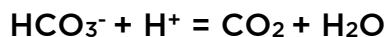
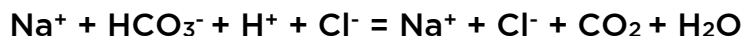


Составим электронный баланс:

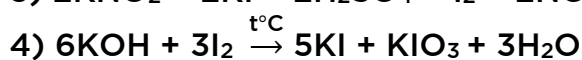
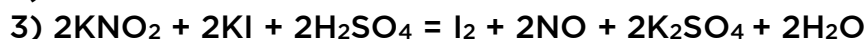
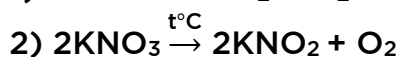


Окислитель – NaMnO_4 (Mn^{+7}), восстановитель – HCl (Cl^{-1}).

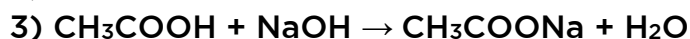
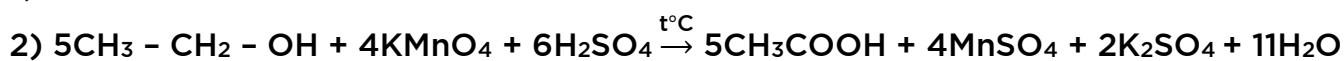
31. Вариант ответа:



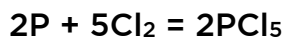
32. 1) $4\text{KOH} + 4\text{NO}_2 + \text{O}_2 = 4\text{KNO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$



33. 1) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{Br} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH} + \text{NaBr}$



34. Записаны уравнения реакций:



Рассчитаны количества вещества щёлочи и фосфора, и сделан вывод об избытке щёлочи:

$$n(\text{P}) = 12,42/31 = 0,4 \text{ моль}$$

$$n(\text{PCl}_5) = n(\text{P}) = 0,4 \text{ моль}$$

$$m(\text{NaOH}) = 700 \cdot 0,2 = 140 \text{ г}$$

$$n(\text{NaOH}) = 140/40 = 3,5 \text{ моль} - \text{избыток}$$

Найдена масса щелочи:

$$\text{прореагировало } n(\text{NaOH}) = 8n(\text{P}) = 3,2 \text{ моль}$$

$$\text{осталось } n(\text{NaOH}) = 3,5 - 3,2 = 0,3 \text{ моль}$$

$$m(\text{NaOH}) = 40 \cdot 0,3 = 12 \text{ г}$$

Рассчитана массовая доля щелочи в растворе:

$$m(\text{PCl}_5) = 0,4 \cdot 208,5 = 83,4 \text{ г}$$

$$m(\text{р-ра}) = 700 + 83,4 = 783,4 \text{ г}$$

$$\omega(\text{NaOH}) = 12/783,4 = 0,015 \text{ или } 1,5\%$$

Ответ: $\omega(\text{NaOH}) = 0,015$ или 1,5%.



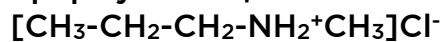
35. 1) общая формула вещества: $C_xH_yCl_zN_m$

$$\omega(H) = 100 - 12,79 - 43,84 - 32,42 = 10,95$$

$$x : y : z : m = \frac{43,84}{12} : \frac{10,95}{1} : \frac{32,42}{35,5} : \frac{12,79}{14} = 4 : 12 : 1 : 1$$

Установлена молекулярная формула вещества: $C_4H_{12}ClN$

2) Установлена структурная формула вещества:



3) Составлено уравнение реакции:

