

ПРОБНЫЙ ВАРИАНТ ПО ХИМИИ ОТ ОНЛАЙН-ШКОЛЫ «ВЕБИНАРИУМ»

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов

1) Si 2) Na 3) Ne 4) P 5) B

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 шесть р-электронов.

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 уменьшения электроотрицательности.

3. Из указанных в ряду химических элементов выберите два элемента, которые в соединениях могут проявлять степень окисления +3.

4. Из предложенного перечня выберите два вещества ионного строения.

- 1) $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- 2) CH_3Cl
- 3) HClO_4
- 4) CO
- 5) KClO_3

5. Установите соответствие между названием вещества и его формулой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

ФОРМУЛА

- A) $(\text{NH}_4)_2\text{S}$
- Б) ZnO
- В) SO_2

- 1) кислотный оксид
- 2) амфотерный оксид
- 3) кислая соль
- 4) средняя соль

6. Из предложенного списка выберите два оксида, которые могут реагировать с кислородом.

- 1) FeO
- 2) Fe_2O_3
- 3) NO
- 4) CuO
- 5) CaO

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



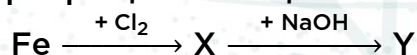
8. Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать.

ВЕЩЕСТВО	РЕАГЕНТЫ
A) S	1) Hg, H ₂ , Cl ₂
B) NO ₂	2) HCl, O ₂ , H ₂ SO ₄
B) AgNO ₃	3) KCl, NH ₃ , Cu
Г) FeS	4) H ₂ O, KOH, C
	5) Na ₂ SO ₄ , HNO ₃ , CO ₂

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ
A) Be(OH) ₂ + NaOH $\xrightarrow{t^{\circ}\text{C, сплавление}}$	1) BeSO ₃ + H ₂
B) Be(OH) ₂ + NaOH(p-p) →	2) BeSO ₃ + H ₂ O
B) Be(OH) ₂ + SO ₃ →	3) Na ₂ [Be(OH) ₄]
Г) Be(OH) ₂ + SO ₂ →	4) BeSO ₄ + H ₂ O
	5) Na ₂ BeO ₂ + H ₂
	6) Na ₂ BeO ₂ + H ₂ O

10. Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) оксид железа (II)
- 2) гидроксид железа (III)
- 3) гидроксид железа (II)
- 4) хлорид железа (II)
- 5) хлорид железа (III)

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

ВЕЩЕСТВО	КЛАСС/ГРУППА
A) ацетилен	1) альдегиды
B) этиленгликоль	2) спирты
B) глицилаланин	3) алкины
	4) пептиды

12. Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых есть атом(ы) углерода в sp³-гибридном состоянии.

- 1) муравьиная кислота
- 2) диэтиловый эфир
- 3) бутин-2
- 4) стирол (винилбензол)
- 5) этилен



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

- 1) пентадиен-1,3
- 2) толуол
- 3) этан
- 4) нонен-1
- 5) декан

14. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые реагируют со свежесоздавшимся гидроксидом меди(II).

- 1) $\text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_3$
- 2) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{O}$
- 3) $\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}} - \text{CH}_3$
- 4) $\text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \underset{\text{OH}}{\text{CH}_2}$
- 5) CH_3OCH_3

15. Из предложенного перечня углеводов выберите два, которые дают реакцию «серебряного зеркала».

- 1) рибоза
- 2) сахароза
- 3) крахмал
- 4) гликоген
- 5) мальтоза

16. Установите соответствие между исходными веществами и органическим веществом, преимущественно образующимся при их взаимодействии.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- А) $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3 + \text{KMnO}_4 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, t^\circ\text{C}}$
- Б) $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3 + \text{KMnO}_4 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}$
- В) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}_3\text{PO}_4}$
- Г) $\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{Hg}^{2+}}$

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) $\text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_3$
- 2) $\text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_3$
- 3) $\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}}$
- 4) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}_2}$
- 5) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}} = \text{O}$
- 6) $\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}} - \text{CH}_3$



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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) уксусная кислота и карбонат натрия
- Б) муравьиная кислота и гидроксид натрия
- В) муравьиная кислота и гидроксид меди(II) (при нагревании)
- Г) этанол и натрий

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1) пропионат натрия
- 2) этилат натрия
- 3) формиат меди(II)
- 4) формиат натрия
- 5) ацетат меди(II)
- 6) углекислый газ

18. Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) PCl_5
- 2) P_2O_5
- 3) CuO
- 4) CO
- 5) $\text{KMnO}_4(\text{H}^+)$

19. Из предложенного перечня типов реакций выберите два, которые характеризуют горение угарного газа в воздухе.

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

20. Из предложенного перечня выберите два способа уменьшить скорость реакции горения фосфора в кислороде.

- 1) измельчение фосфора
- 2) разбавление кислорода азотом
- 3) использование катализатора
- 4) увеличение давления
- 5) понижение температуры

21. Установите соответствие между формулой вещества и степенью окисления азота в нем.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) NOF
- Б) $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$
- В) NH_4HSO_4
- Г) N_2H_4

СТЕПЕНЬ ОКСИЛЕНИЯ АЗОТА

- 1) -3
- 2) -2
- 3) +2
- 4) +3
- 5) +4
- 6) +5



22. Установите соответствие между названием вещества и способом его электрохимического получения.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) литий
- Б) фтор
- В) серебро
- Г) магний

ПОЛУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОЛИЗОМ

- 1) раствор LiF
- 2) расплав LiF
- 3) раствор $MgCl_2$
- 4) расплав $MgCl_2$
- 5) раствор $AgNO_3$
- 6) расплав Ag_2O

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

СОЛЬ

- А) сульфид лития
- Б) хлорат калия
- В) нитрит аммония
- Г) пропионат натрия

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

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

24. Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему $SO_2(r) + Cl_2(r) \rightleftharpoons SO_2Cl_2 + Q$

И направлением смещения химического равновесия в результате этого воздействия.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ

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

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ

- 1) в сторону продуктов реакции
- 2) в сторону исходных веществ
- 3) практически не смещается

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

ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ

- А) $NH_3(p-p)$ и H_2O
- Б) KCl и $NaOH$
- В) $NaCl$ и $CaCl_2$
- Г) $FeCl_3$ и $MgCl_2$

РЕАГЕНТ

- 1) HCl
- 2) KI
- 3) HNO_3
- 4) KNO_3
- 5) $CuSO_4$

26. Установите соответствие между процессом и продуктом, получаемым в результате этого процесса.

ПРОЦЕСС

- А) риформинг
- Б) крекинг
- В) вулканизация

ПРОДУКТ

- 1) каучук
- 2) резина
- 3) бензол
- 4) бензин



27. Массовая доля насыщенного при 40°C раствора сульфата натрия равна 0,326. Определите растворимость соли в 100 г воды при этой температуре. Ответ запишите с точностью до десятых.

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



В результате реакции выделилось 64 кДж теплоты. Сколько граммов азотной кислоты вступило в реакцию? Ответ округлите до ближайшего целого числа.

29. При сгорании пропана образовалось 54 г воды. Определите объем (н.у.) израсходованного кислорода. Ответ запишите с точностью до целых.

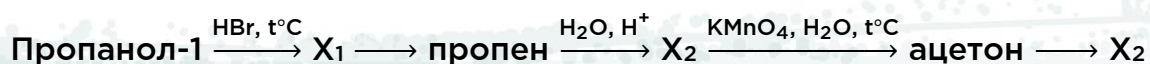
Для выполнения заданий 30 и 31 используйте следующий перечень веществ: азотная кислота, графит, сульфат цинка, ацетат бария, фторид натрия, фтороводород. Допустимо использование водных растворов веществ.

30. Из предложенного перечня веществ выберите простое вещество и вещество, которое вступает с этим простым веществом в окислительно-восстановительную реакцию. В результате этой реакции выделяется бурый газ. 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 соль цинка и вещество, которое вступает с этой солью цинка в реакцию ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения только одной из возможных реакций.

32. Небольшие кусочки калия осторожно смешали с бромом при комнатной температуре. Произошел взрыв, на месте которого остались бесцветные кристаллы. Это вещество обработали раствором перманганата калия, подкисленным серной кислотой, в результате чего образовалось простое вещество, которое осторожно подогрели с бромидом фосфора (III). Полученные желто-оранжевые кристаллы обработали водяным паром. Составьте уравнения четырех описанных реакций.

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



В уравнениях приведите структурные формулы органических веществ.

34. Газ, выделившийся при взаимодействии 7,4 г нитрида кальция с 9 г воды, полностью поглощён 200 мл 3,5% раствора соляной кислоты ($\rho = 1,05 \text{ г/мл}$). Определите массовую долю хлорида аммония в образовавшемся растворе. В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения физических величин).



35. При сгорании 2,65 г органического вещества получили 4,48 л углекислого газа (н.у.) и 2,25 г воды. Известно, что при окислении этого вещества сернокислым раствором перманганата калия образуется одноосновная кислота и выделяется углекислый газ. На основании данных условия задания:

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества;
- 2) запишите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 3) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 4) напишите уравнение реакции окисления этого вещества сернокислым раствором перманганата калия.



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

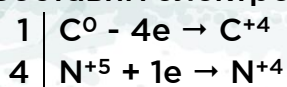
№	Ответ
1	23
2	412
3	45
4	15
5	421
6	35
7	53
8	1432
9	6342
10	52
11	324
12	23
13	14
14	24
15	15
16	3126
17	6462
18	42
19	25
20	25
21	4112
22	2254
23	3143
24	2312
25	5552
26	342
27	48,4
28	72
29	84



30. Запишем уравнение реакции:

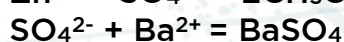
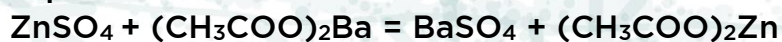


Составим электронный баланс:

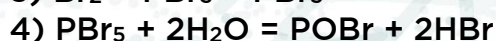
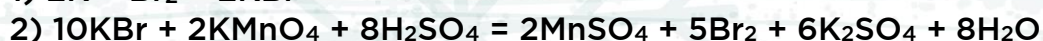


Окислитель – HNO_3 (N^{+5}), восстановитель – C (C^0).

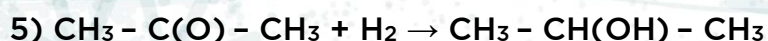
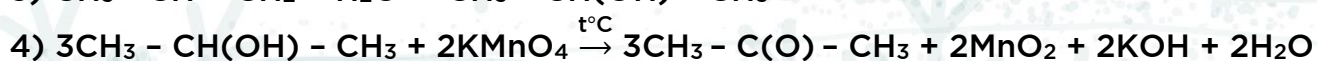
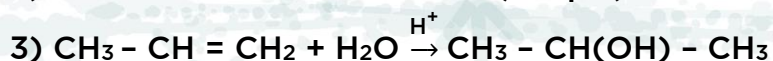
31. Вариант ответа:



32. 1) $2\text{K} + \text{Br}_2 = 2\text{KBr}$



33. 1) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH} + \text{HBr} \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{Br} + \text{H}_2\text{O}$



34. Записаны уравнения реакций:



Определено количество вещества NH_3 , и указано, что вода дана в избытке:

$$n(\text{Ca}_3\text{N}_2) = 7,4/148 = 0,05 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 9/18 = 0,5 \text{ моль, следовательно, } \text{H}_2\text{O} - \text{в избытке.}$$

$$n(\text{NH}_3) = 2n(\text{Ca}_3\text{N}_2) = 0,1 \text{ моль}$$

Определено количество вещества NH_4Cl , и указано, что HCl в избытке:

$$n(\text{HCl}) = 200 \cdot 1,05 \cdot 0,035/36,5 = 0,2 \text{ моль, } \text{HCl} - \text{в избытке}$$

$$n(\text{NH}_3) = n(\text{NH}_4\text{Cl}) = 0,1 \text{ моль}$$

Определена массовая доля NH_4Cl :

$$m(\text{NH}_4\text{Cl}) = 0,1 \cdot 53,5 = 5,35 \text{ г}$$

$$\omega(\text{NH}_4\text{Cl}) = 5,35/200 \cdot 1,05 + 17 \cdot 0,1 = 0,025, \text{ или } 2,5\%$$

Ответ: $\omega(\text{NH}_4\text{Cl}) = 2,5\%$



35. 1) Найдено количество вещества продуктов сгорания:

$$n(\text{CO}_2) = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ моль} \quad n(\text{C}) = 0,2 \text{ моль} \quad m(\text{C}) = 0,2 \cdot 12 = 2,4 \text{ г}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = \frac{2,25}{18} = 0,125 \text{ моль} \quad n(\text{H}) = 0,125 \cdot 2 = 0,25 \text{ моль} \quad m(\text{H}) = 0,25 \cdot 1 = 0,25 \text{ г}$$

Масса вещества соответствует сумме масс углерода и водорода, значит, атомов других элементов в его составе нет.

2) Установлена молекулярная формула вещества:

$$x : y = 0,2 : 0,25 = 4 : 5$$

простейшая формула C_4H_5 . Общая формула $\text{C}_n\text{H}_{2n-3}$. Однако под такую простейшую формулу невозможно подобрать соединение, которое бы окислялось описанным образом, попробуем удвоить её: C_8H_{10} ($\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$). Это ароматическое соединение.

3) Приведена структурная формула вещества:

Найденной молекулярной формуле могут соответствовать этилбензол, или же 3 различных диметилбензола. По условию «при окислении этого вещества сернокислым раствором перманганата калия образуется одноосновная кислота». Значит, заместитель в кольце один, кроме того факт, что "при окислении ... выделяется углекислый газ" также подтверждает версию этилбензола.

4) Составлено уравнение реакции окисления:

