

**Демонстрационный вариант работы
на вступительном испытании по химии**

Часть 1

1. Заряд ядра атома железа равен:

- 1) +8;
- 2) +56;
- 3) +26;
- 4) +16.

2. В каком ряду записаны формулы веществ только с ковалентной полярной связью?

- 1) Cl_2 , NH_3 , HCl
- 2) HBr , NO , Br_2
- 3) H_2S , H_2O , S_8
- 4) HI , H_2O , PH_3

3. Среди элементов VIA группы максимальный радиус атома имеет

- 1) кислород
- 2) сера
- 3) теллур
- 4) полоний

4. Оксид кальция взаимодействует с

- 1) кислородом
- 2) оксидом серы (IV)
- 3) аммиаком
- 4) железом

5. Нерастворимая соль образуется при взаимодействии

- 1) $\text{KOH}(\text{p-p})$ и H_3PO_4 ;
- 2) $\text{HNO}_3(\text{p-p})$ и CuO ;
- 3) $\text{HCl}(\text{p-p})$ и $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2(\text{p-p})$;
- 4) $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{p-p})$ и CO_2 .

6. Щелочную среду имеет раствор

- 1) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$
- 2) NaNO_3
- 3) NaCl
- 4) Na_2CO_3

7. В системе $2\text{CO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{CO}_2(\text{г}) + Q$

смещению химического равновесия в сторону исходных веществ будет способствовать

- 1) увеличение давления

- 2) увеличение концентрации оксида углерода (IV)
- 3) уменьшение температуры
- 4) увеличение концентрации кислорода.

8. Скорость любой химической реакции зависит от
- 1) давления
 - 2) температуры
 - 3) площади соприкосновения реагирующих веществ
 - 4) всех вышеперечисленных факторов.

9. Окислительно-восстановительной является реакция, уравнение которой:

- 1) $\text{CaCO}_3 + \text{SiO}_2 = \text{CaSiO}_3 + \text{CO}_2$;
- 2) $\text{BaCO}_3 = \text{BaO} + \text{CO}_2$;
- 3) $\text{CuCl}_2 + \text{Fe} = \text{FeCl}_2 + \text{Cu}$;
- 4) $\text{CuSO}_4 + 2\text{KOH} = \text{Cu(OH)}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4$.

10. Какая из перечисленных групп элементов содержит только металлы :

- 1) Li, Be, B
- 2) K, Ca, Sr
- 3) H, Li, Na
- 4) S, Te, Po

11. В схеме превращений

$\text{FeCl}_2 \xrightarrow{+\text{NaOH}} \text{X}_1 \xrightarrow{+\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}} \text{X}_2$ веществом «X₂» является

- 1) FeO
- 2) Fe(OH)_3
- 3) FeCl_2
- 4) FeCl_3

12. Как называются вещества, имеющие одинаковый состав, но разное строение?

- 1) полимеры
- 2) изомеры
- 3) катализаторы
- 4) алканы.

13. Укажите формулу соединения, выпадающего из общего ряда:

- 1) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$
- 2) $\text{CH}_3\text{-O-CH}_2\text{-CH}_3$
- 3) $\text{CH}_2\text{OH-CHOH-CH}_3$
- 4) $\text{CH}_2\text{OH-CHOH-CH}_2\text{OH}$.

14. Органическое вещество, молекулярная формула которого C₇H₈, относится к гомологическому ряду

- 1) метана

- 2) этилена
- 3) бензола
- 4) ацетилен.

15. Алкины являются структурными изомерами

- 1) алкадиенов
- 2) алканов
- 3) циклоалканов
- 4) алкенов.

16. Установите соответствие между реагентами и ионно-молекулярным уравнением реакции.

	Реагенты	Ионно-молекулярное уравнение
А	$\text{NaOH} + \text{HNO}_3$	1) $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
Б	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl}$	2) $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} = \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$
В	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	3) $\text{OH}^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O}$
Г	$\text{CaCO}_3 + \text{HCl}$	4) $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
		5) $\text{CO}_3^{2-} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HCO}_3^-$

17. Установите соответствие между формулой соли и средой ее водного раствора.

	Формула соли	Среда раствора
А	K_2SO_4	1) нейтральная
Б	CrCl_3	2) кислая
В	Li_2CO_3	3) щелочная
Г	NH_4Br	

18. Установите соответствие между формулой гомологического ряда и названием вещества, принадлежащего к нему.

	Формула гомологического ряда	Название вещества
А	$\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$	1) метилциклопропан
Б	C_nH_{2n}	2) толуол
В	$\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$	3) изопрен
Г	$\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$	4) фенол
		5) гексан
		6) глицерин

19. Оксид цинка вступает в реакции с веществами, формулы которых:

А) N_2O Б) K_2O В) K_2SO_4 Г) H_2SO_4 Д) KOH

20. Объём (н.у) углекислого газа, который образуется при горении 40 л метана в 40 л кислорода, равен _____ л. (Запишите число с точностью до целых.)

Часть 2

21. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции. Укажите окислитель и восстановитель



22. Соль, полученную при взаимодействии оксида цинка с серной кислотой, прокалили при 800°C . Твердый продукт реакции обработали концентрированным раствором щелочи и через полученный раствор пропустили сероводород. Составьте уравнения четырех описанных реакций.

23. Приведите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} \rightarrow \text{C}_4\text{H}_{10} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH}$

24. Смешаны 0,8 л 5 %-го раствора NaOH и 0,4 л 2 %-го раствора FeCl_3 . Плотность растворов принять за 1 г/см^3 . Рассчитайте массовую долю NaCl в получившемся растворе.

5. Сожгли 3 г некоторого алкана с плотностью по воздуху 2. Образовалось 9,1 г углекислого газа и 4,66 г воды. Определите молекулярную формулу алкана

Система оценивания экзаменационной работы по химии

Часть 1

За правильный ответ на каждое из заданий 1-15 ставится 2 балла

Если указаны два и более ответов, неверный ответ или ответ отсутствует — 0 баллов.

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ответ	3	4	4	2	4	4	2	2	3	2	2	2	2	3	1

Задания 16 — 20 считаются выполненными верно, если правильно указана последовательность цифр.

За полный правильный ответ на каждое из заданий 16 — 20 ставиться 6 баллов.

Если допущена одна ошибка — 4 балла, 2 ошибки — 2 балла. За неверный ответ (более двух ошибок) или его отсутствие — 0 баллов.

№ задания	16	17	18	19	20
Ответ	3451	1232	5132	БГД	20

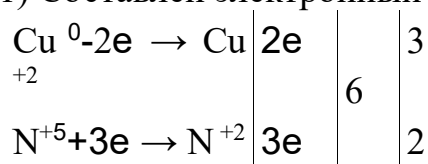
Часть 2

Критерии оценивания заданий с развернутым ответом

21. Используя метод электронного баланса составьте уравнение реакции. Укажите окислитель и восстановитель

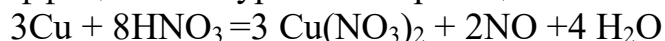
Элементы ответа.

1) Составлен электронный баланс:



2) Указано, что медь в степени окисления 0 является восстановителем, а азот в степени окисления +5 является окислителем.

3) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции



Ответ правильный содержит все названные выше элементы — 6 баллов

В ответе допущена ошибка только в одном из названных выше элементов — 4 балла.

В ответе допущены ошибки в двух из названных элементов — 2 балла.

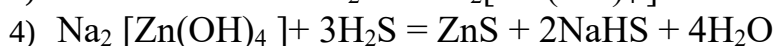
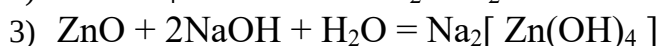
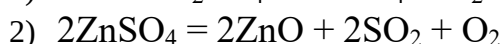
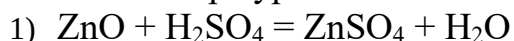
Все элементы ответа записаны неверно — 0 баллов.

Максимальный балл — 6.

22. Соль, полученную при взаимодействии оксида цинка с серной кислотой, прокалили при 800°C. Твердый продукт реакции обработали концентрированным раствором щелочи и через полученный раствор пропустили сероводород. Составьте уравнения четырех описанных реакций.

Элементы ответа.

Написаны четыре уравнения описанных реакций:



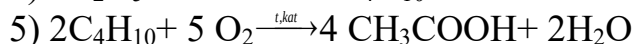
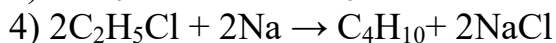
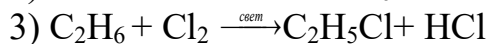
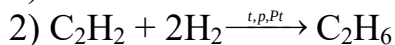
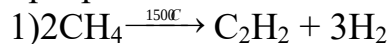
За каждое правильное уравнение 2 балла

Максимальный балл -8

23. Приведите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



Ответ включает пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений:



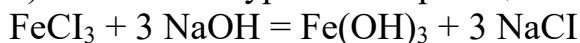
За каждое правильное уравнение 2 балла

Максимальный балл — 10.

24. Смешаны 0,8 л 5% раствора NaOH и 0,4 л 2% раствора FeCl₃. Плотность растворов принять за 1 г/см³. Рассчитайте массовую долю NaCl в получившемся растворе.

Элементы ответа.

1) Составлено уравнение реакции



2) Рассчитаны массы FeCl₃ и NaOH

$$m_{\text{FeCl}_3} = 0,4 \cdot 1000 \cdot 1 \cdot 0,02 = 8 \text{ г}$$

$$m_{\text{NaOH}} = 0,8 \cdot 1000 \cdot 1 \cdot 0,05 = 40 \text{ г}$$

3) Найдено соотношение числа моль всех веществ

$$n(\text{FeCl}_3) : n(\text{NaOH}) : n(\text{Fe}(\text{OH})_3) : n(\text{NaCl}) = 1 : 3 : 1 : 3$$

Рассчитаны количества веществ FeCl₃ и NaOH

$$n(\text{FeCl}_3) = 8/162,5 = 0,05 \text{ моль}$$

$$n(\text{NaOH}) = 40/40 = 1 \text{ моль}$$

Сделан вывод, что NaOH в избытке.

4) Найдены массы Fe(OH)₃ и NaCl

$$n(\text{Fe}(\text{OH})_3) = n(\text{FeCl}_3) = 0,05$$

$$m(\text{Fe}(\text{OH})_3) = 0,05 \cdot 107 = 5,35 \text{ г}$$

$$n(\text{NaCl}) = 3 n(\text{FeCl}_3) = 3 \cdot 0,05 = 0,15$$

$$m(\text{NaCl}) = 0,15 \cdot 58,5 = 8,775 \text{ г}$$

5) Найдена масса полученного раствора и массовая доля NaCl в этом растворе.

$$m(\text{раствора}) = 0,4 \cdot 1000 \cdot 1 + 0,8 \cdot 1000 \cdot 1 = 1194,65 \text{ г}$$

$$\omega_{\text{NaCl}} = 8,775/1194,65 \cdot 100\% = 0,73\%$$

За каждый правильный элемент решения 2 балла

Максимальный балл — 10

25. Сожгли 3 г алкана с плотностью по воздуху 2. Образовалось 9,1 г углекислого газа и 4,66г воды. Определите молекулярную формулу алкана.

Элементы ответа

1) Найдено количество вещества продуктов сгорания.

$$n(\text{CO}_2) = 9,1/44 = 0,2068 \text{ моль} \quad n(\text{C}) = 0,2068 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}) = 2 n(\text{H}_2\text{O}) = 2 \cdot 4,66/18 = 0,517 \text{ моль}$$

2) Общая формула алкана C_xH_y .

Найдена простейшая формула

$$x : y = n(\text{C}) : n(\text{H}) = 0,2068 : 0,517$$

$$x : y = 2 : 5$$

Простейшая формула алкана C_2H_5

3) Определена молекулярная формула вещества

$$M = 2 \cdot \text{Двозд.} = 2 \cdot 29 = 58 \text{ г/моль}$$

$$M(\text{C}_2\text{H}_5) = 12 \cdot 2 + 5 \cdot 1 = 29 \text{ г/моль}$$

$$M(\text{C}_x\text{H}_y) / M(\text{C}_2\text{H}_5) = 58/29 = 2$$

Истинная формула алкана C_4H_{10} .

За каждый правильный элемент ответа -2 балла

Максимальный балл – 6