

Задания интернет-тура Олимпиады КФУ по химии
для школьников 8 класса
(ноябрь 2024 г)

Вариант 1

Часть А

№1 – 10 – по 6 баллов

1. На Тайной Планете был открыт элемент, один нейтральный атом которого имеет массу $5.16 \cdot 10^{-25}$ кг и 131 электрон. Сколько нейтронов содержит ядро этого элемента?

180

131

311

185

2. Сколько пар спаренных электронов содержит атом Al?

13

7

6

5

3. Азот образует с кислородом оксиды, в которых степень окисления азота равна +4 и +5. Чему равно отношение молярных масс этих оксидов?

0.43

0.83

0.49

0.89

4. Какую массу сульфата магния (MgSO_4) нужно растворить в 100 г воды для получения 34% раствора соли?

34 г

51.5 г

17.5 г

33.3 г

5. Чему равна сумма коэффициентов правой части уравнения реакции $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HCl} \rightarrow \text{KCl} + \text{Cl}_2 + \text{CrCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$?

17

15

35

12

6. Кусочек натрия массой 3.8 г кинули в 145 г воды. Чему равна массовая доля вещества в растворе после окончания реакции?

4.50%

9.00%

2.25%

0.45%

7. У Васи было два стакана с водой: первый содержал $8.67 \cdot 10^{23}$ молекул и имел температуру 10°C , второй – $1.93 \cdot 10^{24}$ молекул и имел температуру 65°C . Какова температура воды после смешения содержимого двух стаканов?

35
54
48
27

8. Кусочек сплава массой 5.0 г состоящий из меди и магния бросили в 10% раствор соляной кислоты. В результате реакции масса раствора увеличилась на 1.50 г. Какая масса магния содержалась в сплаве?

3.50 г
1.50 г
1.95 г
1.63 г

9. Чему равна средняя молекулярная масса воздуха, если известно, что в воздухе мольные содержания газов: 21% кислорода, 78% азота и 1 % аргона?

26
29
18
15

10. Сколько связей с кратностью больше единицы содержится в молекуле H_3PO_2 , если известно, что фосфор пятивалентный, кислород двухвалентный, а водород одновалентный

4
3
1
2

Часть В

№11 – 15 – по 8 баллов

11. Кристаллогидраты – соединения, содержащие некоторое количество воды в кристаллической решетке соединения (например: $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ на каждую формульную единицу CuSO_4 содержит 5 молекул воды). Некоторый кристаллогидрат имеет следующий массовый состав (в % по массе): Na, 19.85; Xe, 28.33; O, 48.34. Определите простейшую формулу этого соединения. В ответ введите число молекул кристаллизационной воды.

Ответ: 8

12. В результате сгорания углеводородов образуется углекислый газ и вода. Какая масса воздуха, содержание кислорода в котором 23.15% по массе, потребуется для полного сжигания 5 г C_8H_{14} ? В ответ введите число грамм, округленное до целых.

Ответ: 72

13. Отличник собрал установку, состоящую из двух герметичных кубических сосудов, соединенных между собой перегородкой, и наполнил их разными газами: первый содержал 5 г аргона и имел сторону 5 см, а второй – 5 г криптона и сторону 10 см. Двоечник, пока отличник не видел, поднял перегородку так, что оба газа смешались между собой. Найдите отношение давлений во втором кубике до и после смешения?

В ответ введите только число, округленное до десятых, например: 0.1.

Ответ: 0.4

14. 1 моль X содержит 2 моль металла и 1 моль неметалла. Молярная масса неметалла составляет 17.96% от молярной массы металла, а молярная масса X равна 389.05 г/моль.

В ответ введите формулу X, начиная с металла, не опуская индексы в подстрочник, без пробелов, например: MnF2

Ответ: Hf2S

15. Фосфор (P₄) получают реакцией между фосфатом кальция (Ca₃(PO₄)₂), углем и песком. В результате помимо P₄ образуются CO и CaSiO₃. Какая масса песка требуется для получения 10 г белого фосфора, если образец речного песка содержит 6% примесей? В ответ введите массу в граммах, округлив до целого.

Ответ: 31

Вариант 2

Часть А

№1 – 10 – по 6 баллов

1. На Тайной Планете был открыт элемент, один атом которого имеет массу $5.55 \cdot 10^{-25}$ кг и имеет 121 электрон. Сколько нейтронов содержит ядро этого элемента?

121

241

213

334

2. Сколько пар спаренных электронов содержит атом Si?

12

14

6

10

3. Мышьяк образует с кислородом оксиды, в которых степень окисления мышьяка равна +3 и +5. Чему равно отношение молярных масс этих оксидов?

0.50

0.86

0.79

0.63

4. Какую массу воды нужно взять для растворения 25 г сульфата магния, чтобы получить 34% раствор соли?

73.5 г

16.5 г

48.5 г

24.3 г

5. Чему равна сумма коэффициентов уравнения реакции $K_2Cr_2O_7 + HI \rightarrow KI + CrI_3 + I_2 + H_2O$ (в записи с минимально возможными целыми коэффициентами)?

29

24

14

23

6. Кусочек цезия массой 4 г кинули в 120 г воды. Чему равна массовая доля воды в полученном растворе после окончания реакции?

3.9 %

1.8 %

96.4 %

98.2 %

7. У Васи было два стакана с бензолом (C_6H_6): первый содержал $2.5 \cdot 10^{24}$ молекул и имел температуру $20^\circ C$, второй – $3.55 \cdot 10^{23}$ молекул и имел температуру $85^\circ C$. Какова температура бензола после смешения содержимого двух стаканов?

28

38

48

58

8. Кусочек сплава массой 15.0 г состоящий из меди и алюминия бросили в 10% раствор соляной кислоты. В результате реакции масса раствора увеличилась на 2.50 г. Какая масса алюминия содержалась в сплаве?

2.5 г

12.5 г

2.7 г

2.8 г

9. Чему равна средняя молекулярная масса переработанного воздуха, если известно, что в нем молярные содержания газов: 18 % кислорода, 71 % азота, 10 % воды и 1 % аргона?

29

28

25

15

10. Сколько связей с кратностью больше единицы содержится в молекуле H_3PO_4 , если известно, что фосфор пятивалентный, кислород двухвалентный, а водород одновалентный (в молекуле нет связей кислород-кислород)?

1

2

3

4

Часть В

№11 – 15 – по 8 баллов

11. Кристаллогидраты – соединения, содержащие некоторое количество воды в кристаллической решетке соединения (например: $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ на каждую формульную единицу CuSO_4 содержит 5 молекул воды). Некоторый кристаллогидрат имеет следующий массовый состав (в % по массе): Na, 16.26; As, 17.67; O, 60.37. Определите простейшую формулу этого соединения. В ответ введите число молекул кристаллизационной воды.

Ответ: 12

12. В результате сгорания углеводородов образуется углекислый газ и вода. Какая масса воздуха, содержание кислорода в котором 23.15% по массе, потребуется для полного сжигания 5 г C_7H_{14} ? В ответ введите число грамм, округленное до целых.

Ответ: 74

13. Отличник собрал установку, состоящую из двух герметичных кубических сосудов, соединенных между собой перегородкой, и наполнил их разными газами: первый содержал 5 г аргона и имел сторону 10 см, а второй – 10 г криптона и сторону 20 см. Двоечник, пока отличник не видел, поднял перегородку так, что оба газа смешались между собой. Найдите отношение давлений во втором кубике до и после смешения?

В ответ введите только число, округленное до десятых, например: 0.1.

Ответ: 0.6

14. 1 моль X содержит 9 моль металла и 2 моль неметалла. Молярная масса неметалла составляет 35.1% от молярной массы металла, а молярная масса X равна 885.15 г/моль.

В ответ введите формулу X, начиная с металла, не опуская индексы в подстрочник, без пробелов, например: MnF_2

Ответ: Zr9S2

15. Фосфор (P_4) получают реакцией между фосфатом кальция, углем и песком. В результате помимо P_4 образуются CO и $CaSiO_3$. Какая масса угля требуется для получения 15 г белого фосфора, если образец угля содержит 10% примесей? В ответ введите массу в граммах, округлив до целого.

Ответ: 16