

**Задачи III тура олимпиады по химии 1999/2000 г.г.**  
**9 класс**

1. В приведенных здесь бинарных соединениях число атомов водорода такое же, как и в кислородосодержащих кислотах, образованных теми же неметаллами. Во всех этих кислородосодержащих кислотах число атомов кислорода определено строго одинаковой закономерностью.

- |  |   |
|--|---|
| <b>a)</b> $\text{H}_2\text{S}_4$ – тетрасульфан; | <b>b)</b> $\text{HN}_3$ – азидоводород; |
| <b>c)</b> $\text{H}_2\text{S}_3$ – трисульфид;   | <b>d)</b> $\text{HI}$ – иодоводород;    |
| <b>e)</b> $\text{HCl}$ – хлороводород;           | <b>f)</b> $\text{HBr}$ – бромоводород;  |
| <b>g)</b> $\text{H}_2\text{C}_2$ – ацетилен.     |   |

Написать формулы соответствующих кислородосодержащих кислот и дать названия пяти кислотам. **10 б**

2. Содержание воды в 250 граммах раствора  $\text{FeSO}_4$  равно 82%. Часть воды выпарили, раствор охладили до 0 °С; в результате установилось равновесие между растворенной солью и выкристаллизовавшейся солью. Масса раствора равна 103 г. При 0 °С содержание  $\text{FeSO}_4$  в насыщенном растворе равно 13,6%.

- a)** Найти массу  $\text{FeSO}_4$  в исходном растворе. (1)
- b)** Сколько граммов **i)**  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  и **ii)** воды нужно взять для приготовления 250 г исходного раствора? (2)
- c)** Рассчитать массу  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ , который выпадет из раствора после описанных операций. (3) **6 б**

3. В смеси металлов **A**, **B** и **C** их количества относятся как 4:2:1. Их молярные массы соответственно равны 3x г/моль; 5x г/моль и 7x г/моль (молярные массы относятся как 3:5:7). При реакции 4,64 г смеси металлов **A**, **B** и **C** с соляной кислотой выделилось 3,136 дм<sup>3</sup> водорода. В образовавшихся солях степень окисления металла равна II.

- a)** Написать в общем виде (металл обозначить символом Me) уравнение реакции, которое отражает реакцию данных металлов с соляной кислотой. (1)
- b)** Найти количество выделившегося при реакции металлов водорода. (1)
- c)** Найти количества металлов **i)** **A**; **ii)** **B** и **iii)** **C**. (3)
- d)** Составить и решить уравнение для нахождения молярных масс металлов. (2)
- e)** Найти молярные массы металлов **i)** **A**; **ii)** **B** и **iii)** **C**, идентифицировать эти металлы и дать их названия. (4) **11 б**

4. В 250 г раствора было в сумме 10,5%  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  и  $\text{NaOH}$ . К этому раствору прибавили 250 г 10,0% раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Образовалось 14,0 г белого осадка. Принять, что образуются только нормальные соли.

- a)** Написать уравнения реакций серной кислоты с **i)**  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  и **ii)**  $\text{NaOH}$ . (1)

- b)** Сколько граммов **i)**  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  и **ii)**  $\text{NaOH}$  было в исходном растворе? (3)  
**c)** Сколько молей серной кислоты прибавили для нейтрализации? (1)  
**d)** Какие вещества и в каком количестве (в молях) остались в конечном растворе? (5) **10 б**

**5.** В избытке кислорода сожгли  $11,2 \text{ дм}^3$  смеси пропана ( $\text{C}_3\text{H}_8$ ) и бутана ( $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ). Образовавшийся углекислый газ пропустили через раствор  $\text{NaOH}$ . Образовалось  $95,4 \text{ г}$  карбоната натрия и  $84,0 \text{ г}$  гидрокарбоната натрия.

- a)** Написать уравнения реакций горения **i)** пропана и **ii)** бутана. (2)  
**b)** Написать уравнения реакций образования **i)** карбоната натрия и **ii)** гидрокарбоната натрия. (1)  
**c)** Рассчитать количество образовавшегося  $\text{CO}_2$ . (3)  
**d)** Рассчитать массу **i)** пропана и **ii)** бутана. (4) **10 б**

**6.** Металл **X** способен с заметной скоростью восстанавливать трехатомное соединение **A** только при очень высокой температуре. В этом случае образуется простое вещество **B** и семиатомное соединение **C**. Смесь порошков металла **Y** и соединения **C** горит, образуя пятиатомное соединение **D** и металл **X**. При соединении металла **X** с простым веществом **E** образуется четырехатомное соединение **F**, которое состоит из тех же элементов, что и соединение **G**. Соединение **G** образуется при реакции соляной кислоты с металлом **X**. Если в этом процессе принимает участие простое вещество **H**, то образуются соединения **F** и **A**. В определенных условиях соединение **C** может образоваться и при взаимодействии между простыми веществами **X** и **H**, но в обычных условиях при этом образуется пятиатомное соединение **I**. Все перечисленные соединения состоят из двух элементов (бинарные). Плотность и молярный объем металла **X** равны соответственно  $7,87 \text{ г/см}^3$  и  $7,09 \text{ см}^3/\text{моль}$ .

- a)** Найти молярную массу металла **X** и определить его. (2)  
**b)** Написать формулы веществ **Y, A, B, C, D, E, F, G, H** и **I** и дать их названия. (5)  
**c)** Написать уравнения реакций: **i)**  $\text{X} + \text{A} \rightarrow$ ; **ii)**  $\text{C} + \text{Y} \rightarrow$ ; **iii)**  $\text{X} + \text{E} \rightarrow$ ;  
**v)**  $\text{X} + \text{HCl} \rightarrow \text{G}$ ; **v)**  $\text{X} + \text{HCl} + \text{вещество H} \rightarrow \text{F}$ ; **vi)**  $\text{X} + \text{вещество H} \rightarrow \text{I}$ . (6) **13 б**