

**Муниципальный этап  
всероссийской олимпиады школьников  
по химии**

**2019/20 учебный год**

**9 класс**

**Теоретический тур. Ответы**

**9-1. Задание оценивается 10 баллами, за каждый правильный ответ по 1 баллу**

1 – В, 2 – Б, 3 – А, 4 – В, 5 – В, 6 – Б, 7 – В, 8 – В, 9 – Б, 10 – В.

**9-2. Задание оценивается 7 баллами**

Самый распространенный элемент неживой природы после кислорода – это кремний, элемент третьего периода (1 балл)

В первую мировую войну в качестве боевого отравляющего вещества использовали хлор. (1 балл)

Следовательно А – натрий (1 балл); В – алюминий (1 балл); С – хлор (1 балл).

Соединения : NaCl (1 балл); AlCl<sub>3</sub> (1 балл).

**9-3. Задание оценивается 8 баллами**

(по 1 баллу за каждое вещество) А – H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; В – SO<sub>2</sub>; С – SO<sub>3</sub>.

(1 балл) S + O<sub>2</sub> = SO<sub>2</sub>

(1 балл) 2SO<sub>2</sub> + O<sub>2</sub>  $\xrightarrow{\text{катализатор}}$  2SO<sub>3</sub>

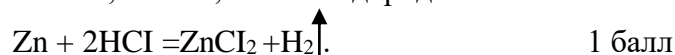
(1 балл) SO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O = H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

(1 балл) S + 6HNO<sub>3</sub> = H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + 6NO<sub>2</sub>↑ + 2H<sub>2</sub>O

(1 балл) SO<sub>2</sub> + 2H<sub>2</sub>S = 3S + 2H<sub>2</sub>O

**9-4. Задание оценивается 5 баллами**

Необходимо 4000/22,4 = 178,6 моль водорода:



Для получения водорода потребуется 178,6 моль цинка и 357,2 моль соляной кислоты.

Масса Zn – 178,6 \* 65 = 11609 г. 1 балл

Это обойдется в 11609 \* 240 = 2902,25 р. 1 балл

Масса раствора HCl составит  
357,2 \* 36,5 : 0,37 = 35238 г 1 балл

Это обойдется в 35,238 \* 10 = 352,38 рубля.

Всего – 3254,63 рубля. 1 балл

**9-5. Задание оценивается 10 баллами**

За каждое уравнение химической реакции по 1 баллу и за каждое вычислительное действие по 1 баллу

1) Запишем уравнения реакций:



M (HCl) = 36,5 г/моль

$$M(\text{KOH}) = 56 \text{ г/моль}$$

$$M(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 106 \text{ г/моль}$$

2) Найдем массы гидроксида калия и соляной кислоты:

$$m(\text{KOH}) = 10 \text{ г} \cdot 5,6 \% / 100\% = 0,56 \text{ г.}$$

$$v(\text{KOH}) = v_1(\text{HCl}) = 0,56 \text{ г} / 56 \text{ г/моль} = 0,01 \text{ моль}$$

$$m(\text{HCl}) = 50 \text{ г} \cdot 15\% / 100\% = 7,5 \text{ г.}$$

$$v_2(\text{HCl}) = 7,5 \text{ г} / 36,5 \text{ г/моль} = 0,2 \text{ моль} \quad 1 \text{ балл}$$

3) Найдем количество соляной кислоты, вступившей в реакцию с карбонатом натрия:  $v_3(\text{HCl}) = 0,2 \text{ моль} - 0,01 \text{ моль} = 0,19 \text{ моль} \quad 1 \text{ балл}$

4) Найдем количество карбоната натрия, вступившего в реакцию.

$$v(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 1/2 v_3(\text{HCl}) = 0,19 \text{ моль} : 2 = 0,095 \text{ моль} \quad 1 \text{ балл}$$

5) Найдем массу карбоната натрия.

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,095 \text{ моль} \cdot 106 \text{ г/моль} = 10 \text{ г} \quad 1 \text{ балл}$$

6) Найдем массу раствора карбоната натрия

$$m(\text{р. Na}_2\text{CO}_3) = 10 \text{ г} \cdot 100\% / 8\% = 125 \text{ г} \quad 1 \text{ балл}$$

7) Найдем объем раствора карбоната натрия.

$$V(\text{р. Na}_2\text{CO}_3) = 125 \text{ г} / 1,082 \text{ г/мл} = 115,5 \text{ мл} \quad 1 \text{ балл}$$

$$\text{Ответ: } V(\text{р. Na}_2\text{CO}_3) = 115,5 \text{ мл}$$

#### 9-6. Задание оценивается 10 баллами

Условию задания соответствуют уравнения реакций



$M(\text{CuSO}_4) = 160 \text{ г/моль}$ . Объему оксида серы (VI)  $V_0(\text{SO}_2) = 17,92 \text{ л}$  соответствует его количество, равное  $n(\text{SO}_2) = V_0(\text{SO}_2) / 22,4 = 17,92 / 22,4 = 0,8 \text{ моль}$ .

$$n(\text{CuSO}_4) = n(\text{SO}_2) = 0,8 \text{ моль} \Rightarrow m(\text{CuSO}_4) = 0,8 \cdot 160 = 128 \text{ г.} \quad (2 \text{ балла})$$

Медный купорос – пятиводный кристаллогидрат сульфата меди:  $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{ H}_2\text{O}$ .

$$M(\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{ H}_2\text{O}) = 250 \text{ г/моль}$$

$$m(\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{ H}_2\text{O}) = M(\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{ H}_2\text{O}) / M(\text{CuSO}_4) \cdot m(\text{CuSO}_4) = 200 \text{ г.} \quad (2 \text{ балла})$$

**Максимальное количество баллов – 50**