

Пермский край  
2022-2023 учебный год  
**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ**  
**МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП**  
**11 КЛАСС**  
**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ТУР**

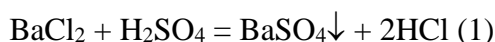
**Решения и критерии оценивания**

*Представлен один из возможных вариантов решения задач*

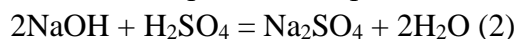
**Общее максимальное количество баллов за задания олимпиады – 20 баллов.**

С помощью имеющихся реактивов определим какое вещество находится в выданном растворе. Для этого перенесем по несколько капель раствора «с... ки... ты» в три пробирки и добавим в первую пробирку 1–2 капли раствора метилоранжу, во вторую – раствор хлорид бария, в третью – хлорид алюминия. Обнаружим, что:

- в первой пробирке метилоранж принял красную окраску, то есть в растворе вероятнее всего кислота;
- при добавлении раствора хлорида бария выпал белый осадок, что может свидетельствовать о том, что в растворе серная или фосфорная кислота;
- при добавлении раствора хлорида алюминия визуальных эффектов протекания химических реакций нет, поэтому в исследуемом растворе точно не фосфорная кислота, а серная (об этом также свидетельствует название «с... к...та».



Определение концентрации серной кислоты в растворе основано на взаимодействии серной кислоты с гидроксидом натрия в присутствии индикатора метилоранжа. При полной нейтрализации кислоты окраска раствора сменится с красно-оранжевой на желтую, что будет свидетельствовать о небольшом избытке гидроксида натрия.



Допустим, что на нейтрализацию серной кислоты в 10 мл раствора было затрачено 4,0 мл раствора гидроксида натрия с концентрацией 10,0 г/л. Рассчитаем концентрацию серной кислоты в растворе:

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{1}{2}n(\text{NaOH}) = \frac{1}{2} \cdot \frac{10}{40} \cdot 0,004 = 0,0005 \text{ моль,}$$

$$C(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{0,0005 \cdot 98}{0,01} = 4,9 \text{ г/л.}$$

**Разбалловка**

Определение формулы «с... к...ты»	6 б.
Определение концентрации «с... к...ты»:	
расчет концентрации (безотносительно точности)	4 б.
точность определения – при ошибке более 1,0 мл	4 б.
– при ошибке менее 1,0 мл	8 б.
Написание уравнений (1)–(2)	2 x 1 б. = 2 б.
<b>ИТОГО</b>	<b>20 б.</b>