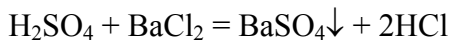
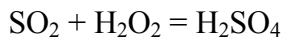


Задача 7 (автор Жиров А.И.)

1. Центральный Казахстан.

2. Исходя из состава борнита, можно полагать, что и джезказганит является сульфидным минералом и белый осадок, образующийся при действии хлорида бария - сульфат бария:



Количество сульфат-ионов в поглотительном растворе составляет $0,247:233,3 \times 10 = 0,0106$ (моль), что соответствует 0,339 г серы в навеске минерала.

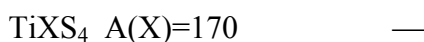
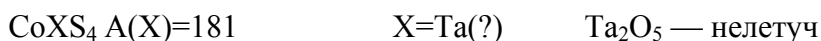
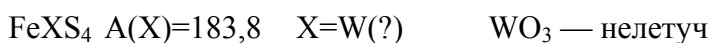
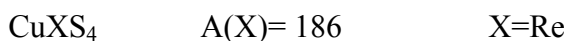
Количество протонов в растворе составляет $11,9 \times 0,2:100 = 0,238$ моль. Отношение $\nu(\text{H}^+)/\nu(\text{S}) = 0,0238 : 0,0106 = 2,25$ (т.е. на каждые 4 моль серной кислоты присутствует еще 1 моль протонов дополнительно). Таким образом, при окислении минерала образуются еще летучие продукты, помимо оксида серы (IV).

Черный остаток окислительного разложения - оксид. Попробуем оценить атомную массу элемента, его образующего. Количество оксида кратно 4 моль SO_2 (коэффициенты кратности - 1, 2, 3, 4, 5, ..).

Атомные массы элемента составляют при составах оксида:

оксид коэффициент	$\text{MO}_{0,5}$	MO	$\text{MO}_{1,5}$	MO_2	$\text{MO}_{2,5}$	MO_3	$\text{MO}_{1,33}$
1	71,7	63,7 (Cu)	55,7(Fe)	47,7(Ti)	39,7	31,7	58,4 (Co)
2	31,9	23,9	15,8	7,8	-	-	-
3	18,6	10,6	2,6	-	-	-	-
4	11,9	3,9	-	-	-	-	-
5	7,9	-	-	-	-	-	-

Тогда исходя из состава MXS_4 определим атомную массу X:



Из полученных значений подходит только рений: Re_2O_7 — легко возгоняющееся соединение, образует в водных растворах сильную кислоту HReO_4 . Тогда состав джезказганита — CuReS_4 .

3. Борнит может служить высококонцентрированной рудой для производства металлической меди (параллельно можно получать серную кислоту, чтобы утилизировать серу).

4. При этом можно выделять рений.

5. На стадии окислительного обжига происходит разделение и рений будет концентрироваться в газообразных продуктах окисления. Его можно извлекать из продуктов очистки оксида серы (IV): остатки в электрофильтрах или растворов, образующихся при осушке оксида серы (IV).

6. При достаточной концентрации рения в растворе его можно осадить в форме перрената аммония и восстановить водородом:

