

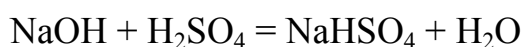
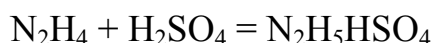
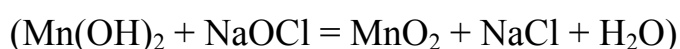
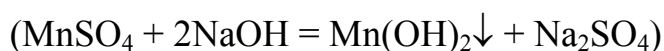
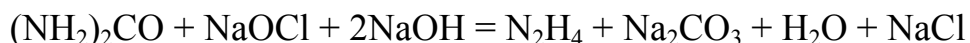
Задача 6 (А. И. Жиров)

1. Белый осадок (0,897 г) - BaSO_4 (в синтезе для нейтрализации использовалась серная кислота). $\nu(\text{BaSO}_4) = 0,00384$ (моль). В 1 г вещества - 0,00769 (моль) сульфат-ионов. Молярная масса (на один сульфат-ион) составляет $1:0,00769 = 130$.

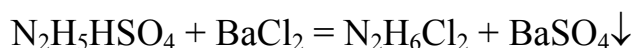
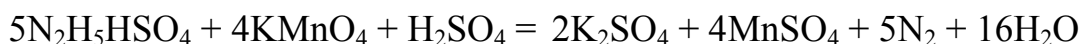
Количество электронов, участвующих в окислительно-восстановительном взаимодействии, (на один моль сульфат-ионов) составляет $6,15 \times 0,1 \times 130 \times 5:100 = 4$ (моль).

Целевой продукт получается при окислении мочевины гипохлоритом натрия в щелочной среде. Так как процессу окисления могут подвергаться только атомы азота (исходная ст. ок. -3), а целевой продукт является четырехэлектронным восстановителем, то в состав продукта должны входить два атома азота (со ст. ок. -2). Тогда по разности можно определить состав целевого продукта. $130 - 96 - 28 = 6$ (что может отвечать только 6 атомам водорода). Состав: $\text{N}_2\text{H}_6\text{SO}_4$ или $[\text{N}_2\text{H}_5]^+\text{HSO}_4^-$ – гидросульфат гидрозония, учитывая значение pH раствора, используемого для анализа.

2. Реакции синтеза:



Реакции, используемые для анализа:



3. В 5 г раствора содержится $10,2 \times 0,1 \times 5:4:1000 \times 130 = 0,166$ (г) $\text{N}_2\text{H}_5\text{HSO}_4$.

Растворимость составляет $100 \times 0,166:4,834 = 3,43$ (г/100 г воды) или 3,3%.

4. Состав раствора I:

$\nu(\text{NaOH}) = 0,7$; $\nu((\text{NH}_2)_2\text{CO}) = 0,25$; $\nu(\text{MnSO}_4) = 0,0012$; $m(\text{H}_2\text{O}) = 54$

Состав раствора II:

$$v(\text{NaOH}) = 0,625; v(\text{Cl}_2) = 0,254; v(\text{NaOCl}) = 0,254; m(\text{H}_2\text{O}) = 100$$

Раствор серной кислоты:

$$v(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1; m(\text{H}_2\text{O}) = 98$$

По взятому количеству сульфата марганца следует, что в данной реакции (окисления) он является катализатором.

5. Исходя из растворимости гидросульфата гидрозония, оценим, сколько осталось его в водном растворе после синтеза. Для этого просуммируем массу воды (в исходных растворах и образовавшуюся при синтезе).

$m(\text{H}_2\text{O}) = 54 + 100 + 98 + 18 + 9 = 279 \sim 280$ (г). В конечном растворе может остаться

$3,43 \times 2,8 = 9,6$ (г). Общая масса $9,6 + 23 = 32,6$ (г) $v = 0,25$ (моль). Таким образом, данная реакция протекает практически со 100%-ным выходом.