

ЗАДАНИЯ

1. С какими из перечисленных веществ может реагировать 25%-ная соляная кислота:

1)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ , 2)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , 3)  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ , 4)  $\text{SiO}_2$ , 5)  $\text{AgNO}_3$ , 6)  $\text{KMnO}_4$ , 7)  $\text{Cu}$ , 8)  $\text{Ag}$

Напишите уравнения соответствующих реакций, если они возможны.

2. Даны вещества: алюминий, оксид марганца (IV), водный раствор сульфата меди (II) и концентрированная соляная кислота.

Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

3. Для получения раствора сульфата калия рассчитанное количество карбоната калия растворили в 5%-ной серной кислоте. Определите массовую долю сульфата калия в полученном растворе, если это единственное растворенное вещество.

4. При полном сгорании 1 моль уротропина (сухое горючее)  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{N}_4$  в избытке кислорода выделяется 4212 кДж тепла.

Сколько тепла выделится, если для сжигания использовано 5,6 л кислорода (н.у.) и соответствующее количество уротропина?

Какая масса уротропина при этом сожжена? Напишите уравнение реакции горения.

5. При реакции металлического стронция с избытком вещества X выделился газ У. Твердый продукт реакции содержит 71% стронция.

Газом У объемом 2,24 л при н.у. наполнили резиновую оболочку массой 2,5 г, при этом шарик свободно висит в воздухе (н.у.), не поднимаясь и не опускаясь. Если эту же оболочку наполнить при н.у. 2,24 л газа Z, то шарик будет обладать той же подъемной силой.

Что представляют собой газы У и Z?

Напишите уравнение реакции стронция с X.

6. Стружки металла А сожгли в токе воздуха, получившийся продукт реакции содержит 72,4% А. Этот продукт растворили в избытке 50%-ной азотной кислоты. Полученный при растворении нитрат прокалили на воздухе до окончания реакции. Образовался оксид, содержащий 70,0% А.

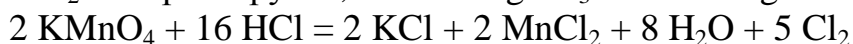
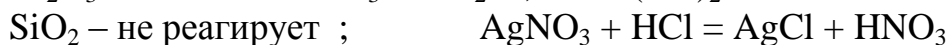
Определите металл А, напишите уравнения реакций.

Напишите три разных уравнения реакций металла А с избытком азотной кислоты, укажите условия их протекания.

Как в промышленности получают металл А из его оксидов?

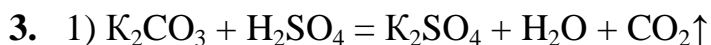
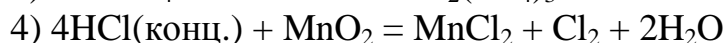
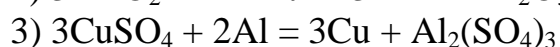
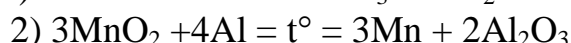
## РЕКОМЕНДАЦИИ К РЕШЕНИЮ

1.  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  – не реагирует



$\text{Cu} + 2 \text{HCl} = \text{H}[\text{CuCl}_2] + \frac{1}{2} \text{H}_2$  – реакция с конц. соляной кислотой возможна потому, что образуется не ион меди, а комплексное соединение

$\text{Ag} + 2 \text{HCl} = \text{H}[\text{AgCl}_2] + \frac{1}{2} \text{H}_2$  – реакция с конц. соляной кислотой возможна потому, что образуется не ион серебра, а комплексное соединение



2) В каждом 100 г раствора серной кислоты содержится 5 г или  $n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 5/98 = 0,051$  моль

$n(\text{K}_2\text{CO}_3) = n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,051$  моль;  $n(\text{CO}_2) = n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,051$  моль;

$n(\text{K}_2\text{SO}_4) = n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,051$  моль,

3) Массы веществ:

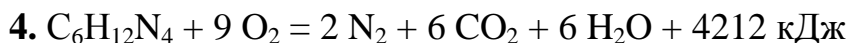
$m(\text{K}_2\text{CO}_3) = nM = 0,051 \cdot 138 = 7,04$  г ;  $m(\text{K}_2\text{SO}_4) = nM = 0,051 \cdot 174 = 8,87$  г;

$m(\text{CO}_2) = nM = 0,051 \cdot 44 = 2,24$  г

4) Масса раствора и определена массовая доля сульфата калия в нем:

$m(\text{раствора}) = 100 + 7,04 - 2,24 = 104,8$  г

$\omega(\text{K}_2\text{SO}_4) = (8,87/104,8) \cdot 100\% = \mathbf{8,5\%}$



При н.у. на 1 моль (140 г) уротропина нужно  $9 \cdot 22,4 = 201,6$  л кислорода

Если кислорода затрачено 5,6 л, то сгорит:  $(201,6/5,6) = (1/X)$

$X = 0,0278$  моль уротропина

Тепла выделится  $4212 \cdot 0,0278 = \mathbf{117}$  кДж

Масса уротропина  $140 \cdot 0,0278 = \mathbf{3,89}$  г

5. Подъемная сила газа  $U$ : (масса 2,24 л воздуха) – (масса 2,24 л газа  $U$ ) = 2,5 г

$2,9$  г –  $m_U = 2,5$  г; 2,24 л газа  $U$  имеет массу 0,4 г, т.е. молярная масса 4 г.

Это молярная (атомная) масса гелия, но гелий – это газ  $Z$ , а не  $U$ , потому что  $U$  – не инертный газ, а продукт реакции.

При реакции металлического стронция с кислотами и водой выделяется водород, но молярная масса водорода 2. Можно предположить, что  $U$  не

водород, а дейтерий  $D_2$  с молярной массой 4. Его можно получить по реакции:  $Sr + D_2O = Sr(OD)_2 + D_2$

Проверим: Массовая доля стронция в  $Sr(OD)_2$  :  $88/124 = 0,71$

**6.** Определим металл по формулам оксидов.

Для одновалентного металла:  $(72,4/X) = (27,6/8)$  ;  $X = M1 = 21$  - нет;

$M2 = 42$  – нет;  $M3 = 63$  – нет

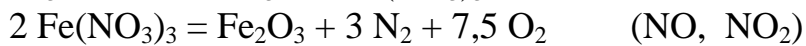
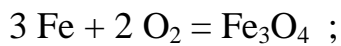
Повторяем для второго оксида:  $(70/X) = (30/8)$  ;  $X = M1 = 18,7$  – нет;

$M2 = 37,4$  – нет;  $M3 = 56$  – железо

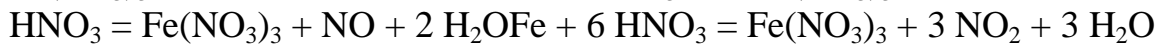
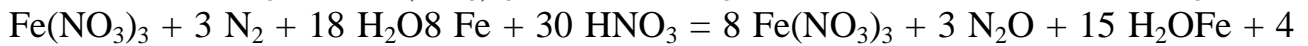
Тогда второй оксид  $Fe_2O_3$

Первый оксид – смешанный – железная окалина  $Fe_3O_4$

Реакции:



Все версии реакций:



+ Описание доменного процесса