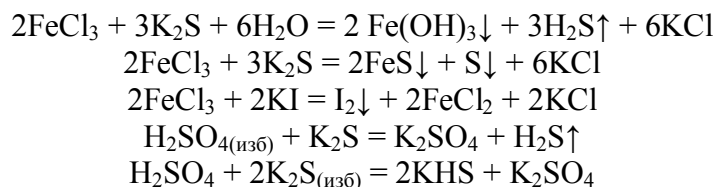


9 класс

1. В лаборатории имеются водные растворы хлорида железа (III), сульфида калия, иодида калия. Напишите не менее 3-х уравнений различных реакций, которые могут протекать между этими веществами с указанием условий их реализации. Максимальная оценка 15 баллов.

Решение:



2. 12,0 л (объем измерен при 100 кПа и 40°C) иодоводорода растворили в 150 мл водного раствора, содержащего 10,0 масс.% иодоводорода и имеющего плотность 1,08 г/мл. Определите концентрацию полученного раствора в масс.%. Максимальная оценка 10 баллов.

Решение:

$$v(\text{HI}) = pV / RT = (100 \cdot 12,0) / (8,31 \cdot 313,15) = 0,461 \text{ моль}$$

$$m(\text{HI в } 10,0 \% \text{-ном растворе}) = 150 \cdot 1,08 \cdot 0,100 = 16,2 \text{ г}$$

$$\omega(\text{HI в получ. р-ре}) = (0,461 \cdot 128 + 16,2) / (150 \cdot 1,08 + 59,0) = (59,0 + 16,2) / (162 + 59,0) = 0,340$$

или **34,0 %.**

3. Вещество содержит в своем составе 23,4 масс.% калия, 28,7 масс.% кислорода и еще один элемент. Что это за вещество? Максимальная оценка 10 баллов.

Решение:

100 граммов вещества		
23,4 г К	28,7 г О	(100-23,4-28,7)=47,9 г Э
:39	:16	:A _Э
0,600 К	1,794 О	47,9 / A _Э
переходим на один калий		
1 К	3 О	80 / A _Э

KЭ_xO₃ (на Э_x «приходится» пять валентностей)

Э – одновалентен; 80 / A_Э = 5; A_Э = 16 кислород не подходит

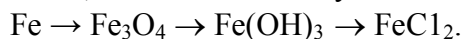
Э – двухвалентен; 80 / A_Э = 2,5; A_Э = 32 любопытно KS_{2,5}O₃ или K₂S₅O₆, но сера степени окисления + 2 смущает!

Э – трехвалентен; 80 / A_Э = 1²/3; A_Э = 48 → титан: KTi_{5/3}O₃ или K₃Ti₅O₉ вполне возможен!

Э – четырехвалентен; 80 / A_Э = 1,25; A_Э = 64 медь четырехвалентная пока неизвестна!

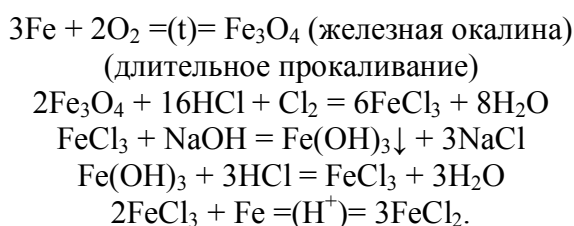
Э – пятиявалентен; A_Э = 80; KBrO₃.

4. Напишите уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения с указанием условий их проведения:



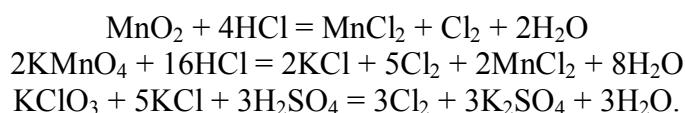
Переход по стрелке может быть осуществлен в одну или несколько стадий. Максимальная оценка 15 баллов.

Решение:



5. Напишите уравнения трех реакций, позволяющих получить хлор в лабораторных условиях. Максимальная оценка 15 баллов.

Решение:



6. Смешали 100 г раствора едкого натра, содержащего 10,0 масс.% растворенного вещества, и 200 г раствора соляной кислоты, содержащего 5,00 масс.% хлороводорода. Какую реакцию – кислую, щелочную или нейтральную – имеет полученный раствор? Максимальная оценка 15 баллов.

Решение:

$$v(\text{NaOH}) = 100 \cdot 0,100 / 40 = 0,25 \text{ моль}$$

$$v(\text{HCl}) = 200 \cdot 0,0500 / 36,5 = 0,274 \text{ моль}$$

Окончательный раствор будет кислым.

7. Соединение фтора с кислородом содержит 45,7 масс.% кислорода и имеет плотность паров по воздуху 2,414. Установить истинную формулу этого соединения. Максимальная оценка 10 баллов.

Решение:

O _x F _y	
100 г вещества	
45,7 г О	54,3 г F
: 16	: 19
2,86 О	2,86 F

Простейшая формула OF, истинная (OF)_n; M(OF)_n = 2,414·29 = 70 г/моль

$$(16 + 19)n = 70; n = 2; \underline{\text{O}_2\text{F}_2}.$$

8. В результате растворения 16,5 г неизвестной соли, образованной тремя элементами, в 100 мл соляной кислоты с массовой долей HCl 30,0 % и плотностью 1,15 г/мл, получился раствор, содержащий только хлорид калия с массовой долей 14,6 %, хлорид металла (III), в котором массовая доля металла равна 20,2 %, и хлороводород с массовой долей 11,9 %. Установить формулу соли. Максимальная оценка 10 баллов.

Решение:

$$\text{MeCl}_3; \omega_{\text{Me}} = A_{\text{Me}} / (A_{\text{Me}} + 35,5 \cdot 3) = A_{\text{Me}} / (A_{\text{Me}} + 106,5) = 0,202$$

$$A_{\text{Me}} = 0,202A_{\text{Me}} + 21,5; 0,798A_{\text{Me}} = 21,5; A_{\text{Me}} = 27,0$$

Орто- или метаалюминат калия??

$$v(\text{KCl в растворе}) = (100 \cdot 1,15 + 16,5) \cdot 0,146 / 74,5 = 0,258 \text{ моль}$$

$$v(\text{HCl в исходном растворе}) = 100 \cdot 1,15 \cdot 0,300 / 36,5 = 0,945 \text{ моль}$$

$$v(\text{HCl в окончательном растворе}) = (115 + 16,5) \cdot 0,119 / 36,5 = 0,429 \text{ моль}$$

$$v(\text{HCl израсходовано в реакции}) = 0,945 - 0,429 = 0,516 \text{ моль}$$

$$v(\text{HCl израсходовано в реакции}) = 2 \cdot v(\text{KCl в растворе}), \text{ следовательно из двух реакций}$$



протекала вторая. **Ответ - K₃AlO₃.**