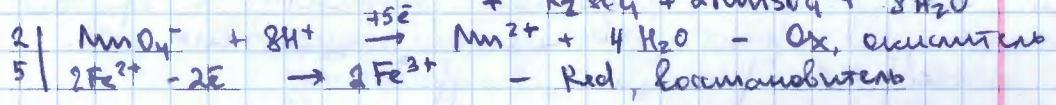
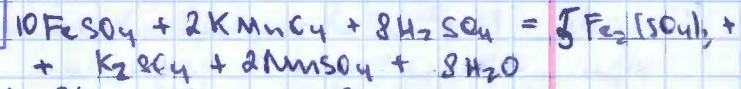
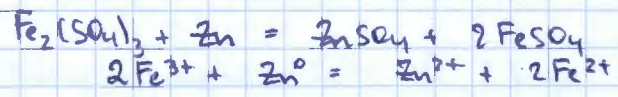


Государственное автономное образовательное учреждение Тульской области дополнительного профессионального образования «Тульская областная государственная академия дополнительного образования» (САДУТО ДПО «ТЭГПРО»)

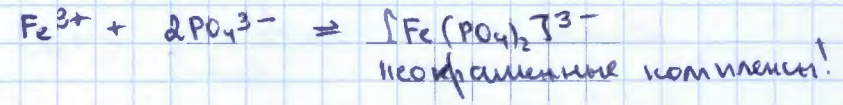
Задачи.



Согласно электроно-ионному балансу  $f_{\text{KMnO}_4} = \frac{1}{5}, f_{\text{Fe}^{2+}} = 1$



45.

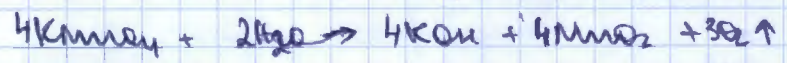


$\text{Fe}^{3+} + 3\text{SCN}^- = \text{Fe}(\text{SCN})_3$  - окрашенный комплекс (ферробарбифамид)  
 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{NH}_4\text{SCN} = 2\text{Fe}(\text{SCN})_3 + 3(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$   
• возможно образование комплексов  $\text{Fe}^{3+}$  с  $\text{SCN}^-$ .

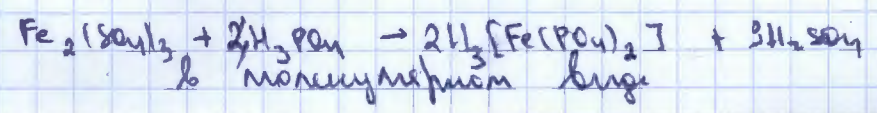
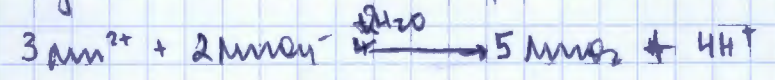


При увеличении возможно образование окрашенных p-ра окислительных комплексов  $\text{Fe}^{2+}$ , но мы это уменьшаем тем, что добавляем ионы.

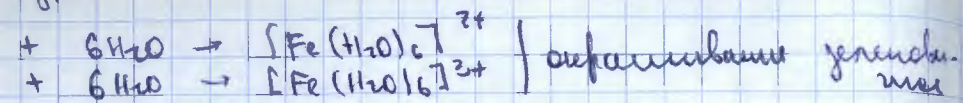
В самом начале возможно окисление воды:



Также можно эквивалентно может сменить среднюю реакцию:



гидратации:



$\text{Fe}^{3+}$  обладает каталитической силой в  
обернем реакции титанта с пробой,  
титант забивают по каталит. к.  
дросель реакции бо фастам.



Задача 2.

Концентрация  $\text{FeSO}_4$  совпадает с  
концентрацией  $\text{Fe}^{2+}$ :

$$C_{\text{Fe}^{2+}} = \frac{5V_{\text{киточ}} \cdot C_{\text{киточ}}}{V_{\text{ал}} \cdot V_{\text{киточ}}}$$

$V_{\text{ал}}$  - объем аликвоты  
 $V_{\text{киточ}}$  - объем киточ,  
помножить на титрование  
титант - эквивалент,  
равный 5.

$$C_{\text{Fe}^{2+}} = \frac{5V_{\text{т}} \cdot C_{\text{киточ}}}{V_{\text{ал}}} = C_{\text{FeSO}_4}$$

Концентрация  $\text{Fe}^{3+}$  в 2 раза меньше концентрации  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ :

$$C_{\text{Fe}^{3+}} = \frac{V_{\text{т2}} \cdot C_{\text{киточ}} - V_{\text{т1}} \cdot C_{\text{киточ}}}{V_{\text{киточ}} \cdot V_{\text{ал}}}$$

$$C_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} = \frac{5(V_{\text{т2}} - V_{\text{т1}}) \cdot C_{\text{киточ}}}{2 \cdot V_{\text{ал}}}$$

25

или  $C_{\text{киточ}} = 0,01146 \text{ моль/л}$   
 $V_{\text{ал}} = 10 \text{ мл}$

Т.о.  $C_{\text{FeSO}_4} = \frac{5V_{\text{т}} \cdot 0,01146 \text{ моль/л} \cdot 10^{-3}}{10 \text{ мл} \cdot 10^{-3}}$

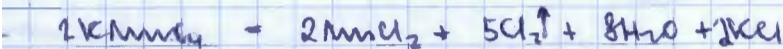
(умножаем на  $10^{-3}$ , тк. мл  $\rightarrow$  литры)  
 $C_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} = \frac{5(V_{\text{т2}} - V_{\text{т1}}) \cdot 0,01146 \text{ моль/л} \cdot 10^{-3}}{10 \text{ мл} \cdot 10^{-3}}$

$10^{-3}$  моль/л сокращаются.

ле восстановительных свойств хлоридов железа (II) и  
 ион хлоридов (Cl<sup>-</sup>) до элементарного хлора  
 ионы хлоридов окисляются и  
 окисляются хлоридом и  
 окисляются хлоридом и



или в молекулярном виде:



Государственный университет  
 учреждение Томской области  
 «Томский государственный университет»  
 институт

Вариант 4.

Тумфакс - Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

Среда - H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Индикатор - крахмал



кислая среда ускоряет реакцию и предотвращает  
 гидролиз ионов Fe<sup>2+</sup> и Fe<sup>3+</sup>

Крахмал даёт синюю окраску с I<sub>2</sub>

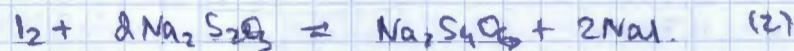


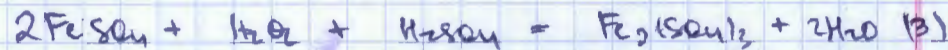
Схема анализа: отбираем аликвоту пробы  
 добавляем в неё ~ несколько мл H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

по каплям добавляем KI.  
 затем титруем раствором Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> в трициклической  
 крахмала до исчезновения окраски.

Таким образом мы определяем кол-во Fe<sup>3+</sup> в пробе:

$$C_{Fe_2(SO_4)_3} = \frac{C_{Na_2S_2O_3} \cdot V_{Na_2S_2O_3}}{2 \cdot Val}$$

Температура необходимо определять общее количество Fe в  
 пробе. Для этого нужно перевести ионы Fe<sup>2+</sup> в Fe<sup>3+</sup>:



т.е. к аликвоте мы добавим несколько капель  
 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> и добавим немного H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (или перманганат)

После добавим ещё несколько капель H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> и  
 по каплям KI. После мы титруем пробы в  
 трициклической крахмала раствором Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> до  
 исчезновения окраски. (р-ция 2)

$$C_{FeSO_4} = \frac{C_{Na_2S_2O_3} \cdot V_{Na_2S_2O_3} \cdot z'}{2 \cdot Val} = \frac{C_{Na_2S_2O_3} \cdot V_{Na_2S_2O_3}}{2 \cdot Val}$$

28

1.

$$V_{11} = 10,01 \text{ мн}$$

$$V_{12} = 9,99 \text{ мн}$$

$$V_{13} = 9,99 \text{ мн}$$

$$V_{T1} \approx 9,997 \text{ мн}$$

$$= \frac{5 \cdot V_{T1} \cdot C_{\text{Кремний}}}{Q_{\text{Val}}} = \frac{5 \cdot 9,997 \cdot 0,01146 \text{ моль/л} \cdot 10^{-3}}{10 \text{ мн} \cdot 10^{-3}} = 0,57281 \text{ М} \approx 0,5728 \text{ М}$$

2.

$$V_{21} = 11,8 \text{ мн}$$

$$V_{22} = 11,89 \text{ мн}$$

$$V_{23} = 11,83 \text{ мн}$$

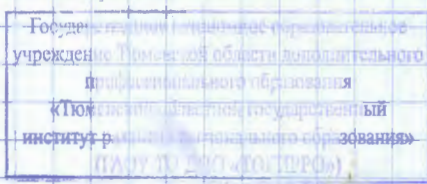
$$V_{T2} \approx 11,84 \text{ мн}$$

$$= \frac{1}{2} C_{\text{Fe}^{2+}} = \frac{5 \cdot V_{T2} \cdot C_{\text{Кремний}}}{2 \cdot Q_{\text{Val}}} = \frac{5 \cdot (11,84 - 9,997)}{2 \cdot 10 \cdot 10^{-3}} = 0,005280195 \approx 0,00528 \text{ М}$$

$$0,5728 \text{ М}$$

$$) = 0,00528 \text{ М} = 0,0528 \text{ М}$$

398

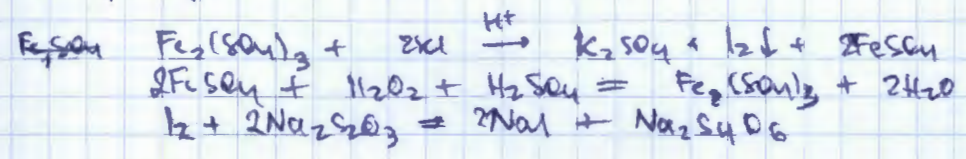


Задача 4

Анализ аммоний  
 Добавление  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (нек. капель)  
 Добавление  $\text{KI}$  по каплям до  
 появления голубой окраски

Вместо титрования р-ром  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  до исчезновения  
 окраски (индикаторной) итэй)  
 в присутствии крахмала.

Вместо анализа группой аммоний,  
 добавление  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (нек. капель)  
 добавление избытка  $\text{H}_2\text{O}_2$   
 Титрование р-ром  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  до исчезновения окраски  
 (в присутствии крахмала).



крахмал +  $\text{I}_2 \rightarrow$  синий амиленовый комплекс.