

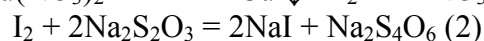
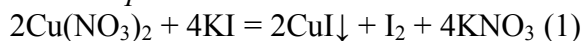
3.2.3. Задание 11 класса

Теоретическая часть

| | |
|----------|---|
| А | H ₂ SO ₄ |
| Б | Na ₂ S ₂ O ₃ |
| В | крахмал |
| 1 | коричневый |
| 2 | синий |
| 3 | белый |

Экспериментальная часть

Методика №2. Определение содержания Cu



Согласно уравнениям реакций:

$$n(\text{Cu}) = n(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = \frac{n(\text{I}_2)}{2} = n(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = \frac{c(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) \cdot V(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)}{1000},$$

где V(Na₂S₂O₃) – объем раствора Na₂S₂O₃ пошедший на титрование, мл

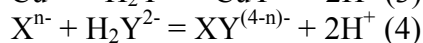
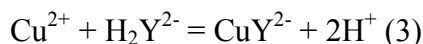
$$n(\text{Cu})_{\text{спл.}} = n(\text{Cu}) \cdot 10,$$

где n(Cu)_{спл.} – количество (моль) меди в навеске сплава,

$$w(\text{Cu}) = \frac{n(\text{Cu})_{\text{спл.}} \cdot M(\text{Cu})}{m(\text{образца})} \cdot 100$$

Методика №1. Определение суммарного содержания Cu + X

Так как все металлы образуют с ЭДТА комплексы с соотношением ЭДТА : М = 1:1, можно записать:



где H₂Y²⁻ - этилендиаминтетраацетат анион

Исходя из найденного количества меди, на ее титрование в 10 мл пробы потребуется:

$$n(\text{Cu}) = \frac{c(\text{ЭДТА}) \cdot V_{\text{Cu}}(\text{ЭДТА})}{1000}$$

$$V_{\text{Cu}}(\text{ЭДТА}) = \frac{n(\text{Cu}) \cdot 1000}{c(\text{ЭДТА})}$$

$$V_{\text{X}}(\text{ЭДТА}) = V(\text{ЭДТА}) - V_{\text{Cu}}(\text{ЭДТА})$$

$$n(\text{X}) = \frac{c(\text{ЭДТА}) \cdot V_{\text{X}}(\text{ЭДТА})}{1000} = m(\text{X})/M(\text{X})$$

$$M(\text{X}) = \frac{1000 \cdot m(\text{X})}{c(\text{ЭДТА}) \cdot V_{\text{X}}(\text{ЭДТА})}$$

$$\text{где } m(X) = \frac{m(\text{образца}) - n(\text{Cu})_{\text{спл.}} \cdot M(\text{Cu})}{10}$$

$V_{\text{Cu}}(\text{ЭДТА})$ – Объем ЭДТА пошедший на титрование меди, мл

$V(\text{ЭДТА})$ – объем ЭДТА пошедший на титрование смеси меди и X, мл

$V_X(\text{ЭДТА})$ – объем ЭДТА пошедший на титрование металла X, мл

Разбалловка

| | |
|--|-----------------|
| <i>Теоретическая часть</i> | |
| Каждый правильный ответ 1 балл | 6x1б. = 6 б. |
| ИТОГО | 6 б. |
| <i>Экспериментальная часть</i> | |
| Написание уравнений реакций (1) – (4) | 4x0,5 б. = 2 б. |
| Расчет содержания меди в полученном растворе (вывод формулы для расчета, или правильность их осуществление без учета точности) | 2 б. |
| Расчет массовой доли меди и цинка в сплаве (вывод формулы или расчет без учета точности) | 1 б. |
| Расчет, позволяющий определить неизвестный элемент и его количество в растворе (вывод формул или расчет без учета точности) | 2 б. |
| ИТОГО | 7 б. |
| <i>Экспериментальная часть. Характеристики точности</i> | |
| Определение молярной массы металла X | 2 б. |
| Расчет количественного состава сплава (мас. %): | |
| ошибка определения менее 5% | 3 б. |
| ошибка определения от 5% до 10% | 2 б. |
| ошибка определения более 10% | 1 б. |
| ИТОГО | 5 б. |
| <i>Техника эксперимента</i> | |
| Оценивается умение работать с бюреткой, пипетками, правила мытья бюреток, и др. Участнику выставляется балл от 0 до 4 | 2 б. |
| ИТОГО | 20 б. |