

## 10 класс

### Практическое задание:

В последнее время из-за деятельности человека в воде превышаются нормы содержания различных ионов, неблагоприятно влияющих на организм человека. В этот список входят нитриты, превышение суточной нормы которых может привести к развитию разного рода болезней. Вам предстоит определить содержание нитрита натрия в выданном растворе.

**Реактивы:** растворы тиосульфата натрия и перманганата калия точной концентрации, раствор серной кислоты, иодид калия, 1% раствор крахмала, дистиллированная вода.

**Оборудование:** мерная колба, конические колбы для титрования, бюретка, пипетки Мора, груша резиновая, мерный цилиндр, химические стаканы.

### Теоретические вопросы:

1. Предложите методику определения содержания нитрита натрия в выданном растворе.
2. Напишите уравнения протекающих реакций.
3. Выведите расчетную формулу для вычисления массы нитрита натрия в мерной колбе.
4. Почему невозможно прямое титрование нитрит-ионов стандартизованным раствором перманганата калия?

### Рекомендации к оцениванию:

1.	Методика анализа, включая: общая схема титрования – 3.5 балла указание на обратное титрование и титрование заместителя – 2 балла выбор титранта и индикатора 1 балл указание на изменение окраски индикатора 0.5 балла	7 баллов
2.	Уравнения реакций по 1 баллу $5\text{NaNO}_2 + 2\text{KMnO}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 5\text{NaNO}_3 + 2\text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$ $10\text{KI} + 2\text{KMnO}_4 + 8\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 5\text{I}_2 + 2\text{MnSO}_4 + 6\text{K}_2\text{SO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$ $2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{I}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6 + 2\text{NaI}$	3 балла
3.	Вывод расчетной формулы массы нитрит-ионов в задаче: $m(\text{NaNO}_2) = \frac{5 \cdot c(\text{KMnO}_4) \cdot V(\text{KMnO}_4) - c(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) \cdot V(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)}{2 \cdot 1000} \cdot \frac{V_{\text{к}}}{V_{\text{а}}} \cdot M$	3 балла
4.	Указание на разложение нитрит-ионов в кислой среде и кинетическое затруднение реакции перманганата калия с нитрит-ионами	2 балла
5.	Объем титранта с учетом ошибки 0 – 3% - 8 балла 4 – 6% - 6 балла 7 – 9% - 4 балла 10 – 12% - 2 балла более 12% - 0 баллов	9 баллов
6.	Масса нитрита натрия	3 балла
7.	Соблюдение правил техники безопасности: 3 балла (каждое нарушение – минус 0.5 балла)	3 балла
<b>ИТОГО:</b>		<b>30 баллов</b>