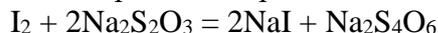


## 10 КЛАСС

1. Определение концентрации  $I_2$ 

В колбу для титрования переносят 10 мл раствора иода и титруют раствором  $Na_2S_2O_3$  до бледно-желтой окраски, затем в раствор добавляют ~ 0,5 мл крахмала и продолжают титрование до исчезновения синей окраски. Титрование повторяют 3 раза.



Расчет проводят по формуле:

$$C(I_2) = \frac{C(Na_2S_2O_3) \cdot V(Na_2S_2O_3)}{2 \cdot V(I_2)} \text{ моль/л,}$$

где:  $C(I_2)$  – концентрация  $I_2$ , моль/л,

$C(Na_2S_2O_3)$  – концентрация  $Na_2S_2O_3$ , моль/л,

$V(Na_2S_2O_3)$  – объем  $Na_2S_2O_3$ , израсходованный на титрование раствора иода, мл,

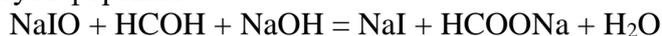
$V(I_2)$  – объем иода, взятый для титрования, 10 мл.

## 2. Определение содержания формальдегида.

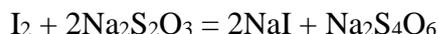
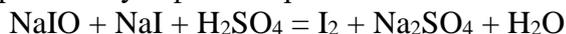
Иодометрическое определение формальдегида основано на титровании избытка иода раствором тиосульфата натрия. При взаимодействии раствора иода со щелочью протекает реакция диспропорционирования иода:



Образующийся гипоиодит окисляет формальдегид до муравьиной кислоты, которая в щелочной среде образует формиат:



При подкислении раствора непрореагировавший гипоиодит разрушается и образуется иод, который титруют раствором тиосульфата натрия:



## Методика определения формальдегида

Раствор формальдегида в мерной колбе доводят до метки дистиллированной водой и перемешивают. Аликвотную часть раствора, 10 мл, переносят в колбу для титрования, добавляют 10 мл 0,05 М  $I_2$  и 10 мл 2 М NaOH. Цвет раствора должен быть бледно-желтым. Буро-коричневая окраска раствора указывает на то, что реакция диспропорционирования иода прошла не полностью. В этом случае надо добавить в раствор еще несколько миллилитров раствора щелочи. Колбу накрывают часовым стеклом, раствор перемешивают и ставят в темное место на 10–15 мин. Затем добавляют 10–15 мл 1 М  $H_2SO_4$  (до слабо-кислой реакции). Выделившийся иод титруют раствором  $Na_2S_2O_3$  до бледно-желтой окраски раствора, затем добавляют ~ 0,5 мл крахмала и дотитровывают раствор до обесцвечивания. Записывают объем титранта. Титрование повторяют три раза.

Содержание HCHO вычисляют по формуле:

$$m(HCHO) = \frac{[2C(I_2) \cdot V(I_2) - C(Na_2S_2O_3) \cdot V(Na_2S_2O_3)] \cdot M(HCHO)}{1000 \cdot 2} \cdot \frac{V_k}{V_{\Pi}} \text{ г,}$$

где:  $m(HCHO)$  – содержание формальдегида в выданном растворе, г,

$C(I_2)$  – концентрация иода, моль/л,

$C(Na_2S_2O_3)$  – концентрация тиосульфата натрия, моль/л,

$V(I_2)$  – объем иода, добавленный к раствору формальдегида, мл,

$V(Na_2S_2O_3)$  – объем тиосульфата натрия, израсходованный на титрование, мл,

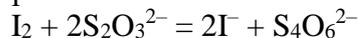
$M(HCHO)$  – молярная масса формальдегида, 30 г/моль,

$V_k$  – объем колбы, 100 мл,

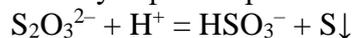
$V_{\text{п}}$  – объем пипетки, 10 мл.

### Ответы на теоретические вопросы

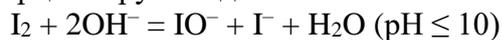
1. Титрование проводят в нейтральной и слабокислой среде потому, что  $I_2$  только в этих средах окисляет ион  $S_2O_3^{2-}$ , быстро и в соответствии со стехиометрией по реакции:



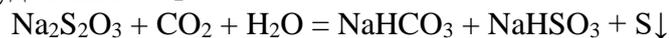
В сильноокислой среде разлагается тиосульфат натрия:



В щелочной среде диспропорционирует иод:



2. Воду кипятят для удаления  $CO_2$ .



3. При добавлении к раствору иода щелочи окраска раствора исчезает, так как идет реакция диспропорционирования иода и образуется бесцветный гипоиодит.

4. Крахмал добавляют в раствор в конце титрования, когда содержание иода становится минимальным. При этом уменьшается ошибка титрования.