

**Всероссийская олимпиада школьников 2025-2026 учебный год**  
**Муниципальный этап**

**Химия**

**11 класс**

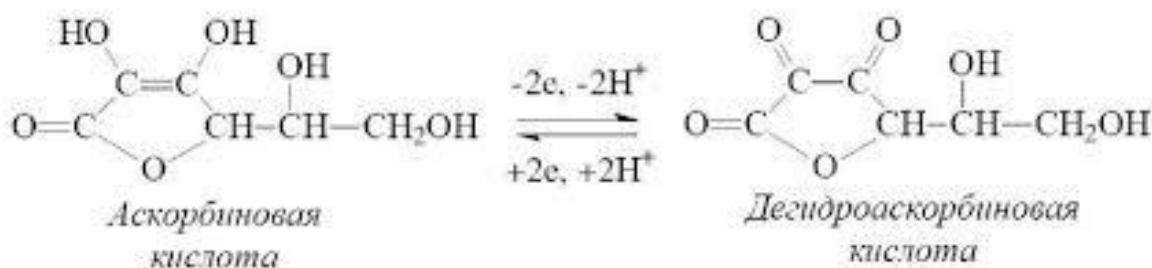
**Экспериментальный тур**

**Продолжительность – 180 минут**

**Максимальный балл – 30**

**Задание.**

Аскорбиновая кислота с сахаром – это биологически активная добавка (БАД) для профилактики дефицита витамина С и поддержки иммунитета, в состав которой входят аскорбиновая кислота и сахар (глюкоза/сахароза). Аскорбиновая кислота проявляет антиоксидантные свойства, являясь сильным восстановителем. При окислении аскорбиновой кислоты в кислой среде умеренно сильными окислителями образуется дегидроаскорбиновая кислота.



Пользуясь предложенной методикой, реактивами и оборудованием, определите содержание кислоты в массовых процентах в выданной навеске, содержащей кроме кислоты сахарозу.

Напишите уравнения реакций:

1. протекающей при установлении точной концентрации тиосульфата натрия;
2. при титровании йода тиосульфатом натрия;
3. кислоты с окислителем.

Результаты титрования оформите в виде таблицы в первом и во втором опытах.

| №<br>п/п | Концен-<br>трация<br>$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ,<br>моль/л | Объем<br>пробы,<br>мл | Объем<br>$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ,<br>пошедший<br>на титрование | Средний<br>объем<br>$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ,<br>мл | Точная<br>концентрация<br>определяемого<br>вещества, моль/л |
|----------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 1        |                                                                    |                       |                                                                           |                                                               |                                                             |
| 2        |                                                                    |                       |                                                                           |                                                               |                                                             |
| 3        |                                                                    |                       |                                                                           |                                                               |                                                             |

**Реактивы:** 0,05М раствор  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ; 0,025М раствор  $\text{I}_2$ ; 0,01М раствор  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ; 2М раствор  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;  $\text{KI}_{\text{тв.}}$ ; 1%-ный раствор крахмала.

**Оборудование:** мерная колба на 100 мл; 2-3 конические колбы для титрования на 100 мл; бюретка на 25 см<sup>3</sup>; пипетки Мора на 10 мл и 20 мл, воронка для заполнения бюретки; пробки.

**30 баллов**

### Выполнение эксперимента

#### 1. Определение точной концентрации тиосульфата натрия

10 мл раствора  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  переносят в колбу для титрования, добавляют 10 мл 2М раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , примерно 1г  $\text{KI}$ , закрывают пробкой и оставляют на 5-10 минут (желательно в тёмном месте). Выделившийся йод титруют раствором  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  до появления бледно-жёлтой окраски, затем добавляют примерно 1мл крахмала и дотитровывают раствор до появления светло-зелёной окраски. Титрование повторяют 3 раза.

#### 2. Определение массовой доли аскорбиновой кислоты

Раствор в мерной колбе, содержащий аскорбиновую кислоту и сахарозу, доводят до метки дистиллированной водой и перемешивают.

10 мл полученного раствора переносят в колбу для титрования, подкисляют 10 мл 2М раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$  и вводят 20 мл раствора йода, закрывают пробкой и оставляют на 5 минут. Затем титруют раствором  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  до бледно-жёлтой окраски, добавляют 1 мл крахмала и дотитровывают до исчезновения синего окрашивания раствора. Титрование повторяют 3 раза.