

2.3. Критерии оценивания заданий Экспериментального тура

2.3.2. Задание 10 класса

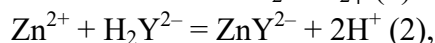
1. Для устранения мешающего влияния присутствующих в растворе посторонних ионов можно использовать различные методы, основанные на осаждении, изменении степени окисления или перевода мешающего иона в устойчивое комплексное соединение. Приведем примеры:

- мешающие ионы можно связать в устойчивые анионные комплексные соединения, например при добавлении фторид-ионов железо (III) образует устойчивый комплекс состава FeF_6^{3-} , что позволяет исключить влияние железа на определение ионов металлов образующих малоустойчивые фторидные комплексы.

- мешающий ион можно окислить или восстановить до соединения, которое не будет реагировать с титрантом. Например, для устранения влияния хрома (III) его окисляют до хромат-иона.

- мешающие ионы можно перевести в малорастворимые соединения. Так при комплексонометрическом определении кальция магний осаждают в виде гидроксида за счет создания сильнощелочной среды добавлением гидроксида натрия.

2. В основе метода определения цинка лежат следующие реакции, где H_2Y^{2-} – анион ЭДТА:



Так как цинк и ЭДТА реагируют между собой в мольном соотношении 1 : 1 можем записать:

$$n(\text{Zn}) = n(\text{ЭДТА}) = C(\text{ЭДТА}) \cdot V(\text{ЭДТА}),$$

где $C(\text{ЭДТА})$ – молярная концентрация раствора ЭДТА, моль/л;

$V(\text{ЭДТА})$ – средний объем раствора ЭДТА, затраченный на титрование, л.

Тогда массу навески цинка можем вычислить по следующей формуле:

$$m(\text{Zn}) = C(\text{ЭДТА}) \cdot V(\text{ЭДТА}) \cdot M(\text{Zn}) \cdot P,$$

где $C(\text{ЭДТА})$ – молярная концентрация раствора ЭДТА, моль/л;

$V(\text{ЭДТА})$ – средний объем раствора ЭДТА, затраченный на титрование, л;

$M(\text{Zn})$ – молярная масса цинка, г/моль;

P – разбавление, равное отношению объема мерной колбы (100 мл) к объему пипетки (10 мл).

С учетом того, что исследуемый металл может содержать примеси, массу навески можем вычислить следующим образом:

$$m(\text{навески}) = \frac{m(\text{Zn}) \cdot 100}{w(\text{Zn})},$$

где $w(\text{Zn})$ – массовая доля цинка в анализируемом металле, %.

Разбалловка

Указание методов маскирования, которые могут использоваться при комплексонометрическом титровании (2 метода по 2 балла, без конкретных примеров – по 1 баллу)	2 x 2 б = 4 б.
Вывод формулы и проведение расчетов массы выданной навески (безотносительно точно расчетов)	4 б.
Оценка результата проведенного анализа (по абсолютной ошибке определения массы навески, Δm): при $\Delta m < 0,005$ г – 12 б; если $\Delta m > 0,005$ г, то за каждые 0,005 г ошибки оценка снижается на 1 б. при $\Delta m > 0,06$ г – 0 б.	12 б.
ИТОГО	20 б.