

**Экспериментальная работа заключительного тура
олимпиады по химии
2014/2015 уч. г.**

10 класс

Определение суммарного содержания кальция и магния в молоке

Введение:

Кальций является самым важным минеральным веществом в организме человека. Для подростка суточная потребность в кальции равна 1000 – 1200 мг. Основным источником кальция в нашем рационе является молоко. В состав молока входят вода (основной компонент), белки, жиры, углеводы, витамины и микроэлементы (в том числе кальций и магний).

Цель работы:

Цель работы - определение содержания кальция и магния в молоке (выраженное через кальций) (мг/л) методом комплексометрического титрования. В качестве индикатора используется эриохром черный, являющийся трехосновной кислотой, которая образует с катионами металлов при pH 7-11 комплексы светло-красного цвета.

Используемые реактивы:

- Дистиллированная вода
- $MgSO_4 \cdot 7H_2O$
- приблизительно 0,02 М раствор EDTA
- буферный раствор NH_3/NH_4Cl с pH 10
- индикатор эриохром черный Т

Лабораторные приспособления и посуда

- мерная колба (емкостью 100 мл)
- бюретка
- колбы Эрленмайера, химические стаканы
- мерные цилиндры
- пипетки
- резиновые перчатки

Ход работы:

NB! В течение всего времени работы использовать резиновые перчатки и защитные очки!

I часть – определение точной концентрации 0,02 М EDTA

1. Взвесить примерно 0,5 г $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ в мерную колбу объемом 100 мл и заполнить ее дистиллированной водой до метки. Перемешать.
2. Отпипетировать 10 мл раствора $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ в колбу Эрленмайера. Прибавить примерно 10 мл деионизированной воды и 5 мл буферного раствора с $pH=10$. Перемешать.
3. Прибавить индикатора на кончике шпателя, чтобы раствор окрасился в красный цвет.
4. Титровать смесь раствором EDTA до тех пор, пока раствор не окрасится в устойчивый синий цвет.
5. Рассчитать точную концентрацию EDTA.

II часть – определение содержания Ca+Mg в молоке

1. Отпипетировать в колбу Эрленмайера 10 мл молока, 10 мл буферного раствора $pH 10$ и прибавить примерно 50 мл дистиллированной воды. Перемешать.
2. Прибавить индикатора на кончике шпателя, чтобы раствор окрасился в красный цвет.
3. Титровать смесь раствором EDTA, концентрацию которого определили ранее, до тех пор, пока раствор не окрасится в устойчивый синий цвет.
4. Рассчитать содержание Ca+Mg в молоке, выраженное через кальций в мг/л.

Лист для ответов экспериментальной работы. 10 класс

Код:

1. Навеска $MgSO_4 \cdot 7H_2O$:

--

2. Объемы раствора EDTA, израсходованные для титрования раствора $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ и их среднее значение (мл):

1.	2.	3.
Среднее:		

3. Расчет точной концентрации EDTA:

--

4. Три наиболее точных значения объема раствора EDTA, израсходованного на титрование молока, и их средний объем (мл):

1.	2.	3.
Среднее:		

5. Рассчитайте суммарное содержание Ca и Mg (мг/л) в молоке, выраженное через кальций:

--

- 6.** Можно ли данное титрование провести по принципу обратного титрования?
Как это можно провести (поясните принцип обратного титрования)?

- 7.** Почему при титровании необходимо поддерживать определенное значение pH в смеси?