

## Мастер-класс по компетенции «Лабораторный химический анализ» - Определение титруемой кислотности апельсинового сока

Мы рады, что ты заинтересовался данной компетенцией.

Если в процессе работы тебе будет что-то непонятно, ты всегда можешь написать нам.

Желаем успехов!

В отличие от наших предков, современному человеку важно знать состав продуктов питания, которые он употребляет на постоянной основе. Данные знания помогают избегать употребление вредных для организма продуктов; помогают следить за своим здоровьем, а также выявлять причины заболеваний, таких как гастрит, онкология, проблемы с зубами, сердцем и т.д. Одним из важнейших показателей качества продуктов питания, отвечающего за вкус, консистенцию, текстуру и аромат, является возможность соединения отдать ион водорода (H), именуемая рН среды.

### **Задача:**

Давай попробуем определить рН среды в свежавыжатом и покупном апельсиновом соке. Сравним значения кислотности и постараемся разобраться: какие факторы влияют на различия рН.

### **Реактивы для эксперимента:**

- 1) Апельсин(1)
- 2) Апельсиновый сок(покупной - 1 коробка)
- 3) Натрия гидроксид, раствор молярной концентрации  $c(\text{NaOH})=0,1$  моль/дм<sup>3</sup>
- 4) Фенолфталеин, 1% раствор, приготовленный по ГОСТ 4949.1
- 5) Дистиллированная вода

### **Оборудование для эксперимента:**

- 6) Пипетки(желательно Мора) вместимостью 50 см<sup>3</sup>(3 штуки)
- 7) Пипетки Пастера
- 8) Колба коническая вместимостью 250 см<sup>3</sup>
- 9) Колба мерная вместимостью 250 см<sup>3</sup>
- 10) Стакан вместимостью 1 дм<sup>3</sup>

- 11) Установка для титрования(штатив, бюретка вместимостью 25 см<sup>3</sup>, кран или шарик с резиновой трубкой)
- 12) Воронка стеклянная
- 13) Весы технические
- 14) Цилиндры вместимостью 100, 250 см<sup>3</sup>
- 15) Фильтры(салфетка из целлюлозы или марля с ситом)

### **Ход работы:**

#### *Свежевыжатый сок:*

- 1) Крутим апельсин с небольшим усилием по столу(чтобы выдавить больше сока)
- 2) Разрезаем апельсин
- 3) Выдавливаем сок в стакан вместимостью 1 дм<sup>3</sup>
- 4) Процеживаем сок в цилиндр вместимостью 250 см<sup>3</sup> при помощи фильтра и стеклянной воронки
- 5) Взвешиваем процеженный сок
- 6) С помощью пипетки вместимостью 50 см<sup>3</sup> помещаем пробу сока в мерную колбу вместимостью 250 см<sup>3</sup>
- 7) Доводим раствор в колбе до метки дистиллированной водой
- 8) С помощью пипетки вместимостью 50 см<sup>3</sup> отбираем 100 см<sup>3</sup>, получившегося, разбавленного сока и помещаем его в коническую колбу вместимостью 250 см<sup>3</sup>
- 9) При помощи пипетки пастера добавляем 5 капель фенолфталеина в наш раствор
- 10) С помощью пипетки вместимостью 50 см<sup>3</sup> переливаем гидроксид натрия в бюретку
- 11) Устанавливаем колбу с раствором сока и фенолфталеина под краном
- 12) Титруем раствор гидроксидом натрия при постоянном помешивании до появления розовой окраски, не исчезающей в течение 30 секунд
- 13) При помощи следующих формул определяем титруемую кислотность (Т), моль Н<sup>+</sup> на 100 см<sup>3</sup> анализируемого сока, с учётом разбавления(пункт 7)

$$T = 250 \cdot V_1 \cdot c \cdot 100 / V \cdot V_0$$

где  $V_1$  – объем раствора гидроокиси натрия, израсходованного на титрование.

$c$  – концентрация раствора гидроокиси натрия, моль/дм<sup>3</sup>.

$V$  – объем анализируемой пробы (50)  $\text{см}^3$ .

$V_0$  – объем пробы для анализа (100)  $\text{см}^3$ .

250 – объем мерной колбы,  $\text{см}^3$ .

100 – коэффициент для расчёта титруемой кислотности на 100 г продукта.

*Покупной сок:*

1) С помощью пипетки вместимостью 50  $\text{см}^3$  помещаем пробу сока в мерную колбу вместимостью 250  $\text{см}^3$

2) Доводим раствор в колбе до метки дистиллированной водой

3) С помощью пипетки вместимостью 50  $\text{см}^3$  отбираем 100  $\text{см}^3$ , получившегося, разбавленного сока и помещаем его в коническую колбу вместимостью 250  $\text{см}^3$

4) При помощи пипетки пастера добавляем 5 капель фенолфталеина в наш раствор

5) С помощью пипетки вместимостью 50  $\text{см}^3$  переливаем гидроксид натрия в бюретку

6) Устанавливаем колбу с раствором сока и фенолфталеина под краном

7) Титруем раствор гидроксидом натрия при постоянном помешивании до появления розовой окраски, не исчезающей в течение 30 секунд

8) При помощи следующих формул определяем титруемую кислотность (Т), моль  $\text{H}^+$  на 100  $\text{см}^3$  анализируемого сока, с учётом разбавления(пункт 7)

$$T = 250 \cdot V_1 \cdot c \cdot 100 / V \cdot V_0$$

где  $V_1$  – объем раствора гидроокиси натрия, израсходованного на титрование.

$c$  – концентрация раствора гидроокиси натрия, моль/ $\text{дм}^3$ .

$V$  – объем анализируемой пробы (50)  $\text{см}^3$ .

$V_0$  – объем пробы для анализа (100)  $\text{см}^3$ .

250 – объем мерной колбы,  $\text{см}^3$ .

100 – коэффициент для расчета титруемой кислотности на 100 г продукта

9) Сравним кислотность покупного сока с кислотностью свежавыжатого.

### **Вывод из лабораторной работы:**

Как можно заметить из расчётов, свежавыжатый сок имеет более низкий показатель кислотности среды, что связано с высоким содержанием витамина С в составе сока. Тем не менее, это не говорит о полезности

покупного сока, а скорее напротив показывает малое содержание полезных веществ в его составе. Более того, и в том и ином случае, мы не рекомендуем злоупотреблять питьём сока в больших количествах, дабы не нарушать кислотно-щелочной баланс в организме. Также мы рекомендуем чистить зубы после сока, чтобы восстановить слабощелочную среду, которая соответствует полости рта.

## ЗАВЕРШЕНИЕ

Ты молодец! Теперь ты точно знаешь, что содержится в апельсиновом соке. Надеемся, что тебя еще больше завлекала тема компетенции и ты дальше будешь погружаться в мир химии.