



junior**skills**

# Конкурсное задание

**Компетенция 14+**

## **«Лабораторный химический анализ»**

### **«Анализ шоколада, анализ соковой продукции, анализ мёда экспресс методами»**

Конкурсное задание включает в себя следующие разделы:

1. Введение
2. Формы участия в конкурсе
3. Задание для конкурса
4. Методики участникам для проведения эксперимента
5. Модули задания и необходимое время
6. Критерии оценки
7. Необходимые приложения

Количество часов на выполнение задания: 18 ч.

Разработано экспертами JWSR :

Худякова Н.В.

Неряхина Н.Ю

Страна: Россия

## ВВЕДЕНИЕ

1.1. Название и описание профессиональной компетенции.

1.1.1 Название профессиональной компетенции: Лаборант химического анализа, 14+.

1.1.2. Описание профессиональной компетенции.

Лаборант химического анализа должен быть готов определять оптимальные средства и методы анализа, природных и промышленных материалов, пищевых продуктов. Уметь проводить органолептический анализ образцов пищевых продуктов и сопоставлять полученные результаты с требованиями ГОСТ; уметь определять кислотность образцов пищевой продукции методами титрования; проводить качественный анализ образцов.

Лаборант химического анализа должен уметь действовать логически и систематически, соблюдая санитарно-гигиенические требования, нормы охраны труда.

Лаборант химического анализа работает в основном в химических, фармацевтических, экологических, производственных лабораториях различных предприятий.

Результатом деятельности лаборанта химического анализа является составление протокола испытаний представленных образцов для анализа.

В протоколе испытаний указываются полученные результаты испытаний образцов и сопоставление их (если возможно) с требованиями соответствующих нормативных документов на данную продукцию.

Для составления протокола испытаний участники конкурса выполняют следующую последовательность действий:

- Познакомиться с техникой безопасности при работе с лабораторным оборудованием и реактивами;
- Изучить требования нормативных документов (если требуется по заданию) на представленные образцы пищевой продукции;
- Составить план испытаний;
- Подобрать необходимое оборудование и реактивы;
- Провести испытания методами, указанными в задании;
- Соблюдать технику безопасности и санитарно-гигиенических нормы при проведении испытаний;
- Сделать анализ полученных результатов испытаний;
- Составить протокол испытаний по указанной в задании форме.

---

## 1.2. Область применения

1.2.1. Каждый Эксперт и Участник обязан ознакомиться с данным Конкурсным заданием.

## 1.3. Сопроводительная документация

1.3.1. Поскольку данное Конкурсное задание содержит лишь информацию, относящуюся к соответствующей профессиональной компетенции, его необходимо использовать совместно со следующими документами:

- «Junior WorldSkills Russia», Техническое описание. Лаборант химического анализа, 14+;
- «JuniorWorldSkills Russia», Правила проведения чемпионата
- Принимающая сторона – Правила техники безопасности и санитарные нормы.

---

## 2. ФОРМЫ УЧАСТИЯ В КОНКУРСЕ

Командное участие обучающихся в возрасте 14-17 лет. В каждой команде должно быть 2 человека.

### 3. ЗАДАНИЕ ДЛЯ КОНКУРСА

Содержанием конкурсного задания являются реализация работ по компетенции «Лаборант химического анализа». Участники соревнований получают образцы пищевой продукции (соки, шоколад, мёд) и инструкцию по выполнению задания. Конкурсное задание имеет несколько модулей, выполняемых последовательно. Оценка выполнения модулей осуществляется по итогам выполнения задания в целом.

Конкурс включает в себя выполнение работ по анализу соковой продукции, шоколада и мёда, описания последовательности операций проведения испытаний пищевой продукции, составления протокола испытаний образцов пищевой продукции.

Окончательные аспекты критериев оценки уточняются членами жюри. Оценка производится как в отношении работы модулей, так и в отношении процесса выполнения конкурсной работы. Если участник конкурса не выполняет требования техники безопасности, подвергает опасности себя или других конкурсантов, такой участник может быть отстранен от конкурса.

Время и детали конкурсного задания в зависимости от конкурсных условий могут быть изменены членами жюри.

Конкурсное задание должно выполняться по модулям.

#### **Модуль 1 Анализ шоколада**

##### **Задание 1 «Органолептическая оценка шоколада»**

Проведение органолептической оценки образцов шоколада по шкале согласно ГОСТ 31721-2012.

##### **Задание 2 «Определение кислотности образцов шоколада»**

Определение кислотности отваров образцов шоколада методом титрования.

##### **Задание 3 «Обнаружение и идентификация крахмала»**

Обнаружение крахмала в образцах пищевых продуктов и провести идентификацию крахмала.

---

#### **Задание 4 «Обнаружение кофеина и выделение масла»**

Обнаружение кофеина в образцах шоколада и его идентификация.

#### **Задание 5 «Протокол испытаний»**

Составление протокола испытаний по результатам экспериментов и сделать вывод о качестве продукции

#### **Модуль 2 Анализ соковой продукции**

##### **Задание 1 «Определение кислотности»**

Определить кислотность в образцах соковой продукции методом титрования

##### **Задание 2 «Органолептическое исследование вкуса»**

Провести дегустацию образцов соковой продукции и дать количественную оценку органолептических свойств

##### **Задание 3«Определение антоцианов»**

Определить искусственный краситель красного цвета в соковой продукции

##### **Задание 4 «Определение каротиноидов »**

Определить натуральные красителей и желтого и оранжевого цветов

##### **Задание 5 «Качественное и количественное определение витамина С (аскорбиновой кислоты)»**

##### **Задание 6 «Протокол испытаний»**

Составить протокол испытаний образцов соковой продукции согласно указанной форме.

#### **Модуль 3 Анализ мёда экспресс методами**

##### **Задание 1 «Экспресс методы установления соответствия пчелиного меда требованиям действующего стандарта»**

Экспресс методы установления соответствия пчелиного меда требованиям действующего стандарта при проведении массовой оценки качества.

##### **Задание 2 «Экспресс методы определения натуральности пчелиного меда»**

Экспресс методы определения натуральности пчелиного меда при введении в них тех или иных пищевых продуктов с целью фальсификации. Эти экспресс методы позволяют эксперту лишь предварительно установить имеются ли подозрения в части фальсификации пчелиного меда.

## 4. МЕТОДИКИ УЧАСТНИКАМ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ЗАДАНИЯ

### Модуль 1 Анализ шоколада

#### Задание 1 «Органолептическая оценка шоколада»

**Оборудование и реактивы:** образцы шоколада, химическая лопатка (3), чашки Петри (3)

#### Проведение эксперимента:

1. Провести дегустацию и дать органолептическую оценку образцов согласно ГОСТ 31721-2012. См. *НЕОБХОДИМЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ «ГОСТ 31721-2012(фрагмент)»*
2. После проведения эксперимента вымыть посуду и привести в порядок рабочее место.

#### Задание 2 «Определение кислотности образцов шоколада»

Определение кислотности образцов шоколада методом титрования. Метод основан на нейтрализации кислоты, содержащейся в навеске, гидроксидом натрия в присутствии фенолфталеина до появления розовой окраски. Кислотность определяется арбитражным методом и выражается в градусах Тернера. Градус Тернера обозначает количество мл децинормальной щелочи, расходуемой на нейтрализацию кислореагирующих веществ, содержащихся в определенном объеме продукта.

**Оборудование и реактивы:** образцы шоколада (3), колба коническая на 250 см<sup>3</sup> (3), термометр, бумажный фильтр, воронка, стеклянная палочка, химическая лопатка, пипетки на 25 см<sup>3</sup> (3), раствор фенолфталеина, раствор гидроксида натрия.

#### Проведение анализа.

1. Шоколад массой 20г поместить в коническую колбу, добавить 200 мл дистиллированной горячей воды (t=70°C).
2. Перемешать, охладить до температуры 20°C.
3. Отфильтровать с помощью бумажного фильтра.
4. Затем в коническую колбу отмерить пипеткой 50 мл фильтрата, прибавить 2-3 капли фенолфталеина и титровать 0,1н раствором гидроксида натрия до бледно-розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 мин.
5. Рассчитать кислотность по формуле:

$$X = K \cdot V \cdot V_1 100 / V_2 \cdot m \cdot 10,$$

где  $K$  - поправочный коэффициент 0,1н, раствора гидроксида натрия используемого для титрования;

$V$  – объем раствора гидроксида натрия, израсходованный на титрование, мл;

$V_1$  – объем дистиллированной воды, взятой для растворения навески, мл;

100 – коэффициент пересчета на 100г продукта;

$V_2$  – объем фильтрата, взятый для титрования, мл;

$m$  – масса навески продукта, г;

10 – коэффициент пересчета раствора гидроксида натрия концентрация 0,1 н в 1 моль/дм<sup>3</sup>.

### **Задание 3 «Обнаружение и идентификация крахмала»**

Обнаружить крахмал в образцах пищевых продуктов и провести идентификацию крахмала.

**Оборудование и реактивы:** образцы шоколада (3), картофельный крахмал, кукурузный крахмал, дистиллированная вода, спиртовой раствор йода, спирт этиловый, пробирка, предметное стекло, стеклянная пластинка, микроскоп, конические колбы на 100 см<sup>3</sup> (3), стеклянные палочки (3), водяная баня, электрическая плитка, горячая вода.

#### **Проведение эксперимента:**

1. Приготовить отвар шоколада.
2. Обнаружить в отваре шоколада мучнистые или крахмалистые вещества.

Натуральный шоколад, чистый без посторонней примеси, должен полностью распускаться как в воде, так и в молоке, не давая никакого осадка. При продолжительном кипении, выпаривании должна получаться рыхлая, но не клейкая или желатинообразная масса. Последнее наблюдается только в случае примеси к шоколаду мучнистых веществ или крахмалистых, которым часто фальсифицируют шоколад.

3. К полученному отвару прибавляют спиртовой раствор йода. Посинение окраски свидетельствует о наличии крахмала в пробе.
4. Провести идентификацию крахмала в шоколаде, сравнивая с образцами проб картофельного и кукурузного крахмалов. См. *НЕОБХОДИМЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ «Идентификация крахмала»*
5. После проведения эксперимента вымыть посуду и убрать рабочее место.

### **Задание 4 «Обнаружение кофеина и выделение масла»**

**Оборудование и реактивы:** образцы шоколада (3), часовое стекло (фарфоровая

чашка), стеклянная пластинка, оксид магния, электроплитка, асбестовая сетка, микроскоп, медицинская вата, пробирка (2), хлороформ, раствор перманганата калия.

### Проведение эксперимента:

1. Взять часовое стекло (или фарфоровую чашку) и поместить на него смесь черного шоколада и оксида магния в соотношении 2,5:1 (по массе).
2. Накрывать стекло со смесью стеклянной пластинкой и поставить на электроплитку (используют асбестовую сетку).
3. Нагреть, не допуская обугливания.

Происходит возгонка кофеина ( $t_{\text{возг}} < t_{\text{пл}}$ ;  $t_{\text{пл}} = 235\text{--}237^\circ\text{C}$ ). Он кристаллизуется по краям стеклянной пластинки, а в центре ее конденсируется желто-коричневое масло.

4. Наблюдать кристаллы кофеина под микроскопом (см. фото).



5. Масло снять ватой со стекла и вату перенести в новую пробирку, куда приливают 2 мл хлороформа. Получается желтый раствор.
6. Его аккуратно, чтобы не попала вата, переливают в новую пробирку и добавляют 2–3 капли 0,5 н раствора  $\text{KMnO}_4$ .

Происходит восстановление  $\text{KMnO}_4$  содержащимися в масле непредельными жирами до бурого  $\text{MnO}_2$ , выпадающего в осадок.

7. После проведения эксперимента вымыть посуду и убрать рабочее место

### Задание 5 «Протокол испытаний»

Составить протокол испытаний образцов шоколада согласно указанной форме.

1. Изучить ассортимент шоколада по представленным образцам и заполнить таблицу



Вид шоколада	Наименование шоколада	Торговые марки	Производитель и упаковщик

2. Определить качественный состав шоколада, используя информацию на упаковке образцов шоколада. Заполнить таблицу:

Шоколад/Компоненты						
<b>Компоненты ненатурального происхождения</b>						

3. Заполнить таблицу по количественной оценке органолептических свойств шоколада.

Название шоколада	Органолептические показатели	Количественная оценка

4. Информацию о значениях кислотности в образцах шоколада внесите в таблицу

Название шоколада	Производитель	Значения кислотности	Характер среды

5. Результаты обнаружения крахмала в образцах шоколада внести в таблицу:

Название шоколада	Производитель	Отметка о присутствии крахмала	Разновидность крахмала

6. Результаты обнаружения кофеина в образцах шоколада внести в таблицу:

Название шоколада	Производитель	Отметка о присутствии кофеина

7. Сделайте вывод о качестве представленных образцов шоколада.

## Модуль 2 Анализ соковой продукции

### Задание 1 «Определение кислотности»

Определить кислотность в образцах соковой продукции методом титрования.

Кислотность – это содержание органических и минеральных кислот, определяемых титрованием в соответствии с ГОСТ Р 51434-99.

Показатель массовой доли титруемых кислот определяет, насколько кислым или сладким является напиток.

**Оборудование и реактивы:** образцы соков (3), химические стаканы, бюретка (3), пипетки на 25 см<sup>3</sup> (3), раствор гидроксида натрия, колбы для титрования (3), стеклянная воронка, магнитная мешалка, термометр, универсальный индикатор.

#### Проведение эксперимента:

1. В химический стакан внести пипеткой 25 см<sup>3</sup> неразбавленного сока.
2. Пробу в стакане при температуре 20°С начать перемешивать магнитной мешалкой и далее титровать из бюретки 0,1 Н раствором гидроксида натрия до значения рН 8,1.
3. Измерить объем раствора, пошедший на титрование.
4. Провести расчёт показателя титруемой кислотности:

Массовую концентрацию титруемых кислот, г/дм<sup>3</sup>, в расчете на яблочную кислоту вычисляют по формуле:

$$X = V_1 c M / V_0$$

Где, М - молярная масса кислоты, г/моль;

V<sub>1</sub>- объем раствора гидроксида натрия, пошедший на титрование, см<sup>3</sup>;

c - точная концентрация раствора гидроксида натрия, моль/дм<sup>3</sup>;

V<sub>0</sub> - объем пробы образца, взятый на титрование (25 см<sup>3</sup>), см<sup>3</sup>.

5. После проведения эксперимента вымыть посуду и привести в порядок рабочее место

## **Задание 2 «Органолептическое исследование вкуса»**

**Оборудование и реактивы:** образцы соков (3), химические стаканы на 100 см<sup>3</sup> (3), стеклянные палочки (3).

### **Проведение эксперимента:**

Провести дегустацию образцов соковой продукции и дать количественную оценку органолептических свойств. При органолептическом контроле оценивается вкус, аромат и внешний вид напитка. Помимо качественного описания, можно провести количественную оценку органолептических свойств по следующей схеме (см. *НЕОБХОДИМЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ «Шкала оценки органолептических свойств соковой продукции»*):

1. Оценить цвет и внешний вид (консистенцию) образцов:
2. Провести оценку запаха образцов:
3. Провести оценку вкуса образцов:

## **Задание 3 «Определение антоцианов»**

**Оборудование и реактивы:** образцы сока красного цвета (3), пробирки (3), штатив для пробирок, 10% раствор аммиака.

### **Проведение эксперимента:**

1. Определить искусственный краситель красного цвета в соковой продукции см. *НЕОБХОДИМЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ «Качественное определение красителей красного цвета (антоцианов) в образцах соков»*..

Качественно искусственный краситель красного цвета в соке легко можно обнаружить методом, основанным на изменении рН среды путем добавления любого щелочного раствора (аммиака, соды и даже мыльного раствора) в объеме, вдвое превышающем объем напитка.

Ожидаемые результаты: при изменении рН среды на щелочную натуральные красители красного цвета меняют окраску на оттенки грязно-синего, темно-зеленого цвета.

2. После проведения эксперимента вымыть посуду и привести в порядок рабочее место.

## **Задание 4 «Определение каротиноидов »**

**Оборудование и реактивы:** образцы соков жёлтого или оранжевого цвета (3), пробирки (3), штатив для пробирок, спиртовка, спички, держатель для пробирок, 10% раствор аммиака.

### **Проведение эксперимента:**

1. Определить натуральные красители желтого и оранжевого цветов.
2. Соки желтого, оранжевого и зеленого цветов после добавления щелочного раствора необходимо прокипятить (2-3 минуты).

При термической обработке натуральные красящие вещества (каротин, хлорофилл) довольно быстро разрушаются. Цвет натуральных красителей изменяется: желтые и оранжевые – обесцвечиваются, а зеленые становятся буро- или темно-зеленым. Если в сок добавлены синтетические красители, то окраска таких красителей в щелочной среде и при нагревании не изменяется. См. **НЕОБХОДИМЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ** «Качественное определение красителей желтого и оранжевого цветов (каротиноидов) в образцах соков»

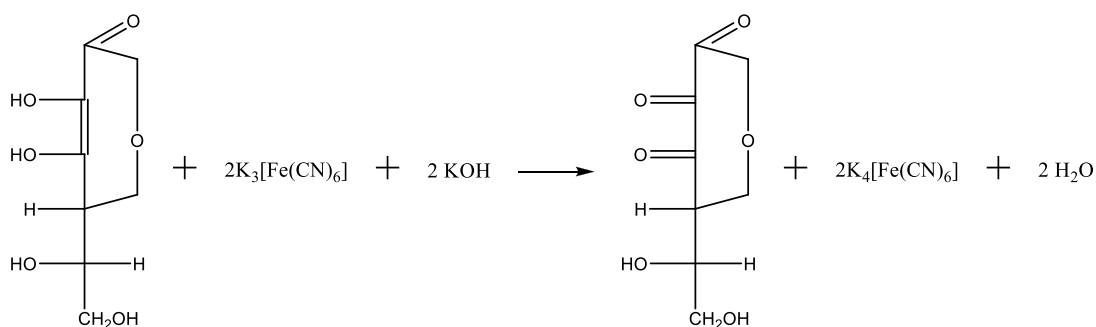
3. После проведения эксперимента вымыть посуду и привести в порядок рабочее место.

### Задание 5 «Качественное и количественное определение витамина С (аскорбиновой кислоты)»

1. Провести качественное определение аскорбиновой кислоты:

Аскорбиновая кислота, окисляясь, восстанавливает гексациано-(III) феррат калия  $K_3[Fe(CN)_6]$  до гексациано-(II) феррата калия  $K_4[Fe(CN)_6]$ , который с ионом железа в степени окисления +3 образует в кислой среде берлинскую лазурь.

К 1 мл сока прибавляют 2 капли 5%-ного раствора гидроксида калия, 2 капли 5%-ного раствора гексациано-(III) феррата калия и энергично встряхивают содержимое пробирки. Затем добавляют 6-8 капель 10%-ного раствора соляной кислоты и 1-2 капли 1%-ного раствора хлорида железа(III). Выпадает синий осадок берлинской лазури.



2. Провести количественное определение аскорбиновой кислоты

**Оборудование и реактивы:** образцы соков (3) - по 5 мл, стандартный раствор иода (0,1 моль/л) готовится предварительно из фиксанала — 1000 мл, раствор иода

в KI — 0,1% - 100 мл, раствор серной кислоты бн. - 50 мл, водный раствор крахмала 1% - 10 мл, дистиллированная вода, весы аналитические или технические, бюретка, пипетка Мора на 10 мл, пипетка градуированная на 5 мл (1мл, 3 мл), колба мерная на 1000 мл, колба мерная на 100 мл, колбы конические на 100 мл — 3 шт, мерный цилиндр на 10 мл (25 мл, 50 мл), медицинская груша, пробирки лабораторные.

### Проведение эксперимента:

1. Берут порцию исследуемого раствора, и добавляют 30-40 мл дистиллированной воды, 10 мл бн серной кислоты, 2-3 мл раствора крахмала и тщательно перемешивают.
2. Затем титруют этот раствор стандартным раствором иода до появления синего окрашивания.

Как правило, опыт повторяют трижды для получения сходящихся результатов и для расчета используют среднее арифметическое значение. По результатам титрования можно рассчитать содержание аскорбиновой кислоты в исследуемом растворе.

3. Провести расчёт количественного содержания витамина С в образцах сока производят по формуле:

$$m(\text{кислоты}) = \frac{C(I_2) \times \mathcal{E}(k - \text{ты}) \times V(\text{раствора } I_2)}{1000}$$

где,  $C(I_2)$  - молярная концентрация эквивалента йода;

$\mathcal{E}(k - \text{ты})$  - молярная масса эквивалента аскорбиновой кислоты в г;

$V$  (раствора  $I_2$ ) – объём раствора йода, пошедшего на титрование, в мл;

Расчет массовой доли аскорбиновой кислоты в продукте по формуле

$\omega$  (массовая доля) =  $m_{1,2,3}/3 \cdot 100\%$

### Задание 6 «Протокол испытаний»

Составить протокол испытаний образцов соковой продукции согласно указанной форме.

1. Изучить ассортимент соков по представленным образцам и заполнить таблицу

Вид сока	Наименование сока	Торговые марки	Производитель и упаковщик

2. Заполнить таблицу по количественной оценке органолептических свойств сока

Название сока	Органолептические показатели	Количественная оценка

3. Информацию о значениях водородного показателя в образцах соков внесите в таблицу

Название сока	Производитель	Значения кислотности	Характер среды

4. Информацию о содержании в соках антоцианов внести в таблицу

Название сока	Производитель	Исходная окраска	Изменение окраски

5. Информацию о содержании в соках каротиноидов внести в таблицу

Название сока	Производитель	Исходная окраска	Изменение окраски

6. Результаты качественного и количественного определения витамина С (аскорбиновой кислоты) занести в таблицу

Название сока	Производитель	Отметка о присутствии в образце витамина С

Таблица. Количественное содержание витамина С

Название сока	Проба		m (кислоты), гр.	ω (массовая доля), %

7. Сделайте вывод о качестве представленных образцов соковой продукции

### Модуль 3 Анализ мёда экспресс методами

#### Задание 1 «Экспресс методы установления соответствия пчелиного меда требованиям действующего стандарта»

1. Установить соответствие образцов пчелиного мёда требованиям ГОСТ Р 54644-2011 экспресс методами.

**Оборудование и реактивы:** образцы мёда (3), колба коническая (круглая с плоским дном) (3), резиновая пробка (3), стеклянная палочка, электроплитка, водяная баня, термометр, столовая ложка, раствор красной кровяной соли, раствор гидроксида натрия, раствор метиленовой сини, вода, раствор поваренной соли, раствор крахмала, раствор йода, мерный цилиндр на 100 см<sup>3</sup> (3), раствор фенолфталеина.

#### Проведение эксперимента:

Определяемый показатель	Экспресс методы
1. Аромат	В стеклянный стаканчик помещают 30-40 г меда, закрывают плотно крышкой и на 10 минут ставят в водяную баню при температуре 45 - 50 <sup>0</sup> С. По истечении указанного времени крышку снимают и сразу же определяют запах меда
2. Вкус	Нагревают мед до 30 - 36 <sup>0</sup> С и определяют вкус
3. Вязкость	По вязкости мед зачерпывается столовой ложкой, и ее быстро поворачивают вокруг оси. Зрелый мед с нормальной влажностью при этом наворачивается на ложку и не стекает с нее, а незрелый с повышенным содержанием воды стекает, как бы быстро мы ни вращали ложку. Этот метод необходимо применять при температуре 20 <sup>0</sup> С.

4. Массовая доля редуцирующих веществ	В колбу отмеряют 10 мл 1%-ного раствора красной кровяной соли, 2,5 мл 10%-ного раствора едкого натрия и 5,6 мл 0,25%-ного раствора исследуемого меда. Содержимое колбы нагревают до кипения, кипятят 1 минуту и прибавляют одну каплю 1%-ного раствора метиленовой сини. Если раствор не обесцвечивается, то в исследуемой пробе редуцирующих веществ меньше 82% на сухое вещество.
5. Диастазное число	В пробирку наливают 7,5 мл 10%-ного раствора меда, приливают 2,5 мл дистиллированной воды, 0,5 мл 0,58%-ного раствора поваренной соли, 5 мл 1%-ного раствора крахмала и закрывают пробкой, тщательно перемешивают, помещают в водяную баню на 1 час при температуре 40 <sup>0</sup> С. Затем вынимают из водяной бани, быстро охлаждают под струей холодной воды до комнатной температуры, приливают 1 каплю раствора йода. Если раствор после тщательного перемешивания стал слабоокрашенным желтым или бесцветным, то диастазное число более 7 единиц Готе.
6. Механические примеси	50 г меда растворяют в 50 мл дистиллированной воды, нагревают до 50 <sup>0</sup> С. Затем раствор меда выливают цилиндр из светлого стекла емкостью 100 мл. Имеющиеся механические примеси, в зависимости от их удельного веса, будут плавать в растворе или же находиться на дне или поверхности.
7. Признаки брожения	По кислотности меда В химический стакан отмеряют 100 мл 10%-ного водного раствора меда, прибавляют 5 капель 1%-ного спиртового раствора фенолфталеина и прибавляют 5 мл 0,1%-ного раствора едкого натрия. Если раствор остался бесцветным, то мед имеет повышенную кислотность. При закисании на поверхности меда появляется пена и появляется кислый привкус, интенсивность которого зависит от степени порчи продукта.

2. Составить протокол испытаний и сделать вывод о соответствии представленных образцов мёда ГОСТ Р 54644-2011

## **Задание 2 «Экспресс методы определения натуральности пчелиного меда»**

1. Определить натуральность образцов пчелиного меда экспресс методами.



**Оборудование и реактивы:** образцы мёда (3), химические стаканы (6), стеклянная палочка, химическая лопатка (3), чайная ложка (3), вода, спирт этиловый 96%, ложка для сжигания веществ (3), раствор хлорида бария, нашатырный спирт, нитрат серебра, раствор йода, ацетат свинца, раствор гидроксида натрия, лакмусовая бумажка (3), известковая вода.

### Проведение эксперимента:

Эти экспресс методы позволяют эксперту лишь предварительно установить имеются ли подозрения в части фальсификации пчелиного меда.

Определяемый показатель	Экспресс методы
<b>При добавлении сахарозы или сахарного сиропа</b>	
1. Вкус	Для натуральных мёдов характерно раздражающее действие на слизистую оболочку полости рта, глотки различной интенсивности полифенольными соединениями, перешедшими в мед с нектаром. Это послевкусие может усиливаться уже после проглатывания мёда. Чем меньше проявляется это послевкусие, тем большая вероятность, что мед фальсифицирован сахарозой.
2. Прозрачность	Натуральный мед из-за присутствия белковых веществ имеет опалесценцию (мутность). Эта опалесценция увеличивается при зарождении кристаллов глюкозы. Прозрачный мед указывает на его возможную фальсификацию.
<b>При добавлении крахмальной патоки</b>	
1. Реакция на декстрины	К водному раствору мёда (1:2 или 1:3) приливают 96°-ный этиловый спирт и взбалтывают. Раствор становится молочно-белым и в отстое образуется прозрачная полужидкая масса (декстрины). При отсутствии примеси крахмальной патоки ферментативного гидролиза раствор остается прозрачным и только в месте соприкосновения слоев мёда и спирта имеется едва заметная муть, исчезающая при взбалтывании.

2. Реакция на остатки серной кислоты	Пробу сжигают. Зола похожа на гипс. В пробу добавляют хлористый барий - образуется помутнение. Добавление нашатырного спирта придает темную окраску, при отстаивании выпадает осадок темного цвета
3. Реакция на остатки соляной кислоты	Пробу меда растворяют водой в соотношении 1:2 или 1:3 и добавляют либо кристаллик, либо раствор азотнокислого серебра. В присутствии продуктов гидролиза крахмала соляной кислотой образуется помутнение вплоть до выпадения белых хлопьев.
4. Реакция на йод	Пробу меда растворяют с водой в соотношении 1:1 и добавляют каплю спиртового раствора йода. Изменение окрашивания раствора указывает на присутствие крахмала или продуктов его гидролиза.
<b>При добавлении свекловичной патоки</b>	
1. Реакция с ацетатом свинца	К 2 мл 10%-ного раствора меда прибавляют 1 мл ацетата свинца и 10 мл этилового спирта. Обильный желтовато-белый осадок указывает на примесь свекловичной патоки. При небольшом содержании свекловичной патоки в меде (до 10%) образуется не осадок, а обильная молочно-белая муть. Раствор натурального меда дает только легкое помутнение.
<b>При добавлении желатина или клея</b>	
1. Реакция на аммиак	Нагревают раствор меда (соотношение 1:2 с водным раствором щелочи) и смоченной лакмусовой бумажкой испытывают реакцию паров при кипячении раствора. При наличии желатина или клея в меде образуется аммиак, который вызывает посинение красной лакмусовой бумажки.
<b>При добавлении муки или крахмала</b>	
1. Реакция на раствор Люголя	5 г меда растворяют в 5 - 10 мл воды, нагревают до кипения и прибавляют несколько капель раствора Люголя. При наличии муки или крахмала появляется синее окрашивание.
<b>При добавлении падевого меда в цветочный</b>	

---

1. Спиртовая реакция	К 1 мл раствора меда (соотношение 1:2) прибавляют 10 мл спирта. При наличии пади в растворе образуется молочно-белая муть, и может появляться белый осадок (легкое помутнение не принимается во внимание). К гречишным медам не применяется.
2. Известковая проба	К 5 мл раствора меда (соотношение 1:2) добавляют 5 мл известковой воды и нагревают до кипения. При наличии пади образуется муть или осадок

2. Составить протокол испытаний и сделать вывод о натуральности представленных образцов мёда.

## 5. МОДУЛИ ЗАДАНИЯ И НЕОБХОДИМОЕ ВРЕМЯ

Модули и время сведены в таблице 1

Таблица 1.

№ п/п	Наименование модуля	Рабочее время	Время на задание
1	Модуль 1: Анализ шоколада.	09.00-13.00 14.00-16.00	6 часов
2	Модуль 2: Анализ соковой продукции	09.00-13.00 14.00-16.00	6 часов
3	Модуль 3: Анализ мёда экспресс методами	09.00-13.00 14.00-16.00	6 часов

**Модуль 1. Анализ шоколада.** Проведение испытаний образцов шоколада , составление протокола испытаний. Сделать вывод о качестве продукции.

**Модуль 2. Анализ соковой продукции.** Проведение испытаний образцов соковой продукции, составление протокола испытаний. Сделать вывод о качестве продукции.

**Модуль 3. Анализ мёда экспресс методами.** Проведение анализа образцов мёда доступными экспресс методами, составление протокола испытаний. Сделать вывод о качестве продукции.

Для выполнения задания необходимо:

1. Внимательно разобраться в методике и последовательности проведения испытаний пищевой продукции.
2. Определить необходимый набор оборудования.
3. Соблюдать технику безопасности.
4. Провести испытания образцов продукции.

## 6. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

В данном разделе определены критерии оценки и количество начисляемых баллов (субъективные и объективные) таблица 2. Общее количество баллов задания/модуля по всем критериям оценки составляет 100.

Таблица 2.

Наименование критерия оценки	Наименование аспекта оценки	Максимальный балл
Анализ шоколада	Органолептическая оценка образцов шоколада	20
	Определение кислотности образцов шоколада	25
	Обнаружение и идентификация крахмала	25
	Обнаружение кофеина и выделение масла	20
	Оформление протокола испытаний	10
Анализ соковой продукции	Определение кислотности образцов соков методом титрования	20
	Органолептическое исследование вкуса образцов соков	15
	Определение антоцианов в образцах соков	10
	Определение каротиноидов в образцах соков	10
	Количественное определение витамина С в образцах соков	20
	Качественное определение витамина С в образцах соков	15
	Оформление протокола испытаний	10
Анализ мёда экспресс методами	Определение аромата образцов мёда	5
	Определение вкуса образцов мёда	5
	Определение вязкости образцов мёда	5
	Определение массовой доли редуцирующих веществ в образцах мёда	5
	Определение диастазного числа в образцах мёда	5
	Определение механических примесей в образцах мёда	5
	Определение признаков брожения в образцах мёда	5
	Определение опалесценции в образцах мёда	5

	Проведение реакции на декстрины	5
	Проведение реакции на остатки серной кислоты	5
	Проведение реакции на остатки соляной кислоты	5
	Проведение реакции с йодом	5
	Проведение реакции с ацетатом свинца	5
	Определение аммиака в образцах мёда	5
	Определение крахмала в образцах мёда	5
	Проведение спиртовой реакции	5
	Проведение известковой пробы	5
	Оформление протокола испытаний	15

**Субъективные оценки - Не применимо.**

## 7. НЕОБХОДИМЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

1. Шкала оценки органолептических свойств соковой продукции.
2. ГОСТ 31721-2012 (фрагмент)
3. Качественное определение красителей красного цвета (антоцианов) в образцах соков.
4. Качественное определение красителей желтого и оранжевого цветов (каротиноидов) в образцах соков.
5. Идентификация проб крахмала.

### 1. Шкала оценки органолептических свойств соковой продукции.

1. Оценить цвет и внешний вид (консистенцию) образцов:

**5-** цвет насыщенный, свойственный цвету плодов, из которых изготовлен продукт; внешний вид - прозрачный (для осветленных продуктов) или естественно мутный (для неосветленных продуктов и соков с мякотью);

**4-** цвет нормальный, естественных оттенков; внешний вид - прозрачный (для осветленных соков) или естественно мутный (для неосветленных продуктов или соков с мякотью);

**3-** цвет нормальный; внешний вид - слегка мутный (для осветленных продуктов); или цвет более бледный или темный (например, за счет окислительных процессов);

**2-** цвет нормальный; внешний вид - мутный (для осветленных продуктов), наблюдается отслоение осадка;

**1-** выраженные дефекты цвета (слишком интенсивный или бледный, неестественных оттенков).

2. Провести оценку запаха образцов:

**5-** замечательный букет, свойственный данному виду фруктов;

**4-** ароматный, с выраженным фруктовым запахом;

**3-** со слабо выраженным фруктовым запахом;

**2-** с измененным фруктовым запахом;

**1-** запах посторонний или отсутствует.

3. Провести оценку вкуса образцов:

**10-** безупречный, ярко выраженный вкус, свойственный данному виду фруктов; **9-** выраженный фруктовый вкус, гармоничный по содержанию кислот и сахаров; **8-** фруктовый вкус, без привкусов, гармоничный по содержанию кислот и сахаров; **7-**

слабый фруктовый вкус, без привкусов, гармоничный по содержанию кислот и сахаров;

6- слабый фруктовый вкус, без привкуса, не гармоничный по содержанию кислот и сахаров;

5- присутствует слегка «застарелый» фруктовый вкус (например, в результате окислительных изменений), гармоничный по содержанию кислот и сахаров;

4- присутствует фруктовый вкус, не характерный для данного вида фруктов, гармоничный по содержанию кислот и сахаров;

3- присутствует слабый посторонний привкус, не совсем гармоничный по содержанию кислот и сахаров;

2- отчетливо присутствует посторонний привкус;

1- фруктовый вкус отсутствует полностью.

## 2.ГОСТ 31721-2012 (фрагмент)

### 5 Общие технические требования

#### 5.1 Характеристики

5.1.2 По органолептическим показателям шоколад, молочный шоколад, несладкий шоколад, горький шоколад, темный шоколад, белый шоколад и (или) их сочетания, пористый шоколад, шоколад с крупными добавлениями, шоколад с тонкоизмельченными добавлениями должен соответствовать требованиям, указанным в таблице 1, шоколад с начинкой и шоколадные изделия - требованиям, указанным в таблице 2.

Таблица 1 - Органолептические показатели

Наименование показателя	Характеристика
Вкус и запах	Свойственные для конкретного типа шоколада, без постороннего привкуса и запаха



Внешний вид	<p>Лицевая поверхность ровная или волнистая, с рисунком или без него, блестящая.</p> <p>В шоколаде с крупными добавлениями в виде целых или дробленых орехов, цукатов, изюма, воздушных круп (и других) и в пористом допускается неровная поверхность.</p> <p>Не допускается поседение и зараженность вредителями.</p> <p>Для весового незавернутого шоколада допускается не более 5% лома, размер которого не превышает 1/3 площади плитки, лом более мелкого размера не должен превышать 3,0%</p>
Форма	Соответствующая рецептуре, используемому оборудованию, без деформации для всех видов шоколада, кроме весового
Консистенция	Твердая
Структура	Однородная. В шоколаде с крупными добавлениями целые или дробленые орехи, цукаты, изюм, воздушные крупы (и другие) равномерно распределены в массе шоколада. Ячеистая - для пористого шоколада
<p><b>Примечания</b></p> <p>1 Незначительные дефекты, не портящие внешнего вида лицевой поверхности шоколада, такие как крошка, пузырьки, царапины, сколы, проникание жидкой фазы начинки и фруктов (других крупных добавлений) на поверхность, не являются браковочным признаком.</p> <p>2 Для шоколада, отлитого в специальные формы с шероховатой поверхностью, допускается матовая лицевая поверхность.</p> <p>3 Для шоколада с тонкоизмельченными добавлениями молочных продуктов и (или) орехов, шоколада, формуемого в фольгу, и весового допускается матовая поверхность.</p>	

Таблица 2 - Органолептические показатели шоколада с начинкой и шоколадного изделия

Наименование показателя	Характеристика
-------------------------	----------------

Вкус и запах	Свойственные для данного продукта, без постороннего привкуса и запаха. У шоколада с начинкой и шоколадного изделия - вкус шоколада и пищевых ингредиентов, составляющих кондитерскую массу
Внешний вид	Поверхность шоколадного покрытия ровная или волнистая, с рисунком или без него, блестящая или матовая.  В шоколадном покрытии с крупными добавлениями в виде целых или дробленых орехов, цукатов, изюма, воздушных круп (и других) и в пористом допускается неровная поверхность.  Не допускается поседение и зараженность вредителями шоколадной части. Допускаются надломленные изделия: не более 4,0% - для шоколада с начинкой и шоколадных изделий
Форма	Соответствующая рецептуре, используемому оборудованию, без деформации для всех видов шоколада с начинкой и шоколадных изделий
Консистенция	Твердая для шоколадного покрытия
Структура	Однородная. Крупные добавления в шоколадной части - целые или дробленые орехи, цукаты, изюм, воздушные крупы (и другие ингредиенты) - равномерно распределены в массе шоколада.  Структура шоколадного изделия в соответствии с требованиями к ингредиентам кондитерских масс
Примечание –  Незначительные дефекты, не портящие внешнего вида шоколадного покрытия, такие как крошка, пузырьки, царапины, сколы, проникание начинки, фруктов (других крупных добавлений) на поверхность, не являются браковочным признаком.	

### **3. Качественное определение красителей красного цвета (антоцианов) в образцах соков.**

**Оборудование и реактивы:** исследуемые объекты (соки красного цвета), пробирки, штатив для пробирок, воронка, пинцет, стеклянная палочка, 10% раствор аммиака.

#### **Проведение эксперимента:**

1. В пробирку налить 2 мл исследуемого сока, добавить 4 мл раствора

аммиака (10%).

2. Отметить изменение окраски раствора.

При изменении рН среды на щелочную натуральные красители красного цвета меняют окраску на оттенки грязно-синего, темно-зеленого цвета.

#### **4. Качественное определение красителей желтого и оранжевого цветов (каротиноидов) в образцах соков.**

**Оборудование и реактивы:** исследуемые объекты (соки желтого и оранжевого цветов), пробирки, штатив для пробирок, раствор 10% аммиака, спиртовка.

##### **Проведение эксперимента:**

1. В пробирку налить 2 мл исследуемого сока, добавить 4 мл раствора аммиака (10%).
2. Прокипятить 2-3 минуты.
3. Отметить изменение окраски раствора.

При термической обработке натуральные красящие вещества (каротин, хлорофилл) довольно быстро разрушаются. Цвет натуральных красителей изменяется: желтые и оранжевые – обесцвечиваются, а зеленые становятся буро- или темно-зеленым. Если в сок добавлены синтетические красители, то окраска таких красителей в щелочной среде и при нагревании не изменяется.

#### **5. Идентификация проб крахмала.**

В пробирке изготавливают суспензию крахмала и дистиллированной воды, каплю смеси помещают на предметное стекло фиксируют спиртом и рассматривают под микроскопом (рис. 1).

Зерна картофельного крахмала имеют овально-круглую форму, и на их поверхности расположены концентрические полоски.

Зерна кукурузного крахмала многогранные, раза в четыре мельче картофельных и с трещиной по середине.

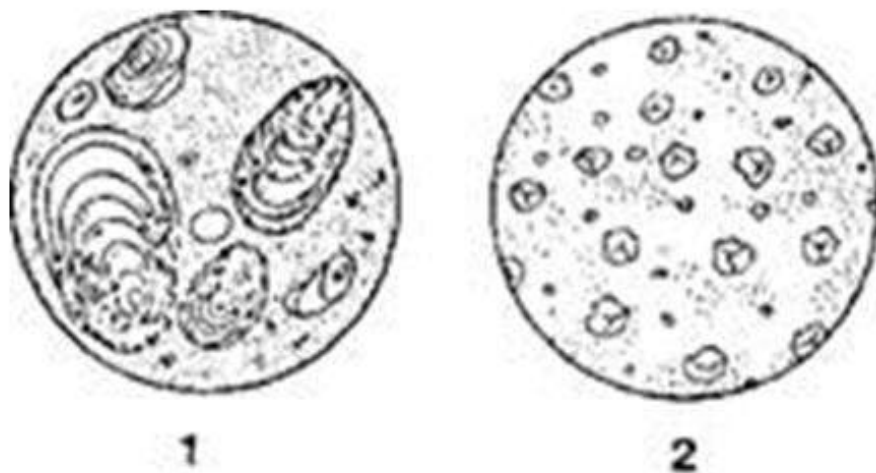


Рис. 1 Зерна крахмала под микроскопом (1. Картофельный; 2. Кукурузный).