**АОУ ВО ДПО «Вологодский институт развития образования»**

**Центр непрерывного повышения профессионального мастерства педагогических работников в г. Вологде**

«ОДОБРЕНО»

на заседании экспертной рабочей группы

по химии по общему образованию

при РУМО по общему образованию

(Протокол № 2 от 13.03.2025*)*

**Методическая разработка учебного занятия в агроклассе "Определение качества молока и молочных продуктов"**

**9 класс (2 ч)**

**Автор-составитель:**

**Марагаева З.С.,** старший методист сектора естественнонаучного и технологического образования

ЦНППМПР АОУ ВО ДПО «ВИРО»

**«***ОДОБРЕНО» на заседании экспертной рабочей группы по химию по общему образованию при РУМО по общему образованию (Протокол № 2 от 13.03.2025)*

***Аннотация.***

Представлена методическая разработка учебного занятия "Определение качества молока и молочных продуктов" для проведения в агроклассах для обучающихся 9 класса.

Учебное занятие имеет практико-ориентированный характер, направлено на формирование естественнонаучной грамотности; на занятии обучающиеся 9 класса будут исследовать физико-химические характеристики молока и молочных продуктов.

Методические рекомендации адресованы учителям химии, работающим в классах агротехнологической направленности.

*Цель рекомендаций* – показать возможность использования химического эксперимента и химических знаний в повседневной жизни; реализация программ внеурочной деятельности для обучающихся 9 класса.

**Направление:** общеинтеллектуальное

**Вид деятельности**: познавательная деятельность

**Класс:** 9

**Тема:** **"Определение качества молока и молочных продуктов"**

**Форма** проведения занятия: учебный эксперимент

**Цель –** создание условий для развития познавательной деятельности обучающихся в рамках функционирования агроклассов и лесных классов; расширение представлений о качестве пищевых продуктов, их пользе для здоровья человека.

**Задачи**:

* **образовательная**: расширять представления школьников о химическом эксперименте, возможности его проведения в домашних условиях;
* **развивающая:** способствовать развитию мышления, способах экспериментальной работы;
* **воспитывающая:** содействовать стремлению к здоровому образу жизни.

**Метапредметные результаты (УУД):**

1. **Познавательные УУД:**

Способствовать формированию:

* Целостного представления о веществах, их значении в жизни человека;
* стремления использовать химические знания о веществах для определения качества продуктов;
* проведения химического эксперимента.

1. **Регулятивные УУД:**

Способствовать формированию:

* способности формулировать цели и задачи учебной деятельности;
* умения планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;

1. **Коммуникативные УУД:**

Способствовать формированию:

* умения активно использовать речевые средства для решения коммуникативных и познавательных задач;
* навыков сотрудничества со сверстниками при работе в группе

1. **Личностные УУД:**

Способствовать формированию:

* мотивов, потребностей, привычек к здоровому образу жизни;
* умений устанавливать и выявлять причинно-следственные связи в окружающем мире.

Учебное занятие “Определение качества молока и молочных продуктов” включает рассмотрение проблемных жизненных ситуаций, формирующее необходимые для функционально грамотного человека умения и способы действия. Выполнение отдельных заданий сопровождается проведением химических опытов, моделирующих природные процессы. Комплексное задание может использоваться на внеурочном занятии при изучении раздела «Неметаллы и их соединения» курса химии 9 класса (базового и углубленного уровней).

**Сценарий занятия** **«Определение качества молока»**

***Этап 1. Мотивационный (7 мин)***

МОЛОКО — полноценный и полезный продукт питания. Оно содержит все необходимые для жизни питательные вещества, нужные для построения организма. Естественное назначение молока в природе заключается в обеспечении питанием молодого организма после рождения. Молоко представляет собой биологическую жидкость сложного химического состава.

Молоко – высококалорийный продукт. Древние философы называли его "источником здоровья", "соком, жизни", "белой кровью". Великий русский физиолог И. П. Павлов сказал, что "молоко – самая лёгкая пища при слабых и больных желудках и при массе других тяжёлых заболеваний".

С давних времён молоко используется и как лечебное средство от многих болезней: при лечении сердца, почек и других органов. Помогает лечить отравления солями тяжёлых металлов, кислотами и щелочами, йодом бромом. В последнее время все большую актуальность приобретает тема качества продуктов питания, а именно безопасность. Молоко каких производителей вы чаще всего используете? Почему? Поделитесь своим мнением (беседа).

***Этап 2. Основной***

*2.1. Теоретическая часть (5 мин)*

Проблема фальсификации молока и молочных продуктов может затрагивать и нас. Давайте сегодня на занятии попробуем дать оценку качества молока нашей области по определенным признакам и на основе некоторых доступных для вас реакций.

Одним из наиболее распространенных способов фальсификации молока является повышение процента жирности, порой некоторые недобросовестные производители, восстанавливая молоко, допускают серьезные нарушения: так, например, готовое сухое молоко «зажиряют» не молочным жиром, а дезодорированными растительными жирами. А молоко вместе с молочным жиром теряет важные жирорастворимые витамины. Некоторые производители, добавляют в молоко крахмал, муку для придания большей густоты, добавляют соду, с целью понижения кислотности молока.

Мы живем в Вологодской области и используем в пищу молоко местных производителей, поэтому для исследования мы выбрали трех производителей молока нашей области, которые чаще всего встречаются в наших магазинах.

В ходе нашего занятия мы проверим качество молока наших производителей:

- ОАО «Северное Молоко» г.Грязовец

-ПК «Вологодский молочный комбинат» г.Вологда(ВМК)

-АО «Учебно-опытный молочный завод» Вологодской государственной молочнохозяйственной академии имени Н.В.Верещагина (УОМЗ)

ООО Молочный завод "Устюгмолоко" (Великий Устюг)

ПК «Шекснинский маслозавод»

Цель нашего исследования на занятии: установить состав и качество коровьего молока, реализуемого разными производителями молочной промышленности.

Для достижения нашей цели нам нужно:

1. Провести химический анализ образцов молока разных фирм производителей.
2. Изучить и дать сравнительную характеристику образцов молока, взятых от разных фирм производителей.

*2.2. Практическая часть (40 мин)*

*Класс разбивается на группы по 4 человека, и каждая группа проводит опыты с 2 видами молока, результаты заносятся в таблицы 1,2,3*

**2.2.1. Определение органолептических показателей качества молока. (25 мин)**

*1. Определение внешнего вида молока*

Внешний вид молока оценивается при его осмотре в прозрачном сосуде по показателям: однородность, загрязнения, осадок, примеси.

Оборудование: стеклянный цилиндр 100 мл.

Ход работы:

* 1. Налить в стеклянный цилиндр молоко до середины объема.
  2. Внимательно рассмотреть молоко на наличие загрязнений, примесей и отметили однородность.
  3. Дать молоку отстояться в течение 3 - 5 минут и отметить наличие осадка.
  4. Полученные данные записать в таблицу (таблица 1)

*Таблица 1. Органолептические показатели качества молока.*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №, п/п | Образцы молока | Органолептические показатели качества молока | | | |
| Внешний вид | Вкус | Цвет | Консистенция |
| 1 |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |

*2. Определение цвета молока.*

Цвет молока бывает: белый, кремовый, желтый, серый, слегка желтоватый, голубой, слегка синеватый (для нежирного молока).

Оборудование: мерный цилиндр на 100 мл, белый лист бумаги.

Ход работы:

* + 1. Налить в цилиндр 50 мл молока.
    2. Поднести к цилиндру белый лист бумаги и сравнить цвет.
    3. Полученные данные записать в таблицу (таблица 1)

*3.Определение консистенции молока.*

Консистенция определяется по следу, остающемуся на стенках пробирки после его встряхивания. При нормальной консистенции после стекания молока со стенок сосуда остается равномерный белый след.

Оборудование**:** большая пробирка с пробкой.

Ход работы:

* + - 1. Налить в пробирку молоко до середины объема.
      2. Закрыть пробирку и слегка встряхнуть ее, чтобы намокли стенки.

3. Дали молоку стечь и в течение 1-2 минут оценить результат.

4. Полученные данные записать в таблицу (таблица 1).

*4.Определение запаха молока.*

Свежее молоко имеет слабый специфический запах. Со временем запаха может не быть совсем, может появиться запах нефтепродуктов, лекарств, моющих средств и т.п., запах кормовой, хлебный, окисленный, гнилостный и т.п., запах полыни, чеснока, лука и т.д.

По интенсивности запах, может быть: сильным, слабым, отчетливым, очень слабым.

Оборудование : пробирка с пробкой.  
 Ход работы:

1. Налить в пробирку молоко чуть больше половины, закрыть пробкой.
2. Энергично взболтали.
3. Открыть пробирку, сразу понюхать. Запах определяется многократными короткими вдыханиями.
4. Полученные данные записать в таблицу (таблица 1)

*5.Определение вкуса молока.*  
 Оборудование: стеклянный или пластиковый стакан.  
 Реактивы: вода питьевая.  
Ход работы:

1. Налили в пищевой стакан 20 мл молока.
2. Взять глоток молока в рот, постарались распределить его по всей поверхности ротовой полости и держать его некоторое время. Определить вкус.
3. После каждой пробы молока прополоскать рот водой и между отдельными определениями делать небольшие перерывы.
4. Полученные данные записать в таблицу (таблица 1).

*2.2.6. Определение соответствия исследованного молока показателям ГОСТа.*

Сравнить образцы молока с показателями ГОСТа и сделать вывод о соответствии показателям органолептической оценки.

Требования к органолептическим показателям молока

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование показателя | Характеристика |
| Внешний вид и консистенция | Однородная жидкость без осадков и хлопьев. |
| Вкус и запах | Чистый, без посторонних запахов и привкусов, не свойственных свежему молоку. Допускается слабовыраженный кормовой привкус и запах. |
| Цвет | Белый со слегка желтоватым оттенком;  Для нежирного – со слегка синеватым оттенком. |

**2.2.2. Определение физико-химических показателей молока (25 мин).**

*1.Определение наличия крахмала в молоке.*  
Крахмал или муку добавляют в молоко, чтобы придать ему более густую консистенцию после разбавления водой.

Реактивы и оборудование: пробирки с молоком или сметаной, раствор йода 5%.

Ход работы:

1. В пробирку налить 5 мл молока.
2. Добавить в молоко (сметану) 3-4 капли йода.
3. Наблюдать за изменением окраски смеси.
4. Полученные данные записываем в сводную таблицу (приложение 2, таблица 2).   
   Молоко с добавлением крахмала синеет, а чистое молоко желтеет.  
    *2. Определение наличия посторонних примесей в молоке.*

Реактивы и оборудование: пробирки с молоком, лакмусовая бумажка.

Ход работы:

* 1. Налить в пробирку 3 мл молока.
  2. Опустить полоску лакмусовой бумажки.
  3. Полученные данные записываем в сводную таблицу (таблица 2)

Если примесей нет, лакмусовая бумага не изменится, а если бумага станет красной – есть кислота.

*Таблица 2. Физико – химические показатели качества молока.*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №, п/п | Образцы молока | Физико – химические показатели качества молока | | |
| Наличие кислых примесей | Наличие крахмала | Наличие соды |
| 1 |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |

*3. Определение наличия соды в молоке.*

Реактивы и оборудование: пробирки с молоком, пипетка полимерная, раствор спиртовой индикатора бромтимолового синего 0,04%.

Ход работы:

* + 1. Налить в пробирки 5 мл молока.
    2. С помощью пипетки осторожно по стенке пробирки добавить 7-8 капель раствора бромтимолового синего.
    3. Наблюдаем 10 минут за изменением окраски образовавшегося на поверхности молока кольца.
    4. Полученные данные записываем в сводную таблицу (таблица 2).

Оценка результатов: если окраска кольцевого слоя будет иметь желтый цвет – соды в молоке нет. Окрашивается в зеленый цвет – это указывает на присутствие в молоке соды.

*4. Определение кислотности молока.*

Реактивы и оборудование: колбы с молоком, пипетки полимерные,

бюретка, капельница лабораторная, дозатор, вода дистиллированная,

1% раствор фенолфталеина, 0.1% раствор едкого натрия.

Ход работы:

* + 1. С помощью дозатора налить в колбы 20мл дистиллированной воды.
    2. С помощью пипетки налить 10мл молока.
    3. Добавляем 3 капли 1% раствора фенолфталеина.
    4. Титруем молоко раствором щёлочи до появления слабо-розового окрашивания.
    5. Полученные данные записываем в сводную таблицу (таблица 3).

*Таблица 3. Физико – химические показатели качества молока.*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №, п/п | Образцы молока | Физико – химические показатели качества молока | | | | |
| Кислотность,  0Т | Массовая доля жира, % | Плотность, кг/м3 | Термоустой-  чивость | Массовая доля белка, % |
| 1 |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |

Оценка результатов: Результат получают путём расчёта количества ушедшей на титрование щёлочи, умноженного на 10. Кислотность молока выражается в градусах Тернера.

*5. Определение массовой доли жира в молоке.*

Реактивы и оборудование: центрифуга, жиромеры с резиновыми пробками, водяная баня, пипетка полимерная, дозаторы, серная кислота, изоамиловый спирт.

Ход работы:

* + 1. В чистый и сухой жиромер влить дозатором 10 мл серной кислоты.
    2. Влить пипеткой 10.77мл молока, направляя струю на стенку жиромеров.
    3. Дозатором влить 1 мл изоамилового спирта.
    4. Закрыть жиромер резиновой пробкой. Встряхнуть жиромер, несколько раз перевернуть его.
    5. Поставить жиромер пробкой вверх на 5мин в водяную баню при температуре 650С.
    6. Вынуть жиромер из бани и вставить в патрон центрифуги. Центрифугирование продолжать 15 мин.
    7. Жиромер пробкой вниз вновь поставить в водяную баню при 650С на 5 минут.
    8. Полученные данные записываем в сводную таблицу (таблица 3).

Оценка результатов: Отсчёт жира проводят по шкале жиромера, регулируя столбик жира по отношению к шкале ввинчиванием или вывинчиванием пробки.

*6. Определение термоустойчивости молока.*

Реактивы и оборудование: Пипетка полимерная, чашки Петри, растворы этилового спирта 72%, 75%, 80%.

Ход работы:

* + 1. В чашку Петри наливают 2 мл молока и 2мл этилового спирта требуемый концентрации.
    2. Смесь тщательно перемешивают круговыми движениями.
    3. Полученные данные записываем в сводную таблицу (таблица 3).

Оценка результатов: Если на дне чашки Петри при смешивании молока и спирта 80% не появились хлопья, считается, что это молоко имеет 1 группу термоустойчивости, при смешивании молока и спирта 75% не появились хлопья- молоко 2 группы термоустойчивости, при смешивании молока и спирта 72% не появились хлопья- молоко 3 группы термоустойчивости.

*7. Определение плотности молока.*

Реактивы и оборудование: цилиндр стеклянный 250 мл, ареометр, водяная баня.

Ход работы:

* + 1. Пробы молока подогревают до 20 0С и наливают цилиндр
    2. Погружают ареометр в молоко.
    3. Проводят отсчет показаний плотности молока по ареометру.
    4. Полученные результаты записываем в сводную таблицу (таблица 3).

Оценка результатов: результат смотрят по шкале ареометра. Натуральное молоко имеет плотность не ниже 1028 кг/м3. Молоко с плотностью 1027 кг/м3– подозрительное, а с плотностью ниже 1027 кг/м3– разбавленной водой.

*Этап 3. Подведение итогов занятия (18 мин)*

Каждая группа представляет результаты проведенных опытов и формулируется общие выводы представленных образцов молока от разных производителей.

Учитель подводит итоги работы каждой группы.