**Учебная демонстрация с элементами «Нано»**

**Тема**: «Молоко и красители»

**Цель**: Наблюдение теплового движения частиц.

Объяснить наблюдаемое явление, используя знания о строении вещества

**Приборы и принадлежности**:

1. Цельное молоко 4. Пипетка и ватная палочка



2. Сухие или жидкие красители 5. Кювета (неглубокая тарелка и т.п.)





3. Моющее средство



**Порядок выполнения работы:**

1. В широкий сосуд (кювету) налейте небольшое количество цельного молока, чтобы получился

слой 1–2 см.

2. Стараясь не двигать кювету, добавьте в нескольких местах по несколько капель красителя.

3. Возьмите ватную палочку, окуните её в моющее средство, а затем прикоснитесь ей в самый центр кюветы с молоком.

4. Наблюдайте за происходящим в кювете.

5. Вместо молока возьмите обычную воду, наблюдайте за происходящим в кювете.

**Задания**

1. Каждый этап работы зафиксируйте на фотокамеру и опишите, что наблюдали.
2. Объясните наблюдаемое явление, используя знания о строении вещества.
3. Оформите отчет на электроном носителе.

**МЕЖПРЕДМЕТНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ**

**В РАЗНЫХ ВОЗРАСТНЫХ КАТЕГОРИЯХ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Физика | Химия | Биология |
| Младшие классы | Предмет: Окружающий мир  Наблюдения живой и неживой природы.  Экологические проблемы.  ( 3 -4 класс) | | |
| Среднее звено предпрофильные классы | Тепловое движение  (7 – 8 класс) | Органические соединения. Химия и жизнь  ( 8 – 9 ) классы | Пищеварительная система  ( 8 – 9 класс) |
| Старшие и профильные классы | Свойства жидкостей  (10 класс) | Химические связи. Поверхностно – активные вещества  (10 – 11 класс) | Органические вещества  ( 10 – 11 класс) |

МЛАДШИЕ КЛАССЫ

В процессе выполнения данного эксперимента-фокуса вы увидели, что жидкость для мытья посуды заставляет краски разбегаться. В результате на поверхности молока получаются цветные завитки. На самом деле всё было бы невозможно без молока. В молоке имеются очень маленькие (невидимые нам) частицы жира в виде клубков. Когда мы добавляем краситель, то частицы красителя прикрепляются к этим клубкам. Когда же мы добавляем моющее средство, то вещества, содержащиеся в моющем средстве, заставляют жировые клубки распутываться и разбегаться. А вместе с ними «разбегаются» и частички красителя.

СРЕДНИЕ КЛАССЫ

Жир в молоке находится в виде жировых шариков диаметром 2–5 микрон (в 100 раз меньше диаметра человеческого волоса), впрочем, они могут быть значительно бóльших и меньших размеров. В одном миллилитре молока насчитывают от 2 до 5 миллиардов жировых шариков разного диаметра. Чем они крупнее, тем их меньше в определённом объёме. Размер жировых шариков имеет большое значение в маслоделии. В молоке жирномолочных коров встречаются более крупные жировые шарики, они быстрее оседают, чем мелкие. Особое и сложное устройство оболочки жировых шариков препятствует их слиянию в свежем молоке и в то же время не мешает тому, что в сливках они объединяются в группы.

Для этого опыта нужно брать именно гомогенизированное молоко, то есть такое, где жир в виде очень мелкой взвеси равномерно распределён по всему объёму жидкости. Когда ты добавляешь в молоко краситель, сначала ничего не происходит. Капли красителя остаются там, куда ты их нанёс. Однако когда ты добавляешь мыло, оно начинает расплываться по поверхности молока.

Частицы молока – полярные молекулы; один конец каждой из таких частиц (молекул) заряжен положительно, а другой – отрицательно. Так как противоположные молекулы притягиваются друг к другу, положительно заряженные концы молекул мыла притягиваются к отрицательно заряженным частицам жира в молоке, и начинают двигать их. Двигаясь, частицы жира толкают и частицы красителя. Из-за этого краситель смешивается с молоком, и получаются красивые узоры.

СТАРШИЕ КЛАССЫ

Жир в молоке находится в виде жировых шариков диаметром 2–5 микрон, впрочем, они могут быть значительно бóльших и меньших размеров. В одном миллилитре молока насчитывают от 2 до 5 миллиардов жировых шариков разного диаметра. Чем они крупнее, тем их меньше в определённом объёме. Размер жировых шариков имеет большое значение в маслоделии. В молоке жирномолочных коров встречаются более крупные жировые шарики, они быстрее оседают, чем мелкие. Особое и сложное устройство оболочки жировых шариков препятствует их слиянию в свежем молоке и в то же время не мешает тому, что в сливках они объединяются в группы. При добавлении в молоко моющего средства происходит одновременно несколько процессов. Во-первых, моющее средство снижает поверхностное натяжение, и за счёт этого пищевые красители начинают свободно перемещаться по всей поверхности молока. Но самое главное, что моющее средство вступает в реакцию с молекулами жира в молоке, и приводит их в движение.