МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)

«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ В Г. МИРНОМ» «УДАЧНИНСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ ГОРНОТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ»

**ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

**по учебной дисциплине Физика**

**на тему**

**“Агрегатное состояние желе”**

Автор:

Хайбуллин Азат Айнурович

II курс Р-22/9у

21.01.10. Ремонтник горного оборудования

Руководитель проекта:

Кыдрашева Чечек Михайловна

г. Удачный, 2023г.

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **ВВЕДЕНИЕ** | 3 |
| **1.** | **ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ** | 4 |
| **1.1.** | Историческая справка | 4 |
| 1.2. | Свойства тел в различных агрегатных состояниях. | 5 |
| 1.3. | Агрегатное состояние желе | 7 |
| **2.** | **ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ** | 8 |
| 2.1. | Готовка желе | 8 |
| 2.2. | Физические эксперименты | 8 |
| 2.3. | Результаты исследования | 12 |
|  | **ЗАКЛЮЧЕНИЕ** | 13 |
|  | **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ** | 14 |

**ВВЕДЕНИЕ**

Желе - это кондитерское изделие, обычно в форме гелевой массы, которая изготавливается из фруктового сока, сахара и желатина. Желе имеет желатиновую текстуру и сладкий вкус, и часто используется в качестве десерта или начинки для пирожных и конфет. Оно также может быть ароматизировано и окрашено в различные цвета. (Рис.1)



Рис.1. Фруктовое желе

Данная работа будет посвящена рассмотрению вопроса, какое же агрегатное состояние у желе.

**Объект исследования**: фруктовое желе.

**Предмет исследова**ния: агрегатное состояние желе.

**Цель исследования**: определить, к какому агрегатному состоянию относится желе.

**Задачи исследования**:

1. Поиск и изучение теоретической литературы;

2. собрать сведения о свойствах веществ в различных агрегатных состояниях;

3. исследовать различные свойства желе;

4. определить агрегатное состояние желе.

**Методы исследования:**

1. *Теоретические*: изучение литературы по заявленной теме исследования, классификация собранных материалов, обобщение материалов.

2. *Эмпирические*: Поставить физические эксперименты для определения агрегатного состояния желе.

**Гипотеза исследования**: Изменение концентрации и температуры влияет на агрегатное состояние желе, приводя к твердому, жидкому или гелеподобному состоянию.

Желе – это, жидкость.

Итогом данной работы станет определение агрегатного состояния желе.

**1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

1.1. Историческая справка

Желем (от фр. gelйe — студень, гель, желе) — пищевой коллоидный раствор (обычно на основе фруктов), в который добавляют желатин (пектин, агар), причём при остывании вся масса получает студенистый вид.

Желе готовится также вываркой желатина из телячьих ног и голов. Сладкие желе называют фр. gelйe, в отличие от мясных желе, которые называют фр. l’aspic (откуда искажённое: ланшпиг), а покрытому ими блюду, по-русски — заливное или холодец. Фруктовые желе из фруктов и плодов, содержащих много пектина, можно получать и без добавки к ним желатина, так как пектин и сам придаёт сиропу студенистый вид. Чаще всего такое желе делают из кисловатых, преимущественно антоновских яблок, и потом окрашивают его шпинатом в зелёный и кармином — в красный цвет.

Травяное желе (англ. Grass jelly) — десерт, употребляемый в пищу в Китае, на Тайване и в странах Юго-Восточной Азии. В азиатских супермаркетах оно продаётся расфасованным в пакетах или в канистрах.

Травяное желе изготавливается путём кипячения слегка перебродивших листьев и стеблей Mesona chinensis с карбонатом калия и небольшим количеством крахмала в течение нескольких часов. Затем жидкость сливается, а полученная желеобразная масса нарезается кубиками или другими формами. После этого желе может мешаться с сиропом, для изготовления десерта или прохладительного напитка, употребляемого в жаркую погоду. Травяное желе также может употребляться с соевым молоком. При этом чёрная желеобразная масса с молочно-белой жидкостью смотрится очень пикантно и декоративно.

1.2. Свойства тел в различных агрегатных состояниях

**Твердое тело** - агрегатное состояние вещества, характеризующееся стабильностью формы. Твердое тело в отличие от жидкости и газа препятствует изменению формы за счет возникновения в нем упругих сил. В твердом теле частицы совершают малые тепловые колебания около некоторых положений равновесия. Твердые тела могут находиться в кристаллическом или аморфном. (Рис.2)

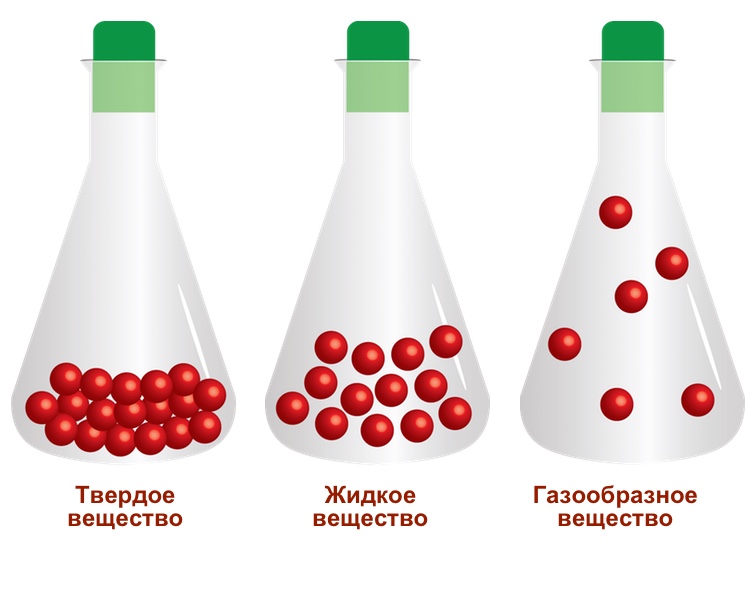


Рис.2. Твердое вещество

Основные свойства:

* Жесткость и прочность, так как частицы тела расположены в кристаллической решетке и связаны сильными взаимодействиями.
* Отсутствие сжимаемости, поскольку частицы находятся в плотной упаковке.
* Относительно низкая подвижность частиц, что приводит к относительно низкой
* диффузии и кондуктивности (тепловой и электрической).

**Жидкость** - Одно из агрегатных состояний вещества, промежуточное между твердым и газообразным. Жидкость подобно твердому телу, обладает малой сжимаемостью, определенной прочностью на разрыв, большой плотностью. Вместе с тем жидкость не обладает прочностью на сдвиг, вследствие чего под действием силы тяжести принимает форму сосуда, в котором находится, может непрерывно переходить в газ. В жидкости среднее расстояние между молекулами порядка размеров самих молекул и силы межмолекулярного воздействия весьма значительны. Этим, в частности, объясняются особые свойства поверхностного слоя жидкости на границе ее раздела с другими средами. Молекулы жидкости подобно частицам твердого тела, совершают тепловые колебания около положений равновесия. Однако если в твердых телах эти положения равновесия неизменны, то в жидкости они время от времени изменяются, что обусловливает текучесть жидкости. (Рис.3)

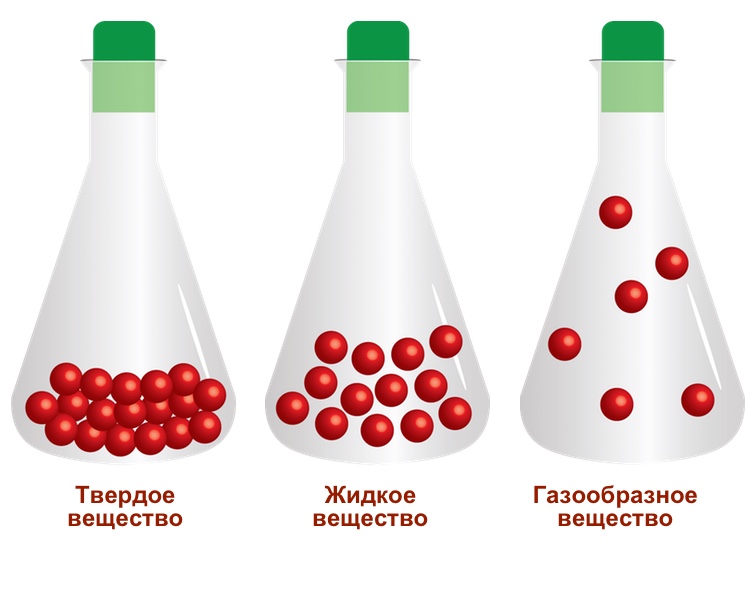


Рис.3. Жидкое вещество

Основные свойства:

* Высокая подвижность частиц, позволяющая им перемещаться относительно друг друга.
* Отсутствие фиксированной формы, жидкость принимает форму сосуда, в котором содержится.
* Умеренная сжимаемость, поскольку расстояния между частицами в жидкости немного больше, чем в твердом состоянии.
* Высокая диффузия и кондуктивность.

**Газ** - агрегатное состояние вещества, в котором его частицы не связаны или весьма слабо связаны силами взаимодействия и движутся свободно, занимая весь предоставленный им объем. Газ при заполнении сосуда принимает его форму. В отличие от твердых тел и

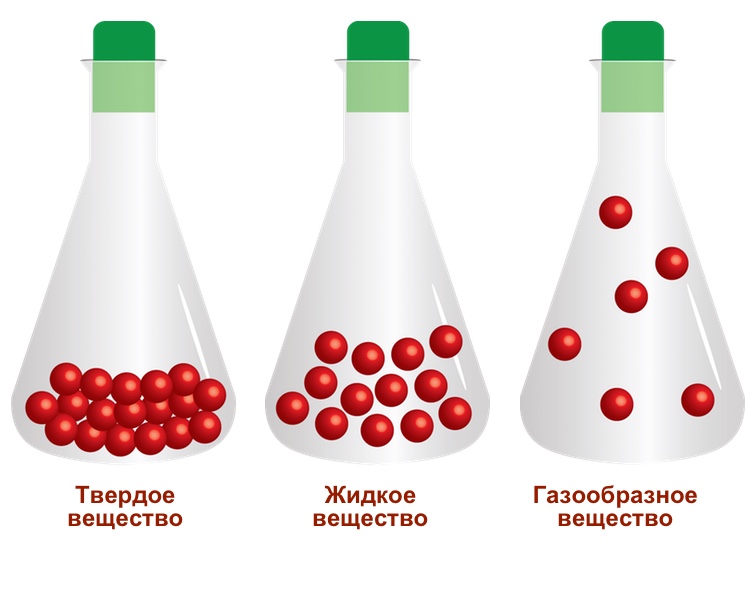
жидкостей объем газа существенно зависит от давления и температуры. 

Рис.4. Газообразное вещество

Основные свойства

* Высокая подвижность частиц, частицы газа перемещаются в случайном направлении.
* Отсутствие фиксированной формы тела, газ расширяется, чтобы заполнить доступное пространство.
* Высокая сжимаемость, частичные расстояния в газе значительно больше, чем в твердом и жидком состояниях.
* Высокая диффузия и кондуктивность.

1.3. Агрегатное состояние желе

Агрегатное состояние желе зависит от его температуры. Желе может находиться в трех различных состояниях: твёрдом, жидком и газообразном.

**Твердое желе** - при комнатной температуре и ниже, желе обычно находится в твёрдом состоянии. Оно имеет определенную форму и консистенцию, при этом сохраняет свою структуру и не текучесть.

**Жидкое желе** - это состояние желе, при котором оно имеет текучую консистенцию. Жидкое желе обычно получается путем нагревания и растворения твердого желе в жидкости, такой как вода или сок.

**Газообразное желе** - если продолжить нагревание желе, то оно может перейти в газообразное состояние. Жидкость испаряется, а желе превращается в пар, который может распространиться в окружающем воздухе.

При комнатной температуре и ниже, желе обычно находится в твёрдом состоянии. Оно имеет определенную форму и консистенцию, при этом сохраняет свою структуру и не текучесть.

В целом, агрегатное состояние желе будет изменяться в зависимости от его температуры и химического состава.

**2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

2.1. Готовка желе

**Для приготовления желе нам понадобится:**

* Емкость для перемешивания ингредиентов
* Желатин 40г
* Вода 200 мл
* Ложка для перемешивания

### **Приготовление:**

* Высыпать порошок в удобную емкость, соединить его с водой и убрать смесь на полчаса. Периодически помешивая массу.
* Как только порошок набухнет, перелить жидкость в сотейник и подогреть компоненты на слабом огне. Всё время следить за процессом нагрева и помешивать консистенцию.
* Растворенный желатин снять с огня, и оставить смесь остужаться до температуры помещения.
* На завершающем этапе вылить массу в креманку, после чего отправите желе в холодильную камеру. Для полного загустения лучше всего оставить десерт охлаждаться на протяжении всей ночи.

После достаточно большого времени мой десерт готов к физическим экспериментам.

**2.2.** Физические эксперименты

**Эксперимент на сохранение формы.**

Желе принимает форму сосуда.



Рис.5

После того, как я извлек желе из сосуда, оно некоторое время сохраняет свою форму, а затем расплывается в виде большой капли.



Рис.6

**Вывод**: желе ведет себя как очень густая жидкость.

**Оптический эксперимент**

Я положил желе напротив листа а4 и заметил, что желе пропускает световые волны различных частот.



Рис.7

**Вывод:** желе пропускает световые волны различных частот. Однако, такие оптические свойства характерны не только жидкостям (воде), но и твёрдым телам (стеклу).

**Эксперимент на смачиваемость.**

Положив желе на стекло, я стал наблюдать мениск. Мени́ск — искривление свободной поверхности жидкости вследствие её соприкосновения с поверхностью твёрдого тела или (реже) другой жидкости.



Рис.8

**Вывод**: желе смачивает стекло.

**Эксперимент на подверженность деформациям.**

При небольшом надавливании на желе наблюдается его деформация, которая исчезает после снятия нагрузки.

Рис.9 Рис.10

При воздействии на желе ножом оно легко разрушается.

Рис.11 Рис.12

**Вывод**: в желе проявляются упругие свойства, которые наблюдаются у твердых тел и у поверхностного слоя жидкости.

**Эксперимент на плавление желе**

При помещении желе в теплую воду оно начинает таять, то есть плавиться и смешиваться с водой.

Рис.13 Рис.14

**Вывод:** плавится желе как твердое тело.

**2.3. Результат исследования**

Полученные данные внесем в таблицу:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Желе | |
| Жидкость | Твердое тело |
| Закон сохранения вещества | + | + |
| Изменение агрегатного состояния | - | + |
| Смачиваемость | + | - |
| Оптические свойства | + | + |
| Подверженность деформациям | + | + |
| Текучесть | + | - |
| Сохранение формы/изменение | + | - |

Желе не имеет определенной формы – это, жидкость; По плотности желе относится к жидкостям; Желе течет как густая жидкость; Желе плавится как твердое тело; Желе смачивает стекло как любые другие жидкости

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Данная исследовательская работа помогла узнать какое же агрегатное состояние у желе. В ходе данной работы я вспомнил какие бывают агрегатные состояния и их свойства так же узнал какие агрегатные состояния бывают у желе. Для этого я поставил 5 экспериментов:Эксперимент на сохранение формы; Оптический эксперимент; Эксперимент на смачиваемость; Эксперимент на подверженность деформациям;Эксперимент на плавление желе;

Данные эксперименты на желе я считаю удачными. Они доказали, что желе является жидкостью, а не каким-либо другим веществом тем самым доказав гипотезу “ Желе – это, жидкость”

**СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ**

* [Гидростатика :: Электронная библиотека РК (petrsu.ru)](https://elibrary.petrsu.ru/books/55925)
* <https://www.russianfood.com/recipes/bytype/?fid=4>
* [БСЭ. 3-е изд. тт. 1-30 : (гл. ред.) : Free Download, Borrow, and Streaming : Internet Archive](https://archive.org/details/B-001-032-507-748-ALL/БСЭ_3изд_т01_728/page/n11/mode/2up)
* [Толковый словарь русского языка онлайн (sinonim.org)](https://sinonim.org/t)