

## Проектная работа

Работа Логвиновой Софии, 7 класс, научный руководитель Чопорова Ж.В.

### **Нanomатериалы вокруг нас. Нanomатериалы в быту.**

#### **“ Коллоидные растворы в быту или о пользе киселя и чая”**

**Цель-** выяснить, какие из жидкостей в быту являются коллоидными растворами

**Исходные данные:** 1. коллоидные растворы состоят из наночастиц, 2. рассеяние света происходит на наночастицах в коллоидных растворах

**Метод** – эффект Тиндаля,

Будем использовать лазерный луч, он сфокусирован, имеет высокую интенсивность и одну единственную длину волны,

И поставим еще одну задачу: позволит ли белый световой луч выяснить, что раствор содержит наночастицы, является коллоидным.

Если раствор получается не коллоидным, а ионным, то эффекта не будет, так как наночастицы больше, чем молекула.

**Термины** : наночастица, коллоидный раствор

Коллоидные системы — это такие дисперсные системы, в которых размер частиц фазы от 100 до 1 нм. Эти частицы не видны невооруженным глазом, и дисперсная фаза и дисперсионная среда в таких системах отстаиванием разделяются с трудом.

В коллоидном растворе частицы настолько малы, что, действующая на них сила тяжести соизмерима с броуновским движением, поэтому частички чая взвешены и не падают.

Наночастицы - частицы размером от 1 до 100 нм.

# Эффект Тиндаля



Фото с сайта [nanometer.ru](http://nanometer.ru)



Фото Чопорова Е.Г.

## Описание

Тиндаля эффект - свечение оптически неоднородной среды вследствие рассеяния проходящего через нее света. Обусловлен дифракцией света на отдельных частицах или элементах структурной неоднородности среды, размер которых намного меньше длины волны рассеиваемого света. Характерен для коллоидных систем (например, гидрозолей, табачного дыма) с низкой концентрацией частиц дисперсной фазы, имеющих показатель преломления, отличный от показателя преломления дисперсионной среды. Обычно наблюдается в виде светлого конуса на темном фоне (конус Тиндаля) при пропускании сфокусированного светового пучка сбоку через стеклянную кювету с плоскопараллельными стенками, заполненную коллоидным раствором. Коротковолновая составляющая белого (немонохроматического) света рассеивается коллоидными частицами сильнее длинноволновой, поэтому образованный им конус Тиндаля в непоглощающей золе имеет голубой оттенок.

Тиндаля эффект по существу то же, что опалесценция. Но традиционно первый термин относят к интенсивному рассеянию света в ограниченном пространстве по ходу луча, а второй - к слабому рассеянию света всем объемом наблюдаемого объекта.

Тиндаля эффект воспринимается невооруженным глазом как равномерное свечение некоторой части объема рассеивающей свет системы. Свет исходит от отдельных точек - дифракционных пятен, хорошо различимых под оптическим микроскопом при достаточно сильном освещении разбавленного золя. Интенсивность рассеянного в данном направлении света (при постоянных параметрах падающего света) зависит от числа рассеивающих частиц и их размера.

### *Временные характеристики*

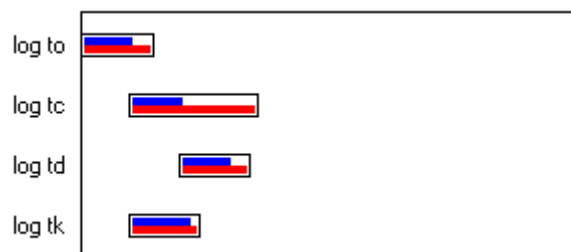
Время инициации ( $\log t_0$  от -12 до -6);

Время существования ( $\log t_c$  от -12 до 15);

Время деградации ( $\log t_d$  от -12 до -6);

Время оптимального проявления ( $\log t_k$  от -9 до -7).

Диаграмма:



### *Техническая реализация эффекта*

Эффект может легко наблюдаться при пропускании пучка гелий-неонового лазера через коллоидный раствор (попросту неокрашенный крахмальный кисель).

## **Применение эффекта**

Основанные на Тиндаля эффекте методы обнаружения, определения размера и концентрации коллоидных частиц (ультрамикроскопия, нефелометрия широко применяются в научных исследованиях и промышленной практике).

Пример. Ультрамикроскоп.

Ультрамикроскоп - оптический прибор для обнаружения мельчайших (коллоидных) частиц, размеры которых меньше предела разрешения

обычных световых микроскопов. Возможность обнаружения таких частиц с помощью ультрамикроскопа обусловлена дифракцией света на них Тиндаля эффектом. При сильном боковом освещении каждая частица в ультрамикроскопе отмечается наблюдателем как яркая точка (светящееся дифракционное пятно) на темном фоне. Вследствие дифракции на мельчайших частицах очень мало света, поэтому в ультрамикроскопе применяют, как правило, сильные источники света. В зависимости от интенсивности освещения, длины световой волны, разности показателей преломления частицы и среды можно обнаружить частицы размерами от 20-50 нм и до 1-5 мкм. По дифракционным пятнам нельзя определить истинные размеры, форму и структуру частиц. Ультрамикроскоп не дает оптических изображений исследуемых объектов. Однако, используя ультрамикроскоп можно установить наличие и численную концентрацию частиц, изучить их движение, а также рассчитать средний размер частиц, если известны их весовая концентрация и плотность.

В схеме щелевого ультрамикроскопа (рис. 1а) исследуемая система неподвижна.

*Принципиальная схема щелевого микроскопа*

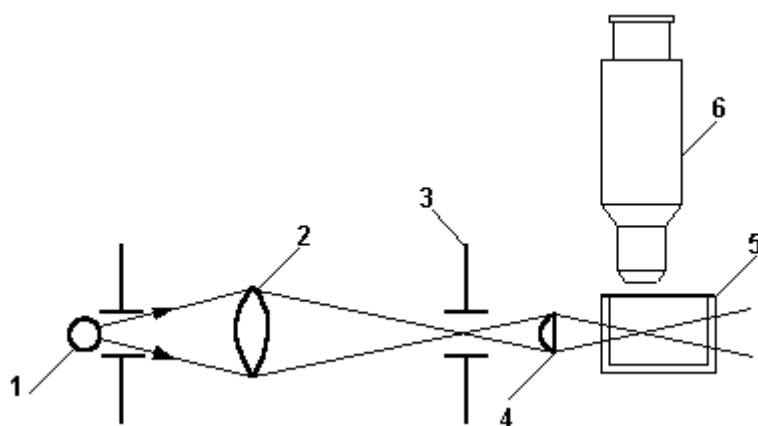


Рис. 1а

Кювета 5 с исследуемым объектом освещается источником света 1 (2 - конденсатор, 4 - осветительный объектив) через узкую прямоугольную щель 3, изображение которой проецируется в зону наблюдения. В окуляр наблюдательного микроскопа 6 видны светящиеся точки частиц, находящихся в плоскости изображения щели. Выше и ниже освещенной зоны присутствие частиц не обнаруживается.

В поточном ультрамикроскопе (рис. 1б) изучаемые частицы движутся по трубке навстречу глазу наблюдателя.

*Принципиальная схема поточного микроскопа*

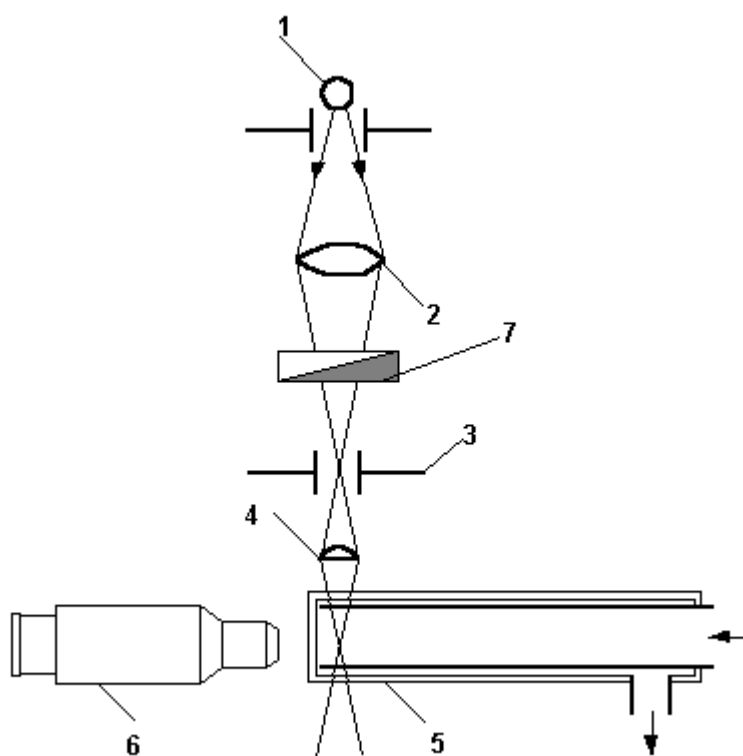
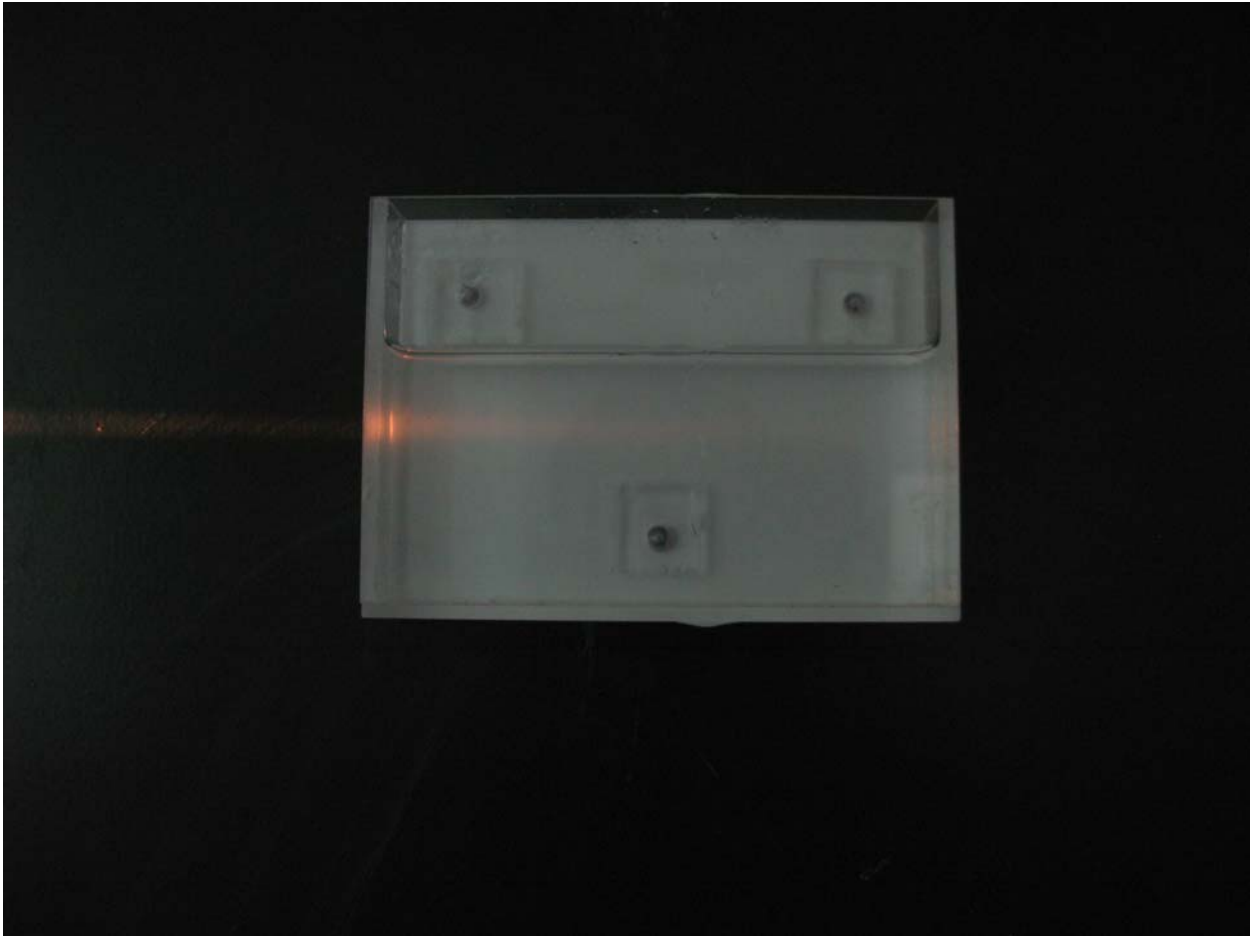


Рис. 1б



Пересекая зону освещения, они регистрируются как яркие вспышки визуально или с помощью фотометрического устройства. Регулируя яркость освещения наблюдаемых частиц подвижным фотометрическим клином 7, можно выделять для регистрации частицы, размер которых превышает заданный предел. С помощью современного поточного ультрамикроскопа с лазерным источником света и оптико-электронной системой регистрации частиц определяют концентрацию частиц в аэрозолях в пределах от 1 до  $10^9$  частиц в 1 см<sup>3</sup>, а также находят функции распределения частиц по размерам.

Ультрамикроскопы применяют при исследовании дисперсных систем, для контроля чистоты атмосферного воздуха. Воды, степени загрязнения оптически прозрачных сред посторонними включениями.

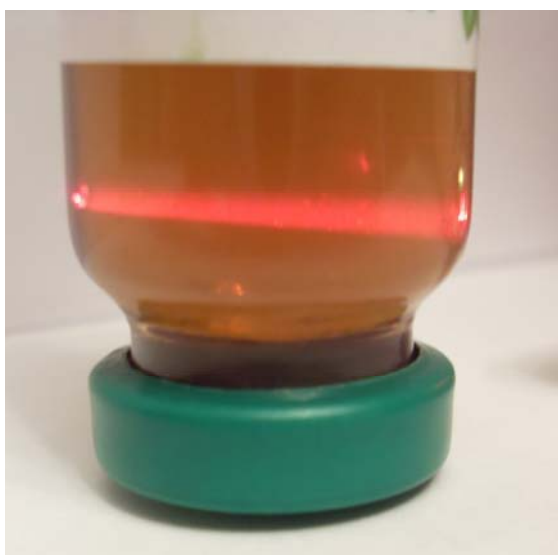
## **ФОТО С КОЛЛОИДОМ И НЕ С КОЛЛОИДОМ несколько растворов**

**Исследование – разные жидкости**

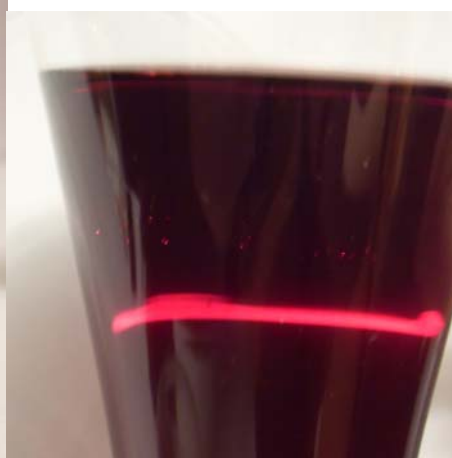
## **МЕТОДИКА исследования**

Для определения коллоидности жидкости мы наливали в колбу раствор и направляли на него луч света. Если луч был виден, значит это Коллоидный раствор, а если не был виден, значит не Коллоидный раствор.

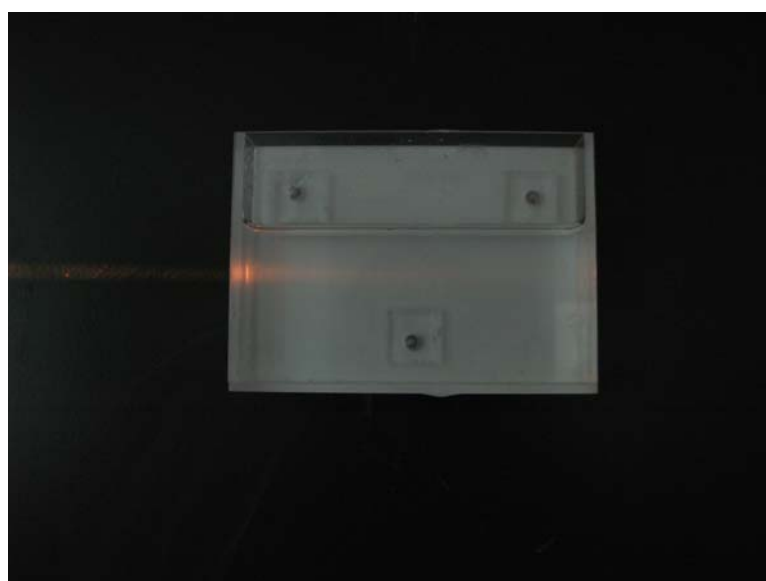
В начале мы использовали белый луч света, но в ходе опытов мы выяснили, что он не может быть использован, так как слишком слабый. Тогда мы взяли более сильный свет - лазер



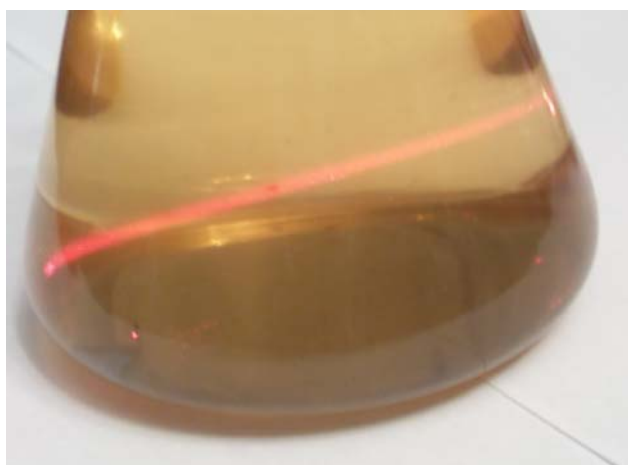
Экстракт травы



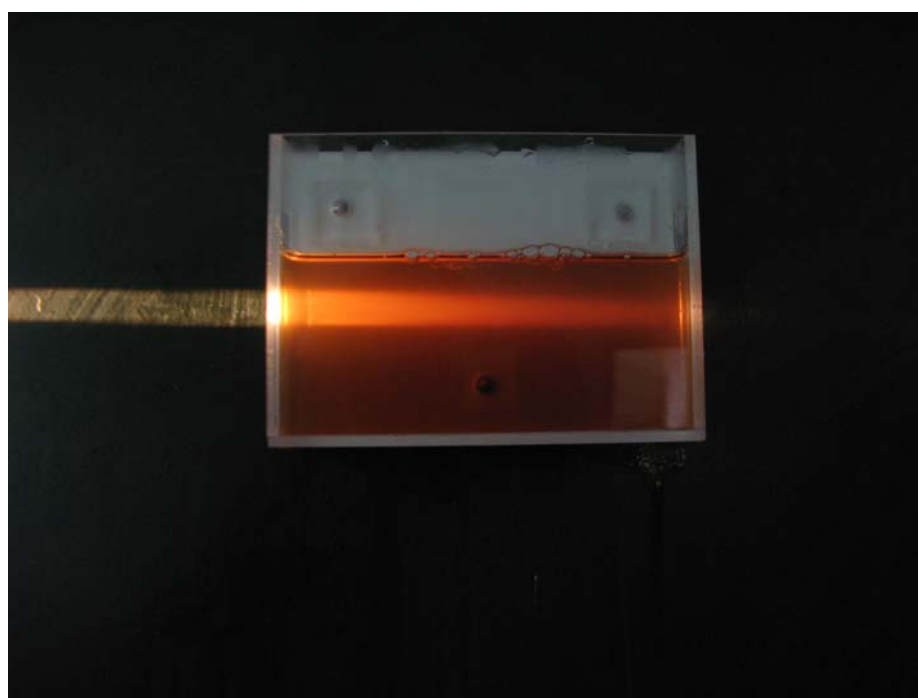
Вино



вода



Белый чай



Чай



На фотографии 2 жидкости, одна - неколлоид, другая - коллоид, и видно как луч лазера проходит сквозь коллоид



### *Прозрачные среды*

<b>жидкость</b>	<b>Лазерный луч виден, нет</b>	<b>Луч белого света виден, нет</b>	<b>вывод</b>
Вода природная	<b>нет</b>	<b>да</b>	Не Коллоидный раствор
Масло растительное	<b>нет</b>	<b>нет</b>	Не коллоидный раствор
Вода минеральная		<b>да</b>	
Красное французское вино	<b>да</b>	<b>нет</b>	Коллоидный раствор
Экстракт травы	<b>да</b>	<b>да</b>	Коллоидный раствор
Бульон куриный	<b>да</b>	<b>да</b>	Коллоидный раствор
Чай зеленый	<b>да</b>	<b>да</b>	Коллоидный раствор
Чай белый	<b>да</b>	<b>да</b>	Коллоидный раствор

### *Непрозрачные среды*

<b>жидкость</b>	<b>Лазерный луч виден, нет</b>	<b>Луч белого света виден, нет</b>	<b>вывод</b>
Соки - брусничный, яблочный, в пакетах	<b>нет</b>	<b>нет</b>	Неколлоидный раствор В соке находятся пигментные красители
Чай черный, 1 пакетик на чашку	<b>да</b>	На выходе- красная составляющая, все остальные спектральные составляющие поглотились	Коллоидный раствор
Кофе	<b>да</b>	<b>нет</b>	Коллоидный раствор
Молоко детское агуша	<b>нет</b>	<b>нет</b>	Не Коллоидный раствор
Сливки	<b>нет</b>	<b>нет</b>	Не Коллоидный раствор
Суп		<b>нет</b>	Не Коллоидный раствор
Биойогурт зеленый чай	<b>нет</b>	<b>да</b>	Не Коллоидный раствор
Биойогурт злаки	<b>нет</b>	<b>нет</b>	Не Коллоидный раствор
Сок в бутылках натуральный Голубичный гранатовый	<b>да</b>	<b>да</b>	Коллоидный раствор
Сок свежавыжатый мандариновый	<b>да</b>	<b>да</b>	Коллоидный раствор

## *Полезьа киселя и чая, а так же других коллоидных материалов.*

Кисель – очень питательное, калорийное блюдо из-за содержания в нем крахмала, но, при этом, сохраняет множество витаминов. Кисели рекомендуется включать в рационы при гастритах с повышенной кислотностью и язвенных болезнях желудка и двенадцатиперстной кишки.

Кисель оказывает подщелачивающее действие на организм, что очень важно для людей, страдающих повышенной кислотностью. Кисель, приготовленный из высококачественных ягод или соков, по количеству органических кислот прочно держит первое место среди прочих напитков, к тому же он обладает целебными качествами, которые во многом зависят от того, из каких плодов сварен кисель.

В наше время мы можем увидеть практически в любой аптеке коллоидный лекарства и БАД. При чем это могут быть как фитокапсулы так и капли в нос.

Альбумин и гетастарк (геспан), два наиболее часто используемых коллоидных раствора, также считаются материалами, восполняющими объем. Они часто используются для восполнения дефицита жидкости в организме. Эти вещества имеют большой молекулярный вес и поэтому неспособны быстро проникать сквозь стенки капилляров. Теоретически, они остаются внутри сосудов, где создают высокое осмотическое давление. Это давление удерживает жидкость внутри кровеносных сосудов.

Продукты крови также могут использоваться в качестве эффективных коллоидных растворов. Принимая во внимание, что все коллоидные растворы очень дорогостоящие, они должны применяться только в таких ситуациях, когда восполнение кровеносных сосудов жизненно необходимо. Кристаллоидные растворы также могут эффективно повысить внутрисосудистый объем жидкости, но не способны поддерживать высокое осмотическое давление внутри сосудов. Поэтому для достижения равного гемодинамического эффекта кристаллоидных растворов требуется в четыре раза больше, чем коллоидных.

Коллоидный Антиоксидант в сотни раз сильнее всех известных аналогов. Приходит на помощь в комплексной терапии болезней сердца, мозга, кровеносных сосудов, при диабете. Является профилактическим средством и используется в комплексной терапии онкологических заболеваний. Препарат очищает клетки и жидкости организма (кровь и лимфу) от токсичных свободных радикалов и тем самым повышает уровень здоровья, продлевает молодость.

## Полезь чаа



Первое письменное упоминание о лечебных свойствах чаа встречается в древнекитайских рукописях, относящихся к 2700 году до н.э. В Европе чаа появился сравнительно недавно – в XVI веке, а в России его пьют лишь три с половиной столетия.

Уникален и прекрасен ароматический букет правильно заваренного чаа, вкусный и бодрящий это напиток.

Из отходов чайного производства для медицинских целей получают витамин Р и кофеин. Витамин Р нашел широкое применение при лечении заболеваний, сопровождающихся повышением проницаемости капилляров: геморрагического диатеза, гипертонической болезни, кровоизлияний в сетчатку глаза и т.д.

### **Влияние чаа на кровеносные сосуды**

Если у вас болит голова, не спешите принимать таблетки, выпейте лучше стакан крепкого чаа, в нем содержится около 0,05 г кофеина. Чаа хорошо снимает головную боль, вызванную утомлением. Связано это с тем, что при утомлении сосуды головного мозга расширяются и в некоторой мере растягивают оболочки, что сопровождается ощущением боли. Кофеин же чаа вызывает сужение этих сосудов, что и способствует снятию боли (кофеин оказывает неодинаковое влияние на различные сосудистые области: коронарные сосуды он расширяет, а мозговые – суживает). Однако если головная боль обусловлена спазмом сосудов, наблюдаемым, например, при выраженном атеросклерозе, то ни чаа, ни препараты кофеина не принесут облегчения, более того, головная боль может усилиться. Это, впрочем, не значит, что при атеросклерозе или гипертонии следует совсем отказаться от чаа. Единую рекомендацию для всех дать невозможно, надо учитывать тяжесть патологического процесса и индивидуальную реакцию данного человека на чаа, кофе и препараты, содержащие кофеин. Обычно потребление некрепкого чаа и в умеренных количествах им не противопоказано.

А вот больным глаукомой принимать кофеин и пить чаа не следует, так как кофеин вызывает расширение сосудов глаза, что ведет к повышению внутриглазного давления.

Есть люди, потребляющие чаа исключительно, чтобы вызвать у себя ощущение бодрости, повышенной работоспособности, причем пьют его систематически и помногу. Проходит время, и организм человека привыкает к кофеину. Обычные дозы его становятся уже не столь действенными и человек увеличивает время от времени дозу и крепость чаа. Рано или поздно, но он

подходит к тому критическому уровню потребления кофеина, превышение которого начинает оказывать весьма токсичное действие на организм и в первую очередь на сердце (появляется, например, резкое учащенное сердцебиение после чаепития, что, кстати, указывает на избыточное потребление чая). Развившееся пристрастие к крепкому чаю (называется теизм, а к кофе - кофеинизм) сравнительно мало выражено. Оно, конечно, не так страшно, как, скажем, пристрастие к алкоголю и избавиться от него несравненно легче.

Есть немало способов употребления чая. Известно, например, что в Средней Азии местами пьют зеленый чай с солью, на Тибете – с добавкой прогорклого масла, а в Центральной Азии из плиточного чая варят похлебку с солью, молоком и жиром.

**Многие любят пить чай с лимоном.** При добавлении лимона несколько изменяется вкус чая и цвет его светлеет, но крепость не изменяется. Полезные же свойства такого чая усиливаются.

Особо хотелось бы подчеркнуть, что чай эффективен как средство профилактики простудных заболеваний. Здесь сказываются его антимикробное, вяжущее и общеоздоровительное действие, обусловленное всем комплексом действующих веществ чая.

**Чай широко используют в медицине.** Крепкий раствор его дают при общей слабости, сопровождающейся упадком сердечной деятельности, понижением артериального давления, угнетением дыхания, при острых инфекционных заболеваниях, физическом и психическом переутомлении, а также при отравлениях наркотическими веществами, сопровождающихся угнетением центральной нервной системы.

Выраженным антимикробным действием обладает зеленый чай, в связи с чем отвар его используется при лечении дизентерии, показан он и при энтероколите (воспалении слизистой оболочки тонкого и толстого кишечника).

**Вывод:** в домашних условиях можно определить натуральный сок или нет. С помощью выше описанных опытов можно узнать коллоидный раствор или нет, а все натуральные соки коллоидные. Так же мы выяснили, чем полезны коллоидные материалы.