

## **Интегрированный урок «Чай с точки зрения химика и биолога»**

Учителя МБОУ Маслянинская СОШ №1 Новосибирской области: Буханистов А.А. и Буханистова Л.В.

Целевые установки и задачи урока:

- познакомить учащихся с историей возникновения чая, на примерах показать многообразие сортов чая
- организовать исследовательскую деятельность учащихся по поиску информации о чае;
- способствовать развитию исследовательских навыков, познавательного интереса;
- развивать эстетический вкус, культуру чаепития.

*Восточная мудрость гласит: «Свежий чай подобен бальзаму. Чай, простоявший ночь, подобен уксусу змеи». Пейте свежий чай и будьте здоровы!!!.*

### **Содержание урока:**

**1 Учитель химии:** А что такое чай с точки зрения химии? Для того, чтобы ответить на этот вопрос, нам надо вспомнить, что такое раствор? (раствор – это система, состоящая из двух или нескольких компонентов, одним из которых является вода). Итак, вопрос?: Чай – это раствор? Из чего он состоит? А почему чай крепкий? Оказывается, все дело здесь в простом физическом явлении – диффузии (проникновении частиц воды между частицами чая).

**2. Учитель биологии :** Сегодня на уроке мы с вами будем говорить о самом распространенном на свете напитке – чае.

**1. Учитель химии:** Мы рассмотрим его с точки зрения химии, узнаем состав чая, историю его возникновения. Проведём эксперименты.

**2.Учитель биологии:** Что же такое чай? Что собой представляет это растение? Откуда возникло это слово? Мы рассмотрим его с точки зрения биологии.

**1. Учитель химии:** Работать будем в трёх рабочих группах по маршрутным листам. В каждой группе выбираем координатора, а также Биолога- эксперта, Химика - исследователя и Теоретика. Название групп: Черный чай, зеленый чай, «не чайный» чай. По окончании работы, которая будет проходить в течение 5 минут на каждом этапе, вы представите нам свои результаты. Каждая группа подготовит отчет о полученной информации.

**2. Учитель биологии:** легенда о происхождении:

Однажды, 5 тысяч лет назад, китайский император Шэнь Нун утомленный прогулкой по лесу приказал развести костёр под деревом, чтобы согреть воду для питья. Случайно листья с дерева упали в котел с водой и Шэнь Нун, выпив получившийся напиток, который оказался и горьким и сладким одновременно, почувствовал себя освеженным и полным сил. Он понял, что нашел новое полезное растение, и более тщательно изучив его полезные качества, открыл, что этот чудесный напиток утоляет жажду, избавляет от сонливости и головных болей, проясняет зрение, силой наполняет конечности, от него легко начинают двигаться все сто суставов. Он легко справляется с сотней видов болезней, и по своему воздействию подобен божественной сладкой росе.



Иероглиф слова «чай» является символом долголетия, состоит из трёх частей (трава, человек, дерево) и означает гармонию человека и природы. Как эти слова связаны между собой?

**1.Учитель химии:** Что интересного вы узнали о чае? Какие возникли вопросы? Делим на три группы: 1 группа -Чёрный чай. 2 группа - Зеленый чай. 3 группа – Каркаде. Раздаём маршрутные листы ( станция Биологическая, станция Химическая, станция История чая). Звук колокольчика означает, что вы должны перейти на новую станцию. Защита группы. До 4 минут.

## **Станция Историческая.**

### **Задание для группы №1: Прочтите текст, подготовьте небольшую информацию.**

1.Древнейшее упоминание о чайном растении относится к первым векам нашей эры, когда из чайных листьев впервые стали приготавливать бодрящий, прогоняющий сон напиток, употреблявшийся вначале исключительно при религиозных бдениях. Множество легенд свидетельствовало о том, что родиной чайного растения мог быть только Китай. Так и считалось до тех пор, пока в 1825 году в горных джунглях Северо-Восточной Индии(Ассаме) были обнаружены целые рощи дикорастущих чайных деревьев. Такие же заросли дикого чая были найдены и на южных склонах Гималаев, на юго-восточной окраине Тибетского нагорья. Поэтому вопрос о родине чая до наших дней остается спорным.

2. Чайный куст может расти на скудных, даже почти каменистых, почвах, на скалах. Это растение очень выносливое и относительно неприхотливое. Чай очень выносит разнообразные климатические условия: и атмосферу парной бани, тропическую жару, и снежный покров, и морозы до -20°C. Чай не подвержен «эпидемическим» заболеваниям, которые так опасны для других тропических и субтропических культур.

3. Одна из старинных китайских легенд так рассказывает о происхождении чая: «Давным-давно пастухи заметили, что стоит овцам пощипать листьев вечнозеленого растения, растущего в горах, как они начинают резвиться и легко взбираться на кручи. Пастухи решили испробовать чудодейственную силу листьев на себе. Они высушили их, заварили в кипятке, как это делали с другими лекарственными травами, и стали пить ароматный настой, ощущая мгновенный прилив свежих сил».

Действительно, впервые чай стали пить в Китае, где он известен с древних времен. В китайских письменных источниках этот напиток упоминается за 2737 лет до н. э. В одной древней китайской книге дается описание свойств чая: «Чай усиливает дух, смягчает сердце, удаляет усталость, пробуждает мысль и не позволяет поселиться лени, освежает тело... сладкий покой, который ты обретаешь, употребляя этот напиток, можно ощутить, но описать его невозможно... Пей медленно этот чудесный напиток, и ты почувствуешь себя в силах бороться с теми заботами, которые обыкновенно удручают нас».

В давние времена чай в Китае ценился очень высоко. Императоры дарили его своим вельможам за особые услуги. Во дворце этот ароматный напиток пили во время торжественных придворных церемоний. Чай поэты воспевали в стихах. В Китае измельченные чайные листья, спрессованные в

брикеты, лепешки или в полуторакилограммовые «доски» долго использовали в качестве денег. Чиновники взимали с населения особые поборы – чаевые. Выращивание и изготовление чая в Китае стало таким же секретным, как производство шелка, фарфора, бумаги и других китайских изобретений. Чайные плантации скрывали и строго охраняли от чужеземцев. Китайские купцы продавали чай в другие страны.

**Задание для группа №2: Прочтите текст, подготовьте небольшую информацию.**

Из Китая чай начал свое триумфальное шествие по миру. В VIII веке он попадает в Японию. Затем чай проник в Корею, Индию, Индонезию, Иран, Монголию, Юго-Восточную Сибирь и Среднюю Азию. Хотя чай стал любимым напитком в большинстве стран мира, но выращивать его там долгое время не умели и привозили из Китая. Путь чая в Европейские страны был трудным и долгим. Регулярно доставлять чай в Европу начала английская Ост-Индская торговая компания. Ее купцы в 1664 году подарили английскому королю Карлу II килограмм «Китайского зелья».

Лишь в первой половине XIX века стали выращивать чай и в некоторых других странах Азии. В 1824 году голландцы создали чайные плантации на острове Ява, в 1854 году чай стали выращивать в Индии. В нашей стране чайные кусты были высажены в 1818 году в Крыму, в Никитском ботаническом саду. А первые чайные плантации заложены в 1833 году в Грузии под Батуми. На первых порах не все европейцы умели обращаться с чаем. Сохранился рассказ об английском моряке, который послал своей матери ценный по тем временам подарок – фунт чая. Она пригласила гостей на изысканное заморское блюдо. Сварив весь фунт в миске, слила ненужную, по ее мнению, коричневую горькую воду, разложила по порциям вываренные чайные листья и, приправив их сметаной, подала к столу. Чай пришелся англичанам по душе и стал вытеснять спиртные напитки. В одной из книг о чае, изданной в Лондоне, утверждается, что этот хорошо утоляющий жажду, тонизирующий, согревающий напиток очень подошел для жителей европейских стран с прохладным климатом и что он спас их от злоупотребления пивом и вином. В настоящее время в Англии пьют чая больше, чем в любой другой стране.

**Задание для группа №3: Прочтите текст, подготовьте небольшую информацию.**

В 1638 году русский царь Михаил Федорович Романов направил своих послов В. Старкова и В. Неверова в Сибирь с богатыми дарами к монгольскому Алтан-хану. Тот встретил их с почестями. Во время званого обеда гостей поили каким-то терпким горьковатым напитком. Старков доносил царю: «Я не знаю, листья ли то какого дерева или травы; варят их в воде; приливая несколько капель молока, а потом уже пьют, называя это чаем». Провожая русских посланников, хан подарил царю связки пушнины – соболя, бобра, барса, черный атлас, вышитый золотом и серебром, а также 200 пакетов с надписью «бах-га». «Чай для заварки» – так перевели царю эти слова. Русские послы деликатно пытались отказаться от груды, по их мнению, никчемных пакетов, ссылаясь на дальний путь через сибирские просторы. Но приближенные хана настояли на своем, утверждая, что царю напиток из листьев, которые они посылают, придется по душе. Возвратившись в Москву и вручая царю дорогие ханские дары, послы с опаской передали ему и пакеты с сушеными листьями, ссылаясь на утверждение монголов об их целебной силе. Лекарь испробовал действие отвара из этих листьев на заболевшем придворном. Тот испил и подтвердил, что ему полегчало. Вот и стали этим питьем лечить царя и его приближенных. В 1654 году в Китай был послан боярский сын Федор Байков. Вернувшись назад, он поведал, что чай выращивают и производят китайцы. Это было уже при царе Алексее Михайловиче. Он и повелел снарядить особого гонца в Китай за чаем. Звали царского посланника Иван Перфильев. В 1665 году он доставил своему повелителю 10 пудов чаю. Царь и его бояре вначале употребляли напиток как

снадобье от хвори и телесной усталости. Ведь лекари приписывали ему способность «освежать, очищать кровь» и умение удержаться от сна во время церковной службы. Чай настолько пришёлся по вкусу, что его пристрастились пить при царском дворе и в боярских хоромах каждый день. В 1679 году Россия заключила с Китаем договор о постоянных поставках чая. В 1696 году из Москвы в Пекин за чаем отправился первый караван русских купцов. Тернистым был путь китайского чая к русскому столу. Его везли 11 тыс. километров на верблюдах, арбах, телегах и санях, переправляли на пароме через реки. Около года караван с чаем добирался до Москвы. С 1870 г. чай стали загружать в трюмы кораблей в китайском порту Кантон и переправлять в Одессу. Чай все больше распространялся в нашей стране, но был еще очень дорогим из-за трудной доставки, высоких пошлин и алчности купцов, которые продавали его в 5–6 раз дороже, чем закупали.

## **Станция Биологическая**

### **Задание для группы чёрный чай**

Чёрный чай — вид чая, подвергающийся полной ферментации (окислению) в течение от двух недель до месяца (по традиционной технологии). Традиционно наиболее популярный вид чая в Европе, включая Россию. Чёрный чай бывает байховым, гранулированным, пакетированным и плиточным. Может быть ароматизирован, например, бергамотовым маслом («Эрл Грей»). Вкус чёрного чая лишён горечи, настой имеет оранжевый или красный цвет. Чай обладает сложным действием, одновременно тонизирующим и успокаивающим. Чёрный чай (англ. black) – сильно окисленный; (наименование «черный» – европейское, применяется также в Америке, Индии и Шри-Ланке; в Китае и других странах Юго-Восточной Азии такой чай называется «красным»). Листья проходят длительное окисление, от двух недель до месяца (существуют укороченные процессы, когда чай окисляется с применением других технологических операций, но они дают продукт худшего качества из-за сложности контроля над ними). Лист окисляется почти полностью (на 80 %). В сухом виде такой чай имеет темно-коричневый или почти черный цвет. Его настой – от оранжевого до темно-красного. В аромате могут выделяться цветочные или медовые нотки, вкус характерный, терпкий, не горчит. Прочие чаи находятся по степени окисления между черным и зеленым, либо выделяются какими-то технологическими особенностями приготовления. Все нижеперечисленные виды чаев производятся, в основном, в Китае или на Тайване.

Чем полезен черный чай: Кроме неповторимых вкусовых качеств, натуральный чай имеет множество полезных свойств.

#### **Нервная система**

Кофеин, который входит в состав напитка, оказывает возбуждающее воздействие на нервную систему организма. Чашка ароматного напитка помогает взбодриться с утра, улучшить концентрацию внимания. Тонизирующий эффект длится более 4 часов. Несмотря на то, что кофеина в чашке чая больше в два раза, чем в чашке кофе, напиток не вызывает чувства возбуждения, аритмии, тахикардии. Пищеварительная система

Танин, который содержится в напитке, стимулирует пищеварительную систему. При кишечных расстройствах чай оказывает бактерицидное воздействие, уничтожая возбудителей инфекции. При диарее рекомендуется крепкий свежесваренный чай. Выпитый напиток очень быстро помогает устранить все неприятные симптомы.

### Сосуды и сердце

Напиток полезен тем людям, которые часто страдают от пониженного давления. Теофиллин, который содержится в напитке, способствует расширению сосудов и улучшению кровообращения. Чай является прекрасным средством профилактики атеросклероза, так как катехины помогают капиллярам вернуть эластичность и проницаемость.

### **Задание для группы зелёный чай**

Зеленый чай является многолетним вечнозеленым кустарником, достигающим 10м в высоту. У растения красивые, длинные, тёмно-зелёного цвета листья, имеющие форму овала. Листья содержат в своей мякоти опорные склереиды. В пазухах листьев расположены ароматные цветки, собранные по 2–4 штуки или поодиночке. Цветолистики и прицветники располагаются по спирали. Плод зелёного чая – коробочка, слегка приплюснутая, состоящая из трех створок. Внутри плода имеются семена округлой формы, темно-коричневого цвета.

С конца лета до последних дней осени длится период цветения этого растения. С октября по декабрь растение плодоносит. Плантации зелёного чая находятся в Китае, Индии, Японии, Южной Америке и в Африке.

Зеленый чай (англ. green) – неокисленный или слабо окисленный (наименование «зеленый» он имеет во всех классификациях). Листья предварительно фиксируются паром температуры 170–180 °С (необязательно); окисление либо вообще не проводится, либо продолжается не более двух дней, после чего принудительно прекращается нагревом. В итоге чай окислен на 3–12 %. В сухом виде он имеет зеленый цвет (от салатного до темно-зеленого, в зависимости от особенностей изготовления), настой – неяркого желтоватого или зеленоватого цвета, в аромате отчетливо выделяется «травяная» нотка (может быть похож на запах сухого сена), вкус терпкий, может быть чуть сладковатым (но не горьким – горчат только низкокачественные или неправильно заваренные чаи, в частности, перестоявший зеленый чай). По литературным данным, именно в зеленом чае должно сохраняться максимальное количество витамина Р.

И зелёный, и чёрный чай получают из листьев одного и того же чайного куста, однако различными способами. Зелёный чай предварительно часто фиксируется паром температуры 170–180 °С; окисление продолжается не более двух дней, после чего обычно прекращается нагревом (традиционно в горшках, как принято в Китае, или под паром, как принято в Японии) или вообще не проводится. Чай оказывается окислен на 3–12 %. Многочисленные восточноазиатские сорта зелёного чая обладают заметными различиями, обусловленными условиями выращивания, сбора и обработки чайных листьев[1]. Зелёный чай происходит из Китая[2] и традиционно популярен в Азии (в Японии, Корее, на Ближнем Востоке). В более западных странах, где традиционно преобладает чёрный чай, рост популярности зелёного чая пришёлся на конец XX века.

Зеленый чай – лучшее средство от усталости. Настой из зелёного чая применяют в качестве противомикробного средства при дизентерии. Такой чай является средством профилактики

мочекаменных и желчнокаменных болезней. Зеленый чай поддерживает тонус организма и утоляет чувство голода. Благодаря содержанию витамина С, зеленый чай помогает справиться со многими онкологическими заболеваниями. Витамин Р, содержащийся в зеленом чае, делает стенки кровеносных сосудов крепче и эластичнее. Полезные свойства зелёного чая обусловлены тем, что в его составе в большом количестве содержатся различные биоактивные вещества, микроэлементы и витамины. В процессе производства продукта чайные листья не подвергаются полному окислению (ферментации), за счет чего они и сохраняют свой зеленый цвет. Благодаря щадящей сушке полезные вещества и витамины, находящиеся в листьях, не разрушаются, в отличие от черного чая.

### **Задание для группы нечайный чай**

Гибискус (лат. Hibiscus) — обширный род растений семейства Мальвовые . Дикие и окультуренные растения. В основном кустарники и деревья. Каркаде – это чайный напиток насыщенно красного цвета, его изготавливают из цветов суданской розы (научное название Гибискус). У каркаде появилось много названий с его распространением по миру. Наиболее популярен этот напиток в арабских странах. Родиной каркаде является Индия, а наибольшую популярность имеет в таких странах, как Египет и Судан. В Египте каркаде называют «напиток фараона». Чтобы получить каркаде, цветы гибискуса собирают и засушивают. Напиток каркаде имеет кисловатый вкус и обладает множеством полезных свойств. Чем же полезен чай каркаде? Вещества, благодаря которым гибискус имеет красный цвет, укрепляют стенки сосудов. Гибискус способствует снижению артериального давления, благотворно влияет на работу желудочно-кишечного тракта и печени, способствует лучшей выработке желчи, оказывает антибактериальное действие. Каркаде приобрел популярность в арабских странах благодаря своему свойству быстро утолять жажду, как в горячем, так и холодном виде. Витамины и микроэлементы, которые содержатся в каркаде, улучшают иммунитет, повышают сопротивляемость организма простудным заболеваниям, уменьшают нервное напряжение. О полезных свойствах каркаде можно говорить много, не зря его в арабских странах называют «лекарством от всех болезней». Но важно также отметить, какой вред может нанести каркаде и кому его не стоит употреблять. В древних арабских лекарственных трактатах напиток считался панацеей от болезней, а в Египте его именовали «напитком фараонов». Засушенные цветки каркаде находили в их гробницах. Польза чая каркаде. Пить этот терпкий с кислинкой, изысканный напиток насыщенного рубинового цвета – истинное удовольствие. В жаркую погоду он отлично утоляет жажду, а в холодную – согревает. Приятные субъективные ощущения подкрепляются научными исследованиями, обнаружившими в чае каркаде настоящий клад полезных веществ. В нем содержатся: • витамины С, А, групп В и Р; • антиоксиданты; • лимонная, гаммалиноленовая, яблочная и винная кислоты; пектины; • биофлавоноиды; • полисахариды; • микроэлементы – кальций, магний, железо, калий, фосфор, натрий; • органические кислоты; • 13 аминокислот, в т. ч. шесть незаменимых (несинтезирующихся в организме и поступающих только с пищей).

Такой химический состав обуславливает многостороннюю пользу этого мультивитаминного напитка. Благодаря наличию витамина С, несомненно польза чая каркаде для профилактики и облегчения течения простудных заболеваний. Напиток также усиливает иммунитет.

### **Станция Химическая**

Провести исследования свойств трёх образцов чая. Каждая группа проводит исследование своего чая.

1. Пакетированный зелёный чай
2. Пакетированный чёрный чай
3. Пакетированный чай каркаде

#### **Опыт №1 Качественная реакция на кофеин**

На фарфоровую пластину поместили 0,1 г чая, добавляли 2-3 капли концентрированной азотной кислоты. Смесь осторожно выпарили досуха. В результате окисления кофеина образуется тетраметилаллоксантин оранжевого цвета. При реакции с концентрированным раствором аммиака это вещество превращается в пурпурат аммония. Данные анализа сравнивали с эталоном, полученным из таблетки цитрамона, содержащего 43% кофеина.

#### **Опыт №2 Определение витамина С в чае**

Это определение проводим с помощью йодометрического метода. Помещаем в колбу 2 мл чая и добавляем воду до объёма 10 мл, а затем немного раствора крахмала. Далее по каплям добавляли раствор иода до появления устойчивого синего окрашивания, не исчезающего 10-15 с. Техника определения основана на том, что молекулы аскорбиновой кислоты легко окисляются иодом. Как только иод окислит всю аскорбиновую кислоту, следующая же капля, прореагировав с иодом, окрасит иод в синий цвет.

#### **Опыт №3 Определение кислотно-щелочного баланса**

В пробирку с чаем, опускали индикаторную бумажку для определения pH, а затем сравнивали её с эталоном.

#### **Опыт №4 Определение танина в чае**

К 1 мл раствора чая добавляли 1-2 капли хлорида железа (Ш). При наличии танина в чае наблюдали появление тёмно-фиолетового окрашивания. Содержание танина в чае определяли визуально-колориметрическим методом.

### **Афиширование полученных знаний группами.**

#### **Заключение. Выводы.**

Образцы были исследованы на содержание кофеина, танина. Были использованы качественные реакции на содержание различных веществ. Кофеин и танин содержатся как в зелёном, так и в чёрном чае, но в зелёном чае этих веществ больше. Это объясняется тем, что зелёный чай не подвергается ферментативной обработке, в отличие от жёлтого и в особенности чёрного чая, который больше остальных подвержен ферментации. В листовом чае разных производителей кофеина и танина больше, чем в пакетированном.

И теперь мы убеждены в том, что природа создала в чайном листе целую химическую лабораторию. Причем самое удивительное и замечательное в том, что это постоянно действующая лаборатория. Сложнейшие химические изменения, процессы окисления и превращения одних веществ в другие происходят в чайном листе непрерывно, но только пока он жив, пока он растет, но даже и тогда, когда он, превратившись в маленькую сухую чайинку, безжизненно лежит с миллиардами себе подобных где-нибудь на полках магазина или на складе.

Желательно, употребление зеленого чая, не содержащего ароматических добавок, они, как правило, синтетические. Только тот черный чай, настой которого изменяет окраску при добавлении соды (темнеет) и лимона (светлеет), можно сказать не содержит красителя. Мы узнали много об истории и происхождении чая, о разновидностях чая, узнали из чего состоит чай, который мы употребляем каждый день и чем полезен чай для нашего здоровья. Научились планировать работу, предвидеть результат, осуществлять поиск информации в системе Internet, работая с информацией, научились выбирать главное, существенное, прямо или косвенно относящееся к теме, познакомились с количественным анализом, научились аккуратно и тщательно выполнять эксперимент.

**1.Учитель биологии:** Уважаемые друзья , свежесваренный чай является «лекарством от всех болезней», в частности, питает ум, убирает избыточные жир и сахар в крови, помогает пищеварению, проясняет зрение, дает энергию, повышает иммунитет, продлевает жизнь.

**2.Учитель химии:** А закончить наш мастер класс я хотела бы одной восточной мудростью:

«Свежий чай подобен бальзаму. Чай, простоявший ночь, подобен укусу змеи».

Пейте свежий чай и будьте здоровы!!!.

-Чай – это прекрасный, полезный напиток, который утоляет жажду, снимает усталость, придает бодрость, поднимает настроение. Для многих народов он так же необходим и ничем не заменим, как и хлеб.

Чай горячий, ароматный

И на вкус всегда приятный.

Он недуги исцеляет

И усталость прогоняет.

Силы новые дает

И друзей за стол зовет.

С благодарностью весь мир

Славит чудо-эликсир!