Городская научно-практическая конференция школьников

МОУ ''Средняя образовательная школа №19 с углубленным изучением экономики''

# Секция ''Химия''

**Определение кофеина в кофе**

Выполнили:

Михеев Александр,

Линьков Евгений

Руководитель:

Шахова О.Б.,

Учитель химии.

г.Междуреченск, 2006г

# **Содержание**

|  |  |
| --- | --- |
| **Введение:** |  |
| Ценность кофе заключена в кофеине…………………………... | 3 |
| Кофеин, как химическое вещество……………………………... | 3 |
| Физические свойства кофеина………………………………….. | 4 |
| Применение………………………………………………………. | 5 |
| Основная часть: |  |
| Опыт №1………………………………………………………….. | 6 |
| Опыт №2………………………………………………………….. | 7 |
| Опыт №3………………………………………………………….. | 8 |
| Опыт №4………………………………………………………….. | 9 |
| Вывод………………………………………………………………… | 10 |
| **Рекомендации:** |  |
| Несколько правил или как правильно приготовить кофе……... | 11 |
| Несколько ''золотых'', а, в сущности, очень простых правил…. | 12 |
| **Приложение №1:** |  |
| Экстракция кофеина из чайных листьев……………………….. | 13 |
| **Приложение №2:** |  |
| Как кофеин влияет на учебу…………………………………….. | 14 |
| Яд – целыми чашками…………………………………………… | 15 |
| Как действует кофеин…………………………………………… | 16 |
| Кофеиновая паутина……………………………………………... | 17 |
| Опасность кофеина………………………………………………. | 17 |
| Кофеинизм………………………………………………………... | 18 |
| **Приложение №3:** |  |
| Несколько хороших рецептов…………………………………... | 19 |
| **Приложение №4:** |  |
| Калейдоскоп интересных фактов……………………………….. | 23 |
| **Список литературы**………………………………………………... | 24 |

*Тема:* Определение кофеина в кофе.

*Цель:* Определить кофеин в разных видах кофе.

*Задачи:*

1. Выяснить состав кофе, пользуясь литературными источниками.
2. Провести эксперимент по возгонке кофеина с разными видами кофе.
3. Провести качественную реакцию на кофеин.
4. Определение массы веществ перешедших из кофе в раствор.
5. Сопоставить результаты экспериментов и осуществить оценку качества кофе.
6. Дать рекомендации по способам приготовления кофе и дозировке.

*Актуальность:* На рынках города предлагается большой выбор различного кофе. И потребителю очень сложно определиться, какой кофе купить. Чтоб понять какой же вид лучше и качественнее, мы решили выяснить его состав, узнать, в чем заключается ценность этого напитка.

*Объект исследования:* кофе в зернах, гранулированный, сублимированный, порошковый.

*Предмет исследования:* кофеин.

# **Введение**

## *Ценность кофе заключена в кофеине.*

Главное, что делает кофе тонизирующим напитком, и чего нет в ячменном, желудевом, ржаном ''кофе'' и других суррогатах (вместо кофе использовали жареные корни цикория, одуванчика, свеклу, морковь, горох и даже патоку) – это кофеин.

КОФЕИН – (1,3,7−триметилксантин) применяется как тонизирующее средство при сердечно-сосудистой недостаточности, при мигрени. Входит в состав лекарственных средств: аскофен, новомигрофен, новоцефальгин, пиромеин, цитромон. Получают кофеин метилированием тиофилина из растительного сырья.

Специфическая ценность кофе обусловлена наличием в нем алкалоида кофеина, ароматических веществ и хлорогеновой кислоты. Содержание кофеина должно быть не менее 0,7%. Хлорогеновой кислоты обычно бывает 5-6%.

*Кофеин, как химическое вещество.*

Основной состав кофе давно изучен химиками. Еще во времена Д.И. Менделеева было известно, что в поджаренном кофе содержится около 25% клечатки, по 14-16% белков и жиров, 4 % золы (минеральных веществ) и 3% воды. При варке кофе в домашних условиях, если это не ''растворимый кофе'', в кипяток переходит около четверти массы порошка.

В кофе множество гетероароматических соединений: в каждой чашке – примерно 1 мг, почти 300 наименований. В их циклы входят атомы N, O, S; эти соединения включают многие алкалоиды, витамины, антибиотики и служат составными частями молекул нуклеиновых кислот и белков. При этом в кофе есть вещества, способные предотвращать ряд болезней, включая диабет и катаракту.

В кофе содержится соединения железа, магния, калия, присутствуют такие химические элементы, как сера, азот, фосфор, хлор. Эти элементы входят в состав сложных органических соединений: белков, кофеина, никотиновой, хинной, уксусной, яблочной, лимонной кислот и полисахаридов.

Кофеин — наркотик, принадлежащий к семейству ксантинов. Хотя теофиллин (содержащийся в чае) и теобромин (содержащийся в шоколаде) также являются ксантинами, они значительно отличаются от кофеина по своей структуре и по биологическим функциям. По химическому составу эти наркотики очень сходны, но оказывают совершенно различное физиологическое воздействие на организм. Тем не менее, большинство специалистов по химии питания сходятся на том, что кофе, чай и шоколад содержат значительное количество кофеина.

Кофеин содержится в кофе и чае (1-3%), в орехах кола, в какао, образует бесцветные кристаллы, довольно хорошо растворимые в воде, хуже – в холодно и спирте. Кофеин в довольно больших количествах получают из отходов чайного производства: извлекают водой и затем дихлорэтаном. Из воды вещество осаждается в виде длинных, гибких, шелковистых игл. На вкус горьковато. В относительно больших дозах ядовито.

При обжаривании кофе происходят сложные химические превращения. Сначала испаряется вода, и частично разлагаются органические вещества. Сахара переходят в карамели, и семена приобретают коричневый цвет. Нерастворимые полисахариды распадаются на более простые растворимые углеводы. Разрушается тригонеллин, образуется никотиновая кислота. Продукты распада хлорогеновой кислоты, а также более семидесяти ароматических веществ придают кофе характерный вкус и неповторимый букет ароматов. В процессе обжаривания кофейные зерна набухают, так как в них образуется углекислый газ, он выполняет функцию консерватора аромата.

*Физические свойства кофеина.*

Ф.Рунге выделил из кофейного экстракта бесцветные кристаллы вещества слабогорького вкуса, без запаха. Водный раствор этого вещества по своему возбуждающему действию во много раз превосходил кофейный отвар. Расшифровать состав и структурную формулу соединения, названного кофеином, удалось в 1897 г. другому немецкому химику Э. Фишеру. Он получил кофеин синтетическим путем. Это и подтвердило правильность его суждений.

Чтобы напиток обладал тонизирующими свойствами, он должен содержать 0,1-0,2г кофеина, что находится в ложке натурального растворимого кофе **Максимальная доза допустимая на один прием, - 0,3г.** Действие кофеина кратковременно 1-3 часа. Некоторые, желая продлить этот эффект, пьют кофе несколько раз в день. **Это вредно:** может появиться чрезмерная возбудимость, бессонница, сердцебиение. Кофеин действует на кору головного мозг, повышая умственную работоспособность и снимая усталость. Активизируется работа сердечной мышцы, что способствует расширению коронарных сосудов сердца. Кофе возбуждает секреторную функцию пищеварительных желез. Хлорогеновая кислота дает вяжущий вкус. Она биологически активна.

Максимальный срок хранения для кофе, упакованного в бумажные коробки, - 6 месяцев.

Медленно растворим в воде (1:60), легко – в горячей (1:2), трудно растворим в спирте (1:50).

Растворы имеют нейтральную реакцию. Одна чашка натурального кофе может содержать до 100-200 мг кофеина.

При поджаривании кофейных зерен они приобретают красновато-коричневый цвет, сильно, почти наполовину увеличиваются в объеме и теряют в массе 17-20%. При этом из зерен удаляется не только большая часть воды, но происходит пиролиз сахаров, клечатки и разложение других органических веществ, образуются пальмитиновая кислота, уксусная кислота, гидрохинон метиламин, пиррол.

*Применение:*

Средняя доза кофеина для взрослых: 0,05 – 0,1г на прием два раза в день.

Старше двух лет − 0,03 − 0,075г на прием в зависимости от возраста. Учитывается индивидуальность.

До двух лет − не назначают.

Можно применять кофеин при инфекционных и других заболеваниях сопровождающихся угнетением функций ЦНС (Центральной Нервной Системы) и сердечно-сосудистой системы, при отравлениях наркотическими и другими ядами, угнетающими ЦНР при спазмах сосудов головного мозгов, для повышения психической и физической работоспособности, для устранения сонливости. При энурезе у детей.

# **Основная часть**

Существует несколько методик выделения кофеина **/ПРИЛОЖЕНИЕ №1/**

Для проведения экспериментов нам понадобилось несколько видов кофе:

1. *Жокей традиционный (в зернах):* шоколадного цвета, запах мягкий;
2. *Жокей классический (в зернах):* незначительно темнее, запах резкий;
3. *Max Well House (молотый):* светло-коричневый, запах очень слабый.
4. *Platinum Elite (сублимационный):* Светлее чем кофе в зернах, но темнее порошкового, запах мягкий;
5. *Nescafe Montego (гранулированный):* Цвет схож с ''Platinum Elite'', запах немного сильнее.
6. *Американский (в зернах):* самый темный, ароматизированный (запах Амаретто, миндаля);

Примечание: ''Американский'' – кофе, привезенное из Америки. К сожалению, название нам не известно.

**Опыт №1: *Возгонка кофеина с MgO*.**

Кофеин возгоняется при 180оС, и в растворах находятся в виде моногидрата, устойчивого до 100оС. Запах кофеина мы не чувствуем, на вкус – горьковат.

**Оборудования и вещества:** стеклышко, фарфоровая чашка, MgO (оксид магния), электроплита, колбы, кофе, асбестовая сетка.

**Ход работы:**

1. В колбы мы пометили перемолотый кофе и оксид магния в пропорциях 1:1 (по массе);
2. На электроплиту мы положили асбестовую сетку и поставили на нее колбу со смесью, прикрыв ее стеклышком.
3. Подогревание проводилось в течение 9-10 минут.

**Результат:**

Сорта расположены в порядке убывания по количеству выделения кофеина:

1. Жокей традиционный;
2. Жокей классический;
3. Max Well House;

### Nescafe Montego;

1. Американский;

# Platinum Elite;

**Опыт №2: *Возгонка кофеина*.**

**Оборудования и вещества:** стеклышко, фарфоровая чашка, электроплита, колбы, кофе, асбестовая сетка.

**Ход работы:**

1. В колбы мы пометили перемолотый кофе и оксид магния в пропорциях 1:1 (по массе);
2. На электроплиту мы положили асбестовую сетку и поставили на нее колбу со смесью, прикрыв ее стеклышком.
3. Подогревание проводилось в течение 9-10 минут.

**Результат:**

Как и предполагалось, результаты были схожи:

1. Жокей традиционный;
2. Жокей классический;
3. Max Well House (произошло небольшое вздутие);

### Nescafe Montego (масса сильно уменьшилась в объеме);

1. Американский;

# Platinum Elite (масса стала рыхлой);

**Краткий вывод:**

Количество выделившихся кристалликов говорит о предполагаемом выделившимся кофеине. Кофеин оказывает стимулирующее влияние на центральную нервную систему, облегчает восприятие, улучшает функции органов чувств, повышает двигательную активность, умственную и физическую работоспособность, уменьшает усталость и сонливость. Кофеин стимулирует сосудодвигательный центр и оказывает сосудосуживающее действие.

Большее количество кристаллов содержится в кофе ''Жокей Традиционный'', так как его образовалось больше на стеночках колбы и на стеклышке.

#### Опыт №3: *Качественная реакция на кофеин*

**Оборудования и вещества:** стеклышко с выделившимися на нем кристалликами, концентрированная азотная кислота.

**Ход работы:**

1. Каплю концентрированной азотной кислоты прилили к выделившемуся предполагаемому кофеину. В результате окисления образуется амалиновая кислота (тетраметилаллоксантин) желтого цвета.
2. Добавили каплю концентрированного раствора аммиака и наблюдали красное окрашивание, образование пурпурата аммония.

**Результат:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название** | **Желтое окрашивание** | **Красное окрашивание** |
| Американский | Интенсивная окраска | Интенсивная окраска |
| Nescafe Montego; | Яркое окрашивание | Яркое окрашивание |
| Жокей традиционный; | Сильное окрашивание | Сильное окрашивание |
| Жокей классический; | Хорошее окрашивание | Хорошее окрашивание |
| Platinum Elite | Хорошее окрашивание | Слабое окрашивание |
| Max Well House | Слабое окрашивание | Очень слабое окраш. |

**Краткий вывод:**

Качественная реакция на кофеин дает нам право говорить о его присутствии в виде кристалликов на стенках колбочек.

Кристаллики кофе '' Max Well House'' дали очень слабую качественную реакцию на кофеин и мы полагаем, что вместе с кофеинов выделилось большое количество примесей, которые возгоняются вместе с кофеином.

Меньшее количество примесей выделилось в кофе ''Жокей Классический'' и '' Platinum Elite''.

Лучше всего реакция прошла у Американского кофе, ''Nescafe Montego'' и ''Жокей традиционный''.

Опыт №4: *''Нахождение массы веществ, перешедших из кофе в раствор при варке''.*

**Оборудования и вещества:** Кофе, весы с разновесами, фильтровальная бумага, стаканчики, вода, фарфоровые чашечки, спиртовка, штатив, лапка с муфтой, спички, мерная колба.

**Ход работы:**

1. В фарфоровые чашечки насыпаем 1 грамм кофе.
2. Делаем раствор кофе с 10 мл воды и доводим до кипения.
3. Через 10-15 мин профильтровываем раствор.
4. Взвешиваем осадок, оставшийся на фильтровальной бумаге.
5. Вычисляем массу осадка и массу, перешедшую в раствор.

**Результат:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Виды кофе | Масса сухого вещества | Масса осадка | Масса вещества перешедшего в раствор |
| Жокей традиционный | 1000гр | 650 | 350 |
| Жокей классический | 690 | 310 |
| Американский | 690 | 310 |

**Краткий вывод:**

Порошковый, гранулированный и сублимированный кофе практически полностью растворились в кипятке. Около 30% веществ переходит из кофейных зерен в раствор. В этом растворе находится и кофеин.

**Вывод:**

Сопоставив результаты всех экспериментов, мы можем осуществить оценку качества кофе. Более качественным является Американский кофе, но он содержит небольшое количество кофеина. К тому же этот кофе очень дорогой, но не у каждого есть возможность его приобрести.

Следующим по качеству считается ''Nescafe Montego'' однако из литературных источников нам стало известно, что в такое кофе добавляется синтетический кофеин. К гранулированному и сублимированному кофе нужно относиться ‘с осторожностью’. При передозировке кофеина возможны головокружение, чувство тревоги и беспокойства, периодические головные боли, бессонница. Бледность лица, тремор кистей, потливость рук и ног — все это симптомы кофеинизма.

Поэтому самым оптимальным по цене и по качеству является ''Жокей традиционный''.

**Рекомендации:**

Употребляя кофе, каждый человек должен подумать о дозировке, поскольку все зависит от индивидуальных особенностей и состояния здоровья. **/ПРИЛОЖЕНИЕ №2/**

*Несколько правил или как правильно приготовить кофе.*

Существует несколько способов приготовления кофейного напитка. Все они преследуют одну цель – возможно полнее перевести в раствор вкусовые, красящие и ароматические вещества кофе и не потерять их во время приготовления напитка. Если кофе не довести до кипения, экстрагирование будет неполным и изменяется соотношение отдельных вкусовых и ароматических веществ. На этом и основаны многочисленные способы и секреты приготовления кофейного напитка.

ВАРИАНТ 1

Размолотый кофе заливают кипящей водой и оставляют на несколько минут для более полного перевода экстрактивных, вкусовых и ароматических веществ в раствор. Затем на слабом огне кофе доводят до кипения и тут же снимают. После этого его оставляют на пять минут для настоя и оседания гущи. Разливать в чашки можно только после того, как крупные и часть коллоидальных (очень мелких) частичек осядут на дно кофейника. Нужно разливать сразу во все чашки, чтобы не замутить отстоявшийся напиток. Пьют кофе чаше с молоком или сливками. Черный кофе (без молока) имеет свою прелесть - более сильный выраженный вкус и аромат. Сахар добавляют по вкусу.

**ВАРИАНТ 2**

В кофейник заливают холодную воду, доводят ее до кипения. Снимают с огня, всыпают кофе и, перемешав его ложкой, кофейник ставят на огонь. Как только кофе поднимется, тут же снимают с огня и оставляют на несколько минут для отстаивания.

**ПЕРКОЛЯЦИОННЫЙ МЕТОД**

Этим методом можно получить напиток более высокого качества. Необходим гейзерный кофейник и кофе крупного помола (величина частиц 0,6 мл). Гейзерный кофейник это кофейник с вертикальной трубкой и фильтром. Кофе крупного помола засыпают в сетку, находящуюся выше уровня жидкости. Когда вода закипит, она будет подниматься по трубке и, попадая в сетку, равномерно обваривать кофе и стекать обратно. Через 5 мин. кофейник снимают с огня, вынимают гейзер, и напиток подают к столу.

**ЭКСПРЕСС-МЕТОД (итальянский метод)**

Позволяет получить напиток очень высокого качества. Сущность его заключается в том, что кипящая вода под давлением пропускается через слой кофе среднего помола (величина частиц 0,3 мл). Вода имеет температуру более 100 градусов, поэтому напиток получается очень быстро, отсюда и название метода - «экспресс». Существует экспресс-кофейник и для домашних условий. Номер на нем соответствует количеству чашек кофе, которое можно ·получить за один прием (№ 1, 3, 6, 12). К кофейнику прилагается инструкция, так что нет необходимости описывать его устройство и технологию приготовления напитка.

Концентрация кофе определяется вкусом потребителя.

Во Франции готовят черный кофе (без молока) с концентрацией 5% от веса воды. В США - 10%, в Турции, Греции и в АРЕ еще более высокие дозы.

**Несколько «золотых», а, в сущности, очень простых правил.**

1. Кофейник должен быть вычищен и вымыт, Т. к. эфирные масла от кофе накапливаются на посуде и очень быстро расщепляются.
2. Вода для кофе должна быть как можно мягче.
3. Кофе рекомендуется обжарить и смолоть непосредственно перед приготовлением. Хранят кофе в плотно закупоренных банках из жести или стекла, вдали от приправ, имеющих запах.
4. Для улучшения аромата кофе к нему можно добавит щепотку соли или порошка какао.
5. При приготовлении в подогретый сосуд засыпают среднего помола кофе, заливают кипятком и настаивают 5 мин. В течение этого времени все составные части кофе извлекаются. Затем его размешивают, но не металлической ложкой, и переливают в другой нагретый сосуд.
6. При фильтровании молотый кофе насыпают на сырую фильтровальную бумагу или воронку и постепенно заливают кипятком, рекомендуется это делать на водяной бане.
7. Рекомендуется кофе готовить на воде, выдержанных на аквадисках. В этом случае, содержание кофеина в растворе становится на 28% выше, чем кофе приготовленный на водопроводной воде.
8. Примечание: - кофе всегда подают либо горяче-обжигающим, либо совсем холодным, по пи в - коем случае не теплым.

Так же мы предлагаем несколько рецептов приготовления кофе.

**/ПРИЛОЖЕНИЕ№3/**

## **ПРИЛОЖЕНИЕ №1**

## **Экстракция кофеина из чайных листьев**

##### Описание методики

Два грамма чайных листьев поместить в коническую колбу на 50 мл, добавить 15 мл ДХМ и 5 мл 0,5 М раствора NaOH. Закрыть пробкой и хорошо размешать магнитной мешалкой (7 мин, 200 об\мин). Отделить слой ДХМ всасывающим фильтрованием через 3 г абсорбента Целит-545. Листья промыть 15 мл ДХМ. Весь ДХМ с растворенными веществами перенести в груглодонную колбу на 50 мл и упаривать на водяной бане (25-30 оС) до сухого остатка при вращение колбы. Полученные неочищенные кристаллы имеют коричневую окраску.

Очистка кофеина проводится в следующей последовательности.

К полученному кофеину добавить две порции по 0,5 мл смеси гексана и диэтилового эфира (соотношении 1:1). Большинство примесей растворимо в этой смеси, а кофеин – нет. Слой растворителя с примесями отсосать пипеткой и удалить в сосуд для отходов. Очищенный кофеин имеет зеленоватую окраску. Для более полной очистки растворить кофеин в 1 мл ДХМ и раствор отфильтровать в пробирку. Колбу промыть двумя порциями по 0,5 мл мл ДХМ и отфильтрировать в ту же пробирку. Удалить растворитель на водяной бане (60 оС, вытяжной шкаф). Сухой остаток растворить в кипящем пропаноле-2 (примерно 0,8 мл), раствор охладить до комнатной температуры. Добавить 0,8 мл гексана и промыть 1 мл смеси гексана и диэтиловаго эфира (1:1). В пробирке осаждаются бесцветные игольчатые кристаллы кофеина.

Из 2 г чайных листьев удается извлечь 20-30 мг чистого кофеина.

##### Модификация метода

Учитывая токсичность ДМХ (канцероген), Мюррей, Хансен и Хамп предлагают использовать в качестве экстрагирующего агента пропанол-1. В этом случае после растворения кофеина в пропаноле-1 к смеси добавляется 10%-ный водный раствор NaOH для извлечения таннинов. Затем смесь осушается безводным Na2SO4 и упаривается. Полученный кофеин даже без последующей очистки имеет красивую желтую окраску.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ №2**

## *Как кофеин влияет на учебу и спорт*

Некоторые содержащие кофеин лекарственные средства порой приобретаются теми, кто надеется с их помощью улучшить свои успехи в учебе. Кофеин оказывает стимулирующее действие на центральную нервную систему, и принявший его человек чувствует себя менее сонным и менее утомленным, более способным к быстрому и ясному мышлению и к выполнению некоторых мануальных (ручных) действий, как, например, печатание на машинке. Однако исследования показывают, что кофеин может ухудшать реакции на некоторые зрительные и звуковые стимулы. Это может проявляться при управлении автомобилем. Проявляется также его вредное влияние на выполнение ручных действий, которые требуют тонкой мышечной координации и точности во времени. Другие исследования показали, что кофеин не оказывает существенного влияния на способность оперировать числами, краткосрочную память или разговорную речь. Другими словами, кофеин может помочь не заснуть, но совершенно не обязательно улучшает интеллектуальные функции.  
Людям, которые используют кофеин для удлинения времени занятий, необходимо помнить о его вредных эффектах, если он потребляется в больших количествах, и быть готовыми к ухудшению состояния после того, как он будет выведен из организма. Под действием больших доз кофеина может возникнуть беспокойство, тревога, тошнота, головная боль, напряженность мышц, нарушения сна, а все эти симптомы обычно мешают учебе или прохождению тестов.  
Улучшает ли кофеин спортивные способности? И да, и нет. Посредством стимуляции центральной нервной системы кофеин может временно удлинять время, в течение которого человек может выполнять утомительную физическую работу. Этот эффект наиболее выражен во время требующих выносливости упражнений, таких как бег на большие дистанции, бег на лыжах по пересеченной местности, езда на велосипеде, и особенно тогда, когда нагрузка постоянна, а не возрастает. Данный эффект может быть связан с ускорением использования жиров и сохранением гликогена в мышцах.  
В связи с его стимулирующим эффектом кофеин был назван Международным Олимпийским Комитетом "допинг агентом" в 1962 году.  
Кофеин также вызывает увеличение мочевыделения, что приводит к потере организмом воды, витаминов и минералов, которые также необходимы для спортивных достижений. Кроме того, содержащиеся в кофе жиры могут у чувствительных индивидов вызвать расстройство желудка и жидкий стул. Таким образом, преимущества кофеина для спортсмена могут не успеть проявиться из-за кишечных проблем и обезвоживания организма.

## *Яд — целыми чашками*

Многие пьют напитки, содержащие кофеин, потому, что им кажется, что они освежают их, придают бодрость и уверенность в работе. Наиболее популярным напитком, содержащим кофеин, является кофе.

На Западе почти каждый человек в возрасте свыше 12 лет пьет кофе. Только в Соединенных Штатах потребляется более миллиарда килограммов кофе ежегодно. А во всем мире общее количество приближается к 5 миллиардам.

Более того, из 25 миллиардов литров популярной содовой воды, выпиваемой в Соединенных Штатах ежегодно, 65 процентов содержат кофеин. Эти содержащие кофеин напитки являются главным источником потребления кофеина подростками.

Около 850 года нашей эры, как гласит история, один арабский пастух по имени Калди обратил внимание на странное поведение своих коз. Он заметил, что козы, обычно спокойные животные, буквально выходят из себя. Они прыгают и скачут, как безумные. Виной всему, как выяснилось, стали ягоды какого-то кустарника.

Калди попробовал эти ягоды сам. Так впервые в истории человек испытал действие кофе — необычный подъем и чувство бодрости. Об этом он рассказал своим товарищам-пастухам, а те, в свою очередь, — жителям деревни. К XVII веку потребление кофе распространилось уже по всем арабским странам и в Европе.

Любители кофе не могли в то время знать, какие вещества в зернах кофе вызывают подъем настроения и придают бодрость. Если бы они произвели химический анализ зернышка кофе, они обнаружили бы в нем различные химические вещества. Наиболее важным из них является кофеин, который оказывает стимулирующее действие на организм, особенно на нервную систему.

Кофеин — наркотик, принадлежащий к семейству ксантинов. Хотя теофиллин (содержащийся в чае) и теобромин (содержащийся в шоколаде) также являются ксантинами, они значительно отличаются от кофеина по своей структуре и по биологическим функциям. По химическому составу эти наркотики очень сходны, но оказывают совершенно различное физиологическое воздействие на организм. Тем не менее большинство специалистов по химии питания сходятся на том, что кофе, чай и шоколад содержат значительное количество кофеина.

### *Как действует кофеин*

Магомет запретил в Коране потребление опьяняющих напитков. Позже мусульманские власти отнесли этот запрет и к кофе. Мы не знаем, по каким причинам они сделали это, ибо тогда у них не было научных обоснований, на которые они могли бы опираться.

В XVI веке папа Климент VIII занял противоположную позицию. Он объявил кофе «истинно христианским напитком».

В настоящее время неповторимый аромат и стимулирующее действие кофе и чая снискали им славу по всему миру. Большинство людей находят аромат кофе приятным и аппетитным. Но кофеин не только стимулирует, но и уничтожает. Он оказывает определенное физическое и психическое воздействие, вредное для здоровья.

На первый взгляд кажется, что кофеин повышает настроение, снимает усталость, уменьшает головную боль, раздражительность и нервозность. Но эти эффекты по большей части иллюзорны. Кофеин не решает проблему утомляемости.

Организм и после кофе остается утомленным, только мы об этом не знаем. Реакция и рефлексы временно обострились, но вскоре снизились до более низкого уровня, чем было тогда, когда вы впервые почувствовали усталость.

Давайте получше рассмотрим действие кофеина. *Кофеин стимулирует центральную нервную систему.* Прежде всего, он мобилизует механизмы стресса, повышая содержание в крови сахара, частоту сердцебиений, силу сердечного выброса и кровяное давление. Он заставляет почки вырабатывать больше мочи, учащает дыхание. Благодаря чему все это происходит? Благодаря наркотическому действию. Кофеин не дает нам ни калорий, ни питания, ни витаминов. Его действие напоминает подхлестывание загнанной лошади. Лошадь, испытывая боль, может двигаться быстрее, но на самом деле усталости у нее не убавляется. Мы заставляем лошадь расходовать энергию из резервов. А возместить эти резервы не просто. Некоторые восполнить вообще невозможно.

Кофеин создает иллюзию — он «актер». Хороший актер заставляет своего героя казаться настоящим. Кофеин создает иллюзию благополучия и здоровья. Но, как и в пьесе, занавес всегда закрывается. И если мы продолжаем жить с иллюзией энергии и бодрости, в один прекрасный день мы обнаружим, что занавес для нашего здоровья закрылся. Постоянная усталость, истощение нервной системы и различных органов, синдром «загнанной лошади» — вот цена, которую мы платим за создаваемые кофеином иллюзии.

### *Кофеиновая паутина*

Любопытнейшее исследование было проведено доктором Мервином Г. Гардинджем в Институте общественного здравоохранения при университете Лома-Линда.

Доктор Гардиндж изучал две разновидности пауков, используя большое количество особей. Он обнаружил, что одна из разновидностей пауков плетет прекрасную симметрическую паутину больших размеров. Ее-то он и использовал для своих экспериментов. Очень искусно он отмерял бесконечно малые дозы кофеина, которые вводил тончайшей иглой в тело паука. Каждый паук получал дозу, эквивалентную по действию двум чашкам кофе для взрослого человека. Затем изучались сплетенные этими пауками паутины. Все они оказались совершенно деформированными. Они были малых размеров, содержали мало лучей, имели уродливую форму.

До введения дозы кофеина в паутине было от 30 до 35 концентрических колец. Паутина же, сплетенная даже спустя 48 часов после введения одной дозы кофеина, все еще оставалась деформированной и содержала только 12—13 колец. Та же картина отмечалась и спустя 72 часа. Только спустя 96 часов после инъекции размеры и форма паутины возвращались к норме.

Наркотики не являются лекарством от усталости. Лекарством являются здоровый образ жизни, правильное питание и отдых.

### *Опасность кофеин*

Итак, кофеин обманывает нервную систему. Но это еще не все. Он увеличивает содержание в крови жирных кислот. Повышение содержания жирных кислот, плюс стресс, плюс повышение кровяного давления — все это предпосылки инфаркта миокарда. Медицина только сейчас начинает сознавать реальность этой опасности. Статистика показывает, что люди, пьющие много чая и кофе, белее восприимчивы ко всем заболеваниям, а не только к инфаркту. В своей медицинской практике я наблюдал многочисленные случаи нарушения сердечного ритма вследствие употребления напитков, содержащих кофеин. Часто эти нарушения исчезали, как только пациент прекращал употреблять кофе.

Кофеин заставляет желудок вырабатывать больше кислоты, что может вызывать изжогу. Потребление большого количества кофе может привести к язве желудка.

Усиливая выработку катехоламинов (эпинефрина и норэпинефрина), кофеин создает в организме эффект стресса. Это является одним из факторов, способствующих повышению кровяного давления, которое часто обнаруживается у любителей кофе. А высокое кровяное давление — один из главных факторов риска при инфаркте.

Эффект стресса, создаваемый кофеином, частично парализует деятельность кишечника. Замедляются процессы пищеварения и всасывания. Пища дольше задерживается в кишечнике и более длительное время проходит по пищеварительному тракту. Это ведет к повышенному газообразованию и несварению, что увеличивает возможность возникновения рака прямой кишки.

### *Кофеинизм*

Одним из наиболее серьезных последствий потребления кофеина является развитие состояния, которое в психиатрии известно как невроз страха. За неимением лучшего названия, мы называем это состояние кофеинизмом.

Психиатры больницы Уолтера Рида изучали эту разновидность невроза. Они обнаружили, что лечение его как психического заболевания не дает результата. Но во всех случаях излечение наступало быстро после исключения из диеты кофеина.

Кофеинизм является одним из наиболее распространенных заболеваний, с которыми сегодня приходится сталкиваться врачам. Чаще всего его неверно диагностируют. В своей практике я наблюдал один или два случая кофеинизма ежедневно.

Многие думают, что полностью отказаться от кофе, чая, или кока-колы невозможно. Но как только вы испытаете радость от ощущения здоровья и почувствуете свободу от постоянных «подхлестываний», вы удивитесь, почему не покончили с этим раньше.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ №3**

###### Несколько хороших рецептов

**КОФЕ МОККО ПО-ТУРЕЦКИ**

Этот вид кофе в зависимости от сахара бывает горьким, сладким, более жидким или густым. Обычно на 1 чашку напитка кладут 1 полную ч. л. кофе мелкого помола и сахар по вкусу.

Кофе по-турецки приготавливают 2 способами:

1. В кофейничек с кипящей водой засыпают кофе и сахар и доводят до кипения, закипевший кофе снимают с огня, потом опять ставят на огонь и снова доводят до кипения (обычно это проделывается раза 3).

2. Кофе, смешанный с сахаром в кофейничке, залив холодной водой и выдерживают несколько минут для извлечения ароматических и вкусовых веществ, затем кофейничек ставят на медленный огонь - так кофе закипает медленнее и образуется больше пены. Доведя до кипения, снимают, сразу ставят на огонь, доводя до кипения еще раз.

*Готовый кофе подают следующим образом:*

На небольшое блюдо ставят кофейничек, кофейные чашечки маленьких блюдечках и стаканы с холодной водой.

Принято, чтобы гость сам наливал себе кофе. В таких случаях используют медные кофейнички, начищенные до блеска.

**КОФЕ ПО-ТУРЕЦКИ С ЯИЧНЫМ ЖЕЛТКОМ**

*На 1 чашку - полная чайная ложка кофе мелкого помола, 0,5 яичного желтка, сахар.*

Приготовить обычный кофе по-турецки и добавить половину взбитого в пену желтка.

Это тонизирующий и очень питательный напиток. Его подают в горячем и охлажденном виде.

**КОФЕ МОККО ПО-АРАБСКИ**

*На 4 чашки - 6 чайных ложек кофе очень мелкого помола, 3 чайные ложки сахара или 3 куска рафинада.*

В горячую воду всыпать кофе и сахар и поставить на огонь. Довести до кипения, затем снять, и через несколько секунд поставить обратно. Повторить все 2 раза еще.

Готовый напиток сбрызнуть 2-3 каплями холодной воды. После отстоя гущи размешать и разлить по чашкам. Вместе с кофе подают холодную воду в стаканах.

**КОФЕ «АФРИКА»**

*На 4 чашки - 6 чайных ложек кофе мелкого помола, 4 чашки кипятка,*

*1 неполная чайная ложка какао-nорошка, щепотка молотой корицы, немного коньяка, сахар.*

Все указанные продукты смешать и варить на спиртовке, коньяк добавить к готовому кофе. Подать в горячем виде.

**КОФЕ «ИНДИЯ»**

*10 ч.л. кофе мелкого помола, 4 чашки кипятка, 8 ч.л. сахара, 4 гвоздики, натертая на терке цедра с 1 апельсина, 1 маленькая рюмка рома, сливки.*

Кофе залить кипятком и через 5 мин. разлить в 4 чашки. В каждую положить по 2 ложечки сахара и 1 гвoздичке, тертую цедру и немного рома.

К кофе подать сливки.

**КОФЕ ПО-РУМЫНСКИ**

*6 ч. л. кофе мелкого помола, 4 ч. л сахарной пудры, 2 ч. л. какао-пора, 4 чашки холодной воды, сахар, ванилин.*

Кофе, сахар и какао смешать в кофейничке, залить холодной водой и поставить на огонь. Непосредственно, перед закипанием снять с огня и разлить в чашки, положив в каждую сахар по вкусу, немного ванилина и взбитых с сахарной пудрой сливок. Вместе с готовым кофе подать ванилин и сливки.

**КОФЕ ПО-ВЕНГЕРСКИ**

Горлышко согретого кувшина, поставленного на водяную баню, закрыть чуть влажной фильтровальной бумажкой, кофе крупного помола залить горячей водой. Горлышко должно быть как можно более закрытым для сохранения аромата. В процеженный напиток положить сахар и подать.

**КОФЕ «ОРИЕНТ»**

*8 ч. л. кофе, 3 ст. л. меда и 300 мл воды*

Воду и мед смешать в кофейничке, поставить на огонь и вскипятить. Добавить кофе и, мешая, довести до кипения. Разлить в 4 чашечки.

**КОФЕ ПО-КАЗАЦКИ**

*0,25 л крепкого кофе, 0,25 л красного вина, 3 рюмки водки, сахар.*

Все указанные продукты смешать.

Этот кофе принимают в небольших количествах.

**КОФЕ с лимоном**

*Вода - 1 л, кофе - 70 г, лимон - 4 ломтика, сахар.*

1 ст. л. сахара расплавить в кастрюле до коричневого цвета, влить кипяток, всыпать только что смолотый кофе или растворить порошок кофе, добавить по вкусу сахар. Ломтики лимонов посыпать сахаром. В чашки налить кофе положить ломтики лимона.

**КОФЕ С МОЛОКОМ**

Смешать 0,4 л крепкого горячего кофе и 0,25 литра горячего молока. Можно приготовить кофе на оном молоке.

**КОФЕ С ЛИКЕРОМ**

К чашке черного кофе без сахара или не очень сладкого подать рюмку: малинового ликера, малиновой наливки или пунша. Пить, чередуя, 2 глотка кофе и немного ликера.

**КОФЕ С КОНЬЯКОМ**

К чашке черного кофе подать рюмку коньяка; пить маленькими глотками коньяк и кофе. Сахар в кофе - по вкусу, можно и совсем исключить.

**КОФЕ С ЯЙЦОМ**

Хорошо перемешать в стакане яичный желток и две столовые ложки теплого молока или сливок, затем добавить чашку крепкого горячего черного кофе. Кто любит сладкое - можно вместе с яичным желтком дать одну или две чайные ложки сахарной пyдpы.

**КОФЕЙНЫЙ ПУНШ**

Смешать 0,4 литра горячего черного кофе, 0,25 литра подогретого (но не выше 70 градусов) красного вина и маленькую рюмку коньяка. Положить несколько кусочков сахара, натертых о лимонные или апельсиновые корки.

**КОФЕ С ЛИМОННЫМ СОКОМ**

На чашку черного кофе дать чайную ложку лимонного сока и ложку сахара.

**ХОЛОДНЫЙ КОФЕ С КОНЬЯКОМ И ЛИКЕРОМ**

Положить в бокал несколько кусочков льда, добавить столовую ложку хорошего коньяка и рюмку Южного ликера. Бокал заполнить черным, крепким, отстоявшимся в холодильнике, прозрачным сладким кофе.

Пить холодным через соломинку.

**КОФЕ-ГЛЯССЕ**

*Вода - 1 Л, кофе - 8 ч.л., мороженое сливочное - 4 порции.*

В кипящую воду всыпать кофе, довести до кипения, но кипятить. В закрытой посуде дать остыть, процедить. Высокие стеклянные стаканы или чашечки до половины черным кофе, сверху положить мороженое.

**КОФЕ С ПРЯНОСТЯМИ**

На дно мелкой эмалированной кастрюли положить кожицу одного лимона и одного апельсина, нарезанную кусочками, добавить четыре-пять гвоздик, четыре кусочка корицы и 20 кусочков сахара-рафинада. Сахар облить коньяком - 0,5 стакана и поджечь. В горящую смесь влить 1 литр крепкого черного кофе и через 3-4 минуты разлить через сито в маленькие чашечки.

**КОФЕ ПО-ИРЛАНДСКИ**

На стакан - два-три кусочка сахара и две-три чайные ложки водки. Заполнить крепким черным горячим кофе, немного сливок или сметаны.

**КРЕМ-КОФЕ ПО-БАВАРСКИ**

В эмалированной кастрюльке растереть два яичных желтка и 75 г сахарной пудры или песка; добавить чашку горячего молока и чашку крепкого горячего черного кофе. Смесь поставить на огонь, непрерывно помешивая, но не доводя до кипения. Добавить желатин, предварительно разведенный в нескольких ложках теплого черного кофе.

Разлить крем в маленькие формочки и поставить в холодильник.

Количество желатина нужно брать по объему жидкое, руководствуясь дозировкой, рекомендованной на коробочках с желатином.

**КОФЕ С МИНЕРАЛЬНОЙ ВОДОЙ**

В сладкий охлажденный кофе с молоком (сахар вкусу) добавить такое же количество охлажденной минеральной воды.

**ДОМАШНИЙ НАПИТОК**

В 0,5 литра горячего крепкого кофе, добавить три-четыре столовые ложки пчелиного меда и сахар (по вкусу). Затем охладить и добавить 0,25 литра холодного молока и 0,25 литра минеральной воды.

**КОФЕ С РОМОМ**

в чашечку добавить немного рома и сгущенного молока с сахаром.

**МОККО-АКТИВ**

Готовят очень крепкий черный кофе (на 0,5 литра воды, 40-50 г натурального кофе) и в горячем виде профильтровывают через воронку со стерильной ватой фильтровальной бумагой, добавляют сок лимона и две-три столовые ложки пчелиного меда.

**МОККО-ФЛИП**

Хорошо смешать: чашку холодного кофе, сырой яичный желток, столовую ложку сахара. Дополнить стакан холодного молоком.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ №4**

*Калейдоскоп интересных фактов.*

* Кофе как лечебное средство применялось в классической арабской медицине в 900-100 гг. н.э. Второе его рождение произошло после открытия кофеина.
* Годом появления кофе в России считается 1665 г., когда придворный лекарь прописал царю Алексею Михайловичу рецепт; ''Вареное кофе, персиянам и туркам знаемое, изрядное есть лекарство против надмений, насморков и главоболений''.
* В результате многовековой селекции арабы создали один из лучших сортов кофе – ''Мокко''.
* Бразильский кофе из штатов Рио и Викторя имеет характерный запах и вкус из-за йодистых соединений, содержащихся в почве.
* Чтобы восстановить аромат кофе - ''оживить'' зерна, надо промыть их в холодной воде и просушить в горячей духовке до потрескивания.
* Впервые способ приготовления растворимого кофе был предложен в 1901 г. японский химиком, но в то время к этому открытию отнеслись равнодушно.
* Там, где растут и цветут кофейные деревья, пчелиный мед имеет черный цвет, для нас совершенно непривычный.
* У пауков под влияние кофеина возникает что-то подобное неврозу: меняется закономерность плетения паутины и получается беспорядочный узор.
* Эскиз иллюстрации башни Колар Люксембургского дворца, которая стала знаменитой по книгам Виктора Гюго, принадлежит руке самого писателя; он нарисовал ее спичной на кофейной гуще, когда завтракал в одном из парижских бистро.

**Список литературы**

1. Научно-методический журнал ''Химия в школе'' Левина Л.С. - г Чехов, 2000г.
2. Научно-теоретический и методический журнал ''Химия в школе'' Левина Л.С. – г.Чехов, 1995г.
3. Журнал ''Химия №30'' Э.Г. Раков – г. Москва, 1999г.
4. Электронная энциклопедия ''Кирилла и Мефодия'', 2003г.
5. Домашняя энциклопедия ''Все для дома''. - М. Михайлов, 1993г.
6. ''Лекарственные средства'', Машковский В.И – Москва, 1993г.
7. ''Биологический словарь'' – Москва, 2000г.