Міністерство освіти і науки України

Ізмаїльське територіальне відділення Малої академії наук України

Відділення: хімія

Секція: хімія

**ХІМІЧНИЙ СКЛАД**

**І ВЛАСТИВОСТІ ГАЗОВАНИХ НАПОЇВ**

Автор: Новак Владислав Анатолійович,

Учень 11 класу ЗОШ № 6 м. Ізмаїла

Керівник: Понятовська Тетяна Валеріївна,

вчитель хімії та біології ЗОШ № 6 м.Ізмаїла

Ізмаїл 2017 – 2018

**Тези**

Робота «Хімічний склад і властивості газованих напоїв» виконана Новаком Владиславом Анатолійовичем, учнем 11 класу ЗОШ №6 м. Ізмаїла. Керівник роботи вчитель хімії та біології, викладач-методист вищої категорії Понятовська Тетяна Валеріївна.

**Актуальність**. Наш організм на 3/4 складається з води. Для підтримки водного балансу ми п'ємо багато рідини. Хтось обирає каву, хтось чай, соки, газовані напої, мінеральні чи столові води. Останнім часом і молодь, і дорослі багато споживають солодкі газовані напої, об'єми споживання яких за рік досягають багатьох мільярдів літрів. Основою будь-якого напою є вода. Окрім води в газованих напоях містяться інші речовини, які здійснюють як позитивний, так і негативний вплав на наш організм.

Тому **метою даної роботи** є дослідження хімічних властивостей газованих напоїв і з'ясування ступеню їх негативного впливу на здоров'я людини.

**Гіпотеза.**  Газовані напої можуть містити різні штучні добавки (барвники, кислоти та ін.), які можуть негативно впливати на здоров'я людини, порушувати мікрофлору кишечника, викликати захворювання шлунка і руйнувати емаль зубів. Чи можна вважати їх частиною здорового раціону харчування?

**Об'єкт дослідження:** хімічний склад певних газованих напоїв

**Предмет дослідження:** вплив певних газованих напоїв на організм людини.

**Задачі дослідження:**

* Вивчити інформацію про вплив компонентів прохолоджувальних газованих напоїв на здоров'я людини
* Провести анкетування з метою виявлення популярності серед учнів певних газованих напоїв
* Експериментально встановити наявність, хімічні властивості і агресивний вплив на організм деяких компонентів газованих напоїв.
* Запропонувати рекомендації щодо вживання газованих напоїв.

**Методи дослідження, які були використані в роботі:**

* теоретичні (аналіз фактів із літературних та Інтернет-джерел)
* емпіричні (порівняння, співставлення, проведення соціологічного опитування);
* математичні (статистична обробка даних)
* експериментальні.

**Етапи роботи:**

1. Анкетування.
2. Аналіз результатів анкетування, їх аналіз і оформлення.
3. Висування робочих гіпотез.
4. Експериментальна перевірка гіпотез.
5. Обробка експериментальних даних, висновки.
6. Написання наукової статті (роботи).
7. Підготовка презентації.

**Висновки**. Результатами цієї роботи було преконливо доведено агресивний характер усіх досліджених газованих напоїв, їх негативний вплив на здоров'я людини. Я вважаю, що в їх споживанні немає нагальної потреби. Сподіваюсь, що наш дослідницький проект допоможе підліткам зробити правильний вибір на користь здорового способу життя.

**Практична значущість роботи.**

* Якщо підлітки будуть володіти науково обгрунтованою інформацією з приводу агресивного впливу газованих напоїв на біологічні тканини і, як наслідок, на організм людини, - виникне розумне ставлення до їх споживання.
* Результати цієї дослідницької роботи можуть бути використовані на уроках хімії, біології та в просвітницькій роботі волонтерських груп в рамках програми «Молодь обирає здоров'я».

Зміст

Вступ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ стор.5

Розділ1. Літературний огляд

1.1. Історія створення газованих напоїв \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 7

1.2.Хімічний склад газованих напоїв \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 11

1.2. Вплив газованих напоїв на здоров'я \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 13

Розділ 2. Дослідницька частина

2.1. Соціологічне опитування \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 15

2.2. Експеримент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 15

Висновки \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 26

 Література та Інтернет-ресурси \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 27

Додатки\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 29

**Вступ**

    Сучасна людина живе зовсім не так, як жили наші діди і прадіди. Ритм життя змінився. Ми всі кудись поспішаємо, в школу, на роботу. Всі зайняті, на приготування домашньої їжі не вистачає часу, і тому їжа, яку ми їмо, теж змінилася. Ми частіше стали їсти їжу швидкого приготування. Швидко, смачно, красиво. В останні роки зросла популярність і газованих напоїв. Реклама продуктів харчування і популярних газованих напоїв також впливає на наш вибір на їхню користь.

    Якщо у вас запитають - ваш улюблений безалкогольний напій дитинства - багато з нас, не замислюючись, дадуть відповідь - газована вода.

Для старшого покоління - це скляні стаканчики з газованою водою за копійку і лимонадом за три. Для сучасного покоління - це скляні пляшечки з кока-колою ... Діти п'ють різнокольорову шипучку літрами. Чи так це безпечно, як здається - і для дітей, і для дорослих?

У США такі напої називають «soft drink», що означає «безалкогольний напій». Історик Дж.Джанко-Коген, автор «Історія Їжі. Найвидатніші Досягнення» відзначає, що індустрія виробництва безалкогольних напоїв виникла ще на прикінці 18 ст., коли у продажу з'явилися води, газовані вуглекислим газом. Тоді це вважалось недорогим імітуванням цілющих мінеральних вод, причому таку газовану воду продавали в аптеках, а не в звичайних магазинах. Подальшу експансію забезпечили хіміки: у 1784 р. була виділена цитратна кислота з соку лимонів. У 1833 р. в Англії у продажу з'явились перші газовані лимонади[17].

У 1850 р. американці випивали приблизно 0,3 л газованих напоїв щорічно. Сьогодні, згідно даних національної асоціації безалкогольних напоїв, американці споживають більше різноманітних напоїв, ніж води. В Америці на кожні 0,4 л води припадає 1,8 л газованих напоїв. Середньостатистичний споживач чоловічої статі від 12 до 19 років випиває більше двох пляшок газованих напоїв за день або 868 пляшок за рік. Це дуже багато. До речі, в Європі спостерігається така ж тенденція[27].

Звернемося до середньостатистичного складу газованого напою. 600-мл пляшка газованого напою містить: газовану воду, натуральні або штучні ароматизатори, кофеїн та 17 ч.л. цукру. 300-мл пляшка містить 30-60 мг кофеїну (добова норма 150 мг!), який є психостимулятором. Згідно результатів досліджень, які оприлюднені наприкінці 2002 р. журналом американської медичної ассоціації, 24% підлітків випивають щонайменше 0,7 л газованих напоїв щодня. Згідно даних корпорації маркетингу безалкогольних напоїв, в средньому за рік споживається більше 2,5 млрд літрів цієї продукції [17].

В останні роки спостерігається стійка тенденція до погіршення показників здоров'я людей. Особливо катастрофічним є стан здоров'я дітей. Воістину страшні цифри видає нам неупереджена статистика. Тільки 5% випускників шкіл сьогодні є практично здоровими, 50% мають морфофізіологічні відхилення, понад 70% страждають різними нервово-психічними розладами. Йде деградація молодого покоління!

Може, однією з причин погіршення стану здоров'я людей є наслідки негативного впливу речовин, які були спожиті разом з великою кількістю газованих напоїв? Давайте розберемось!

1. Літературний огляд.

       1.1. Історія створення газованих напоїв.

       Як часто в жаркий літній день, відчуваючи болісну спрагу, ви зупиняєтеся перед вітриною з газованою водою? Або купуєте запітнілу пляшечку «Коли»? А на кожному розі продають з бочок холодний квас ... І рука без вашої волі вже тягнеться за склянкою цілющої вологи.

       Про цілющі властивості мінеральних вод з газом знали вже чотири тисячі років тому в Стародавній Греції і Стародавньому Римі. Великий вчений Гіппократ у своєму трактаті "Про повітря, води і місцевості"[12] пише про те, що хворих лікували в купелі при храмах. Грецькі жерці суворо охороняли свої таємниці, оберігаючи цілющу силу мінеральної води ...

      Відкриття секрету газованої води було таким же несподіваним, як і більшість великих відкриттів[8].

У 1767 році англійський хімік Дж. Прістлі винайшов насос, який насичував воду газом, що утворюється при бродінні пива. Промислове виробництво таких насосів почав Якобб Швепп. І тому першою компанією, яка випустила в широкий продаж газовані напої, була «Schwepp & Co», заснована Якоббом Швеппом, надалі почала випускати води з фруктовими і ягідними сиропами. Оскільки натуральні сиропи коштували дорого, то їх почали замінювати кислотами і есенціями. Першою була виділена лимонна кислота і лимонад став в 1833 році лідером фруктових газованих у всьому світі, а «Lemon's Superior Sparkling Ginger Ale» - першої зареєстрованим товарним знаком безалкогольного напою. А в 1770 р шведський хімік Т. У. Бергман (1735 +1784 рр.) винайшов сатуратор, за допомогою якого можна було виробляти газовану воду в досить великих кількостях. У 1870-х роках почався випуск брендів Tonic Water і Ginger Ale. Популярності першого чимало посприяла геополітична ситуація. Великобританія володіла безліччю колоній в самих різних частинах світу, і тамтешні військові нерідко страждали від малярії. Хорошим профілактичним засобом вважався хінін, але в чистому вигляді він неприємний через гіркий смак. У Schweppes придумали змішати хінін, апельсини і цукор в одному напої. Тонік сподобався військовим, особливо в Індії, оскільки чудово тамував спрагу і одночасно захищав від малярії. Надалі процес винаходу нових смаків і напоїв придбав лавиноподібний характер, причому законодавцями моди найчастіше ставали аптекарі і фармацевти. У 1875 році американський фармацевт Ч. Хайрс познайомився з напоями, що виготовляються з коренів деяких рослин. Пізніше він почав продавати бутильоване безалкогольне "кореневе пиво" (за смаком нагадує настойку алтейного кореня).

У 1886 році вперше були випущені в продаж і нині існуючі - Coca-Cola і Dr. Pepper. Спочатку Coca-Cola вироблялася з настойки листя коки і горіхів кола. Аптекар Дж. Пембертон придумав рецепт сиропу, призначеного для лікування головного болю і простуд і здогадався розбавити її газованою водою.

  «Dr. Pepper» також був плодом фантазії фармацевта В. Моррісона і хіміка Р. Лезенбі. «Dr. Pepper», створений на основі вишневого сиропу, спершу виробляли в аптеці (Вако, Техас), продаючи його під слоганом "Король Напоїв Без Кофеїну"(кофеїн був доданий пізніше).

   У 1929 році був винайдений лимонад Lithiated Lemon, який нині відомий під маркою 7Up. Після закінчення "сухого закону" його виробники почали рекламувати лимонад, як чудовий засіб для створення алкогольних коктейлів - завдяки цьому цей 7Up пережив найважчі роки.

  Надалі в справу включилися винахідники: вони вдосконалили процес змішування сиропу та газованої води (першими, в 1922 році, це зробила Coca-Cola), налагодили контроль за якістю продукції (до цього напої, що продаються під однією маркою, але вироблені в різних містах, були часто різного смаку), а також створили фірмові упаковки (пляшки).

Напій Фанта з'явився на світ в 1940 році в нацистській Німеччині в роки Другої Світової війни. Через накладеного антигітлерівської коаліцією ембарго була припинена поставка в Німеччину сиропу, необхідного для виробництва Кока-Коли. Тоді Макс Кайт, який відповідав за роботу підрозділу Кока-Коли в Німеччині в роки Другої Світової війни, прийняв рішення створити новий продукт на основі інгредієнтів, які були доступні в Німеччині в цей час. Основними компонентами нового напою став яблучна макуха і молочна сироватка. Напій був жовтого кольору і сильно відрізнявся за смаком від апельсинової «Фанти», яка зараз найбільш поширена (в 160 країнах світу).

  1950-ті роки стали початком нової ери - появи "здорових" напоїв. Спершу, калорійний і неприйнятний для певних категорій хворих цукор почали заміняти штучними підсолоджувачами.

  У 1952 році невелика нью-йоркська компанія Kirsch Beverages випустила перший лимонад, призначений для діабетиків - No-Cal Ginger Ale (в ньому сахарин замінив цукор). У 1962 році на всій території США були початі продажі Diet-Rite Cola , в якій був підсолоджувачем цикламат.

   У 1963 році з'явилася Coca-Cola Tab, а в 1965 році - Diet Pepsi. Велика хімія внесла значний вклад і в цей бізнес. У 1980-і роки виробники почали масово використовувати аспартам (проводиться під маркою Nutra-Sweet), а в кінці 1990-х років - сукралозу (продається під маркою Splenda).

    На початку третього тисячоліття законодавці мод у цій сфері - компанії Coca-Cola Co і PepsiCo, а також їх численні конкуренти - запустили низькокалорійні газовані води. Багато в чому цей крок пояснювався колосальною популярністю Дієти Аткінса, суть якої полягає у відмові від вуглеводів.

     У 1960 році з'явився новий клас напоїв - "спортивні". Піонером став Gatorade, рецептура якого була розроблена Університетом на замовлення тренерів університетської футбольної команди Gator.

    Цей і подібні напої не містили газу, натомість вони були насичені вітамінами і іншими речовинами, які, як передбачається, допомагають спортсменам втамовувати спрагу і покращувати результати.

У 1980-ті роки з'явилися напої, що не містять кофеїну. Спочатку це робилося для того, щоб залучити певні групи населення США, які з різних причин не могли застосовувати традиційні кофеїновмісні лимонади – дітей, гіпертоніків або адептів певних релігійних культів.

    Одночасно проводилися напої з підвищеним вмістом кофеїну - їхні творці розраховували залучити студентів, бізнесменів і всіх людей, кому терміново потрібно підбадьоритися (відомо, що в чашці кави міститься удвічі більше кофеїну, ніж в звичайному безалкогольному напої. Новї версії лимонаду, зокрема, Jolt Cola, знищували цю перевагу кави).

     У 1990-ті роки з'явилося логічне продовження - "енергетичні напої" (піонером став Red Bull), які містили кінські дози кофеїну та інших речовин, що бадьорять, і були призначені для відвідувачів дискотек і спортсменів.

В 1990-і роки в США намітилася ще одна тенденція: споживачі стали більше уваги приділяти сокам і напоям на їх основі, а також більш "натуральним" напоям на основі чаю, кави, овочевих соків і природних стимуляторів.

       Проте, за даними Американської Асоціації Виробників Напоїв American Beverage Association, незважаючи на велику кількість доступних смаків і рецептів, найбільш популярною в США залишається традиційна газована вода, на частку якої припадає понад 73% від загального обсягу продажів, на другому місці - негазовані солодкі напої ( 13.7%), на третьому - бутильована вода (13.2%).[8]

1.2. Хімічний склад солодких газованих напоїв

    Перш ніж зрозуміти, чи шкідливі газовані напої, з'ясуємо, що за речовини в них містяться. За етикетками найбільш поширених газованих напоїв можна вивчити їх склад. Виявилося, що до складу входять: вуглекислий газ, лимонна і ортофосфатна кислоти, штучні смакові добавки, ароматизатори, барвники, які можуть бути причиною серйозних захворювань.

*Аналіз газованих напоїв по етикетці (обрані згідно опитування)*

В ході аналізу етикеток газованих напоїв отримали наступні дані:

*Кока-кола***:**підготовлена артезіанськавода, цукор, діоксид вуглецю, барвник цукровий колер ІУ(карамель), регулятор кислотності ортофосфатна кислота, ароматизатори натуральні, кофеїн.(без консервантів) ТУУ 14342901.012-2000

*Пепсі-кола*: вода, цукор, вуглекислий газ, Е150d - Цукровий колір 4, Е388 - ортофосфатна кислота, Е150а - барвник, регулятор кислотності Е338, кофеїн, натуральні ароматизатори і екстракти.

*Тархун:* вода, цукор, вуглекислий газ, настій естрагону, кислота лимонна, бензоат натрію, барвник Е102, Е133 ванілін.

*Фанта*: вода, вуглекислий газ, лимонна кислота, цитрат натрію, стабілізатори (гуміарабік, сахарози ацетат-ізобутірат), консервант бензоат натрію, барвники, ароматизатори натуральні і ідентичні натуральним.

**Вуглекислий газ (Діоксид вуглецю).** Добре розчинний у воді. Використовується як консервант. На упаковці продукту він позначається Е 290. Сам по собі він нешкідливий. Але його присутність у воді збуджує шлункову секрецію, підвищує кислотність шлункового соку і провокує метеоризм - рясне виділення газів. [14]

**Цукор.** Міститься майже в усіх газованих водах, в дуже великих кількостях. Від 3,5 до 6 шматочків цукру на склянку. Тамуючи спрагу на кілька хвилин, така дуже солодка вода змушує людину пити набагато більше, ніж потрібно. Тому такою водою напитися неможливо. І ще, цукор, що міститься у воді може руйнувати зуби[18].

**Аспартам.** Підсолоджувач Е-951 - аспартам - генетично модифікований нейротоксин, застосовується як штучний замінник цукру. Аспартам приблизно в 200 разів солодше цукру, але в порівнянні з ним не містить вуглеводів і калорій. Деякі дослідники відзначають хімічну нестабільність аспартама. За їх словами, після кількох тижнів в жаркому кліматі або при нагріванні до 300С основна кількість аспартама в газованій воді розпадається на формальдегід, метанол, фенілаланін і інші речовини. Вчені заявили, що аспартам може викликати рак нирок і периферичних нервів. Безумовним ознакою наявності аспартама є попередження: «Містить фенілаланін» або якщо на упаковці згадується фенілкетонурія - вроджене порушення обміну фенілаланіну в організмі, що приводить до розумової відсталості[18].

**Бензоат натрію.** Консервант Е-211 бензоат натрію, бензойну кислоту Е210 і бензоат калію Е-212 вводять в напої як бактерицидні і протигрибкові засоби, що дозволяє збільшити термін зберігання харчових продуктів в кілька разів. Продукти, що містять бензоати натрію і калію, не рекомендується вживати астматикам і людям, чутливим до аспірину. У поєднанні з вітаміном С він виділяє бензол, який є канцерогеном[20].

**Лимонна кислота Е-330-** додається найчастіше в газовані напої, призводить до подразнення слизової оболонки шлунка, це може привести до розвитку гастриту. [15]

**Ортофосфатна кислота Е-338** сприяє вимиванню кальцію з кісток, нестача кальцію може стати причиною розвитку остеопорозу. [9]

Якщо напій пройшов всі рівні сертифікації, то, швидше за все рівень вмісту кислоти не перевищує допустимого і не представляє небезпеки.

**Кофеїн.** Він ставитися до м'яких стимуляторів нервової системи. Діти, які споживають багато кофеїну, більш неспокійні, погано засинають, часто страждають від головного болю. У них може порушуватися здатність концентрувати увагу. Кофеїн викликає залежність. [21]

**Барвники** використовують для того, щоб вид напою був більш красивий і викликав бажання його купити і випити. Барвники, що використовуються в напоях, бувають натуральними і штучними. Найбільш поширеним з натуральних барвників є цукровий колер E-150, тобто палений цукор. Штучні фарбники - це хімічні речовини з певними, далеко не корисними властивостями. З особливою обережністю потрібно ставитися до тих фарбників, які містять азот (Е-102, Е-110, Е-123, Е-124, Е-133, Е-151)[9].

**Ароматизатори.** Це те саме, що змушує нас повірити в те, що ми п'ємо щось апельсинове, яблучне, вишневе, грушеве ... Здебільшого ароматизатори є штучними хімічними речовинами, хоча випускаються напої і на рослинній сировині.

Отже, вся цінність газованого напою, який випускається під десятками торгових марок, полягає в воді і вуглекислому газі, а вся привабливість - в ароматизаторі і барвнику. [14]

1.3. Вплив компонентів газованих напоїв на здоров'я.

Найбільш серйозними наслідками регулярного і частого вживання газованих напоїв є захворювання органів травлення; ожиріння, цукровий діабет і карієс; діатез і сечокам'яна хвороба; алергія[15]. Дошкільнятам і дітям, які страждають будь-яким видом гастритів, гастродуоденіт, які мають схильність до цукрового діабету або сечокам'яної хвороби, вживання газованих напоїв абсолютно протипоказано[22]. Категорично не можна пити газовану воду натщесерце. Краще замінити її молочними продуктами, натуральними соками. Цукор і інші хімічні речовини, що входять до їх складу, «обманюють» мозок, доставляючи йому задоволення, позбавлене користі[25,27]. Зайвий цукор спалює додаткову кількість вітамінів групи В і призводить до ожиріння і діабету. Але не це головне, адже солодких продуктів багато. Солодкі шипучки містять лимонну, яблучну або ортофосфорну кислоту, яка пошкоджує слизову оболонку шлунково-кишкового тракту, а також поступово розчиняє емаль зубів, вимиваючи з неї кальцій. Такі ж процеси відбуваються в кістках. Тому тривалий регулярне вживання солодких газованих напоїв може стимулювати розвиток остеопорозу[26]. Більшість газованих напоїв, на жаль, спрагу не втамує, а, навпаки, збуджує. Це пов'язано з тим, що всі вони містять або дуже велика кількість цукру (від 10 до 15 г на 100 мл), або його замінників (аспартам, цикламат, сахарин). І цукор, і харчові добавки - підсолоджувачі залишають нудотний присмак, яке доводиться запивати знову і знову[23]. Якщо дитина часто п'є газовану воду, значно підвищується навантаження на підшлункову залозу, що згодом може привести до такого захворювання, як цукровий діабет[9]. Крім солодких добавок до багатьох шипучі напої входить кофеїн (близько 10 мг на 100 мл) і хінін, а також лимонна кислота (Е 330) і ортофосфатна кислота (Е 338). Солі фосфору, що містяться в газованій воді, утворюють нерозчинні сполуки з кальцієм,які не засвоюються і швидко виводяться з організму. Це несприятливо позначається на формуванні кісткової тканини дитини[13]. Недолік кальцію може проявлятися також підвищеною збудливістю, безсонням, дратівливістю, хворобливістю ясен, уповільненням зростання. У всіх газованих напоях обов'язково присутні консерванти, бензоат натрію (Е 211) або сорбіт калію (Е 202), а також барвники та ароматизатори. Всі ці речовини, а також самі гази, несприятливо впливають на слизову оболонку всього травного тракту. Вміщені в забарвлених солодких газованих напоях барвники, консерванти, ароматизатори та інші добавки також негативно впливають на здоров'я дитини. Крім алергічних реакцій, вони можуть приводити до так званого «синдрому гіперактивності і зниженого уваги». Дітям з таким синдромом важче вчитися [15]. Таким чином, зрозуміло, що газовані напої, якщо їх дуже часто вживати, можуть чинити негативний вплив на здоров'я. Тому невеликі запобіжні заходи не завадять.

**Розділ2. Дослідницька частина**

Мета:

• Провести соціологічне опитування для виявлення популярних газованих напоїв;

• Визначити наявність барвників у складі даних газованих напоїв;

• Визначити кислотність напоїв;

• Визначення змін в складі слини, шлункового соку;

• Визначити вплив напоїв на органічні речовини, на живі тканини і організми

* Зробити висновки і довести їх до відповідної аудиторії

2.1. Соціологічне опитування

Для виявлення того, які газовані напої найбільш вживані і з'ясування обізнаності споживачів про склад цих напоїв і вплив його на організм, було проведено анкетування серед учнів ЗОШ № 6, студентів-фармацевтів 2-3 курсів медучилища і вчителів школи. Всього опитано 157 людей.

Питання анкетування і варіанти відповідей надано в Додатках.

За даними анкетування були обрані для подальших випробувань газовані напої різних виробників: Кока-Кола, Пепсі-кола, Спрайт, Фанта (Діаграма 2).

Серед опитуваних прихильників енерготоніків майже не виявлено (Діаграма 5), тому в цій роботі даних про дослідження таких напоїв не наводимо.

Як показало анкетування, більшість респондентів знають про наявність шкідливих речовин в солодких газованих напоях(96%) (Діаграма 6), але, судячи з всього, не зважають на цей факт.

2.2. Експеримент

Метою експерименту є дослідження хімічних властивостей газованих напоїв і з'ясування ступеню їх негативного впливу на здоров'я людини; підтвердження або спростування висунутої робочої гіпотези: чи можна вважати газовані напої, які містять різні штучні добавки, частиною здорового раціону харчування?

Дослід №1. Визначення наявності барвників в газованих напоях

Матеріали для дослідження: газовані напої (по 10, 25 мл), вугілля активоване (по 1,0 г), харчова сода NаНСО3 ( по 3 г), стакани, лійки, паперові фільтри, пробірки, спиртівка, пробіркотримач, штатив.

Хід роботи.

1.1. У хімічні стакани налити по 25 мл досліджуваного газованого напою і додати в кожен по 0,5 г активованого вугілля, ретельно перемішати. залишити на 30 хвилин, збовтувати вміст стаканчика через кожні 5 хвилин. Після цього відфільтровуємо вугілля, візуально визначаємо ступінь адсорбції за інтенсивністю забарвлення (таблиця №1).

1.2. Натуральність барвників у напоях визначають за зміною забарвлення після кип˚ятіння (10 хв) з содою. Ненатуральні барвники після такої «процедури» забарвлення не змінюють [4].

В кожну з чотирьох пробірок додаємо по 10 мл досліджуваного газованого напою, по 3 г натрій гідрогенкарбонату, нагріваємо суміші протягом 10 хвилин.

Таблиця №1. Результати дослідження натуральності барвників:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Назва напою | Результат адсорбції | Результат кип'ятіння з содою |
| Спрайт | Повільна | Майже не змінився |
| Фанта | Повна | Значно посвітлішав |
| Пепсі-кoлa | Повна | посвітлішав |
| Кока - Кола | Повільна | посвітлішав |









Фото 2. фанта

Фото 1.кока-кола

Висновок: Таким чином доведено, що до складу досліджуваних напоїв входять барвники. Барвники, що входять до складу газованих напоїв «Фанта» і «Пепсі-Кола» є штучними, так як добре адсорбуються на відміну від натуральних компонентів. В досліді з «Кока-Кола» спостерігалась найбільш повільна адсорбція (поглинання) барвника. Тобто, барвник майже натуральний. Окрім того, при кип'ятінні з содою колір в напої «Кока-Кола» і «Спрайт» значно посвітлішав, що ще раз доводить, що в них майже натуральні барвники.

Барвники можуть змінювати забарвлення зубів. Перевірим це.

Дослід 2. Вплив барвників, що входять до складу газованих напоїв, на яєчну шкаралупу (модель зубів) і емаль зубів.

Матеріали для дослідження: газовані напої, яєчна шкаралупа, зуби (взяті в стоматологічній поліклініці). Час дослідження: 30 хвилин

Хід роботи:

а) У стаканчики із зразками газованих напоїв помістити яєчну шкаралупу, зуби і залишити на 30 хвилин. Спостерігати за зміною забарвлення шкаралупи і емалі та її руйнуванням(табл. №2).

Таблиця №2. Результат дії барвників на яєчну шкаралупу

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Напій | «Спрайт» | «Фанта» | «Пепси-кола» | «Кока-Кола» |
| Колір  шкаралупи | зеленкуватий | інтенсивний помаранчевий | темно- коричневий | темно-коричневий |



Фото3 . Забарвлення шкаралупи «Колою»

Яєчна шкаралупа інтенсивно забарвлюється в розчинах «Фанта», «Кола» і «Пепсі - кола» вже через 30 хвилин.

Висновок: Зміна забарвлення яєчної шкаралупи підтверджує присутність в досліджуваних напоях барвників. Фарбування шкаралупи показує, що зуби також можуть фарбуватися при вживанні цих напоїв. Але фарбування емалі зубів відбувається повільніше

**Дослід 3. Визначення маси сухої речовини в газованих напоях**

Методика визначення. Зважуємо спочатку саму колбу, а потім колбу із 25 мл напою. На електроплитці випарюємо рідину, охолоджуємо колбу з залишком і проводимо розрахунки масової частки сухої речовини за формулою: Wс.з = m с.з. / m с.з. · 100%,

де m с.з.-маса колби з сухим залишком ,г

m с.з.- маса колби з 25 мл напою, г.

Результати в таблиці №3

Таблиця № 3. Результати визначення масової долі сухого залишку в напоях

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назва зразка | Кола | Фанта | Спрайт | Пепсі |
| ω(остатка), % | 5,20 | 3,94 | 0,09 | 4,82 |
| http://pandia.ru/text/77/150/images/image010_55.jpg | | | http://pandia.ru/text/77/150/images/image011_44.jpg | |
| Фото4.  Фото сухого залишку від напою Фанта | | | Фото5 .  Фото сухого залишку від напою Кола | |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Висновок:**газовані напої Кола, Фанта і Пепсі містять найбільше сухого залишку (≈4%).

**Дослід №4. Визначення в газованих напоях вуглекислого газу СО2.**

*4.1. Доведення наявності СО2 в напоях*

Матеріали для дослідження: газовані напої, вапняна вода Са (ОН) 2

 Хід роботи: За допомогою мірного циліндра налити в пробірку 10 мл досліджуваного напою, закрити пробкою з газовідвідною трубкою і закріпити в штативі. В іншу пробірку налити вапняну воду Са(ОН)2 і занурити в неї кінець газовідвідної трубки, обережно нагріти. Спостерігати за змінами.

Результат: Вапняна вода помутніла в кожному із запропонованих зразків.

Фото 6 визначення СО2

Висновок: В кожному досліджуваному напої присутня вугільна кислота, яка розкладається з виділенням СО2, присутність якого довели помутнінням Са(ОН) 2.

*4.2. Вміст СО2 в напоях*

Для визначення вмісту СО2 спочатку визначаємо масу колби разом з напоєм, потім ставимо колбу на електроплиту, чекаємо, доки вуглекислий газ не виділиться ( контроль за вапняною водою). Після охолодження знову зважуємо колбу з рідиною, але вже без СО2, і за різницею мас обчислюємо масу вуглекислого газу та його масову частку. Результати наведені в таблиці № 4.

Таблиця № 4. Масова частка СО2 в напоях

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| зразок  вміст | Кола | Фанта | Спрайт | Пепсі |
| ω(*CO2*), % | 2,0 | 2,0 | 1,5 | 1,0 |

**Висновок:** *газовані напої Кола і Фанта містять більшеза інші напої других вуглекислого газу (2%); напої є сильногазованими.*

* Велика кількість вуглекислого газу може викликати в організмі метеоризм, збільшення кислотності шлункового соку, зміну рН в ротовій порожнині і розлад кишечника.

**Дослід №5. Визначення кислотності газованих напоїв (рН)**

Матеріали для дослідження: газовані напої, універсальний індикаторний папір.

Хід роботи: Пляшки з напоями відкрити безпосередньо перед визначенням, налити в пробірки по 10 мл, потім в усі зразки додати індикаторний папір і спостерігати за його забарвленням (див. табл.5).

Таблиця №5. Результати дослідження напоїв на кислотність рН

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Напій | «Кола» | «Спрайт» | «Фанта» | «Пепсі-кола» |
| рН | 6 | 5 | 5 | 5 |
| середовище | слабкокисле | кисле | кисле | кисле |

Висновок: Зміна забарвлення індикатора підтверджує те, що у всіх зразках присутні в якості добавок кислоти. Це дозволяє припустити, що дані напої, маючи високу кислотність своїх розчинів, можуть змінювати середовище в ротовій порожнині (кислотно-лужний баланс аж до підкислення, а, як відомо, в нормі в ротовій порожнині середовище слаболужне) і збільшує кислотність в шлунку людини.

Дослід № 6. **Вплив кислого середовища газованих напоїв на вапняк, яєчну шкаралупу, емаль зубів**

Матеріали для дослідження: газовані напої, вапняк по 0,2г, яйце, зуб

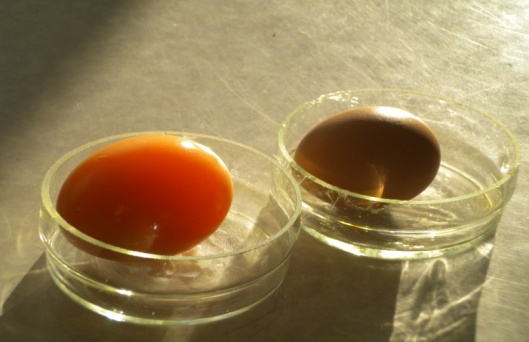
 Хід роботи: в пробірки із зразками напоїв помістити СаСО3 (модель зубної емалі і кісткової тканини). Спостерігаємо виділення газу:

Фото7. після 36 днів, 7 днів

2H + + CaCO3 = Ca2++ H2O + CO2 ↑

Окремо в стаканчик із «Колою» помістим яйце і спостерігаємо за змінами.

Через 7 днів – шкаралупа повністю інтен-сивно зафарбувалась, через 36 днів шкаралупа розчинилась. Далі (вже 53 дні) - яйце без шкаралупи зберігається без змін, не псується.

В Інтернет-джерелах повідомляють, що через тиждень зуб може повністю розчинитися.   Помістимо в стакан з 25 мл «Кока-Коли» зуб і залишимо на певний час.

Результат. Через тиждень зуб не розчинився, але змінив забарвлення.

|  |  |
| --- | --- |
| http://att3.i.ua/attach/INBOX/5a015b812ff4/3/P71102-142852.jpg | C:\Users\admin\Desktop\P71113-072902.jpg |
| Фото8. Перед дослідом | Фото9. Через тиждень |

      Висновок: Отримані результати підтверджують присутність у складі досліджуваних напоїв кислот, які можуть руйнівно впливати на емаль зубів і кісткову тканину організму. Той факт, що протягом двох місяців яйце при кімнатній температурі не зіпсувалося, підтверджує наявність у складі газованих напоїв консервантів.

 Дослід №7. **Визначення консервантів - реакція з дріжджами**

    Щоб перевірити, чи є в газованій воді консерванти, потрібно додати в напої дріжджі , закрити колби гкорком з газовивідною трубкою, яка занурена у вапняну воду (або надіти на горло колби повітряну кульку). Консерванти пригнічують реакції бродіння вуглеводів:

             дріжджі

С6H12O6 → 2CO2 ↑+ 2C2H5OH

Глюкоза

Таблиця № 6. Результати випробувань на консерванти

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Напій | Вапняна вода | Напій | Вапняна вода |
| «Кола» | каламутна | «Фанта» | майже прозора |
| «Спрайт» | -«- | «Пепсі-кола» | -«- |

Кульки, надіті на колби з «Pepsi», «Fanta" не надулися.

Висновок. Консерванти містять напої «Fanta» і «Pepsi».

Дослід № 8. **Вплив кислого середовища газованих напоїв на жири**

Матеріал для дослідження: газовані напої, зразки жиру (свиняче сало, соняшникова олія)

Хід роботи: В стаканчики із зразками напоїв помістити по невеличкому шматочку свинячого сала і залишити при кімнатній температурі на 2 доби (табл. №7).

Таблиця 7. Результати випробувань дії напоїв на жири

|  |  |
| --- | --- |
| напої | результат |
| Фанта | дуже сильно пофарбувався, по краях обвуглювання |
| Пепсі - кола | фарбування сильне, по краях обвуглювання |
| Спрайт | фарбування слабке |
| Кока-Кола | фарбування сильне, по краях обвуглювання |

Висновок: Речовини, що містяться в напоях, руйнівно діють на органічні речовини, зокрема на жири, отже, також можуть мати шкідливий вплив і на організм людини, якщо вживати такі напої.

Дослід № 9. **Визначення фосфатної кислоти - реакція з нітратом срібла**

 Щоб виявити фосфатну кислоту в напоях, пробірки з вмістом спочатку прокип'ятили, щоб виділився Карбон(IV) оксид. Солі ортофосфатної кислоти майже всі нерозчинні. Додаючи Аргентум нітрат в розчини, в осад випадає Аргентум ортофосфат. У розчині з «Fanta» з'явився осад чорного кольору, розчин з «Pepsi» - каламуть.

Фото 10. Визначення НзРО4 в «Пепсі»

H3PO4 + 3AgNO3 = Ag3PO4 ↓ + 3HNO3

Висновок. До складу напоїв входить ортофосфатна кислота.

Дослід 10. **Доказ агресивності середовища напоїв**

Матеріал для дослідження: газовані напої, цвяхи з ознаками іржі, вапняний наліт

Хід роботи: В стаканчики з розчинами газованих напоїв помістити цвяхи з елементами іржі, залишити на 1 годину. Спостерігати. Потім ще залишити на добу. Результати див. в табл. №8.

   Таблиця №8. Дія напоїв на іржу

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Напій | Фанта | Пепсі - кола | Спрайт | Кока - Кола |
| Через годину | Іржа майже зникла | Іржа частково зникла | Іржа частково зникла | Іржа частково зникла |
| Через добу | Іржа зникла | Іржа зникла повністю | Іржа зникла повністю | Іржа зникла повністю |

Напоями можна очищати іржу з металевих предметів і вапняний наліт в електричних чайниках. При зануренні іржавих цвяхів в стакани з напоями, на наступний день іржа розчинилася.

H3PO4 + Fe (OH) 3 ↓ = Fe PO4↓ + 3H2O

У електрочайник налили Колу і закип'ятили - накипу (карбонатів кальцію і магнію) наче й не було.

2H3PO4 + 3CaCO3 = Ca3 (PO4) 2 + 3H2O + 3CO2 ↑

2H3PO4 + 3MgCO3 = Mg3 (PO4) 2 + 3H2O + 3CO2 ↑

Висновок. Газовані напої мають агресивну природу.

Дослід 11. **Дія кислотного середовища газованого напою на білки**

Матеріал для дослідження: газований напій, шматок свіжого м'яса або куряча печінки чи шлунок.

Щоб довести, що фосфатна кислота з напоїв здатна руйнувати стінки шлунка, використовуємо шматок свіжого м'яса (або курячий шлунок), який занурюємо в один з них. Через 24 години м'ясо перетворилося в паштет(див. фото 11). Те ж саме відбувається з нашим шлунком, коли ми п'ємо багато газованого солодкого напою і особливо на тщесерце (білок м'яса під дією електроліту піддається денатурації)!

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| http://player.myshared.ru/7/812792/slides/slide_18.jpg | http://player.myshared.ru/7/812792/slides/slide_18.jpg | http://player.myshared.ru/7/812792/slides/slide_18.jpg |
| Фото 11. Дослідження дії середовища напою на білки | | |

Висновок: досліди доводять негативний вплив газованих напоїв на білки і жири.

Дослід 12. **Набухання і проростання насіння**

Обладнання: квасоля, Кока-кола, вода, чашки Петрі (тарілки), фільтрувальний папір.

1. Для досліду було відібрано 2 групи насіння квасолі.

2. На дно чашки Петрі (тарілки) кладемо вологу серветку. На неї укладаємо насіння.

3. На першій тарілці серветка просочується Пепсі-колою, на другій - водою.

4. Зверху закриваємо скляним ковпаком (кришкою) для підтримки постійної температури і чекаємо проростання насіння.

5. Набряклі насіння садимо в горщики з землею (на шостий день) і в міру необхідності поливаємо: перший горщик - Пепсі-колою, другий - водою.

Таблиця № 9.Результати дослідження прорастання квасолі

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Дні спостережень | Події | Вода | Кока- кола |
| 1 день | Замочування  квасолі | **+** | **+** |
| 2 день | Набухання | **+** | **-** |
| 4 день | Перші сходи | проклюнулися  2 квасолинки | набухання квасолі |
| 6 день | Паростки | проклюнулися ще  3 квасолинки | паростків немає |
| 8 день | Закінчення експерименту | Є паростки | паростків немає |

Фото 12. Лівруч: пророщення квасолі у воді; праворуч- в средовищі напою

Висновок: в воді зійшли всі фасолинки. З Кока-колою квасоля також розбухла, але паростків ми не дочекалися, проте утворилася липка, блискуча, зі специфічним запахом шкірка. Тобто, газовані напої не сприяють розвитку рослин.

Загальні висновки

Отже, вивчивши склад і деякі властивості газованих напоїв, і проаналізувавши результати соціологічного опитування, можна зробити наступні висновки:

• всі досліджувані солодкі напої містять велику кількість вуглекислого газу;

• мають підвищену кислотність;

• всі досліджувані напої містять штучні барвники та ароматизатори;

• учні при виборі газованих напоїв орієнтуються на органолептичні властивості (смак, аромат, колір), вартість і найменше на утримання етикетки.

    Моя гіпотеза отримала підтвердження. Пропоновані виробниками напої за рахунок вмісту в них шкідливих добавок, можуть бути причиною серйозних захворювань, тому перш ніж вживати напій, слід звернути увагу на його склад. З висновками і результатами дослідницької роботи я планую ознайомити учнів школи. Я думаю, що вони в подальшому будуть більш уважні до того, що вживають в якості напоїв. Я вважаю, що моя робота буде цікава не тільки учням, а й їхнім батькам, тому, що дбайливе ставлення до свого здоров'я необхідно формувати, починаючи саме з дитячого віку. Тоді турбота про власне здоров'я в подальшому стане природною формою поведінки. А інакше ми всі, як і раніше, будемо вживати не те, що потрібно організму, а те, що нам пропонують найбільш успішні рекламодавці.

    В результаті проведеної дослідницької роботи ми переконалися в агресивному і шкідливому характері всіх представлених газованих напоїв, в їх негативному впливі на здоров'я людини. Я вважаю, що в їх вживанні немає необхідності. Сподіваюся, що мій дослідницький проект допоможе зробити вам правильний вибір на користь здорового способу життя.

      Робота по дослідженню якості газованих напоїв може бути продовжена.

**Література і інтернет-ресурси**

1.Аналітична хімія: підручник/Д.Д.Луцевич, А.С.Мороз, О.В.Грибальська- К.:Медицина, 2009 –с.210-215

2.Державний стандарт «Напої безалкогольні. Загальні технічні умови» (4069–2002) р – www.hotlaine.ua/ty

3. Фармацевтична хімія/За заг.ред.П.О.Безуглого.-Вінниця, НОВА КНИГА,2008.-с.429-434

*4.*Чусовитина О. А., Корчемкина Г. О., Луганская А. Ю., Гапанович Н. А. Газированные напитки – «сладкий» обман? // Юный ученый. — 2015. — №2. — С. 107-110. URL: <http://yun.moluch.ru/archive/2/83/>

5. digest.subscribe.ru

6.http://biser.info/node/15644

7.<http://csm.kiev.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=3585&Itemid=150&lang=ru>

8. <http://inmoment.com.ua/beauty/health-body/gas-cut-water.html>

9. <http://livelife.kiev.ua/chem-opasni-sladkie-gazirovannie-napitki_lrus-p4-i8314.html>

10. <http://newskey.ru/news/106904>

11..<http://safeconnection.org/pravda-ta-mifi-pro-solodki-gazovani-napoyi>

12.<http://simposium.ru/ru/node/12785>

13. <http://ua.racurs.ua/1126-solodka-voda-yak-djerelo-nebezpechnyh-hvorob>

14.<http://zdorovia.com.ua/harchuvannja/szo-mi-imo-dobavki-z-poznachkoyu-e-barvniki.html>

15.<http://www.likar.info/zdorovoe_pitanie_i_dieti/article-46561-sladkaya-gazirovka-sbalansirovannoe-pitanie-i-zdorovyj-obraz-zhizni/>

16.<http://www.novostoria.ru/shownews/2075>

17.http://www.school-city.by/index.php?option=com\_content&task=view&id =10051&Itemid=3

18.<https://forums.drom.ru/altai/t1151611546-p52.html>

19.https://minjust.gov.ua/m/str\_45835

20.https://prodobavki.com/dobavki/E211.html?page=all

21. <https://www.pravda.ru/navigator/zamenitel-sakhara.html>

22. korrespondent.net

23. medkarta.com

24.litenews.org

25.science.compulenta.ru

26. vrednovosti.com

27. www.look24.com.ua

28.km.ru

29.via-midgard.info

Додатки

Анкетування. Аналіз даних

Для з'ясування ставлення до вживання газованих напоїв було проведено анкетування серед учнів ЗОШ № 6, студентів-фармацевтів 2-3 курсів медучилища і вчителів школи. Всього опитано 157 людей.

Питання анкетування і варіанти відповідей:

1. Чи любиш ти солодкі газовані напої? а) так б) ні

Діаграма 1

2. Які газовані напої ти п'єш найчастіше? Діаграма 2

3. Як часто ти п'єш газовані напої?

а) кілька разів на день б) кожен день

в) через день г) раз на тиждень д) рідко

Діаграма 3

4. Чому ви вживаєте газовані напої?

а) смачно б) втамовують спрагу в) просто так Діаграма 4

5. Чи вживаєте ви енергетичні напої?

а) так б) ні

Діаграма 5

6. Чи знаєте ви про те, що в даних напоях містяться речовини які шкодять вашому організму? а) так б) ні в) все одно

Діаграма 6

7. Чи бентежіть вас колір напою?

Так Ні Не думав

 Аналіз результатів опитування:

Більшість учнів (78%), які беруть участь в опитуванні, люблять газовані напої. Учні молодших класів п'ють солодку воду значно менше (45%), але тільки тому, що не купують батьки, а смак газованих напоїв їм дуже подобається і вони хотіли б її пити частіше. Старшокласники п'ють газовану воду значно частіше(91%), хоча знають про можливий шкідливий вплив цих напоїв.

2. Більшість опитаних учнів (96%), знають про небезпеку вживання газованих напоїв від батьків, вчителів, із засобів масової інформації, але не надають цій інформації великого значення і тому вживають газовані напої.

3. Учні молодших класів найбільшу перевагу віддають газованій воді «Фанта», старші – «Кока-Кола». На вибір напою впливають реклама, смак. Багатьох не бентежить яскравий колір напою, а тільки привертає.

**Додаток 2**

**Рекомендації по вибору безпечних напоїв**

Необхідно уважно читати етикетку.

Відмовляйтеся від газованих солодких напоїв, краще купуйте негазовану воду або пийте приготовані вами соки

Якщо ж ви не можете відмовитися від солодкої газованої води, то дотримуйтесь рекомендацій:

* уважно читайте етикетку (чим менше список інгредієнтів, тим менше добавок.)
* не купуйте напої з яскравим забарвленням, тому що вони містять барвники;
* не купуйте воду, яка містить аспартам (Е951), фосфатну кислоту (E338), кофеїн, натрій бензоат (Е211);
* не запивати їжу холодними напоями, тому що прийом холодної газованої води викликає моментальне покидання зі шлунка не перевареної їжі;
* ні в якому разі не слід вживати напої з вичерпаним терміном придатності.

**Корисні поради**

* Пийте більше чистої води!
* Старайтеся пити якомога менше газованих напоїв.
* Якщо ви прислухаєтеся до наших порад - добрий настрій і самопочуття вам гарантовано! Адже вода - це життя, а корисні напої - супутники повноцінного життя.
* Наше гасло: «Нове покоління обирає компот, сік, квас, морс, чай, мінеральну воду!»