

Муниципальный исследовательский турнир «УмЛаб»

Утверждено приказом директора
МАОУ «Городская гимназия № 1»
от 20.09.2023 г. № 207



Конкурсное задание

Анализ энергетических напитков

(Авторы: Вайцель Е.А., Ложкина Е.С., Суетина Ю.А.)

Возрастная группа: 8-9 классы

Количество часов на выполнение задания: 2,5 часа

1,5 часа – проведение исследований;

1 час – составление протокола исследований.

Школа:

ФИО конкурсантов:

г. Усть-Илимск, 2024г.

Описание компетенции: лаборант химического анализа должен уметь действовать логически и систематически, соблюдая санитарно-гигиенические требования, нормы охраны труда.

Лаборант химического анализа работает в основном в химических, фармацевтических, экологических, производственных лабораториях различных предприятий.

Результатом деятельности лаборанта химического анализа является составление протокола исследований представленных образцов для анализа.

В протоколе исследований указываются полученные результаты исследований образцов и сопоставление их (если возможно) с требованиями соответствующих нормативных документов на данную продукцию.

Для составления протокола исследований участники конкурса выполняют следующую последовательность действий:

- познакомиться с техникой безопасности при работе с лабораторным оборудованием и реактивами;
- изучить требования нормативных документов (если требуется по заданию) на представленные образцы пищевой продукции;
- составить план исследований;
- подобрать необходимое оборудование и реактивы;
- провести испытания методами, указанными в задании;
- соблюдать технику безопасности и санитарно-гигиенические нормы при проведении исследований;
- сделать анализ полученных результатов исследований;
- составить протокол исследований по указанной в задании форме.

Задание для конкурса «Анализ энергетических напитков»

Энергетические безалкогольные напитки – напитки безалкогольные тонизирующие, содержащие кофеин в количестве 0,151 – 0,4 мг/см³ напитка и имеющие энергетическую ценность за счет моно- и дисахаридов не менее 40 ккал (168 кДж) на 100 см³ напитка.

Задание 1 «Органолептический анализ энергетических напитков»

Сравните образцы энергетических напитков по органолептическим показателям. При органолептической оценке напитков после определения внешнего вида напитка устанавливают насыщенность напитка двуокисью углерода.

При определении цвета напитка отмечают цветовые оттенки: светло-красный, зеленый, желтый, голубой и др., а также их интенсивность. При определении прозрачности устанавливают полную прозрачность, наличие мути (опалесценцию), наличие осадка, натуральную замутненность.

Оборудование и реактивы: образцы энергетических напитков, химические стаканчики.

Органолептическая оценка энергетических напитков проводится по 25-балльной шкале (таблица 1)

Показатели качества	Оценка, баллы			
	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
Внешний вид и цвет	7 Цвет соответствует наименованию, характерный для напитка; внешний вид: для прозрачных – прозрачный с блеском, для замутненных – непрозрачная жидкость	5 То же, но прозрачность без блеска, а для замутненных – некоторая неоднородность	4 Внешний вид соответствует данному напитку; для прозрачных – слабая опалесценция; для непрозрачных - расслоение	1 Для прозрачных сильная опалесценция; для непрозрачных – наличие осадка
Аромат	12 Ярко выраженный, свойственный напитку	10 Хороший аромат, свойственный напитку	8 Слабый аромат (свойственный напитку)	6 Несвойственный аромат
Насыщенность двуокисью углерода	6 Обильное и продолжительное выделение пузырьков CO ₂	5 Обильное, но непродолжительное выделение пузырьков CO ₂ , пенообразование	4 Непродолжительное выделение пузырьков	2 Очень слабое выделение пузырьков газа
Общий балл	23-25	19-22	15-18	14 и ниже

2. Составить протокол испытаний, переведите баллы в оценку и сделайте выводы о качестве представленных образцов энергетических напитков.

Задание 2 «Химический анализ состава энергетических напитков»

1. Определить соответствие химического состава энергетических напитков составу, заявленному на этикетках.

2.1. Определение pH-среды напитков

Оборудование и реактивы: датчик рН, химические стаканы, образцы энергетических напитков.

Проведение эксперимента:

Определите значение водородного показателя в образцах энергетических напитков с помощью рН-датчика цифровой лаборатории.

1. Образцы энергетических напитков перелейте в химические стаканы.
2. Проведите замеры значений рН образцов энергетических напитков (не менее трёх для каждого образца).

Примечание: пред каждым замером рН датчик ополосните в дистиллированной воде.

3. Информацию о значениях водородного показателя в образцах энергетических напитков внесите в таблицу:

Название сока	Производитель	значение РН				Характер среды
		1 замер	2 замер	3 замер	средний показатель	

Сделайте выводы.

2.2. Определение наличия кофеина в энергетических напитках

Кофеин – алкалоид пуринового ряда, бесцветные или белые горькие кристаллы. Является психостимулятором. Главная функция кофеина – ослабляет действие снотворных и опиатов и усиливает действие психостимуляторов, повышает рефлекторную возбудимость спинного мозга, возбуждает дыхательный и сосудодвигательный центры. В больших количествах кофеин может вызвать возбуждение, тревогу, тремор, учащенное сердцебиение, повышение давления. Существует мнение, что регулярное употребление кофе препятствует усвоению и вымывает из организма кальций, магний, калий.

Оборудование и реактивы: электрическая плита, тигельный щипцы, фарфоровые чашки, стеклянные палочки, пипетор, мерная пипетка, азотная кислота (конц.), раствор аммиака.

Проведение эксперимента:

Определите наличие кофеина в образцах энергетических напитков. Для обнаружения кофеина поместите в фарфоровую чашку 5 мл. энергетического напитка добавьте 2-3 капли концентрированной азотной кислоты. Смесь выпаривайте над электрической плитой, помешивая стеклянной палочкой.

Внимание! Опыт проводится в вытяжном шкафу. Образуется продукт окисления кофеина – амалиновая кислота. После получения сухого остатка капните 1-2 капли раствора аммиака в фарфоровую чашку. **Внимание!** Опыт проводится в вытяжном шкафу. При действии на неё концентрированного раствора аммиака образуется пурпурат аммония коричневого или ярко-оранжевого цвета.

Полученные результаты занесите в таблицу. Сделайте вывод.

2.3. Определение таурина и глюкозы

Таурин в небольших количествах присутствует в тканях и желчи животных и человека. Главная функция таурина – антиоксидантный эффект. Это защищает клетки от негативного влияния свободных радикалов, тормозит окислительные

процессы, ускоряет процесс регенерации клеток. Передозировка таурином грозит головной болью, общим недомоганием, тревожностью.

Оборудование и реактивы: штатив с пробирками, спиртовка, держатель для пробирок, раствор сульфата меди, раствор гидроксида натрия, образцы энергетических напитков.

Проведение эксперимента:

Для проведения данного опыта необходимо приготовить гидроксид меди (II). Для этого в пробирку прилейте раствор сульфата меди, добавляйте раствор гидроксида натрия до появления голубого осадка.

Свежеприготовленный раствор гидроксида меди прилейте к образцам энергетических напитков. Устойчивое сине-фиолетовое окрашивание раствора свидетельствует о наличии таурина.

Полученные результаты занесите в таблицу. Сделайте вывод.

Для определения наличия глюкозы прогрейте пробирки с энергетиками и гидроксидом меди над спиртовкой. На наличие глюкозы указывает появление красно-бурого осадка оксида меди.

Полученные результаты занесите в таблицу. Сделайте вывод.

2.4. Качественная реакция на витамин В₆

Витамины группы В стабилизируют нервную систему. Эти ингредиенты присутствуют в энергетических напитках в количествах, многократно превышающих суточную норму. Здоровому человеку это не принесет вреда, потому что излишки данных витаминов выводятся из организма. У людей с хроническими заболеваниями могут вызвать аллергические реакции.

Оборудование и реактивы: штатив с пробирками, образцы энергетических напитков, раствор хлорида железа (III).

Проведение эксперимента:

В пробирки прилейте по 1-2 мл. образцов энергетических напитков, добавьте одинаковое количество капель раствора хлорида железа (III). При наличии витамина В₆ образуется комплексная соль типа фенолята железа красного цвета.

Полученные результаты занесите в таблицу. Сделайте вывод.

2.5. Определение уровня угольной кислоты

Большое значение для промышленности безалкогольных напитков имеет газообразная двуокись углерода. Ее получают из газов, образующихся при сжигании кокса, угля и природного газа, при обжиге из различных карбонатов.

В равной мере для производства напитков используется уловленная в процессе спиртового брожения и впоследствии очищенная углекислота.

Объемная доля двуокиси углерода в жидком и газообразном виде должна быть не менее 98,8 %.

Оборудование и реактивы: цифровой датчик углекислого газа PASCО, образцы энергетических напитков.

Проведение эксперимента:

Под руководством лаборанта с помощью цифрового датчика углекислого газа PASCО измерьте количество углекислого газа в образцах энергетических напитков. Полученные результаты занесите в таблицу. Сделайте вывод о количестве угольной кислоты в напитках.

2.6. Определение красителей

Искусственный краситель в любом напитке можно обнаружить путем добавления любого щелочного раствора (аммиака, соды и даже мыльного раствора) в объеме, превышающем объем напитка. Напитки, содержащие искусственные красители, не меняют цвет.

Натуральные красители красного цвета должны поменять цвет на грязно-синий, а цвет оранжевых и желтых напитков становится более светлым.

Оборудование и реактивы: штатив с пробирками, спиртовка, спички, держатель для пробирок, образцы энергетических напитков, раствор гидроксида натрия.

Проведение эксперимента:

Прилейте в пробирки одинаковое количество образцов энергетических напитков, добавьте щелочь, полученную смесь подогрейте.

Полученные результаты занесите в таблицу. Сделайте вывод.

Таблица «Результаты качественного анализа энергетических напитков»

Вещества	образец 1	образец 2
кофеин		
таурин		
глюкоза		
витамин В6		
угольная кислота		
красители		

Задание 3 «Влияние энергетических напитков на живые организмы»

В качестве живых организмов используются личинки мухи (опарыши) и дождевые черви, приобретенные в магазине для рыболовов.

Оборудование и реактивы: чашки Петри, опарыши, дождевые черви, образцы энергетических напитков.

Проведение эксперимента:

В две чашки Петри с помощью пинцета поместите по одному дождевому червю и опарышу. Понаблюдайте за их поведением, отметьте насколько они активны или пассивны. Налейте в каждую чашку Петри небольшое количество энергетического напитка. Отметьте, изменилась ли активность личинок и червей. Налейте большее количество энергетических напитков, не забывая, что живым организм нужен воздух для дыхания. Посмотрите, как меняется активность личинок и червей. Сделайте выводы.

Оформите протокол исследований.