

Департамент Смоленской области по образованию и науке
Смоленское областное государственное бюджетное образовательное
учреждение дополнительного образования детей
«Станция юных натуралистов»

Методическая разработка

Сборник лабораторных работ по определению
качества продуктов питания
«Еда - наш друг, еда – наш враг»

Составитель: Журавлева Маргарита Александровна
методист



г.Смоленск
2014 год

Аннотация

Данная методическая разработка содержит цикл лабораторных работ по определению качества продуктов питания. Для их выполнения не требуются глубокие знания по химии и специальное дорогостоящее оборудование. Вам понадобится любая кислота, щелочь, соль, этиловый спирт, йод, лакмусовая бумага. Из оборудования – пробирки, спиртовка, чашки Петри, фарфоровые чашки, стеклянные палочки. Лабораторные работы просты в выполнении с ними могут справиться и ребята 5-6 класса. Результаты, полученные в ходе лабораторных работ, пригодятся в повседневной жизни и ребятам и их родителям при выборе продуктов питания в магазинах.

Методическая разработка позволит расширить кругозор учащихся, поможет им овладеть навыками самостоятельной работы, сформирует умение анализировать информационные источники и делать выводы, а также повысит интерес к такому предмету как – химия.

Материал методической разработки может быть использован, педагогами дополнительного образования и учителями химии.

Пояснительная записка

Школьный возраст является тем периодом, когда происходит основное развитие ребенка и формируется его образ жизни, включая тип питания.

Основные проблемы питания школьников связаны с нарушением режима питания вне стен школы, с частым употреблением фаст-фуда, злоупотреблением чипсами, сухариками, конфетами, шоколадными батончиками и т.д. Обычно это связано с недостаточной информированностью и/или попустительством со стороны родителей. Ведь не каждый школьник, да и родитель знает, чем вредны вкусовые добавки, консерванты, красители и как они могут отразиться на здоровье школьника. И вообще каждый школьник, да и взрослый человек хочет покупать качественные и полезные для здоровья продукты питания.

А как же выбрать качественные и полезные продукты питания? Хорош ли магазинный мед? Зачем в молоко добавляют крахмал и салициловую кислоту? Можно ли есть чипсы на завтрак? На все эти и другие вопросы поможет ответить данная методическая разработка.

Лабораторная работа №1

«Оценка качества продуктов питания по информации, указанной на этикетке»

Цель: оценить качество продуктов питания по информации, указанной на этикетке.

Оборудование: упаковки от продуктов.

Ход работы

Теоретическая часть

Большая часть информации о составе продукта, условиях хранения, и срока годности должна быть указана на этикетке товара. Там же помещается и штрих-код. Штрих-код – это ряд вертикальных черных и белых полос, под которыми расположено 13 цифр. Первые 3 цифры это страна-производитель. Следующие 4 код предприятия-изготовителя, еще 5 – наименование товара и его свойства (цвет, масса, размер..). Последняя цифра – контрольная.



Пример вычисления контрольной цифры для определения подлинности товара

1. Сложить цифры, стоящие на четных местах:

$$8+0+2+7+0+1=18$$

2. Полученную сумму умножить на 3:

$$18 \times 3 = 54$$

3. Сложить цифры, стоящие на нечетных местах, без контрольной цифры:

$$4+2+0+4+0+0=10$$

4. Сложить числа, указанные в пунктах 2 и 3:

$$54+10=64$$

5. Отбросим предпоследнюю цифру :

получим 4

6. Из 10 вычтеть полученное в пункте 5:

$$10-4=6$$

Если полученная после расчета цифра не совпадает с контрольной цифрой в штрих-коде, это значит, что товар произведен незаконно.

Коды стран-производителей

Код	Страна производитель
00-09	США, Канада
300-370	Франция
380	Болгария
383	Словения
385	Хорватия

400-440	Германия
460-469	Россия
481	Беларусь
471	Тайвань
474	Эстония
475	Латвия
477	Литва
482	Украина
570	Дания
599	Венгрия
690	Китай
590	Польша
800-830	Италия
450-490	Япония
859	Чехия
869	Турция
900-919	Австрия

В продукты питания часто вводят различные добавки, которые придают им определенный вкус, цвет, запах, и другие товарные признаки.

Пищевые добавки — вещества, добавляемые в продукты питания для придания им желаемых свойств, например, определённого аромата (ароматизаторы), цвета (красители), длительности хранения (консерванты), вкуса, консистенции.

Пищевые добавки делят на:

E100 - E182 - красители;

E200 и далее - консерванты;

E300 и далее - антиокислители;

E400 и далее - стабилизаторы консистенции;

E500 и далее, E1000 - эмульгаторы;

E600 и далее - усилители вкуса и аромата;

E700 - E800 - запасные индексы;

E900 и далее - глазирующие агенты, улучшители хлеба.

Пищевая добавка	Вредное действие						
E 102	O!	E 180	O!	E 280	P	E 463	PX
E 103	(3)	E 201	O!	E 281	P	E 465	PX
E 104	П	E 210	P	E 282	P	E 466	PX
E 105	(3)	E 211	P	E 283	P	E 477	П
E 110	O!	E 212	P	E 310	C	E 501	O!
E 111	(3)	E 213	P	E 311	C	E 502	O!
E 120	O!	E 214	P	E 312	C	E 503	O!
E 121	(3)	E 215	P	E 320	X	E 510	OO!!
E 122	П	E 216	P (3)	E 321	X	E 513E	OO!!
E 123	OO!! (3)	E 219	P	E 330	P	E 527	OO!!
E 124	O!	E 220	O!	E 338	PX	E 620	O!
E 125	(3)	E 222	O!	E 339	PX	E 626	PK
E 126	(3)	E 223	O!	E 340	PX	E 627	PK
E 127	O!	E 224	O!	E 341	PX	E 628	PK
E 129	O!	E 228	O!	E 343	PK	E 629	PK
E 130	(3)	E 230	P	E 400	O!	E 630	PK

E 131	P	E 231	BK	E 401	O!	E 631	PK
E 141	П	E 232	BK	E 402	O!	E 632	PK
E 142	P	E 233	O!	E 403	O!	E 633	PK
E 150	П	E 239	BK	E 404	O!	E 634	PK
E 151	BK	E 240	P	E 405	O!	E 635	PK
E 152	(З)	E 241	П	E 450	PX	E 636	O!
E 153	P	E 242	O!	E 451	PX	E 637	O!
E 154	PK, PД	E 249	P	E 452	PX	E 907	C
E 155	O!	E 250	PД	E 453	PX	E 951	BK
E 160	BK	E 251	PД	E 454	PX	E 952	(З)
E 171	П	E 252	P	E 461	PX	E 954	P
E 173	П	E 270	O!	E 462	PX	E 1105	BK

д/детей

Условные обозначения вредных воздействий добавок:

- O! — опасный
 OO!! — очень опасный
 (З) — запрещенный
 PK — вызывает кишечные расстройства
 PД — нарушает артериальное давление
 C — сыпь
 P — ракообразующий
 PЖ — вызывает расстройство желудка
 X — холестерин
 П — подозрительный
 BK — вреден для кожи

Практическая часть

1. Начертить в тетради таблицу:

Показатели	Результаты экспертизы
Информация на этикетке: - наименование предприятия изготовителя, его адрес - наименование товара, его масса - состав - калорийность - дата изготовления - обозначения ГОСТа или ТУ - срок годности и условия хранения - наличие консервантов и пищевых добавок - страна производитель (по штрих-коду) - подлинность штрих-кода - группа пищевых добавок и консервантов	

- Возьмите упаковку какого-либо продукта и проведите экспертизу его качества по пунктам указанным в таблице. В графе «Результаты экспертизы» поставьте знак «+» если показатель есть, или «-» если показателя нет.
- Сделайте вывод о качестве исследуемого вами продукта.

Лабораторная работа №2

«Определение качества меда»

Цель: определить качество меда.

Оборудование: различные образцы меда, вода, йод, фильтровальная бумага, соляная кислота.

Ход работы

Теоретическая часть

Мед образуется после переработки нектара цветов. Цвет меда зависит от источника нектара. Клеверный, липовый, луговой меда - светлые, а многотравный - темнее. При хранении, а особенно при высокой температуре, мед темнеет. Мед улучшает состав крови, повышает иммунитет, является мощным источником энергии, предохраняет организм от преждевременного старения.

Прополис (уза, пчелиный клей, смола) представляет собой смолистое клейкое вещество зеленовато-бурого, темно-зеленого или коричневого цвета, горького (жгучего) вкуса с приятным бальзамическим запахом. Источником прополиса являются смолистые вещества, собираемые пчелами с различных растений.

Натуральный мед имеет однородный состав, запах очень приятный.

Натуральный мед засахаривается. При последующем нагревании натуральный мед опять становится тягучим и прозрачным.

При переливании **натуральный мед течет, узкой струйкой**. Если имеет примесь сахара, то смесь вытекает по каплям.

Если шариковой ручкой провести черту на листе бумаги, смазанной медом, то **след от ручки не растекается, а в меде с добавками – растекается**.

Цвет натурального меда очень разнообразен: от грязно-белого до почти коричневого.

Практическая часть

1. Взять один из образцов меда и оценить его качество по физическим свойствам. Перелить мед и посмотреть как он струится. Провести шариковой ручкой черту на листе бумаги, смазанной медом и посмотреть растекается мед или нет. Отметить цвет меда.

2. Оценить качество меда по химическим свойствам.

Растворить $\frac{1}{2}$ чайной ложки в 100 мл воды и оставьте раствор на 2-3 минуты. Мед без примесей образует мутный раствор без осадка. При наличии примесей на дне виден осадок

Добавьте к 10 мл полученного раствора несколько капель йода. Если мед не содержит примесей крахмала, то раствор не окрашивается в синий цвет. Если содержит – то окрасится.

Если образовался осадок, отфильтруйте его. Капните несколько капель на осадок кислоты (соляной). Если наблюдается вспенивание, то в мед добавлен мел.

3. Сделайте вывод о качестве меда.

Лабораторная работа №3

«Определение содержания витамина С в овощах и фруктах»

Цель: определить содержание витамина С в разных овощах и фруктах.

Оборудование: различные овощи и фрукты, йод, вода, крахмальный клейстер.

Ход работы

Теоретическая часть

Витамины участвуют во всех биохимических и физиологических процессах как важнейшие регуляторы жизнедеятельности. В организме человека витамины не образуются или образуются в недостаточных количествах. Витамины поступают в организм с пищей и требуются в ничтожных количествах, составляющих миллиграммы.

Основными источниками витаминов являются растения, в которых они содержатся, или вещества, которые уже в самом организме превращаются в витамины.

Витамины представляют собой группу разнообразных по строению химических веществ, принимающих участие во многих реакциях клеточного метаболизма. Они не являются структурными компонентами живой материи и не используются в качестве источников энергии.

Витамины – это органические вещества, которые требуются в очень малых количествах для протекания биохимических процессов в организме. Они должны поступать постоянно.

Витамины делят на :

1. Водорастворимые – С, Р, РР, Н, группы В.
2. Жирорастворимые – А, D, Е, К.

Потребность взрослого человека в витамине С соответствует 50-100мг аскорбиновой кислоты в день.

Витамин С (аскорбиновая кислота) играет важную роль в окислительно-восстановительных процессах организма, в клеточном дыхании. Без него не усваивается железо, нарушается проницаемость сосудистой стенки. Аскорбиновая кислота участвует в синтезе гормонов надпочечников, способствует нормальной деятельности иммунной системы, является активным антиоксидантом и предотвращает образование злокачественных опухолей.

Если *витамина С не хватает* в организме, то человек быстро утомляется, ощущает упадок сил, худеет. Появляются кровоизлияния на коже, кровоточат десны, чаще появляются боли в мышцах, суставах и так далее.

Практическая часть

1. Спиртовой раствор йода (аптечный) развести водой до цвета крепкого чая.
2. Добавьте к раствору крахмального клейстера спиртовой раствор йода до получения синего окрашивания.
3. К раствору сока добавьте по каплям йодированный раствор крахмального клейстера. Наблюдаем изменение окраски в течении 1 мин.
4. Если раствор йода **не обесцветился**, значит в этом соке **аскорбиновой кислоты очень мала**.
5. Повторите опыт с различными свежими соками и с прокипяченными. Заделать вывод в каких овощах и фруктах содержится больше витамина С.

Лабораторная работа №4

«Определение качества молока»

“Определение степени разбавленности молока водой”

Цель: определить степень разбавленности разных проб молока водой.

Оборудование: разные пробы молока, этиловый спирт.

Ход работы

Теоретическая часть

Хорошее цельное молоко, полученное от здоровой коровы - это однородная жидкость, белого или слегка желтоватого цвета. Белый цвет с желтоватым оттенком и непрозрачность молока вызваны наличием в нём растворенных соединений казеина с фосфорнокальциевыми солями и находящегося в эмульгированном состоянии жира. Обезжиренное молоко имеет слегка голубоватый оттенок. Свежее молоко немного сладковатого вкуса. Жир придает молоку особую нежность, напротив, добавление воды – водянистый привкус. Довольно часто натуральное молоко разбавляют водой, снимают с него сливки или добавляют химические примеси.

Практическая часть

1. В пробирку наливают одну объёмную часть молока и две части чистого этилового спирта, и полученную смесь взбалтывают в течение 30 секунд, после чего быстро выливают на стеклянное прозрачное блюдечко, поставленное на тёмном фоне. Если молоко не разбавлено водой, то по истечении 5 –7 секунд, иногда даже раньше, в жидкости вылитой на блюдечко, появятся хлопья (выделившийся из спиртовой сыворотки казеин). Если же хлопья появятся спустя значительно больший промежуток времени, значит, молоко разбавлено водой, притом тем в большем количестве, чем более требуется времени для появления хлопьев.

Молоко разбавлено:

на 20 % (по объёму) – хлопья появляются спустя 30 секунд;

на 40 % - хлопья появляются спустя 30 минут;

на 50 % - хлопья появляются 40 минут.

2. Сделайте вывод о степени разбавленности молока водой.

Лабораторная работа №5

“Определение посторонних примесей в молоке ”

Цель: определить присутствие посторонних примесей в молоке.

Оборудование: разные пробы молока, синяя и красная лакмусовая бумага.

Ход работы

Теоретическая часть

Помимо разбавления молока водой к нему нередко подмешивают крахмал, гипс, мел, мыло, соду, известь и даже такие химические продукты, как борная и салициловая кислоты. Одни из этих веществ подмешиваются для придания снятому молоку вида цельного, неснятого; другие – для предохранения от быстрого скисания. В действительности подмешивание названных примесей не предохраняет молоко от скисания, а довольно часто служит источником отравлений или способствует усиленному размножению в молоке различных болезнетворных микроорганизмов.

Для определения химических примесей, характеризующихся щелочной, или наоборот, кислой реакцией, в молоке достаточно провести следующее испытание. Неснятое, цельное молоко обладает характерной двойной реакцией, выражающейся в том, что оно в одно и то же время и несколько **щелочное и кислое**; вследствие этого, **синяя лакмусовая бумажка**, смоченная цельным молоком, **слегка краснеет**, а красная – слегка синееет.

Практическая часть

1. Опустить в разные пробы молока по полоске синей лакмусовой бумажки.
2. Опустить в другие пробы молока по полоске красной лакмусовой бумажке.
3. Если в молоке есть избыток щёлочи, например, от примеси к нему соды, то красная лакмусовая бумажка сильно синееет, тогда, как синяя вполне сохраняет свои цвет.
4. Если в молоке примешана кислота, например, борная или салициловая, то синяя лакмусовая бумажка, смоченная таким молоком, окрашивается в ярких красный цвет.
5. Сделайте вывод о наличии в молоке посторонних примесей.

Лабораторная работа №6

“Определение качества сливочного масла”

«Определение присутствия маргарина в сливочном масле»

Цель: определить присутствие маргарина в разных пробах сливочного масла.

Оборудование: разные пробы масла, пробирки, спиртовка, чайная ложка, чашка Петри, раствор серной кислоты в спирте 1:2.

Ход работы

Теоретическая часть

При фальсификации (подделки) сливочного масла основной примесью, как правило, является маргарин (сочетание растительных жиров). Из многочисленных способов определения маргарина в масле в бытовых условиях могут служить следующие:

Практическая часть

1. В пробирку положить небольшое количество масла, слегка нагревают сверху чтобы масло опустилось в низ, а затем осторожно нагревают на спиртовке до кипения. При этом масло темнеет, делается коричневым, выделяя пены довольно спокойно, маргарин напротив, светлеет и кипит бурно, скачками как бы взрываясь.
2. В пробирку наливают две части смеси приготовленные из двух частей спирта одной части концентрированной серной кислоты и одной части распушенного масла с расчетом чтобы они занимали около 1/3 пробирки. Затем всю эту смесь нагревают до кипения, а по охлаждению испытывают на запах: от чистого сливочного масла исходит приятный ананасовый запах, от маргарина – крайне неприятный запах.
3. Небольшое количество масла разогревают в чайной ложке до появления паров, после чего осторожно сливают на поверхность горячей воды в чашке Петри. Если масло чистое то разойдется по поверхности воды тонким слоем, оно затем быстро разбивается на многочисленные мелкие капельки, которые тотчас же собираются у краев чашки Петри.
Маргариновое масло покрывает поверхность воды сальным слоем, который разбивается на крупные капли не пристающие к краю стеклышка.

Сделайте вывод о присутствии маргарина в пробе масла.

Лабораторная работа №7

«Определение присутствия посторонних примесей в шоколаде»

Цель: определить присутствие посторонних примесей в шоколаде.

Оборудование: колба, спиртовой раствор йода, стеклянные палочки, водяная баня, электрическая плитка, горячая вода.

Ход работы

Теоретическая часть

Натуральный шоколад, чистый, без посторонних примесей, должен полностью распускаться как в воде, так и в молоке, не давая никакого осадка. При продолжительном кипении, выпаривании должна получаться рыхлая, но не клейкая или желатинообразная масса. Последнее наблюдается только в случае примеси к шоколаду мучнистых или крахмальных веществ.

Практическая часть

1. В колбу налить 25 -30 мл. горячей воды, опустить небольшой кусочек шоколада и поставить колбу в водяную баню.
2. Дождаться полного растворения шоколада, получится шоколадный отвар. К нему добавить несколько капель йода. Если шоколад размешан мучнистым или крахмальным веществом, то отвар окрасится в синий цвет, отвар чистого шоколада без примесей окрасится в слегка зеленоватый цвет.
3. Сделайте вывод о присутствии в пробе шоколада посторонних примесей.

Лабораторная работа №8

“Определение качества яиц”

Цель: оценить качество яиц.

Оборудование: пробы яиц, кривые ножницы, циркуль, линейка, чашка Петри, электрическая плитка, кастрюля.

Ход работы

Теоретическая часть

Яйца можно купить в свежем виде и в виде продуктов переработки: сухого яичного порошка, замороженного меланжа, замороженного белка и замороженного желтка. При проверке качества яиц прежде всего осматривают тару. На ящиках проверяют маркировку (вид и категорию яиц, наименование перерабатывающего предприятия, номер тары по преискуранту цен и дату сортировки яиц). На каждом диетическом яйце проверяют штамп (месяц и число снесения яйца).

Практическая часть

1. Внешний вид определяют путем осмотра отобранных для средней пробы яиц, отмечая цвет, загрязненность скорлупы, помятость, трещины, бой. Цвет скорлупы устанавливают при дневном освещении: он должен быть белый или коричневатый различных оттенков. Обращают внимание на загрязненность. Яйца загрязненные, а также мытые быстро портятся и поэтому хранению в предприятиях общественного питания не подлежат.
2. Целостность скорлупы, устанавливают слабым постукиванием одного яйца о другое- надтреснутое яйцо издаёт дребезжащий звук.
3. Запах сырого яйца определяют, помещая его в согнутую ладонь. Известковые яйца в отличие от яиц других видов имеют специфический запах хлора.
4. Желточный индекс, или коэффициент сплющивания,- отношение высоты вылитого желтка к его диаметру- характеризует степень свежести яиц. Кривыми ножницами вырезают на скорлупе отверстие и осторожно выливают содержимое в чашку Петри; затем измеряют диаметр желтка циркулем, а высоту – микрометром. При выливании содержимого свежего яйца на ровную поверхность желток приобретает форму полушария, а у долго хранившихся яиц он оказывается приплюснутым. У свежих яиц индекс желтка больше, чем у долго хранившихся яиц. Разжижение желтка не влияет на пищевые достоинства яиц, но снижает их стойкость при хранении.
5. Вкус и запах содержимого яйца определяют после пробной варки. Исследуемые яйца погружают в кипящую воду и в зависимости от температуры воды выдерживают в ней различное количество времени: при температуре 90⁰- 7 мин., при 80⁰- 8 мин., при 70⁰- 9 мин. Затем яйца опускают в воду комнатной температуры на 5-6 мин. Яйцо вскрывают с тупого конца и определяют запах воздушной камеры и производят опробование белка и желтка. При пробной варке легко распознать известковые яйца: скорлупа таких яиц ломается при 80⁰, а белок имеет щелочной привкус.
6. Сделать вывод о качестве выданной пробы яиц.

Лабораторная работа №9

“Качественный анализ чипсов ”

Цель: провести качественный анализ и оценить калорийность чипсов.

Оборудование: разные виды чипсов, фильтровальная бумага, раствор перманганата калия, дистиллированная вода, пробирки, спиртовка, фильтровальная бумага, йод, графитовый стержень, нитрат серебра, азотная кислота, термометр.

Ход работы

Теоретическая часть

«Чипсы» (от англ. «chips» — ломтик, кусочек) следует понимать плоские по форме продукты, полученные отрезанием от целого. Сегодня для приготовления картофельных чипсов используют специальные сорта картофеля с низким содержанием сахара и диаметром клубней 3-4 см. Отобранный картофель моют, чистят и нагревают до 80 °С (при этом в нем экстрагируются восстанавливающие сахара и разрушаются ферменты). Затем картофель нарезают ломтиками и после удаления выделившегося на их поверхности крахмала обжаривают в растительном масле.

В настоящее время в мире достаточно распространены так называемые экструзионные технологии. Продукция, напоминающая чипсы, на самом деле готовится из пюре, для которого используют как картофельные полуфабрикаты, так и производные зерновых культур.

В чипсах содержатся как полезные для нашего организма (белки, углеводы и жиры), так и вредные вещества (ароматизаторы, канцерогены, опасные пищевые добавки). Они представляют опасность для нас, так как негативно воздействуют на наш организм и нарушают работу желудочно-кишечного тракта, в результате чего возникают острые боли в области живота.

Практическая часть

Качественное определение жиров

1. Положите большой чипс на фильтровальную бумагу и согните ее пополам, раздавив испытуемый образец на сгибе бумаги. Удалите кусочки чипса с фильтровальной бумаги и посмотрите бумагу на свет. Заполняя пространство между волокнами бумаги, масло — уменьшает рассеяние света бумагой. Чем больше жира содержит продукт, тем больше размер пропускающего свет пятна.

Определение качества растительного масла в исследуемых образцах чипсов

1. На жирные пятна образцов исследуемых чипсов необходимо поместить несколько капель бромной воды или раствора перманганата калия ($KMnO_4$). Растворы на образцах обесцветились в разной степени.

Номер образца	Степень обесцвечивания раствора
№1	Очень слабое
№2	Практически нет
№3	Слабое

Вывод: обесцвечивание раствора перманганата калия говорит о наличии в продукте непредельных карбоновых кислот, являющихся показателем качества растительного масла, на котором обжаривали данные чипсы. Чем лучше обесцвечивание раствора, тем выше качество масла.

Приготовление водной вытяжки для качественного определения растворимых компонентов

1. Раскрошить 1-3 чипса (1 г) и перенесите крошки в пробирку. Добавить 15-20 мл дистиллированной воды и нагреть пробирку в пламени спиртовки. Профильтруйте образовавшуюся смесь. Фильтрат соберите и используйте для дальнейших исследований.

Качественное определение крахмала

1. Налейте в пробирку 1-2 мл водной вытяжки и добавьте 2-3 капли 3 % спиртового раствора йода. Для сравнения капните раствором йода на сухой чипе. Отметьте разницу в наблюдаемых эффектах при проведении реакции в водном растворе и в твердой фазе. Если чипсы окрасились в фиолетовый цвет, это показывает на наличие в них крахмала.

Качественное определение катионов натрия

1. Половину полученного фильтрата поместите в чашку для выпаривания и выпарите досуха. В сухой остаток погрузите графитовый стержень, который затем внесите в несветящееся пламя горелки. Физико-химического анализ, основан на использовании эффекта изменения окраски пламени, что объясняется наличием ионов натрия в фильтрате раствора чипсов.

Качественное определение хлорид-ионов

1. Налейте в пробирку 1-2 мл водной вытяжки и добавьте 3-4 капли 5 %- раствора нитрата серебра, а затем 1-2 мл 0,1 М раствора азотной кислоты. Химический анализ показал выпадение белого творожистого осадка, который не растворяется в азотной кислоте, что свидетельствует о наличии в фильтрате хлорид ионов.

Определение калорийности продукта

1. С помощью мерного цилиндра отмерьте 10 мл воды и налейте ее в широкую пробирку. Измерьте исходную температуру воды, а затем зажмите под углом пробирку с водой в штативе. Взвесьте большой чипс и подожгите его, держа под пробиркой с водой. (Если чипс потухнет, зажгите его снова.) Измерьте температуру воды после опыта и рассчитайте калорийность продукта по формуле:

$$Q = (C(\text{воды}) \cdot m(\text{воды}) + C(\text{стекла}) \cdot m(\text{стекла})) \cdot (t_2 - t_1),$$

где Q — калорийность чипса установленной вами массы; C — удельная теплоемкость веществ (вода и стекло); t_1 и t_2 — начальная и конечная температуры тел, $C(\text{воды}) = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$; $C(\text{стекла}) = 840 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$.

2. Сделайте вывод о качестве выданных образцов чипсов и об их калорийности, и о полезности для организма человека.

Лабораторная работа №10

“Составление рациона питания школьника”

Цель: составить рацион питания.

Оборудование: таблица с калорийностью продуктов.

Ход работы

Теоретическая часть

Рациональное питание - важнейшее условие сохранения здоровья, нормального роста и развития организма человека. Длительность промежутков между отдельными приемами пищи не должна превышать 3,5-4 часов. Соотношение между белками, жирами и углеводами должно быть 1:1:4. Калорийность рациона школьника должна быть следующей:

- 7-10 лет - 2400 ккал
- 14-17 лет - 2600-3000 ккал
- если ребенок занимается спортом, он должен получать на 300-500 ккал больше.

В зависимости от возраста рекомендуемый рацион школьника будет отличаться по своему химическому составу (калорийность, количество белков, жиров, углеводов и др.) (см. таблицу).

Физиологические потребности детей школьного возраста в энергии и основных пищевых веществах

Возраст детей	Средняя потребность детей в энергии, ккал/сутки	Рекомендуемая величина потребления белка, г/сутки	Рекомендуемая величина потребления жиров, г/сутки		Рекомендуемая величина потребления углеводов, г/сутки
			общее количество	в том числе животного	
6 лет (школьники)	1900-2000	66-75	43-49 (65%)	63-71	256-280
7-10 лет	2100-2300	74-87	44-52 (60%)	70-82	284-322
11-13 лет (мальчики)	2400-2700	84-102	51-61 (60%)	80-96	324-378
11-13 лет (девочки)	2300-2500	81-94	49-56 (60%)	77-89	311-350
14-17 лет (юноши)	2800-3000	98-113	59-68 (60%)	93-107	378-420
14-17 лет (девушки)	2400-2600	84-98	50-59 (60%)	80-92	339-384

Рекомендуется следующее распределение калорийности питания в течение суток: завтрак и ужин — по 25%, обед — 35 — 40%, полдник или школьный завтрак 10 — 15%.

Примерное меню школьника может выглядеть примерно так:

1-й завтрак: каша (овощное блюдо); кофе (чай, молоко).

2-й завтрак: яичное (творожное) блюдо; кофе (чай, молоко).

Обед: салат; первое блюдо; блюдо из мяса (птицы, рыбы); гарнир; напиток.

В качестве первого блюда ребенку-школьнику можно приготовить бульоны (куриный, мясной, рыбный); супы на этих бульонах, заправленные овощами, крупами, клецками, галушками; вегетарианские супы; супы молочные, фруктовые. Вторым блюдом могут быть котлеты, биточки, тефтели, различные тушеные овощи с мясом, рыбой, птицей, всевозможные запеканки, запеченная рыба, птица, тушеное мясо, азу, гуляш, бефстроганов .

Полдник: кефир (молоко); печенье или хлебцы из цельных злаков; свежие фрукты.

Ужин: овощное (творожное) блюдо или каша; молоко (кефир).

Практическая часть

1. Используя таблицу калорийности продуктов питания, составить примерное меню на день.
2. Сделать вывод о значимости рационального питания для школьника.

Таблица калорийности из расчета на 100 г продукта

Фрукты и ягоды		Перец сладкий	19	Хлебо-булочные		Крупа ячневая	343	Конс в соевый соус	120
Абрикосы	47	Петрушка	23	Сахар	290	Кукурузные хлопья	369	Креветки	85
Авокадо	100	Помидоры	20	Лепешка ржаная	375	Макаронные	350	Крабы	70
Алыча	38	Ревень	16	Сдобная выпечка	300	Овсяные хлопья	305	Лец	48
Ананас	44	Редис	16	Супки, пряники	330	Пшено	351	Лососина жареная	145
Апельсин	45	Редька	25	Хлеб Дарницкий	206	Рис	337	Лососина копченая	385
Арбуз	40	Репа	23	Хлеб пшеничный	265	Соя	395	Минтай	70
Бананы	90	Салат	11	Хлеб ржаной	210	Фасоль	328	Морская капуста	16
Брусника	45	Свекла	40	Молочные продукты		Чечевица	310	Навага	44
Виноград	70	Тыква	20	Ацидофилин (3,2%)	58	Ячменные хлопья	315	Окунь	95
Вишня	25	Укроп	30	Брынза коровья	260	Мясопродукты		Раки	75
Грейпфрут	30	Хрен	49	Йогурт (1,5%)	51	Баранина жирная	316	Салака	98
Груша	42	Чеснок	60	Кефир жирный	60	Ветчина	365	Севрюга	137
Дыня	45	Шпинат	16	Кефир (1%)	38	Говядина тушеная	180	Сельдь атлантическая	57
Ежевика	32	Щавель	17	Кефир (0%)	30	Говядина жареная	170	Судак	43
Земляника	38	Грибы		Мопоко (3,2%)	60	Грудка	475	Треска	59
Киви	59	Грибы белые	25	Молоко цельное	68	Гусь	300	Шпроты в масле	250
Кизил	41	Грибы сушеные	210	Мороженое	220	Индейка	150	Щука	41
Клюква	33	Грибы вареные	25	Простокваша	59	Копбаса вареная	250	Соус и жиры	
Крыжовник	48	Грибы в сметане	230	Ряженка	85	Копбаса копченая	380	Жир топленый	930
Лимон	30	Грибы жаренные	165	Сметана (10%)	120	Корейка	430	Кетчуп	80
Малина	45	Опята	20	Сметана (20%)	300	Крольчатина	115	Майонез	625
Мандарин	41	Подберезовики	30	Сметана (10%)	115	Курица вареная	135	Майонез легкий	260
Персики	45	Подосиновики	30	Сметана (20%)	210	Курица жареная	210	Маргарин сливочный	745
Слива	44	Орехи и семечки		Сыр голландский	357	Печень говяжья	100	Маргарин бутер-дный	670
Смородина	43	Семечки	580	Сыр Ламбер	377	Почки	66	Маргарин для выпечки	675
Черешня	53	Орехи Грецкие	650	Сыр Пармезан	330	Сардельки	160	Масло кукурузное	900
Черника	44	Орехи земляные	470	Сыр российский	371	Свинина отбивная	265	Масло оливковое	824
Яблоки	45	Орехи Кедровые	620	Сыр колбасный	278	Свинина тушеная	350	Масло подсолнечное	900
Овощи и зелень		Миндаль	600	Сырки творожные	380	Сердце	87	Масло сливочное	750
Баклажаны	28	Фисташки	620	Творог нежирный	80	Сосиски	235	Масло соевое	900
Зеленый горошек	75	Фундук	670	Творог со сметаной	260	Телятина	90	Масло топленое	885
Кабачки	18	Сушеные плоды		Творог (18%)	226	Утка	405		
Капуста белокачанная	23	Изюм	270	Зерновые и бобовые		Язык	165		
Капуста брюссельская	12	Инжир	290	Горох Зеленый	280	Морепродукты			
Капуста квашеная	28	Кизил	310	Мука Пшеничная	348	Икра зернистая	250		
Капуста красная	27	Курага	290	Мука Ржаная	347	Икра кетовая	245		
Капуста цветная	18	Финики	290	Какао-порошок	375	Икра минтая	130		
Картофель отварной	60	Чернослив	290	Крупа Гречневая	346	Кальмар	75		
Лук зеленый	18	Яблоки	210	Крупа манная	340	Карп	46		
Лук репчатый	43	Яйца		Крупа овсяная	374	Карп жареный	145		
Морковь	33	Яйцо куриное 1 шт.	65	Крупа перловая	342	Кета	157		
Огурцы свежие	15	Яичный порошок	540	Крупа пшеничная	352	Конс рыбные в масле	320		

Таблица содержания белков жиров и углеводов в продуктах питания на 100 г.

	Б	Ж	У
МЯСО			
Телятина	21	3	х
Говядина, нежирная	21	7	1
Свинина, нежирная	21	7	х
Куриное мясо, жирное	20	6	х
Грудинка индейки	24	1	х
Гусиное мясо	15	31	х
Салями (итальянская)	13	45	х
Колбаса из дичи	16	5	х
Салями	18	50	х
РЫБА			
Форель	20	3	х
Сельдь	17	15	х
Треска	17	0,4	х
Лосось	20	14	х
Морской лосось	18	0,8	х
Рыбные палочки (продукт быстр. заморозки)	13	4	20
ЯЙЦА, МОЛОКО, СЫР			
Куриные яйца	20	12	1
Бутылочное молоко	3,3	4	5
Коровье молоко 1,5%	3,4	1,5	5
Эдемский сыр 30% жирн.	26	16	х
НЕЙТРАЛЬНЫЕ ПРОДУКТЫ			
ОВОЩИ, ГРИБЫ И ОРЕХИ			
Баклажаны	1	х	2,7
Цветная капуста	2	х	3
Брокколи	4	х	3
Цикорий	1	х	2

Китайская капуста	1	х	1
Салатный цикорий	2	х	0,3
Полевой салат	2	х	3
Савойская капуста (вар.)	2	0,4	3
Огурцы	0,6	х	1,5
Морковь	1	х	5
Кольраби	1	х	3
Кочанный салат	1	х	2
Зеленый лук	2	х	3
Свекла сорта мангольд	2	х	1
Стручки перца	1	х	3
Редис	1	х	2
Красная свекла	2	х	9
Козелец	1	х	2
Сельдерей	2	х	2
Спаржа	2	х	2
Грюнколь (зел. кап.) вар.	4,5	1	4
Шпинат	3	х	1
Помидоры	1	х	4
Белокачанная капуста	1	х	5
Цуккини	2	х	2
Шампиньоны	3	х	3
Лесные орехи (фундук)	13	61	11
Миндаль	19	54	9
РАСТИТЕЛЬНЫЕ МАСЛА И ЖИРЫ			
Сливочное масло	0,7	84	0,7
Диетический	0,2	80	х
Маргарин	0,2	80	0,4
Оливковое масло	–	100	х
Подсолнечное масло	х	100	–
ЯЙЦА, МОЛОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ, ДРОЖЖИ			
Желток куриного яйца	16	32	х
Пахта	3,5	0,5	4
Йогурт из цельного молока	3,3	3,5	4
Сливки 10% жирности	3	10	4
Пекарские дрожжи	12,1	0,4	11
Сыр камамбер 60% жирности	18	34	х

ПРОДУКТЫ, БОГАТЫЕ УГЛЕВОДАМИ
ЗЕРНО И ПРОДУКТЫ ИЗ ЗЕРНА

Натуральный рис	7	2	73
Овсяные хлопья	14	7	63
Кукурузные хлопья	8	1	80
Макароны	13	3	70
Хлеб из муки крупного помола	7	1	41
Хлеб из рж. смеш. муки	7	1	45
Пшеничная мука типа 405	11	1	71

ФРУКТЫ

Ананасы	0,4	0,2	14
Яблоки	0,3	0,4	12
Абрикосы	1	х	10
Курага, урюк	5	0,5	56
Бананы	1	0,2	21
Груши	1	0,4	13
Земляника, клубника	1	0,5	6
Киви	1	0,6	10
Персики	1	х	9
Сливы	1	х	12
Чернослив	2	0,6	53
Черешня	1	0,4	14
Виноград	1	х	16

ОВОЩИ

Картофель (вареный)	2	х	15
---------------------	---	---	----

НЕРЕКОМЕНДУЕМЫЕ БОБОВЫЕ

Зерна бобов (сухие)	22	2	48
Горох (сухой)	23	2	53
Чечевица (сухая)	24	1,4	52

Минтаевая пробойная	28	2	–	131
Осетровая зернистая	29	10	–	203
Осетровая паюсная	36	10	–	236

РЫБНАЯ ПРОДУКЦИЯ ГОРЯЧЕГО КОПЧЕНИЯ

Треска потрошенная без головы	26	1	–	115
Угорь потрошенный	16	36	–	386

РЫБНАЯ ПРОДУКЦИЯ ХОЛОДНОГО КОПЧЕНИЯ

Скумбрия атлантическая	23	6	–	151
Ставрида атлантическая	19	11,5	–	179

КОНСЕРВЫ РЫБНЫЕ

Сардины атлантические в масле (ломтики)	18	20	–	249
Горбуша в томатном соусе	14,5	5	–	131

КОНДИТЕРСКИЕ ИЗДЕЛИЯ

Сахар песок	–	–	100	399
Сахар рафинад	–	–	100	400
Патока кукурузная	–	0,3	78	316
Крахмал картофельный	0,1	–	80	319
Крахмал кукурузный	1	0,6	85	350
Желатин пищевой	87	0,4	0,7	355
Мед натуральный	0,8	–	80	328
Какао тертое	13,5	54	16	609
Карамель леденцовая	–	0,1	96	385
Карамель с фруктово ягодными начинками	0,1	0,1	92	372
Драже ореховое	12	38	41	557
Драже сахарное	–	–	98	393
Драже фруктово ягодное	4	10	73	402
Шоколад без добавлений	5	35	53	552
Шоколад молочно сливочный	8	37	51	569
Какаопорошок	24	17,5	28	378

Список литературы:

1. Горбатовский В.В., Рыбальский Н.Г. Экология и безопасность питания. – М.: «Экологический вестник России», 2015 год.
2. Краузер Б., Фримантл М. Химия. Лабораторный практикум. - М.: Химия, 2016 год.
3. Попов С.В. Валеология в школе и дома. СПб.: Союз, 2014 год.
4. Степанчук Н.А. Экология. 7-8 классы: практикум по экологии человека. – Волгоград: «Учитель», 2016 год.
5. Еда – наш друг, еда – наш враг. Азбука здорового питания. Пер. с англ. СПб.: Ридерз Дайджест, 2015.