Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение

Чувашской Республики

«Чебоксарский экономико-технологический колледж» Министерства образования и молодежной политики Чувашской Республики

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

**УПБУ. 05 ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ**

специальность

среднего профессионального образования

**38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)**

Разработчик:

Иванова Н.Н., преподаватель

#### Чебоксары 2022

СОДЕРЖАНИЕ

[ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА 3](#_Toc89696949)

[ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ В ХИМИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ. 3](#_Toc89696950)

[МЕРЫ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ ПРИ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЯХ. 5](#_Toc89696951)

[ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНО - ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ 7](#_Toc89696952)

[Практическое занятие № 1. 9](#_Toc89696953)

[Практическое занятие №2. 10](#_Toc89696954)

[Практическое занятие №3. 12](#_Toc89696955)

[Практическое занятие №4. 12](#_Toc89696956)

[Практическое занятие №5. 16](#_Toc89696957)

[Лабораторное занятие №1. 20](#_Toc89696958)

[Лабораторное занятие №2. 21](#_Toc89696959)

[Практическое занятие №6. 25](#_Toc89696960)

[Практическое занятие №7. 27](#_Toc89696961)

[Лабораторное занятие №3. 29](#_Toc89696962)

[Лабораторное занятие №4. 32](#_Toc89696963)

[Лабораторное занятие №5. 33](#_Toc89696964)

[Лабораторное занятие №6. 40](#_Toc89696965)

[Лабораторное занятие №7. 48](#_Toc89696966)

[Лабораторное занятие №8. 50](#_Toc89696967)

[Лабораторное занятие №9. 53](#_Toc89696968)

[Лабораторное занятие №10. 55](#_Toc89696969)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 58](#_Toc89696970)

[ЛИТЕРАТУРА 59](#_Toc89696971)

[Приложение А 60](#_Toc89696972)

[Приложение Б 61](#_Toc89696973)

[Приложение В 62](#_Toc89696974)

# ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Лабораторно-практические работы по предмету должны быть проведены после изучения соответствующих тем. Это способствует лучшему усвоению теоретического материала и дает возможность студентам ознакомиться с необходимыми приборами, методикой проведения лабораторных работ и самостоятельно выполнять необходимые расчеты.

При выполнении лабораторных работ рекомендуется использовать микрометод. Его преимущества заключаются в том, что реакции выполняются с минимальными количествами веществ (0,1 - 10 мг). Работа с малыми количествами реактивов позволяет правильно установить оптимальные количественные соотношения между реагентами, а сами опыты проводятся более точно, поскольку дозировка по каплям не вызывает затруднений даже у начинающих химиков. При работе по микрометоду существенно повышается безопасность занятий.

Прежде чем приступить к выполнению лабораторной работы, следует повторить соответствующие разделы учебника, ознакомиться с описанием работ и мерами предосторожности, проверить, все ли необходимые приборы и реактивы имеются, собрать и испытать прибор. После этого студент проделывает опыт.

Во время проведения опытов необходимо внимательно наблюдать за всеми изменениями, происходящими в результате реакции (выделение или поглощение тепла, выпадение осадка, выделение газов и др.). Результаты наблюдений заносить в тетрадь. При этом в специальной тетради - лабораторном журнале ведутся записи. В них должны быть приведены: дата, наименование темы, название опыта, краткие условия его проведения, все наблюдаемые явления и изменения, уравнения протекавших реакций и выводы. Особое внимание следует обратить на запись наблюдений в ходе выполнения опытов, отмечать изменения окраски, выпадение или растворение осадков, появление характерного запаха, выделение газов и т.д., а также на составление выводов.

Выводы - это самостоятельное обобщение результатов опыта, изложенное предпочтительно в виде одного-двух предложений. Правильно сделанные выводы свидетельствуют об усвоении теоретического материала по данной теме. Наблюдения и выводы оформляется после проведения опытов в лаборатории, а все остальные записи делаются предварительно при под­готовке к лабораторным занятиям.

По окончании всей работы возвращают преподавателю или лаборанту полученные у них реактивы, материалы и оборудование, тщательно моют пробирки, предметные стекла и другие использованные предметы, убирают свое рабочее место.

К выполнению лабораторных работ студенты допускаются только после проведения инструктажа по технике безопасности.

**ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ В ХИМИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ.**

Перед началом работы в лаборатории химии необходимо изучить инструкции по технике безопасности, ознакомится с имеющимися средствами оказания первой медицинской помощи при несчастных случаях и пожаротушения, а также с правилами пользования с ними. Каждый студент должен пройти инструктаж, сдать зачет и расписаться в журнале инструктажа по технике безопасности. Чтобы предотвратить несчастные случаи, необходимо соблюдать следующие элементарные правила безопасности.

В процессе работы следует соблюдать чистоту, аккуратность. Быть внимательным и осторожным, держать все соединения и растворители подальше от глаз, рта, кожи одежды, избегать вдыхания паров и пыли, и никогда ничего не пробовать на вкус. В лаборатории необходимо находится в застегнутом халате. Запрещается держать на столах сумки и другие посторонние предметы, вешать в лаборатории верхнюю одежду и оставлять обувь.

I. Работающие в химической лаборатории должны помнить, что они имеют дело с сильно действующими реактивами (концентрированными кислотами. щелочами и др.), которые портят одежду, а попав на кожу или в глаза, могут вызвать ожоги и другие тяжелые повреждения. Поэтому необходимо избегать резких движений и быстрого передвижения по лаборатории.

2. Отмеривать концентрированные кислоты и щелочи следует только капельными пипетками или мерными цилиндрами.

3. Склянку с реактивом надо держать в руке за корпус, а не за горлышко, так как горлышко может оторваться, а корпус склянки упасть на стол, разбиться; брызги реактива могут вызвать порчу костюма или тяжелые ожоги рук или лица.

4. Склянки с реактивами следует держать не на уровне глаз, а несколько ниже.

5. При нагревании пробирки с содержимым на голом огне ее нужно на­правлять отверстием в сторону от себя и от соседей и держать в наклонном поло­жении. Рекомендуется содержимое пробирки периодически стряхивать, производить нагревание на небольшом пламени горелки.

6. Нагревание нерастворимых в воде веществ (масло, нафталин и др.) следует производить только в сухих пробирках.

7. Нагревать жидкость на асбестовой сетке можно только в круглодонных колбах, так как при нагревании плоскодонной колбы может возникнуть тре­щина вокруг дна.

8. Работу с летучими веществами (например, с концентрированной соляной кислотой, бромом и т.д.) проводить только в вытяжном шкафу.

9. Сплавление органических веществ с металлическим натрием, а также сжигание (минерализацию) органических веществ производить только в вытяжном шкафу. Пробирки со сплавом или минерализованным органическим веществом должны остыть и лишь после этого их вынимают из вытяжного шкафа.

10. Особую осторожность следует соблюдать при работе с металлическим натрием, который как известно, воспламеняется при соприкосновении с водой. Поэтому необходимо строго следить за тем, чтобы пробирка, в которую помещают металлический натрий, была сухой. Чтобы связать избыток натрия, оставшийся после реакции, в пробирку добавляют несколько капель спирта.

11. Легковоспламеняющиеся жидкости (спирт, эфир, бензин и др.) можно нагревать только на вполне исправных электрических водяных банях, причем лучше всего нагреть сначала баню, затем выключить электрический нагреватель и лишь потом поместить в баню подлежащее нагреванию горючее вещество. Совершенно недопустимо нагревать эти вещества на газовой горелке, спиртовке или на электрической плитке с открытой спиралью.

12. Необходимо помнить, воспламеняться могут не только горючие вещества, но и их пары. Когда проводятся опыты с летучими веществами, категори­чески запрещается зажигать в лаборатории горелки, включать электрические приборы с открытой спиралью или искрящими контактами. Запрещается также зажигать спички.

13. Во избежание несчастных случаев необходимо также точно соблюдать правила пользования приборами. Особенно важно соблюдать правила безопасности при работе с центрифугой, приступайте к работе с ней после тщательного знакомства с инструкцией по работе с прибором.

Каждый работающий в химической лаборатории должен знать меры первой помощи в несчастных случаях.

# МЕРЫ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ ПРИ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЯХ.

1. При порезах стеклом прежде всего нужно осторожно вынуть пинцетом осколки стекла из ранки, затем смазать ее края спиртовым раствором йода и за­сыпать всю ранку порошком белого стрептоцида. В случае необходимости на ранку накладывается сухая повязка, наклеивается лейкопластырь. При сильном кровотечении необходимо наложить (выше места повреждения) жгут из резиновой трубки, вызывают скорую помощь.

2. При термических ожогах на пораженное место накладывают вату или марлю, смоченную спиртом, 5%-ным раствором танина в 40%-ном этиловом спирте, 1%-ным раствором перманганата калия или 2%-ным раствором пикриновой кислоты.

3. При ожогах крепкими кислотами надо немедленно промыть обожженное место водой, а затем наложить повязку из ваты или марли, смоченной 2%-ным раствором питьевой соды.

4. При ожогах крепкими щелочами также следует быстро промыть обожженное место водой, затем наложить повязку из ваты или марли, смоченной 2%-ным раствором уксусной кислоты.

5. При попадании кислот или щелочей в глаза тщательно промыть глаза водой, а затем 2%-ным раствором питьевой соды, если в глаза попала кислота, или 2%-ным раствором борной кислоты, если в глаза попала щелочь.

6.При ожогах фенолом быстро растирать побелевший участок глицерином до тех пор, пока не восстановится нормальный цвет кожи. Затем наложить на пораженное место марлю, смоченную глицерином или спиртом.

7. При ожогах бромом смачивать пораженное место 2%-ным раствором питьевой соды до тех пор, пока не исчезнет бурая окраска от брома. Затем нало­жить повязку, смоченную 5%-ным раствором мочевины.

8. При случайном заглатывании реактивов рекомендуется выпить много воды. Наряду с этим необходимо:

а) при отравлении кислотами выпить один стакан 2%-ного раствора двууглекислой соды и ввести слизистые отвары;

б) при отравлении щелочами выпить один стакан 2%-ной уксусной или лимонной кислоты;

в) при отравлении йодом выпить смесь крахмала с водой и содой, крепкий чай, кофе;

г) при отравлении солями тяжелых металлов ввести сырое яйцо или выпить больше молока.

При тяжелых формах отравления и поражения пострадавшего после оказания первой помощи необходимо доставить в медицинский пункт или в поликлинику.

Цель данных методических рекомендаций – оказать помощь студентам в выполнении практических работ по Естествознанию. Ознакомившись с их содержанием, студенты смогут получить информацию о перечне практических работ, правилах их выполнения и оформления, критериях оценки. В описании каждой работы содержится теоретическая часть, которая поможет студентам вспомнить учебный материал, необходимый для выполнения работы. В конце практических работ предлагаются вопросы для самопроверки, что позволяет закрепить полученные практические знания и умения. Методические рекомендации предлагают единый образец оформления отчета (Приложение А), что является целесообразным для оценки результатов выполнения работы.

В конце рекомендаций указан список литературы, необходимый для выполнения практических работ. Критерии оценивания практических работ:

*Оценка «5» ставится в том случае, если студент:*

а) выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности и правил по технике безопасности;

б) в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все задания;

в) написал химические реакции, расставил коэффициенты, указал наблюдения и сделал необходимые выводы.

*Оценка «4» ставится в том случае, если выполнены требования к оценке «5», но:*

а) написаны уравнения протекающей реакции, но не расставлены коэффициенты;

б) не указаны признаки протекающих реакций.

в) не сделан вывод по результатам работы.

*Оценка «3» ставится, если в работе:*

а) указан порядок действий, но нет уравнений протекающих реакций;

б) работа выполнена не полностью, однако объем выполненной части таков, что позволяет оценить базовый уровень усвоения знаний;

в) работа оформлена не по предложенному образцу.

*Оценка «2» ставится в том случае, если:*

а) работа выполнена не полностью, и объем выполненной части не позволяет оценить уровень усвоения знаний и умений;

б) в ходе работы и в отчете обнаружились в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке «3»;

в) при выполнении работы не соблюдались правила по технике безопасности.

**1. Правила выполнения и оформления лабораторно - практических работ**

1. Студент должен выполнить практическую работу в соответствии с полученным заданием.

2. Каждый студент после выполнения работы должен представить отчет о проделанной работе.

3. Отчет о проделанной работе следует выполнять в тетрадях для практических работ.

4. Отчет о проделанной работе должен быть оформлен в соответствии с требованиями к оформлению практических работ. (Приложение А)

5. Если студент не выполнил практическую работу или часть работы, то он может выполнить работу во внеурочное время, согласовав с преподавателем.

6. Оценку по практической работе студент получает, с учетом срока выполнения работы, если:

- работа выполнена правильно и в полном объеме;

- студент может пояснить выполнение любого этапа работы;

- отчет выполнен в соответствии с требованиями к выполнению работы.

7. Студент при выполнении работы должен соблюдать правила по технике безопасности в кабинете (Приложение Б) и требования по безопасности в аварийных ситуациях (Приложение В).

**ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНО - ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

|  |  |
| --- | --- |
| Название лабораторно – практических работ | Трудоемкость, ч |
| Практическое занятие №1. Техника проведения измерений и представление результатов. | 2 |
| Практическое занятие №2. Построение пространственных моделей неорганических и органических соединений в сопоставлении с их свойствами. | 2 |
| Практическое занятие №3. Получение электроэнергии из альтернативных источников. Сравнение энергопотребления приборов разного поколения. | 2 |
| Практическое занятие №4. Исследование содержания хлорид-ионов в пробах снега. | 2 |
| Практическое занятие №5. Анализ проб питьевой и водопроводной воды, а также воды из природных источников. | 2 |
| Лабораторное занятие №1. Влияние физической нагрузки на физиологические показатели состояния организма человека (пульс, систолическое и диастолическое давление), изучение скорости восстановления физиологических показателей после физических нагрузок. | 2 |
| Лабораторное занятие №2. Изменение жизненной емкости легких в зависимости от возраста, от тренированности организма. | 2 |
| Практическое занятие №6. Интерпретация результатов общего анализа крови и мочи. | 2 |
| Практическое занятие №7. Извлечение информации из инструкций по применению лекарств. | 2 |
| Лабораторное занятие №3. Исследование состава микроорганизмов в воздухе помещений образовательной организации. | 2 |
| Лабораторное занятие №4. Влияние различных концентраций поверхностно-активных веществ на жизнеспособность микроорганизмов. | 2 |
| Лабораторное занятие №5. Исследование пропорциональности собственного рациона питания, проверка соответствия массы тела возрастной норме. | 2 |
| Лабораторное занятие №6. Разработка сбалансированного меню для разных групп населения. | 2 |
| Лабораторное занятие №7. Исследование содержания витаминов в продуктах питания. | 2 |
| Лабораторное занятие №8. Исследование содержания нитратов в продуктах питания. | 2 |
| Лабораторное занятие №9. Влияние температуры на скорость заквашивания молока. | 2 |
| Лабораторное занятие №10. Исследование влияния температуры на процесс сбраживания сахаров дрожжами. | 2 |
| Всего: практических занятий  лабораторных занятий | 14часов  20 часов |

## Практическое занятие № 1.

**Тема. Техника проведения измерений и представление результатов.**

**Цель:** Научиться при проведении измерений высчитывать средние арифметические показатели измеряемых величин и абсолютную погрешность измерения.

**Оборудование и материалы:** измеряемый предмет (учебник), линейки, калькулятор.

**Ход работы**

1. Разобьемся на пары и проведем 10 измерений длинной стороны учебника … с помощью линейки, имеющей миллиметровые деления. Результаты начнём заносить в таблицу.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Результаты, полученные при измерении первой линейкой | | | | |
| N измерения п/п | Результат измерения | Среднее  арифметическое  измерений  Х | Абсолютная погрешность отдельного измерения *xi* | Средняя абсолютная погрешность  *xi* |
| Х1 |  |  |  |  |
| Х2 |  |  |
| Х3 |  |  |
| Х4 |  |  |
| Х5 |  |  |
| Х6 |  |  |
| Х7 |  |  |
| Х8 |  |  |
| Х9 |  |  |
| Х10 |  |  |

2.Высчитаем среднее арифметическое значение для измерений по нижеприведенной формуле. Полученный результат занесем в таблицу.



3.Так как среднее арифметическое значение измерений не совпадает со значением отдельных проведенных измерений, вычислим абсолютную погрешность измерений по нижеприведенной формуле. Полученные результаты занесем в таблицу.



4. Вычислим среднее арифметическое абсолютной погрешности по нижеприведенной формуле. Полученный результат занесем в таблицу.



5.Длина учебника … равна , что при полученных результатах измерений и вычислений соответствует ….



**Вывод:** выполнив данную практическую работу, мы применили следующие методы научных исследований: …….. . Также мы узнали, что при проведении экспериментов при помощи измерительных приборов можно допустить погрешность. Чтобы предоставить данные по эксперименту в наиболее точном виде, необходимо научиться вычислять среднее арифметическое значение измеряемых величин, абсолютные и средние величины погрешности и записывать результаты эксперимента с учетом этих данных. Допустимой погрешностью является погрешность величиной не более чем в одно деление измерительного прибора.

## Практическое занятие №2.

**Тема: Построение пространственных моделей неорганических и органических соединений в сопоставлении с их свойствами.**

**Цель работы** заключается в сборе моделей химических веществ органической и неорганической химии, изучении их строения

**Оборудование и материалы:** шаростержневые модели – конструкторы

***Модели́рование*** — исследование объектов познания на их моделях; построение и изучение моделей реально существующих объектов, процессов или явлений с целью получения объяснений этих явлений, а также для предсказания явлений, интересующих исследователя.

Используя школьный набор для моделирования органических и неорганических веществ, мы сконструировали модели различных молекул, например таких как, фуллерен, вода, соляная кислота, оксид фосфора….

1. ***Состав наборов***



Наборы предназначены для индивидуальной работы учащихся или работы в малых группах. В комплект для класса входят по 10 наборов 3053 и 3054.

В состав наборов входят модели атомов и соединительные элементы – 124 для 3053 и 116 для 3054. На каждой модели атома проставлен соответствующий химический символ. Цветные маркировки атомов соответствуют принятым международным соглашениям.

1. ***Правила построения моделей молекул***

С помощью отдельных элементов данных конструкторов можно создать модели различных молекул. При сборке модели штырьки, выступающие из шариков, следует до упора вставлять в соединительные элементы. Гибкие соединительные элементы позволяют моделировать двойные и тройные связи. По окончании работы детали конструктора следует сложить в коробки в соответствии со схемой их расположения. Тогда будет легко проверить, все ли детали на месте.

Молекулярные модели, построенные с помощью наборов 3053 и 3054, наглядно продемонстрируют стехиометрическую валентность и пространственное расположение атомов, входящих в молекулы.

Так как модели отражают далеко не все реальные аспекты в строении молекул, следует иметь в виду следующее:

1. С помощью моделей можно представлять только молекулы с ковалентными связями.
2. Модели не дают представления об относительных размерах отдельных атомов и значения углов между ними.
3. В правильно собранной молекуле все муфты должны быть заняты соединительными элементами; свободная муфта означает неспаренный электрон (например, при построении аллотропных модификаций углерода и органических радикалов)
4. С помощью конструктора может быть продемонстрировано строение ионов. В этом случае каждая свободная муфта означает отсутствующий электрон, а молекула со свободной муфтой означает, соответственно, катион – положительно заряженный ион.

Каждый соединительный элемент означает связующую электронную пару, а молекула со свободным с одного конца соединительным элементом означает, соответственно, анион (отрицательно заряженный ион).

1. Для построения моделей ароматических соединений следует использовать особые бензольные модели (набор 3054), наиболее адекватно передающие пространственные соотношения атомов в молекуле бензола.
2. С помощью данного конструктора нельзя проиллюстрировать:
3. Структуру ионных соединений (например, кристаллов NaCl);
4. Соединения с водородными связями (например, полипептидную цепь).

**Ход работы:**

Построить шаростержневые модели:

Органические вещества: пенициллановая кислота, циклогексан, метан, метилоранж, этилен, ацителен, гидразин, фруктоза, уксусная кислота, глицерин, метан, фуллерен,.

Неорганические вещества: хлорид натрия, углекислый газ, оксид фосфора (V), нитрат калия, фосфат натрия, вода, оксид азота (V), азот, озон, хлор, перекись водорода, фосфорная кислота, хлорид натрия, аммиак, оксид серы (VI), соляная кислота, гидроксид калия,

**Вывод:**

## Практическое занятие №3.

**Тема: Получение электроэнергии из альтернативных источников. Сравнение энергопотребления приборов разного поколения.**

**Цель.** Рассмотреть энергоэффективность электроприборов различного поколения, сделать выводы о необходимости использования электрооборудования нового поколения для достижения эффекта экономии электроэнергии.

**Оборудование и материалы:** лампы накаливания и светодиодные лампы с одинаковой светимостью.

**Ход работы**

1.Внимательно изучим две электролампы светимостью 1340 и 1350 люмен (отличие интенсивности светового потока в 10 лм можно считать незначительным).

2.Светодиодная лампа (прибор нового поколения) со световым потоком 1350 лм имеет мощность 15 Вт сможет работать 30 000 часов. Вычислим количество киловатт, которое потратит данная светодиодная лампа за время своей работы:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3.Электролампа накаливания (прибор старого поколения) со световым потоком 1340 лм и мощностью 100 Вт рассчитана на 1000 часов работы. Вычислим, какое количество киловатт электроэнергии она за это время потратит:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4. Чтобы проработать столько же, сколько одна светодиодная лампа в 15 Вт, нам потребуется …. ламп накаливания мощностью 100 Вт. Общее количество затраченных этими лампами киловатт достигнет величины:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

5. Определим, во сколько раз энергопотребление одной светодиодной лампы мощностью 15 Вт за всё время её работы эффективнее энергопотребления … ламп накаливания мощностью 100 ватт в таким же суммарным сроком работы.

6.Сравним эффективность данных источников света – светоотдачу. Она измеряется лм/вт и составляет у рассмотренной нами светодиодной лампы … лм/вт, а у исследуемой лампы накаливания - … лм/вт, что намного (больше/меньше), чем у лампы светодиодной.

**Вывод:** Энергоэффективность – это……….. . Мы сравнили энергоэффективность двух электроприборов разного поколения: светодиодной лампы и электролампы накаливания с примерно одинаковым световым потоком. После выполненных вычислений мы пришли к выводу, что ….., потому, что …… . Исходя из этого становиться ясно, что с целью экономии энергоресурсов в быту и на производстве необходимо использовать приборы ….поколения .

## Практическое занятие №4.

**Тема: Исследование содержания хлорид-ионов в пробах снега.**

***Цель:***оценить степень загрязнения снега на основе качественных и количественных исследований примесей.

Для экологической характеристики местности, имеющей снеговой покров, необходимо изучение основных показателей загрязнения сне­га. Оценить загрязнение снега можно после проведения несложных анализов: определение количества твердых загрязняющих частиц, величины рН, качественное обнаружение ионов *Сl-, SO42-, CO32-, HCO3-, Ca2+.*

Загрязнение снега твердыми частицами происходит преимущест­венно за счет техногенного фактора через осаждение пыли, золы, сажи (технический углерод), дыма. При сжигании угля и нефти в атмосферу поступает огромное коли­чество летучей тонкой золы, аэрозолей, рН которых колеблется от 2,8 – 3 до 9 – 12. Попадание таких компонентов в снег, а затем в почву, вызы­вает подкисление или подщелачивание среды.

В твердых загрязняющих веществах могут содержаться наиболее токсичные для живых организмов свинец, ртуть, кадмий, цинк (тяжелые металлы), силикатная пыль, сажа. Поэтому в лабораториях мони­торинга природной среды проводят анализы твердых загрязняющих веществ снега на наличие тяжелых металлов.

Часть тяжелых металлов и ток­сичных элементов (сурьма, мышьяк, кадмий, цинк) содержатся в газопылевых техногенных выбросах в газообразной форме, а часть (сульфиды, сульфаты, оксиды, арсениты металлов) – в пылевой фракции. При оседании их на снеговой покров, и в дальнейшем при таянии снега, происходит образование растворимых форм некоторых металлов и миграция их в верхние слои почвы. В верхних гумусовых горизонтах почв удерживается основная масса поступивших из снега загрязняющих тяжелых металлов и неметаллов. Здесь же происходит их первичная трансформация. Степень и направ­ление трансформации соединений в почвах зависят от свойств почв и от вида загрязняющих веществ. Почва не загрязняется, если загрязняющие вещества в результате химических превращенийпереходят в нетоксичные формы.

***Материалы, реактивы,оборудование:***стеклянная колба на 250 мл; воронка; фильтры бумажные; стакан на 100 мл; пробирки; пипетка; конические колбы на 100 мл; бюретки для титрования; снег; буферные растворы для рН-метра; 10%-я азотная кислота *HNO3*; 20%-й раствор хлорида бария *BaCl2*; 4%-й раствор оксалата аммония *(NH4)2C2O4*; концентрированный раствор аммиака *NH4OH;* фенолфталеин; метиловый оранжевый; 0,02 н. раствор серной кислоты *H2SO4;*сушильный шкаф; аналитические весы; рН-метр.*.*

*Правила отбора проб снега.* Для достоверности отбирают 3 пробы в одном месте. Исследуемая площадка должна иметь форму треугольника со сторонами не менее 10 м. В вершинах треугольника размечают по квадрату размером 1х1 м, в которых берут пробы снега методом «конверта», т. е. по углам квадрата (4 шт.) и в центре его – всего 5 проб. Затем эти пробы объединяют в одну и используют для анализа. С трех квадратов одного треугольника в конечном счете будет отобрано 3 пробы снега. Для учебных целей допускается объединение их в одну пробу.

Рекомендуется на анализ отбирать снег на всю глубину (при не­большой толщине слоя) или максимально возможную, чтобы сумми­ровать загрязнения, накопившиеся за зимние месяцы. Пробы можно отбирать цилиндром, совком, ложкой или лопатой в чистые полиэтиленовые пакеты, стеклянные банки. Взятые пробы помещают в другие пакеты, куда вкладывают этикетки с указанием места, даты отбора, фамилии исследователя. Хранить пакеты можно на балконе, за окном, в холодильнике.

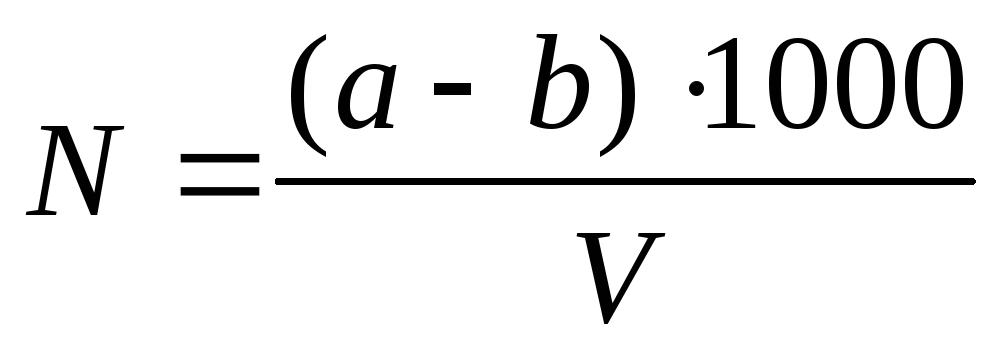
Перед анализом снега визуально определяют степень его загрязнения по цвету (белый, серый, грязно-белый и др.). Затем снег пе­рекладывают в химический стакан и при комнатной температуре ос­тавляют до полного таяния. Полученную воду используют для анализа.

**Определение количества твердых загрязняющих частиц**

Полученную талую воду, после измерения объема (*V*), фильтруют по стеклян­ной палочке через бумажный фильтр в колбу. По окончании фильтрования для анализа оставляют 150 – 200 мл фильтрата, остальной выливают.

Фильтры аккуратно снимают с воронок, скла­дывают и помещают в сушильный шкаф до полного высушивания при температуре не выше 1000С. Одновременно высушивают такой же чистый фильтр. Высушенные фильтры взвешивают на аналитических весах и вычисляют количество твердых загрязняющих частиц (*N,*г/л) по формуле:

,



где *а –*масса сухого фильтра с осадком, г; *b –*масса сухого чистого фильтра, г; *V* – общий объем талой воды, мл; *1000* – коэффициент пересчета на 1 л фильтрата.

**Определение рН снега**

Величина рН снега обусловлена попаданием из атмосферы не только твердых частиц, как было отмечено выше, но и газообразных загрязняющих веществ: сернистого газа *(SO2),* оксида углерода *(СО),* диоксида углерода *(СО2),* оксидов азота *(N2О, NO, NO2).* Этот показатель очень ва­жен, так как, может сильно повлиять на реакцию среды почвы после таяния снега (подкислить или подщелочить)

Для определения величины рН фильтрата используют pH-метр.

Чистый снег, как и чистая дождевая вода, имеет рН = 5,6, что связа­но с наличием в воздухе *СО2,* образующего угольную кислоту, подкис­ляющую атмосферные осадки. Если в воздухе много оксидов азота, сернистого газа, диоксида серы и кислотных оксидов, то снег или дождевая вода будут иметь величину рН < 5,6 (снег кислый). Если снег имеет значение рН > 5,6, то он щелочной и загрязнен оксида­ми металлов, автомобильными выхлопами.

**Определение ионного состава фильтрата**

**Качественное определение хлоридов (Cl-)**

В фильтрате талой воды определяют наличие ионов *Cl-, SO42-, Ca2+.*

Хлорид-ионы определяют по методике. Высокая растворимость хлоридов объясняет широкое распространение их во всех природных водах. В поверхностных водах количество хлоридов зависит от характера пород и варьирует в значительных пределах – от десятых долей до тысячи миллиграммов в одном литре. В реках северной части России хлоридов обычно немного, не более 10 мг/л, в южных районах эта величина повышается до десятков и сотен мг/л. Много хлоридов попадает в водоемы со сбросами хозяйственно-бытовых и промышленных сточных вод. Широкое применение *NaCl* для очистки автострад от снега и льда и в других технических целях привело к тому, что хлорид-ион стал входить в число наиболее распространенных загрязняющих веществ. Вода, содержащая хлориды в концентрации более 350 мг/л, имеет солоноватый привкус, а при концентрации хлоридов 500 – 1000 мг/л неблагоприятно влияет на желудочную секрецию. Показатель содержания хлорид-ионов очень важен при оценке санитарного состояния водоемов, т. к. ионы хлора образуют токсичные соли с любыми катионами.

В пробирку наливают 5 мл исследуемой воды, добавляют 3-4 капли 10%-й азотной кислоты и по каплям добавляют 0,1 н. раствор нитрата серебра.

При наличии хлоридов нитрат серебра реагирует с ними по схеме:

*NaCl + AgNO3 = AgCl + NaNO3*



Хлорид серебра выпадает в виде осадка. Реакция эта достаточно чувствительна. Если хлорид-ионы обнаружены, то проводят их количественное определение (УИРС).

**Качественное определение сульфатов (SO42-)**

В пробирку наливают 3 мл талой воды, добавляют 3-4 капли 10%-й соляной кислоты и 2 мл 20%-го раствора хлорида бария. Раствор в пробирке медленно нагревают до кипения. При наличии сульфатов протекает реакция:

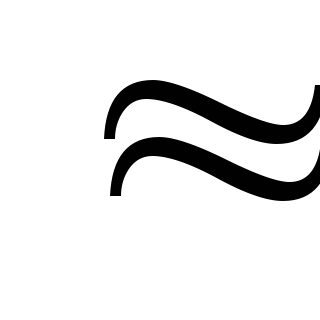
*Na2SO4 + BaCl2 = 2NaCl + BaSO4*



Сульфат бария выпадает в виде белого мелкокристаллического осадка практически нерастворимого в соляной и азотной кислотах. Образование ясно видимого белого осадка свидетельствует о содержании сульфатов в количестве нескольких десятых долей процента и более. Сильная муть указывает на содержание сульфатов в количестве сотых долей процента. Слабая муть заметная лишь на черном фоне, образуется при содержании сульфатов в количестве тысячных долей процента. Наличие ионов *SO42-* может быть связано с присутствием в фильтрате токсичных солей *Na2SO4*и*MgSO4.*

***Качественное определение кальция (Ca2+)***

В пробирку наливают 5 мл талой воды, приливают 2 мл 4%-го раствора оксалата аммония, добавляют по каплям концентрированный раствор аммиака *(NH4OH)*и хлорида аммония до рН8 и нагревают до кипения. При наличии кальция протекает реакция:



*CaCl2 + (NH4)2C2O4 = 2NH4Cl + CaC2O4*



Выпадающий белый кристаллический осадок оксалата кальция свидетельствует о содержании кальция в количестве десятых долей и единиц процента. При содержании кальция в количестве сотых долей процента наблюдается не осадок, а легкое помутнение раствора. Наличие ионов *Са2+* может быть связано с присутствием в фильтрате токсичной соли *СaCl2* и нетоксичных солей *Ca(NO3)2* и *Ca(HCO3)2.*

По окончании анализов, данные сводят в таблицу, на основании которой выделяют места отбора образцов с наибольшим загрязнением снега.

Вывод:

*Результаты анализа снега*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Ингредиент | Результаты исследований | Показатели качества воды (из табл. П 1.2) | Вывод |
|  | Кол-во твердых загрязняющих веществ  рН и т. д. |  |  |  |

Контрольные вопросы

1. Перечислите основные источники и виды загрязнений снега.

2. По каким показателям можно дать оценку загрязнения снега?

3. Какой показатель рН имеет чистый снег, и о чем свидетельствуют более высокие или низкие значения рН снега?

4. Какие токсичные соли могут образовывать ионы *Cl-, SO42-, Ca2+*?

5. Каковы правила отбора проб снега?

## Практическое занятие №5.

**Тема: Анализ проб питьевой и водопроводной воды, а также воды из природных источников.**

**Цель работы:** ознакомление с простейшими методами анализа воды и очистки воды в лаборатории.

Очистка воды от загрязнений происходит и в природе:

* при испарении воды, за кото­рой следует ее конденсация, уда­ляются практически все раство­ренные вещества;
* при прохождении воды через песок и гравий, удаляются взве­шенные вещества;
* в химической лаборатории ис­пользуют, как правило, два спосо­ба: очистка воды фильтрованием, очистка воды адсорбцией.

Оборудование и реактивы: ус­тановка для фильтрования: шта­тив металлический ШЛК (с коль­цом и лапкой), воронка кониче­ская (диаметром 56 мм), стакан химический (50—100 мл) — 2 шт., палочка стеклянная с резиновым или пластиковым наконечником; делитель­ная воронка (100 мл), коническая воронка (диаметром 36 мм), колба коническая (50—100 мл), промывалка, со­суд для отходов, фильтр бумажный (9—12,5 мм), вата, ножницы. Образцы воды: модельная вода (мутная) — об­разец 1, модельная вода (загрязненная механическими примесями) — образец 2, вода с жирной пленкой (суспен­зия) — образец 3, вода, загрязненная нефтепродуктами, — образец 4, уголь активированный.

Ход работы.

Исследование водопроводной воды.

Опыт 1. Определение запаха воды.

Запах воды обусловлен наличием в ней пахнущих веществ, которые попадают в нее естественным путем и со сточными водами.

Реагенты: исследуемая вода.

Анализ проводится по методике определения запаха воды, а также при помощи цифровых лабораторий.

Оборудование: колба коническая 100 мл, крышка пластмассовая, термометр электронный со щупом.

Ход работы:

Исследования проводят органолептическим методом, ориентируясь на ГОСТ 3351-74 «Вода питьевая. Методы определения вкуса, запаха и мутности», при температуре пробы 20 о С и 60о С. Оценка проводится по пяти –бальной шкале.

     В колбу 2/3 наливают исследуемую пробу при температуре около 20оС. Накрывают колбу крышкой и вращательными движениями несколько раз перемешивают содержимое, затем поднимают крышку и определяют характер и интенсивность запаха, используя карточку 2.

Выводы  : по балльной методике – исследованная вода имеет балл \_\_\_.

Опыт 2. Определение прозрачности воды.

Условия исследования: комнатная температура.

 Реагенты: прозрачный мерный цилиндр, шрифт (буквы 2 мм, толщина линий букв  - 0,5 мм), линейка.

Анализ

 Берем прозрачный мерный цилиндр , наливает исследованную воду, под цилиндр на расстоянии 4 см от его дна подкладываем шрифт, сливаем воду до тех пор, пока сверху через слой воды не будет читаемым этот шрифт. Измеряем высоту столба оставшейся воды линейкой и выразим степень прозрачности в см.

Вывод: Прозрачность воды- \_\_\_ см. Вода по этому показателю \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Опыт 3. Определение цвета.

Условия исследования: комнатная температура

Оборудование: цилиндр мерный 50 мл, воронка, фильтр обеззоленный.

Ход работы:

Качественную оценку цветности производят, оценивая окраску воды непосредственно или в сравнении с дистиллированной водой. Для этого в мерный цилиндр наливают исследуемую пробу до отметки 50 мл. При дневном освещении рассматривают ее сверху и с боку на белом фоне, определяют окраску. При отсутствии окраски вода считается бесцветной.

При наличии в пробе взвешенных частиц предварительно профильтровывают ее через фильтр, вставленный в воронку.

 Вывод: Цвет воды – \_\_\_\_\_\_\_\_.

Опыт 4. Определение рН.

Условие проведения реакции: комнатная температура.

Оборудование: рН – метр электронный, колба с пробой.

     Выполнение анализа: В нашу пробу с водой опускаем рН-метр электронный и определяем кислотность воды.

 Вывод: по изменению окраски индикаторной бумаги определяем рН воды

рН = \_\_\_\_\_\_\_\_\_

Опыт 5. Обнаружение ионов железа.

Реагенты: 20г NH4 CNS растворить в дистиллированной воде и довести до, 100 мл, азотная кислота (конц) пероксид водорода (ш=51)

Условие проведения реакции: 1) рН< 3 2) температура комнатная

3) действием пероксида водорода ионы железа (II) окисляют до железа (III) .

Выполнение анализа:

К 10 мл пробы воды 3-х источников прибавляем по 1 капли HNO3, затем по 2-3 капли Н2 О2 и добавляем по 0,5 мл NH4 CNS, обнаруживаем очень слабое розовое окрашивание.

Вывод: содержание ионов железа от \_\_\_\_\_\_\_\_\_ .

Опыт 6. Исследование жесткости воды.

Оборудование: колба коническая 100 мл, ложка-шпатель.

Реактивы: натрия гидрокарбонат NaHCO3

Ход работы:

В колбу наливают пробу воды до отметки 100 мл, с помощью ложки-шпателя добавляют соду и размешивают. Если в течении одной минуты проба помутнеет, значит, исследуемая вода обладает высоким содержанием кальция и магния, а следовательно, жесткая.

Вывод: содержание сульфат –ионов \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Выводы.

**Очистка воды фильтрованием**

Данный способ применяется для очистки воды от ме­ханических примесей. В качестве фильтрующих материа­лов могут использоваться: бумажный фильтр, вата, ткань и др.

На рисунке 1 представлена установка для фильтрова­ния в лабораторных условиях. Соберите установку и назо­вите ее составные части. Опишите их назначение.

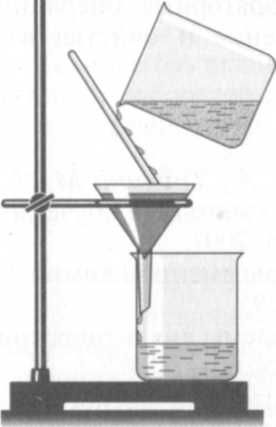


Рис.1

Прове­дите в данной установке очистку воды от механических примесей и мутной воды. Что будете использовать в каче­стве фильтрующих материалов?

Предложите варианты аналогичной очистки воды путем фильтрования в домаш­них и полевых условиях. Чем могут быть заменены со­ставные части установки?

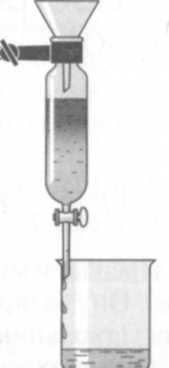
**Очистка воды адсорб­цией**

**Адсорбция –** это поглощение вещества из газообразной среды или раствора поверхностным слоем жидкости и твердого тела.

**Адсорбент** -вещество, способное захватывать своим поверхностным слоем молекулы газа и жидкости.

Данный способ использует­ся в том случае, если вода за­грязнена примесями нефте­продуктов (или жира). В каче­стве адсорбента применяют активированный уголь.

Соберите установку соглас­но рисунку 2.



Поместите в нижнюю часть делительной воронки ватный тампон.

Заполните воронку поверх тампона активированным уг­лем на высоту 2—3 см. Влейте загрязненную воду в делитель­ную воронку при закрытом кране воронки. Воду в дели­тельную воронку вливайте через коническую воронку (диаметром 36 мм). Откройте кран делительной воронки настолько, чтобы вода из нее вытекала тонкой струйкой. Какие произошли изменения с водой?

Объясните на­блюдаемое?

Проведите очистку всех четырех образцов за­грязненной воды. Заполните таблицу по результатам про­веденных опытов.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вода для очистки (внешний вид) | Способ очистки | | |
|  | фильтрование | | адсорбция |
|  | через бумажный фильтр | через вату | через активи­рованный уголь |
| Мутная |  |  |  |
| С механически­ми примесями |  |  |  |
| С жирной плен­кой (суспензия) |  |  |  |
| С примесями нефтепродуктов |  |  |  |

**Вывод:**

**Лабораторное занятие №1.**

**Тема: Влияние физической нагрузки на физиологические показатели состояния организма человека (пульс, систолическое и диастолическое давление), изучение скорости восстановления физиологических показателей после физических нагрузок.**

Цель:выяснить, действительно ли физические нагрузки влияют нафизиологические показатели состояния организма человека. Измерить ЧСС, АД у разных групп людей и построить график всех сердечных сокращений.

Оборудование: тонометр, секундомер

Интенсивные физические нагрузки существенно изменяют функционирование жизненных систем организма человека.

1. В спокойном состоянии у человека в возрасте 16-45 лет артериальное давление характеризуется минимальным  давлением  60-85 мм рт. ст. (оптимальное 70-80), максимальным давлением 110-125 мм рт. ст. (оптимальное 110-120). Число сокращений сердца лежит в пределах 60-80 ударов в  минуту.  При  этом прогоняется весь объём крови - 3-5 литров  (6-7% от массы тела).

При физической нагрузке *возрастает работа  сердечно-сосудистой системы*,  что значительно увеличивает кровоток. За счёт роста ударного объёма и за счёт  учащения  сокращений,  минутный  объём сердца (в терминологии медицины) увеличивается в 5-10 раз, то есть с 3-5 до 20-40 литров. При возрастание нагрузки  учащение  сокращений  сердца  может  достигать 180-240 ударов в минуту.  Однако оно оказывается эффективным лишь до уровня 150-190 ударов в минуту. Тяжёлый труд увеличивает артериальное давление,  при этом минимальное давление меняется мало - на 5-15 мм рт. ст. Максимальное давление растёт до 150 и даже до 200 мм рт. ст.

Частота сердечных сокращений во время работы  зависит  также от температуры окружающего воздуха. При температуре плюс 30 и выше градусов Цельсия происходит  дополнительное  учащение  сокращений  на 10-15 раз в минуту.

2. При трудовой деятельности в  соответствии  с  увеличением газообмена *увеличивается* *работа дыхательного аппарата*. Если в покое вентиляция лёгких составляет 5-8 л/мин при использовании 3-4% кислорода, то во время мышечной работы вентиляция лёгких достигает 100 л/мин,  а использование кислорода  4-8%. Частота дыхания увеличивается с 10-20  до 30-40  раз в минуту;

3. Мышечная работа вызывает у работающего  человека  *перестройку  терморегуляции*  за счёт усиления энергозатрат и обмена веществ. Так, известно, что при ходьбе со средней скоростью повышение  температуры  тела  составляет около 0,5-0,6оС, после продолжительного и быстрого бега температура тела может повыситься до 39-40оС. При тяжёлой физической работе температура тела может повыситься на 1,5-2,5оС,  что может  привести  к тепловому удару в случае затруднения теплоотдачи.

Ход работы : Для того чтобы узнать влияют ли физические нагрузки на физиологические показатели состояния организма человека провести «Измерение пульса и артериального давления в состоянии покоя и при нагрузке». На первом этапе мы измерили пульс и артериальное давлениев спокойном состоянии, а результаты измерений занесли в сравнительную таблицу. Затем присесть 10 раз и снова измерить пульс и артериальное давление после нагрузки и через 10 минут отдыха, результаты занести в таблицу.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ФИ студента | ЧСС в покое | АД в покое | ЧСС после приседаний | АД после приседаний | ЧСС после отдыха | АД после отдыха |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

Вывод:

**Лабораторное занятие №2.**

**Тема: Изменение жизненной емкости легких в зависимости от возраста, от тренированности организма.**

Цель: сравнение показателей жизненной емкости легких в покое и при физической нагрузке у обучающихся адаптированных к спорту и не занимающихся спортом.

Оборудование:

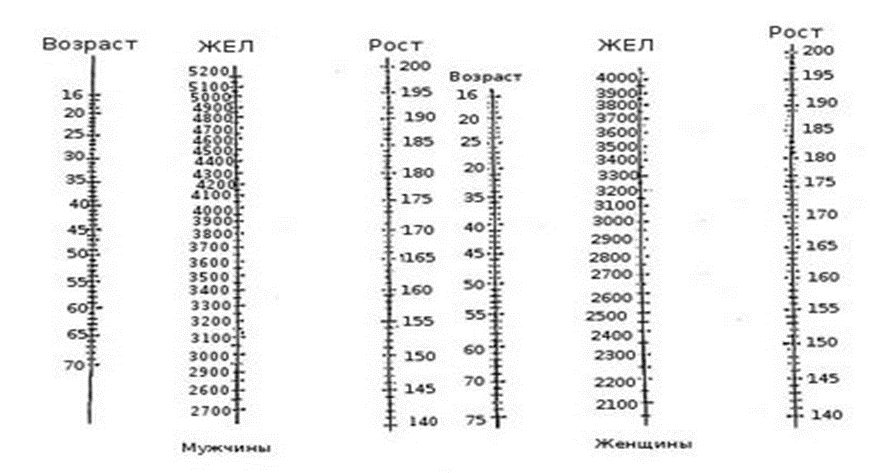
Живые организмы для своего существования, для поддержания обмена веществ нуждаются в кислороде. Перенос газов обеспечивается дыхательной и сердечно – сосудистой системами.

Дыхательная функция осуществляется с помощью внешнего (легочного) дыхания, переноса кислорода к тканям и углекислого газа от них, а также газообмена между тканями и кровью.

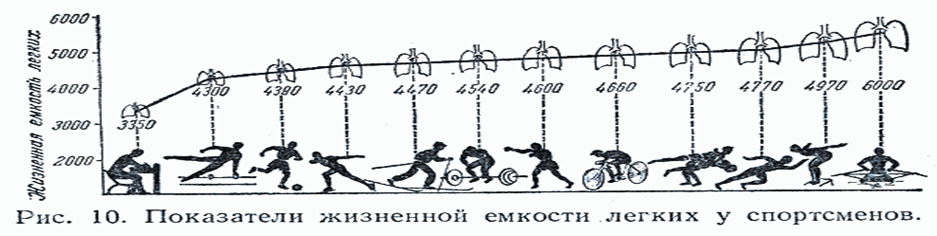
Для осуществления газообмена необходима смена воздуха в альвеолах – вентиляция. Она осуществляется посредством периодических движений грудной клетки, приводящих к изменению объема грудной полости, а следовательно, и изменению объема легких. Находясь в спокойном состоянии, взрослый человек делает 14-18 дыхательных движений в минуту, вдыхая и выдыхая за один раз по 500 мл воздуха. Этот объем воздуха называется дыхательным. Сверх него при глубоком вдохе человек может вдохнуть дополнительно ещё около 1500 мл воздуха (дополнительный объем), а после спокойного выдоха выдохнуть ещё 1500мл воздуха (резервный объём).

Сумма трех приведенных объемов воздуха составляет жизненную ёмкость легких (ЖЕЛ). Таким образом, ЖЕЛ – это наибольший объём воздуха, который человек способен выдохнуть после сильного вдоха. ЖЕЛ зависит от многих факторов: возраста, пола, стадии полового созревания, популяционных особенностей строения тела, климатогеографических и социально-экономических условий жизни. К 16-17-ти годам развитие дыхательных функций в основном завершается.

ЖЕЛ зависит также от степени тренированности и служит одним из показателей физического развития человека. Для взрослого человека ЖЕЛ близка к 3500мл. У физически тренированных лиц она достигает 6000-7000мл, у курящих людей снижается на 300-400 мл.



ЖЕЛ составляет в среднем у женщин 2,5 - 4 л, а у мужчин - 3,5 - 5 л. Считается, что чем выше рост, тем больше жизненная емкость легких. У пловцов, бегунов жизненная емкость легких достигает б—7 литров и более.



К основным методам исследования внешнего дыхания у человека относятся:

1.Спирография – метод графической регистрации дыхательных объемов, с помощью которого можно определить все выше перечисленные показатели легочной вентиляции. В настоящее время используются электронные приборы и компьютерные программы, которые позволяют графически зафиксировать и обработать объемы, потоки и скорости дыхательных маневров в самых разных режимах.

2. Спирометрия – метод определения жизненной емкости легких (ЖЕЛ) и составляющих ее объёмов воздуха. Спирометрия - метод для исследования функции внешнего дыхания, применяется для диагностики заболеваний бронхов и легких. С помощью этой методики можно поставить правильный диагноз, оценить эффективность того или иного лечения, проследить динамику болезни.

**Ход работы:**

Для определения жизненной емкости, индекса массы тела и жизненного показателя индекса студентов группы использовали метод спирометрии:

1) измерили рост и вес с помощью весов и ростомера.

2) с помощью сухого спирометра измерили ЖЕЛ до урока физкультуры, после разминки, а затем после игры в волейбол.

Перед уроком физкультуры мы предварительно измерить показания ЖЕЛ у ребят в состоянии покоя. Спирометр сухой портативный SPIRIVA подготовить к работе, внеся в него индивидуальные мерки участника проекта (возраст, рост, пол) и надев на спирометр одноразовый мундштук, за несколько секунд до этого распакованный из прозрачного пакета. Исследуемый должен стоять, зажав нос рукой, максимально вдохнуть ртом, воздух и, сомкнув губы на мундштуке, на 2-3 см от края трубки, максимально выдохнуть, в течение 4-6 сек. Максимально выдыхает участник три раза за одно измерение ЖЕЛ, дальше уже прибор выбирает средний показатель. После этого студент подвергается физической нагрузке (бег – 5 мин, эстафетные упражнения – 2 мин) и процедура со спирометром повторяется. После разминки участники эксперимента играют в волейбол, затем снова спирометрия учащихся (Все показатели записываются, также делаются фотографии процесса, процедуру проходят все участники проекта).

**Расчетные методики**

Абсолютные значения ЖЕЛ мало показательны из-за индивидуальных колебаний. При оценке состояния обследуемого рекомендуется рассчитывать «должные» величины.

ДЖЕЛ для мужчин = 5, 2xР - 0,029 x В - 3,2

ДЖЕЛ для женщин = 4, 9xР - 0,019 x В - 3, 76

ИМТ (индекс массы тела)= вес (кг)/рост (м)

В соответствии с рекомендациями Всемирной организации здравоохранения разработана следующая интерпретация показателей ИМТ:

|  |  |
| --- | --- |
| ИМТ | Соответствие между массой и ростом человека |
| 16 и менее | Выраженный дефицит массы |
| 16—18,5 | Недостаточная (дефицит) масса тела |
| 18,5—25 | Норма |
| 25—30 | Избыточная масса тела (предожирение) |
| 30—35 | Ожирение первой степени |
| 35—40 | Ожирение второй степени |
| 40 и более | Ожирение третьей степени (морбидное) |

3. Методы статистической обработки данных (таблицы).

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер исследуемого | Пол | Возраст | Рост (м) | Вес (кг) | Дополнительные спортивные занятия | Посещение занятий физической культуры |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер исследуемого | ДЖЕЛ, л  (формула) | ДЖЕЛ,  л  (общий) | ДЖЕЛ, л  (специализированный) | ЖЕЛ, л  в покое | ЖЕЛ, л  после разминки (5-7 мин) | ЖЕЛ, л  после занятия физической культурой  (волейбол – 20 мин) | ИМТ  (кг/м^2) |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

**Вывод:**

**Упражнения для увеличения ЖЕЛ**

**1.Дышите глубоко.** Вы можете увеличить количество воздуха проникающего в ваши легкие за короткое время, не прибегая к долгим упражнениям или специальному оборудованию для тренировок

**2.Выдыхайте медленно** и полностью. Потренируйтесь пару раз, перед тем как начать. Не давайте воздуху оставаться у вас в легких. Так вы сможете вдохнуть больше воздуха при следующем вдохе.

**3.Выдыхайте медленно и повторите 3-4 раза.** Не выпускайте воздух слишком быстро. Выдыхайте как можно медленнее, без рывков. Как только вы отрепетируете один повтор, сделайте упражнение полностью, начав сначала.

Через 3-4 раза ваши легкие будут способны держать больше воздуха, чем 20 минут назад.

**4.Попробуйте простые дыхательные упражнения.** Вы можете делать их дома.

Надувание воздушных шариков - отличный способ увеличить емкость легких.

**5.Попробуйте гипервентиляцию** перед задержкой дыхания. Быстрые вдохи-выдохи это и есть гипервентиляция

**6.Играйте на духовом инструменте.** Игра на духовом инструменте - отличный способ приучить легкие к регулярной нагрузке и одновременно получать удовольствие от музыки.

**7.Делайте упражнения в воде.** Упражняясь в воде, вы добавите элементы силовых упражнений в ваш режим. Вашему телу придется работать дополнительно, чтобы поставлять достаточно кислорода в кровь, что отлично тренирует ваши легкие.

**8.Занимайтесь активными кардиоупражнениями.** Тренировки - отличный способ увеличить емкость легких. Хотя бы на 30 минут заставьте ваше тело работать на пределе, так чтобы ваше легкие тоже потрудились. Эти усилия позже окупятся лучшей емкостью легких.

* **Плавание** – лучший вид спорта для кардиофитнеса. Легкие пловцов на пике нагрузки потребляют в три раза больше кислорода, чем обычный человек.
* **Попробуйте аэробику**. Вы можете быть удивлены, сколько дополнительной емкости легких можно развить, выполняя короткие сеты интенсивных занятий.

## Практическое занятие №6.

**Тема: Интерпретация результатов общего анализа крови и мочи.**

**Цель:** применить знание о составе крови и мочи. Научиться изучать результаты анализа крови и мочи.

**Оборудование:** бланки анализа крови и мочи

**Ход работы:** 1. Изучите анализ крови

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Показатели** | **Состав крови в норме** | **Результаты анализа крови** |
| **Гемоглобин** | **120-160 г/л** | **135 г/л** |
| **Эритроциты** | **3,9-5,0 •1012** | **4,9•1012** |
| **Лейкоциты** | **4,0-9,0 •109** | **15,0•109** |
| **Тромбоциты** | **180-320,0•109** | **380,0•109** |
| **СОЭ** | **2-15 мм/ч** | **34мм/ч** |

1. Ответьте на вопросы:

1. Выявите и запишите , в чем заключается отклонение от нормы изучаемых результатов анализа.

2.О чем свидетельствует повышенное содержание лейкоцитов и высокая СОЭ?

3.Есть ли опасность в повышенном содержании тромбоцитов?

Сделайте вывод о состоянии здоровья человека по результатам данного анализа.

1. Изучите анализ мочи



1. Ответьте на вопросы:

1. Выявите и запишите , в чем заключается отклонение от нормы изучаемых результатов анализа.

2.О чем свидетельствует повышенное содержание лейкоцитов и белка?

3.Есть ли опасность в повышенном содержании эритроцитов?

Сделайте вывод о состоянии здоровья человека по результатам данного анализа.

## Практическое занятие №7.

**Тема: Извлечение информации из инструкций по применению лекарств.**

**Цель:** познакомить с правилами чтения инструкции показаний и применения  лекарств, развивать умение ориентироваться в инструкции, определяя для себя  главные аспекты, воспитывать ответственное отношение к своему здоровью и здоровью  своих ближних при определении срока годности лекарств, требований к  их правильному применению.

**Оборудование:** инструкции лекарственных препаратов

Чтение инструкции показаний и применения лекарства. Многие из нас практически никогда не читают инструкцию (аннотацию) к лекарственному препарату, прежде чем его применить. ­ Зачем? – скажите вы. – Ведь этот препарат мне назначил врач или посоветовал фармацевт в аптеке. Им лучше знать. Несомненно, работники медицины не один год изучают лекарственные препараты, их фармакологическое действие и побочные эффекты для того, чтобы квалифицированно вам помочь.  В инструкции всегда указано торговое название препарата и действующее вещество, одно или несколько, а также вспомогательные ингредиенты. Они не оказывают   лечебного   действия,   но   обеспечивают   лекарству   определенный вкус и форму придают некоторые дополнительные свойства. Медикаменты с одним и тем же действующим веществом выпускаются фармкомпаниями   под   разными   торговыми   наименованиями.   Поэтому,   зная название   действующего   вещества,   можно   сориентироваться   во   всём многообразии лекарств и найти аналог нужного препарата. На что обратить внимание в инструкции по применению препарата. Следует   заметить,   что   прочитать   и   понять   инструкцию   к   препарату совсем   разные   вещи.   Набор   специфических   терминов   и   непонятных   слов аннотации напрочь отбивает желание ее изучать. Но далеко не все разделы инструкции должны быть вами изучены. Давайте попробуем разобраться, на что именно следует обратить внимание.  Инструкция к   любому   препарату   всегда   разделена   на   определенные разделы.

1. Лекарственная форма выпуска. В данном разделе указывается в каком виде произведено лекарственное средство (таблетки, мазь, капли и др.). Одно лекарственное средство может выпускаться в различных лекарственных формах.

2. Химическое название препарата.  Для вас возможно ничего не скажет описание химической формулы и химическое название действующих и вспомогательных веществ препарата. Поэтому можно особо не вчитываться. 3. Показания   к   применению.  Содержит   полный   перечень заболеваний и патологических состояний, при которых показано применение лекарственного препарата.

4. Противопоказания. На этот раздел инструкции следует обратить особое   внимание,   поскольку   в   нем   указываются   состояния   и   причины,   по которым   противопоказано   применение   данного   лекарственного   препарата. Согласитесь, что даже на приеме у врача вы можете забыть рассказать о своих сопутствующих   заболеваниях   или   симптомах.   Поэтому   дополнительное прочтение   инструкции   обезопасит   вас   от   приема   потенциально   опасного   в вашем случае препарата.

5. Побочные эффекты. Не менее важный раздел, чем предыдущий.

Содержит всю информацию о возможных  побочных реакциях, которые могут развиваться   вследствие   применения   лекарственного   препарата (головокружение,   тошнота,   слабость   и   пр.).   Прочитав   данный   раздел,   вы будете готовы к проявлению возможных побочных эффектов препарата.

6. Способ применения. Указывается способ применения препарата и   дозировки.   Ознакомление   с   данным   разделом,   даст   вам   необходимую информацию о количестве препарата, которое можно применять (принимать) в   сутки.   Учтите,   что   чрезмерное   употребление   любого   лекарственного средства (передозировка) приводит к тяжелым побочным эффектам. 7. Особые   указания.  Данный   раздел   следует   читать   особенно внимательно.   В   нем   содержится   дополнительные   указания,   которые рекомендуют исполнять в период применения лекарственного препарата. К примеру, прием препаратов, угнетающих работу нервной системы, не следует совмещать   с   вождением   автотранспорта   или   выполнением высококонцентрированной   работы. антибиотиков противопоказано   употребление   алкоголя,   а   препараты   железа   не   следует запивать молоком и т.д.   При   приеме   Зачем хранить инструкцию по применению препарата? В   целях   безопасности,  прочитанную   инструкцию   ни   в   коем   случае   не следует   выбрасывать.   Она   должна   храниться   вместе   с   лекарственным средством. Потому, что вы можете забыть, как принимать препарат, в какой дозировке, в каких условиях его следует хранить. Если у вас появятся новые симптомы, информация в инструкции всегда поможет определить возник ли этот симптом в результате приема препарата или же следует обратиться к врачу за дополнительной консультацией. Таким   образом,   изучение   инструкции   к   любому   лекарственному препарату даст вам полный объем информации о том, что вы принимаете, для чего или от чего, допустим ли прием препарата в вашем конкретном случае, как   повысить   полезное   действие   препарата   и   минимизировать   побочные эффекты.

**Ход работы:**

Работа в парах. Каждой паре дана инструкция лекарственного средства.  Изучить инструкцию лекарственного средства и записать в тетрадях в  качестве примера по плану: 1. Лекарственная форма выпуска лекарственного средства; 2. Описание; 3. Показания к применению; 4. Способ применения; 5. Противопоказания; 6. Побочные эффекты. 7. Передозировка; 8. Особые указания; 9.Условия хранения; 10. Срок годности; 11. Условия отпуска.

**Вывод:**

Приложение 1 Изучить инструкцию лекарственного средства и записать в тетрадях в  качестве примера по плану: 1. Лекарственная форма выпуска лекарственного средства; 2. Описание; 3. Показания к применению; 4. Способ применения; 5. Противопоказания; 6. Побочные эффекты. 7. Передозировка; 8. Особые указания; 9. Условия хранения; 10. Срок годности; 11. Условия отпуска.

## Лабораторное занятие №3.

Тема: Исследование состава микроорганизмов в воздухе помещений образовательной организации.

**Цель работы:** определение микробной загрязненности помещений колледжа методом осаждения.

**Оборудование**: одноразовые пластиковые чашки Петри с плотной питательной средой ( 2 % простой агар), термометр, лупа, линейка, фотоаппарат.

Для исследования микрофлоры воздуха используют различные методы: осаждения (седиментационный метод Коха), фильтрационный (воздух продувают через воду) и методы, основанные на принципе ударного действия воздушной струи с использованием специальных приборов. Санитарно- гигиеническое состояние воздуха оценивают по микробному числу- общему содержанию микроорганизмов в 1 кубическом метре.

Для проведения своего исследования выберите следующие помещения: спортивный зал, библиотека, кабинет химии, коридор первого этажа, для сравнения взяли также пробы воздуха на улице возле колледжа. Изучите литературные и интернет-источники, микробы имеют свойство размножаться при попадании в питательную среду, причем из одного микроорганизма, при определенных условиях, вырастает одна колония, в которой могут быть многие тысячи микробов. Такая колония хорошо видна невооруженным глазом. Процесс роста колонии микроорганизмов называется инкубацией.

**Ход работы:**1. Маркируем чашки Петри с помощью цветных стикеров в следующем порядке:

№ 1- улица,

№ 2- библиотека до начала уроков;

№ 3 – библиотека после окончания уроков;

№ 4- коридор 1 этажа до начала уроков;

№ 5- коридор 1 этажа после окончания уроков;

№ 6- спортивный зал до начала уроков;

№ 7- спортивный зал после окончания уроков;

№ 8 – учебный кабинет № 310 до начала уроков;

№ 9 - учебный кабинет № 310 после окончания уроков;

№10 – контроль.

2. Чашки Петри оставляем открытыми в разных помещениях на 5 минут в начале и после занятий, после чего закрываем их крышками. Измеряем температуру воздуха в помещениях.

3. Для инкубации микроорганизмов чашки Петри с пробами помещаем в лабораторию биологии и храним при температуре + 32 градуса.

4. Наблюдаем за ростом микроорганизмов в течении пяти суток, по их окончании подсчитываем количество колоний.

5. Определяем площадь дна (S, кв. см) чашка Петри, в которой находится питательная среда, по формуле:

S=πr2,

где π =3,14;

r –радиус чашки, см.

S = 3,14\*4,32=58 см2

При этом имеем в виду следующие данные: на площадь в 100 см2 в течение 5 минут осаждается примерно столько бактерий и спор, сколько находится в 10 дм3 воздуха.

**Таблица 1. Результаты инкубации микроорганизмов**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Помещение | Количество колоний  до занятий | | | Количество колоний  после занятий | | | Температура,  в градусах |
| белые | желтые | всего | белые | желтые | всего |
| Улица | 1 | 3 | 4 |  |  |  | -26 |
| Библиотека | 5 | 8 | 13 | 9 | 19 | 28 | +24 |
| Коридор | 3 | 9 | 12 | 7 | 11 | 18 | +18 |
| Спортивный зал | 3 | 11 | 14 | 10 | 36 | 46 | +22 |
| Кабинет №310 | 3 | 5 | 8 | 8 | 9 | 17 | +25 |

6. Затем, зная площадь чашки Петри, рассчитываем число микробов в 100 кубических см (10 литрах) воздуха, исходя из количества колоний, по формуле:

X= 100\*N/ 58 (единиц/ куб.дм)

где N- количество выросших колоний.

Соответственно, в одном кубическом метре воздуха их будет в 100 раз больше. [2]

**Таблица 2. Определение количества микроорганизмов в воздухе.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Помещение | До занятий | | После занятий | |
| В 10 литрах воздуха | В 1 кубическом метре | В 10 литрах воздуха | В 1 кубическом метре |
| Улица | 6,9 | 609 |  |  |
| Библиотека | 22,41 | 2241 | 48, 27 | 4827 |
| Коридор | 20,69 | 2069 | 31,03 | 3103 |
| Спортивный зал | 24,13 | 2413 | 79,31 | 7931 |
| Кабинет №310 | 13,8 | 1380 | 29,3 | 2930 |

**Таблица 3. Микробиологические критерии чистоты воздуха (по Я.С. Шапиро).**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Качество воздуха | Всего микроорганизмов в 1 кубическом метре воздуха | |
| летом | зимой |
| Чистый | 1500 | 4500 |
| Загрязненный | 2500 | 7000 |

**Выводы:**

## Лабораторное занятие №4.

**Тема: Влияние различных концентраций поверхностно-активных веществ на жизнеспособность микроорганизмов.**

**Цель:** Научиться анализировать влияние различных концентраций поверхностно-активных веществ на жизнеспособность микроорганизмов.

Синтетические моющие средства активно используются в хозяйственной деятельности человека, однако вопрос о безопасности моющих средств волнует далеко не каждого, многие даже не знают, что ежедневно пользуются небезопасными для себя средствами, которые также негативно влияют на окружающую природу. Основу синтетического моющего средства составляют поверхностно-активные вещества – различные соли сульфокислот или эфиры полиэтиленгликолей, также различные вспомогательные вещества, улучшающие моющую способность, ферменты для удаления пятен и ароматизаторы. Они являются одним из главных факторов, оказывающих негативное воздействие на живые организмы. Для того чтобы проверить высказанное предположение мы в период 2013-2014 учебного года провели серии исследований, цель которых: экспериментально доказать возрастание отрицательного воздействия компонентов СМС на окружающую среду, выявить каким образом СМС оказывают влияние на живые организмы.

Определение рН

Оборудование: химический стакан или любая стеклянная емкость, универсальная индикаторная бумага. Ход определения. Сполоснуть стакан исследуемой водой и налить в него немного исследуемой воды. Сухими чистыми руками взять одну полоску индикаторной бумаги и погрузить кончик в пробу на 30 сек. Вынуть полоску из пробы и сравнить с цветом шкалы. Записать цифру, помещенную под наиболее подходящей к образцу по цвету полоской. Это и есть полученное значение рН.

Определение фосфатов

Оборудование: пробирки, капельница с раствором роданида железа.

Ход работы: В пробирку налить исследуемую пробу. Добавить несколько капель роданида железа. При наличии фосфатов образуется белый осадок фосфата железа, при том кроваво-красная окраска роданида железа обесцвечивается. Записать результаты. Содержимое пробирки слить в слив.

Роданид железа - Fe(SCN)3   
Получают по обменной реакции роданида калия с хлоридом железа (III):   
3KSCN + FeCl3 = Fe(SCN)3 + 3KCl   
Равновесие сильно смещается влево.   
Очень эффектно: в пробирку с хлоридом (зеленый) добавить всего 2-3 капли KSCN (бесцветный), стукнуть пальцем, и раствор мгновенно становится ярко-красным (если концентрацию подобрать)

Определение сульфатов

Оборудование: пробирки, раствор соляной кислоты (1:5), раствор 5%- ного хлорида бария.

Ход работы: в пробирку налить 10 мл исследуемой пробы, 0,5мл раствора соляной кислоты (1:5) и 2 мл 5%-ного раствора хлорида бария, затем перемешать. По характеру выпавшего осадка определить ориентировочное содержание сульфатов: при отсутствии мути – концентрация сульфат-ионов менее 5 мг/л; при слабой мути, появляющейся не сразу, а через несколько минут – 5-10 мг/л; при слабой мути, появляющейся сразу после добавления хлорида бария – 10-100мг/л; сильная, быстро оседающая муть свидетельствует о достаточно высоком содержании сульфат-ионов (более 100мг/л).

Определение гидрокарбонатов

Оборудование: пробирки, фенолфталеин.

Ход работы: в пробирку налить 10мл исследуемой пробы и добавить 5-6 капель фенолфталеина. Если при этом окраска не появляется, то считается, что гидрокарбонат-ионы в пробе отсутствуют. Возникновение розовой окраски свидетельствует о наличии в пробе гидрокарбонат-ионов.

**Вывод:**

## Лабораторное занятие №5.

**Тема: Исследование пропорциональности собственного рациона питания, проверка соответствия массы тела возрастной норме.**

**Цель работы:** оценить однодневное меню, определить его соответствие нормам рационального питания.

Пищевой рацион должен соответствовать следующим требования:

1) энергетическая ценность рациона должна покрывать энерготраты организма;

2) пища должна быть сбалансированной (белки, жиры и углеводы в соотношении 1:1:4);

**Среднесуточные нормы физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии подростков старшего возраста (табл. 1)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вещества** | **14-18, юноши** | **14-18, девушки** |
| Энергия, ккал | 3000 | 2600 |
| Белки, г, в том числе животные | 98 59 | 90 54 |
| Жиры, г | 100 | 90 |
| Углеводы, г | 425 | 360 |

*относительная потребность* на 1 кг массы тела составляет в белках у детей старше 11 лет – 2,5-2 г., жира – 1,5 г., углеводов – 10-15 .

3) **Режим питания (табл. 2)**



Оборудование: калькулятор, вспомогательные таблицы.

Ход работы:

Составьте и оцените собственный суточный пищевой рацион (используя таблицы), выполнив при этом следующие этапы:

а) Примерное меню-раскладка суточного пищевого рациона студента 1 курса

Таблица

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Приём пищи и меню | Вес, г | Белки, г | Жиры, г | Углеводы, г | Энергоценность, ккал |
|  |  |  |  |  |  |

б) подсчитайте суммарное количество и соотношение белков, жиров и углеводов, сравните с данными (табл. 1); оформите данные в виде таблицы

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Питательные вещества | Содержание  в суточном рационе, г. | Соответствие возрасту | % от общего содержания пит. веществ | Соответствие  соотношению  (1:1:4) |
| Белки |  |  |  |  |
| Жиры |  |  |  |  |
| Углеводы |  |  |  |  |

в) определите энергетическую ценность каждого приёма пищи и его процентное отношение к суточной энергетической ценности рациона, сравните с таблицей 2.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Прием пищи | Энергетическая  ценность | % от  суточной ЭЦ | Соответствие  режиму питания |
| Завтрак |  |  |  |
| 2 завтрак |  |  |  |
| Обед |  |  |  |
| Полдник |  |  |  |
| Ужин |  |  |  |
| Итого |  |  |  |

**Сделайте общий вывод и дайте рекомендации по оптимизации питания.**

Вывод:

1. Энергетическая ценность меню составляет \_\_\_\_\_\_\_ что соответствует (не соответствует) возрастной норме (на \_\_\_\_\_\_\_\_ ккал.)
2. Содержание питательных веществ

Белков \_\_\_\_\_\_\_\_ г. соответствует (не соответствует) возрастной норме (на \_\_\_\_\_\_\_\_ г.)

Жиров \_\_\_\_\_\_\_\_ г. соответствует (не соответствует) возрастной норме (на \_\_\_\_\_\_\_\_ г.)

Углеводов \_\_\_\_\_\_\_\_ г. соответствует (не соответствует) возрастной норме (на \_\_\_\_\_\_\_\_ г.)

Содержание питательных веществ соответствует (не соответствует) соотношению 1:1:4

1. Режим питания соответствует (не соответствует) нормам рационального питания, т.к. ……….
2. Рекомендации по оптимизации питания
3. …..

*Пищевой статус* характеризует состав и функции организма человека, обусловленные питанием. Пищевой статус может быть обычным, оптимальным, избыточным или недостаточным.

Оценка пищевого статуса проводится по антропометрическим (рост, масса тела и др.), клиническим, функциональным, иммунологическим показателям, а также по биохимическим данным состояния белкового, жирового, углеводного, минерального и витаминного обменов, определению нутриентов в крови, моче и др.

Важнейшим показателем соответствия питания и состояния здоровья организма является *масса тела.*Для определения массы тела и ее оценке существует ряд методов.

***Определение массы тела путем взвешивания***

Измерение массы тела проводят взвешиванием на специальных весах с точностью до 100 г. Полученные данные сопоставляются с «идеальными», т.е. с рекомендуемыми *как норма* (табл. 5) или *с предельно допустимой массой тела* в зависимости от пола, возраста и роста (табл. 6).

При использовании таблицы *идеальной массы* ожирением считают увеличение массы тела на 15% и более, а при использовании таблицы *максимально нормальной массы* тела - на. 10% и выше

Различают 4 степени ожирения: I степень - избыток массы тела на 10-30%, II степень - на 30-50%, III степень - на 50-100% и IV степень - на 100% и выше.

***Определение нормальной массы тела расчетными способами:***

*- по формуле Брока:*

Масса (кг) = рост (см) - 100 (при росте до 165 см)

Масса (кг) = рост (см) - 105 (при росте 165-175 см)

Масса (кг) = рост (см) - 110 (при росте более 175 см)

*- по индексу Брейтмана:*

Масса тела (кг) = рост (см) × 0,7 – 50

*- по специальной формуле:*



***Определение индекса массы тела.***

В настоящее время в международной и отечественной практике применяется высокоинформативный и простой показатель – индекс массы тела (ИМТ), называемый также *индексом Кетле.*



Характеристика показателей индекса массы тела, принятая в России, в кг/м2:

Менее 20                -недостаточная масса тела;

20 – 24.9                  -нормальная масса тела;

25 – 29,9                  -избыточная масса тела;

30 – 34,9                  -ожирение 1 степени (легкое);

35 – 39,9                  -ожирение 11 степени (умеренное);

40 – и более            -ожирение 111 степени (тяжелое).

В соответствии с рекомендациями экспертов ВОЗ нижняя граница нормальной массы тела – 18,5 кг/м2. Выделены три степени недостаточности массы тела в соответствии с ИМТ:

17,0 – 18,49 кг/м2               1-я степень (легкая);

16,0 –16,99 кг/м2                2-я степень (умеренная);

менее 16,0 кг/м2                 3 степень (тяжелая).

***Оформление результатов работы***

 Оформить рабочую таблицу суточных энергозатрат, записать расчеты индивидуальных норм питания, оценить пищевой статус по антропометрическим показателям, работу защитить у преподавателя.

***Контрольные вопросы***

 1. Что такое энергетический обмен организма?

2. Из каких видов складываются суточные энергозатраты человека?

3. Какие методы служат для определения энергозатрат?

4. Что такое энергетическая ценность питания?

5. В каких единицах выражается энергетическая ценность питания и энергетические затраты организма человека?

6. Что такое энергетический коэффициент пищевых веществ?

7. Что такое энергетический баланс организма?

8. Что такое пищевой статус?

Таблица 5

Рекомендуемая масса тела для мужчин и женщин в возрасте 25-30 лет

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Мужчины | | | | Женщины | | | |
| рост, см | масса, кг | | | рост, см | масса, кг | | |
| узкая грудная клетка (астеники) | нормальная грудная клетка (нормостеники) | широкая грудная клетка (гиперстеники) | узкая грудная клетка (астеники) | нормальная грудная клетка (нормосте-ники) | широкая грудная клетка (гиперстеники) |
| 155,0 | 49,3 | 56,0 | 62,2 | 152,5 | 47,8 | 54,0 | 59,0 |
| 157,5 | 51,7 | 58,0 | 64,0 | 155,0 | 49,2 | 55,2 | 61,6 |
| 160,0 | 53,5 | 60,0 | 66,0 | 157,0 | 50,8 | 57,0 | 63,1 |
| 162,5 | 55,3 | 61,7 | 68,0 | 160,0 | 52,1 | 58,5 | 64,8 |
| 165,0 | 57,1 | 63,5 | 69,5 | 162,5 | 53,8 | 60,0 | 66,3 |
| 167,5 | 59,3 | 65,8 | 71,8 | 165,0 | 55,3 | 61,8 | 67,8 |
| 170,0 | 60,5 | 67,8 | 73,8 | 167,5 | 56,6 | 63,0 | 69,0 |
| 172,5 | 63,3 | 69,7 | 76,8 | 170,0 | 57,8 | 64,0 | 70,0 |
| 175,0 | 65,3 | 71,7 | 77,8 | 172,5 | 59,0 | 65,2 | 71,2 |
| 177,5 | 67,3 | 73,8 | 79,8 | 175,0 | 60,3 | 66,5 | 72,5 |
| 180,0 | 68,9 | 75,2 | 81,2 | 177,5 | 61,5 | 67,7 | 73,7 |
| 182,5 | 70,9 | 77,2 | 83,6 | 180,0 | 62,7 | 68,9 | 74,9 |
| 185,0 | 72,8 | 79,2 | 85,2 |  |  |  |  |

            Примечание. В возрасте свыше 30 лет допускается увеличение массы тела по сравнению с приведенными таблицами от 2,5 до 5 кг у женщин, от 2,5 до 6 кг у мужчин.

Таблица 6

Определение предельно допустимой массы тела (кг) в зависимости от возраста (по М.Н. Егорову и Л.М. Левицкому)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| рост, см | Возраст, годы | | | | | | | | | |
| 20-29 | 20-29 | 30-39 | 30-39 | 40-49 | 40-49 | 50-59 | 50-59 | 60-69 | |
| мужчины | женщины | мужчины | женщины | мужчины | женщины | мужчины | женщины | мужчины | женщины |
| 148 | 50,8 | 48,4 | 55,0 | 52,3 | 56,6 | 54,7 | 56,0 | 53,2 | 53,9 | 52,2 |
| 150 | 51,3 | 48,9 | 56,7 | 53,9 | 58,1 | 56,0 | 58,0 | 55,7 | 57,3 | 54,8 |
| 152 | 53,1 | 51,0 | 58,7 | 55,0 | 61,5 | 59,5 | 61,1 | 57,6 | 60,3 | 55,9 |
| 154 | 55,3 | 53,0 | 61,6 | 59,1 | 64,5 | 62,4 | 63,8 | 60,2 | 61,9 | 59,0 |
| 156 | 58,5 | 55,8 | 64,4 | 61,5 | 67,3 | 66,0 | 65,8 | 62,4 | 63,7 | 60,9 |
| 158 | 61,2 | 58,1 | 67,3 | 64,1 | 70,4 | 67,9 | 68,0 | 64,5 | 67,0 | 62,4 |
| 160 | 62,9 | 59,8 | 69,2 | 65,8 | 72,3 | 69,9 | 69,7 | 65,8 | 68,2 | 64,6 |
| 162 | 64,6 | 61,6 | 71,0 | 68,5 | 74,4 | 72,2 | 72,7 | 68,7 | 69,1 | 66,5 |
| 164 | 67,3 | 63,6 | 73,9 | 70,8 | 77,2 | 74,0 | 75,6 | 72,0 | 72,2 | 70,0 |
| 166 | 68,8 | 65,2 | 74,5 | 71,8 | 78,0 | 76,5 | 76,3 | 73,8 | 74,3 | 71,5 |
| 168 | 70,8 | 68,5 | 76,2 | 73,7 | 79,6 | 78,2 | 77,9 | 74,8 | 76,0 | 73,3 |
| 170 | 72,7 | 69,2 | 77,7 | 75,8 | 81,0 | 79,8 | 79,6 | 76,8 | 76,9 | 75,0 |
| 172 | 74,1 | 72,8 | 79,3 | 77,0 | 82,8 | 81,7 | 81,1 | 77,7 | 78,3 | 76,3 |
| 174 | 77,5 | 74,3 | 80,8 | 79,0 | 84,4 | 83,7 | 82,5 | 79,4 | 79,3 | 78,0 |
| 176 | 80,8 | 76,8 | 83,3 | 79,9 | 86,1 | 84,6 | 84,1 | 80,5 | 81,9 | 79,1 |
| 178 | 83,0 | 78,2 | 85,6 | 82,4 | 88,0 | 86,1 | 86,5 | 82,4 | 82,8 | 80,9 |
| 180 | 85,1 | 80,9 | 88,0 | 83,9 | 89,9 | 881 | 87,5 | 84,1 | 84,4 | 81,6 |
| 182 | 87,2 | 83,3 | 90,6 | 87,7 | 91,4 | 89,3 | 89,5 | 86,5 | 85,4 | 82,9 |
| 184 | 89,1 | 85,5 | 92,0 | 89,4 | 92,9 | 90,9 | 91,6 | 87,4 | 88,0 | 85,8 |
| 186 | 93,1 | 89,2 | 95,0 | 91,0 | 96,6 | 92,9 | 92,8 | 89,6 | 89,0 | 87,3 |
| 188 | 95,8 | 91,8 | 97,0 | 94,4 | 98,0 | 95,8 | 95,0 | 91,5 | 91,5 | 88,8 |
| 190 | 97,1 | 92,3 | 99,5 | 96,6 | 100,7 | 97,4 | 99,4 | 95,6 | 94,8 | 92,9 |

## Лабораторное занятие №6.

**Тема: Разработка сбалансированного меню для разных групп населения.**

**Цель занятия** - научиться составлять суточные рационы в соответствии с физиологическими нормами питания.

*Содержание занятия*

1. Получение индивидуального задания.

2. Знакомство с физиологическими нормами питания.

3. Определение суточных физиологических нормативов питания, в соответствии с полученным заданием.

4. Распределение суточных нормативов питания по отдельным приемам пищи.

5. Знакомство с физиологическими правилами комплектации отдельных приемов пищи.

6. Составление суточного рациона питания с учетом физиологических требований.

 1.Теоретическая часть

 Рациональное питание - это физиологически адекватное потребностям организма питание, обеспечивающее необходимый уровень обмена веществ, высокую работоспособность и оптимальное состояние здоровья.

Рациональное питание включает 3 основные принципа:

1. Обеспечение баланса энергии, расходуемой человеком и поступающей с пищей.

2. Удовлетворение потребности организма в определенном количестве пищевых веществ.

3. Соблюдение оптимального режима питания.

Основным элементом рационального питания является сбалансированное питание.

Сбалансированное питание - это питание, обеспечивающее оптимальное соотношение пищевых и биологически активных веществ, позволяющее проявить в организме максимум своего полезного биологического действия. Сбалансированное питание предусматривает оптимальные количественное и качественное соотношения макро- и микронутриентов.

Организация и построение рационального здорового питания населения в настоящее время проводится на основе "Норм физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии для различных групп населения" (1991).

Нормы питания являются государственным нормативным документом, определяющим величины оптимальных потребностей в пищевых веществах (нутриентах) и энергии для различных контингентов населения. Они служат критерием для оценки фактического питания, являются научной базой при планировании производства и потребления продуктов питания, оценки резервов продовольствия, используются при разработке мер социальной защиты, а также для расчетов рационов организованных коллективов. Нормы используются для оценки индивидуального и группового питания, а также его коррекции.

Развитие, углубление представлений о роли отдельных пищевых веществ в обеспечении процессов жизнедеятельности, изменение энергоемкости трудовых процессов, условий жизни и быта делает необходимым систематическую ревизию норм.

Физиологические нормы питания включают потребность в энергии и пищевых веществах в зависимости от пола, возраста, массы тела, характера труда, физиологического состояния организма, а также климатических условий. Эти нормы предусмотрены для различных групп населения: детей и подростков, взрослых людей трудоспособного возраста, лиц престарелого и старческого возраста (табл. 11, 12, 13).

Взрослое трудоспособное население в зависимости от характера деятельности в Нормах разделено на 5 групп для мужчин и 4 группы для женщин:

*I группа* -       *работники преимущественно умственного труда,* очень легкая физическая активность, коэффициент физической активности (КФА) - 1,4 (научные работники, студенты гуманитарных специальностей, операторы ЭВМ, контролеры, педагоги, диспетчеры, работники пультов управления и др.)

*II группа* - *работники, занятые легким трудом*, легкая физическая активность, КФА - 1,6 (водители трамваев, троллейбусов, работники конвейеров, весовщица, упаковщицу, швейники, работники радиоэлектронной промышленности, агрономы, медсестры, санитарки, работники связи, сферы обслуживания, продавцы промтоваров и др.)

Таблица 11

Нормы физиологических потребностей для мужчин (в день)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Группа | Коэф. физ. актив. | Возраст | Энергия, ккал | Белки, г | | Жиры, г | Углеводы, г | Минеральные  вещества, мг | | | | Витамины | | | | | | | | | | |
| всего | в т.ч. жив. | Са | Р | Мg | Fе | С, мг | А, мкг рет. экв. | Е, мг, ток. экв. | Д, мкг | В1, мг | В2, мг | В6, мг | Ниацин, мг н. экв. | Фолат, мкг | В12, мкг |
| I | 1,4 | 18-29 | 2450 | 72 | 40 | 81 | 358 | 800 | 1200 | 400 | 10 | 70 | 1000 | 10 | 25 | 12 | 15 | 2 | 16 | 200 | 3 |
| 30-39 | 2300 | 68 | 37 | 77 | 335 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 40-59 | 2100 | 65 | 36 | 70 | 303 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| II | 1,6 | 18-29 | 2800 | 80 | 44 | 93 | 411 | 800 | 1200 | 400 | 10 | 70 | 1000 | 10 | 25 | 14 | 17 | 2 | 18 | 200 | 3 |
| 30-39 | 2650 | 77 | 42 | 88 | 387 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 40-59 | 2500 | 72 | 40 | 83 | 366 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| III | 1,9 | 18-29 | 3300 | 94 | 52 | 110 | 484 | 800 | 1200 | 400 | 10 | 80 | 1000 | 10 | 25 | 16 | 20 | 2 | 22 | 200 | 3 |
| 30-39 | 3150 | 89 | 49 | 105 | 462 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 40-59 | 2950 | 84 | 46 | 98 | 432 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| IV | 2,2 | 18-29 | 3850 | 108 | 59 | 128 | 566 | 800 | 1200 | 400 | 10 | 80 | 1000 | 10 | 25 | 19 | 22 | 2 | 26 | 200 | 3 |
| 30-39 | 3600 | 102 | 56 | 120 | 528 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 40-59 | 3400 | 96 | 53 | 113 | 499 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| V | 2,5 | 18-29 | 4200 | 117 | 64 | 154 | 586 | 800 | 1200 | 400 | 10 | 80 | 1000 | 10 | 25 | 21 | 24 | 2 | 28 | 200 | 3 |
| 30-39 | 3950 | 111 | 61 | 144 | 550 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 40-59 | 3750 | 104 | 57 | 137 | 524 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Нормы для лиц престарелого и старческого возраста | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| мужчины | | 60-74 | 2300 | 68 | 37 | 77 | 335 | 1000 | 1200 | 400 | 10 | 80 | 1000 | 15 | 25 | 14 | 16 | 22 | 18 | 200 | 3 |
| 75 + | 1950 | 61 | 33 | 65 | 280 | 1000 | 1200 | 400 | 10 | 80 | 1000 | 15 | 25 | 12 | 14 | 22 | 15 | 200 | 3 |
| женщины | | 60-74 | 1975 | 61 | 33 | 66 | 284 | 1000 | 1200 | 400 | 10 | 80 | 800 | 12 | 25 | 13 | 15 | 2 | 16 | 200 | 3 |
| 75+ | 1700 | 55 | 30 | 57 | 242 | 1000 | 1200 | 400 | 10 | 80 | 800 | 12 | 25 | 11 | 13 | 2 | 13 | 200 | 3 |

Таблица 12

Нормы физиологических потребностей для женщин (в день)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Группа | Коэф. физ. актив. | Возраст | Энергия, ккал | Белки, г | | Жиры, г | Углеводы, г | Минеральные  вещества, мг | | | | | | Витамины | | | | | | | | | |
| всего | в т.ч. жив. | Са | Р | Мg | Fе | Zn | I | С, мг | А, мкг рет. экв. | Е, мг, ток. экв. | Д, мкг | В1, мг | В2, мг | В6, мг | Ниацин, мг н. экв. | Фолат, мкг | В12, мкг |
| I | 1,4 | 18-29 | 2000 | 61 | 34 | 67 | 289 | 800 | 1200 | 400 | 18 | 15 | 0,15 | 70 | 800 | 8 | 2,5 | 1,1 | 1,3 | 1,8 | 14 | 200 | 3 |
| 30-39 | 1900 | 59 | 33 | 63 | 274 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 40-59 | 1800 | 58 | 32 | 60 | 257 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| II | 1,6 | 18-29 | 2200 | 66 | 36 | 73 | 318 | 800 | 1200 | 400 | 18 | 15 | 0,15 | 70 | 800 | 8 | 2,5 | 1,1 | 1,3 | 1,8 | 14 | 200 | 3 |
| 30-39 | 2150 | 65 | 36 | 72 | 311 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 40-59 | 2100 | 63 | 35 | 70 | 305 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| III | 1,9 | 18-29 | 2600 | 76 | 42 | 87 | 378 | 800 | 1200 | 400 | 18 | 15 | 0,15 | 70 | 800 | 8 | 2,5 | 1,3 | 1,5 | 1,8 | 17 | 200 | 3 |
| 30-39 | 2550 | 74 | 41 | 85 | 372 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 40-59 | 2500 | 72 | 40 | 83 | 366 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| IV | 2,2 | 18-29 | 3050 | 87 | 48 | 102 | 462 | 800 | 1200 | 400 | 18 | 15 | 0,15 | 70 | 800 | 8 | 2,5 | 1,5 | 1,8 | 1,8 | 20 | 200 | 3 |
| 30-39 | 2950 | 84 | 46 | 98 | 432 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 40-59 | 2850 | 82 | 45 | 95 | 417 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Дополнительно к норме соответствующей физической активности | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Беременные | | | +350 | 30 | 20 | 12 | 30 | 300 | 450 | 50 | 20 | 5 | 0,03 | 20 | 200 | 2 | 10 | 0,4 | 0,3 | 0,3 | 2 | 200 | 1 |
| Кормящие (1-6 мес.) | | | +500 | 40 | 26 | 15 | 40 | 400 | 600 | 50 | 15 | 10 | 0,05 | 40 | 400 | 4 | 10 | 0,6 | 0,5 | 0,5 | 5 | 100 | 1 |
| Кормящие (7-12 мес.) | | | +450 | 30 | 20 | 15 | 30 | 400 | 600 | 50 | 15 | 10 | 0,05 | 40 | 400 | 4 | 10 | 0,6 | 0,5 | 0,5 | 5 | 100 | 1 |

Для женщин старше 50 лет во всех группах кальций 1000 мг/сут.

Таблица 13

Нормы физиологических потребностей для детей и подростков (в день)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Возраст | Пол | Энергия, ккал | Белки, г | | Жиры, г | Углеводы, г | Минеральные  вещества, мг | | | | | | Витамины | | | | | | | | | |
| всего | в т.ч. жив. | Са | Р | Мg | Fе | Zn | I | С, мг | А, мкг рет. экв. | Е, мг, ток. экв. | Д, мкг | В1, мг | В2, мг | В6, мг | Ниацин, мг н. экв. | Фолат, мкг | В12, мкг |
| 0-3 мес.\* |  | 115 | 2,2 | 2,2 | 65 (07) | 13 | 400 | 300 | 55 | 4 | 3 | 0,04 | 30 | 400 | 3 | 10 | 0,3 | 0,4 | 0,4 | 5 | 40 | 0,3 |
| 4-6 мес. |  | 115 | 2,6 | 2,5 | 60 (07) | 13 | 500 | 400 | 60 | 7 | 3 | 0,04 | 35 | 400 | 3 | 10 | 0,3 | 0,5 | 0,5 | 6 | 40 | 0,4 |
| 7-12 мес. |  | 110 | 2,9 | 2,3 | 55 (07) | 13 | 600 | 500 | 70 | 10 | 4 | 0,05 | 40 | 400 | 4 | 10 | 05 | 0,6 | 0,6 | 7 | 60 | 0,5 |
| 1-3 года |  | 1540 | 53 | 37 | 53 | 212 | 800 | 800 | 150 | 10 | 5 | 0,06 | 45 | 450 | 5 | 10 | 0,8 | 0,9 | 0,9 | 10 | 100 | 1,0 |
| 4-6 лет |  | 1970 | 68 | 44 | 68 | 272 | 900 | 1350 | 200 | 10 | 8 | 0,07 | 50 | 500 | 7 | 2,5 | 0,9 | 1,0 | 1,3 | 11 | 200 | 1,5 |
| 6 (школ.) |  | 2000 | 69 | 45 | 67 | 285 | 1000 | 1500 | 250 | 12 | 10 | 0,08 | 60 | 500 | 10 | 35 | 1,0 | 1,2 | 1,3 | 13 | 200 | 1,5 |
| 7-10 лет |  | 2350 | 77 | 46 | 79 | 335 | 1100 | 1650 | 250 | 12 | 10 | 0,10 | 60 | 700 | 10 | 2,5 | 1,2 | 1,4 | 1,6 | 15 | 200 | 2,0 |
| 11-13 | мальч. | 2750 | 90 | 54 | 92 | 390 | 1200 | 1800 | 300 | 15 | 15 | 0,10 | 70 | 1000 | 12 | 2,5 | 1,4 | 1,7 | 1,8 | 18 | 200 | 3,0 |
| 11-13 | девоч. | 2500 | 82 | 49 | 84 | 355 | 1200 | 1800 | 300 | 18 | 12 | 0,10 | 70 | 800 | 10 | 2,5 | 1,3 | 1,5 | 1,6 | 17 | 200 | 3,0 |
| 14-17 | юноши | 3000 | 98 | 59 | 100 | 425 | 1200 | 1800 | 300 | 15 | 15 | 0,13 | 70 | 1000 | 15 | 2,5 | 1,5 | 1,8 | 2,0 | 20 | 200 | 3,0 |
| 14-17 | девуш. | 2600 | 90 | 54 | 90 | 360 | 1200 | 1800 | 300 | 18 | 12 | 0,13 | 70 | 800 | 12 | 2,5 | 1,3 | 1,5 | 1,6 | 17 | 200 | 3,0 |

\*Потребности детей первого года жизни в энергии, белке, жире, углеводах даны в расчете г/кг массы тела

В скобках указана потребность в линолевой кислоте (г/кг массы тела). Величины потребности в белке даны для вскармливания детей материнским молоком или заменителем женского молока с биологической ценностью (БЦ) белкового компонента более 80%; при вскармливании молочными продуктами с БЦ менее 80%, указанные величины необходимо увеличить на 20-25%.

*III группа* - *работники средней тяжести труда*, средняя физическая активность, КФА - 1,9 (слесари, наладчики, настройщики, станочники, буровики, водители экскаваторов и бульдозеров, водители автобусов, врачи-хирурги, текстильщики, обувщики, железнодорожники, водители угольных комбайнов, продавцы продтоваров, водники, аппаратчики, металлурги-доменщики, работники химических заводов и др.

*IV группа* - *работники тяжелого физического труда*, высокая

физическая активность, КФА - 2,2 (строительные рабочие, помощники буровиков, проходчики, основная масса сельскохозяйственных рабочих и механизаторов, доярки, овощеводы, деревообработчики, металлурги и литейщики и др.)

*V группа* - *работники особо тяжелого физического труда*, очень высокая физическая активность, КФА - 2,4 (механизаторы и сельскохозяйственные рабочие в посевной и уборочный период, горнорабочие, вальщики леса, бетонщики, каменщики, землекопы, грузчики немеханизированного труда, оленеводы и др.)

В приведенном распределении трудоспособного населения по группам интенсивности труда величины коэффициента физической активности труда, как главной физиологической характеристики группы, одинаковы для мужчин и женщин. Однако, в связи с меньшей величиной массы тела и соответственно основного обмена, энергетическая ценность рационов для мужчин и женщин в группах с одним и тем же коэффициентом физической активности различна. При расчете Норм использовалась масса тела для мужчин 70 кг, для женщин - 60 кг.

Каждая из групп дифференцирована на три возрастные категории: 18-29, 30-39 и 40-59 лет. Потребности лиц старше 59 лет дифференцированы по двум возрастным категориям: 60-74 и 75 и старше.

Детское население и подростки разделены на 11 возрастных категорий, введена категория детей 6-ти лет - школьников.

В Нормах питания величины потребностей в нутриентах дифференцированы в зависимости от климата. Из всех климатических зон выделены районы Севера, где население потребляет энергии на 10-15 % больше, чем жители других климатических зон. Для населения Севера рекомендуется соотношение основных пищевых веществ (в % к калорийности рациона): белок – 15%, жир - 35% и углеводы – 50%.

Квота *животного белка* для взрослого населения должна составлять – 55%, *растительного жира* – 30% от общего количества.

*Примечание*: В Нормах питания потребность в *витамине А* выражена в мкг ретинол-эквивалентах (1 мкг ретинол-эквивалент = 1 мкг ретинола или 6*мкг -каротина*).

Потребность в *витамине Е* выражена в мг токоферол-эквивалентах (1 мг токоферол-эквивалент = 1 мг Д-альфа-токоферола).

Потребность в *витамине Д* выражена в мкг холекальциферола (10 мг холекальциферола - 400 МЕ. витамина Д).

Потребность в *ниацине (витамин РР)* выражена в ниацин-эквивалентах (1 ниацин-эквивалент = 1 мг ниацина или 60 мг триптофана в рационе).

  Практическая часть

 Работа ведется по индивидуальному заданию, для чего каждому студенту предлагается составить рацион питания для определенного контингента населения.

Для выбора нормативов питания *для взрослого* трудоспособного населения, студент должен, прежде всего, определить группу интенсивности труда, к которой относится данная группа населения согласно индивидуального задания. С этой целью следует воспользоваться перечнем профессий и их распределением по группам интенсивности труда, указанным в физиологических Нормах питания.

В основе определения нормативов питания *для детей* – лежит возраст, а для детей старше 11 лет дополнительно - половые различия.

После выбора группы интенсивности труда для взрослых и возрастной группы для детей, необходимо определить суточную энергоценность питания и количество белков, жиров, углеводов, витаминов и минеральных веществ в суточном рационе питания соответствующей группы по таблицам 11, 12 и 13.

 Распределение нормативов питания по отдельным приемам пищи (завтрак, обед, ужин и др.) проводится в соответствии *с режимом питания*, который включает в себя кратность приемов пищи, распределение пищи по отдельным приемам, время приема и интервалы между приемами пищи.

Оптимальным режимом питания для взрослых и детей школьного возраста является *4-х разовое* питание: завтрак – 25%, 2-й завтрак (или полдник) – 15%, обед – 40%, ужин – 20% от суточного рациона питания. Крайне допустимым режимом является *3-х разовое* питание: завтрак – 30%, обед – 45%, ужин – 25%.

В табл. 14 приводится примерное распределение пищи для рабочих дневных, вечерних и ночных смен, в процентах к суточной потребности.

 Таблица 14

Примерное распределение энергетической ценности и пищевых веществ по приемам пищи (в % к суточной потребности)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Смена | Прием пищи | | | | | | |
| Перед работой | | | На производстве (в обеденный перерыв) | После работы | | |
| завтрак | обед | ужин | полдник | ужин | перед сном |
| Дневная | 25 | - | - | 35-40 (обед) | 15\* | 20-25 | - |
| Вечерняя | 25 | 35-40 | - | 30 (ужин) | - | - | 5-10 |
| Ночная | - | 25-30 | 30 | 20-25 (ночной ужин) | - | - | 20 |

\*Полдник может быть перенесен на второй завтрак

**Вывод:**  Суточные нормативы рациона питания и их распределение по отдельным приемам свести в табл. 15.

Таблица 15

Распределение энергоценности и содержания пищевых веществ по отдельным приемам пищи

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Прием пищи | % | Белки, г | | Жиры,.г | | Углеводы, г | Витамины, мг | | | | | | Минеральные вещества, мг | | | | Энергоценность,  ккал |
|  | | общ. | жив. | общ. | раст. | А | β-каротин | В1 | В2 | РР | С | Са | Р | Мg | Fе |
|  | Суточный рацион | 100 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Завтрак |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Полдник |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Обед |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Ужин |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

## Лабораторное занятие №7.

**Тема: Исследование содержания витаминов в продуктах питания.**

**Цель:** Практически подтвердить качественные реакции на витамины, научиться проводить химические опыты с витаминами.

К витаминам относятся органические вещества различной химической природы, одной чертой которых является необходимость их в питании.

Витамины не синтезируется в организме человека, а если некоторые и синтезируются, то в недостаточном количестве, и поэтому должны быть введены с пищей. Входя в малых количествах в состав пищи, витамины тем не менее играют очень важную роль в обмене веществ. Объясняется это тем, что многие витамины входят в состав ферментов и выполняют таким образом каталитическую функцию в процессе обмена веществ. Витамины синтезируются главным образом в растениях, с которыми и вступают в организм человека и животных. Некоторые из них образуются симбиотической микрофлорой пищеварительного тракта.

Витамины делят на две группы: I/ витамины, растворимые в жирах органических растворителях; *2/* витамины, растворимые в воде.

Присутствие витаминов, в пищевых продуктах может быть обнаружено (качественными реакциями).

***Опыт № 1. Качественные реакции на витамин А***

Провитамином A в растениях является каротин. Богаты витаминами печень морских рыб, молоко, яйца.

1. ***Качественная реакция на витамин А*** (антиксерофтальмический) с концентрированной серной кислотой

*Реактивы:* 1. Раствор рыбьего жира в сухом хлороформе в соотношении1:5.

2. Серная кислота, концентрированная.

***Материалы, оборудование:*** часовое стекло, капельницы, стеклянные палочки.

***Ход работы:***На сухое часовое стекло наносят 5 капель раствора рыбьего жира в хлороформе и 1 каплю концентрированной серной кислоты. Образуется сине-фиолетовое окрашивание. Реакция неспецифична.

**Опыт№2. Качественная реакция на витамин Д (антирахитический**).

*Реактивы:* 1. Рыбий жир.

2. Раствор брома в сухом хлороформе в соотношении 1:60. *Материалы, оборудование:* часовое стекло, капельницы, стеклянные

палочки.

***Ход работы:***На сухое часовое стекло наносят 1 каплю рыбьего жира и 2 капли раствора брома в хлороформе, перемешивают. Через некоторое время наблюдают зеленоватое окрашивание. Реакция неспецифична.

**Опыт №3 Качественная реакция на Витамин B1 /тиамин/.**

Тиамин содержится в хлебе из муки грубого помола, в крупах, бобовых и других продуктах. Много тиамина в пивных и пекарских дрожжах.

Отсутствие в пище тиамина вызывает заболевание полиневрит.

Раствор тиамина при добавлении роданида калия окисляется с образованием тиохрома желтого цвета.

**Ход работы**: В пробирку вносят 1 мл раствора тиамина и добавляют 10 капель 10%-ого раствора гидроксида натрия и 3-5 капель 5%-ого роданида калия; и перемешивают. При нагревании жидкость окрашивается в желтый цвет, тиамин превращается в тиохром.

**Опыт №4 Качественная реакция на Витамин В2 /рибофлавин/.**

Витамин В2 входит в состав коферментов основных окислительно-восстановительных ферментов.

1. *Реакция восстановления рибофлавина.*

Рибофлавин легко окисляется и восстанавливается. При восстановление его водородом образуется бесцветное соединение - лейкоформа рибофлавина /лейкофлавин/, которое, окисляясь, превращается в рибофлавин.

**Ход работы**: 1/10 часть таблетки рибофлавина растворяет в 0,5-1,0 мл воды. Наблюдают флюоресценцию окрашенного раствора. В раствор добавляют 10 капель концентрированной соляной кислоты и маленький кусочек ме­таллического цинка. Под влиянием выделившегося водорода окраска раствора постепенно меняется: из желтой превращается сначала в зеленую, затем в розовую и, наконец, обесцвечивается. Через несколько минут верхний слой жидкости в пробирке вновь принимает желтое окрашивание, так как лейкосоединение окисляется кислородом воздуха в рибофлавин.

***Опыт №5 Качественная реакция на Витамин РР (никотиновая кислота).***

Витамин РР - это никотиновая кислота и ее амид (никотинамид).

Биологическая активность никотиновой кислоты и ее амида в общем одинаковы, но в организме встречается преимущественно никотинамид, так как никотиновая кислота легко амидируется.

Никотинамид входит в состав анаэробных дегидрогеназ, кофермента-ми которых являются никотинамидадениндинуклеотид (НАД) и никотинамид-адениндинуклеотидфосфат (НАДФ).

Авитаминоз РР (пеллагра) - результат нарушения окислительно-восстановительных процессов в организма вследствие недостатка никотинамида. •

Витамин РР в большом количестве содержится в рисовых и пшеничных отрубях, дрожжах. Широко распространен он и в продуктах животного происхождения.

1. *Реакция с гидросульфитом натрия.*

Витамин РР восстанавливается гидросульфитом натрия, в результате чего образуется соединение, окрашенное в желтый цвет.

**Ход работы**: В пробирку высыпают 100 мг витамина РР, приливают 15 капель 10%-ого раствора бикарбоната натрия, перемешивают и добавляют 15 капель свежеприготовленного *5%-ного* раствора гидросульфита натрия. Жидкость приобретает желтое окрашивание.

***Опыт № 6 Качественная реакция на Витамин B6 (пиридоксин).***

Известно три вещества, обладающие свойствами витамина B6: пи­ридоксин (пиридоксол), пиридоксаль, пиридоксамин. Все они являются произвольными пиридина.

Каждое из этих соединений может превратиться в фосфопиридоксаль (Ф.П.), который является коферментом и реакциях переаминирования (трансаминирования) аминокислот, а также их декарбоксилирования, десульфитирования и некоторых других реакциях обмена аминокислот.

Витамин B6 широко распространен в пищевых продуктах растительного и животного происхождения: мясе, рыбе, яичном желтке, в зеленой части растений, в бобовых, в дрожжах.

*1. Витамин B6 с хлоридом железа образует комплексное соединение типа фенолята железа, окрашенное в красный цвет.*

**Ход работы**: К 4-5 каплям *1%-ого* раствора витамина B6.приливают такое же количество 1%-ого хлорида железа перемешивают. Развивается красное окрашивание.

***Опыт № 7 Качественная реакция на Витамин С ( аскорбиновая кислота ).***

Реакции на аскорбиновую кислоту основаны на ее способности легко вступать в окислительно-восстановительные реакции. Окисляясь, аскорбиновая кислота в определенных условиях может восстанавливать такие вещества, как железосинеродистый калий, метиленовую синь, молекулярный йод и другие. При помощи качественной реакции на аскорбиновую кислоту можно открыть витамин в лекарственных препаратах и в продуктах питания.

***Реактивы:***1. 10%-ный раствор гидроксида калия. 2. 10%-ный раствор соляной кислоты.

3. 5%-ный раствор железосинеродистого калия. 4. 1%-ный раствор хлорного железа.

5. 1%-ный раствор витамина С.

*Материалы, оборудование:* штатив с пробирками, капельницы**.**

***Ход работы:*** К 5 каплям 1%-ного раствора витамина С приливают 1 каплю-раствора гидроксида калия и 1 каплю 5%-ного раствора железосинеродистого I, перемешивают, затем добавляют 3 капли 10%-иого раствора соляной кислоты и 1 каплю 1%-ного раствора хлорного железа. Выпадает осадок берлинской лазури. Для контроля проделывают те же реакции, добавляя вместо раствора витамина С дистиллированную воду. В этом случае берлинская лазурь не образуется.

**Контрольные вопросы:**

1. Как соотносится термин «витамины» с функциями веществ, которые он обозначает?
2. Как классифицируют витамины?
3. Как взаимосвязаны кулинарная обработка плодов и овощей и сохранность витаминов в них?
4. Какие витаминные препараты вы знаете и как их следует применять?
5. Что такое гиповитаминозы, авитаминозы, гипервитаминозы?

## Лабораторное занятие №8.

**Тема: Исследование содержания нитратов в продуктах питания.**

**Цель занятия:** знакомство студентов с вредными химическими веществами, которые содержатся в пищевых продуктов и их воздействием на организм человека.

**Оборудование:** схема круговорота азота в природе, лист петрушки, лист капусты, лезвие, дифениламин (кристаллический), пипетка, серная кислота (концентрированная).

Нитраты - соли азотной кислоты HNО3, которые являются нормальными продуктами обмена азотистых веществ любого живого организма. После употребления нитратов в организме образуются токсические вещества – Нитрит – ионы.

Не бывает сельскохозяйственной продукции без нитратов, так как нитраты основной источник азота в питании растений. Нитраты натрия, аммония, калия и кальция применяются в сельском хозяйстве в качестве минеральных удобрений. К сожалению, низкая культура земледелия ведет к неоправданному применению сверхвысоких доз азотных удобрений. С применением удобрений, возрастает содержание нитратов в продукты растительного происхождения (прежде всего фрукты и овощи), что пагубно влияет на здоровье человека. Для взрослого человека суточной дозой нитратов считается 325 мг в сутки. Высокое содержание нитратов имеется у сельдерея, петрушки, редиса, шпината, укропа, свеклы, редьки. Содержание нитратов в них до 500 мг/кг. Остатки нитратных удобрений в пищевых продуктах, могут нанести серьезный ущерб здоровью. Попав в организм, ионы NO₃-, которые действуют на гемоглобин. Вследствие этого нарушается поступление кислорода к органам и тканям. Кроме этого при участии нитрит – ионов в организме протекают реакции с образованием токсичных соединений. Варка, соление, квашение, маринование овощей и фруктов снижает содержание в них нитратов, однако вместе с этим теряется и часть питательных веществ и витаминов.

По схеме попробуйте описать круговорот азота в природе? Откуда берутся нитраты биологического и химического происхождения?

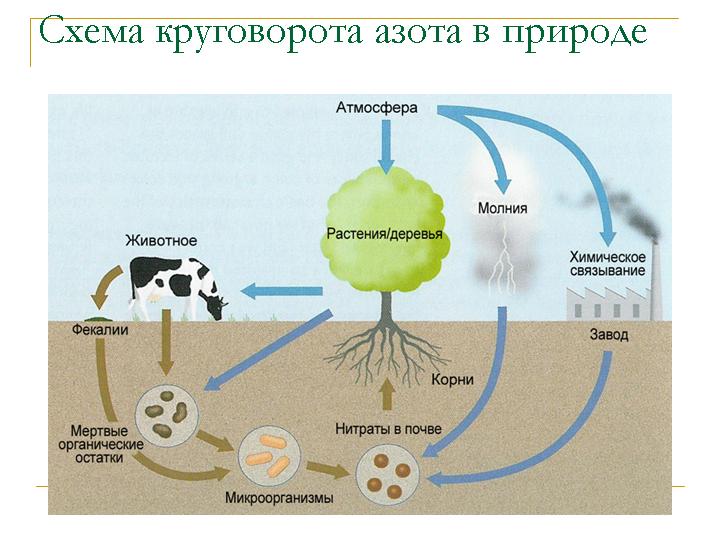


Рис.1 Схема круговорота азота в природе

**Ход работы:** на срез листа наносят несколько кристаллов дифениламина и смачивают их двумя каплями серной кислоты (концентрированной). Интенсивный синий цвет среза указывает на большое количество нитритов, розовое – на их небольшое содержание, а отсутствие окрашивания – на очень незначительное их содержание или полное отсутствие.

|  |  |
| --- | --- |
| Окраска | Содержание нитратов |
| Бледно-голубая | Низкое |
| Синяя | Среднее |
| Темно-синяя (Темно-фиолетовая) | Высокое |

**Нормы содержания нитратов в продуктах**

Министерством здравоохранения РФ установлены следующие нормативы по содержанию нитратов в сельскохозяйственной про­дукции (в мг/кг по нитрат-иону). В числителе приводятся нормы для ранних и тепличных овощей, в знаменателе — для поздней продукции открытого грунта:

картофель — 250                 капуста — 900/500                морковь — 400/250

томаты — 300/150               лук репчатый — 80                 лук-перо — 800/600

огурцы — 400/150                арбузы — 60                         дыни — 90

перец сладкий — 200             кабачки — 400

**Вывод:** Результаты занесите в таблицу.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название растения | Окраска | Содержание нитратов |
| петрушка |  |  |
| салат |  |  |
| арбуз |  |  |
| морковь |  |  |
| капуста |  |  |
| картофель |  |  |
| огурец |  |  |
| Лук репчатый |  |  |
| свекла |  |  |
| яблоки |  |  |
| кабачки |  |  |
| бананы |  |  |

**Рекомендации по предотвращению отравления нитратами**

* Варка овощей;
* Очистка от кожуры;
* Удаление участков наибольшего скопления нитратов;
* Вымачивание.

Растениевод должен грамотно вносить азотные удобрения:

* В строго рассчитанных дозах и в оптимальные сроки;
* Под овощи доза вносимого азота не должна превышать 20 мг/м2.

Известкование кислых почв способствует снижению в них нитратов в течение четырех последующих лет.

Выращивать овощи, особенно зеленый культуры, надо при хорошей освещенности, оптимальных показателях почвы и температуры.

Минеральные удобрения лучше вносить вместе с органическими в оптимальных соотношениях, не забываю о микроэлементах.

Отрицательные воздействия на природу обусловлены не самими удобрениями, а неумелым их применением человеком.

|  |  |
| --- | --- |
| **Название растения** | **Рекомендации по применению** |
| **Патиссон** | **Лучше срезать верхнюю часть, примыкающую к плодоножке** |
| **Огурец** | **Очистить огурец от кожицы и отрезать хвостик** |
| **Капуста** | **Снимать верхние кроющие листья и выбрасывать кочерыжку** |
| **Кабачки** | **Срезать кожицу** |
| **Свёкла** | **Отрезать верхнюю и нижнюю часть корнеплода** |
| **Картофель** | **Очищенный картофель залить на сутки 1%-ной поваренной соли или аскорбиновой кислоты** |
| **Морковь** | **Отрезать верхнюю и нижнюю часть корнеплода** |

## Лабораторное занятие №9.

**Тема: Исследование кисломолочной продукции на предмет содержания молочнокислых бактерий, составление заквасок.**

**Цель занятия:** определить качественный и количественный состав молочнокислых бактерий в кисломолочной продукции.

Кисломолочные продукты, и, в частности, напитки имеют многовековую историю. Народы Греции и Рима, Индии и Ближнего Востока, Закавказья уже в далекой древности употребляли кисломолочные напитки, которые приготовляли из коровьего, овечьего или ослиного молока. У скифов был известен кумыс - кисломолочный напиток из кобыльего молока.

Еще великий Гомер в своей бессмертной Одиссее описывает, как герой со своими спутниками нашли в пещере циклопа Полифема, ведра и кружки, полные густого кислого молока... Занимаясь разведением скота, люди заметили, что скисшее молоко дольше хранится, имеет приятный освежающий вкус. Они стали употреблять такое молоко и убедились, что оно оказывает благоприятное влияние на человеческий организм. Через века дошла до наших дней индийская пословица: "... пей кислое молоко и проживешь долго". Таким образом, стали появляться у разных народов национальные кисломолочные напитки: простокваша и варенец в России, ряженка на Украине, мацун в Армении, мацони в Грузии, чал в Туркмении, курунга в Северо-Восточной Азии, айран и кефир на Северном Кавказе, кумыс в Башкирии, Татарии, лебен в Египте, ягурт в Болгарии, Греции, Турции, Румынии, погребное молоко в Норвегии и т.д. Можно полагать, что кисломолочные напитки были первыми продуктами, приготовляемыми из молока. Прошло много тысячелетий с того момента, как человек выпил первый кисломолочный напиток и до того, как была определена причина такого превращения молока.

Содержание в кисломолочных напитках молочной кислоты и образующих ее молочнокислых бактерий дало основание И.И. Мечникову впервые в мире создать научную теорию о целесообразности применения в пищу этих напитков. Занимаясь проблемой долголетия, И.И. Мечников пришел к убеждению, что с преждевременной старостью можно и нужно бороться. Ученый обратил внимание на то, что многие жители Болгарии отличаются большой продолжительностью жизни. По его мнению, это долголетие обусловлено потреблением кисломолочного напитка "кисело млеко" - болгарской простокваши.

Молочнокислые бактерии играют решающую роль в технологии молока, так как они сбраживают молочный сахар до молочной кислоты, что приводит к снижению рН и затем к свертыванию казеина и к подавлению чувствительных к кислоте микробов.  
 Молочнокислые бактерии относятся к семейству Lactobacillaceae, которое включает три рода: Streptococcus, Leuconostoc и Lactobacillus. Бактерии рода Lactobacillus для углеводного обмена не нуждаются в лактозе. Они сами не синтезируют витамины и аминокислоты и поэтому не встречаются ни в почве, ни в воде. Естественная среда обитания этих бактерий — растения и растительные остатки. Они встречаются также в кишечнике, на коже и на слизистых оболочках человека и животных. Молоко для Lactobacillaceae является самой оптимальной средой.

Кислое молоко, как и другие молочные продукты, содержит много кальция и белка. В процессе естественного брожения кислое молоко обогащается уникальными веществами, которые оказывают благотворное влияние на иммунную систему.

 Процесс закисания молока зависит от того, что за молоко, и  какая комнатная температура, и в какой посуде (насколько стерильной, открытой или закрытой) хранится молоко.

Натуральное, свежесдоенное коровье молоко, в чистой посуде при 18-20 градусах скиснет в среднем часов за 10-20,

**Опыт 1. Скисание молока**

Мы решил проверить, где молоко скиснет быстрее. В ходе практической работы мы поместили наши образцы молока в две разные емкости – стеклянную и пластмассовую.

В кабинете всё молоко скисло на второй день.

**Опыт 2 Действие кислоты**

 На примере опыта №1 мы увидел, что пастерилизованное молоко  начинает скисать со второго дня эксперимента. Пронаблюдав за процессом в течение 7 дней и зафиксировав изминения. Мы решили этот процесс ускорить. Добавили  немного уксусной кислоты в Образец №1, №2. На поверхности молока образовались хлопья молочного цвета.

Из литературы мы выяснили - это  казеи́н (лат. caseus — сыр) — сложный белок, образующийся из предшественника казеина — казеиногена при створаживании молока. Казеин (казеионоген) присутствует в молоке в связанном виде как соль кальция (казеинат кальция).  Он в молоке растворён как сахар в воде. Но стоит прибавить к молоку кислоты, чтобы казеин выделился, захватив с собой жир. Этот опыт помог мне увидеть, действие кислоты. Значит, молочнокислые бактерии тоже отделяют казеин, получаются молочнокислые продукты.

**Опыт №3   Молоко заквашенное  кусочком ржаного хлеба**

 В молоко в стеклянной колбе Образец №3 мы добавили  кусочек хлеба, молоко скисло на следующее утро. В пластиковой посуде молоко скисло позже.

 Из этого опыта можно сделать вывод, что наличие дрожжей в определённых условиях (температурный режим) тоже вызывает скисание молока.

**Вывод:**

**Лабораторное занятие №10.**

**Тема: Исследование влияния температуры на процесс сбраживания сахаров дрожжами.**

Цель занятия: изучение влияния температуры на процесс сбраживания сахаров дрожжами.

Дрожжи - одни из наиболее древних «домашних организмов». Тысячи лет люди использовали их для ферментации и выпечки. Археологи нашли среди руин древнеегипетских городов жернова и пекарни, а также изображение пекарей и пивоваров. Предполагается, что пиво египтяне начали варить за 6000 лет до н. э., а к 1200 году до н.э. овладели технологией выпечки дрожжевого хлеба вместе с выпечкой пресного. Для начала сбраживания нового теста люди использовали остатки старого. В результате в различных хозяйствах столетиями происходила селекция дрожжей, и сформировались новые расы, не встречающиеся в природе. Они являются такими же продуктами человеческой деятельности, как сорта культурных растений.

**Ход работы**

В четыре ёмкости насыпали по 1 чайной ложке дрожжей и 1 чайной ложке сахара.

Опыт №1:

Целью первого эксперимента было изучить влияние на жизнедеятельность дрожжей различных температур. Для этого:

1. В первую емкость добавили 50 мл теплой воды (температурой 40 ºС)
2. Во вторую – 50 мл воды горячей воды (температурой 80 ºС)
3. В третью – 50 мл холодной воды (температурой 10 ºС)

Опыт №2

Целью второго эксперимента было изучить влияние на жизнедеятельность дрожжей большого количества сахара. Для этого: В четвёртую емкость добавили 50 мл теплой воды (температурой 40 ºС) и дополнительно 5 чайных ложек сахара.

Первую, вторую и четвертую емкости оставили при комнатной температуре + 25 °С, а третью поставили в холодильник, при температуре +2°С.

Через 30 минут наблюдаем следующее: В первой емкости идет активное вспенивание жидкости.

Во втором и третьем образцах вспенивания не наблюдается.

В четвертой емкости также можно увидеть вспенивание, но не такое активное, как в первой.

Далее добавляем в каждую емкость три столовых ложки муки и замешиваем тесто:

Образцы № 1, 2 и 4 накрываем блюдцами и ставим в тёплое место при температуре 40 °С.

Образец № 3 ставим в холодильник, при температуре 2°С. Через 1 час наблюдаем следующее:

Тесто в ёмкости №1 увеличилось в объеме 3 раза, остальные образцы почти не изменились. Таким образом, можно сделать следующие выводы:

Эксперимент №1 – Температура 40°С (образец №1) является оптимальной для протекания жизненных процессов дрожжей. Температура 80°С (образец №2) и 2°С (образец №3) привели к снижению активности дрожжей и отсутствию процесса брожения.

Эксперимент №2 – Несмотря на то, что сахар является основным питанием дрожжей, слишком большое его количество приводит к снижению их жизнедеятельности (образец №4).

Далее делаем из теста шарики, кладем на противень, ставим в теплое место (температура 40°С).

Через 20 минут видим, что шарик из теста № 1 опять увеличился в объеме ( в 2 раза), немного увеличился в объеме шарик №3. Образцы №2 и 4 не изменились.

**Выводы**

Эксперимент №1:

1. В первом образце дрожжам создали наиболее благоприятные условия, поэтому они хорошо бродили, выделилось достаточно углекислого газа, и получился очень хороший хлеб.
2. Во втором образце в дрожжи добавили очень горячую воду, и они погибли, поэтому не было брожения, не выделялся углекислый газ, и хлеб получился очень плотным – без пор и маленького объёма.
3. Дрожжи в третьем образце сначала поместили в холод, поэтому процесса брожения почти не было, дрожжи «спали». Затем, перед выпечкой и при выпечке дрожжи начали активно сбраживать питательные вещества, что привело к резкому увеличению объема получившегося хлеба. Но этот хлеб имеет подрыв сбоку и не очень приятный дрожжевой запах.

Эксперимент №2:

1. В четвертом образце исследовалось влияние на дрожжи сахара. Не смотря на то, что сахар – основное питание дрожжей, слишком большое его количество приводит к тому, что дрожжи теряют свою активность и даже погибают. Поэтому хлеб получился недостаточного объема, а его мякиш был очень липким.

Эксперимент №1 – Температура 40°С является оптимальной для протекания жизненных процессов дрожжей, поэтому в образце №1 продолжает протекать процесс брожения, который, за счет выделения углекислого газа, и вызвал увеличение объёма. Повысилась до оптимальной величины температура в образце №3, поэтому там тоже началось брожение и выделение углекислого газа. Температура 80 °С оказалась губительной для дрожжей, т.е. они погибли, поэтому в образце №2 никаких процессов жизнедеятельности не наблюдается.

Эксперимент №2 – Большое количество сахара продолжает мешать нормальному протеканию процесса брожения, поэтому выделения углекислого газа почти не происходит, тесто не увеличивается в объёме.

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Комплект методических указаний, подготовленный для каждого студента, способствует повышению эффективности учебно-воспитательного процесса, помогает студенту в самостоятельной работе как на уроке, так и во внеурочное время.

Включение правил техники безопасности при проведении лабораторных работ позволяет на каждом уроке напоминать студенту о необходимости соблюдения требований, предъявляемых к выполнению химического эксперимента.

Ответы на контрольные вопросы, которыми заканчивается каждое методическое указание, помогают студенту сделать анализ понимания изученного материала и позволяют внести корректировку.

Применение методических указаний позволяет студенту в срок защитить выполняемую работу.

# ЛИТЕРАТУРА

Основные источники:

1. Естествознание. Базовый уровень. 10 кл. : учебник / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, Н. С. Пурышева, С. А. Сладков, В. И. Сивоглазов. — М. : Дрофа, 2021. — 334, [2] с. : ил.
2. Естествознание. Базовый уровень. 11 кл. : учебник / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, Н. С. Пурышева, С. А. Сладков, В. И. Сивоглазов. — М. : Дрофа, 2021. — 334, [2] с. : ил.
3. Саенко О.Е., Трушина Т.П., Арутюнян О.В. Естествознание: учебное пособие.- 3-е изд., - М.: КНОРУС, 2018. – 368с.

Дополнительные источники:

1. Габриелян О.С. Естествознание. Химия: учебник / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. - 5-е изд.,стер. - М.: ИЦ Академия, 2019 . - 240 с. - (Профессиональное образование).
2. Самойленко П.И. Естествознание. Физика: учебник / П.И. Самойленко. - 5-е изд.,стер. - М.: ИЦ Академия, 2019 . - 336 с. - (Профессиональное образование).

Приложение А

**Правила оформления отчёта по практической работе.**

1) Запишите тему и номер работы.

Практическая работа №\_\_

Тема:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Цели работы: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Реактивы и оборудование: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2) Ознакомьтесь с теоретической частью работы.

3) Выполните практическую часть, заполнив таблицу по ходу выполнения.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п-п | Исходные вещества | | Наблюдения | Уравнения химических реакций |
| Формула | Название |
|  |  | |  |  |
|  |  | |  |  |
|  |  | |  |  |

4) Сделайте вывод по проделанной работе.

5) Ответьте на вопросы для самопроверки.

Приложение Б

**Правила работы в кабинете химии.**

1. Проведите опыты, только предусмотренные учителем, соблюдая правила безопасности

2. Будьте особенно осторожны в обращении с концентрированными растворами кислот и щелочей, опасными и ядовитыми веществами.

3. В химическом кабинете не ешьте, не пейте, не пробуйте вещества на вкус, не наклоняйтесь над склянкой с реактивом.

4. Определяя летучее вещество по запаху, не делайте глубокого вдоха. Осторожно направляйте к себе газ или пар рукой.

5. Наливайте или насыпайте реактивы только над столом. Пролитые или рассыпанные реактивы немедленно удалите по указанию учителя. Не оставляйте открытыми склянки с жидкостями и банки с сухими реактивами.

6. Участки кожи или одежда, на которые попали реактивы, сначала тщательно смойте водой, затем протрите нейтрализующим веществом.

7. Для опыта берите вещества в количествах, указанных в руководстве или учителем

8. Оставшиеся вещества не сливайте и не ссыпайте в сосуд, из которого они взяты, а собирайте только в специально предназначенную для этого посуду.

9. Приведите свое место в порядок, не оставляйте посуду с остатками веществ.

10. Правильно пользуйтесь нагревательными приборами и строго соблюдайте правила безопасности при нагревании:

1) зажигайте спиртовку спичкой или лучиной; гасите спиртовку, накрывая пламя колпачком;

2) нельзя нагревать вещества в толстостенной посуде;

3) отверстие открытого сосуда при нагревании в нем жидкости направляйте в сторону от себя и своих товарищей; не наклоняйтесь над нагревательным сосудом;

4) в пробирке нагревайте только небольшие количества веществ; жидкость должна занимать не более 1/3 объема пробирки;

5) пробирку с веществом слегка нагрейте всю, затем нагревайте в определенном месте, не вынимая из пламени;

6) нагревайте пробирку ниже уровня жидкости в ней;

7) поджигайте испытуемые газы и пары после их проверки на чистоту;

8) после нагревания немедленно гасите пламя.

11. По окончании работы тщательно вымойте руки с мылом.

Приложение В

**Требования по безопасности в аварийных ситуациях.**

1. При разливе водного раствора кислоты или щелочи, а также при рассыпании твердых веществ немедленно сообщить об этом учителю.

2. При разливе легковоспламеняющихся жидкостей или органических веществ немедленно погасить открытый огонь спиртовки и сообщить об этом учителю.

3. При разливе легковоспламеняющейся жидкости и ее воспламенении немедленно сообщить об этом учителю и по его указанию покинуть помещение

4. В случае, если разбилась лабораторная посуда или приборы из стекла, не собирайте их осколки незащищенными руками, а используйте для этой цели щетку и совок.

5. При получении травмы окажите первую помощь пострадавшему.