**«Основы биохимии и биоорганической химии»**

Программа предметного курса для учащихся 11 класса

**Пояснительная записка**

Предметный курс рассчитан на учащихся 11 класса, ориентированных на профессии химического, медицинского и биолого-химического профиля. Курс имеет практическую направленность, теоретический материал рассматривается по мере его привлечения к решению практических задач. В программу включены вопросы, которым недостаточно уделяется внимания в основном курсе химии, а также вопросы, традиционно вызывающие затруднения у учащихся. При рассмотрении теоретического материала, выполнении лабораторных и практических работ используются вещества, имеющие практическое значение, вещества, с которыми учащиеся встречаются в быту.

Курс может рассматриваться как поддерживающий. Возможно изменение числа часов на изучение отдельных тем, включение вопросов по желанию учащихся.

**Цели курса:**

1. Закрепление, расширение и углубление знаний учащихся по некоторым наиболее важным и сложным вопросам курса химии.

2. Повышение осознанности усвоения учебного материала, развитие самообразо-вательных навыков.

3. Помощь в профессиональном самоопределении и в подготовке к итоговой аттестации.

**Задачи:**

1. Закрепить и конкретизировать представления учащихся о зависимости свойств вещества от его состава и строения.
2. Закрепить, расширить и конкретизировать знания учащихся о веществах, входящих в состав клетки и важнейших протекающих в ней химических процессах.
3. Совершенствовать экспериментальные умения и навыки.
4. Совершенствовать умения решать качественные и расчетные задачи по химии.

**Ожидаемые результаты:**

* Повышение качества знаний, ликвидация пробелов.
* Повышение интереса к учебному предмету и самостоятельному пополнению знаний, участие в олимпиадах.

# Основное содержание

# Введение. Биоорганическая химия, биохимия, молекулярная биология. Значение и перспективы развития. Современные методы исследования.

**Повторение.** Многообразие органических веществ, классификация. Теория химического строения, гомологи и изомеры. Реакции, характерные для разных классов углеводородов. Углеводороды как сырье для получения более сложных органических веществ.\*Переработка углеводородов микроорганизмами. Механизм биоокисления углеводородов. Биосинтез метана.

***Практическая работа 1.*** *Составление формул гомологов и изомеров для различных классов веществ. Осуществление превращений «по цепочке»*

**Карбоновые кислоты***.* Строение, классификация, важнейшие свойства карбоновых кислот. Нахождение кислот в живых организмах, их роль в природе, медико-биологическое значение. Понятие об окси- и кетокислотах, одноосновные, двухосновные и трехосновные кислоты (молочная, пировиноградная, лимонная, щавелевая, салициловая и ацетилсалициловая кислоты и другие кислоты).

Буферные системы крови: гидрокарбонатная, фосфатная, \*гемоглобиновая, \*протеиновая. Понятие о буферной емкости. Применение реакции нейтрализации в фармакотерапии: лекарственные средства с кислотными и основными свойствами (гидрокарбонат натрия, оксид и пероксид магния, трисамин и др.).

***Практическая работа 2.*** *Исследование физических и химических свойств некоторых кислот.*

***Практическая работа 3.*** *Знакомство с буферными растворами. Понятие о буферной емкости.*

**Спирты.** Строение, классификация, важнейшие свойства. Метанол, этанол, их применение, действие на живые организмы. Многоатомные спирты. \*Хелатные комплексы. Сложные эфиры многоатомных спиртов с неорганическими кислотами (нитроглицерин, фосфаты глицерина, \*инозита). \*Диметакрилатглицефосфорная кислота как компонент пломбировочного материала). Двухатомные фенолы: гидрохинон, резорцин, пирокатехин. Фенолы как антиоксиданты.

**Липиды**: простые (жиры, воски, стериды) и сложные (фосфатиды). Медико-биологическое значение и области применения жиров.

***Практическая работа 4.*** *Доказательство непредельного характера жидких жиров, акролеиновая проба, качественная реакция на прогоркшие жиры.*

**Углеводы.** Общая характеристика и классификация углеводов (моно-, олиго- и полисахариды). Основные представители углеводов: глюкоза, фруктоза, сахароза, мальтоза, лактоза, крахмал и целлюлоза. Превращение углеводов в живых организмах. Химическая сущность биохимических превращений углеводов (фотосинтеза, дыхания, различные виды брожения).

***Практическая работа 5****. Цветные реакции углеводов: проба на глюкозу, качественные реакции на фруктозу, сахарозу, лактозу. . Гидролиз сахарозы и крахмала.*

**Белки.** Состав белков. Уровни организации белковой молекулы. Физические, химические и биологические свойства белков. Классификация белков (простые (глобулярные, фибриллярные) и содержащие небелковые группы). Понятие о простетических группах. \*Использование УФ-спектроскопии и метода анализа концевых групп для изучения первичной структуры белка. \*Работы Ф. Сэнджера по определению структуры инсулина. Важнейшие представители белков. Пептидная теория биосинтеза белков. Обмен белков в организме. Значение синтетических белков.

***Практическая работа 6****. Денатурация белков под действием фенола, формалина, кислот, нагревания. Растворимость белков. Коагуляция желатина спиртом.Цветные реакции на белки.*

*\*****Практическая работа 7.*** *Модели белковых молекул (изготовление и демонстрация).*

**Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты.** Состав и строение нуклеотидов, АТФ, РНК, ДНК, их местонахождение в живой клетке, биологические функции. Роль нуклеиновых кислот в биосинтезе белка. Понятие о транскрипции и трансляции. Реакции матричного синтеза.

***Практическая работа 10****. Демонстрация модели ДНК, биосинтеза белка. работа с моделями, таблицами, схемами.*

**Биологически активные вещества.** Витамины. Классификация, водорастворимые и жирорастворимые витамины. Обнаружение некоторых витаминов. Авитаминозы, гипо- и гипервитаминозы.

Ферменты. Основные классы ферментов. Особенности строения и свойств в сравнении с неорганическими катализаторами, механизм действия ферментов. Применение ферментов в медицине и хозяйственной деятельности человека.

Гормоны. Классификация, отдельные представители.

Лекарства. Группы лекарств. Безопасные способы применения лекарственных форм. Анализ химических формул отдельных лекарственных препаратов, обнаружение функциональных групп.

***Практическая работа 13****.Обнаружение витаминов А, С, В, D в фармацевтических препаратах и продуктах питания.*

***Практическая работа 14****. Гидролиз крахмала птиалином слюны. Разложение пероксида водорода под действием диоксида марганца и фермента каталазы. Влияние температуры на активность ферментов.*

***\* Практическая работа 15.*** *Ингибирующее действие хлорид-ионов на дегидрогеназный комплекс картофеля.*

***Практическая работа 16.*** *Анализ лекарственных препаратов.*

**Биологические функции некоторых элементов.** Значение ионов Fe3+,Mg2+,Cu2+ K+, Na+, NO3-, NH4+, PO43- в животных и растительных клетках. Минеральные удобрение и их рациональное использование.

**Роль биохимических знаний в жизни общества***.* Биохимические процессы при хлебопечении, пивоварении, квашении и т.д. Конструирование микроорганизмов (искусственный белок, синтез интерферона). Биотехнология в борьбе с голодом и дефицитом энергии и сырья. Перспективы развития биотехнологии.

***\*Практическая работа 17****. Анализ пищевых продуктов.*

*Обнаружение белка (в молоке, яйце, мясном бульоне, водной вытяжке из картофеля, муки и т.д.).*

*Определение углеводов (опыты с молоком, медом, бананами, виноградом, яблоками, картофелем и др.).*

*Обнаружение витаминов в продуктах питания.*

*Обнаружение ионов Cl1-, Ca2+, Mg2+, NO3-, Fe3+.*

**Календарно-тематическое планирование. 2013-2014 уч. год** (34 часа)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Тема** **Кол-во часов** | **Примерное распределение материала** **по урокам + (№ Л.р.)** | **Основное содержание** | **Лабораторные и практические работы** | **Сроки** |
| Введение.Углеводороды. (Повторение) (4 часа) | 1. Биохимия и биоорганическая химия.2. Многообразие органических веществ. Классификация органических веществ.3. Теория химического строения. Номенклатура углеводородов. *Пр. р. № 1а.*4. Химические свойства углеводородов разных классов.*Пр.р.№ 1б.* | Биоорганическая химия, биохимия, молекулярная биология. Значение и перспективы развития. Современные методы исследования.Многообразие органических веществ. Классификация органических веществ. Теория химического строения. Гомологи и изомеры. Номенклатура углеводородов. Реакции, характерные для разных классов углеводородов. Углеводороды как сырье для получения более сложных органических веществ.\*Переработка углеводородов микроорганизмами. Механизм биоокисления углеводородов. Биосинтез метана. | ***Пр.р. № 1а.*** *Составление формул гомологов и изомеров для различных классов веществ, номенклатура.* ***Пр.р. № 1б.*** *Осуществление превращений «по цепочке»* | 1-4 нед. (сент.) |
| **Карбоновые кислоты** (4 часа) | 5. Строение, классификация и важнейшие свойства карбоновых кислот. Кислоты в природе, получение кислот.6. Отдельные представители карбоновых кислот (сообщения учащихся)7. Исследование физических и химических свойств некоторых кислот. *Пр.р. № 2.*8. Буферные системы. *Пр.р. № 3.* | Строение, классификация, важнейшие свойства карбоновых кислот. Нахождение кислот в живых организмах, их роль в природе, медико-биологическое значение. Важнейшие способы получения кислот. Понятие об окси- и кетокислотах, одноосновные, двухосновные и трехосновные кислоты (молочная, пировиноградная, лимонная, щавелевая, салициловая и ацетилсалициловая и другие кислоты).Буферные системы крови: гидрокарбонатная, фосфатная, \*гемоглобиновая,\*протеиновая. Применение реакции нейтрализации в фармакотерапии: лекарственные средства с кислотными и основными свойствами (гидрокарбонат натрия, оксид и пероксид магния, трисамин и др.). | *Подготовка сообщений об отдельных представителях карбоновых кислот.****Пр.р. № 2.*** *Исследование физических и химических свойств некоторых кислот.****Пр.р. № 3.*** *Знакомство с буферными растворами. Понятие о буферной емкости.* | 5-8 нед.(окт.) |
| **Спирты.**(4 часа) | 9. Строение, классификация, важнейшие свойства. Метанол, этанол, их применение, действие на живые организмы.10-11. Сложные эфиры одно- и многоатомных спиртов с органическими и неорганическими кислотами.12. Фенолы. *Пр.р. № 4.* | Строение, классификация, важнейшие свойства. Метанол, этанол, их применение, действие на живые организмы. Многоатомные спирты. Качественная реакция на многоатомный спирт. \*Хелатные комплексы. Сложные эфиры многоатомных спиртов с неоргани-ческими кислотами (нитроглицерин, фосфаты глицерина, \*инозита). \*Диметакрилатглицефосфорная кислота как компонент пломбировочного материала. Сложные эфиры одно- и многоатомных спиртов с органическими кислотами. Двухатомные фенолы: гидрохинон, резорцин, пирокатехин. Фенолы как антиоксиданты.  | *Подготовка сообщений об отдельных представителях спиртов.****Пр.р. № 4.*** *Качественные реакции на многоатомные спирты и фенолы.* | 9-12 нед(ноябрь – дек.) |
| **Липиды**(4 часа) | 13-14. Классификация липидов. Особенности строения и биологические функции липидов. 15-16. Гидролиз жиров. *Пр.р. № 5,6*. | Липиды: простые (жиры, воски, стериды) и сложные (фосфатиды). Медико-биологическое значение и области применения жиров. Превращения жиров в организме. | ***Пр.р. № 5.*** *Доказательство непредельного характера жидких жиров, Акролеиновая проба, качественная реакция на прогоркшие жиры.****Пр. р. № 6*** *. Гидролиз жиров (получение мыла из жира, обнаружение глицерина в продуктах гидролиза)* | 13-16 нед..(дек-янв.) |
| **Углеводы**(4 часа) | 17-18. Классификация углеводов. Важнейшие представители. Строение – свойства – биологические функции углеводов. *Пр.р. № 7,8.*19-20. Химическая сущность биохимических превращений углеводов.  | Общая характеристика и классификация углеводов (моно-, олиго- и поли-сахариды). Основные представители углеводов: глюкоза, фруктоза, сахароза, мальтоза, лактоза, крахмал и целлюлоза. Превращение углеводов в живых организмах. Химическая сущность биохимических превращений углеводов (фотосинтез, дыхание, различные виды брожения). | ***Пр. р.№ 7****. Цветные реакции углеводов: проба на глюкозу, качественные реакции на фруктозу, сахарозу, лактозу.**Обнаружение углеводов в продуктах питания.****Пр. р. № 8*** *. Гидролиз сахарозы и крахмала.* | 17-21 нед (Янв.-февр.) |
| **Белки**(2 часа) | 21-22. Аминокислоты. Состав, строение, свойства, биологические функции белков. Синтез белков.*Пр. р. № 9,10,11..* | Состав белков. Уровни организации белковой молекулы. Физические, химические и биологические свойства белков. Классификация белков (простые (глобулярные, фибриллярные) и содержащие небелковые группы). Понятие о простетических группах. \*Использование УФ-спектроскопии и метода анализа концевых групп для изучения первичной структуры белка. \*Работы Ф. Сэнджера по определению структуры инсулина. Важнейшие представители белков. Пептидная теория биосинтеза белков. Обмен белков в организме. Значение синтетических белков. | ***Пр. р. № 9*** *. Денатурация белков под действием фенола, формалина, кислот, нагревания. Растворимость белков. Коагуляция белка (желатина) спиртом.****Пр. р. № 10*** *. Цветные реакции на белки. Обнаружение углеводов в продуктах питания.**\** ***Пр. р. № 11*** *. Модели белковых молекул (изготовление и демонстрация).* | 22-23 нед.(Февр.)  |
| **Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты.** (3 часа) | 23. Состав, строение, свойства нуклеотидов, АТФ.24-25.Нуклеиновые кислоты.Биосинтез белка. Реакции матричного синтеза. *Пр.р. № 12*. | Состав и строение нуклеотидов, АТФ, РНК, ДНК, их местонахождение в живой клетке, биологические функции. Роль нуклеиновых кислот в биосинтезе белка. Понятие о транскрипции и трансляции. Реакции матричного синтеза.  | ***Пр.р. № 12****. Демонстрация модели ДНК, работа с моделями, таблицами и схемами.* |  24-26 нед.(Март)  |
| **Биологически активные вещества (витамины, ферменты, гормоны, лекарства)**(6 часов) | 26-27. Витамины.*Пр.р. № 13.*28. Ферменты. Классификация, значение в природе и промышленности *Пр.р. № 14, 15.*29. Гормоны. 30-31. Лекарства. | Витамины. Классификация, водорастворимые и жирорастворимые витамины. Обнаружение некоторых витаминов. Авитаминозы, гипо- и гипервитаминозы.Основные классы ферментов. Особенности строения и свойств в сравнении с неорганическими катализаторами, механизм действия ферментов. Применение ферментов в медицине и хозяйственной деятельности человека.Гормоны. Классификация, отдельные представители.Лекарства. Группы лекарств. Безопасные способы применения лекарственных форм. Анализ хим. формул отдельных лекарственных препаратов, обнаружение функциональных групп.  | *Подготовка сообщений об отдельных витаминах, ферментах, гормонах, лекарственных препаратах.****Пр.р. № 13****.Обнаружение витаминов А, С, В, D в фармацевтических препаратах и продуктах питания.****Пр.р. № 14****. Гидролиз крахмала птиалином слюны. Разложение пероксида водорода под действием диоксида марганца и фермента каталазы. Влияние температуры на активность ферментов.****\*Пр. р.№ 15.*** *Ингибирующее действие хлорид-ионов на дегидрогеназный комплекс картофеля.****Пр.р.№ 16.*** *Анализ лекарственных препаратов.* | 27-32 нед. (Апр.-май) |
| **Биологические функции некоторых элементов.****Роль биохимических знаний в жизни общества***.*(3 часа) | 32-33.Биологические функции некоторых элементов. *Пр.р.№ 17. Пр.р.№ 18.*34. Использование биохимических процессов в промышленности. | Значение ионов Fe3+,Mg2+,Cu2+ K+, Na+, NO3-, NH4+, PO43- в животных и растительных клетках.Минеральные удобрения и их рациональное использование.Биохимические процессы при хлебопечении, пивоварении, квашении и т.д. Конструирование микроорганизмов (искусственный белок, синтез интерферона). Биотехнология в борьбе с голодом и дефицитом энергии и сырья. Перспективы развития биотехнологии. | ***Пр.р.№ 17.*** *Качественные реакции на ионы Cl1-, Ca2+, Mg2+, NO3-, Fe3+.****Пр.р.№ 18.*** *Распознавание минеральных удобрений.* | 33-34 нед.(май). |

**Литература для учащихся**

* 1. Габриелян О.С., Лысова Г.Г. Химия. 11 класс: Учеб. для общеобразоват. учреждений. – М.: Дрофа, 2001. – 368 с.: ил.
* 2. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии. Современный курс для поступающих в вузы. – М: Экзамен, 2001. – 720 с.
* 3. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Химия. для абитуриентов. – М: 2005.
* 4. Артеменко А.И. Органическая химия: Теорет. основы: Углубл. курс: Учеб. для общеобразоват. учрежд. с углубл. изуч. предмета. – 2е изд. – М.: Просвещ., 2001. – 384 с.
* 5. Задачи по химии: Нет ничего проще: Учебное пособие для 8-11 классов / Крестинин А.Н. – М.: Изд. дом «ГЕНЖЕР», 1998. – 92 с.
* 6. Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Остроумова Е.Е. Органическая химия в тестах, задачах, упражнениях. 10 класс: Учеб. пособие для общеобразоват. учреждений. – М.: Дрофа, 2003. – 400 с.
* 7. Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Остроумова Е.Е. Общая химия в тестах, задачах, упражнениях. 11 класс: Учеб. пособие для общеобразоват. учреждений. – М.: Дрофа, 2003. – 400 с.
* 8. Энциклопедический словарь юного химика /Сост. В.А. Крицман, В.В. Станцо. – 2-е изд., испр. – М.: Педагогика, 1990. – 320 с., ил.
* 9. КИМы-2008, 2009, 2010, 2011.
* 10. Кудрявцева Е.А. Металлы в живых организмах: Экзаменационный реферат. – МОУ «Петелинская СОШ», 1999.

**Литература для учителя**

* 1. Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Настольная книга учителя химии. 10 кл. Уч. пос. для учителей и студентов ст. курсов пед. вузов. – М.: Блик и К, 2001. – 529 с.
* 2. Габриелян О.С., Лысова Г.Г., Введенская А.Г. Настольная книга учителя. Химия. 11 класс: в двух частях. – М.:Дрофа, 2003.
* 3. Об использовании ионно-электронного метода Лунева В.П..// Химия в школе, 1/ 1994, С. 8-13.
* 4. О методе полуреакций. Сидорская Э.А. // Химия в школе, 6/1999, С.10-14.
* 5. General and Inorganic Chemistry. For schools. Multimedia CD ROM. Russia, Mari State Technical University. Web: [www.marstu.ru.mari.ru/mmlab](http://www.marstu.ru.mari.ru/mmlab).
* 6. Превращения «по цепочке». // Химия в школе, 1/2008, С. 12-14.
* 7. Макашов Ю.А., Замякина В.М., Соединения в квадратных скобках. – изд. Химия, Ленинградское отд., 1976. – 215 с.
* 8. Тикунова И.В. Химия. Краткий справочник/ И.В. Тикунова, А.И. Артеменко. – М.: Высш. шк., 2004. – 381 с.: ил.
* 9. Кузьменко Н.Е. Химия. Тесты для школьников и поступающих в вузы: учебное пособие / Н.Е. Кузьменко, В.В.Еремин. – М.: издательство «Экзамен», 2006. – 349 с.
* 10. Голованова Г.Я., Шинкаренко Л.Я. Знакомство с биохимией: Программа элективного курса по химии для химико-биологического профиля и методические рекомендации. XI класс.
* <http://www.ipkps.bsu.edu.ru/source/metod_sluzva/dist_ximiy.asp>
* <http://alt-lib.ru/medicina/2300>
* <http://studwin.ru/student/chemic/5078-.html>
* Т.Ш.Шарманов, С.М.Плешкова «Метаболические основы питания с курсом общей биохимии», Алматы, 1998 г.
* С.Тапбергенов «Медицинская биохимия», Астана, 2001 г.
* С.Сеитов «Биохимия», Алматы, 2001 г.
* В.Дж.Маршал «Клиническая биохимия», 2000 г.
* Б.Гринстейн, А.Гринстейн «Наглядная биохимия», 2000 г.
* Т.Т.Березов, Б.Ф.Коровкин «Биологическая химия», 1998 г.
* Д.Г.Кнорре, С.Д.Мызина «Биологическая химия», Москва, 1998 г.
* Р.Марри, Д.Греннер «Биохимия человека», I-II том, 1993 г.
* А.Ш.Зайчик, Л.Г.Чурилов «Основы патохимии», Москва, 2001 г.
* Полосухина Т.Я., Аблаев Н.Р. «Материалы к курсу биологической химии», 1977 – С. 23-25, 63-64, 67, 70-75, 78.
* Верболович П.А., Аблаев Н.Р. «Лекции по отдельным разделам биохимии» 1985 – С. 56-87.
* Бышевский А.Ш., Терсенов О.А. «Биохимия для врача» 1994 – С.134-144.

 Методические рекомендации

Изучение материала рекомендуется путем проблемного изложения и самостоятельной работы учащихся (парной, групповой, индивидуальной) над проблемными вопросами (с использованием научно-популярной и научной литературы и интернет-ресурсов) и разнообразными задачами (качественными, расчетными, экспериментальными).

Выполнение экспериментальной части не требует дополнительного оборудования и специальных реактивов (кроме некоторых опытов по определению витаминов).

Повторение характерных свойств органических веществ и качественных реакций на функциональные группы возможно в форме игры. Учащимся раздаются карточки с формулами органических веществ разных классов. Ведущий называет свойство(а), учащиеся находят формулы веществ, которые, по их мнению, должны обладать этим свойством (свойствами) и называют (по возможности) вещества. За правильно названное вещество дается жетон, \*за неправильный ответ жетон забирается.

*Урок – деловая игра*.

Учащиеся – сотрудники аналитической лаборатории (Лаборатории качественного анализа) НИИ органической химии. В соседней лаборатории (Лаборатории химического синтеза) получены вещества. Их образцы на столах учащихся (самое удобное вещество – глюкоза разной степени чистоты и размеров кристаллов). Задача: определить молекулярную и структурную формулу вещества и выяснить, является ли это вещество новым или оно уже известно науке. В распоряжении каждого сотрудника (или группы) все необходимые вещества и оборудование. Учащиеся проводят необходимые исследования (определяют физ. свойства вещества, наличие функциональных групп, делают соответствующие выводы о составе и строении вещества), Также имеется возможность обращения с «запросами» в соседние лаборатории: Лабораторию физико-химических методов анализа, Лабораторию количественных методов анализа и Лабораторию рентгеноструктурного анализа. Учитель помогает при необходимости сформулировать «запрос» и определить лабораторию, а затем, выдает соответствующую информацию по запросу в виде заранее напечатанных карточек или устно. В зависимости от подготовки учащихся предоставляемая информация может быть разной степени сложности («прозрачности»).

Практическая работа «Гидролиз ди- и полисахаридов и обнаружение продуктов гидролиза». Учащиеся работают (индивидуально, в парах, в группах) по инструктивным карточкам. В качестве дисахарида наиболее удобна сахароза, полисахарид – крахмал. 1 – Гидролиз сахарозы и обнаружение продуктов гидролиза – глюкозы и (при возможности) фруктозы. Обсуждение методик и результатов. 2 – Изучение свойств крахмала, приготовление крахмального клейстера. 3 – Гидролиз крахмала и обнаружение продукта гидролиза – глюкозы. В процессе гидролиза крахмала периодически отбираются пробы для контроля степени гидролиза (постепенное изменение окраски при взаимодействии декстринов с йодом). Процесс гидролиза длительный, поэтому следует продумать организацию работы (оформление результатов, дополнительные вопросы, и т.д.).

**Инструкции к лаборат. опытам по теме «Качественное определение витаминов».**

 ***1 - Водорастворимые витамины***

**Опыт 1. Обнаружение витамина С.**

**А) *Реакция с раствором перманганата калия.*** К раствору перманганата калия приливают 1-2 капли соляной кислоты и раствор витамина С. Наблюдают обесцвечивание.

Реакция основана на восстанавливающих свойствах витамина С. Легко окисляясь в дегидроаскорбиновую кислоту, витамин С восстанавливает различные красители, которые при этом обесцвечиваются.

Этот же опыт можно повторить с соком капусты, соком картофеля и другими соками.

**Б) *Реакция с гексациано-(III) ферратом калия.*** Аскорбиновая кислота, окисляясь, восстанавливает красную кровяную соль до гексациано-(II) феррата калия, который с ионом железа в степени окисления +3 образует в кислой среде берлинскую лазурь (гексациано-(II) феррат железа).

К 1 мл сока капусты (или какого-нибудь другого) прибавляют 2 капли раствора КОН (можно другой щелочи), 2 капли красной кровяной соли и энергично встряхивают. Затем в пробирку добавляют 6-8 капель 10%-ного раствора НСl и 1-2 капли раствора FeCl3. Выпадает синий или зеленовато-синий осадок берлинской лазури.

 **Опыт 2. Реакция на витамин В1 (тиамин).**

В пробирку наливают 5-10 капель 10%-ного раствора щелочи и столько же 5%-ного раствора красной кровяной соли. Пробирку нагревают. Жидкость окрашивается в оранжево-желтый цвет. В контрольной пробирке жидкость будет светло-желтой.

Можно продолжить опыт следующим образом: в пробирку с витамином добавляют 1 мл изобутилового спирта и пробирку интенсивно взбалтывают в течение 1 мин. Верхний спиртовой слой переносят в другую пробирку и наблюдают голубую флюоресценцию этого раствора в ультрафиолетовых лучах.

### 2 – Жирорастворимые витамины

**Опыт 3. Реакция на витамин А.**

**А) Реакция с серной кислотой (реакция Друммонда).** К 1 капле рыбьего жира добавляют пипеткой 1 каплю концентрированной серной кислоты. Появляется голубое окрашивание, быстро переходящее в буро-красное. В основе приведенной реакции лежит способность серной кислоты отнимать от витамина А воду с образованием цветных продуктов реакции.

**Опыт 4. Реакция на витамин Е (токоферол).**

**А) Реакция с концентрированной азотной кислотой.** В сухую пробирку наливают 1 мл витамина Е, добавляют 5 капель азотной кислоты, встряхивают и осторожно нагревают. Образуется красная эмульсия.

**Б) Реакция с хлоридом железа (III).** В сухую пробирку наливают 4-5 капель спиртового раствора витамина Е и прибавляют 0,5 мл FeCl3. После тщательного перемешивания раствор окрашивается в красный цвет.

**Опыт 5. Реакции на витамин Д (кальциферол)**

**А) Бромхлороформная проба.** В сухую пробирку наливают 1 мл рыбьего жира и 1 мл раствора брома в хлороформе (1:60). В присутствии витамина Д возникает зеленовато-голубое окрашивание.

# Содержание программы

**Занятие 1-2.** *Введение (2 часа).*

 Понятие о биохимии, значение и перспективы развития. Современные методы исследования в биохимии. Нуклеиновые кислоты

**Биохи́мия** **— наука о химическом составе живых клеток и организмов и о химических процессах, лежащих в основе их жизнедеятельности.**

**Биоорганическая химия** — **наука, которая изучает связь между строением органических веществ и их биологическими функциями**. Объектами изучения являются биологически важные природные и синтетические соединения, такие как биополимеры, витамины, гормоны, антибиотики, феромоны, сигнальные вещества, биологически активные вещества растительного происхождения, а также синтетические регуляторы биологических процессов (лекарственные препараты, пестициды и др.).

 Белки

Пептиды

Углеводы

Липиды

Биополимеры смешанного типа

Витамины

Гормоны

Феромоны

Антибиотики

Природные сигнальные вещества

Биологически активные вещества растительного происхождения

Внутриклеточные регуляторы

Синтетические регуляторы (лекарственные препараты, пестициды и т. п.).

*Практическая работа 1. Определение химических элементов в органических веществах (С, Н, N, S, Hal).*

***?*** *Определение состава и строения вещества по результатам качественного и количественного анализа.*

[http://slovari.yandex.ru/лимонная%20кислота/БСЭ/Лимонная%20кислота/](http://slovari.yandex.ru/%D0%BB%D0%B8%D0%BC%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0/%D0%91%D0%A1%D0%AD/%D0%9B%D0%B8%D0%BC%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0/) ****

**Лимонная кислота**, (2-гидрокси-1,2,3-пропантрикарбоновая кислота, 3-гидрокси-3-карбоксипентандиовая) (C6H8O7) — кристаллическое вещество белого цвета, температура плавления 153 °C, хорошо растворима в воде, растворима в этиловом спирте, малорастворима в диэтиловом эфире. Впервые лимонная кислота была выделена в 1784 году из сока недозрелых лимонов шведским аптекарем Карлом **Шееле**.

 Слабая трёхосновная кислота. Соли и эфиры лимонной кислоты называются цитратами. трёхосновная органическая оксикислота, имеющая универсальное распространение в живой природе. Л. к. хорошо растворима в воде и спирте, плохо — в большинстве органических растворителей, t°пл 153°С. При 175°С отщепляет молекулу воды и превращается в аконитовую кислоту. Образует одно-, двух- и трёхзамещённые соли — цитраты. Натриевые соли Л. к. легко растворимы в воде, а трёхосновная кальциевая соль плохо растворима, что используют для выделения Л. к. из растворов. Л. к. — необходимое звено в системе биохимических реакций клеточного дыхания (см. Трикарбоновых кислот цикл, Глиоксилатный цикл). Наряду с др. компонентами цикла трикарбоновых кислот Л. к. содержится в малых количествах в митохондриях всех клеток. Другая функция Л. к. — поддержание в организме кислотно-щелочного равновесия и ионного состава. В отличие от животных, ряд растений и микроорганизмов способен накапливать Л. к. в больших количествах (5—6% в соке лимона, 3—14% в листьях махорки, до 10% в культуральной жидкости гриба Aspergillus niger). Л. к. используется в пищевой промышленности, медицине (для консервирования крови), фотографии и красильном деле. В промышленности Л. к. получают из махорки (после извлечения никотина), чаще — путём сбраживания сахара или патоки при помощи Aspergillus niger или др. грибов (см. Лимоннокислое брожение).

 Э. П. Серебряков.

[http://ru.wikipedia.org/wiki/%CB%E8%EC%EE%ED%ED%E0%FF\_%EA%E8%F1%EB%EE%F2%E0](http://ru.wikipedia.org/wiki/%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD_%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD) Сама кислота, как и её соли (цитрат натрия, цитрат калия, цитрат кальция), широко используется как вкусовая добавка, регулятор кислотности и консервант в пищевой промышленности (пищевые добавки E330—Е333), для производства напитков, сухих шипучих напитков.

Применяется в медицине, в том числе в составе средств, улучшающих энергетический обмен (в цикле Кребса).

В косметике используется как регулятор кислотности, буфер, хелатирующий агент, для шипучих композиций (ванны).

В нефтяной промышленности при бурении нефтяных и газовых скважин используется для нейтрализации цемента в растворе (например, после срезки с цементного моста). Лимонная кислота удаляет ионы кальция из бурового раствора.

При приёме внутрь в небольших дозах (например, при употреблении цитрусовых) активирует цикл Кребса, что способствует ускорению метаболизма.

Влияние на здоровье[править исходный текст]

Лимонная кислота содержится в организме человека.

Сухая лимонная кислота и её концентрированные растворы при попадании в глаза вызывают сильное раздражение, при контакте с кожей возможно слабое раздражение. При единовременном употреблении внутрь больших количеств лимонной кислоты возможны: раздражение слизистой оболочки желудка, кашель, боль, кровавая рвота. При вдыхании сухой лимонной кислоты — раздражение дыхательных путей.[1]

**Спирты.**

<http://www.inflora.ru/directory/vitamins-and-minerals/vitamin-b8.html>

**Инозит**, гексаоксициклогексан, циклит, циклический шестиатомный спирт. Из 9 возможных стереоизомеров И. свойствами витамина обладает только мезоинозит. Мышечный сахар; гидроароматическое соединение, встречающееся почти во всех животных тканях и во многих растениях в виде фитина. Один из витаминов группы В.

И. — твёрдое вещество (tпл 225—227 °С) сладкого вкуса. Молекулярная масса 180,2; легко растворим в воде, нерастворим в органических растворителях. Широко распространён в растениях, в основном в виде фитиновой кислоты и ее кальциево-магниевой соли (**фитин**). Для некоторых микроорганизмов И. — необходимый фактор роста. Суточная потребность в нём человека — примерно 1—1,5 г. Подобно **холину**, И. обладает липотропным действием, в частности предотвращает ожирение печени при недостатке белка в рационе.

**Роль и значение инозита для организма**

Инозит, или инозитол – это витамин В8, хотя в большинстве классификаций его называют витаминоподобным веществом. Химики классифицируют его, как 6-ти атомный циклический спирт: он растворяется в воде, не распадается при воздействии кислот и щелочей, а при высоких температурах начинает разрушаться, но большая часть структуры обычно сохраняется. Открыт инозитол был в середине XIX века, но классифицирован, как витамин группы В, только в 1928 году.

На протяжении десятилетий инозит не считался веществом, необходимым для здоровья человека, но сегодня, когда учёные получили возможность исследовать ткани до мельчайших деталей, стало ясно, что этот витамин уникален – для работы нервной системы человека он жизненно важен, а другие органы и системы, благодаря ему, поддерживаются в рабочем состоянии и дольше сохраняют свою молодость.

Только один пример: инозит вместе с холином входит в состав лецитина, а без лецитина нормальная жизнь и работа организма просто невозможны – без него мы перестанем быть людьми. Если объяснить проще, лецитин – это строительный материал, без которого наш организм не мог бы строиться и расти, как любой дом без кирпичей, бетона, дерева и т.д.

К счастью, наш организм может синтезировать инозитол, но для этого нужны определённые условия – прежде всего, это здоровая микрофлора кишечника. К сожалению, состояние кишечника у большинства из нас оставляет желать лучшего: никакая флора не выдержит того, что мы сегодня запихиваем в свой желудок, не говоря уже о лекарствах – даже самые простые антибиотики уничтожают полезные бактерии в кишечнике, а восстанавливать их организму нечем. Между тем, инозит жизненно важен для нашей печени, селезёнки, почек, желудка, сердца, мозга и других органов.

Синтезируясь в организме, инозит разносится по всем клеткам – больше всего его в мембранах клеток мозга: он улучшает способности к запоминанию и концентрацию внимания, и необходим студентам, школьникам и людям, занятым преимущественно умственным трудом.

Есть инозитол и в крови, и из неё он попадает в клетки, неспособные его вырабатывать. Много инозита в тканях глаза – если его не хватает, то развиваются глазные заболевания. В таких случаях надо дополнительно вводить в рацион питания продукты с ним, или назначать препараты, содержащие инозит – глаза перестанут утомляться, а зрение может улучшиться.

Инозит регулирует деятельность мозга и нервной системы; укрепляет стенки сосудов, поддерживает баланс холестерина в крови, вместе с другими веществами перераспределяет в организме жиры, предупреждая развитие ожирения, атеросклероза, образование тромбов и т.д.

При нарушениях в работе нервной системы, или сахарном диабете, когда развивается невропатия, он улучшает передачу нервных сигналов, снижает раздражительность, нормализует сон и артериальное давление. Клетки головного и спинного мозга не могут правильно развиваться без инозита.

Поскольку инозитол участвует в синтезе белка, он необходим для роста мышц и костной ткани, и особенно нужен детям и подросткам.

Механизм деления яйцеклетки не может запускаться при нехватке инозита, и для производства сперматозоидов он тоже необходим: понятно, что его дефицит приводит к бесплодию – как с женской, так и с мужской стороны.

Для красоты и здоровья волос и кожи инозит тоже важен: он предотвращает появление экземы и других кожных заболеваний, защищает волосы от внешних воздействий, предупреждая их выпадение.

В крови молекулы инозита находятся в покое, но в нервных клетках они сразу же начинают активно действовать. Механизмы их деятельности мы описывать не будем – достаточно сказать, что они стимулируют действие любых клеток, улучшая передачу нервных импульсов – поэтому для обмена веществ витамин В8 очень важен.

Рекомендуемые нормы инозита для здорового человека – 4-8 г в сутки, и большая его часть синтезируется в организме, но для этого требуется баланс других веществ. Клетки мозга и нервной ткани, печени, почек, слизистой оболочки желудка должны получать все необходимые витамины и минералы, и функционировать нормально – а такое состояние, к сожалению, даже у практически (условно) здоровых людей, сегодня встречается редко.

При нехватке питательных веществ, в том числе жирных кислот и высококачественного белка, инозитол просто не может вырабатываться – процесс останавливается, и развивается дефицитное состояние. Стоит сказать, что кофе является самым худшим врагом для инозита – он просто вымывает его из организма, особенно если мы не ограничиваемся одной чашкой с утра. Медикаменты тоже разрушают инозит: об этом уже частично говорилось – они нарушают работу кишечной флоры, сокращают количество существующего инозита в крови и цереброспинальной жидкости.

 **Инозитол в продуктах**

Инозитол есть в животных и растительных продуктах: в мясе (телятине, свинине и др.) и молоке, печени и сердце животных, икре рыб; орехах, фруктах (особенно богаты им миндаль и цитрусовые), овощах, семенах злаков, бобовых, чёрной патоке (неочищенной), пивных дрожжах, но лучшим источником инозитола давно считаются кунжутное масло и семечки.

При стрессах и переутомлениях нам требуется в 2 раза больше инозита, но усвоить его из пищи тоже не так просто: кишечник должен работать безупречно – большинство людей об этом только мечтают, так что неправильное питание – это путь к дефициту инозита. Меньше всего пользы от еды, оставленной «на завтра» либо купленной в готовом виде, а потом разогретой в микроволновке – от витаминов в таких блюдах, если они там и были когда-то, не остаётся абсолютно ничего.

**Нехватка инозитола**

Итак, при хронической нехватке инозитола в организме возникает ряд сбоев, нарушается работа многих органов и систем; в результате человек постоянно находится в состоянии затяжного стресса, перестаёт спокойно спать; у него нарушается кровообращение, повышается уровень «плохого» холестерина, и развивается множество связанных с этим заболеваний; возникают стойкие запоры – если инозита недостаточно, то организму нечем стимулировать мышцы кишечника. Кроме того, ослабевает зрение, на коже появляются неприятные чешуйчатые высыпания, а волосы начинают выпадать целыми участками – «гнёздами»: медики называют это заболевание очаговой алопецией.

Дефицит инозита также вызывает некоторые заболевания ЖКТ и почек – в таких случаях специалисты рекомендуют его приём вместе с холином – витамином В4, так как они лучше усваиваются организмом в комбинации друг с другом.

В клинической практике были случаи, когда инозитол вместе с холином понижали уровень жира в печени до нормы всего за сутки, хотя состояние больных было очень сложным – например, у пациентов с тяжёлой формой ожирения и онкологией в пищеварительном тракте возникали осложнения.

Врачи лечат инозитом мышечную дистрофию, а производители косметики добавляют его в средства для ухода за волосами.

В США не так давно были проведены исследования инозита: физиологи рекомендуют назначать его пациентам с бессонницей вместо синтетического снотворного, а доктора медицинских наук, занимающиеся изучением биологии мозга, считают действие инозита почти аналогичным действию некоторых транквилизаторов, и дают его больным с тревожно-мнительными состояниями, фобиями и повышенным кровяным давлением - их состояние приходит в норму.

Ещё немного о нормах потребления инозита. Большинство медиков всё-таки не считают его необходимым для здоровья и жизни человека, и поэтому уровень его потребления считается неопределённым. Однако инозитол необходим нам, как и другие витамины – просто его действие слабо изучено, и данных у официальной медицины мало – так было и со многими другими веществами. О симптомах отравления инозитом также ничего не известно, но известно, что синтетический препарат, в таблетках или капсулах, в некоторых случаях вызывает расстройства пищеварения. С этой проблемой можно справиться – инозит можно заменить лецитином, в состав которого он входит.

Лецитин продаётся в аптеках, в гранулах – его можно принимать по 2 ст.л. 2 раза в день, но лучше, по возможности, получать его из натуральных продуктов. Много лецитина в арахисе, других орехах и семечках, чечевице, горохе, соевых бобах, ростках и молодых побегах большинства растений.

Гатаулина Галина для женского журнала InFlora.ru

**!** [http://gendocs.ru/v28949/лабораторные\_работы\_по\_биохимии](http://gendocs.ru/v28949/%D0%BB%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D1%8B_%D0%BF%D0%BE_%D0%B1%D0%B8%D0%BE%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D0%B8) Белки, жиры, углеводы.

**Занятие 3.** *Карбоновые кислоты (1 час)* <http://studwin.ru/student/chemic/5078-.html>

Нахождение кислот в живых организмах, их роль в природе, медико-биологическое значение. Понятие об окси- и кетокислотах, одноосновные, двухосновные и трехосновные кислоты (молочная, пировиноградная, лимонная, щавелевая и другие кислоты).

Практическая работа 2. Исследование физических и химических свойств некоторых кислот.

**Занятие 4-5.** *Липиды (1 час)*

Липиды: простые (жиры, воски, стериды) и сложные (фосфатиды). Медико-биологическое значение и области применения жиров.

Практическая работа 4. Доказательство непредельного характера жидких жиров, акролеиновая проба, качественная реакция на прогоркшие жиры.

**Занятие 6-8.** *Углеводы (3 часа)*

Общая характеристика и классификация углеводов (моно-, олиго- и полисахариды). Основные представители углеводов: глюкоза, фруктоза, сахароза, мальтоза, лактоза, крахмал и целлюлоза. Превращение углеводов в живых организмах. Химическая сущность биохимических превращений углеводов (фотосинтеза, дыхания, различные виды брожения).

Практическая работа 5. Цветные реакции углеводов: проба на глюкозу, качественные реакции на фруктозу, сахарозу, лактозу.

*Практическая работа 6. Определение углеводов в пищевых продуктах (опыты с молоком, медом, бананами, виноградом, яблоками, картофелем и др.).*

*Практическая работа . Гидролиз сахарозы и крахмала.*

**Занятие 9-12.** *Белки (2 часов)*

Состав белков. Уровни организации белковой молекулы. Физические, химические и биологические свойства белков. Классификация белков (простые (глобулярные, фибриллярные) и содержащие небелковые группы). Понятие о простетических группах. Использование УФ-спектроскопии и метода анализа концевых групп для изучения первичной структуры белка. Работы Ф. Сэнджера по определению структуры инсулина. Важнейшие представители белков. Пептидная теория биосинтеза белков. Обмен белков в организме. Значение синтетических белков.

*Практическая работа 7. Денатурация белков под действием фенола, формалина, кислот, нагревания. Растворимость белков. Коагуляция желатина спиртом.*

*Практическая работа 8. Модели белковых молекул (Изготовление и демонстрация).*

*Практическая работа 9. Цветные реакции на белки.*

*Практическая работа 10. Обнаружение белка в пищевых продуктах (молоке, яйце, мясном бульоне, водной вытяжке из картофеля, муки и т.д.).*

**Занятие 13.** *Витамины (2 часа)*

Общая характеристика и классификация витаминов. История открытия и использования витаминов. Краткая характеристика витаминов А, В, С, Д, Е, РР и других. Применение витаминов в медицине и с/х.

Практическая работа 11. Обнаружение витаминов в аптечных препаратах и в продуктах питания.

**Занятие 14.** *Гетероциклические соединения (2 часа)*

Состав и строение некоторых гетероциклов. Пиррол, пиридин, пиримидин, пурин и их производные. Биологическая роль некоторых гетероциклических соединений (ДНК, РНК, алкалоиды, витамины, др.). РНК и ДНК, их местонахождение в живой клетке и их биологические функции. Роль нуклеиновых кислот в биосинтезе белка. Понятие о транскрипции и трансляции. Вредное воздействие на организм никотина. Проблема наркотиков.

Практическая работа 12. Опыты с хлорофиллом.

*Практическая работа 13. Опыты, иллюстрирующие вредное влияние никотина на живые организмы.*

*Практическая работа 14. Демонстрация модели ДНК, работа с таблицами и схемами.*

**Занятие 15.** *Ферменты (2 часа)*

Основные классы ферментов. Механизм действия ферментов. Применение ферментов в медицине и хозяйственной деятельности человека.

Практическая работа 15. Гидролиз крахмала птиалином слюны.

*Практическая работа 16. Влияние температуры на активность ферментов. Разложение перекиси водорода ферментами картофеля.*

*Практическая работа 17. Ингибирующее действие хлорид-ионов на дегидрогеназный комплекс картофеля.*

**Занятие 16.** *Биологические функции некоторых веществ (2 часа).*

Кислород и озон, их биологическая роль. Участие кислорода в обмене веществ, вредное влияние избытка кислорода (участие в окислительных реакциях, накопление пероксидов в организме и т.д.). Биологическая роль галогенов (потребность организма в иоде), соединений серы, азота, ионов металлов. Вода, её биологическая роль.

*Практическая работа 18. Качественные реакции на ионы SO42-, Hal1-, Ca2+, Mg2+ и др.*

*Практическая работа 19. Определение серы в органических веществах.*

**Занятие 17.** *Роль биохимических знаний в жизни общества (2 часа).*

Биохимические процессы при хлебопечении, пивоварении, квашении и т.д. Конструирование микроорганизмов (искусственный белок, синтез интерферона). Биотехнология в борьбе с голодом и дефицитом энергии и сырья. Перспективы развития биотехнологии.

**Из программы по химии для спец. Лечебное дело**

*Полифункциональные соединения.* Многоатомные спирты. Хелатные комплексы. Сложные эфиры многоатомных спиртов с неорганическими кислотами (нитроглицерин, фосфаты глицерина, инозита). Диметакрилатглицефосфорная кислота как компонент пломбировочного материала). Двухатомные фенолы: гидрохинон, резорцин, пирокатехин. Фенолы как антиоксиданты.

*Полиамины:* этилендиамин, путресцин, кадаверин.

Двухосновные карбоновые кислоты: щавелевая, малоновая, янтарная, глутаровая, фумаровая. Превращение янтарной кислоты в фумаровую как пример биологической реакции дегидрирования.

*Гетерофункциональные соединения.*

Аминоспирты: аминоэтанол (коламин), холин, ацетилхолин. Аминофенолы: дофамин, норадреналин, адреналин. Понятие о биологической роли этих соединений и их производных.

Гидрокси- и аминокислоты. Влияние различных факторов на процесс образования циклов (стерический, энтропийный). Лактоны. Лактамы. Представление о β- лактамных антибиотиках. Одноосновные (молочная, β- и γ-гидроксимасляные), двухосновные (яблочная, винные), трехосновные (лимонная) гидроксикислоты.

Оксокислоты – альдегидо- и кетонокислоты: глиоксиловая, пировиноградная (фосфо-енолпируват), ацетоуксусная, щавелевоуксусная, α-оксоглутаровая. Реакции декарбоксилирования β-кетонокислот и окислительного декарбоксилирования кетонокислот. Кетоенольная таутомерия.

Гетерофункциональные производные бензольного ряда как лекарственные средства (салициловая, аминолбензойная, сульфаниловая кислоты и их производные).

*Биологически важные гетероциклические соединения*. Тетрапиррольные соединения (порфин, гем и др.). Производные пиридина, изоникотиновой кислоты, пиразола, имидазола, пиримидина, пурина, тиазола. Кето-енольная и лактим-лактамная таутомерия в гидроксиазотосодержащих гетероциклических соединениях. Барбитуровая кислота и её производные. Гидроксипурины (гипоксантин, ксантин, мочевая кислота). Фолиевая кислота, биотин, тиамин. Понятие о строении и биологической роли. Представление об алкалоидах и антибиотиках.

**Буферные системы крови**: гидрокарбонатная, фосфатная, гемоглобиновая, протеиновая. Понятие о кислотно-основном состоянии организма. Применение реакции нейтрализации в фармакотерапии: лекарственные средства с кислотными и основными свойствами (гидрокарбонат натрия, оксид и пероксид магния, трисамин и др.).

Ориентация молекул в поверхностном слое и структура **биомембран**.

**Адсорбционные равновесия** на неподвижных границах раздела фаз. Физическая адсорбция и хемосорбция. Адсорбция газов на твердых телах. Адсорбция из растворов. Уравнение Ленгмюра. Зависимость величины адсорбции от различных факторов. Правило выравнивания полярностей. Избирательная адсорбция. Значение адсорбционных процессов для жизнедеятельности. Физико-химические основы адсорбционной терапии, гемосорбции, применения в медицине ионитов.

***Пептиды и белки***

Биологически важные реакции α-аминокислот: дезаминирование, гидроксилирование. Роль гидроксипролина в стабилизации спирали коллагена дентина и эмали. Декарбоксилирование α-аминокислот – путь к образованию биогенных аминов и биорегуляторов.

*Пептиды.* Кислотный и щелочной гидролиз пептидов. Установление аминокислотного состава с помощью современных физико-химических методов. Кальций-связывающие белки дентина и эмали. Изменение аминокислотного состава коллагена дентина при эволюции зубного зачатка в постоянный зуб.

***Углеводы****.*

Гомополисахариды: (амилоза, амилопектин, гликоген, декстран, целлюлоза). Пектины. Монокарбоксилцеллюлоза, полиакрилцеллюлоза – основа гемостатических перевязочных материалов.

Гетерополисахариды: гиалуроновая кислота, хондроитинсульфаты. Гепарин. Понятие о смешанных биополимерах (гликопротеины, гликолипиды и др.). Влияние мукополисахаридов на стабилизацию структуры коллагена дентина и эмали.

***Нуклеиновые кислоты***

Нуклеозидмоно- и полифосфаты. АМФ, АДФ, АТФ. Нуклеозидциклофос-фаты (ЦАМФ). Их роль как макроэргических соединений и внутриклеточных биорегуляторов.

***Липиды.***

Омыляемые липиды. Естественные жиры как смесь триацилглицеринов. Понятие о строении восков. Основные природные высшие жирные кислоты, входящие в состав липидов: пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая. Влияние липидов на минерализацию дентина.

***Полимеры*.** Понятие о полимеры медицинского (стоматологического) назначения.

Свойства растворов ВМС. Особенности растворения ВМС как следствие их структуры. Форма макромолекул. Механизм набухания и растворения ВМС. Зависимости величины набухания от различных факторов. Аномальная вязкость растворов ВМС. Уравнение Штаудингера. Вязкость крови и других биологических жидкостей. Осмотическое давление растворов биополимеров. Уравнение Галлера. Полиэлектролиты. Изоэлектрическая точка и методы ее определения. Мембранное равновесие Доннана. Онкотическое давление плазмы и сыворотки крови.

Устойчивость растворов биополимеров. Высаливание биополимеров из раствора. Коацервация и ее роль в биологических системах. Застудневание растворов ВМС. Свойства студней: синерезис и тиксотропия.

* <http://alt-lib.ru/medicina/2300> Витамины С и Р, строение, биологическое значение, распространение в природе, суточная потребность, авитаминоз. Жирорастворимые витамины А и Д, понятие о строении, биологическое значение, распространение в природе, суточная потребность, авитаминоз.
* <http://www.referat.ru/referats/view/18797>
* **Нефть: происхождение, состав, методы и способы переработки**
* **Использование нефти**

Энергетическое направление в использовании нефти до сих пор остается главным во всем мире. Доля нефти в мировом энергобалансе составляет более 46%.

Однако в последние годы продукты переработки нефти все шире используются как сырье для химической промышленности. Около 8% добываемой нефти потребляются в качестве сырья для современной химии. Например, этиловый спирт применяется примерно в 150 отраслях производства. В химической промышленности применяются формальдегид, пластмассы, синтетические волокна, синтетический каучук, аммиак, этиловый спирт и т.д.

Продукты переработки нефти применяются и в сельском хозяйстве. Здесь используются стимуляторы роста, протравители семян, ядохимикаты, азотные удобрения, мочевина, пленки для парников и т.д. В машиностроении и металлургии применяются универсальные клеи, детали и части аппаратов из пластмасс, смазочные масла и др. Широкое применение нашел нефтяной кокс, как анодная масса при электровыплавке. Прессованная сажа идет на огнестойкие обкладки в печах. В пищевой промышленности применяются полиэтиленовые упаковки, пищевые кислоты, консервирующие средства, парафин, производятся белково-витаминные концентраты, исходным сырьем для которых служат метиловый и этиловый спирты и метан. В фармацевтической и парфюрмерной промышленности из производных переработки нефти изготовляют нашатырный спирт, хлороформ, формалин, аспирин, вазелин и др. Производные нефтесинтеза находят широкое применение и в деревообрабатывающей, текстильной, кожевенно-обувной и строительной промышленности.

**Крахмал**

Красноярск, 1998 Выполнил: Ученик 10 кл. Б Нечин Евгений

Крахмал состоит из 2 полисахаридов - амилозы и амилопектина, образованных остатками глюкозы. Экспериментально доказано, что химическая формула крахмала (C6H10O5)n. Установлено, что крахмал состоит не только из линейных молекул, но и из молекул разветвленной структуры. Этим объясняется зернистое строение крахмала. Накапливается в виде зерен, главным образом в клетках семян, луковиц, клубней, а также в листьях и стеблях. Крахмал - белый порошок, нерастворимый в холодной воде. В горячей воде он набухает и образует клейстер.

Крахмал чаще всего получают из картофеля. Для этого картофель измельчают, промывают водой и перекачивают в большие сосуды, где происходит отстаивание. Полученный крахмал еще раз промывают водой, отстаивают и сушат в струе теплого воздуха.

Крахмал - основная часть важнейших продуктов питания: муки (75 - 80%), картофеля (25%), саго и др. Энергетическая ценность около 16,8 кДж/г.

Он является ценным питательным продуктом. Чтобы облегчить его усвоение, содержащие крахмал продукты подвергают действию высокой температуры, то есть картофель варят, хлеб пекут. В этих условиях происходит частичный гидролиз крахмала и образуются декстрины, растворимые в воде. Декстрины в пищеварительном тракте подвергаются дальнейшему гидролизу до глюкозы, которая усваивается организмом. Избыток глюкозы превращается в гликоген (животный крахмал). Состав гликогена такой же, как у крахмала, - (C6H10O5)n, но его молекулы более разветвленные. Особенно много гликогена содержится в печени (до 10%). В организме гликоген является резервным веществом, которое превращается в глюкозу по мере ее расходования в клетках.

В промышленности крахмал путем гидролиза превращают в патоку и глюкозу. Для этого его нагревают с разбавленной серной кислотой, избыток которой затем нейтрализуют мелом. Образовавшийся осадок сульфата кальция отфильтровывают, раствор упаривают и выделяют глюкозу. Если гидролиз крахмала не доводить до конца, то образуется смесь декстринов с глюкозой - патока, которую применяют в кондитерской промышленности. Получаемые с помощью крахмала декстрины используются в качестве клея, для загустения красок при нанесении рисунков на ткань.

Copyright @ Nechin Eugene,1998

Крахмал применяют для накрахмаливания белья. Под горячим утюгом происходит частичный гидролиз крахмала и превращение его в декстрины. Последние образуют на ткани плотную пленку, которая придает блеск ткани и предохраняет ее от загрянения.

Крахмал и его производные также применяются при производстве бумаги, текстильных изделий, в литейном и других производствах, а также в фармацевтической промышленности.

Библиография:

1. кл. сред. шк. - Москва, Просвещение, 1993

2. Советский энциклопедический словарь, гл. ред. А.М. Прохоров - Москва, Советская энциклопедия, 1989

3. Либерман - Санкт Петербург, издательство "Химия", 1975