

Предмет и задачи биохимии, основные положения

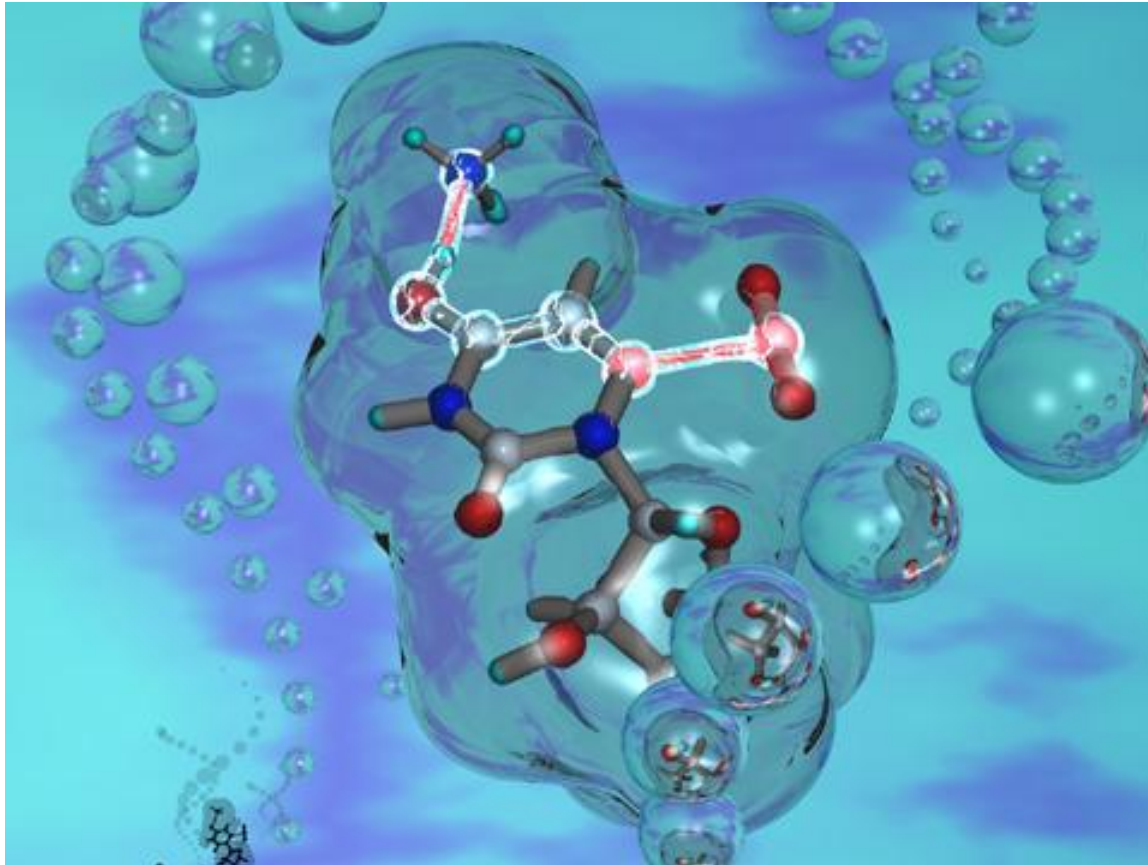
Запорожье

2013

План

- Что такое биохимия. Задачи биохимии.
- Разделы биохимии.
- Значение биохимии в биологии, медицине, сельском хозяйстве и промышленности.
- Основные классы биологически активных веществ в организме.
- Биохимические реакции.
- Уровни организации живой материи.
- Строение живой клетки.
- Общий экспериментальный подход используемый в биохимии.

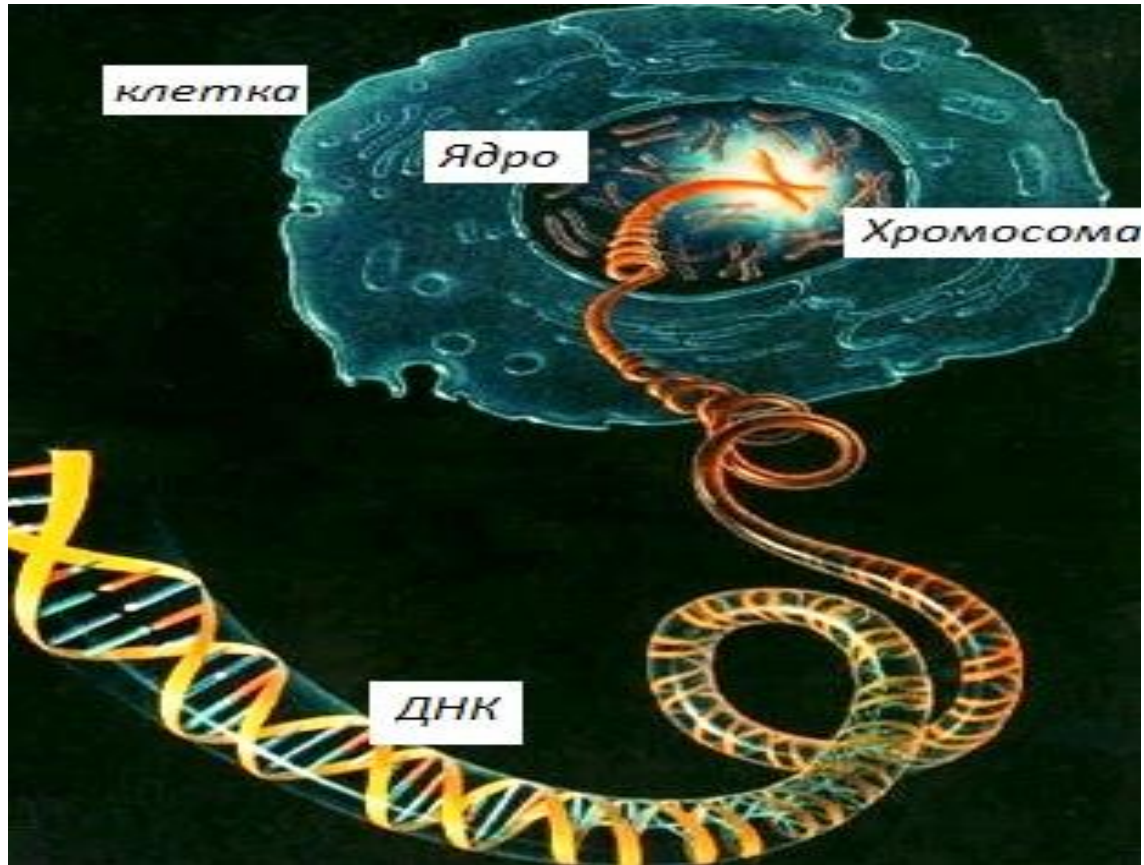
Что такое биохимия? Место биохимии среди естественных наук. Задачи биохимии



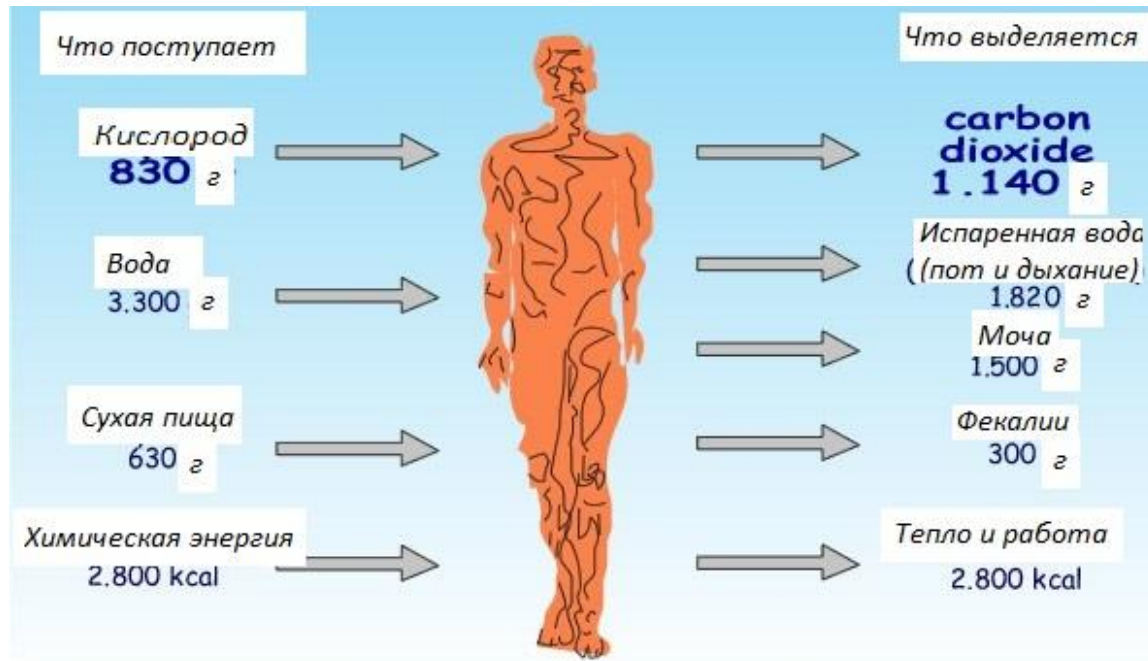
Биологическая химия наука о веществах, их свойствах и превращениях веществ в живых клетках и организмах.

МЕТАБОЛИЗМ



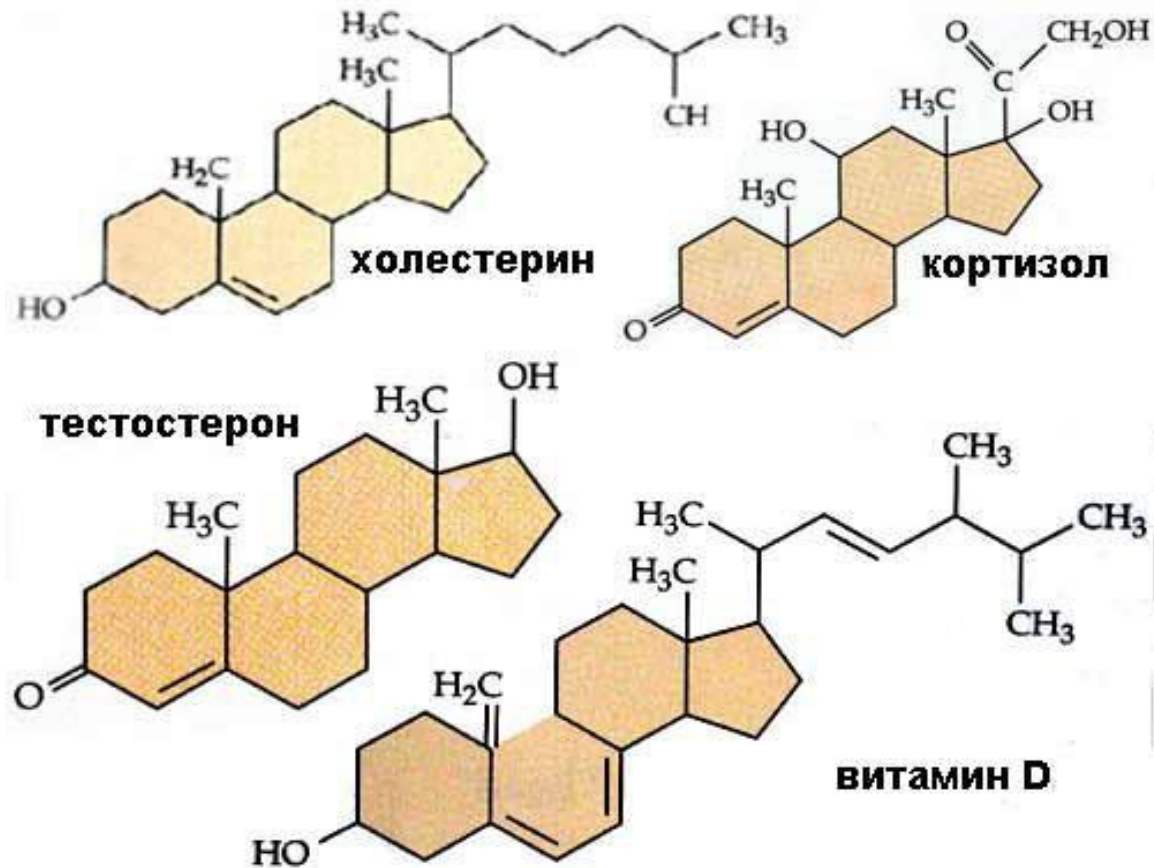


Главные структуры клетки необходимые для ее воспроизведения

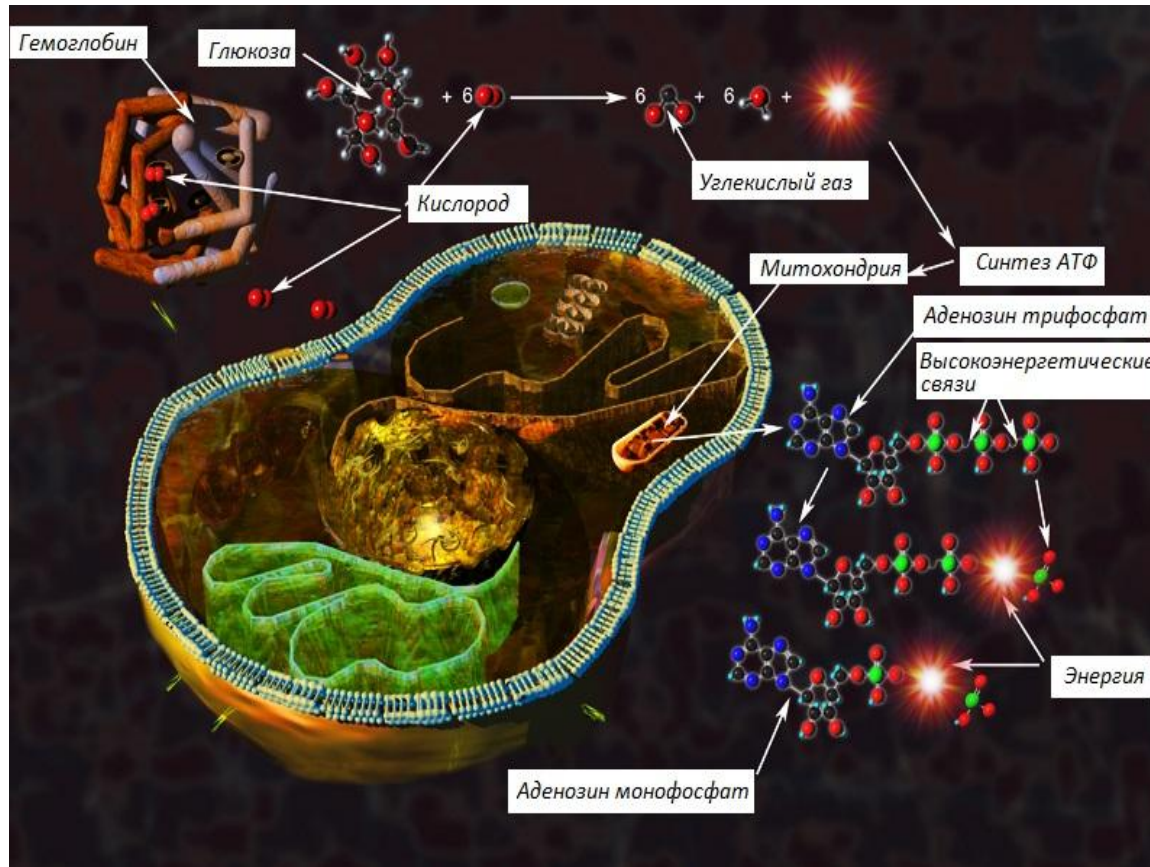


**Поступление веществ и энергии в организм.
Выделение веществ и энергии из организма.**

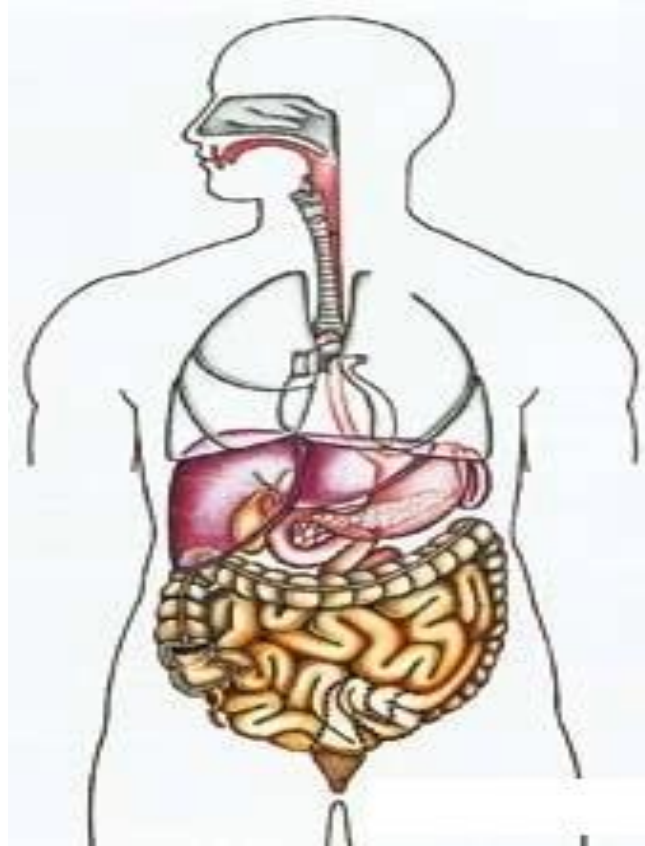
Разделы биохимии



Статическая биохимия занимается изучением химического состава организмов.



Динамическая биохимия изучает превращение химических соединений и взаимосвязанных с ними превращений энергии в процессе жизнедеятельности организмов.



Функциональная биохимия изучает характерных особенностей химического состава и обмена веществ в конкретных органах, тканях и различных организмах в норме, при физических нагрузках, а также при заболеваниях.

*Основные классы биологически
активных веществ в живом
организме*

Классы органических веществ

	Углеводы (сахара)	Липиды (жиры)	Нуклеиновые кислоты	Белки (протеины, пептиды)
Элементы	C, H, O	C, H, O, P	C, H, O, P, N	C, H, O, N, S
Мономеры	моносахара	только мономеры	нуклеотиды	аминокислоты
Полимеры	полисахариды	—	ДНК и РНК	полипептиды
Виды полимеров	регулярные глю-глю-глю...	—	нерегулярные Г-А-А-Г-Ц-Ц-Г...	нерегулярные сер-вал-мет-вал...



Биополимеры

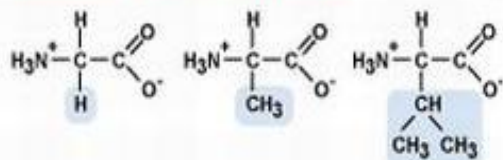
Биополимеры – это хорошо известные нам белки, полисахариды, нуклеиновые кислоты.

Белки – это биополимеры, состоящие из остатков а – аминокислот.

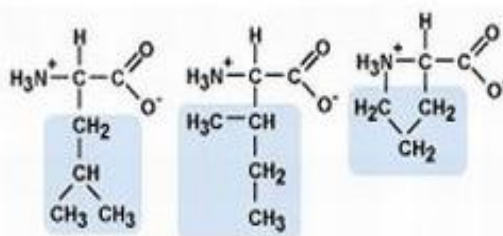
Полисахариды – это биополимеры, состоящие из остатков моносахаридов.

Полинуклеотиды, или нуклеиновые кислоты, - это биополимеры, состоящие из остатков нуклеотидов.

Неполярные R-группы

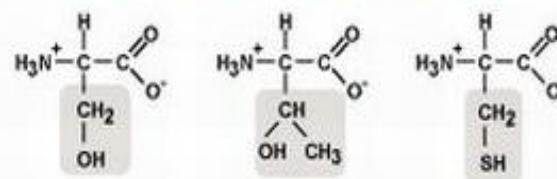


Глицин Аланин Валин

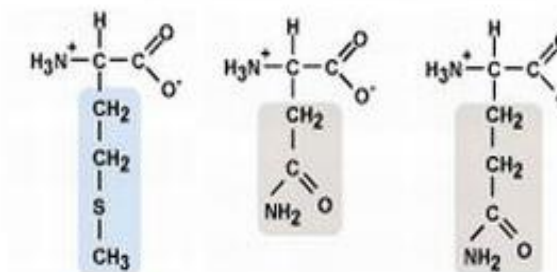


Лейцин Изолейцин Пролин

Полярные незаряженные R-группы



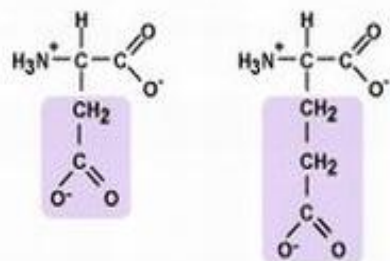
Серин Треонин Цистеин



Метонин Аспарагин Глутамин

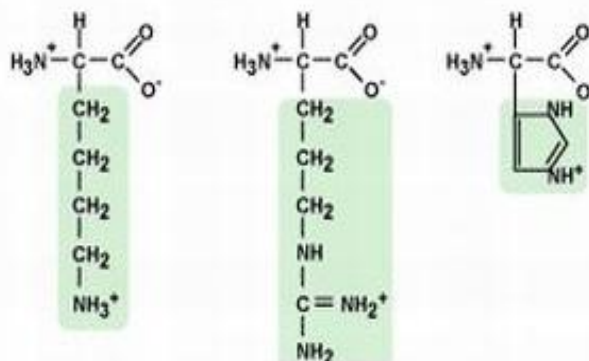
Структурными компонентами белков и пептидов являются 20 аминокислот

Отрицательно заряженные R-группы



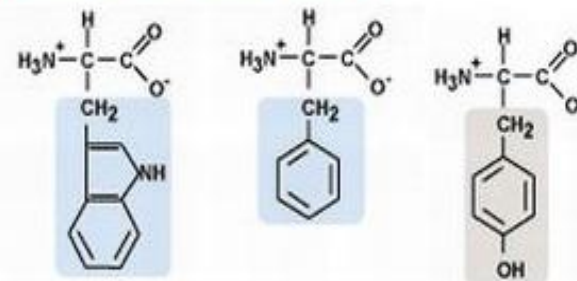
Аспарагиновая кислота Глутаминовая кислота

Положительно заряженные R-группы



Лизин Аргинин Гистидин

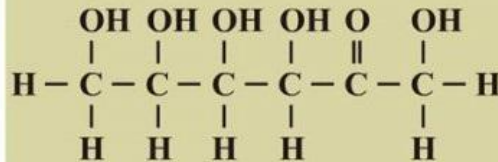
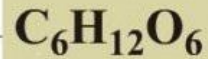
Ароматические R-группы



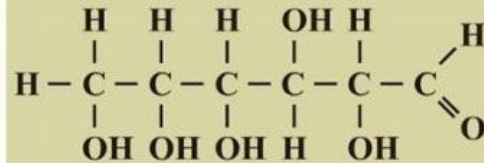
Триптофан Фенилаланин Тирозин



Молекулярную формулу $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, кроме глюкозы имеют и другие углеводы. Например, изомером глюкозы является фруктоза. В молекуле фруктозы содержится гидроксильные группы и карбонильная группа. Из строения молекулы следует, что фруктоза является кетонспиртом. В растворе она существует как смесь открытой цепи и циклических форм. Содержится в плодах, мёде.

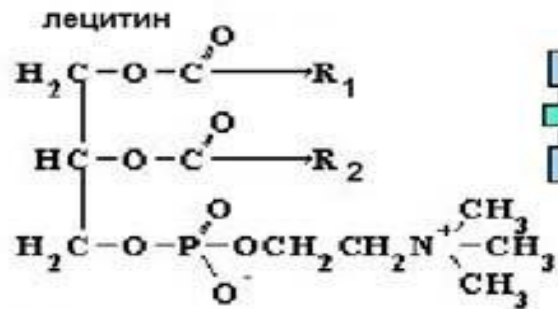
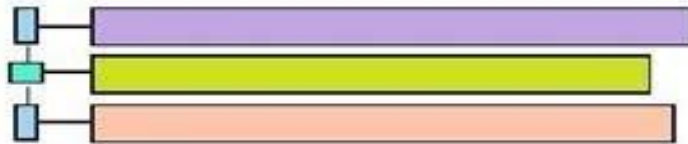
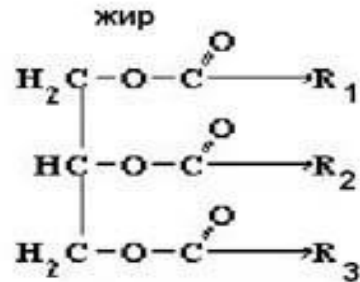
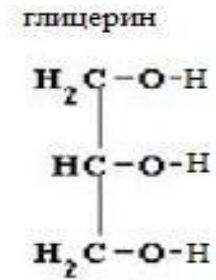
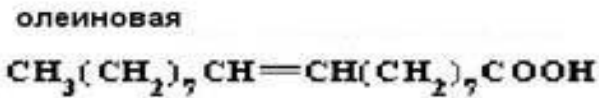
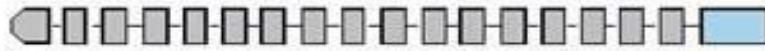
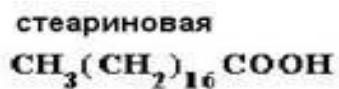


фруктоза

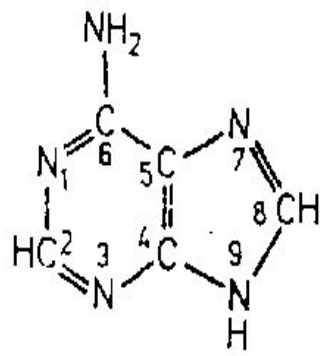


глюкоза

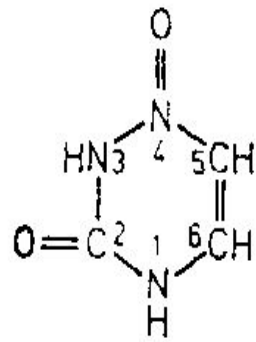
Структурными компонентами полисахаридов являются моносахариды



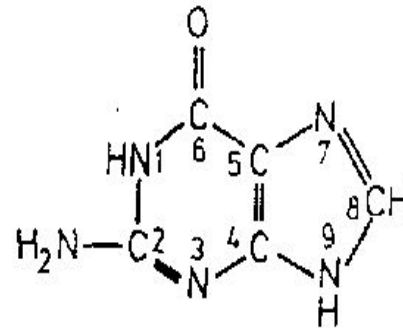
Липиды и их строительные блоки



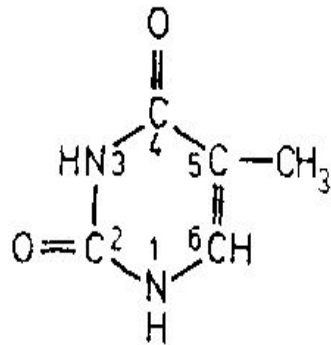
Аденин (А)



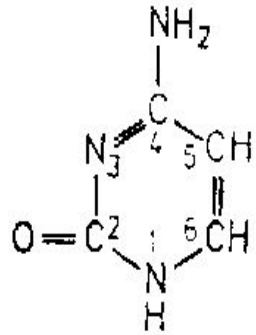
Урацил (U)



Гуанин (G)



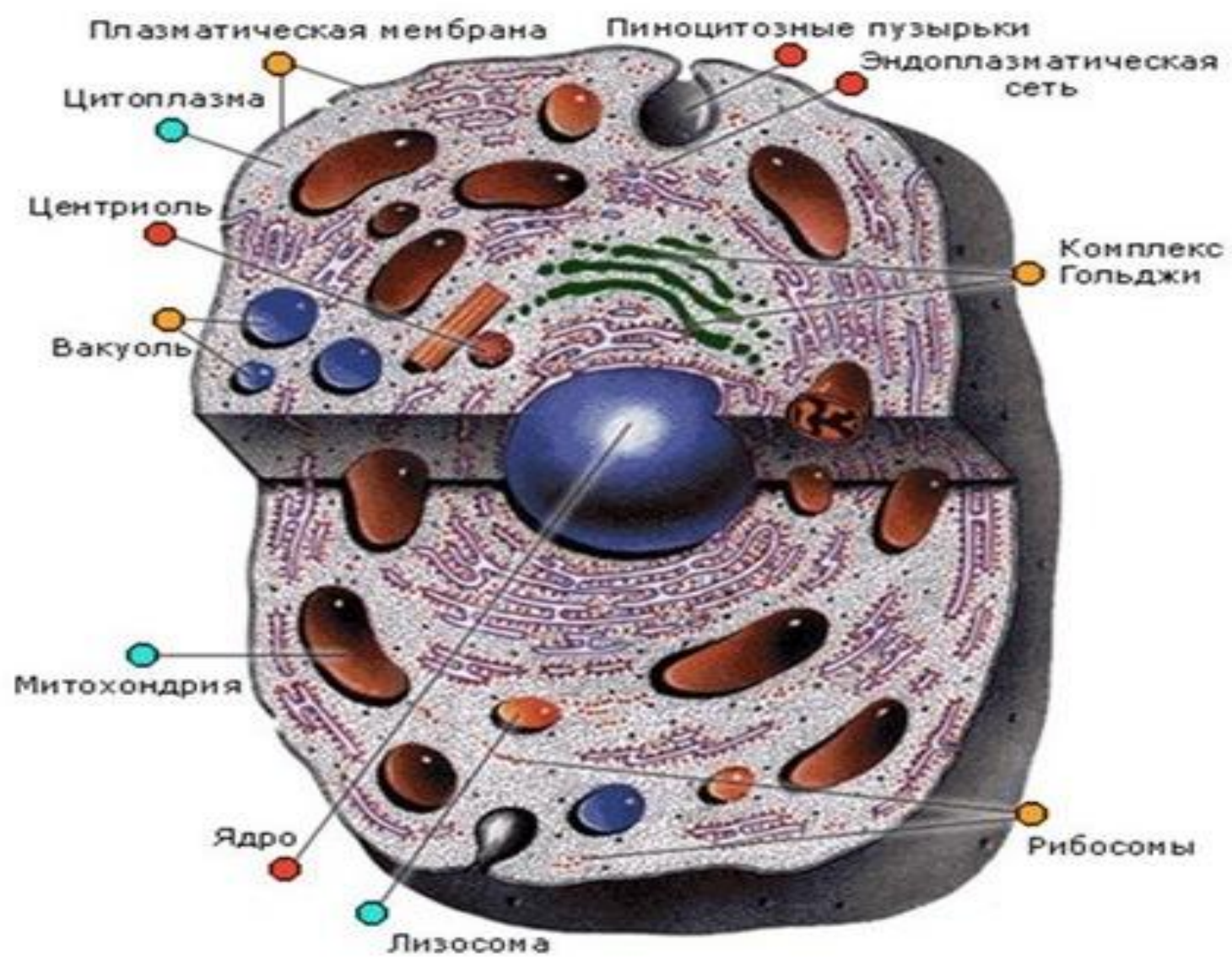
Тимин (Т)



Цитозин (С)

Структура важнейших пуриновых и пиримидиновых оснований

Строение живой клетки



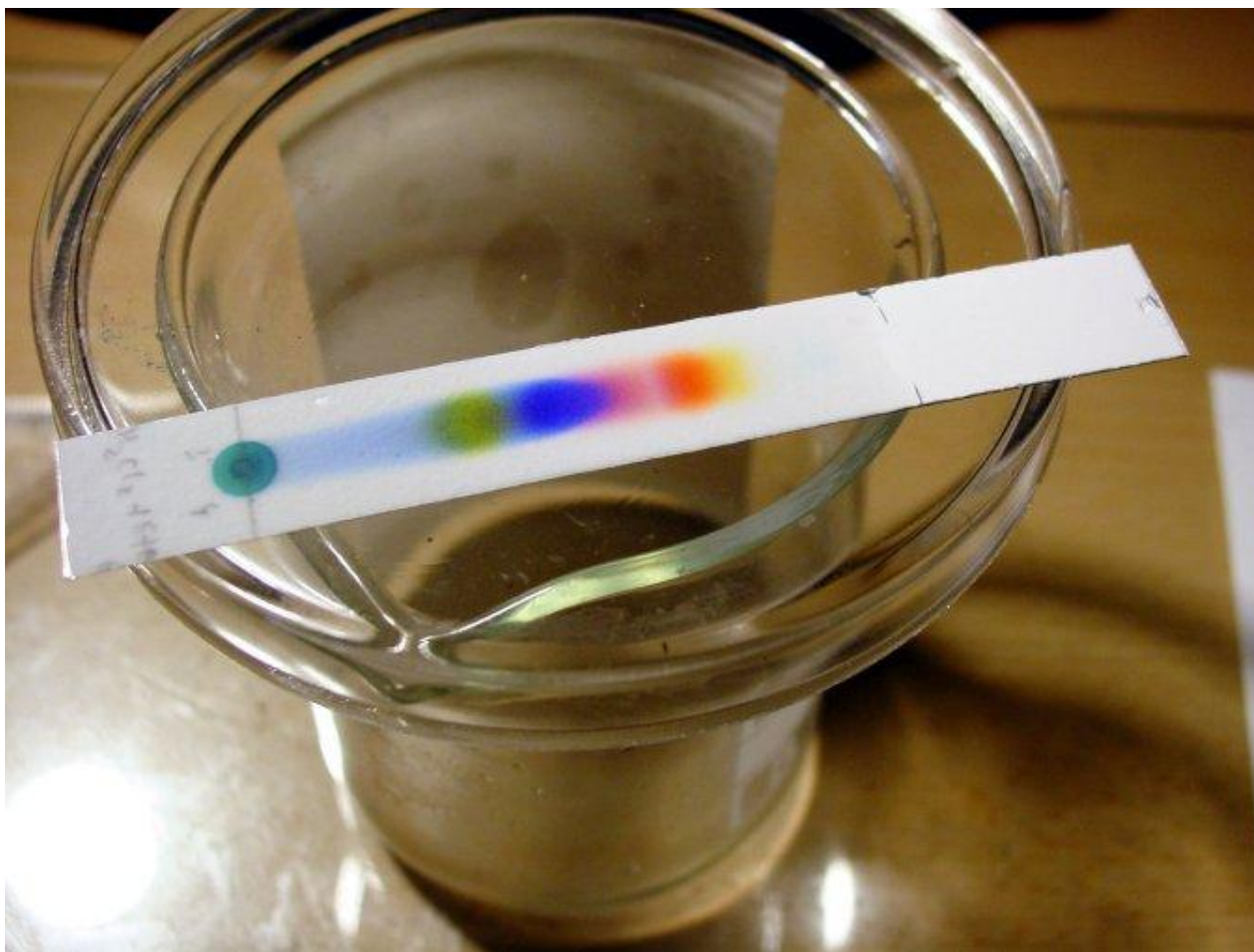
*Общий экспериментальный
подход используемый в биохимии*

- Выделение биомолекул и органелл, находящихся в клетке.
- Определение структуры биомолекул.
- Использование различных препаратов для исследования функций биомолекул и их метаболизма (т.е. процессов их синтеза и распада).

Методы выделения биомолекул

- 1) Фракционирование с солями. (Например с сульфатом аммония)
- 2) Хроматография
 - по технике исполнения
 - Бумажная
 - Тонкослойная
 - Колоночная
 - Капиллярная
 - по механизму
 - Ионообменная
 - Афинная
 - Гель-фильтрационная
 - по применяемым фазам
 - Газо-жидкостная
 - Высокоэффективная жидкостная (жидкостная высокого давления)
- 3) Электрофорез
 - На бумаге
 - Высоковольтный
 - В агарозе
 - В ацетатцеллюлозе
 - В крахмальном геле
 - В полиакриламиде
 - В полиакриламиде в присутствии додецилсульфата
- 4) Ультрацентрифугирование

Тонкослойная хроматография



Колоночная хроматография



Основные методы установления структуры биомолекул:

- Элементный анализ
- Спектроскопия в УФ-, видимой и ИК-области. ЯМР-спектроскопия.
- Масс-спектрометрия
- Рентгеновская кристаллография
- Использование щелочного и кислотного гидролиза для расщепления изучаемых молекул на составляющие компоненты
- Использование набора ферментов для расщепления изучаемых молекул с заданной специфичностью
- Специфические методы секвенирования (например белков или нуклеиновых кислот).

Изучение функций и метаболизма биомолекул с использованием различных препаратов (обычно исследования проводятся на лабораторных животных или на культурах клеток):

Исследования на уровне целого организма

- Удаление органа (например печени)
- Изменение диеты
- Прием лекарств
- Введение токсических веществ
- Наблюдение за животным со специфическим заболеванием (например сахарным диабетом)
- Использование сложных методов (например ЯМР-томография)

Исследование изолированного *перфузируемого* органа

- Сердца
- Печени
- Почки

Использование тканевых срезов.

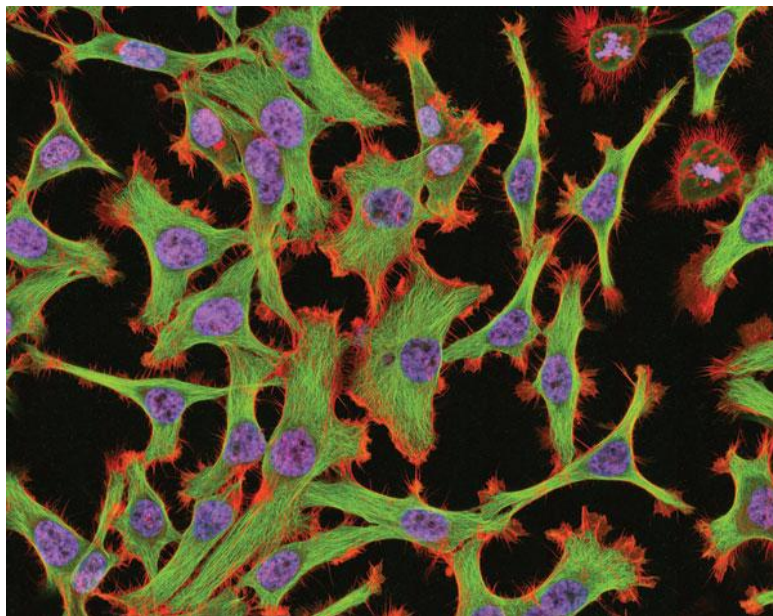


Использование целых клеток

- Использование клеток крови



- Использование культур клеток

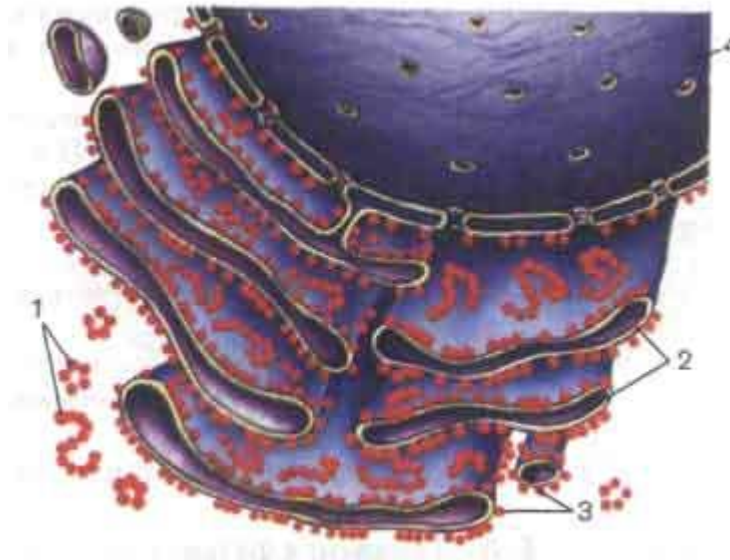


Использование измельченной ткани

- Позволяет работать с бесклеточными культурами
- Позволяет добавлять или удалять (путем *диализа*) различные соединения и наблюдать за последствиями
- Путем *субфракционирования* получать индивидуальные клеточные органеллы

Исследование индивидуальных клеточных органелл

- Используется для изучения функций митохондрий, эндоплазматического ретикулума, рибосом и т.д.



Субфранкиционирование органелл:

- Широко используется для изучения функций митохондрий

*Выделение и характеристика
метаболитов и ферментов*

Клонирование генов кодирующих определенные ферменты или белки

- Выделение клонированного гена необходимо для изучения деталей его структуры и регуляции, позволяет установить аминокислотную последовательность белка, который им кодируется.

Литература

- Филиппович Ю.Б. Основы биохимии. - М.: Агар, 1999.-512 с.
- Михайлов С.С. Спортивная биохимия: Учебник для вузов и колледжей физической культуры. – М.: Советский спорт, 2004.-220 с.
- Кнорре Д.Г., Мызина С.Д. Биологическая химия. – М.: Высш. шк.,2000.- 479 с.
- Марри Р., Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. Биохимия человека: в 2 томах. Т.1. – М.:Мир, 1993. – 384 с.
- Ленинджер А. Основы биохимии: В 3-х томах. Т.1. – М.:Мир, 1985.-367 с.
- Мусил Я., Новакова О., Кунц К. Современная биохимия в схемах. – М.:Мир, 1984. – 216 с.