

Химия природных соединений

автор

ст. преподаватель КХПС химфака ЮФУ

Викрищук Н.И.

Лекция 1

Предмет и задачи
химии природных веществ.
Место в системе наук

Место химии природных веществ в системе наук. Предмет химии природных веществ

- Химия природных соединений – самый крупный раздел органической химии, выделившийся из нее на определенном этапе развития
- Предметом химии природных веществ является изучение структуры, свойств и механизмов функционирования биологически активных природных соединений

Задачи

химии природных веществ



- Выяснить химическую сущность важных биологических процессов (механизм действия ферментов, сущность процессов старения, проблемы передачи наследственных признаков, проблемы нервной передачи).
- Для успешного лечения таких болезней как рак, гипертония, лучевая болезнь, некоторые нервные и психические заболевания, инфекционные заболевания необходимо глубокое изучение стероидов, антибиотиков, алкалоидов и других природных биологически активных соединений.

Выдающиеся ученые в области химии природных веществ



- **ФИШЕР** Эмиль Герман (1852-1919), немецкий химик-органик, создатель научной школы, *основоположник химии природных соединений*. Исследовал строение и синтезировал ряд производных пурина: кофеин, гуанин, аденин и др. Ввел номенклатуру, создал рациональную классификацию и осуществил синтез многих углеводов. Открыл специфичность действия ферментов. Основополагающие исследования по химии белков. Нобелевская премия (1902)

Выдающиеся ученые в области химии природных веществ



Роберт Робинсон.
Нобелевская премия по химии, 1947 г. Роберт Робинсон получил премию за исследования растительных продуктов большой биологической важности, особенно алкалоидов. Осуществлённый с помощью изотопного индикатора анализ реакций, происходящих в живых растениях позволил Робинсону синтезировать, а затем установить структуру многих алкалоидов, в том

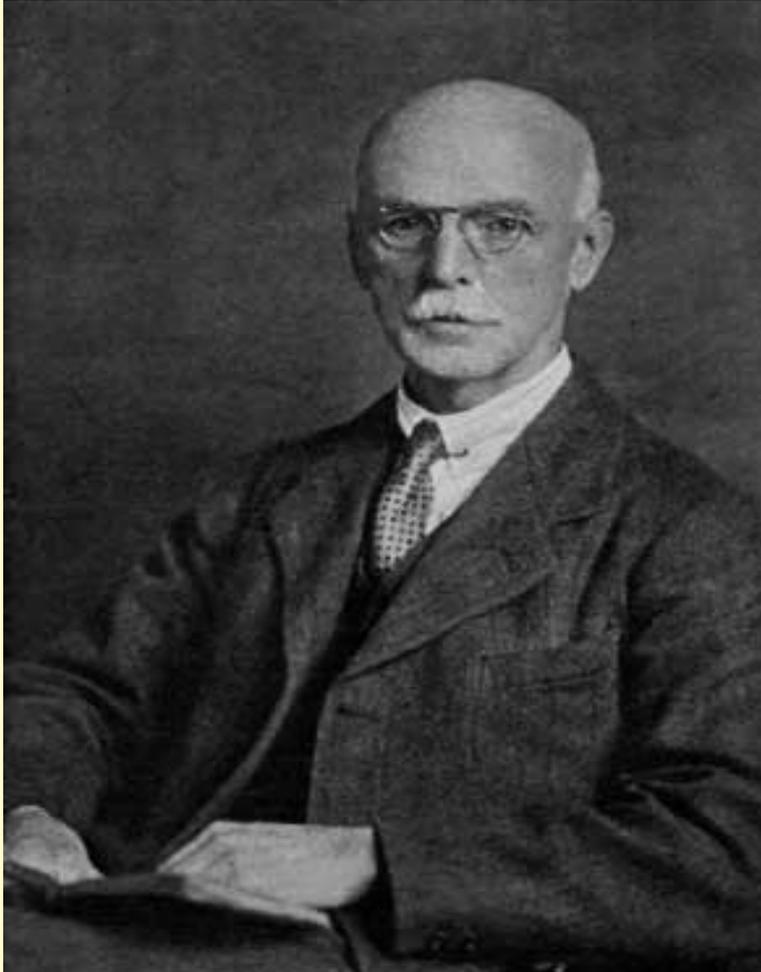
Выдающиеся ученые в области химии природных веществ

Роберт Бернс Вудворд. Нобелевская премия по химии, 1965 г.



Роберт Бернс Вудворд за выдающийся вклад в искусство органического синтеза удостоен премии. Синтезировал хинин и создал его белковый аналог, используемый при производстве пластмасс и искусственных антибиотиков. Вудворд осуществил кажущиеся невозможными синтезы, причем синтез стрихнина, до сих пор повторить не удалось. Он получил соединения хлорофилла, ланостерина, резерпина, колхицина и витамина В₁₂.

Выдающиеся ученые в области химии природных веществ



Артур ГАРДЕН. Нобелевская премия по химии, 1929 г.

Артур Гарден награждён премией за исследование ферментации сахара и ферментов брожения. Гарден сделал открытие: процесс ферментации требует наличия фосфата, молекулы которого связываются с молекулами сахара, создавая условия для ферментативного индуцирования брожения. Работа Гардена позволила сделать важные выводы об основных путях метаболизма углеводов растений и животных.

Выдающиеся ученые в области химии природных веществ



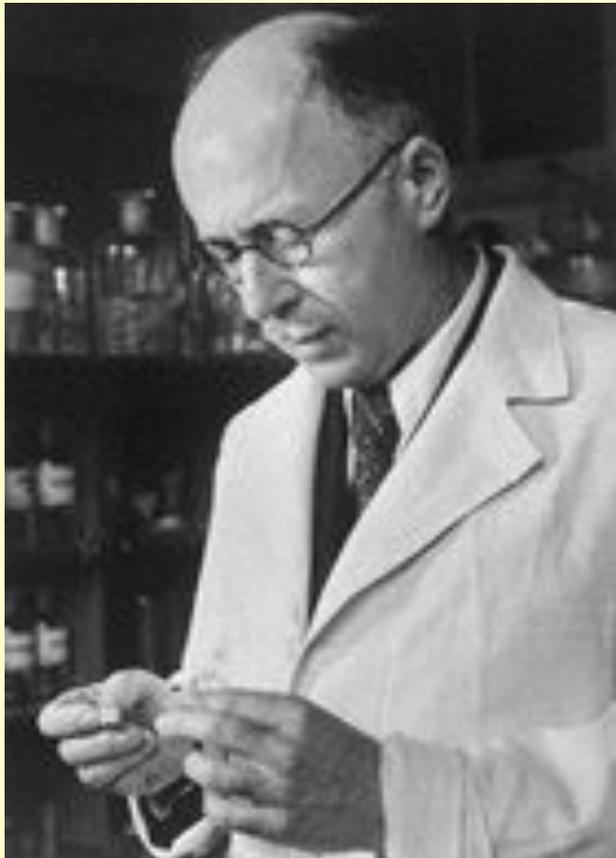
Адольф Виндаус Нобелевская премия по химии, 1928 г.

Адольф Виндаус удостоен премии за работы по изучению строения стероидов и их связи с витаминной группой. Он получил холановую кислоту из холестерина, это ясно указывало на тесную связь между холестерином и желчными кислотами. Определил химическую структуру витамина *D* и его провитамина.

Выдающиеся ученые в области химии природных веществ

Леопольд Ружичка
Нобелевская премия по химии, 1939 г. (Совместно с А. Бутенандтом)

Леопольд Ружичка за работы по полиметиленам и высшим терпенам удостоен премии. Приобрел известность благодаря исследованиям терпенов – органических соединений, которые были обнаружены в маслах, выделяемых из растений. Частично синтезировал мужские гормоны – андростерон и тестостерон, определил молекулярную структуру тестостерона.



Выдающиеся ученые в области химии природных веществ



Адольф Бутенандт (Германия) Нобелевская премия по химии, 1939 г.

Адольф Бутенандт за работы по половым гормонам удостоен премии. Занимался проблемой выделения и химической идентификации половых гормонов, синтезировал эстрогены и андростерон. В ходе исследований определил, что холестерин представляет собой биохимическое исходное вещество мужского и женского половых

Выдающиеся ученые в области химии природных веществ



Винсент дю Виньо (США).
Нобелевская премия по химии,
1955 г.

За работу с биологически активными соединениями, и прежде всего за впервые осуществленный синтез полипептидного гормона Винсент дю Виньо удостоен премии. Полученный кристаллический окситоцин испытали на женщинах для стимуляции родов и доказали, что он является эффективным для клинического применения

Выдающиеся ученые в области химии природных веществ

Джон К. КЕНДРЮ. Нобелевская
премия по химии, 1962 г.

Джон Коудери Кендрю за исследования структуры глобулярных белков был удостоен премии. Кендрю обнаружил нечто, чего никто ранее не видел, – это была трехмерная структура молекулы белка во всей ее сложности. Наиболее поразительной особенностью этой молекулы была ее упорядоченность и полное отсутствие симметрии.



Выдающиеся ученые в области химии природных веществ

Академик Кочетков Н.К. (Россия)



Основные научные работы Н. К. Кочеткова относятся к химии углеводов. Он открыл в растительном мире природные гликозиды нового типа - олигозиды, разработал методы синтеза малодоступных моносахаридов и их производных, разработал способ удлинения углеродной цепи моносахаридов на два звена, новые методы синтеза гликозидной связи, осуществил первые синтезы микробных полисахаридов с высокой биологической активностью

Выдающиеся ученые в области химии природных веществ



***Преображенский Николай
Алексеевич (1896–1968).
(Россия)***

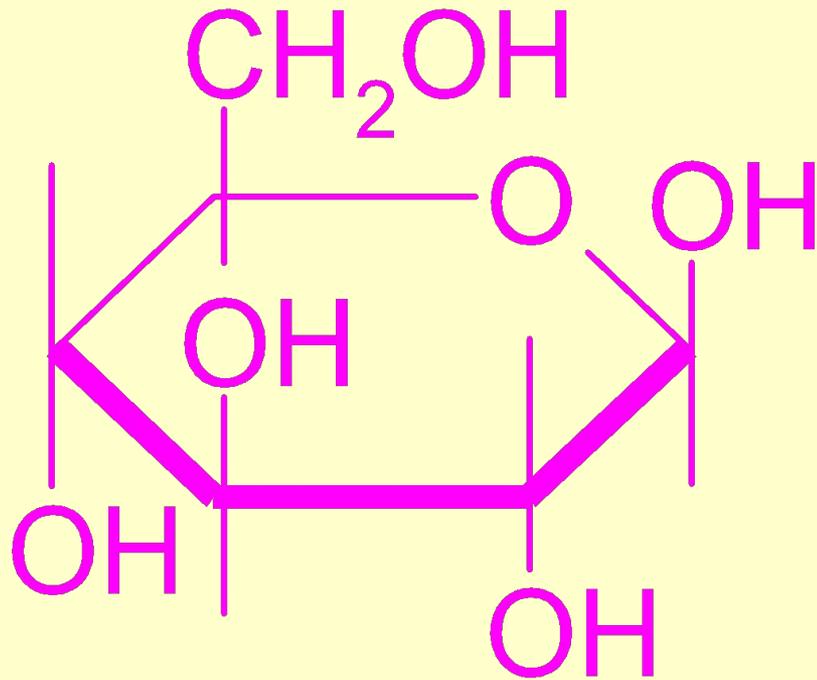
Основная область научных исследований – химия алколоидов, витаминов, липидов, хромопротеидов. Один из организаторов советской витаминной промышленности.

Основные классы природных соединений

В природе биологически значимые органические вещества широко представлены как в растительном, так и в животном мире и относятся к самым разным классам органических соединений.



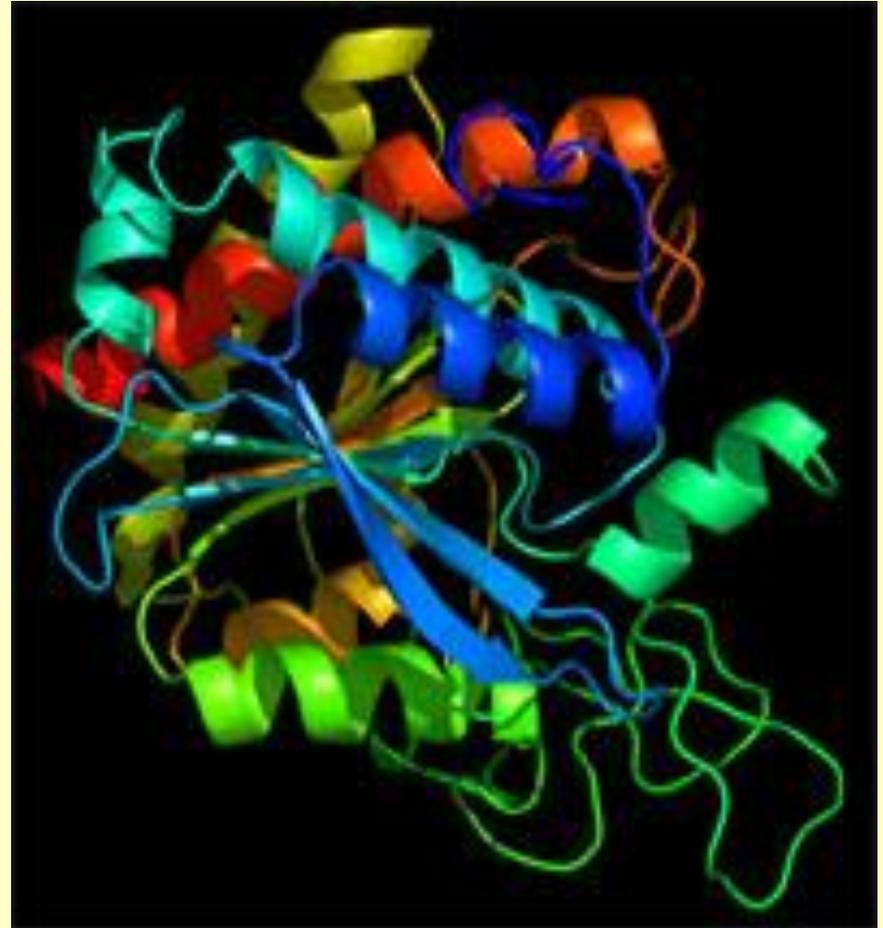
Углеводы



Углеводы входят в состав клеток и тканей всех растительных и животных организмов и по массе составляют основную часть органического вещества на Земле. Их подразделяют на моносахариды, олигосахариды и полисахариды

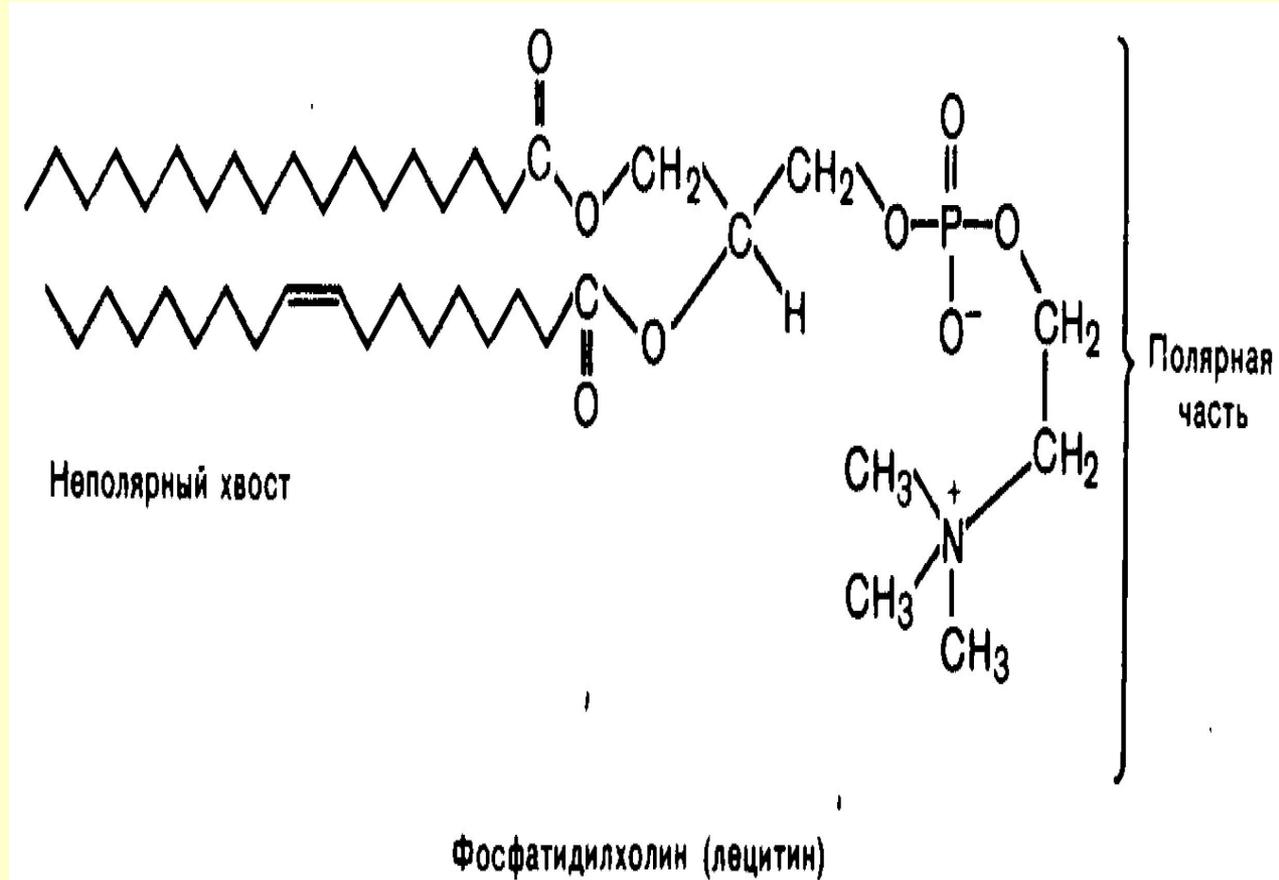
Белки

Белки представляют собой биополимеры сложного строения, макромолекулы которых состоят из аминокислот, соединенных амидной (пептидной) связью. Белки составляют материальную основу химической деятельности клетки.

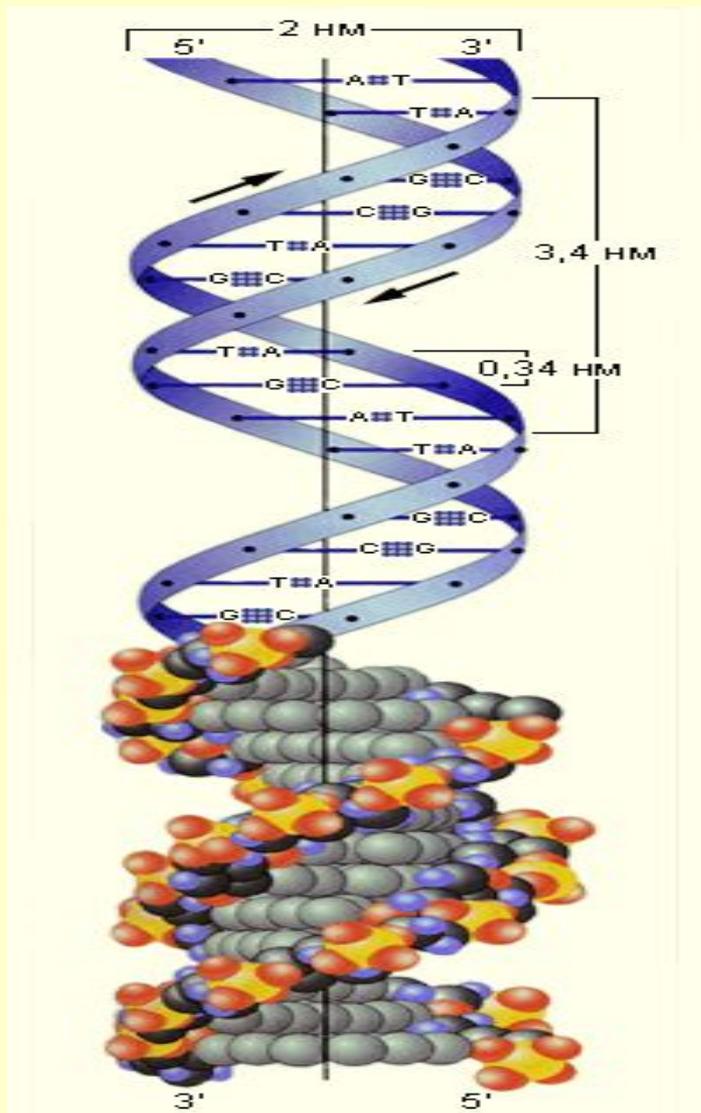


Липиды

Под названием *липиды* объединяют большую и разнородную группу веществ, содержащихся в растительных и животных тканях, легко растворимых в малополярных органических растворителях и



Нуклеиновые кислоты



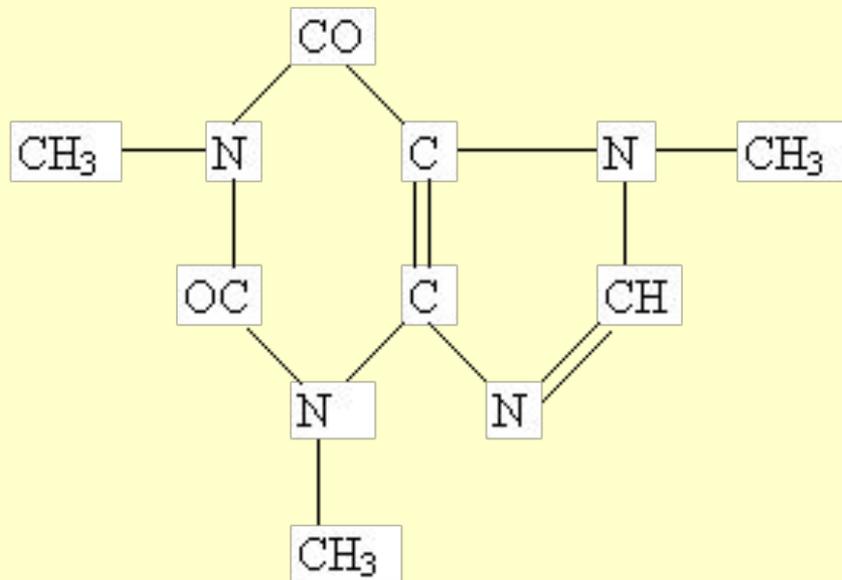
Нуклеиновые кислоты играют главную роль в передаче наследственных признаков (генетической информации) и управлении процессом биосинтеза белка. История их изучения начинается с выделения Ф. Мишером (1869) из ядер клеток вещества кислотного характера, названного им нуклеином и получившего позже название нуклеиновые кислоты.

Стероиды

К стероидам относятся сложные органические соединения, имеющие тетрациклический скелет циклопентано-пергидрофенантрена. Среди стероидов выделяют стерины, желчные кислоты, стероидные гормоны пола, кортикоиды, экдистероиды.



Алкалоиды

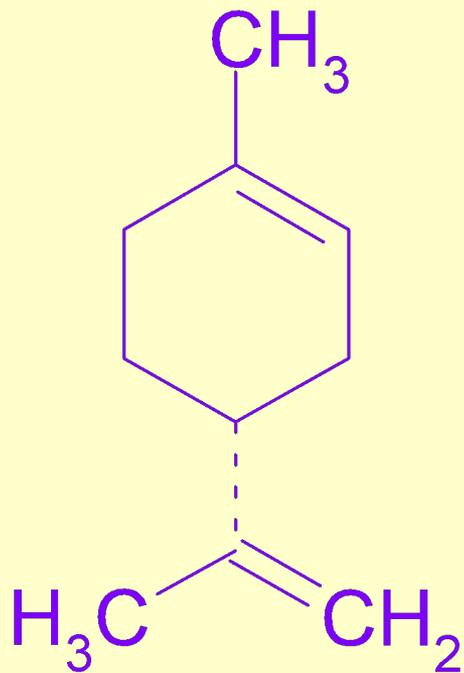


кофеин



Алкалоидами называют азотсодержащие вещества основного характера преимущественно растительного происхождения, зачастую обладающие сильным физиологическим действием.

Терпены



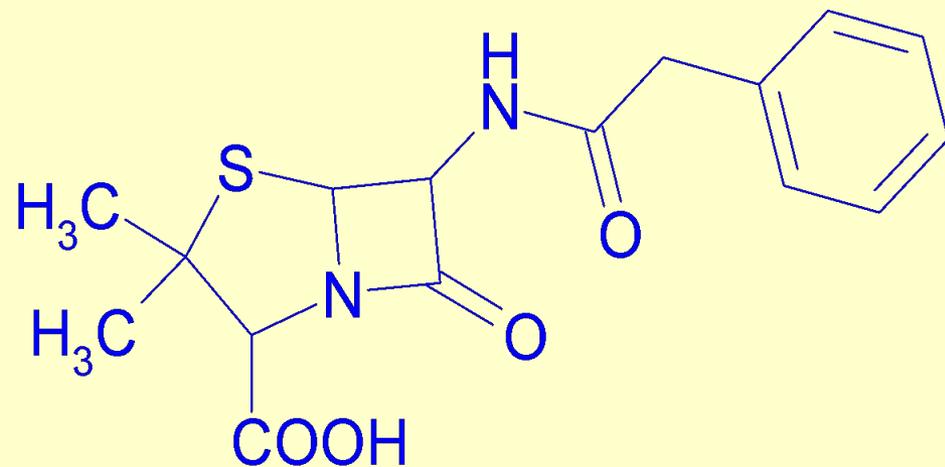
ЛИМОНЕН



Терпены являются продуктами растительного мира, они содержатся в эфирных маслах, живице хвойных деревьев, скипидаре. В основном терпены представляют собой моноциклические и бициклические производные циклогексана с двойными

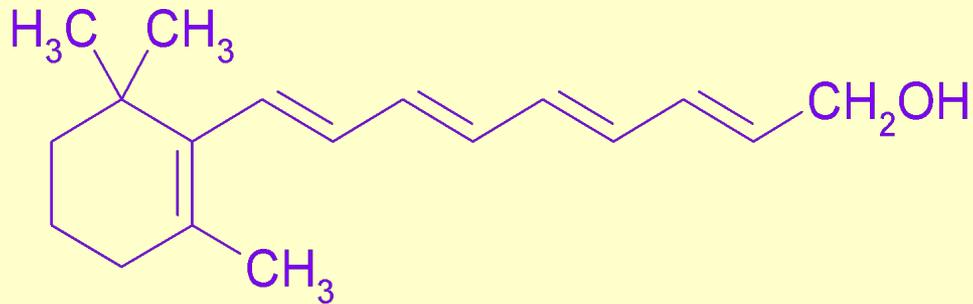
Антибиотики

Родоначальником пенициллинов является бензилпенициллин (пенициллин G, или просто пенициллин), открытый А. Флемингом в 1927 г. и применяющийся в клинической практике с начала 40-х годов. Из природных пенициллинов в медицинской практике применяются бензилпенициллин и феноксиметилпенициллин.



Пенициллин

Витамины



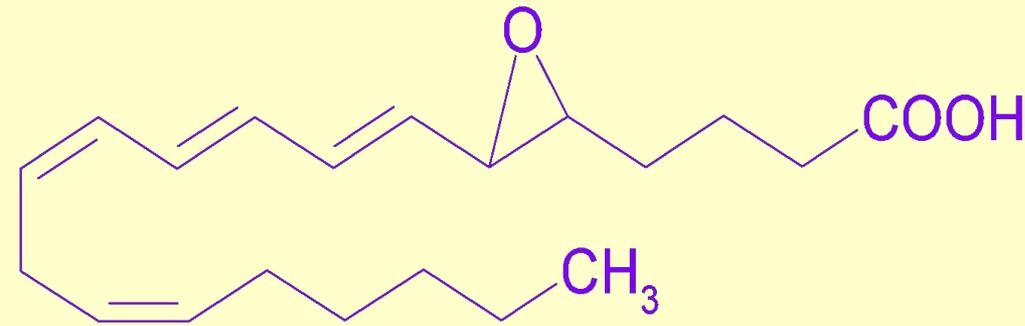
Витамин А1 (ретинол)



Витаминами обычно называют органические вещества, наличие которых в пище человека и животных необходимо для нормальной жизнедеятельности.

Термин “витамины” (“амины жизни”) возник из-за того, что первые выделенные витамины принадлежали к классу аминов.

Эйкозаноиды



лейкотриен- синтезируемый в лейкоцитах
активатор иммунных ответов

К эйкозаноидам относят кислородсодержащие производные неразветвленных карбоновых кислот с числом углеродных атомов равным 20, с двумя и более двойными связями, разделенными метиле-новой группой.

Их подразделяют на простагландины и лейкотриены

В 1959 г. в Москве был создан Институт биорганической химии. Возглавил его академик Михаил Михайлович Шемякин.



Академик М.М. Шемякин

Вид здания института с высоты птичьего полета. Контуры здания напоминают фрагмент двухцепочечной спирали ДНК.