



# **РАЗВИТИЕ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ СИНТЕЗА ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ**

**Выступает: Гульназ Халимова**

# Вещества

```
graph TD; A[Вещества] --> B[Органические]; A --> C[Неорганические]
```

## Органические

Получены из продуктов жизнедеятельности растительных и животных организмов (сахар, жиры, масла, красители и др.), а также синтетические вещества (полиэтилен, капрон и др.).

Известно около 27млн.

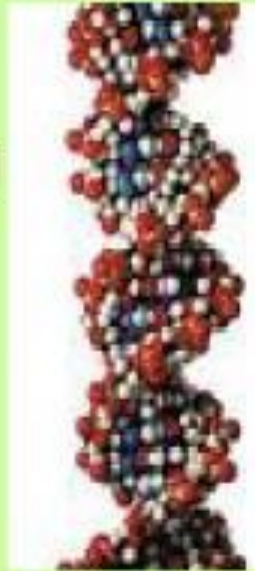
## Неорганические

Минеральные (вещества неживой природы: глина, песок, металлы и др.).

Таких веществ около 0,5 млн.

# Органические вещества имеют ряд особенностей:

- их гораздо больше, чем неорганических веществ;
- орг. вещества имеют более сложное строение, чем неорганические;
- многие орг. вещества обладают огромной молекулярной массой например, белки углеводы, нуклеиновые кислоты и др.)
- При горении органических веществ обычно образуются углекислый газ и вода.



# Органический синтез



В органической химии под термином «синтез» понимают конструирование молекулярных структур, имеющих определенное химическое и пространственное строение. Иногда это конструирование может включать в себя одну или небольшое число операций, но может быть и очень сложным, включающим несколько десятков стадий. Цель оргсинтеза - получение веществ с ценными физическими, химическими и биологическими свойствами или проверка предсказаний теории.

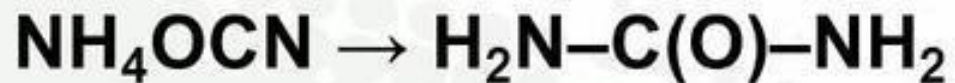
# Что такое органические вещества?

**Ошибочно** считалось, что для синтеза органических веществ необходима особая «жизненная сила», присущая только живому, и поэтому **синтез органических веществ из неорганических невозможен**.



31.07.1800 – 23.09.1882

Это представление было опровергнуто Фридрихом Вёлером в 1828 году путём синтеза «органической» мочевины из «минерального» цианата аммония:



# Успехи синтеза органических веществ



**1845 г. - Адольф Кольбе**, из простых неорганических веществ  $C$ ,  $H_2$ ,  $O_2$  многоэтапным полным синтезом получить уксусную кислоту;

**1812 г. Константином Кирхгофом** осуществлен синтез глюкозы из крахмала и кислоты.

**1820 г. Анри Браконно** получил первую из 20 синтезированных позднее аминокислот - глицин.

**1809 г. Мишель Шеврель** получил жирные кислоты и глицерин.

**1854 г. Жан Бертло** продолжил работы Шевреля и нагрел глицерин со стеариновой кислотой. Результат - жир, точно повторяющий структуру природных соединений

**1842 г. Зинин** сумел синтезировать анилин, краситель из нитробензола.

**1861 г. А. М. Бутлеров** синтезировал сахаристое вещество из формалина. Им же были сформулированы положения теории химического строения органических соединений, актуальные по сей день.

## Направления органического синтеза

Стремительный рост числа синтезов привел к оформлению отдельных его самостоятельных направлений, характеризующихся специфическими признаками: сырьевой базой (нефтесинтез), приемами (кислотный катализ), физическим воздействием (плазмосинтез), природой продуктов (металлоорганический синтез), назначением продуктов (синтез биологически активных веществ), сложностью (тонкий органический синтез) или, наоборот, простотой ("клик"-синтез), фазовым состоянием среды (газо-, жидко- и твердофазный синтез), температурой (криосинтез).



## Методика органического синтеза



Реализация органического синтеза включает следующие научные, организационные и технологические этапы: задание структуры целевой молекулы, рассмотрение возможных схем синтеза, подбор продуктов, аппаратуры, проведение химических реакций, выделение промежуточных и целевых продуктов, их анализ и очистку, модифицирование, принятие мер безопасности, экологический контроль, экономический анализ и др..



# Основные реакции органического синтеза

- **Гидрирование** - присоединение водорода по кратной связи.
- **Дегидрирование** - отщепление водорода с образованием кратной связи.
- **Гидратация** - присоединение воды по кратной связи с образованием спирта.
- **Дегидратация** - отщепление воды с образованием кратной связи.
- **Алкилирование** - обмен водорода на углеводородный радикал.
- **Ацилирование** - введение в молекулу остатка карбоновой кислоты (ацильной группы).
- **Циклизация** - образование циклической структуры в молекуле.
- **Галогенирование** - введение атома галогена в молекулу посредством обмена водорода на галоген или присоединения по кратной связи.
- **Нитрование** - обмен водорода на группу  $\text{NO}_2$ .
- **Этерификация** - взаимодействие органической кислоты со спиртом с получением сложных эфиров.
- **Окисление** - в узком смысле - внедрение кислорода в молекулу, в широком - любое изменение в молекуле, приводящее к увеличению степени окисления углерода, например, дегидрирование, повышение кратности связи углерод-углерод.
- **Сульфирование** - обмен водорода на сульфогруппу.
- **Полимеризация**



# **Органические вещества в пищевых продуктах**

**Значение питания - обеспечивать организм питательными веществами: белками, жирами, углеводами, минеральными солями, водой и витаминами, то есть обеспечивать развитие и жизнедеятельность организма.**

# БЕЛКИ.

- Белки – высокомолекулярные органические вещества, сложная молекула которых построена из аминокислот; важнейшая составная часть и основа живого вещества.
- Белок – главный строительный материал клеток, тканей и органов, служит основой для создания ферментов, гормонов и других соединений. В процессе усвоения белки расщепляются до составляющих их аминокислот, которые используются затем для синтеза белков человека. Все аминокислоты делятся на заменимые, т. е. которые могут быть синтезированы самим организмом, и незаменимые, которые не образуются в организме и обязательно должны поступать с пищей.
- Функции белков: пластическая, каталитическая, регуляторная, транспортная, защитная, двигательная, запасная и энергетическая.
- Недостаток белка может сказаться на работе печени, желез внутренней секреции, сердца, может вызвать отрицательные изменения гормонального фона, ухудшение усвоения веществ, мышечная дистрофия, малокровие, снижение иммунитета, т. к. белки связаны со многими системами организма. Избыток – перегрузка печени и почек продуктами распада.



# Природные источники белков.



яйца



сыры



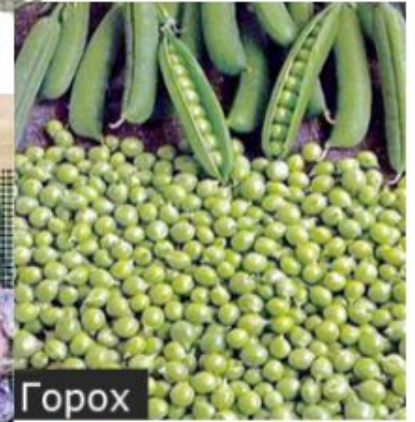
Чечевица



мясо



Фасоль



Горох



ТВОРОГ, СЫР



рыба



Орехи

# Углеводы



Органические соединения, состоящие из углерода, водорода и кислорода. У большинства углеводов число атомов водорода вдвое превышает количество атомов углерода, поэтому эти органические вещества и были названы углеводами. В животной клетке они находятся в количествах, не превышающих 1—2, иногда 5%. В растительных клетках их содержание может достигать 90% сухой массы (клубни картофеля, семена и т. д.). Углеводы образуются в растительных клетках в процессе фотосинтеза. Животные получают углеводы с пищей. Простые углеводы называются моносахаридами (глюкоза, фруктоза), соединения двух моносахаридов — дисахаридами (пищевой сахар состоит из молекулы глюкозы и фруктозы). Сложные углеводы, образованные многими моносахаридами, называются полисахаридами (крахмал, гликоген, целлюлоза, мономером которых является глюкоза). Углеводы выполняют две основные функции: строительную и энергетическую.

# Источники углеводов

Главными источниками углеводов из пищи являются: хлеб, картофель, макароны, крупы, сладости. Чистым углеводом является сахар. Мёд, в зависимости от своего происхождения, содержит 70—80 % глюкозы и фруктозы. К углеводной группе, кроме того, примыкают и плохо перевариваемые человеческим организмом клетчатка и пектины.



# Жиры

Жиры или триглицериды — природные органические соединения, полные сложные эфиры глицерина и одноосновных жирных кислот; входят в класс липидов.

В живых организмах выполняют, прежде всего, структурную и энергетическую функции: они являются основным компонентом клеточной мембраны, а в жировых клетках сохраняется энергетический запас организма.

Наряду с углеводами и белками, жиры — один из главных компонентов питания. Жидкие жиры растительного происхождения обычно называют маслами — так же, как и сливочное масло.

Природные жиры чаще всего содержат следующие жирные кислоты:

## Насыщенные:

### *Алкановые кислоты:*

стеариновая ( $C_{17}H_{35}COOH$ )

маргариновая ( $C_{16}H_{33}COOH$ )

пальмитиновая ( $C_{15}H_{31}COOH$ )

капроновая ( $C_5H_{11}COOH$ )

масляная ( $C_3H_7COOH$ )

## Ненасыщенные:

### *Алкеновые кислоты:*

пальмитолеиновая ( $C_{15}H_{29}COOH$ , 1

двойная связь)

олеиновая ( $C_{17}H_{33}COOH$ , 1

двойная связь)

### *Алкадиеновые кислоты:*

линолевая ( $C_{17}H_{31}COOH$ , 2

двойные связи)

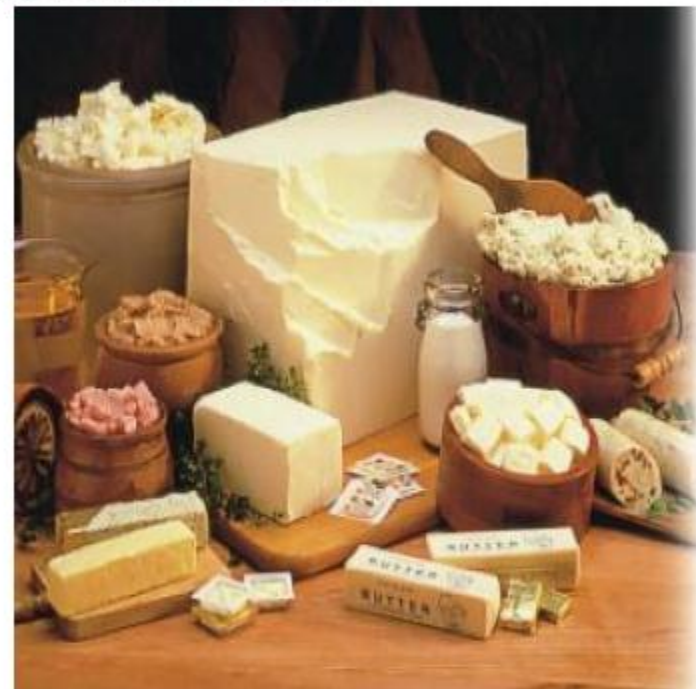
### *Алкатриеновые кислоты:*

линоленовая ( $C_{17}H_{29}COOH$ , 3 двойные

связи)

В животных жирах преобладают насыщенные жирные кислоты, которые делают их твердыми и тугоплавкими.

**Растительные жиры**, за исключением пальмового, кокосового и масла какао, жидкие благодаря содержанию мононенасыщенных и полиненасыщенных жирных кислот. Эти важные вещества называются **незаменимыми**, потому что организм не может синтезировать их сам и вынужден получать вместе с пищей.



Физиологическая потребность в жирах  
– от 70 до 154 г/сутки для мужчин

от 60 до 102 г/сутки для женщин.

Физиологическая потребность в жирах – для детей до года 5,5-6,5 г/кг массы тела, для детей старше года – от 40 до 97 г/сутки.

**Источники жиров животного происхождения** - сливки, сыры, яйца, сливочное масло.

**Источники жиров растительного происхождения** - растительные масла, орехи, семечки.





## СОДЕРЖАНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ.

Пищевые продукты	Примерное количество граммов в 100 г. пищевых продуктов			Энергетическая ценность (в кДж).
	Белки	Жиры	Углеводы	
Ржаной хлеб	5,4	0,6	39,3	771,6
Пшеничный хлеб	5,7	0,4	56,0	1076,9
Манная крупа	9,5	0,7	70,3	1400,0
Гречневая крупа	8,0	1,5	64,4	1303,9
Пшено	8,1	2,2	63,7	1320,9
Рис	6,5	1,8	77,7	1518,6
Картофель	1,3	0,1	18,5	334,5
Горох	19,3	3,2	50,3	1322,3
Морковь	0,7	0,2	7,4	147,1
Капуста свежая	1,1	0,1	4,1	93,3
Помидоры свежие	0,7	0,2	3,0	1,4
Огурцы свежие	0,7	0,1	1,8	46,9
Яблоки свежие	0,2	-	10,9	190,9
Масло растительное	-	97,8	-	3824,0
Сахар (песок)	-	-	98,2	1689,0
Говядина средней жирности	19,0	8,0	-	639,6
Свинина жирная	14,5	37,3	-	1707,8
Печень	16,7	3,7	2,7	478,2
Сало говяжье топленое	0,5	89,0	-	3488,5
Рыба свежая	8,6	1,2	-	194,8
Молоко коровье цельное	3,1	3,4	4,9	270,6
Сметана	3,3	30,2	2,5	1280,6
Сыр голландский	24,9	29,9	2,3	1637,0
Творог нежирный	16,8	0,4	0,9	320,1
Масло сливочное	0,5	79,3	0,4	3166,1
Масло топленое	-	94,0	2,0	3675,4

**Органические кислоты** входят в состав многих пищевых продуктов и могут содержаться в них в свободном состоянии или в виде кислых солей.

- Лимонная кислота
- Яблочная кислота
- Винная кислота
- Молочная кислота
- Бензойная кислота
- Щавелевая кислота
- Салициловая кислота
- Сорбиновая кислота
- Масляная кислота
- Муравьиная кислота
- Уксусная кислота



**В настоящее время число известных органических соединений близко к 30 миллионам и не ограничено число тех соединений, которые могут быть получены. В химических лабораториях каждый день синтезируются сотни новых веществ. Открываются новые реакции, разрабатываются новые способы получения органических веществ, внедряются новые методы стимулирования химических реакций и новые методы исследования химических соединений. Современный органический синтез многогранен и позволяет получать практически любые органические вещества, которые живые организмы получают с пищей.**



Спасибо за внимание!