



# **ХИМИЯ В ПРОФЕССИИ**

## **повара, кондитера**

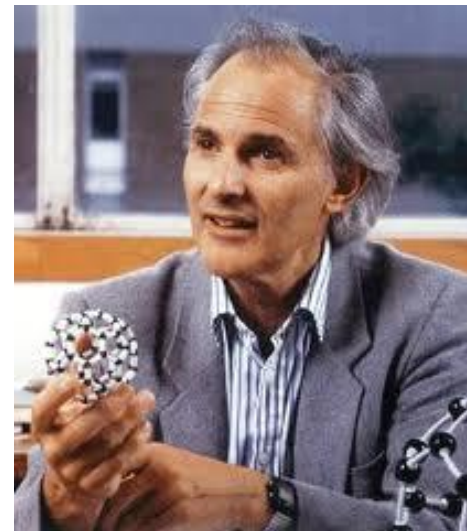
Подготовили:  
Ижемцева Т.В.  
Чупрова С.А

г. Нарьян-Мар, 2018

# ХИМИЯ - ЛЮДЯМ

«Никто не сделал так много для улучшения условий жизни людей, как химики», — справедливо утверждал нобелевский лауреат Гарольд Крото.

- Британский химик, лауреат Нобелевской премии по химии за 1996 год совместно с Робертом Кёрлом и Ричардом Смолли с формулировкой «За открытие фуллеренов».
- Лауреат медали Копли.
- Медаль Копли ([англ. Copley Medal](#)) — высшая Награда [Королевского общества](#) Великобритании. Присуждается «за выдающиеся достижения в какой-либо области науки».
- Родился: 7 октября 1939 г. (76 лет), Висбеч, [Великобритания](#)



# КАЖДЫЙ - ХИМИК



**Каждый из живущих на земле людей — в той или иной степени химик. Например, когда проводит генеральную уборку, затевает стирку или хлопочет на кухне.**



# КУЛИНОХИМИЯ

Издrevле приготовление пищи находилось под покровительством греческой богини Кулины, имя которой дало название кулинарии — искусству создания блюд. Союз этого искусства и химии способствовал рождению новой отрасли науки — кулинохимии.

В 1899 году французский художник Жан Марк Коте выпустил серию открыток, на которых попытался представить жизнь своих соотечественников через сто лет.



# СОВРЕМЕННАЯ КУХНЯ



**В самом деле, современная кухня во многом напоминает химическую лабораторию. С той лишь разницей, что кухонные полки заняты баночками, наполненными всевозможными крупами и специями, а лабораторные — уставлены склянками с не предназначенными для пищи реактивами. Вместо химических названий «хлорид натрия» или «сахароза» на кухне звучат более привычные слова «соль» и «сахар». Приготовление блюда по кулинарному рецепту можно сравнить с методикой проведения химического эксперимента.**

# КУХОННАЯ ХИМИЯ



**Основатель современной химии Антуан Лоран Лавуазье обнаружил зависимость качества мясного бульона от его плотности. Он же, проводя термохимические исследования, пришёл к выводу о важности соблюдения баланса калорий, потребляемых человеком с пищей и расходуемых им при физической активности.**



**Его соотечественник Антуан Огюст Пармантье стал одним из основоположников школы хлебопечения, агитировал за использование сахара, полученного из свёклы, винограда и других овощей и фруктов, предложил способы консервации продуктов питания.**

# СОЕВЫЕ ПРОДУКТЫ, АНАЛОГ ИКРЫ БЕЛУГИ

Современные химики научились «вырабатывать» молоко, сыр, простоквашу и другие продукты из сои, а на основе белков куриных яиц и пищевого желатина полвека назад в Институте элементоорганических соединений им. А. Н. Несмеянова впервые получили искусственную зернистую чёрную икру.



# ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ ПИЩИ

**Основными компонентами пищи человека являются белки, жиры, углеводы, витамины и минеральные вещества. Большинство их претерпевает химические превращения при кулинарной обработке, определяя структуру и вкусовые качества будущего съедобного шедевра.**



# РЕАКЦИЯ МАЙЯРА



- Луи Камилл Майяр
- Известный французский учёный и врач
- Родился: 4 февраля 1878 г., [Понт-а-Муссон](#)
- Умер: 12 мая 1936 г. (58 лет), [Париж](#)
- Чем известен: исследователь реакции между аминокислотами и сахарами (реакция Майяра)





# РЕАКЦИЯ МАЙЯРА

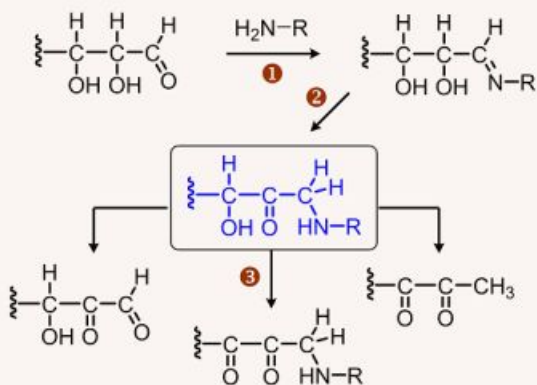
MAILLARD REACTION



1912

Л. К. Майяр (1878 — 1936)

*Compt. Rend.* **1912**, 154, 66  
*J. Agric. Food Chem.* **1953**, 1, 928\*



1. Конденсация сахара с аминокислотой
  2. Перегруппировка Амадори
  3. Дегградация, окисление, дегидратация
- Далее: альдольные конденсации  
образование оснований Шиффа  
образование гетероциклов

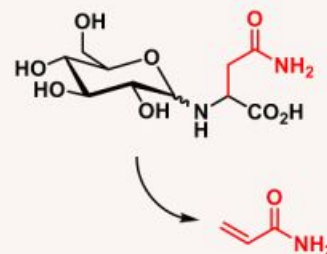
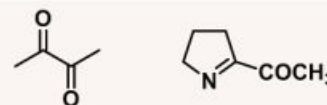
ОКРАСКА  
ПРОДУКТОВ

**Реакция Майяра** — многоступенчатый химический процесс, в который при нагревании вступают сахара и аминокислоты, образуя сложные смеси интенсивно окрашенных продуктов. Данная реакция лежит в основе изменения цвета, вкуса, запаха и текстуры пищевых продуктов при их приготовлении.

Несмотря на обилие образующихся в реакции Майяра продуктов, лишь относительно небольшое их число вносит существенный вклад в запах и вкус приготовленной пищи.

Реакция Майяра приводит не только к полезным и вкусным продуктам. В 2002 году было найдено, что картофель фри, чипсы и печенье могут содержать миллиграммовые количества потенциально канцерогенного **акриламида**, который образуется при реакции природной аминокислоты аспарагина с сахаром. В настоящее время предложены различные способы удаления аспарагина из пищи, например, использование фермента **аспарагиназы** для предварительного разрушения аспарагина.

Реакция Майяра также происходит в организме человека и играет ключевую роль в таких заболеваниях, как **диабет** (связывание гемоглобина с глюкозой) и **катаракта** (сшивка белков).



2014 под тягой / ORGCHEM.BY

\* ХИМИЯ РЕАКЦИИ МАЙЯРА БЫЛА ПОДРОБНО ОПИСАНА ДЖ. ХОДЖЕМ В 1953 ГОДУ.

РАСПРОСТРАНЯЕТСЯ ПО ЛИЦЕНЗИИ  
Creative Commons BY-NC-ND



- Любая хозяйка знает, что цвет блюда существенно зависит от того, как оно готовилось, иными словами — от условий проведения реакции Майяра.
- Например, если грибы обжарить в оливковом масле на открытой сковороде, то они приобретут аппетитный золотистый оттенок. Если же их готовить при помешивании под крышкой, содержащаяся в грибах влага не позволит им подрумяниться.



# ЗАПАХ И



Запах свежее испечённого хлеба формируют около двухсот компонентов, относящихся к различным классам органических соединений. Среди них спирты, альдегиды, кетоны, сложные эфиры, карбоновые кислоты. Только последних в нём не один десяток: муравьиная, уксусная, пропионовая, масляная, валерьяно-вая, гексановая, октановая, додекановая, бензойная...



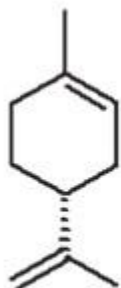
Восхитительный аромат кофе создаётся букетом более тысячи душистых веществ. Возбуждающее действие этого напитка связано с присутствием кофеина, формула которого изображена на чашке.

# ЗАПАХ И

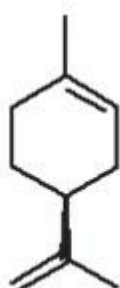


Химики установили, что даже незначительная модификация структуры молекулы способна иногда существенно изменить запах вещества. Наиболее яркие примеры подобного рода, имеющие отношение к еде, — терпеновый углеводород лимонен и его кислородсодержащее производное карвон.

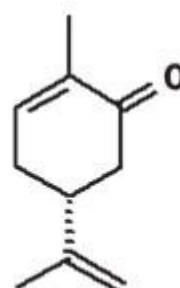
Так, (R)- и (S)-лимонены, различающиеся только пространственным расположением заместителей, имеют апельсиновый и лимонный аромат соответственно. Оптические изомеры карвона также пахнут по-разному: один из них, (S)-карвон, имеет запах тмина и укропа, а его антипод пахнет остролистной мятой.



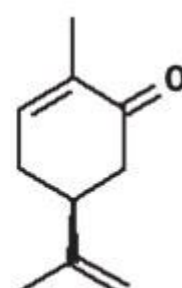
R-(+)-лимонен



S-(-)-лимонен



R-(-)-карвон



S-(+)-карвон

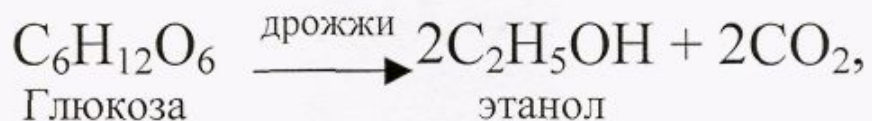
# МОЛЕКУЛЯРНАЯ КУЛИНАРИЯ

Казалось бы, всё, что можно, уже приготовлено и испробовано, но кулинария продолжает развиваться. На смену стилю фьюжн в «высокой кулинарии» приходит молекулярная кулинария, изменяющая консистенцию и форму продуктов до неузнаваемости. Яйцо с белком внутри и желтком снаружи, вспененное мясо с гарниром из вспененного картофеля, желе со вкусом маринованных огурцов и редиса, сироп из крабов, тонкие пластинки свежего молока, мороженое с табачным ароматом существуют не в фантастических романах, а уже в нашем времени.



# МОЛЕКУЛЯРНАЯ КУЛИНАРИЯ

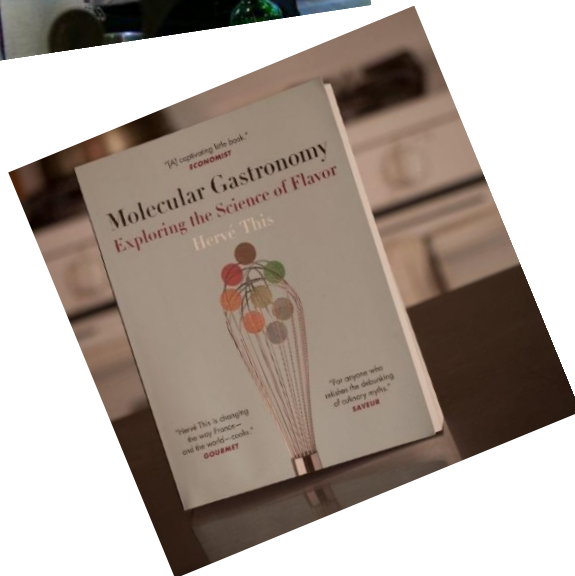
Термин «молекулярная кулинария» не совсем корректен, ведь повар работает не с отдельными молекулами, а с химическим составом и агрегатным состоянием продуктов. Химия и физика в последние десятилетия особенно плотно связаны с кулинарией, но основы всех современных знаний в этой области были заложены много веков назад и уже стали универсальным знанием. Например, каждому известно, что яйцо всмятку получается при сокращении времени варки, а долгое взбивание белка превращает его в пену. Квашение, брожение, засолка, копчение – первые опыты человека по изменению продуктов химическим путём.



# ОСНОВОПОЛОЖНИКИ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ГАСТРОНОМИИ И КУЛИНАРИИ



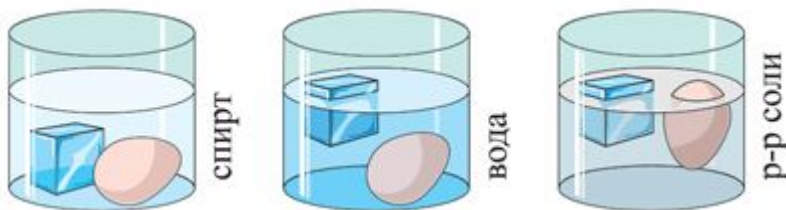
Основоположниками молекулярной гастрономии и кулинарии были французский ученый Херв Тис (Herve This) и Николай Курти (Nicholas Kurti), профессор физики из Оксфорда.



# КУЛИНАРИЯ+ФИЗИКА+ХИМИЯ

Вся наша пища состоит в основном из воды, будь это клетки растений или ткани животных, поэтому свойства воды и водных растворов – один из важнейших вопросов молекулярной кулинарии.

К кулинарии применимы все законы физики и химии. С точки зрения химии, нет ничего странного в том, что алкоголь коагулирует белок, но если перенести это знание в область кулинарии, окажется, что сырое яйцо можно приготовить, оставив его на определённое время (около месяца) в спирте или спиртосодержащем напитке.



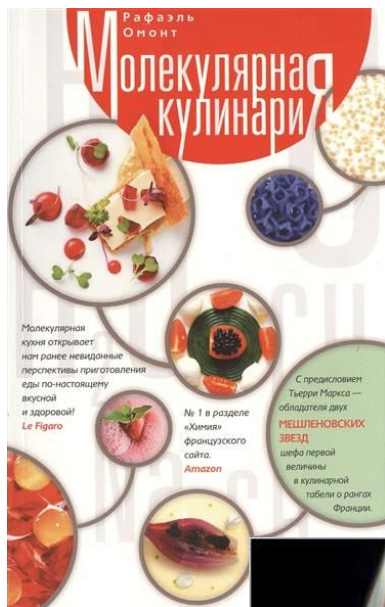
**Химия и физика помогли лучше понять процессы, происходящие в продуктах, и развенчали некоторые кулинарные мифы.**



**Например, при варке зелёных овощей вовсе не обязательно добавлять соль для сохранения вкуса и цвета; соль не усиливает кипение, а лишь добавляет в воду кислорода, растворенного в кристаллах, за счет чего образуется бурление; повышение температуры кипения при этом незначительно.**

**Время приготовления большого куска мяса зависит не от веса, а от расстояния от его краёв до центра – чем оно больше, тем дольше мясо готовится.**





Повар, готовящий «молекулярные блюда», использует множество инструментов и приборов, которые разогревают, охлаждают, смешивают, измельчают, измеряют массу, температуру и кислотно-щелочной баланс, фильтруют, создают вакуум и нагнетают давление.

Стандартные приёмы, используемые в молекулярной кулинарии: карбонизация или обогащение углекислотой (газирование), эмульсификация (смешение нерастворимых веществ), сферизация (создание жидких сфер), вакуумная дистилляция (отделение спирта).



**Для выполнения задач МОЛЕКУЛЯРНОЙ КУЛИНАРИИ используются особые продукты:**

- **Агар-агар и каррагинан – экстракты водорослей для приготовления желе,**
- **Хлорид кальция и альгинат натрия превращают жидкости в шарики, подобные икре,**
- **Яичный порошок (выпаренный белок) – создаёт более плотную структуру, чем свежий белок,**
- **Глюкоза – замедляет кристаллизацию и предотвращает потерю жидкости,**
- **Лецитин – соединяет эмульсии и стабилизирует взбитую пену,**
- **Цитрат натрия – не даёт частицам жира соединяться,**
- **Тримолин (инвертированный сироп) – не кристаллизуется,**
- **Ксантан (экстракт сои и кукурузы) – стабилизирует взвеси и эмульсии.**

**Принципы молекулярной кулинарии могут быть полезны и в повседневной жизни при работе с традиционными продуктами.**



**Поварское дело не ремесло, а искусство!**

## **ИНФОРМАЦИОННЫ Е РЕСУРСЫ**

<http://www.nkj.ru/archive/articles/22619/> (Наука и жизнь, От кулинарии — к кулинохимии)

[http://kuking.net/10\\_576.htm](http://kuking.net/10_576.htm) (Наука кулинарии)

<http://kedem.ru/schoolcook/basis/20090316-molcookery/> (Молекулярная кулинария)

<http://surfingbird.ru/surf/nemnogo-himii-edy--jeYAb1805#!/close> (Немного химии еды)

<http://webspoon.ru/topic/pozdravljalki-/10>

<http://www.liveinternet.ru/tags/%CC%E5%E6%E4%E3%ED%E0%F0%EE%E4%ED%FB%E9%20%E4%E5%ED%FC%20%EF%EE%E2%E0%F0%E0/>

<http://trcmoscow.ru/news/for-children/2015/09/03/kidburg-detskiy-gorod-professiy-v-cdm.html>

<http://vovashiki.ru/wp-content/uploads/2013/03/kartinki-s-detmi-145.jpg>

<http://www.green.rawshop.ru/>

<http://mosvedi.ru/news/russian-kitchen/?p=1>