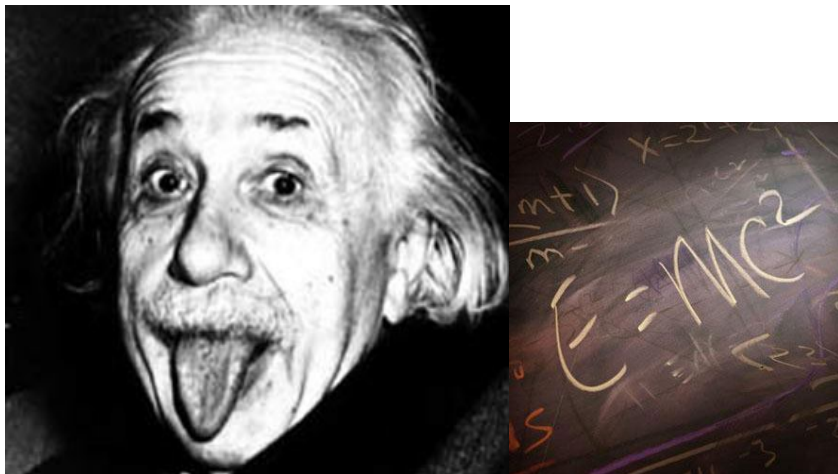


Тем временем

1905 г.



***В этом году Альберт Эйнштейн,
26-летний служащий патентного бюро в Берне
опубликовал свою
«Специальную теорию относительности»***

В 1905 году Эйнштейн сформулировал и опубликовал специальную теорию относительности, чем наделал много шума в мире науки. Тремя годами ранее, в 1902 году, С.В.Лебедев выяснил основные закономерности полимеризации органических молекул, а И.П.Павлов открыл условный рефлекс у животных.

Промышленная революция XVIII – XIX вв. открыла индустриальную эпоху. К началу XX века Западная Европа и Северная Америка были олицетворением технического прогресса. В это время завершается создание системы мировой торговли и почтовой связи благодаря появлению и распространению пароходов и железных дорог. Тяжелая промышленность, производство угля и стали определяли особенности индустриализации в XIX веке. Этот процесс сопровождался периодическими кризисами перепроизводства.

Однако в конце XIX – начале XX веков в ведущих странах Европы и США произошел быстрый и радикальный перелом в технологическом и экономическом развитии. В это время разворачивается вторая промышленно-технологическая революция. Начался век электричества, автомобиля, самолета, телефона, радио, пишущих и швейных машин, массовыми тиражами печатаются газеты. Появляются отрасли промышленности, которых раньше не было. Изобретения, сделанные во второй половине XIX века, в начале XX используются в массовом производстве и находят широкое применение в быту.

В начале XX века утвердилась группа ведущих капиталистических стран – Великобритания, Франция, Германия, Австро-Венгрия, США, Россия, Италия, Япония. Именно эти государства участвовали в колониальном разделе мира и становились примером для подражания для стран «догоняющего развития». Завершение территориального раздела мира привело к появлению опасных зон столкновения интересов крупнейших держав. В начале XX века в Африке Германия и Италия стали главными соперниками «старых» колониальных держав – Англии и Франции.

В конце XIX – начале XX веков стали возникать мощные финансовые и промышленные корпорации (монополии) – картели, синдикаты, тресты. Например, в Германии Рейнско-Вестфальский синдикат контролировал более половины добычи каменного угля в стране. Нефтяной трест Рокфеллера производил более 90% продукции нефти в стране, а стальной трест Моргана выплавлял 66% стали в США.

Быстрый и радикальный перелом в технологическом и экономическом развитии породил нестабильность не только в центрах индустриального подъема, но и на огромных пространствах мировой периферии. Не-

стабильность вызвала социальные потрясения, острые конфликты труда и капитала, массовые профсоюзное и социалистическое движения, революции и войны. В науке, культуре и искусстве начался пересмотр прежних взглядов на мироздание, устоявшихся идейных и нравственных ценностей.

Портреты

Франц Георг Кнооп



Франц Кнооп, (1875–1946), Германия

Немецкий биохимик. Разработал теорию β -окисления жирных кислот, которая легла в основу современных представлений об окислении этих веществ. Изучал реакции аминокислот. Вместе с А.Виндаузом синтезировал метилимидазол из аммиачного раствора глюкозы и определил структуру гистидина.

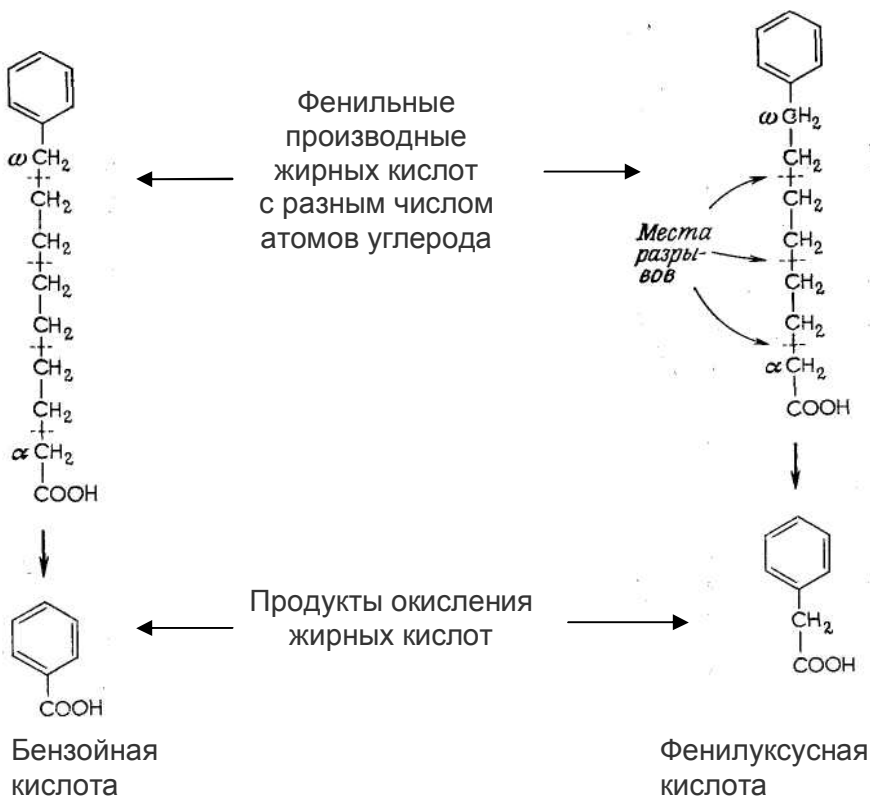
1905 год

Франц Кнооп

открыл β -окисление жирных кислот

Наиболее энергоемкое запасное вещество в живой природе – жиры (около 9 ккал/100 г, или 3800 кДж/100 г). В химическом отношении это самые восстановленные соединения организма. Нейтральные жиры состоят из глицерина и трех остатков жирных кислот, а жирную кислоту можно представить как углеводородный хвост с карбоксильной группой на конце. Углеводороды, особенно насыщенные, очень инертны, их трудно окислять. Однако в организме есть способ окисления жирных кислот.

В 1904 году Кнооп скармливал кроликам жирные кислоты, меченые фенильной группой у концевого (ω -углеродного) атома, и смотрел, какие продукты окисления выделяются с мочой. Оказалось, что у животных, получавших жирные кислоты с четным числом атомов С, в моче обнаруживалась фенилуксусная кислота, а у животных, поедавших жирные кислоты с нечетным числом атомов С, – бензойная кислота. Из этого следовало, что жирные кислоты, меченые фенильной группой, окисляются путем отщепления двууглеродных фрагмен-



тов, начиная с карбоксильного конца. Кнооп предположил, что окисление жирных кислот происходит в β -положении (α -атом – это атом, прилежащий к карбоксильной группе). Позже это предположение подтвердилось.

Жиры, поступающие в организм с пищей, у человека расщепляются, в основном, в двенадцатиперстной кишке. Туда из желчного пузыря изливается желчь, выделяемая печенью, и ферменты липазы, производимые

поджелудочной железой. Желчь эмульгирует жиры – дробит их на мелкие капельки. Липаза отщепляет жирные кислоты от глицерина. При этом расщепление редко проходит до конца – до глицерина и жирных кислот; чаще образуются эфиры глицерина с одной или двумя жирными кислотами. Затем все продукты переваривания жиров всасываются ворсинками кишечника, и там из них снова образуются жиры. Они поступают, в основном, в лимфатические капилляры, а оттуда – в кровяное русло. После приема жирной пищи лимфа и кровь несколько часов остаются мутными из-за частиц, образованных специальными белками и молекулами жира. Постепенно клетки печени, жировой клетчатки и других органов поглощают жиры из крови, и ее плазма снова становится прозрачной.

В клетке жирные кислоты для окисления переносятся в матрикс митохондрий. Там они активируются и присоединяются к коферменту А. Затем между α - и β -атомами жирной кислоты образуется двойная связь. Отщепляющиеся при этом атомы водорода окисляются. По двойной связи легко присоединяется молекула воды. В β -положении оказывается ОН-группа, которая затем окисляется до кетогруппы. К ней присоединяется новая

молекула Ац-КоА, а двууглеродный фрагмент (ацетильный радикал), ранее связавшийся с КоА, отщепляется и поступает для окисления в цикл трикарбоновых кислот. Цикл повторяется, пока вся жирная кислота не превратится в Ац-КоА.

Случайно ли молекулы большинства природных жирных кислот содержат четное число атомов углерода? Нет, потому что они синтезируются путем присоединения двууглеродных фрагментов к растущей углеродной цепочке.

Методические рекомендации

Материалы этой карточки можно использовать при подготовке уроков по общей биологии и биоорганической химии профильной школы по теме «Обмен веществ и превращение энергии в клетке», «АТФ. Этапы энергетического обмена», уроков по органической химии по теме «Жиры».

Сделай сам

Попробуйте ответить на вопросы

1. Углеводы менее калорийны, чем жиры. Как это связано со строением их молекул?
2. Как по составу выдыхаемого воздуха можно определить, в каком соотношении окисляются в организме углеводы и жиры?

Что еще можно прочитать

Литвинов М. Жидкое золото организмов. «Химия и жизнь», 2004, № 5, с. 46–47.

Левачев М.М. Транс-изомеры жирных кислот: пока бояться нечего. «Химия и жизнь», 1998, № 8, с. 42–45.

Ильин И. По законам четности. «Химия и жизнь», 1985, № 11, с. 14-20.

Садовский А.С. Масла перестройки. «Химия и жизнь», 2003, № 10, с. 30-34.