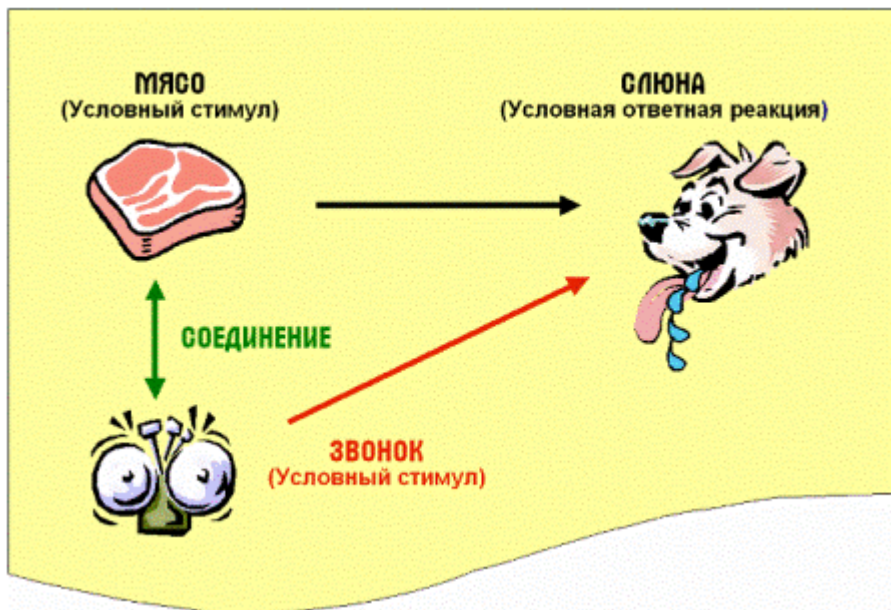


Тем временем

1902 г.



**В 1902 году И.П.Павлов
открыл условный рефлекс**

В 1902 году С.В. Лебедев выяснил основные закономерности полимеризации органических молекул. В 1902 году И.П.Павлов открыл условный рефлекс у животных.

Конец XIX – начало XX века было временем открытия радиоактивности у таких ранее известных тяжелых элементов, как уран и торий. В 1898 году супруги Кюри обнаружили радиоактивность тория, открыли радий и

полоний. В 1900 году Крукс открыл первый изотоп урана – уран-Х. В 1902 году Резерфорд и Содди выделили изотоп тория (торий-Х).

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 нестабиль-

ность не только в центрах индустриального подъема, но и на огромных пространствах мировой периферии. Нестабильность 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

Эмиль Герман Фишер



Эмиль Герман Фишер (1852–1919), Германия

Немецкий химик-органик Эмиль Фишер родился в 1852 году в Эйскирхене. В 1871–1872 году учился в Боннском университете у А.Кекуле, затем в Страсбургском университете у А.Байера. Окончил в 1874 году Страсбургский университет, там же работал под руководством Байера. В 1875 году совместно с двоюродным братом Отто Фишером синтезировал фенилгидразин. Вслед за Байером уехал в Мюнхен, где в 1879 году стал профессором Мюнхенского университета. В 1880 году изучает розанилиновые красители, вместе с О.Фишером выясняет строение фуксина. В 1882 году становится профессором Эрлангенского университета, а в 1885 году – Вюрцбургского университета. Приступает к исследованию строения пуриновых соединений (мочевая кислота, аденин, гуанин, кофеин, телбромин, теофиллин и другие). Эти исследования привели его к синтезу производных пурина – кофеина, теобромина, ксантина, теофиллина, аденина и гуанина в 1879 году, пурина в 1898 году и мочевой кислоты в 1899 году. Эти работы и работы учеников Фишера были описаны в книге «Исследования пуриновой группы» в 1907 году. Одновременно Фишер занимался исследованиями углеводов, где тоже достиг огромных успехов. В 1887 году осуществил синтез сахаров, в 1889 году про-

вёл превращение альдогексоз в кетогексозы. В 1890 году предложил для углеводов простую номенклатуру и разработал для них рациональные формулы и классификацию. В 1893 году предложил новый метод синтеза гликозидов, впервые синтезировал α - и β -гликозиды. Впервые в 1894 году применил для синтеза органических веществ ферменты. Создал метод разделения стереоизомеров на основании способности ферментов расщеплять только один из оптических антиподов. В 1899 году приступил к изучению белков. Он установил, что «строительным материалом» белков являются аминокислоты. В 1901 году создал метод анализа и разделения аминокислот, позволяющий определить состав белка. Открыл в 1901 году аминокислоту валин, в 1902 году – пролин и оксипролин. В 1902 году экспериментально доказал образование пептидной связи в результате взаимодействия аминогруппы и карбоксильной группы аминокислот. Первым приступил к синтезу пептидов. В 1902 году получил первый чистый дипептид, а в 1907 году – октадекапептид, родственный по строению белкам. В 1903 году синтезировал диэтилбарбитуровую кислоту – первое снотворное, названное вероналом, а позднее барбиталом. С

1913 года синтезировал производные сахаров, в частности, глюкозиды пуринового ряда.

Эмиль Фишер в 1902 году стал лауреатом Нобелевской премии за исследования в области сахаров и пуриновых оснований. Неоднократно избирался президентом Немецкого химического общества. С 1913 года иностранный почётный член Петербургской академии наук.

Минимум знаний

1902 г.

Эмиль Фишер

**положил начало синтезу полипептидов
и получил первый чистый дипептид**

В конце XIX – начале XX века стало ясно, что в состав белков входят аминокислоты. Но входит ли что-то еще? Во все ли белки? Как связаны между собой аминокислоты и другие молекулы, образующие белок? Чем белки различаются между собой?

На эти вопросы еще предстояло ответить.

Огромный вклад в разгадку строения белков внес выдающийся немецкий ученый Эмиль Фишер, который к тому времени уже прославился исследованиями сахаров и производных пурина.

До него, несмотря на множество работ, химия белка была одной из самых запутанных областей науки. Ученые умели расщеплять белки с помощью кислотного, щелочного и протеолитического гидролиза, однако не могли разделять получившиеся сложные смеси. Для этого лучше всего подходит хроматография (на бумаге или ионообменных смолах), однако Цвет изобрел одну

из разновидностей этого метода (адсорбционную хроматографию) и применил для разделения пигментов листа только в конце XIX – начале XX века. Повторно его изобретение начали использовать для разделения смесей веществ только в 1930-е годы.

В смесях, получавшихся при гидролизе белков, находили отдельные аминокислоты (к 1900 году их было обнаружено 13), всё остальное называли пептонами и как следует описать не могли.

Фишер разработал обширную программу исследования белков. Важное место в ней занимал синтез аминокислот и пептидов. С его помощью ученый стремился получить неопровержимые доказательства своей теории строения белков как цепочек аминокислот.

«Чтобы в этой трудной области получить достоверные результаты, прежде всего необходимо найти метод, который позволил бы последовательно соединять друг с другом молекулы различных аминокислот при помощи связей ангидридного типа (пептидных связей), при условии, что каждое из полученных промежуточных соединений может быть охарактеризовано», — писали Э.Фишер и его сотрудник Э.Фурно.

Всего Фишер и его сотрудники синтезировали более 125 пептидов различного состава и молекулярного веса. Самый крупный из них состоял из 18 аминокислотных остатков. Эти пептиды Фишер сравнивал с пептонами, полученными при гидролизе, и убеждался, что во многих случаях их свойства одинаковы. Тем самым ученый доказал, что при гидролизе белков образуются пептиды – цепочки аминокислот, связанных амидными (пептидными) связями, образующимися между $-\text{COOH}$ и $-\text{NH}_2$ -группами. Отсюда было совсем недалеко до вывода, что и природные белки состоят из цепочек аминокислот.

Развитая Фишером теория строения белков, несмотря на солидные доказательства ее правильности, была воспринята не сразу и не всеми. Долгое время, вплоть до 1940-х годов, в ходу были и другие гипотезы. Они окончательно отпали, когда появились методы разделения белков, пептидов и аминокислот и сложились современные представления о генетическом коде и биосинтезе белка на рибосомах.

Методические рекомендации

Материалы данной карточки можно использовать на уроках химии по темам «Аминокислоты» и «Белки» и биологии по теме «Химический состав клетки. Белки».

Что еще можно прочитать

Литвинов М. Первые, они же белые. «Химия и жизнь», 2004, № 1, с. 32–33.

Дубынин В.А. Молоко с точки зрения физиолога. «Химия и жизнь», 1998, № 6, с. 44–47.

Дубынин В.А. Кое-что о молоке и крепких нервах. «Химия и жизнь», 2001, № 9, с. 46–48.

Мартьянов А.А. Немного о химии страха. «Химия и жизнь», 1994, № 12, с. 24–28.

Рылов А.Л. Щит от стресса. «Химия и жизнь», 1986, № 7, с. 28-32.