

Тем временем

1906 г.



***Американец Уилл Кит Келлог
организовывает компанию по производству
«готовых завтраков» в виде кукурузных хлопьев***

Годом раньше, в 1905 году, Альберт Эйнштейн сформулировал и опубликовал специальную теорию относительности, чем наделал много шума в мире науки. Четырьмя годами ранее, в 1902 году, С.В. Лебедев выяснил основные закономерности полимеризации органи-

ческих 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 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

Михаил Семёнович Цвет



Михаил Семёнович Цвет (1872–1919), Россия

Русский ботаник, физиолог и биохимик растений Михаил Семенович Цвет родился в городке Асти (Италия). Его детство прошло в Швейцарии. В 1895 году он окончил Женевский университет, где стал учеником ботаника Р.Шода, изучавшего живые хлоропласты растений.

В 1896 Цвет переехал в Россию. Работал в Петербурге в Биологической лаборатории, организованной П.Ф.Лесгафтом, а с 1896 — в лаборатории физиологии растений Петербургской академии наук у крупного ботаника А.С.Фаминцына. Именно в это время Цвет разработал свой метод разделения пигментов зеленого листа. 30 декабря 1901 года в Санкт-Петербурге на XI съезде естествоиспытателей и врачей Цвет сделал доклад «Методы и задачи физиологического исследования хлорофилла», в котором впервые сообщил о методе адсорбционной хроматографии. С января 1902 до июня 1915 года Цвет работал в Варшаве (в Варшавском университете и Варшавском политехническом институте), где усовершенствовал хроматографический метод разделения пигментов листьев. В 1906 году он опубликовал две статьи с описаниями своего метода в журнале Немецкого ботанического общества. В одной из этих статей впервые был введен термин «хроматография». В

1917–1918 годах Цвет был профессором Юрьевского (Тартуского), а в 1918–1919 годах – Воронежского университетов.

Основные научные работы посвящены изучению пластид и пигментов растений. Предложил адсорбционный хроматографический метод, позволивший выделять пигменты в чистом виде и изучать их свойства. Доказал наличие двух зеленых пигментов листа, хлорофиллов *a* и *b*, установил неоднородность желтого пигмента ксантофилла. Предложил использовать хроматографию для разделения бесцветных органических веществ. Хроматографический анализ стал широко применяться в химии и биохимии лишь в начале 30-х годов XX века. Отчасти это было связано с интересом к витамину А и его провитаминам – каротиноидам, пигментам растений.

Цвет был членом Петербургского общества естествоиспытателей (с 1900) и Немецкого ботанического общества (с 1912), лауреатом премии им. Н.А.Ахматова Петербургской АН (1911).

Минимум знаний

1906 г.

М.С.Цвет хроматографически разделил хлорофиллы *a* и *b*

У растений и фотосинтезирующих бактерий есть не один вид хлорофилла. Между собой эти вещества различаются тем, какие боковые заместители присоединены к так называемому порфириновому кольцу, улавливающему энергию света. От состава заместителей зависят спектральные характеристики хлорофилла, в частности, диапазон поглощаемого света и длина волны, при которой наблюдается максимум поглощения. Разные спектральные свойства характерны, например, для хлорофиллов, входящих в фотосистемы I и II.

М.С.Цвет придумал, как можно разделить разные пигменты листа. Он заполнял стеклянную трубку порошком мела, сверху наливал спиртовой экстракт листьев и по каплям добавлял сверху спирт. Пигменты связывались с мелом, но спирт понемногу смывал их, и окрашенная полоса продвигалась вниз. Однако пигменты с разной силой привязывались к частицам мела, поэтому они двигались по колонке с неодинаковой скоростью. В столбике мела образовывались однородные окрашен-

ные полосы. Хлорофиллы давали ярко-зеленую и желтовато-зеленую полосы, а каротиноиды – желто-оранжевую. Цвет назвал эту картину хроматограммой (от греческих слов «хромос» – цвет и «грамма» – запись).

Методические рекомендации

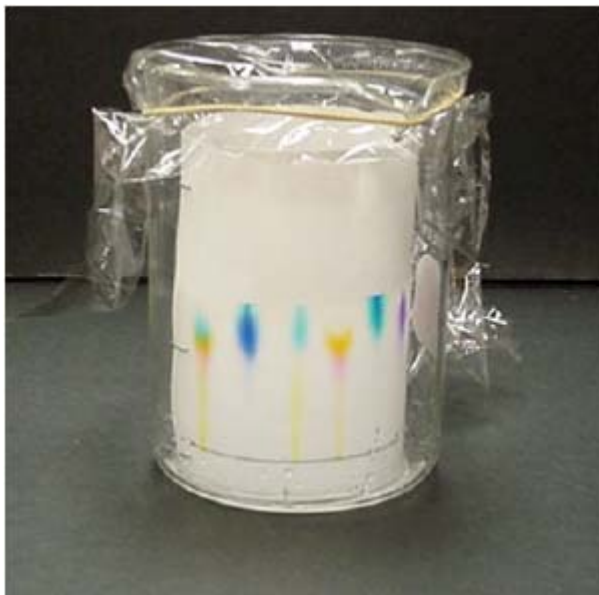
Материалы этой карточки можно использовать при подготовке уроков по общей биологии и биоорганической химии профильной школы по темам «Фотосинтез», «Методы исследования клетки».

Портрет Цвета можно демонстрировать на уроках химии в 8 классе по теме «Разделение смесей», общей биологии биоорганической химии в профильной школе по теме «Фотосинтез».

Опыт из раздела «Сделай сам» можно проделать на занятиях кружка и дома.

Материалы раздела «Что ещё можно прочитать» по возможности могут использоваться для подготовки к урокам химии по хроматографии, при написании рефератов по этой теме.

Лаборатория



Хроматография на бумаге. На бумагу нанесены разные красители, в сосуд налит растворитель. Под действием капиллярных сил растворитель поднимается и увлекает за собой красители, которые поднимаются вместе с ним. Скорость их движения различна и зависит от сродства красителя с бумагой.



Разделение белков здесь проходит в стеклянных колонках с носителем, через которые пропускают растворитель.



Современный хроматограф.

Сделай сам

Проделайте опыт «Разделение растительных пигментов методом хроматографии».

Несколько листочков растения, богатого хлорофиллом, разотрите в фарфоровой ступке (можно добавить немного песка). Добавьте к полученной смеси ацетон и оставьте в закрытом сосуде в тёмном месте на час, время от времени взбалтывая, затем отфильтруйте. В центр круглого бумажного фильтра пипеткой с тонко оттянутым концом нанесите каплю полученного раствора, подождите, пока высохнет, и нанесите следующую каплю. Капли наносятся до тех пор, пока не образуется пятно интенсивного зелёного цвета, но не очень большое. Когда пятно высохнет, наберите в пипетку 1–2 мл неполярного растворителя (бензин, петролейный эфир и т. п.), кончик пипетки поместите в центр пятна и медленно пропитайте бумагу растворителем, не допуская его растекания. Проделайте процедуру несколько раз, пока на бумаге не образуются концентрические круги разных цветов. Наружный круг оранжевого цвета – каротин (если он был в исходном листе), затем синезелёный хлорофилл а, жёлтый ксантофилл, жёлтозелёный хлорофилл b).

Что еще можно прочитать

Сакодынский К.И. Михаил Семенович Цвет.
«Химия и жизнь», 1972, № 5, с. 53–56.

Карапетьян Ш.А. Замечательные колонки Цвета.
«Химия и жизнь», 1985, № 3, с. 86–87.