

МАТЕМАТИКА В УЗКОМ КРУГУ

Математика окружает нас не только в аудиториях университета, но и в повседневной жизни. Наш мир полон не только букв и цифр, но и самых разных изображений. Это и всевозможные картинки, фото, произведения искусства и разнообразные схемы.

Теория графов появилась благодаря одной занимательной задаче, которую решил Леонард Эйлер. История гласит, что в 1736 году этот блестящий математик остановился в Кёнигсберге (в настоящее время – Калининград). Город был разделен рекой на четыре части, которые были соединены семью мостами. Отсюда и возникла задача.

Эйлер эту задачу сформулировал следующим образом: в прусском городе Кёнигсберге есть остров под названием Кнайпхоф, окруженный двумя рукавами реки Преголя. Через два рукава реки перекинуто семь мостов. Нужно определить, можно ли обойти все мосты, пройдя по каждому из мостов ровно один раз. Задача решалась многими математиками: одни из которых утверждали, будто это невозможно, другие сомневались, третьи пытались показать, что можно, но доказать ни одно из утверждений никто из них не смог.

Эйлер доказал, что решить задачу невозможно, приведя следующие рассуждения. Расположение районов города можно представить на схеме, где четырьмя точкам А, В, С, D соответствуют четыре района города, а кривым, соединяющим эти точки, – мосты. Таким образом, исходная задача эквивалентна следующей: можно ли провести маршрут так, что каждая кривая будет пройдена ровно один раз? Если бы это было возможно, то число линий для каждой точки должно было быть четным. Однако, число линий для каждой точки является нечетным. Следовательно, задача не имеет решения.

Кёнигсбергские мосты были разрушены во время Второй мировой войны, но эта история, авторство которой принадлежит Эйлеру, дала начало удивительно полезной и красивой математической теории – теории графов.

В качестве примера графов можно привести работу лесозаготовительной техники, а именно, машину харвестер. Харвестер – лесозаготовительная машина, предназначенная для валки и раскряжёвки деревьев на сортимент. Для решения этой задачи в теории массового обслуживания составляются схемы в виде графов, их размечают, состав-

ляют систему уравнений Колмогорова и решают ее любым известным методом.

УДК 535.37+541.65+543.4

Студ. А.М. Сохибова
Науч. рук. зав. кафедрой Н.Н. Крук
(кафедра физики, БГТУ)

ПРИМЕНЕНИЕ ЦИКЛА ФЕРСТЕРА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОНСТАНТ ОСНОВНОСТИ ТЕТРАПИРРОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Цикл Фёрстера представляет собой непрямой метод исследования кислотно-основных равновесий в возбужденных состояниях путем совместного рассмотрения термодинамических и спектроскопических характеристик молекулярной системы. В основу метода положена зависимость энтальпии ΔH кислотно-основного равновесия от природы состояния, в котором это равновесие наблюдается.

Нами установлено, что величина и направление изменения ΔpK_{a3} и ΔpK_{a4} существенно зависят от архитектуры периферического замещения макроцикла. Был проведен анализ изменения основности для равновесия между свободным основанием и монопротонированной формой ΔpK_{a3} и равновесия между монопротонированной и дважды протонированной формами ΔpK_{a4} . Молекула порфина в нижнем возбужденном S_1 состоянии является более сильной кислотой, чем в основном: $\Delta pK_{a3} = -1,1$, а $\Delta pK_{a4} = -0,46$. Для 5,10,15,20-арилзамещенных производных обнаружен рост основности в S_1 состоянии с увеличением количества фенильных заместителей: величина ΔpK_{a3} линейно возрастает от $-0,39$ для 5,10,15,20-тетраметилпорфирина, до $1,1$ для 5,10,15,20-тетрафенилпорфирина.

Изменения, по-видимому, обусловлены различиями в: а) конформационной подвижности макроцикла, и б) в величине двугранного угла между плоскостями арильных фрагментов и средней плоскостью макроцикла. В то же время величина ΔpK_{a4} для всех производных положительная и слабо зависит от архитектуры замещения.

В целом, величина изменения основности зависит от электронных и структурных факторов, обусловленных присоединением периферических заместителей.

Аддитивный характер эффектов периферического замещения позволяет направленно изменять кислотно-основные свойства порфиринов.