

ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ

Том (A) XXII

СОЕДИНЕНИЯ

1980

№ 3

ХРОНИКА

УДК 541.64:006.3

ВСЕСОЮЗНОЕ СОВЕЩАНИЕ ПО ФИЗИЧЕСКИМ МЕТОДАМ ИССЛЕДОВАНИЯ СТРОЕНИЯ МАКРОМОЛЕКУЛ И СТРУКТУРЫ ПОЛИМЕРНЫХ ТЕЛ

С 11 по 13 апреля 1979 г. в Звенигороде проходило Всесоюзное совещание по физическим методам исследования строения макромолекул и структуры полимерных тел, организованное Комиссией по механике и физике полимеров при Президиуме АН СССР, Научным советом по высокомолекулярным соединениям при Отделении общей и технической химии АН СССР и секцией физики полимеров Центрального правления Всесоюзного химического общества им. Д. И. Менделеева.

Тема совещания вызвала очень большой интерес у широких кругов научных работников, занимающихся синтезом, исследованием свойств и процессами переработки полимеров и полимерных материалов.

В совещании приняло участие около 300 научных работников и инженеров из институтов Академии наук СССР, отраслевых институтов, высших учебных заведений, а также заводских лабораторий предприятий полимерной индустрии ряда городов.

Первая группа докладов была посвящена методам исследования разбавленных растворов полимеров, а именно возможности оценки равновесной и кинетической гибкости макромолекулы, ее конформационных изменений, а также взаимодействиям в разбавленных растворах.

В докладе С.-С. А. Павловой (ИНЭОС АН СССР) рассмотрены параметры, характеризующие конформационную жесткость макромолекул, и возможности их определения для различных принятых в литературе моделей, главным образом с помощью гидродинамических методов. Рассмотрено понятие θ -условий для жесткоцепных и сложных макромолекул и возможности их реализации. На примере изученного широкого ряда полимеров ароматического строения показано, при каком параметре жесткости и с какой молекулярной массы начинаются отклонения от модели гауссова клубка.

Е. И. Рюмцевым (ЛГУ) рассмотрены возможности применения эффекта Керра для оценки размеров и формы макромолекул, кинетических свойств макромолекулы, надмолекулярной упорядоченности. Показана специфика этого эффекта в гибко- и жесткоцепных полимерах, обсуждено различие и соотношение между равновесной и кинетической гибкостью.

Доклад В. Е. Эскина (ИВС АН СССР) был посвящен новейшим применением метода светорассеяния для исследования макромолекул, из которых докладчик выбрал три направления: метод изучения взаимодействия полимера с растворителем по определению коэффициента избирательной сорбции; метод изучения оптической анизотропии макромолекулы с использованием деполяризованной компоненты светорассеяния, что позволяет оценивать структуру полимера в растворе; метод флюктуационной спектроскопии для изучения динамики макромолекул, позволяющий с использованием сложной современной экспериментальной техники быстро и с высокой точностью получать значения коэффициентов диффузии.

В. М. Андреева (Уральский ГУ) обратила внимание на другие возможности применения рассеяния света, в частности на малоугловое рассеяние поляризованного света, для изучения структуры полимеров в концентрированных растворах и в гелях, а также на применение спектров рассеяния и мутности для оценки размера, формы и числа надмолекулярных частиц полимера в разбавленных и в концентрированных растворах. Рассмотрено также применение метода светорассеяния для изучения спинодального расслаивания и оценки возникающей при этом структуры в растворе.

В докладе Е. Ф. Ануфриевой (ИВС АН СССР) подробно рассмотрены возмож-

ности исследования строения и взаимодействия макромолекул, возникающие при ковалентном присоединении к макромолекуле или растворителю «метки» – люминесцирующей группы. В частности, таким путем можно изучать различного рода конформационные переходы, возникновение жидкокристаллического состояния, строение блок-сополимеров, полимер-полимерных комплексов и сетчатых полимеров. Подробно рассмотрены методические аспекты метода.

Вторая группа докладов охватывала различные прямые структурные методы исследования полимеров.

В докладе И. В. Кумпаненко (ИХФ АН СССР) были рассмотрены, главным образом с теоретической точки зрения, возможности ИК-спектроскопии для исследования структурной неоднородности полимеров, охватывающей различия в конформационной и конфигурационной упорядоченности, в строении сополимеров и др. Проанализированы новые эмпирические методы спектрального исследования, а также теоретические и полуэмпирические подходы к их обоснованию.

В докладе Д. Я. Цванкина (ИНЭОС АН СССР) всесторонне рассмотрены области применения рентгеноструктурного анализа в больших и малых углах. Были проанализированы современные приборы и подходы для исследования структуры и фазового состояния при различных температурах (температура дифрактометрия), структуры смесей и возможности образования твердых растворов, структуры поверхности, развития субмикротрешин и пор, изменения структуры при растяжении полимеров и определения модуля упругости кристаллитов. Особое внимание докладчик уделил специфической структуре монокристаллов блок-сополимеров, в которых оба компонента аморфны.

Доклад М. А. Мокульского (Институт молекулярной биологии АН СССР) был посвящен дальнейшему развитию дифракционных методов, а именно применению синхротронного излучения, характеризующегося огромной интенсивностью, что позволяет получать тысячи рефлексов на рентгенограмме полимера. Такое излучение может быть реализовано только на современных электронных ускорителях. Это приводит к качественно новому уровню спектроскопии многоэлектронных переходов в атомах и структурных исследований, особенно биополимеров.

В докладе А. Е. Чалых (ИФХ АН СССР) рассмотрены новые подходы в электронной микроскопии полимеров, а именно расширение методических возможностей приборов, совершенствование существующих и развитие новых методов препарирования, использование для обработки микрофотографий методов оптической дифракции, стереокомпарации, моделирования на ЭВМ тех или иных процессов, положенных в основу препарирования, использование рентгеновского микроанализа и систем регистрации потерь энергии электронов для элементного анализа полимерных агентов. Результаты применения этих новых подходов рассмотрены на примерах систем: полимер – пластификатор, смеси полимеров, полимер – газы, металлокомплексные системы и т. д.

Г. М. Луковкиной (МГУ) рассмотрено нейтронное рассеяние в полимерах, которое сопоставлено со светорассеянием и рассеянием рентгеновых лучей, преимущества метода нейтронного рассеяния и особенности его методического осуществления.

Третья группа докладов была посвящена динамическим методам исследования строения полимеров.

В докладе Т. И. Борисовой (ИВС АН СССР) рассмотрены диэлектрические методы изучения структуры полимеров, современные представления об обнаруживаемых диэлектрическими методами структурно-релаксационных связях в полимерах в блочном состоянии и в растворах, а также возможности исследования спшивания макромолекул, структуры полимерных композиций и полимерных превращений при помощи диэлектрической спектроскопии.

Доклад И. Г. Михайлова (ЛГУ) был посвящен акустической спектроскопии концентрированных растворов полимеров; рассмотрена связь частотных зависимостей акустического поглощения в растворах полимеров со структурой макромолекул и термодинамическим качеством растворителя, обсуждены различные релаксационные механизмы, обуславливающие акустическое поглощение.

Ю. Г. Яновским (ИНХС АН СССР) рассмотрены возможности реологических, главным образом динамических методов для исследования строения линейных и сетчатых полимеров. Произведена оценка параметров системы, характеризующих плотность флуктуационной и химической сетки, а также кинетику ее формирования, жесткость макромолекул, их разветвленность, микро- и макронеоднородность полимерных систем.

Четвертая группа докладов была посвящена радиоспектроскопическим методам исследования полимеров.

И. Я. Слоним (НПО «Пластик») рассмотрел возможности применения ЯМР высокого разрешения, его сильные стороны и ограничения для изучения строения макромолекул и химических процессов в полимерных системах; строение мономерного звена, разнозвездность, определение концевых групп, разветвлений и молекулярной массы; распределение композиционных и конфигурационных последовательностей в цепях и конформации молекул в растворе, а также расщепление и спшивание цепей и полимер-аналогичных превращений; проанализировал методические возможности увеличения информативности метода.

В докладе В. Д. Скирды совместно с А. И. Маклаковым (Казанский ГУ) рассмотрены возможности импульсного метода ЯМР для изучения структуры расплавов полимеров и олигомеров и молекулярного движения в них. Проанализированы методические особенности метода и подчеркнута необходимость совместного изучения поперечной и продольной ядерной релаксации и процессов самодиффузии для надежного суждения о структуре полимеров.

Доклады А. Л. Бучаченко с сотрудниками (ИХФ АН СССР) были посвящены исследованию динамики макромолекул при помощи методов спин-меток и спин-зондов. Так, в докладе А. Л. Бучаченко рассмотрены возможности и результаты разработанного автором ЯМР-метода спин-мечевых макромолекул для определения локальной концентрации звеньев, что позволяет оценивать конформацию макромолекул в растворе. Применение методов спиновых меток и зондов для исследования структуры растворов полимеров рассмотрено в докладе А. М. Вассермана, а для исследования структуры твердых тел – в докладе А. Л. Коварского.

В докладе С. Г. Энтелиса (ИХФ АН СССР) рассмотрены возможности применения адсорбционной, гель- и тонкослойной хроматографии для исследования распределения по типам функциональностей в олигомерах и выделения фракций олигомеров, обладающих определенным типом функциональности.

В. М. Рудый (ИФХ АН СССР) рассмотрел некоторые методы исследования поверхностных слоев полимеров, отличие структуры поверхностных слоев (конформаций и ориентации макромолекул на границе фаз) от структуры полимера в объеме, экспериментальные и теоретические основы методов нерастворимых монослоев, сшиваемости, ИК-спектроскопии нарушенного полного внутреннего отражения; на конкретных примерах продемонстрировал возможности этих методов для изучения структуры полимера в тонких поверхностных слоях.

В докладе О. Ф. Позднякова совместно с В. Р. Регелем (ФТИ им. А. Ф. Иоффе) рассмотрено применение метода масс-спектрометрии к исследованию полимеров, а именно процессов термической деструкции и механического разрушения полимеров путем анализа летучих продуктов и определения численных значений кинетических параметров протекающих реакций. Рассмотрены характеристики и параметры масс-спектрометров и проведен анализ возможных ошибок.

Доклад Л. Е. Строганова (МГУ) был посвящен применению компьютеров в исследовании микроструктуры макромолекул. В докладе рассмотрены задачи моделирования (в сопоставлении с экспериментальным исследованием методом ЯМР) распределения звеньев и стереохимических конфигураций в полимерных цепях, решение которых базируется на применении ЭВМ. Проведено сравнение технических возможностей различных вычислительных устройств при решении задач физической химии полимеров.

Доклад Л. М. Шулова (ВИНТИ АН СССР) был посвящен новым методам информационного обслуживания химиков, т. е. тем возможностям, которые ВИНТИ предоставляет в настоящее время для быстрейшего освоения огромной научной литературы.

В общей дискуссии и в заключительном слове председателя оргкомитета Г. Л. Слонимского были подчеркнуты большой успех совещания и его важность для выявления современного состояния различных методов исследования. Совещание выявило также необходимость координации работы по исследованию полимеров различными методами.

В решении совещания определены основные проблемы, требующие комплексного физического исследования: структура аморфных полимеров во всех их состояниях, структура композиционных материалов, строение новых типов макромолекул (блок-сополимеров, лестничных и др.), строение олигомеров, структура поверхности и поверхностные свойства полимеров.

Совещание обратилось к Академии наук СССР и ряду министерств с просьбой принять меры по улучшению обеспечения институтов современными физическими приборами. Было высказано пожелание об издании книги по тематике совещания.

Роговина Л. З.