

ФИЗИКА ПОЛИМЕРОВ

Н. М. Кочарян, чл.-корр. АН Армянской ССР, П. А. Безирганян  
 и М. А. Навасардян

Кристалличность каучука наирит

(Представлено 12/X 1963)

Физические свойства и структура натурального и синтетического каучуков изучены многочисленными советскими и иностранными исследователями (1—4). В частности, на основании этих исследований авторы приходят к заключению, что:

1) как натуральный, так и хлоропреновый каучуки при комнатной температуре аморфны—при температуре, превышающей 15°C, степень кристаллизации настолько мала, что ею можно пренебречь;

2) при растяжении этих каучуков не происходит ориентации уже имеющихся в затвердевшем каучуке кристаллов, а непосредственно возникают ориентированные в направлении растяжения кристаллы.

Однако, вопреки этим утверждениям, на основании наших исследований мы пришли к следующим выводам:

1) в зависимости от технологии получения хлоропреновый каучук при комнатной температуре (20—25) может иметь достаточно высокую степень кристалличности;

2) при растяжении этого каучука происходит ориентация уже имеющихся мелких кристалликов.

Нами подверглись рентгенографическим исследованиям различные образцы хлоропренового каучука наирит, полученные в различных технологических условиях. Эти исследования показали, что свежий хлоропреновый каучук наирит в зависимости от технологии полимеризации при комнатной температуре может существовать в следующих модификациях:

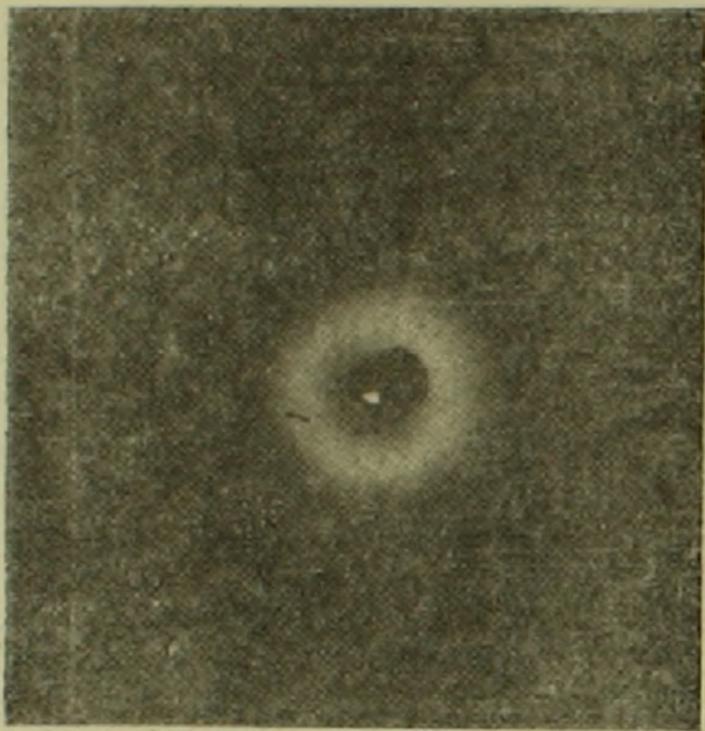
1) в аморфной (фиг. 1);

2) в частично кристаллической, когда кристаллы так малы и несовершенны, что дифракционное кольцо, соответствующее кристаллическому состоянию, по ширине почти не отличается от кольца, соответствующего аморфному состоянию (фиг. 2);

3) в частично кристаллической, когда кристаллы так велики и совершенны, что дифракционные кольца, соответствующие кристаллическому состоянию, достаточно резки (фиг. 3).

Рассмотрим отдельные модификации:

1. *Аморфный наирит*. На рентгеновских снимках полностью аморфного наирита независимо от длительности экспозиции получается только одно аморфное гало (фиг. 1), которое соответствует  $d=10,35 \text{ \AA}$  межплоскостному расстоянию. Та-

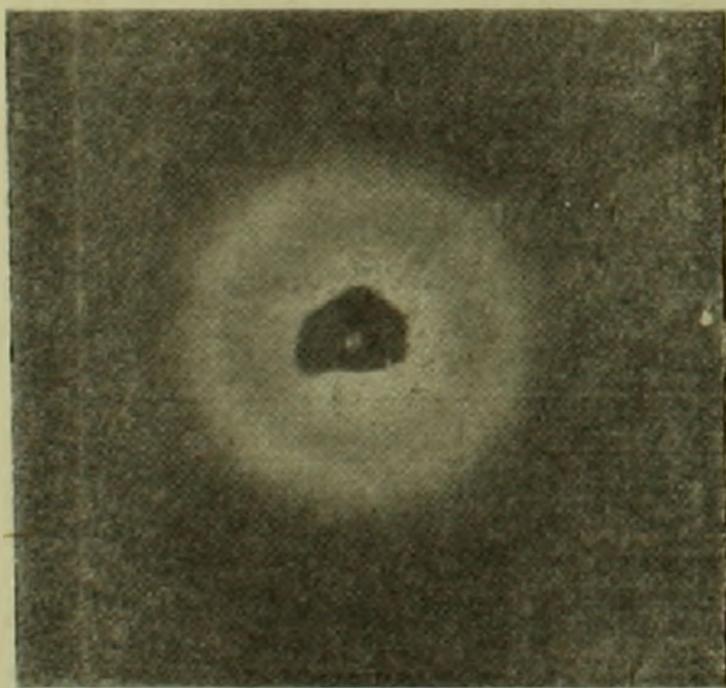


Фиг. 1.

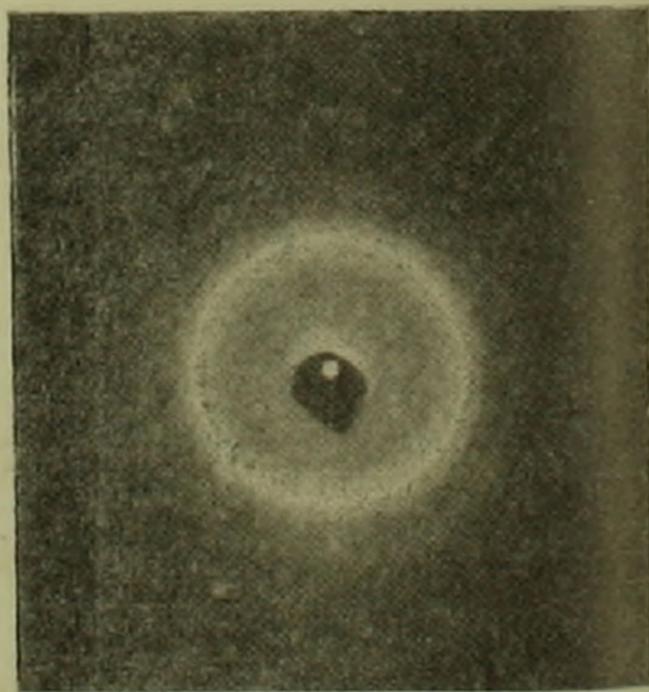
кой наирит плохо растворяется в растворителях каучука и при комнатной температуре явление „дубления“ (кристаллизация при длительном лежании) почти не происходит.

2. *Частично кристаллический наирит*. В частично кристаллической модификации, когда кристаллики малы и несовершенны, на рентгенограмме получается как бы второе аморфное кольцо, соответствующее межплоскостному расстоянию  $d=8,29 \text{ \AA}$  (фиг. 2). Од-

нако детальное исследование показало, что это кольцо является кристаллическим спектром с расширенными интерференционными линиями.



Фиг. 2.



Фиг. 3.

Действительно, при хранении этих образцов при сравнительно низких температурах второе широкое кольцо расщепляется на три резких кольца, кристаллическое происхождение которых не вызывает сомнения.

Следовательно, так как линии, характеризующие кристалличность, лежат на тех же местах, что и широкая линия, кажущаяся характеристикой аморфности, то нужно принять, что спектр, кажущийся аморфным, в действительности является кристаллическим спектром с расширенными интерференциями<sup>(1)</sup>. Таким образом, второе широкое кольцо (фиг. 3) состоит из трех колец, которые из-за

малости и несовершенства кристалликов расширялись и сливались в одно.

В случае, когда кристаллики достаточно велики и совершенны, даже от свежего образца при комнатной температуре на рентгенограмме вместо второго широкого кольца получаются три достаточно резких кольца (фиг. 3). Более того, как видно на этих рентгенограммах, получаются и некоторые другие (2—3, иногда даже больше) достаточно резкие кольца с большими радиусами, что, несомненно, является признаком достаточно высокой ориентации.

3. *Растянутый наирит*. При растяжении каучука наирит сперва расщепляется второе широкое кольцо на три резких кольца, а потом на этих кольцах появляются более интенсивные дуги. С увеличением растяжения наирита, с одной стороны, увеличиваются интенсивности этих дуг, и они стягиваются в точку, с другой стороны, уменьшаются интенсивности колец.

На основании сказанного можно сделать следующие выводы:

1. Если при растяжении широкое кольцо расщепляется на три кольца, это значит, что с растяжением увеличиваются размеры или повышается совершенство существующих до растяжения (или одновременно и то и другое) кристалликов.

2. Если при растяжении интенсивность колец уменьшается, то с растяжением не только образуются ориентированные кристаллы, но и часть существующих до растяжения кристалликов ориентируется в направлении растяжения. Очевидно, что такая ориентация может происходить только тогда, когда кристаллики достаточно малы.

Ն Ա ՔՈԶԱՐՅԱՆ, Պ. Հ. ԲԵԶԻՐԳԱՆՅԱՆ, Մ Ա ՆԱՎԱՍՍԱՐԴՅԱՆ

### Նաիրիտ կաուչուկի բյուրեղայնությունը

Իննտղենոգրաֆիկ եղանակով ուսումնասիրված է նաիրիտ կաուչուկի բյուրեղայնությունը: Աւսումնասիրությունը ցույց է տվել, որ հակառակ գոյություն ունեցող կարծիքի նաիրիտ կաուչուկը կարող է ունենալ բավականաչափ բարձր առաիճանի բյուրեղայնություն:

Տվյալ աշխատանքի նեղինակների կողմից ստացուցված է, որ բյուրեղայնացման կաուչուկը կախված ստացման տեխնոլոգիայից, սենյակային ջերմաստիճանում կարող է ունենալ բարձր առաիճանի կողմնորոշվածություն և ձգման դեպքում տեղի է ունենում գոյություն ունեցող փոքրիկ բյուրեղիկների վերադասավորում:

Փարզված է, որ երկրորդ՝ առաջին նայացրից զիֆուզիոն թվացող ոգակը իրենից ներկայացնում է բյուրեղայնացման կաուչուկի բյուրեղայնությունը բնորոշող զիֆրակցիոն մարտիմում:

### ЛИТЕРАТУРА — Գ Ր Ա Վ Ա Ն Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

1. И. Р. Катц, Рентгенография коллоидов и тканей, ОНТИ, 1937. 2. Б. А. Дозакин, Химия и физика каучука, М., 1947. 3. А. И. Китайгородский, Рентгеноструктурный анализ мелкокристаллических и аморфных тел, М., 1952. 4. Л. Треолар, Физика упругости каучука, М., 1953.