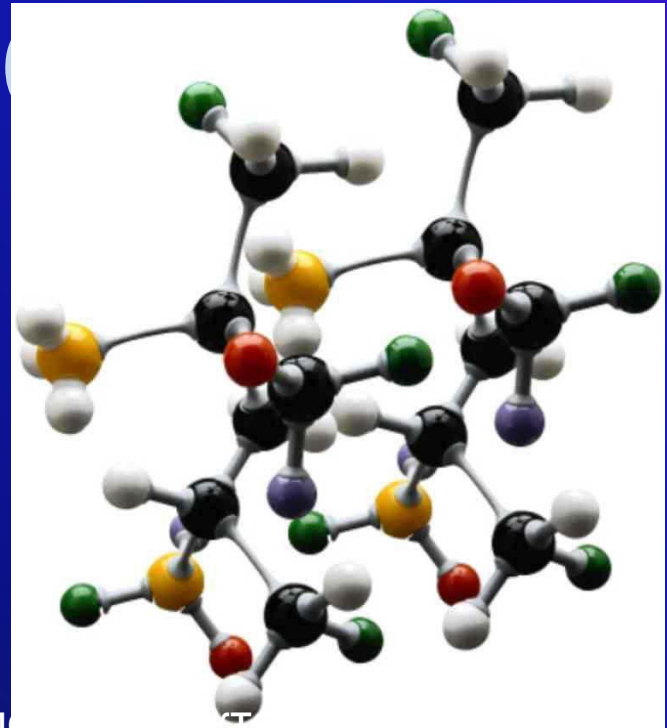
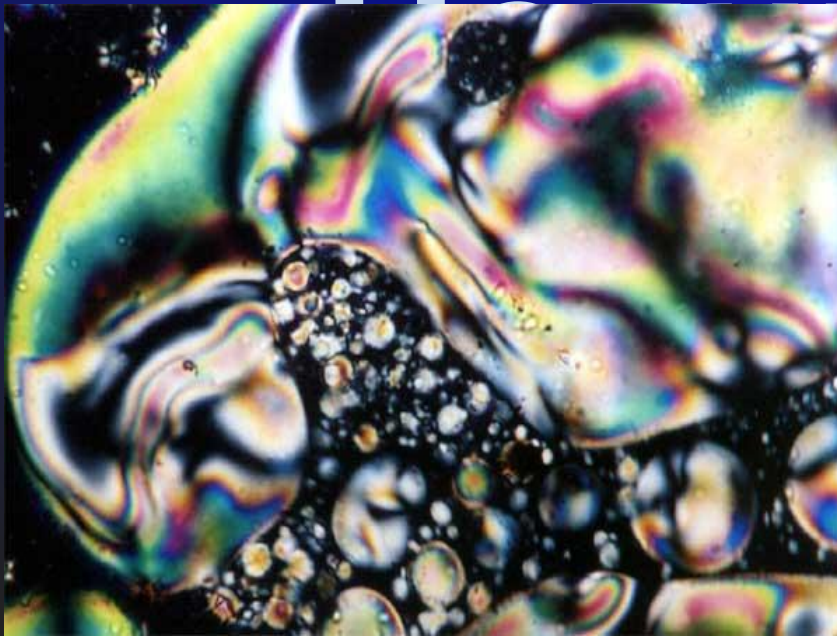
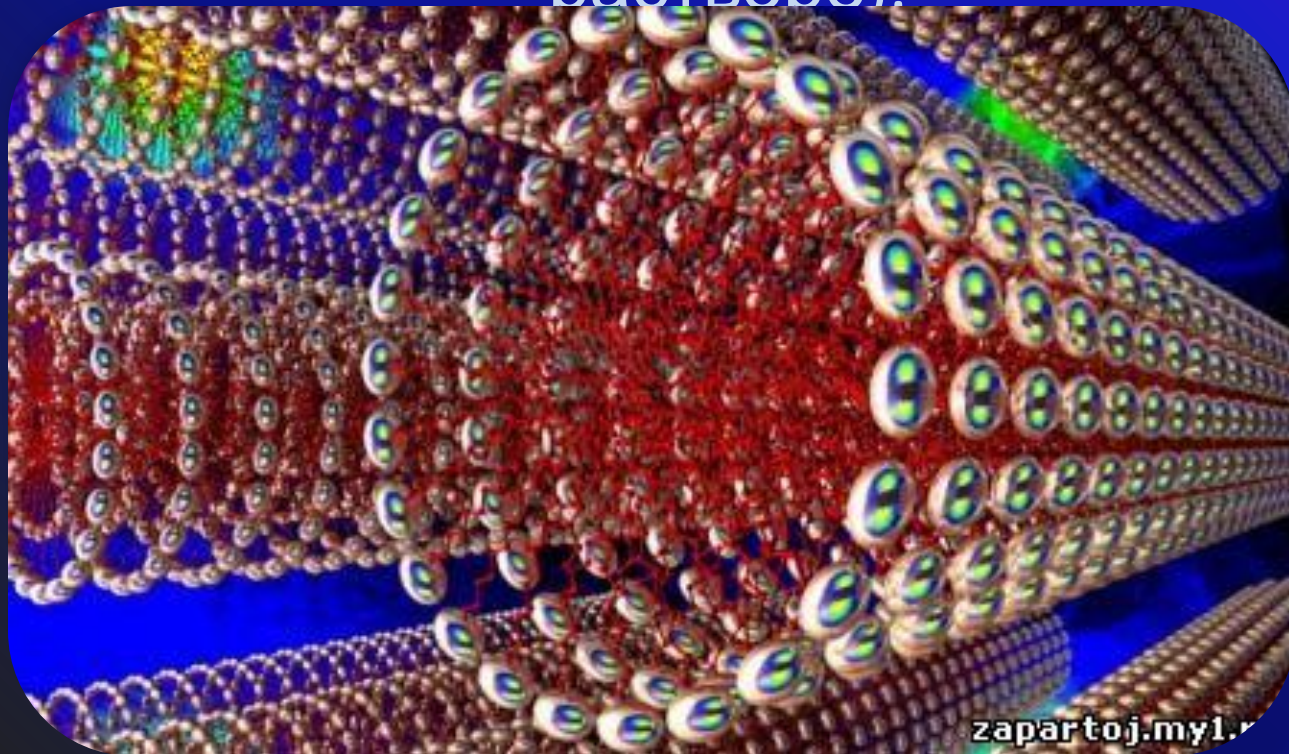


# Жидкие кристаллы.



Подготовила: Педагог-организатор Параменова Виктория Павловна

**Жидкие кристаллы** — это фазовое состояние, в которое переходят некоторые вещества при определенных условиях (температура, давление, концентрация в растворе).



## История открытия ...

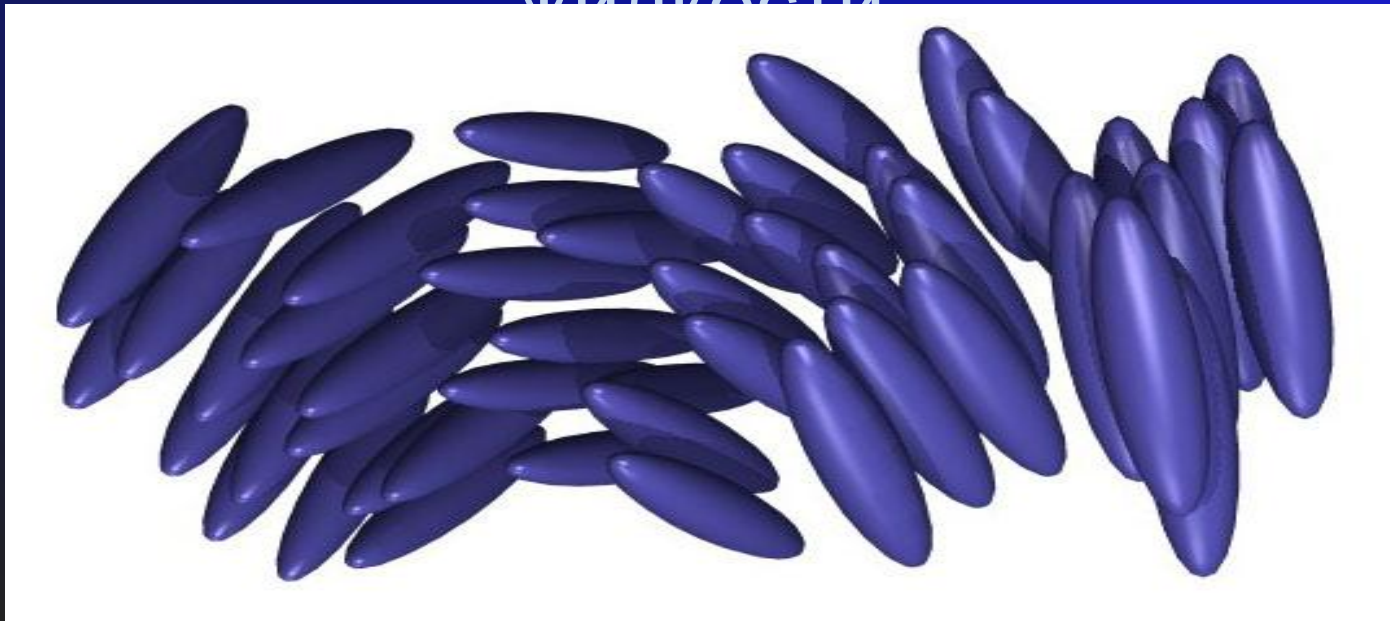
Жидкие кристаллы были открыты в 1888 г. австрийским ботаником Ф. Рейнитцером.

Он обратил внимание, что у кристаллов холестерилбензоата и холестерилацетата было две точки плавления и, соответственно, два разных жидких состояния — мутное и прозрачное. Но долгое время физики и химики в принципе не признавали жидких кристаллов, потому что их существование разрушало теорию о трёх состояниях вещества: твёрдом, жидком и газообразном. Учёные относили жидкие кристаллы то к коллоидным растворам, то к эмульсиям.

Жидкие кристаллы обладают одновременно свойствами как жидкостей (текучесть), так и кристаллов (анизотропия).



По структуре ЖК представляют собой вязкие жидкости, состоящие из молекул вытянутой или дискообразной формы, определённым образом упорядоченных во всем объёме этой жидкости.



По своим общим свойствам ЖК можно разделить на две большие

группы:

**Термотропны**

образуются в результате нагревания твердого вещества и существующие в определенном интервале температур и давлений.

**•Лиотропны**

представляют собой двух- или более компонентные системы, образующиеся в смесях стержневидных молекул данного вещества и воды (или других полярных растворителей).

# Термотропные ЖК подразделяются на классы:

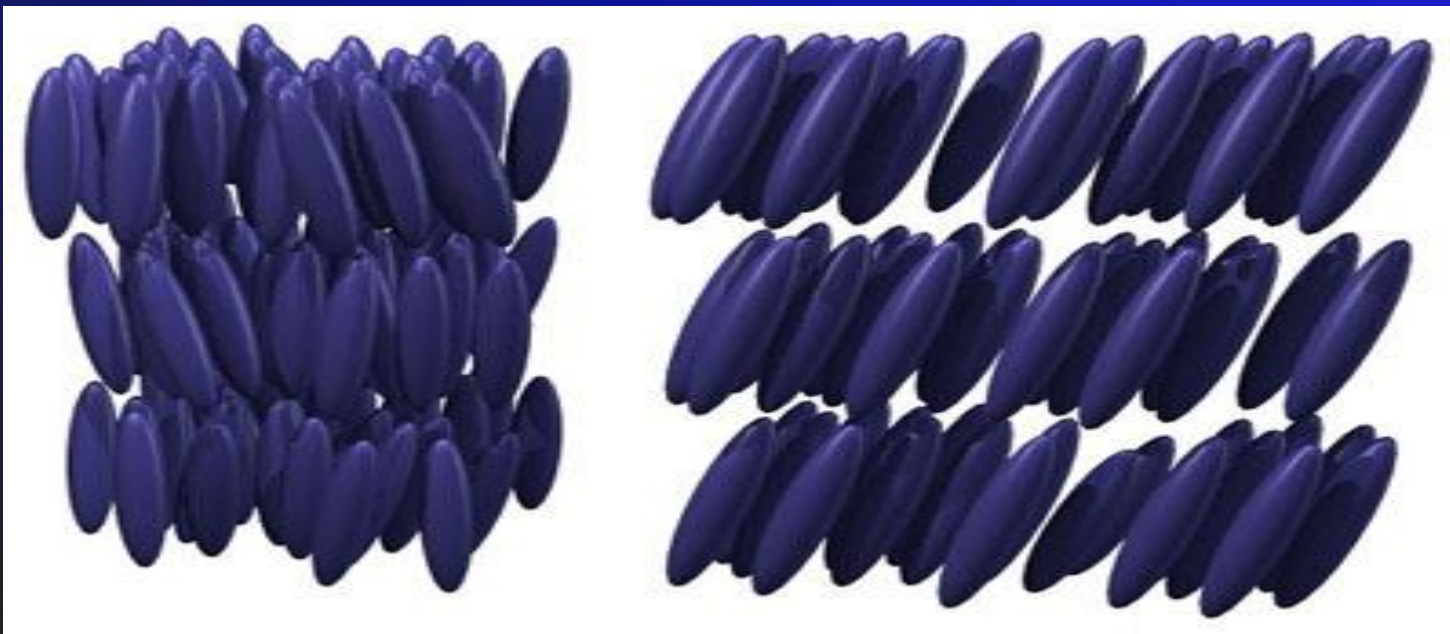
## *□ Нематические жидкие кристаллы*

В этих кристаллах отсутствует дальний порядок в расположении центров тяжести молекул, у них нет слоистой структуры, их молекулы скользят непрерывно в направлении своих длинных осей, вращаясь вокруг них, но при этом сохраняют ориентационный порядок: длинные оси направлены вдоль одного преимущественного направления. Они ведут себя подобно обычным жидкостям. Нематические фазы встречаются только в таких веществах, у молекул которых нет различия между правой и левой формами, их молекулы тождественны своему зеркальному изображению (ахиральны). Примером вещества, образующего нематический ЖК, может служить N-(пара-метоксибензилиден)-пара-бутиланилин.



## *□ Сметкические жидкие кристаллы*

имеют слоистую структуру, слои могут перемещаться относительно друг друга. Толщина сметкического слоя определяется длиной молекул (преимущественно, длиной парафинового «хвоста»), однако вязкость сметтиков значительно выше, чем у нематиков, и плотность по нормали к поверхности слоя может сильно меняться. Типичным является терефталь-бис (пара-бутиланилин):





## □ Холестерические жидкие кристаллы



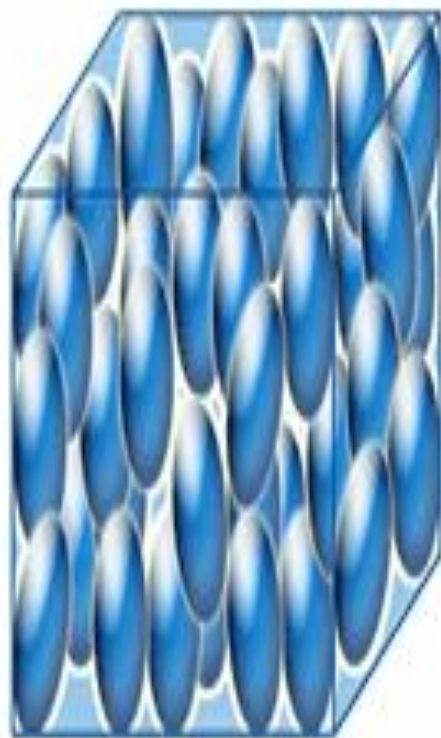
образуются, в основном, соединениями холестерина и других стероидов. Это нематические ЖК, но их длинные оси повернуты друг относительно друга так, что они образуют спирали, очень чувствительные к изменению температуры вследствие чрезвычайно малой энергии образования этой структуры (порядка 0,01 Дж/моль). В качестве типичного холестерика можно назвать амил-пара-(4-цианобензилиденамино)-циннамат.

# Порядки размещения ЖК

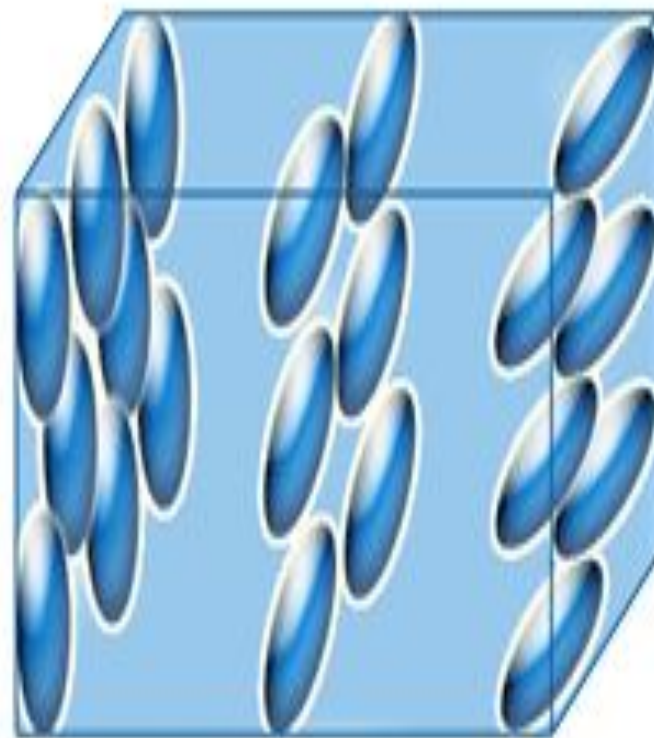
Смектический  
порядок



Нематический  
порядок



Холестерический  
порядок



# Применение жидких кристаллов

Одно из важных направлений использования жидких кристаллов — термография. Подбирая состав жидкокристаллического вещества, создают индикаторы для разных диапазонов температуры и для различных конструкций. Например, жидкие кристаллы в виде плёнки наносят на транзисторы, интегральные схемы и печатные плакаты электронных схем. Неисправные элементы — сильно нагретые или холодные, неработающие — сразу заметны по ярким цветовым пятнам. Новые возможности получили врачи:

жидкокристаллический индикатор на коже больного быстро диагностирует скрытое воспаление и даже опухоль.

С помощью жидких кристаллов обнаруживают пары вредных химических соединений и опасные для здоровья человека гамма- и ультрафиолетовое излучения. На основе жидких кристаллов созданы измерители давления, детекторы ультразвука. Но самая многообещающая область применения жидкокристаллических веществ — информационная техника. От первых индикаторов, знакомых всем по электронным часам, до цветных телевизоров с жидкокристаллическим экраном размером с почтовую открытку прошло лишь несколько лет. Такие телевизоры дают изображение весьма высокого качества, потребляя меньшее количество энергии.

# Полимеры

— неорганические и органические, аморфные и кристаллические вещества, состоящие из «мономерных звеньев», соединённых

в

длинные макромолекулы химическим и или координационными связями.

Полимер — это высокомолекулярное соединение: количество мономерных

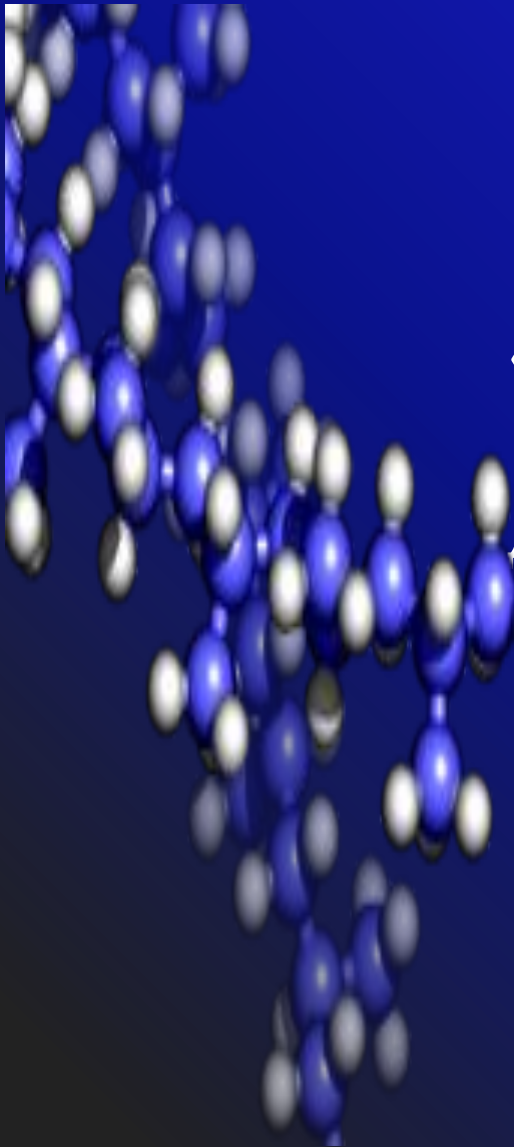
звеньев в полимере (степень

полимеризации) должно быть

достаточно велико (в ином случае

соединение будет называться

мономером) .



## Особые механические свойства

- эластичность — способность к высоким обратимым деформациям при относительно небольшой нагрузке (каучуки); малая хрупкость стеклообразных и кристаллических полимеров (пластмассы, органическое стекло);
- способность макромолекул к ориентации под действием направленного механического поля (используется при изготовлении волокон и плёнок).

## Особенности растворов полимеров:

- высокая вязкость раствора при малой концентрации полимера; растворение полимера происходит через стадию набухания.

## Особые химические свойства:

- способность резко изменять свои физико-механические свойства под действием малых количеств реагента (вулканизация каучука, дубление кож и т. п.).
- Особые свойства полимеров объясняются не только большой молекулярной массой, но и тем, что макромолекулы имеют цепное строение и обладают гибкостью.

# По химическому составу все полимеры подразделяются на:

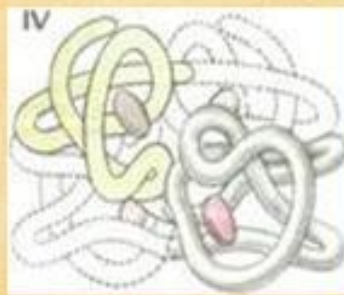
- органические,
- элементоорганические,
- неорганические.

По происхождению полимеры делятся на **природные и синтетические.**

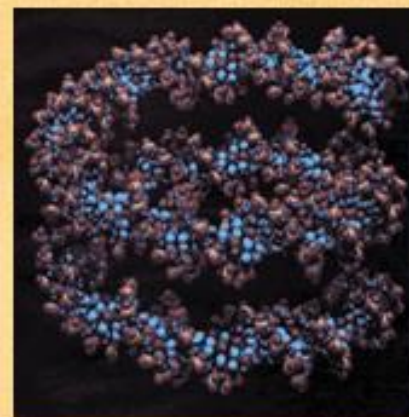
Природные полимеры – это, например, натуральный каучук, крахмал, целлюлоза, белки, нуклеиновые кислоты. Без некоторых из них невозможна жизнь на нашей планете.



к р а х



б е л о



Д Н К



**Синтетические полимеры – это многочисленные пластмассы, волокна, каучуки.**

Они играют большую роль в развитии всех отраслей промышленности,

сельского хозяйства, транспорта, связи.

Как без природных полимеров невозможна сама жизнь, так без синтетических полимеров немислима современная цивилизация.



Ткани с люрексом



# Применение

Благодаря ценным свойствам полимеры применяются в машиностроении, текстильной промышленности, сельском хозяйстве и медицине, автомобиле- и судостроении, авиастроении, в быту (текстильные и кожаные изделия, посуда, клей и лаки, украшения и другие предметы). На основании высокомолекулярных соединений изготавливают резины, волокна, пластмассы, пленки и лакокрасочные покрытия. Все ткани живых организмов представляют высокомолекулярные соединения.

