

Полимеры в стоматологии

Ингредиенты полимерных стоматологических материалов

I. Наполнители влияют на прочность, твердость, теплопроводность, стойкость к действию различных агрессивных факторов.



Типичные наполнители стоматологических полимеров – аморфный кремнезем (SiO_2), кварц, бариевое стекло, стронциевое стекло, силикат циркония, силикат титана, оксиды и соли тяжелых металлов. Механизм взаимодействия полимера и наполнителя определяется их природой и характером поверхности наполнителя. Наибольший эффект достигается при возникновении между наполнителем и полимером химической связи, и наполнители являются активными. Для получения активных наполнителей на поверхность их наносят различные химические соединения (аппреты), которые содержат различные функциональные группы (-ОН, -C=O, -SH и др.). \ Н

Эти группы имеют сродство как наполнителю, так и к полимерной матрице.

Пластификаторы применяют для повышения пластичности стоматологического полимера. Они облегчают диспергирование в полимере сыпучих компонентов, регулируют клейкость полимеров, снижают вязкость, уменьшают хрупкость. При взаимодействии полимера с пластификатором происходит набухание полимера. Повышение пластичности достигается за счет уменьшения сил межмолекулярного взаимодействия в полимере. В качестве пластификаторов выступают низкомолекулярные высококипящие жидкости (дибутилфталат, диоктилфталат).

При внутренней пластификации происходит изменение гибкости полимерной цепи за счет проведения сополимеризации и введения в состав полимерной цепи другого полимера.

Стабилизаторы применяют для защиты полимеров от старения. Стабилизаторы снижают скорость химических процессов, препятствуют изменению цвета полимера в течение срока службы.

Используют различные стабилизаторы:

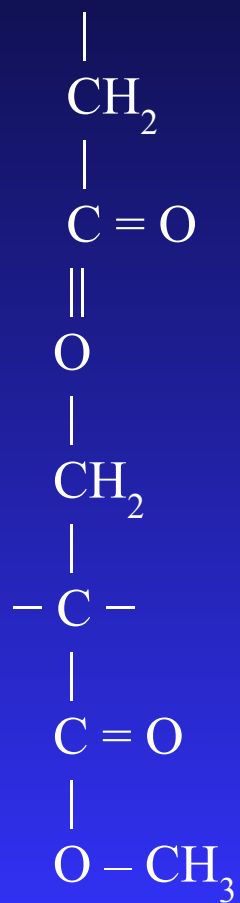
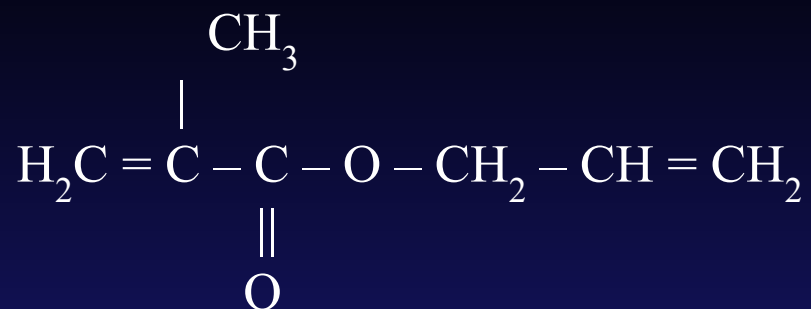
а) светостабилизаторы – ингибиторы фото-окислительных процессов;

б) антиоксиданты – ингибиторы термо-окислительных процессов;

в) антиозонанты – ингибиторы озонного старения.

Красители и пигменты используются для получения окрашенных полимерных материалов.

аллилметакрилатом:



Кроме рассмотренных добавок стоматологические полимерные материалы могут содержать ряд специальных добавок. Добавки флюоресцирующих красителей придают вид натуральной зубной структуры под воздействием УФ-излучения. Фотохромные красители меняют внешний вид под воздействием света.

Полимерные соединения в ортопедической стоматологии

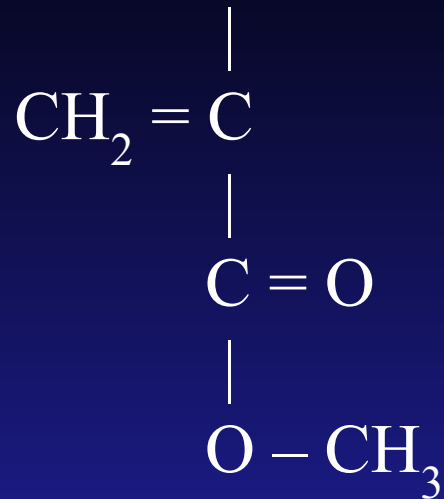
История протезирования зубов знает много как природных, так и искусственных материалов, которые использовались для изготовления протезов.

Применяли фарфор, панцирь черепахи, фенолформальдегидные смолы. С 1935 года в стоматологическую практику стали внедряться акриловые смолы. В настоящее время большинство базисных материалов изготавливается на основе различных производных акриловой и метакриловой кислот. Эти полимеры обладают низкой токсичностью, удобной переработкой; полученные путем сополимеризации (привитая сополимеризация). Различают пластмассы жесткие и мягкие, розовые и бесцветные, термопластические, терморезистивные. По температурному режиму полимеры – «самотвердеющие» или «быстротвердеющие» и горячего отверждения.

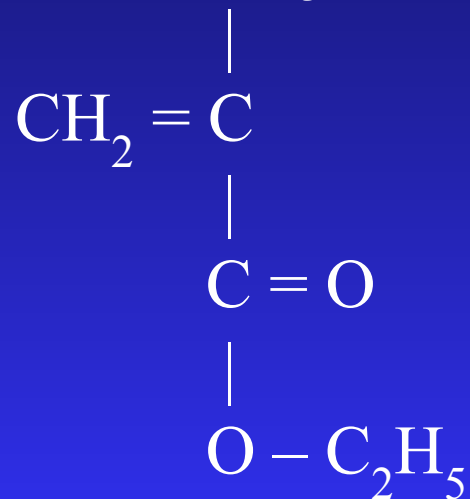
Среди базисных пластмасс наиболее важные следующие:

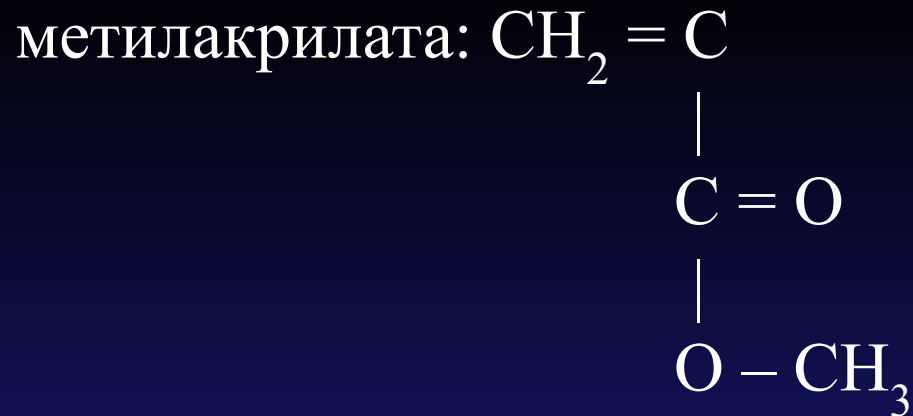
1) Этакрил – тройной сополимер

метилметакрилата: CH_3



этилметакрилата: CH_3





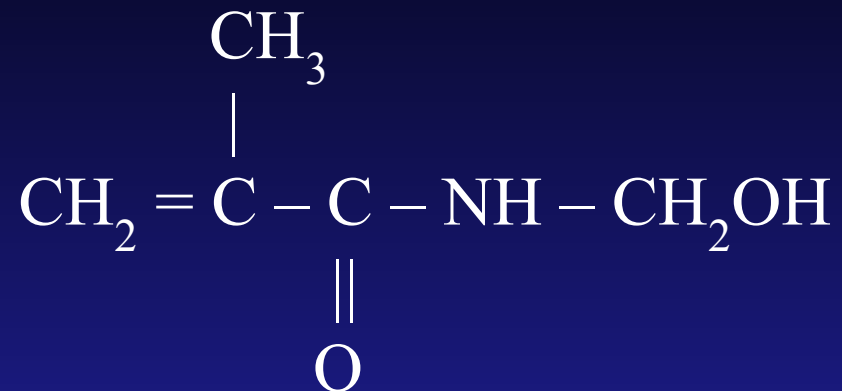
АКР-15

Полимер (порошок) пластифицируется двумя способами:

- 1) внутренняя пластификация за счет введения в состав макромолекул метакрилата;
- 2) внешняя – добавление дибутилфталата.

Красящие пигменты и TiO_2 делают полимер розовым и непрозрачным.

2) Акреол – сополимер по сшитыми полимерами.
Используется сшивающий агент – метилол-
метакриламид:



Он вводится на этапе сополимеризации. Он
включает:

полиметилметакрилат

метилметакрилат

пластификатор-дибутилфталат

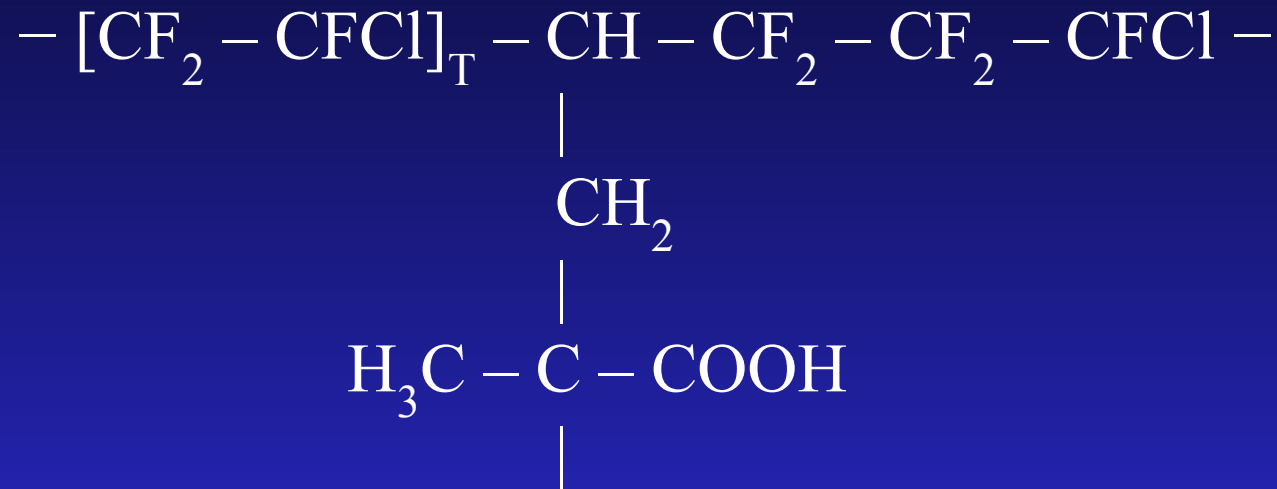
сшивающий агент

ингибитор – гидрохинон

замутнитель TiO_2 , ZnO .

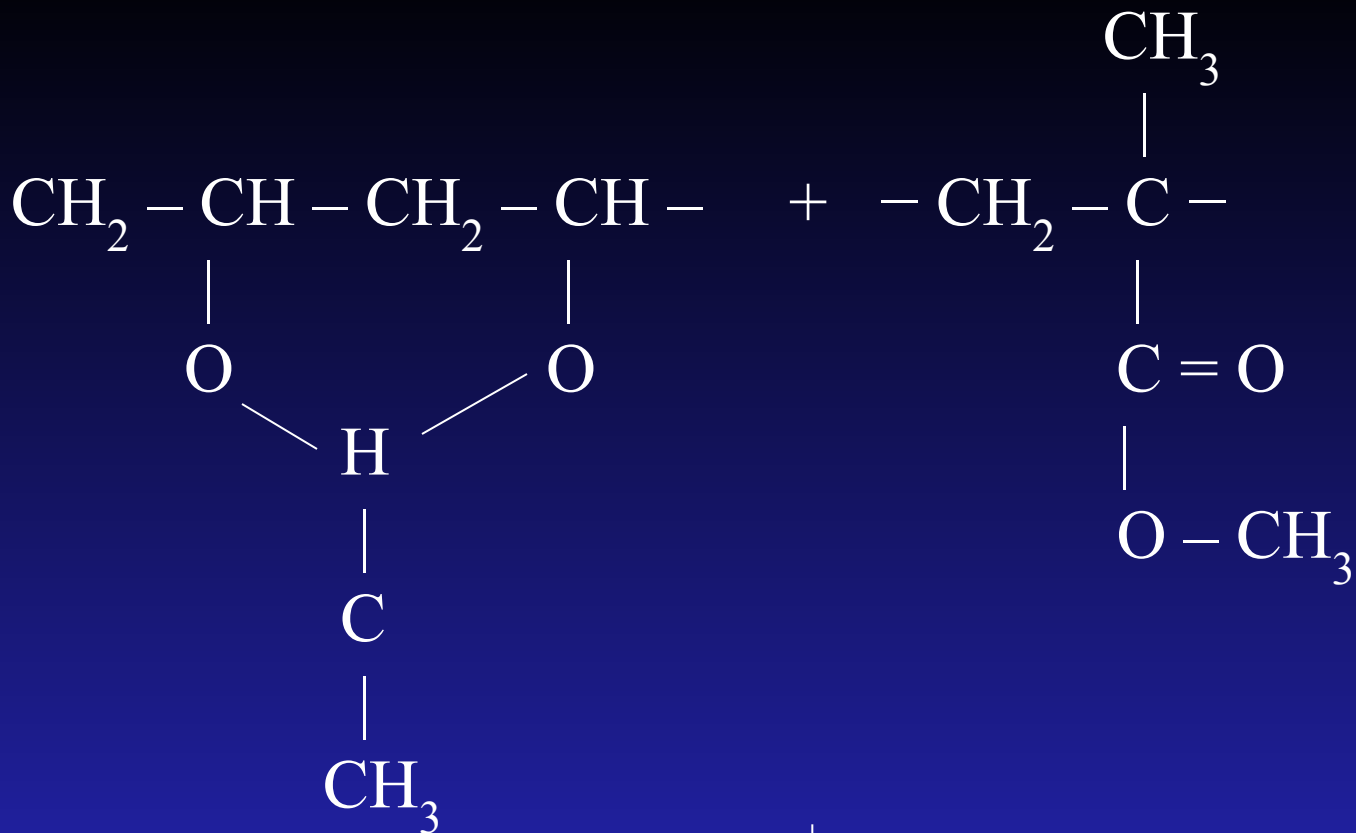
3) Фторакс – фторосодержащий акриловый сополимер, обладает повышенной прочностью, химической стойкостью. Пластмасса полупрозрачна.

Строение сополимера фторакса:



Привитой сополимер включает метилметакрилат, фторкаучук и фтористый винилиден.

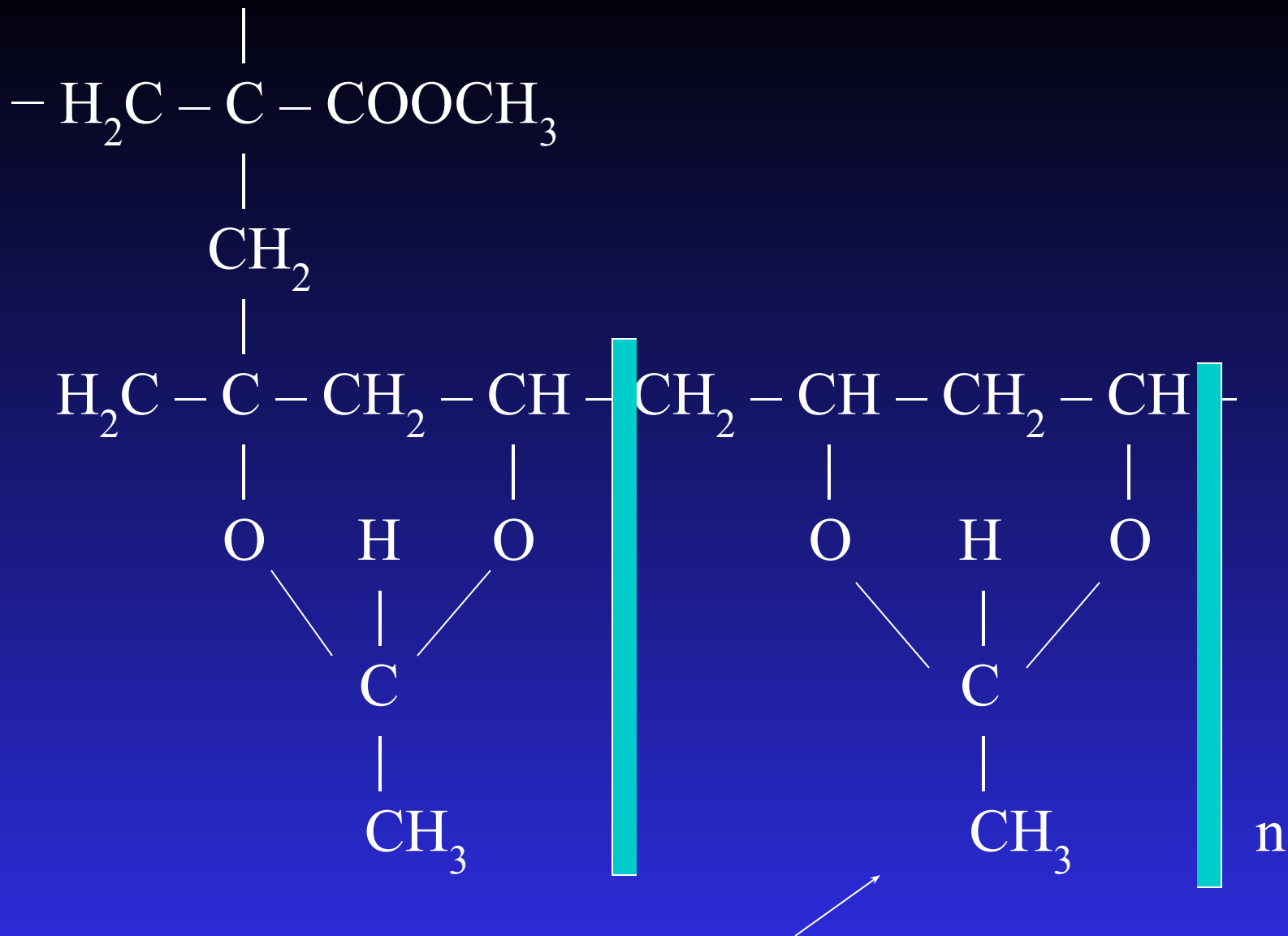
Акронил – используется для изготовления челюстно-лицевых и ортопедических аппаратов, съемных шин. По прочности он близок к фтораксу.



ПОЛИВИНИЛЭТИЛАТ

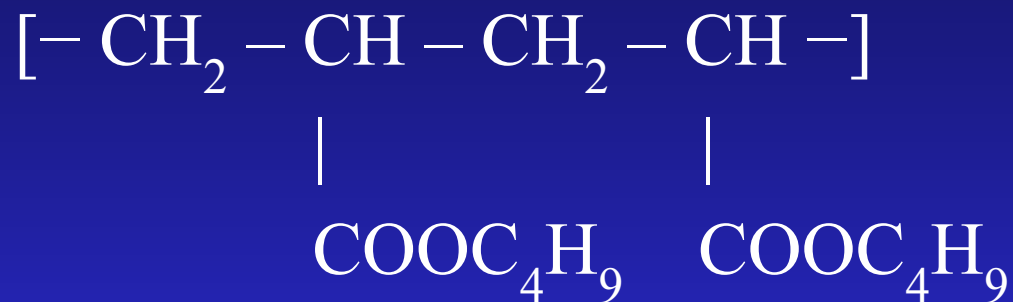
МЕТИЛМЕТАКРИЛАТ





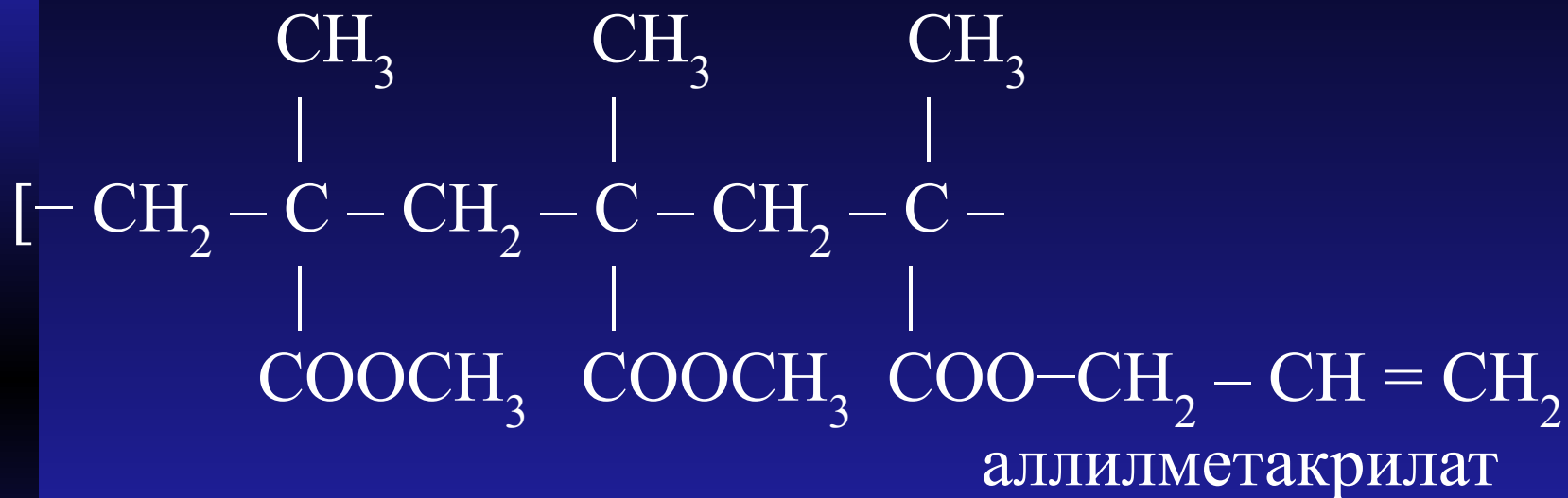
привитый к поливинилэтилату сополимер
метилметакрилат

Бакрил – высокопрочная акриловая пластмасса. Ядро бакрила составляет бутилакрилатный каучук, подшитый аллилметакрилатом. Оболочка сополимер метилметакрилата и аллилметакрилата.



бутилакрилатный каучук

Сополимер

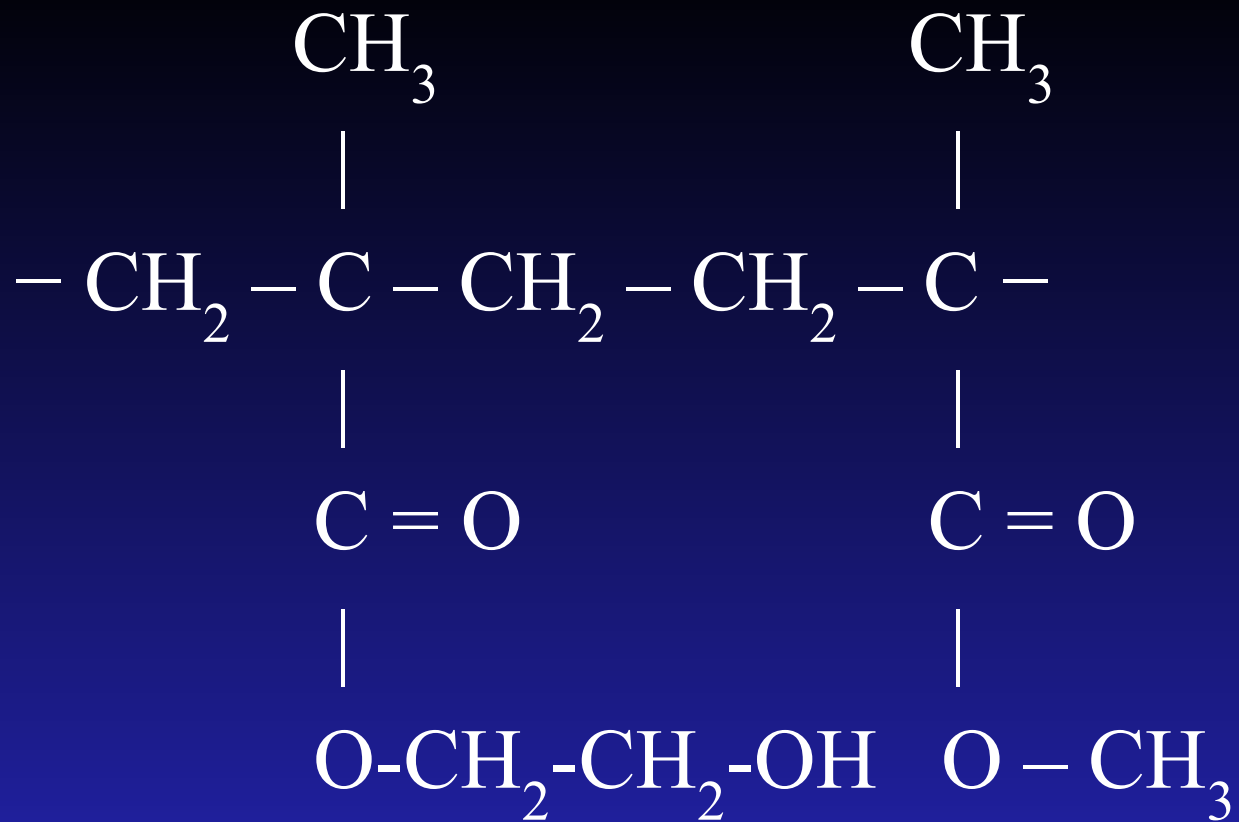


Эластичные базисные пластмассы используются в качестве мягких амортизаторов для базисных съемных протезов при изготовлении челюстно-лицевых протезов.

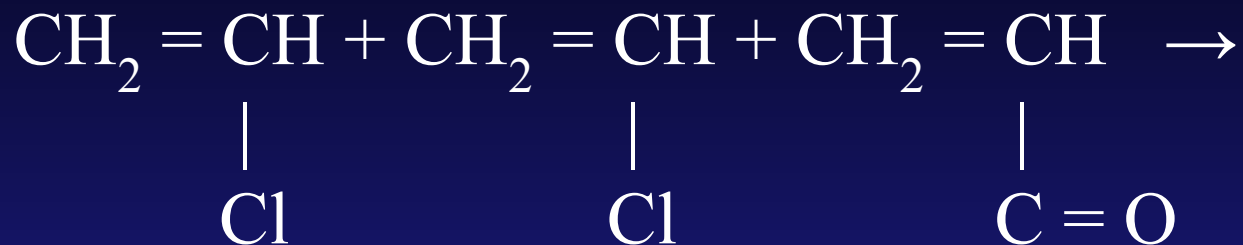
В зависимости от природы материала они бывают:

- акриловые;
- поливинилхлоридные, на основе винилхлорида с бутилакрилатом;
- силоксановые (силиконовые);
- фторкаучуки.

Хорошей эластичностью и смачиваемостью обладает сополимер – гидроксипэтилметакрилата и метилметакрилата:

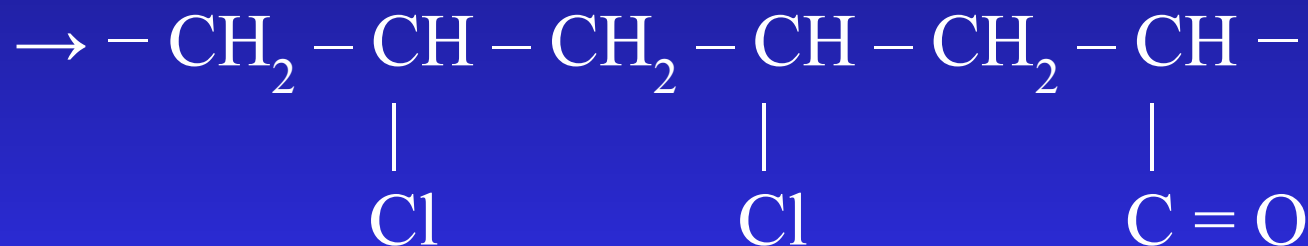


Эладент – 100 – суспензированный сополимер
винилхлорида с бутилакрилатом.



винилхлорид

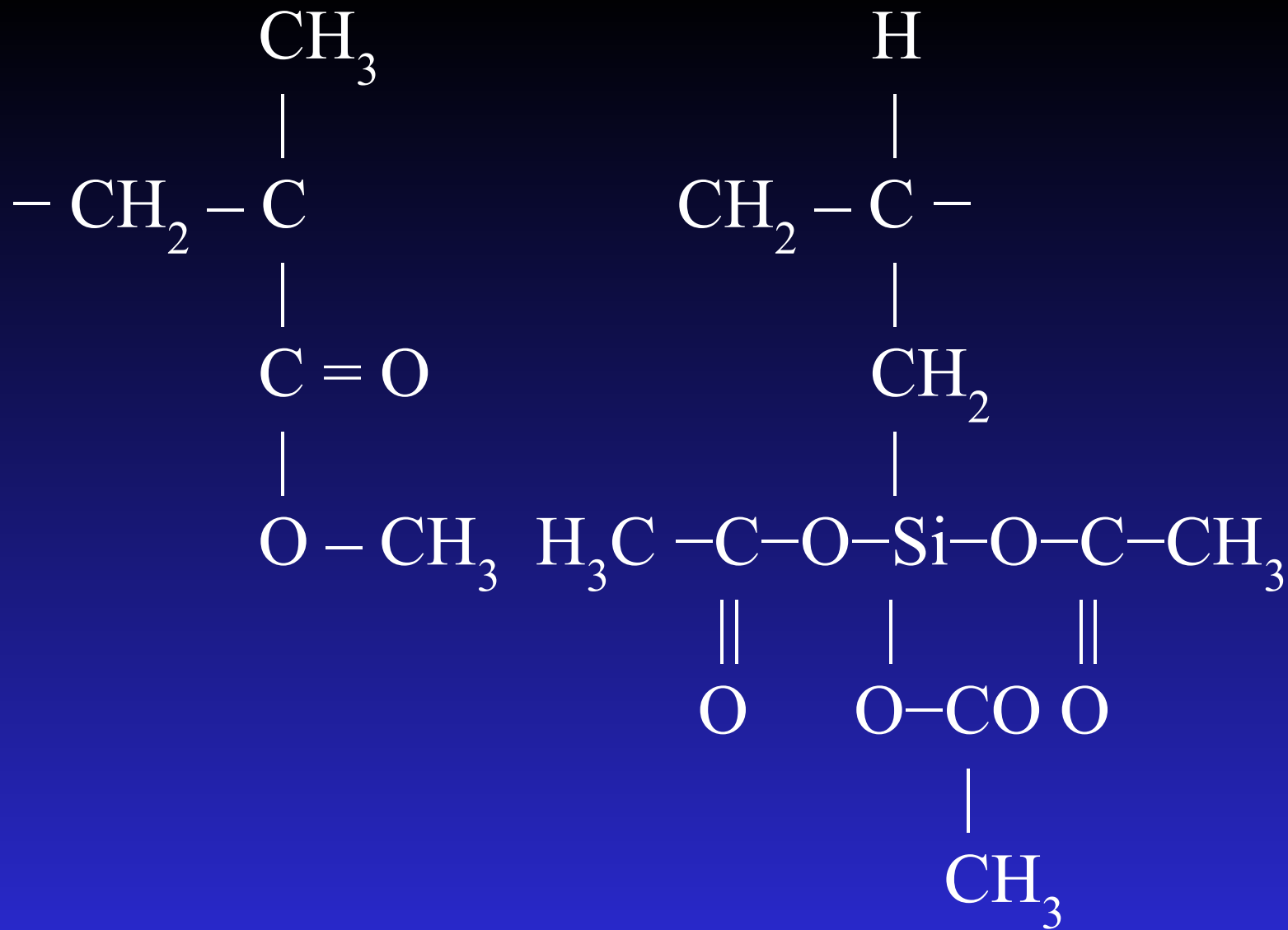
бутилакрилат
 $\text{O} - \text{C}_4\text{H}_9$



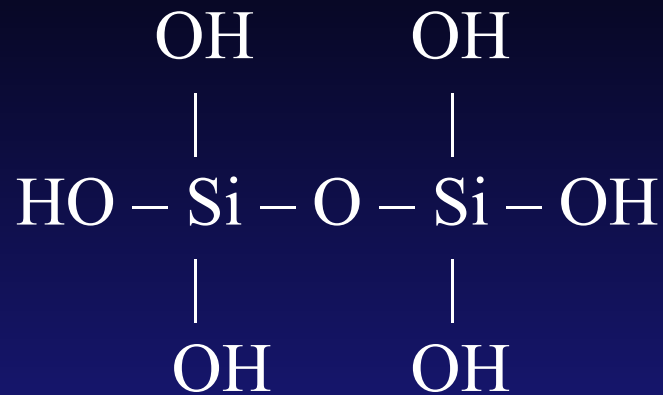
$\text{O} - \text{C}_4\text{H}_9$

Эластопласт — сополимер хлорвинила и
бутилакрилата.

Ортосил — искусственный силоксановый каучук,
применяется для изготовления мягких подкладок под
базисы протезов. Для улучшения связи базис перед
наложением силиконовой пасты обрабатывают
сополимером аллилтриацетокси силана с
метилметакрилатом:



Боксил – силиконовый каучук холодной вулканизации.



Фторкаучуки – сополимеры винилфторида $\text{CH}_2 = \text{CHF}$ и гексафторпропилена $\text{CF}_2 = \text{CF} - \text{CF}_3$ с добавлением этилакрилата: $\text{CH}_2 = \text{CH} \begin{array}{l} | \\ \text{C} = \text{O} \\ | \\ \text{O} - \text{C}_2\text{H}_5 \end{array}$

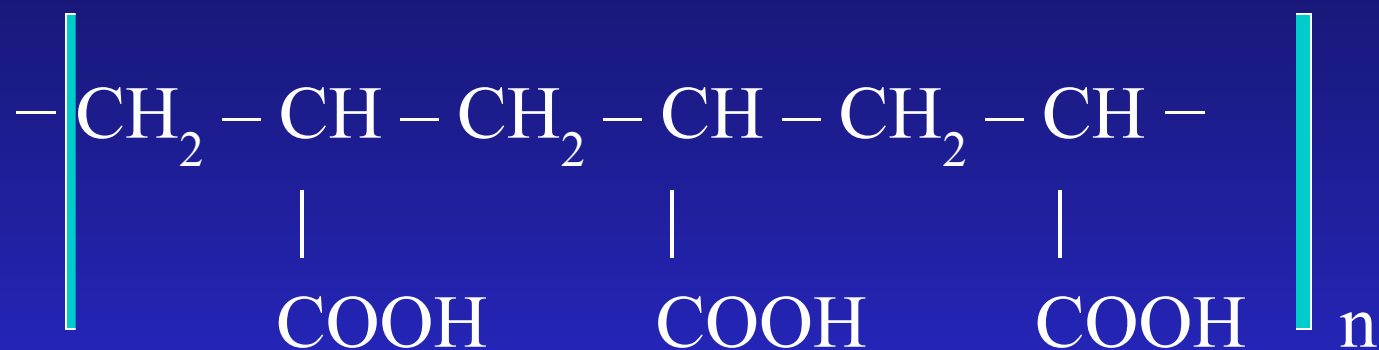
Они отличаются высокой стойкостью к органическим растворителям и хорошо противостоят истиранию.

Облицовочные полимеры для несъемных протезов

1) Акриловые полимеры: $\text{CH}_2 = \text{CH}$



Акриловая кислота



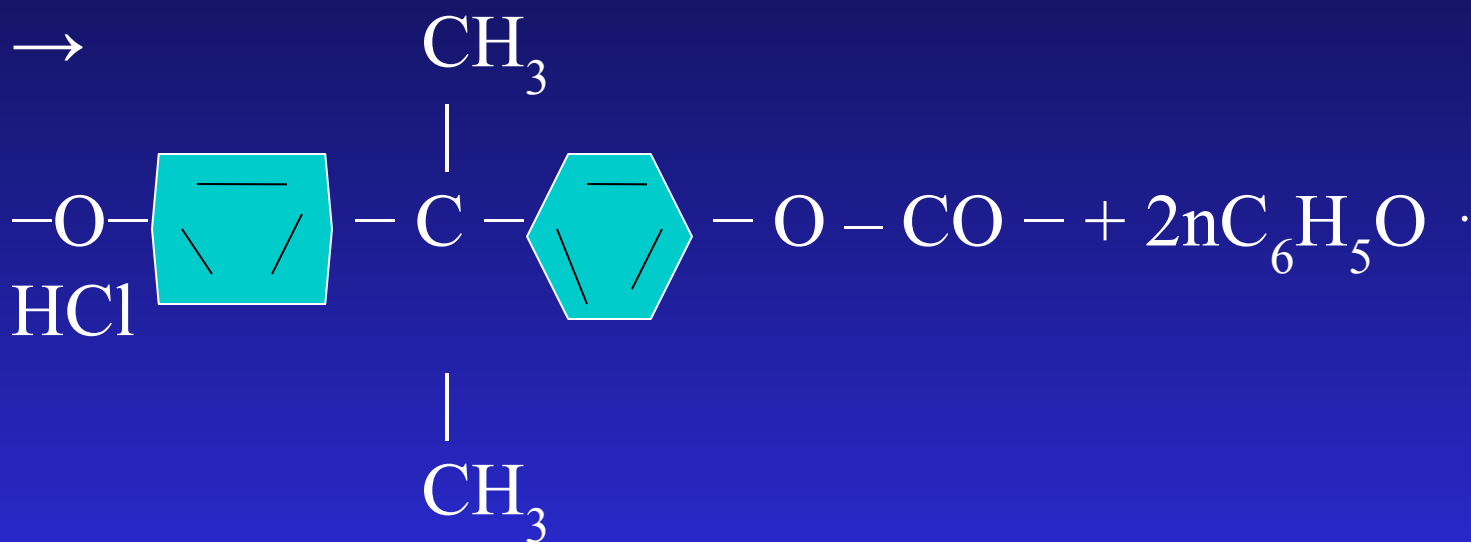
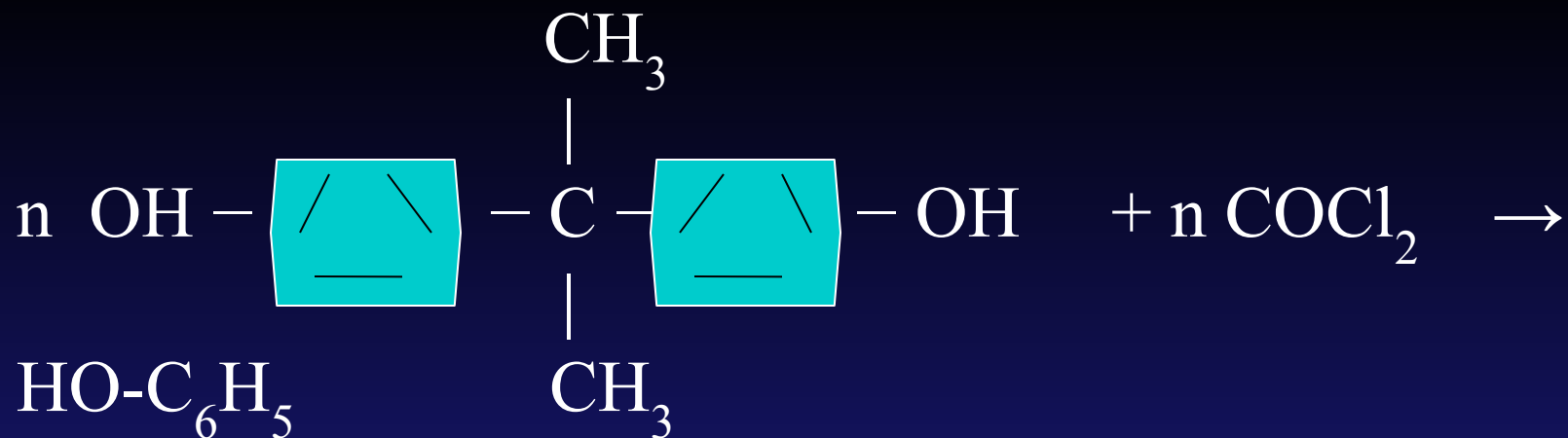
2) Привитой фторсодержащий полимер



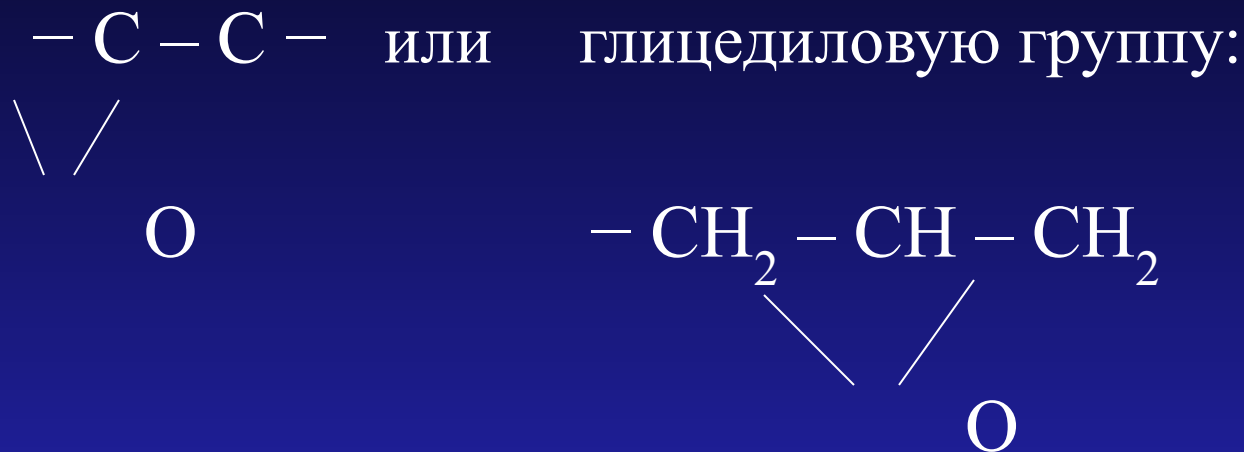
с добавлением акриловых мономеров.

Пломбировочные материалы в терапевтической стоматологии

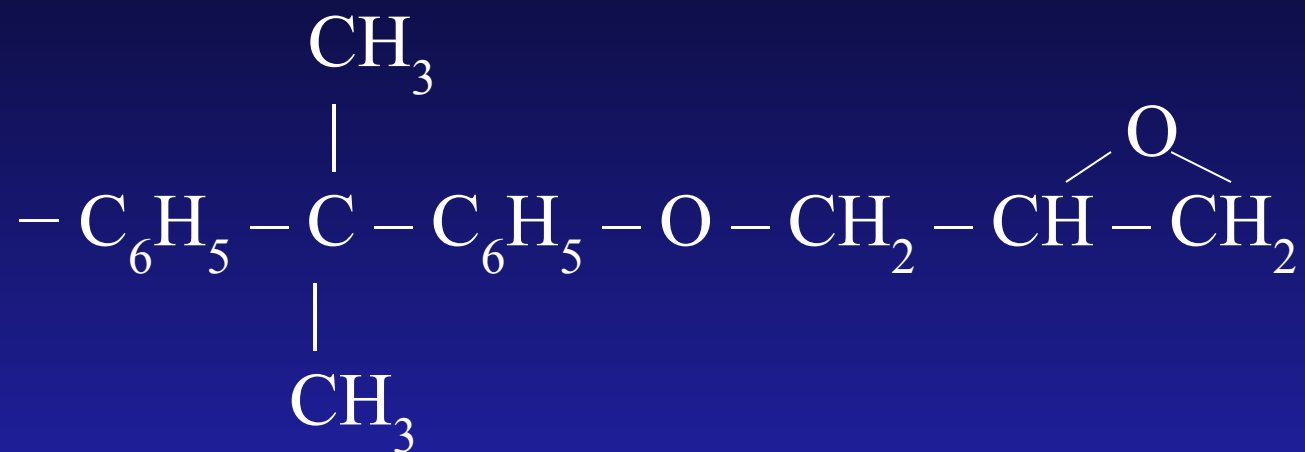
В настоящее время на смену акриловым пластмассам пришли поликарбонаты, которые представляют собой сложные эфиры угольной кислоты и диоксисоединений.



Определенную роль в развитии стоматологического материаловедения сыграли эпоксидные пломбировочные материалы. Они содержат эпоксигруппу



Эпоксидные полимеры представляют собой продукты сочетания эпихлоргидрина с бисфенолом; являются полимерами холодного затвердевания.



Стоматологические цементы

Цементы широко используются в клиниках в качестве пломбировочного материала для фиксации несъемных протезов.

Цементы бывают:

а – цинк-фосфатные

б – силикатные

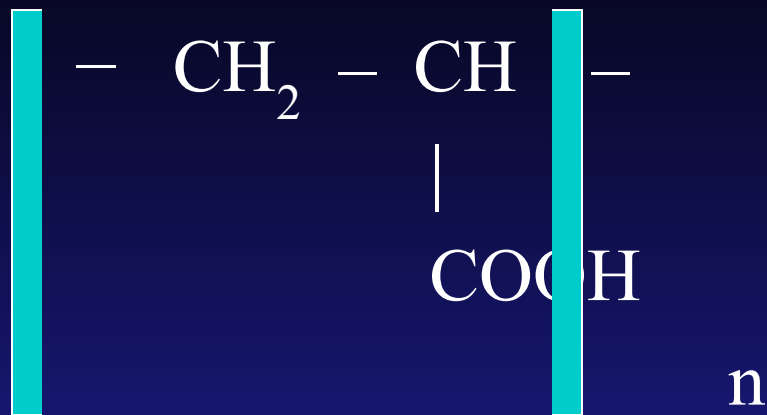
в – цинкполикарбоксилатные

г – стеклоиономерные

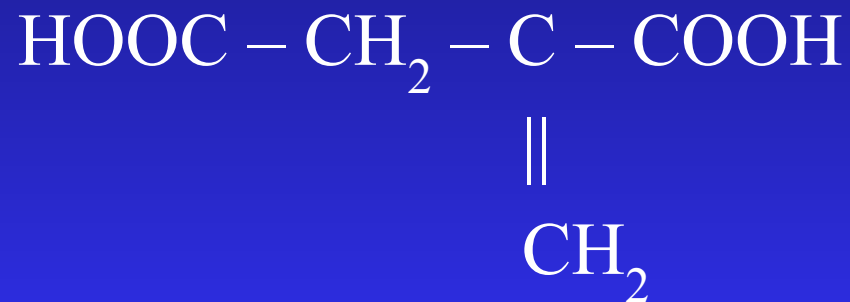
1) Поликарбоксилатные цементы (ПКЦ)

Состав: ZnO ; MgO (1-5 %); Al_2O_3 (до 40 %)

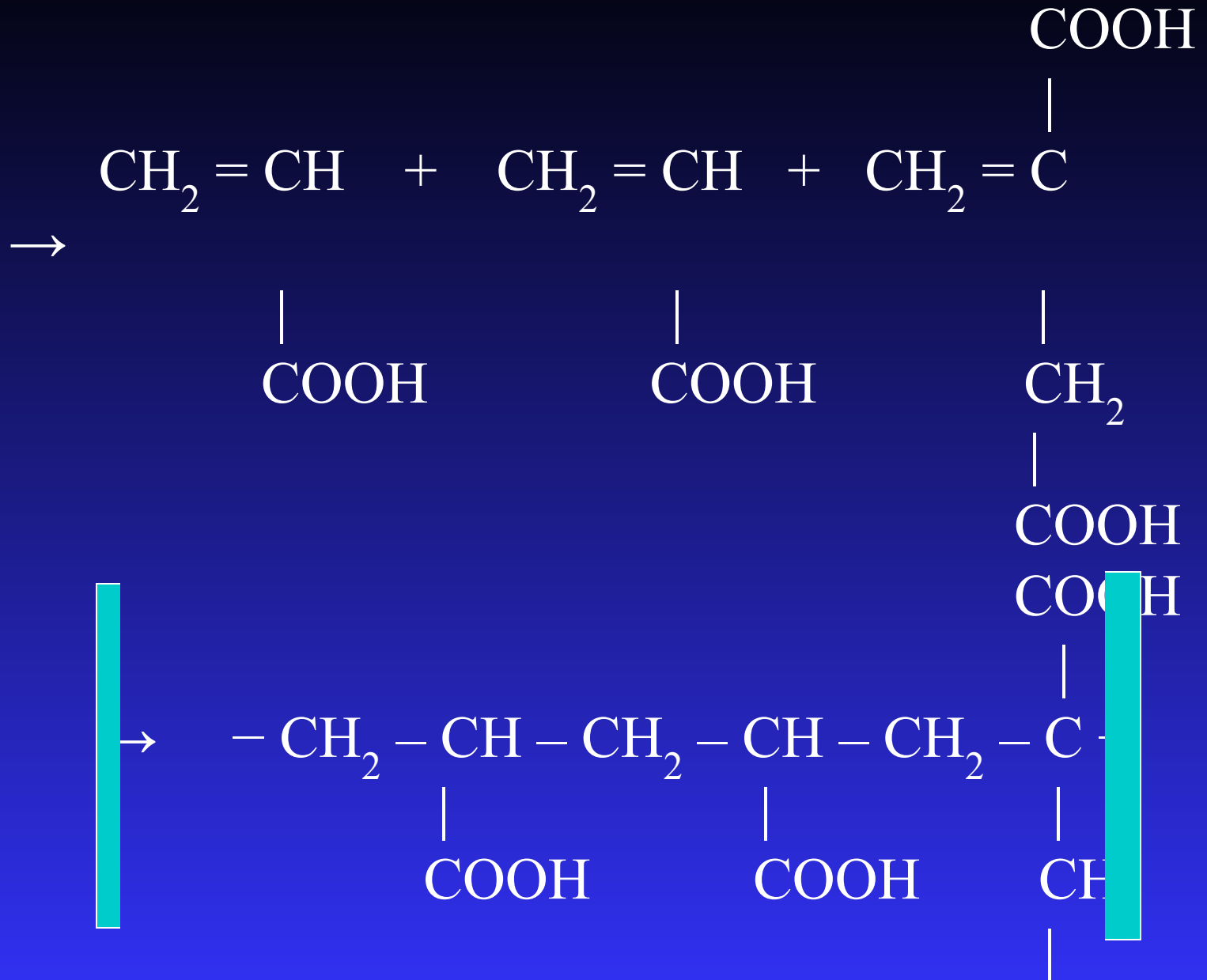
40 % раствор полиакриловой кислоты



Сополимер: акриловая кислота и итаконовая кислота



Строение сополимера:



2) Стеклоиономерные цементы

Примерный состав стеклоиономерного цемента:

SiO_2	- 29 %
Al_2O_3	- 16,6 %
CaF_2	- 34 %
Na_3AlF_6	- 5 %
AlF_6	- 5,3 %
AlPO_4	- 9,8 %

40% - 55 % р-р сополимера акриловой и итаконовой или акриловой и малеиновой кислот.



акриловая кислота

итаконовая кислота



малеиновая кислота