

# **ЛЕКЦИЯ № 4**

## **Сополимеры в стоматологии**

Важным требованием, предъявляемым к сополимерным материалам, используемым в медицине и особенно в стоматологии, является их безвредность. Физико-химический состав, структура, механические свойства и процессы деструкции сополимеров определяют их потенциальную опасность для человека. Сополимерные стоматологические материалы, кроме основных мономеров и сополимера, содержат разнообразные добавки низкомолекулярных соединений, вводимые для придания им определенных свойств. Мы уже об этом говорили, и напоминаю, что добавки эти (пластификаторы, катализаторы, стабилизаторы,

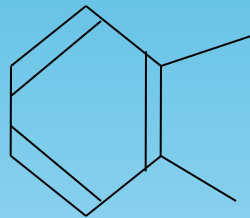
красители) обладают определенными токсическими свойствами. Токсичность полиакрилатов определяется некоторым содержанием остаточных акриловых мономеров до 1% и более. Акрилатные сополимеры оказались пригодными для изготовления мостовидных протезов и коронок. Но при этом необходимо учесть, что эти сополимеры применяются в тех случаях, когда протезы и коронки не подвержены особенно большим нагрузкам.

К подобного рода материалам относятся редонт, протакрил. Редонт используется для исправления зубных протезов в случаях неточного прилегания их к протезному полю или нарушения фиксации к естественным зубам.

Протакрил представляет собой полиметил-метакрилат и предназначен для починок и исправлений съемных зубных протезов.

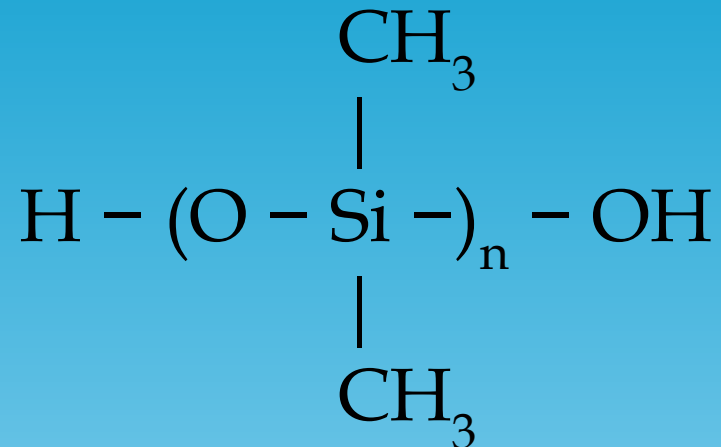
Основные базисные сополимеры эладент-100 (сополимер винилхлорида и бутилакрилата, пигмент  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  и замутнитель  $\text{TiO}_2$ .

пластификатор – диоктилфталат

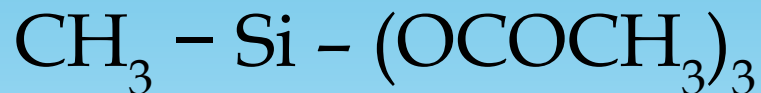


Ортосил – эластичный резиноподобный материал на основе силиконовых полимеров (силиконовый каучук с наполнителем и сшивагентом).

Линейный полимер – полидиметилноксановый каучук



Сшивающий агент – метилтриацетоксисилан



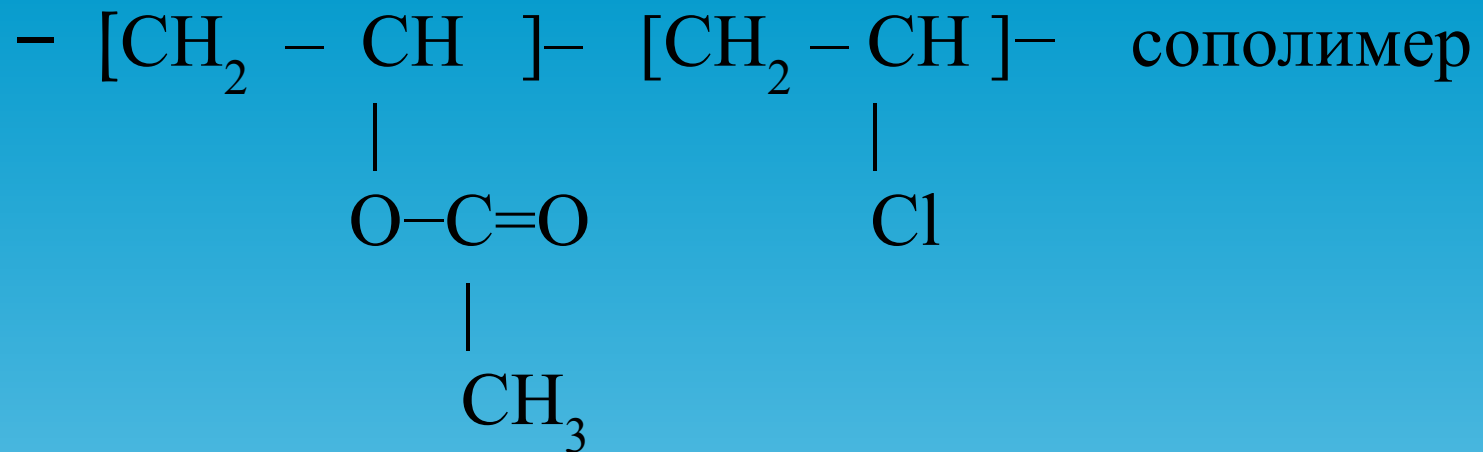
Используется в ортопедической стоматологии в следующих случаях:

- при неравномерной поверхности мягких тканей неба;

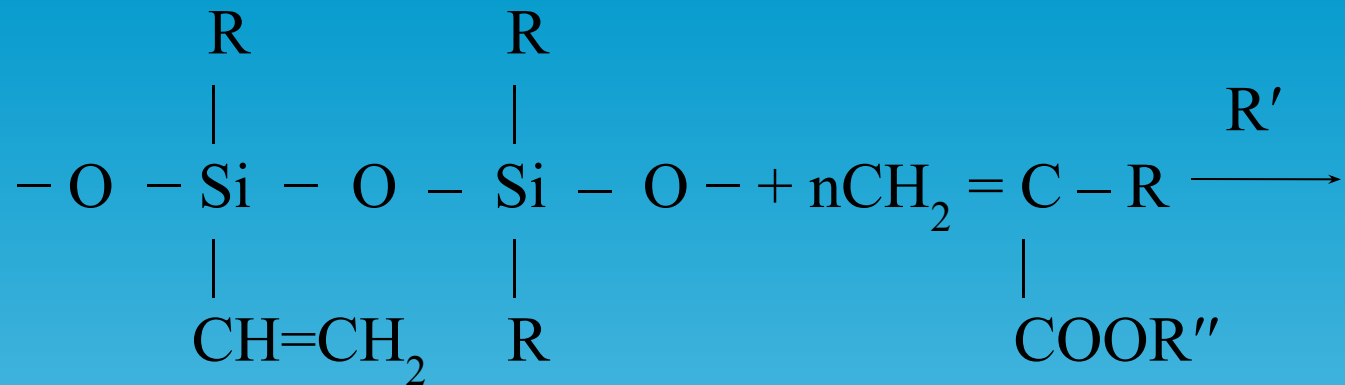
- при наличии различных костных выступов гребней на протезном поле;
- при анатомической атрофии слизистой оболочки десен в такой степени, что никакими другими методами невозможно добиться полноценной фиксации протезов;
- при изготовлении сложных протезов.

Ортосил – М – эластичный силиконовый материал холодного отверждения. Каучук сшитый – полидиметилсилоксановый сополимер.

Боксил – используется как подкладочный материал на основе сополимеров винилацетата, винилхлорида и акриловых мономеров.

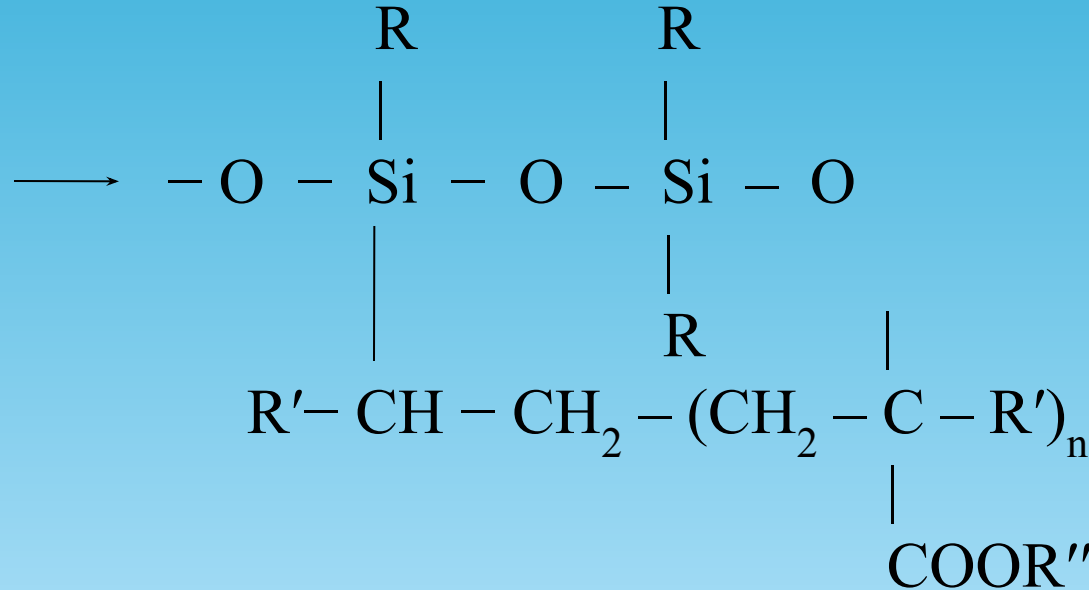


Широко используемые в ортопедической стоматологии силиконовые подкладочные базисные материалы плохо соединяются с полиметакрилатными сополимерами протезов. Введение звеньев акриловых мономеров в полисилоксановые цепи может быть реализовано методом привитой сополимеризации акриловых мономеров по неопределённым реакционным центрам полисилоксановых сополимеров:



винилполисилоксан

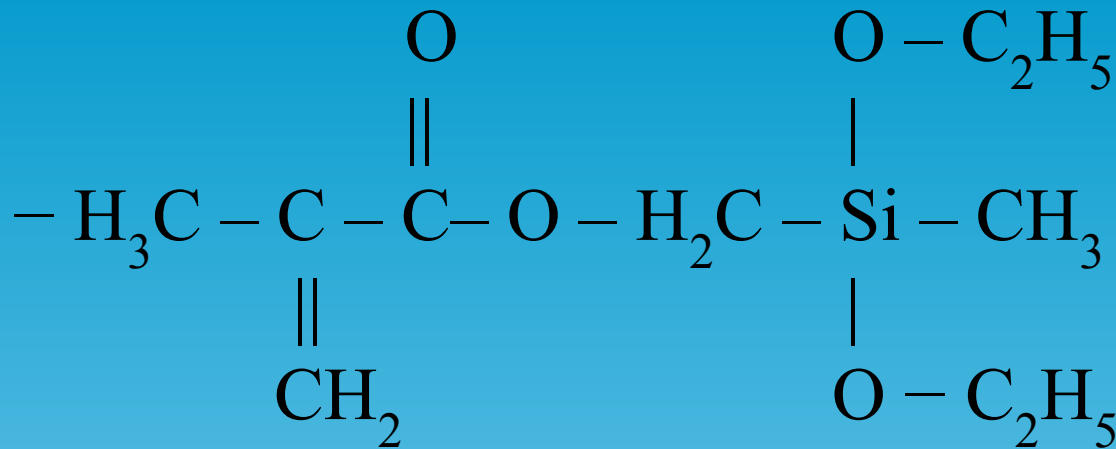
акриловый мономер



Акрилсилоксановый сополимер – хорошо срачивается с акрилатными сополимерами базисов протезов. При этом образуется двухслойный базисный протез



Другой способ модификации полисилоксановых сополимеров может быть основан на использовании силоксансодержащих эфиров метакриловых кислот. Для получения акрилсилоксановых сополимеров можно использовать мономер метакрилатметилдиэтоксиметилсилан и низкомолекулярный каучук, содержащий 7% по массе виниловых групп.

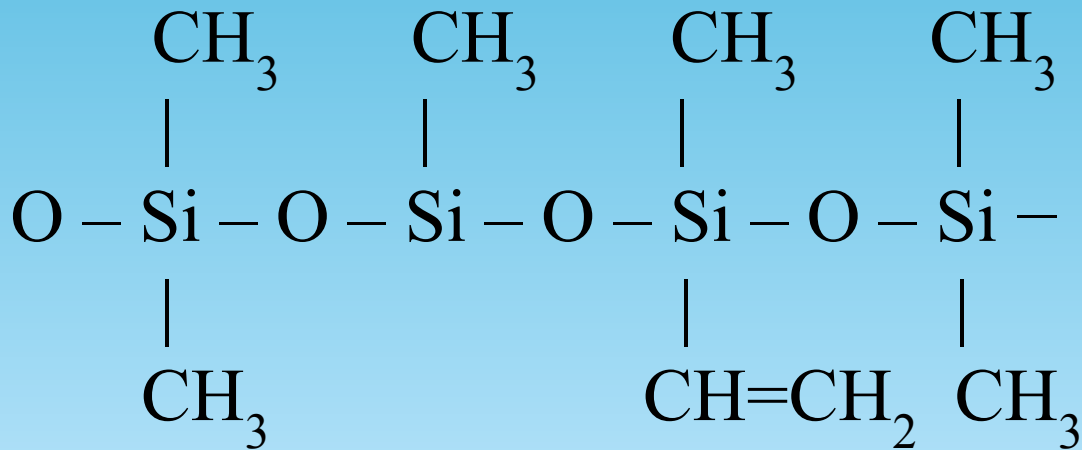


метилловый эфир

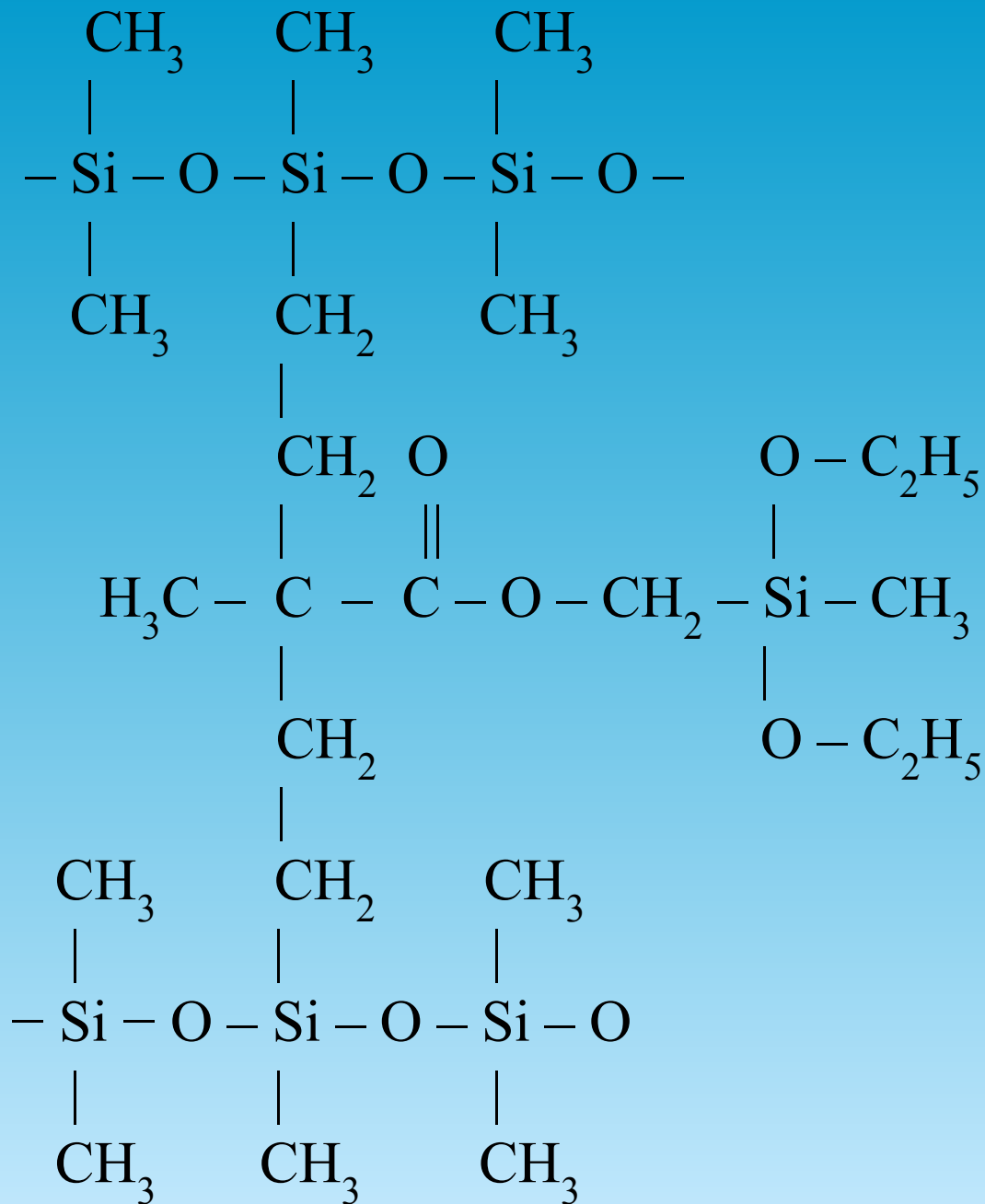
диэтоксиметилсилан

метакриловой кислоты

+



Образуется сополимер такого строения



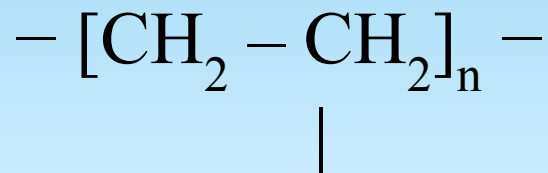
Использование реакционноспособных полисилоксановых сополимеров, содержащих в боковых цепях непредельные группировки, открывает возможность модификации свойств базисных протезов. Это приводит к получению стоматологических сополимеров и повышению физико-химических свойств базисных материалов (акронил, фторакс).

## **Сополимеры в клинике хирургической стоматологии**

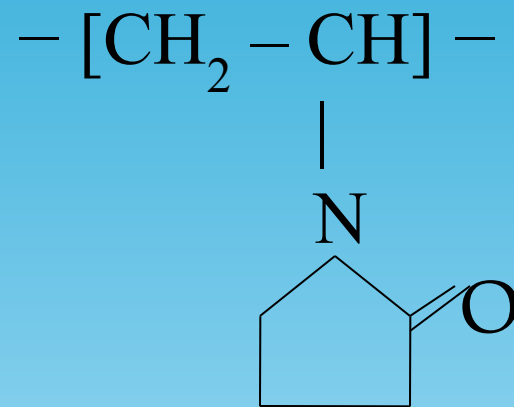
Особое место среди хирургических методов лечения переломов нижней челюсти занимает остеосинтез самотвердеющей пластмассы, на

Основе акрилоксида. При этом быстро формируется имплантант, отсутствуют воспалительные процессы и осложнения. В перспективе – применение остеопластики на основе акрилоксида при возмещении обширных дефектов нижней челюсти.

В хирургической стоматологии широко используются физико-химические методы иммобилизации биологически активных соединений (антисептики, анестетики, ферменты и др.). Химическая иммобилизация различных антисептиков на поверхности волокон из поливинилового спирта



позволила создать новый тип поливинил-спиртовых волокон (летиан), обладающих антимикробными и обезболивающими свойствами. Эти волокна успешно применяются в челюстно-лицевой хирургии.



поливинилпирролидон – заменитель плазмы  
крови

В последнее время в медицине получили широкое распространение различные гидрогели. Гидрогели представляют собой особый класс молекулярных соединений, состоящих из молекул воды и различных веществ, включенных в трехмерную структуру сополимерного геля. В качестве веществ используются антибиотики, антисептики, ферменты. Наибольшее применение нашли сополимеры акриловых кислот, акриламида, винилового спирта, винилпирролидона и ряда других сополимеров, содержащих функциональные группы, способные образовывать различные молекулярные связи.

При изготовлении челюстно-лицевых протезов с подобного типа гидрогелевыми структурами на внутренней поверхности этих протезов устраняются болевые ощущения после резекции верхней челюсти или в области костных выступов на протезном поле.

Значительные перспективы открываются при соиммобилизации лекарственных соединений в структуре сополимерных гелей, формирование которых происходит непосредственно внутри патологического очага ткани или органа.

Использование антисептических пленок и повязок идет в направлении включения биологически активных веществ в структуру



сополимерных гелей на основе винилового спирта и винилпирролидона, формируемых на ватно-марлевых матрицах или непосредственно на коже. Тонкий слой водного раствора поливинилового спирта с антисептическими веществами может быть нанесен на поверхность материала или кожи, покрытую глицериновым раствором борной кислоты. В течение нескольких секунд происходит образование нерастворимого поливинилспиртового покрытия, содержащего в своей структуре антисептики. Нерастворимое покрытие получается за счет перехода глицерина и борной кислоты в водный раствор, в котором образуется нерастворимый

комплекс поливинилового спирта с борной кислотой.

Сополимерные противоожоговые повязки представляют собой прозрачные бактерицидные пленки, способствующие предотвращению проникновения инфекций, снятию болевого шока.

Пленочное покрытие для закрытия ожогов представляет собой стерильные пленки из поливинилового спирта, поливинилхлорида, поливинилпирролидона, полиамида, полиэтилена, этиленгликоля и других сополимеров.

Искусственная кожа, используемая для заживления ран, состоит из гидрофильной

полимерной губки и тонкого гидрофобного слоя полимера. Гидрофильная губка может быть изготовлена из метилакрилатов, акриламида и др. материалов. Гидрободный слой – из поливинилацетата, эластомерного силикона, полибутилена, полиизопрена, полибутадиена. Пленки такого рода предупреждают инфекцию, удерживают влагу, не оставляют рубцов.

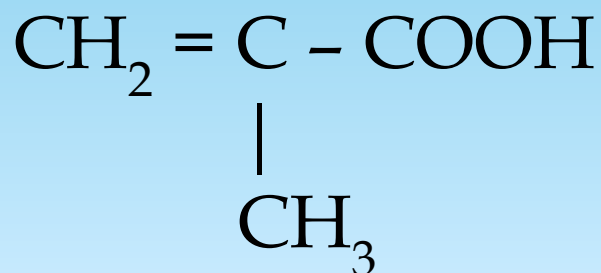
Для лечения тяжелых ожогов создана пленка, изготовленная путем полимеризации молочной кислоты, получаемой из молока или фруктов, и гликолевой кислоты, получаемой из сока сахарного тростника. Эти кислоты содержатся в организме человека, он может их адсорбировать

и включать в обмен веществ.

Создание суспензий из живых клеток непораженной ожогом кожи. Нанесение такой суспензии на раневую поверхность позволит использовать небольшие участки кожи для покрытия значительных ожоговых поверхностей.

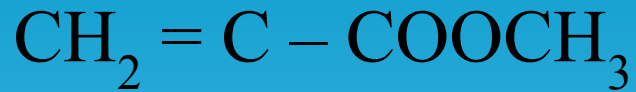
I. Мономеры, используемые для синтеза стоматологических материалов на основе метакриловой кислоты

1. Метакриловая кислота



область применения:  
пломбировочный материал

## 2. Метилметакрилат



как

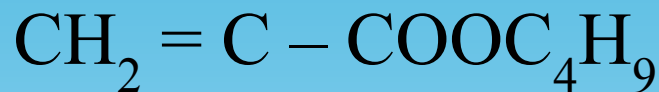
материал



базисный материал и

пломбировочный

## 3. Бутилметакрилат



временных

материал

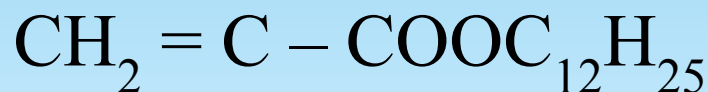


материал для

мостов, коронок,

подкладочный

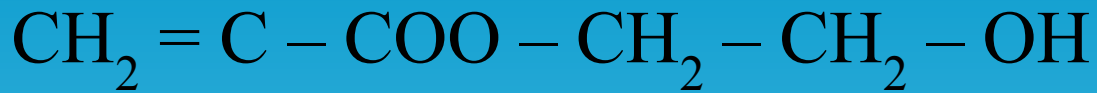
## 4. Лаурилметакрилат



базисный материал



### 5. β-оксиэтилметакрилат



базисный материал  
пломбировочный

материал

для корневых каналов

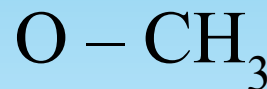
### 6. Глицидилметакрилат



O

адгезив, цемент (для пломбирования)

### 7. Метакрилоокситри (метокси) силан:

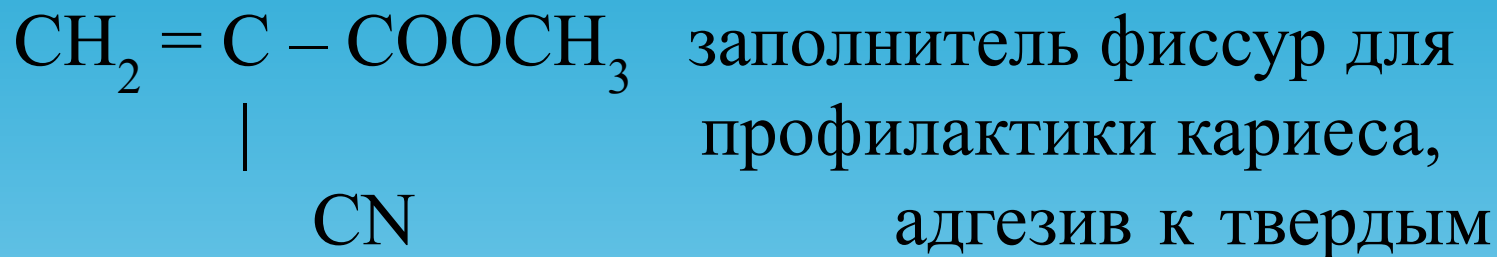


пломбировочный



## II. Цианоакрилаты, используемые для синтеза стоматологических материалов.

### 1. Метил-α-цианакрилат



тканям

зуба

### 2. Этил-α-цианакрилат



тканям

зуба

CN

### 3. Пропил-α-цианакрилат

$\text{CH}_2 = \text{C} - \text{COOC}_3\text{H}_7$  для склеивания  
сломанных  
моделей  
протезов, гипсовых  
моделей  
CN

### 4. Бутил-α-цианакрилат

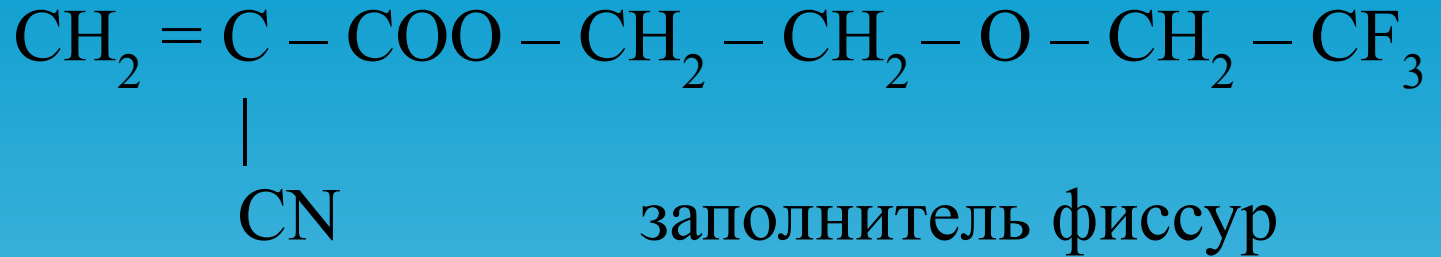
$\text{CH}_2 = \text{C} - \text{COOC}_4\text{H}_9$  пломбировочный  
материал,  
тканей  
ранениях  
склеивание мягких  
полости рта при

### 5. Бис-цианакрилатэтиленгликоля

$\text{CH}_2 = \text{C} - \text{CO} - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{CO} - \text{C} =$   
CN



6. Трифторэтоксипропил- $\alpha$ -цианакрилат



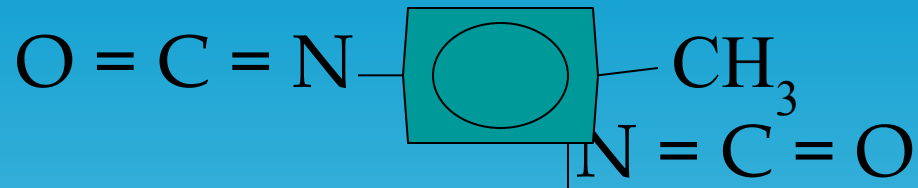
III. Изоцианаты, используемые для синтеза стоматологических материалов.

1. Изоцианаты



базисный материал, пломбировочный материал, защитный лак

## 2. Толуилендиизоцианат

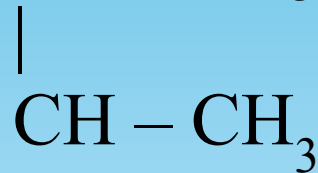


## 3. Гексаметилендиизоцианат

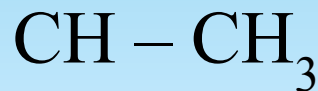


цемент

## 4. 2, 3, 4-триметилгексаметилен-диизоцианат



пломбировочный



материал