

**СТОМАТОЛОГИЧЕСКАЯ  
ПРОДУКЦИЯ, СОДЕРЖАЩАЯ  
ПРИРОДНЫЕ КОМПОНЕНТЫ**

**ЭВГЕНОЛ**

# Фармакологическое действие и области применения эвгенола в стоматологической практике

Основные направления применения эвгенола связаны с его противовоспалительными, антисептическими, седативными и болеутоляющими свойствами.

Применение находит в основном в клинической стоматологии:

- в составе цемента
- в качестве девитализирующего компонента в составе пломбировочных препаратов
- для анестезии пульпы
- в качестве подкладки для защиты пульпы в глубоких кариозных полостях
- цемента для пломбирования каналов
- для временной фиксации несъемных ортопедических процессов
- в составе кристаллизирующихся оттискных материалов
- материалы для дезинфекции корневых каналов
- обезболивающие и антисептические растворы для местного лечения пульпитов и снятия болезненности после удаления зуба

Поскольку эвгенол применяется не только в стоматологии (в качестве моно и комплексных препаратов), но также и в пищевой и фармацевтической промышленности (в составе комплексных препаратов), на него имеется нормативная документация и в зарубежных фармакопеях (Европейская фармакопея 2007 года и Американская фармакопея 2006 года).

Проанализированные данные представлены в сводной таблице, исходя из которой можно сделать вывод, что подлинность эвгенола и показатели качества определяют качественными реакциями на фенолы, хроматографией в тонком слое сорбента с разными проявителями (серная кислота, анисовый альдегид), УФ-спектрометрией, а Европейская фармакопея нормирует также остаточные растворители методом газовой хроматографии.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОДЛИННОСТИ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ  
КАЧЕСТВА EUGENOLUM PUR**

**EPh 4<sup>th</sup> edition, 2007**

**ИК – спектроскопия (сравнение со  
стандартным эвгенолом)**

**ФИЗИЧЕСКИЕ КОНСТАНТЫ**  
**n = 1.540-1.542**

**КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ**  
**FeCl<sub>3</sub> (темно-зеленое окрашивание →  
желто-зеленое окрашивание)**

**ТСХ**  
**Толуол – этилацетат (9 : 1);  
λ = 254 нм;  
Проявитель: анисовый альдегид;  
(T=105<sup>0</sup>C);**

**ТУ (9336 – 058 – 45814830 – 01**

**ФИЗИЧЕСКИЕ КОНСТАНТЫ**  
**n = 1.540-1.542**

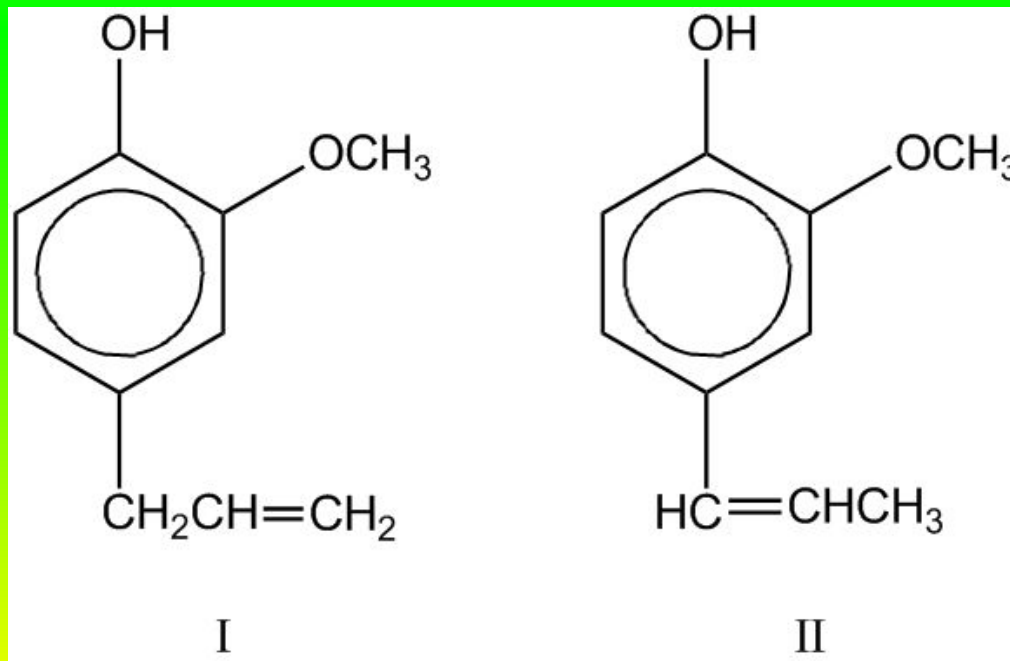
**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОТНОСТИ**  
**ρ = 1,061 - 1,070 г/см<sup>3</sup>**

**КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ**  
**FeCl<sub>3</sub> (темно-зеленое окрашивание →  
желто-зеленое окрашивание)**

## В стоматологической продукции используются также и другие эфирные масла:

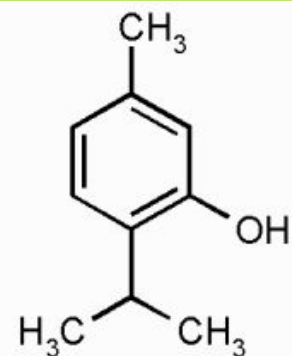
- Апельсиновое и цитрусовое масло используются в составе жидкостей для распломбирования корневых каналов, запломбированных эвгенолсодержащими пастами.
- Масло корицы входит в состав паст для временного лечения инфицированных каналов.
- Масло герани и масло мяты перечной применяется как антисептик для пульпы.
- Анисовое масло используется для девитализации корневых каналов в пасте «Некор – Азур».
- Гвоздичное масло применяется аналогично эвгенолу.

**Эвгенол** - это фенол (2-метокси-4-аллилфенол), являющийся главным компонентом эфирных масел гвоздики и базилика эвгенольного, также входит в состав эфирного масла тысячелистника, пименты лекарственной и эвгенольной камеди

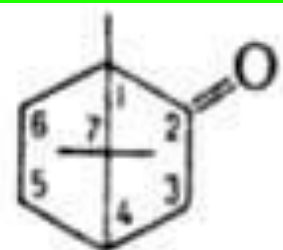


В состав разнообразных стоматологических материалов входят также индивидуальные компоненты эфирных масел:

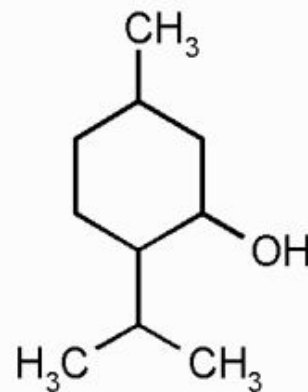
- **Тимол** входит в состав жидкостей для антисептической и бактериальной обработки корневых каналов.



- **Камфара** применяется, как антисептический раствор, стерилизующий дентин после препарирования.



- **Ментол** используется, как антисептик.



# Методы получения эфирных масел

- ✓ Прессование
- ✓ Экстракция
- ✓ Аквадистилляция
- ✓ Анфлераж



# Основные источники получения эвгенола

Наиболее распространенными источниками получения служит - гвоздичное дерево (*Eugenia caryophyllata*) содержит 17—20 % эфирного масла и базилик эвгенольный (*Ocimum gratissimum* L)



Категория	Базилик эвгенольный	Гвоздичное дерево
Латинское название	<i>Ocimum gratissimum</i> L	<i>Eugenia caryophyllata</i> Thumb
Семейство	Lamiaceae	Myrtaceae
Растение	Полукустарник высотой 70-100 см, пирамидальный, сильноветвистый, с запахом гвоздики. Цветки зигоморфные, собраны ложными мутовками в пазухах листьев, образуя на верхушке стебля и его разветвлений грязно-желтоватые колосовидные соцветия. Плод — 4 орешка.	Вечнозеленое дерево 10 —12 м высотой с пирамидальной верхушкой. Цветки гвоздики нераспустившиеся цветочные бутоны, красный цвет которых при высушивании переходит в темно-бурый. Плод — ложная ягода, образовавшаяся из нижней завязи, заключенной в цветоложе. Форма плода овальная, вверху увенчанная оставшимися 4 чашелистиками,
Сырье	верхняя часть растения, срезанная в период молочно-восковой спелости	высушенные листья, бутоны и ветки
Химический состав	<div data-bbox="351 751 722 1122" data-label="Text"> <p>эвгенол 60-70%  <math>\alpha</math>-пинен 1%  цис-<math>\beta</math>-оцимен 1-12%  линалоол 2-12%  <math>\alpha</math>-терпинеол 1%  <math>\alpha</math>-кадинен 15%  <math>\beta</math>-сантален 7%  <math>\beta</math>-кариофиллен 1-13%  <math>\beta</math>-иланген 1-7%  гермакрен D 1-10%</p> </div> <div data-bbox="722 722 1205 1115" data-label="Image"> </div>	<div data-bbox="1205 865 1557 1008" data-label="Text"> <p>эвгенол 70-90%  ацетэвгенол 10-15%  <math>\beta</math>-кариофиллен 2-10%  <math>\alpha</math>-гумулен 1-2%</p> </div> <div data-bbox="1557 808 1904 1058" data-label="Image"> </div>
Место произрастания	Африка, Сейшельские острова и на Мадагаскаре	Мадагаскар, Занзибар и Молуккские острова
Особенности получения эфирного масла	Сырье измельчают и подают на дистилляцию. Температура пара при переработке базилика – не выше 180° (5-7 атм), продолжительность отгонки базилика 4.5 часов.	получают в основном гидродистилляцией и реже паровой дистилляцией высушенных листьев, бутонов (почек) и веток с выходом до 20%

# Стандартизация бутонов гвоздичного дерева в странах Европы осуществляется с использованием разных категорий стандартов

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА БУТОНОВ  
ГВОЗДИЧНОГО ДЕРЕВА (*Flores Caryophylli*)  
(ФРАНЦУЗСК. ФАРМАКОПЕЯ XI, ГОСТ 89325 - 87)**

**КАЧЕСТВ. РЕАКЦИИ**  
**FeCl<sub>3</sub>, NaOH, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>**

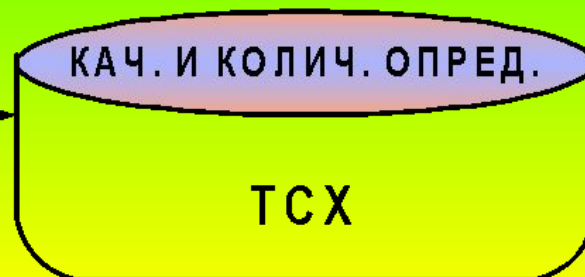
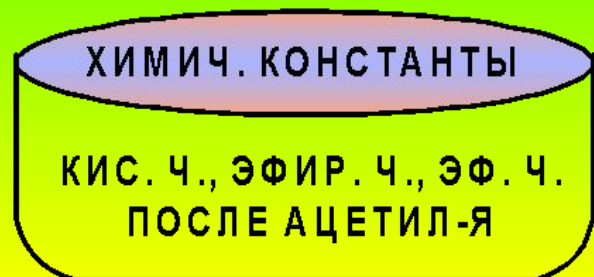
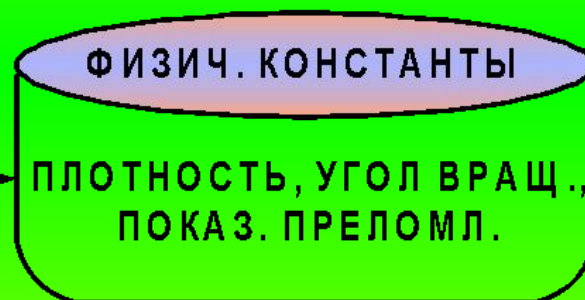
**ВНЕШНИЕ ПРИЗНАКИ**  
**РАЗМЕР, ЦВЕТ, ЗАПАХ**

**ТЕСТ НА ВСПЛЫВАНИЕ**  
**9 из 10 в ВЕРТИК.  
ПОЛОЖ.**

**МИКРОСКОПИЯ**  
**МИКРОДИАГНОСТ.  
ПРИЗНАКИ**

Принцип сквозной стандартизации  
предусматривает определение  
доброкачественности как исходного сырья, так и  
конечного продукта

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА МАСЛА  
ГВОЗДИЧНОГО (*Oleum Caryophylli*)



**Масло, полученное из различных частей гвоздичного дерева, представляет собой почти бесцветную или слегка желтоватую жидкость, приобретающую при хранении коричнево - пурпурный цвет, с острым пряным запахом и жгучим вкусом. Основным компонентом гвоздичного масла является эвгенол, процентное содержание которого варьируется в зависимости от того, из какой части растения его выделяют. Подлинность эфирного масла проверяют по нескольким показателям.**



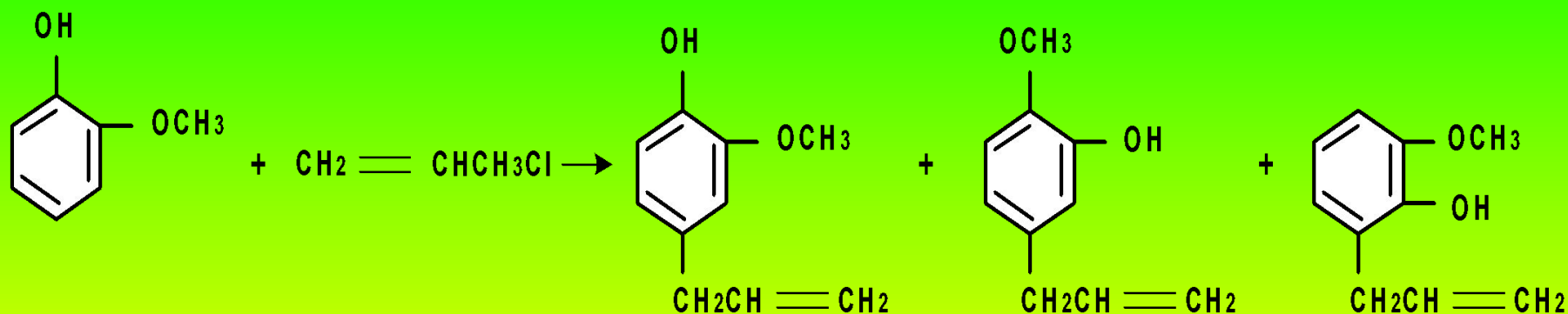
## Показатели качества эфирного масла гвоздичного дерева, полученного из разных источников

<b>Параметр</b>	<b>Бутоны</b>	<b>Листья</b>	<b>Ветки</b>
<b>Уд. вес при 20<sup>0</sup>С( ρ)</b>	<b>1.043-1.068</b>	<b>1.036-1.046</b>	<b>1.035-1.048</b>
<b>Коэфф. рефракции при 20<sup>0</sup>С (n)</b>	<b>1.527-1.535</b>	<b>1.525 – 1.534</b>	<b>1.523-1.535</b>
<b>Оптическое вращение при 20<sup>0</sup>С(α)</b>	<b>-1<sup>0</sup>-0<sup>0</sup></b>	<b>-2<sup>0</sup>-0<sup>0</sup></b>	<b>-1<sup>0</sup>-0<sup>0</sup></b>
<b>Содержание эвгенола, %</b>	<b>Не менее 85</b>	<b>84-88</b>	<b>85-95</b>
<b>Температура кипения <sup>0</sup>С</b>	<b>252 – 254 <sup>0</sup>С</b>		



# Получение эвгенола из гвоздичного масла и других источников

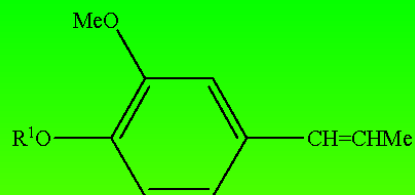
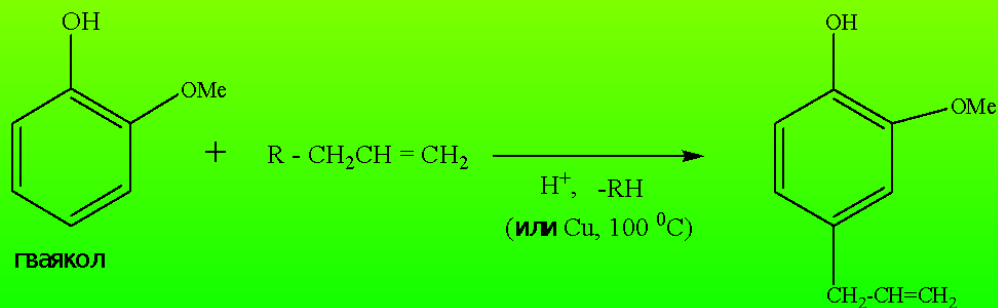
Из эфирного масла чистый эвгенол получают водно-паровой дистиляцией в течение двух суток, а также из CO<sub>2</sub> экстрактов эфирного масла гвоздики и базилика эвгнольного, химическим способом - путем аллилирования гваякола. **Аллилирование гваякола** проводится с помощью катализатора - порошка меди, соответствующего ТУ 4451 - 94, температурный режим 87-115 0С. В этих условиях главное направление реакции выглядит следующим образом



**Изомеризацию эвгенола в изоэвгенол осуществляют нагреванием в присутствии водного (50%-ного) раствора щёлочи. При этом образуются смеси *транс*- и *цис*-изоэвгенолов в соотношении от 15:5 до 5:1. Оба изомера (эвгенол, изоэвгенол) имеют запах гвоздики, но у эвгенола он сильный, а у изоэвгенола ослабленный. Зато у последнего появляется выраженный мускатный аромат (изоэвгенол входит в состав пряности мускатного ореха, получаемой из плодов дерева *Myristica fragrans***

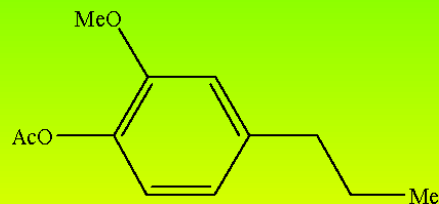


# Получение душистых веществ в промышленных масштабах путем аллилирования гваякола.



R<sub>1</sub> = H, **изоэвгенол**,  
R<sub>1</sub> = Ac;  
ароматизаторы с запахом гвоздики:  
эвгенол, изоэвгенол, эвгенолацетат

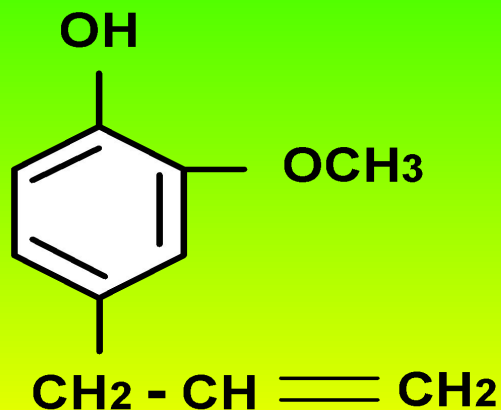
1. KOH, 190 °C;  
2. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, -K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>;  
3. Ac<sub>2</sub>O, -AcOH



1. H<sub>2</sub>/Ni;  
2. Ac<sub>2</sub>O

**ацетат дигидроэвгенола**

**Эвгенол** – 3-метокси-4-оксиаллилбензол– жидкость с характерным гвоздичным запахом,  $t_{кип} = 252.7 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $\rho = 1.064 \text{ г/см}^3$ ,  $n = 1.365-1.368$ , растворим в спирте, хлороформе, уксусной кислоте, ограниченно в воде, является главным компонентом эфирного масла гвоздики, а также базилика эвгенольного, и входит в состав гвоздичного, базиликового, лаврового, коричного и многих других эфирных масел. В промышленных масштабах добывают из эфирных масел. Эвгенол хорошего качества получается при щелочной обработке гвоздичного или эвгенольно - базиликового масла, а также путем дистилляции масла гвоздики и путем  $\text{CO}_2$  – экстракции получают извлечение содержащее до 85-95% эвгенола.



**Контроль качества препарата «Эвгенол  
стоматологический» по Техническим условиям  
(9336-058-45814830-01)**

**ТУ (9336-058-45814830-01) на эвгенол  
стоматологический регламентируют  
определение качества, как по физико-  
химическим показателям, так и с  
использованием качественных реакций.  
Физико-химические показатели эвгенола  
(по ТУ 9336-058-45814830-01)  
представлены в таблице**

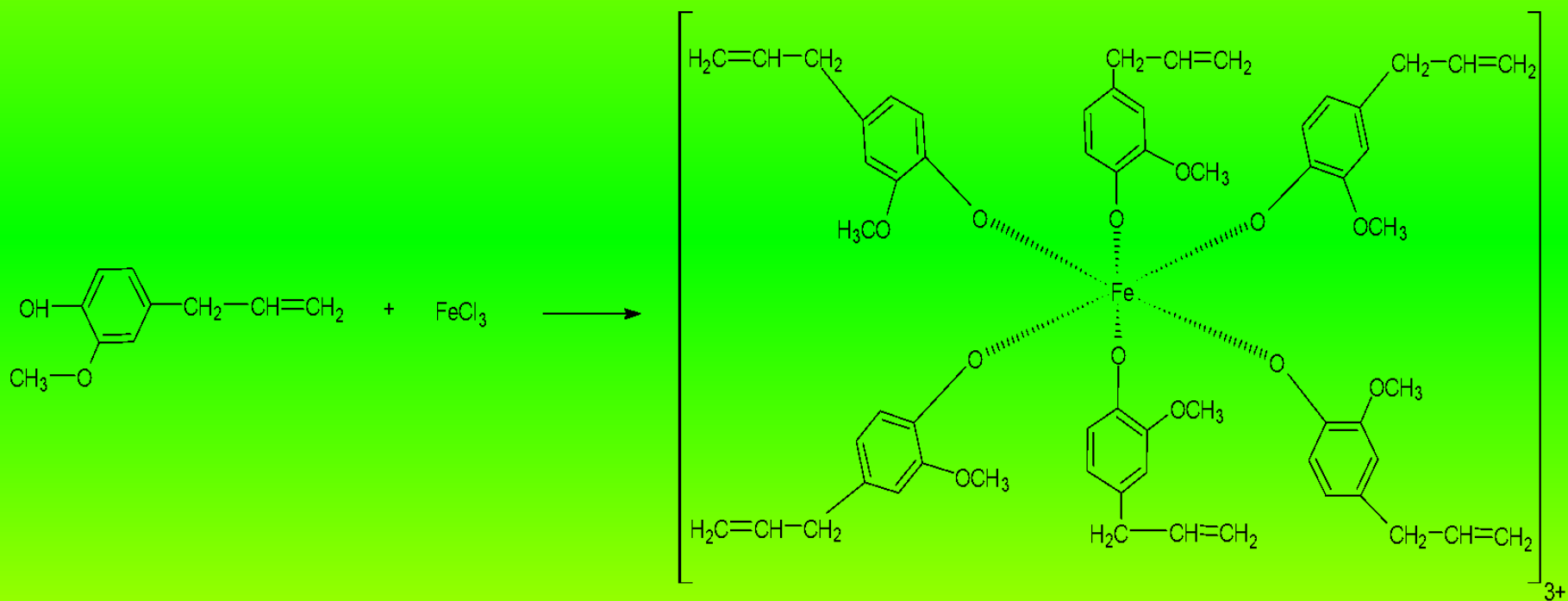
# Физико-химические показатели эвгенола

<b>Показатель</b>	<b>Эвгенол</b>
<b>Уд. вес при 20<sup>0</sup>С( ρ)</b>	<b>1,061 - 1,070 г/см<sup>3</sup></b>
<b>Кэфф. рефракции при 20<sup>0</sup>С(n)</b>	<b>1,365-1,368</b>
<b>Содержание эвгенола, % в препарате</b>	<b>&gt;98%</b>

# Качественные реакции на ЭВГЕНОЛ

1. Несколько капель эвгенола растворяют в 2 мл этилового спирта, прибавляют 1 каплю раствора хлорного железа. Должна появиться сине – зеленоватая окраска (на фенольный гидроксил).
2. К 2 мл концентрированной серной кислотой ( $H_2SO_4$ ) прибавляют 1 каплю эвгенола. Должно появиться красное окрашивание - появление малинового окрашивания на непредельную двойную связь (образование поликонденсатов, которые при стоянии затвердевают).

# Реакция на фенольный гидроксил

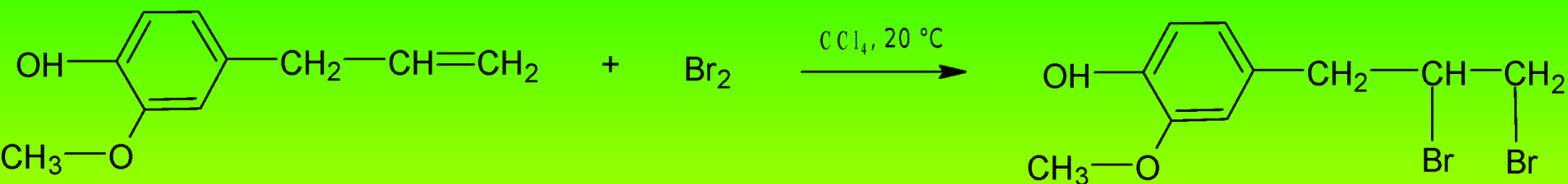


# Реакция на непредельную двойную связь

Эвгенол, имея в параположении аллильный радикал, может бромироваться.

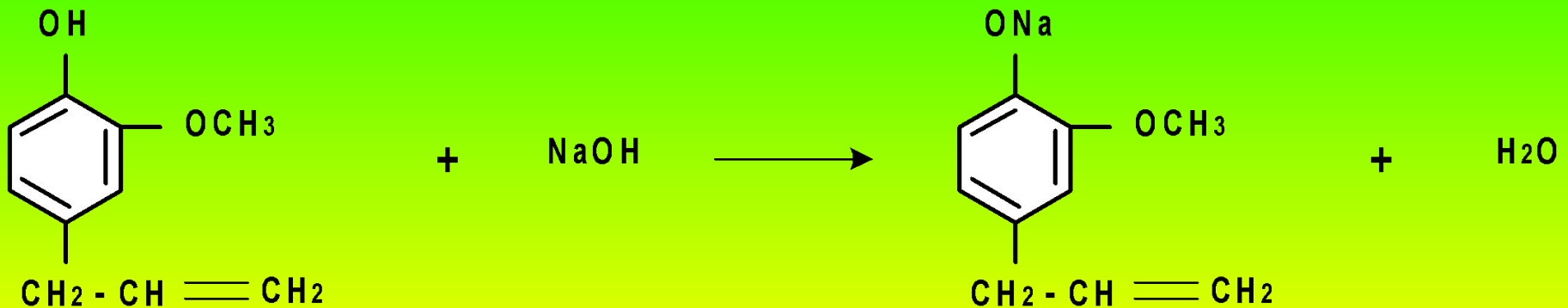
Раствор брома в воде имеет бурую окраску.

Продукты присоединения – бесцветны. Это используется, как простой визуальный тест на ненасыщенность.



# Определение примесей

- К 2-3 мл эвгенола прибавляют 20-30 мл 3% водного раствора NaOH или нагревают на водяной бане при частом помешивании 5 – 10 минут (Рис. 8).
- Должен получиться совершенно прозрачный раствор. Наличие осадка говорит о недостаточной очистке эвгенола при его получении или о наличии посторонних примесей.

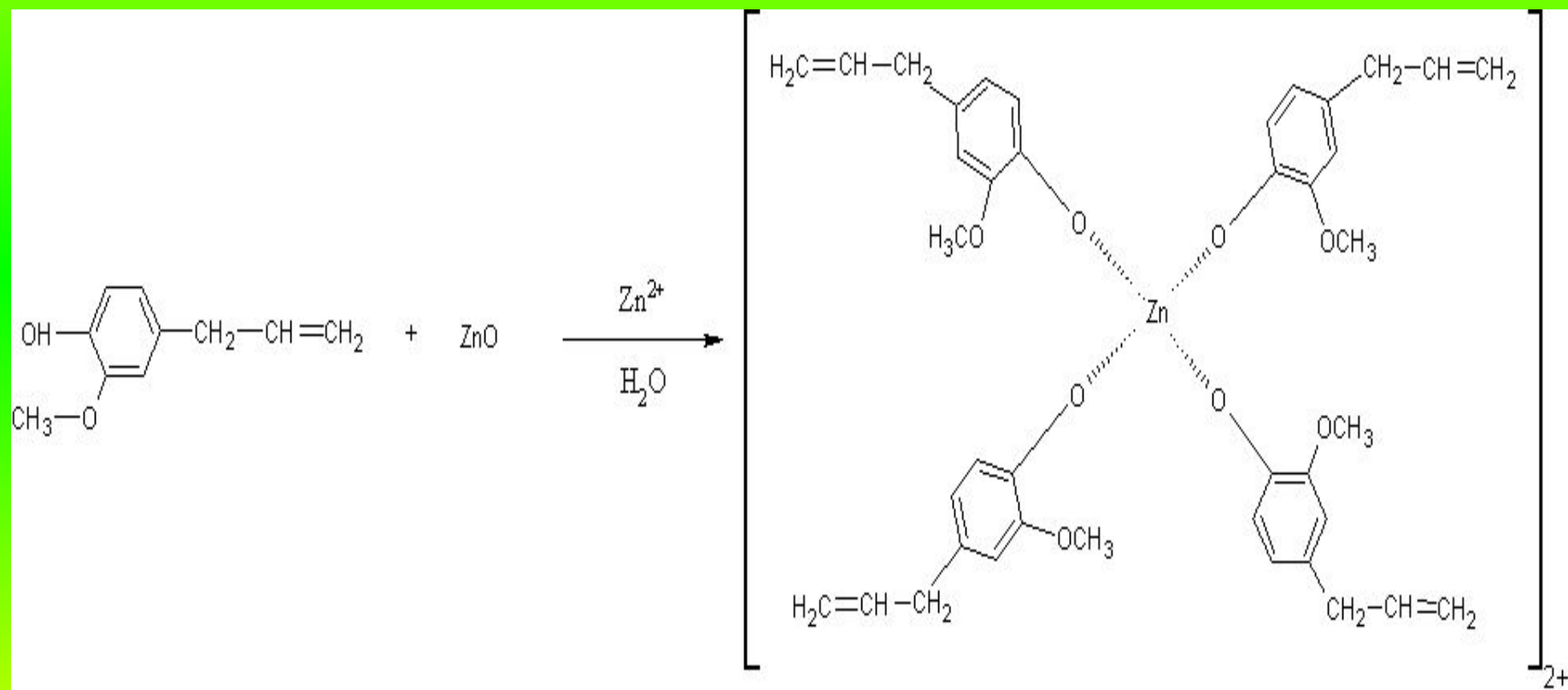




# Растворимость эвгенола стоматологического в различных растворителях

Определяемое вещество	Спирт 95%	Хлороформ	NaOH	Эфир
«Омега Дент»	+	+	+	+
«ВладМива»	+	+	Слабое помутнение	+
«Радуга-Р»	+	+	значительное помутнение	+

# Механизм реакции образования цинкоксидаэвгенолового цемента

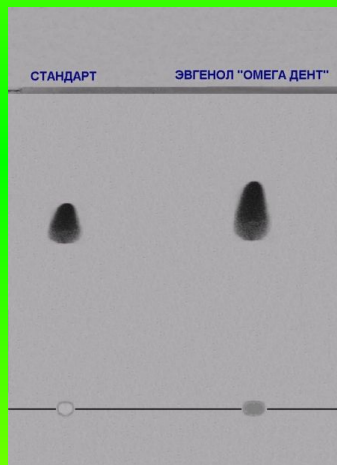


# Хроматография в тонком слое сорбента

В качестве реагентов для обнаружения зон эвгенола, кариофиллена, ацетилэвгенола были использованы:

- раствора анисового альдегида 5%,
- раствор ванилина в 70% серной кислоте,
- УФ-облучатель при длине волны 254 нм.

**В результате экспериментальных исследований была подобрана система растворителей: бензол-хлороформ (9:1), в которой наиболее полно проходило разделение раствора на составляющие компоненты.**



Хроматограмма  
эвгенола  
стоматологического  
фирмы «Омега Дент»



Хроматограмма  
эвгенола  
стоматологического  
фирмы «Радуга-Р»



Хроматограмма  
эвгенола  
стоматологического  
фирмы «ВладМива»

# Величина R<sub>f</sub> по данным ТСХ

Препарат	Вещество	$R_f \pm 2 * \Delta X$	Проявитель Анисовый альдегид, (цвет пятна)	Проявитель - раствор ванилина в 70% серной кислоте, (цвет)
Эвгенол ГСО	Эвгенол	0.562±0.025	фиолетово- коричневая	малинового
Эвгенол «Омега Дент»	Эвгенол	0.568±0.028	фиолетово- коричневая	малинового
Эвгенол «ВладМива »	Эвгенол Кариофиллен	0.575±0.024 0.925±0.022	фиолетово- коричневая красный	малинового темно- фиолетовая
Эвгенол «Радуга-Р»	Эвгенол Ацетилэвгенол	0.572±0.022 0.308±0.015	фиолетово- коричневая голубовато- фиолетовая	малинового синевато – розового