

# Костная ткань

---

# Виды костной ткани

---

□ **компактная**  
диафизы  
длинных  
костей

□ **губчатая**  
эпифизы  
длинных  
костей и  
широкие  
кости

# Химический состав костной ткани

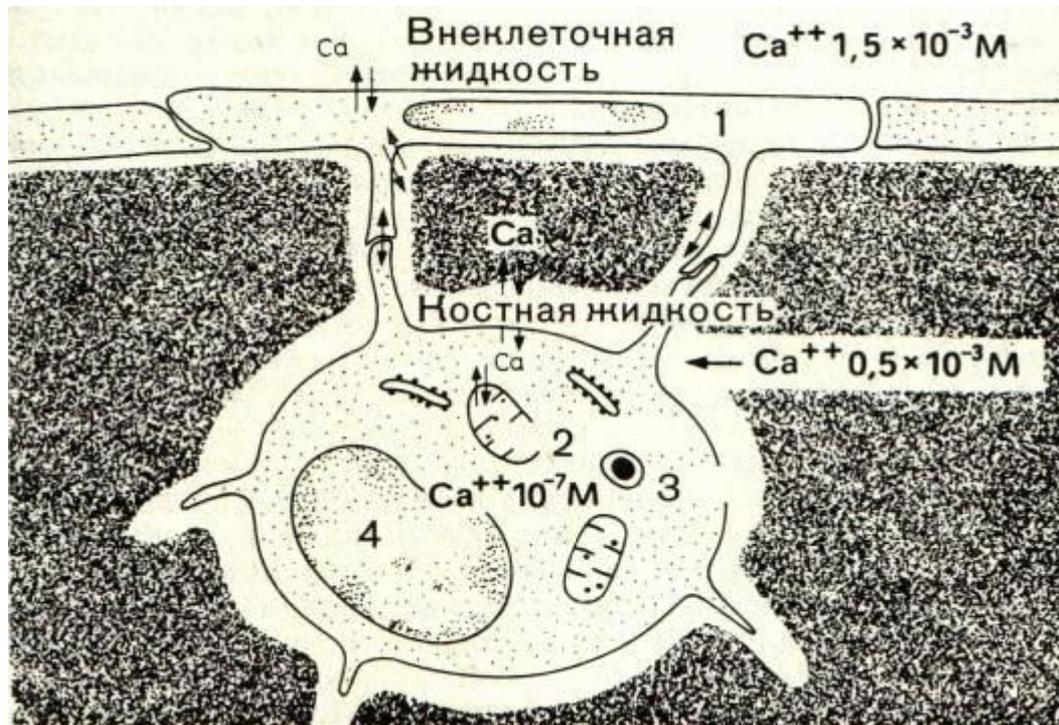
---

Вид костной ткани	Неорганический компонент	Органический компонент	Вода
Компактная	70%	20%	10%
Губчатая	35-40%	50%	10-15%

# Клетки костной ткани

---

- **Остеобласты** - синтезируют молекулы органического матрикса костной ткани
- **Остеоциты** - участвуют в обмене органических и минеральных веществ
- **Остеокласты** - резорбируют кость



# **Основные компоненты органического матрикса костной ткани**

---

- Коллаген (до 90%)**
- Неколлагеновые белки**
- Протеогликановый комплекс**
- Нуклеиновые кислоты**
- Липиды**
- Органические кислоты**

# **Характеристика коллагена**

---

- 1. Фибриллярный белок,  
основной белок костной ткани,  
определяет прочность и эластичность,  
выполняет и регуляторную функцию.**
- 2. В костной ткани образует матрицу, на  
которой начинается процесс  
минерализации .**

# СТРУКТУРА КОЛЛАГЕНА



# Иерархия коллагеновых образований

---

- индивидуальная молекула тропоколлагена
- микрофибрилла коллагена
- фибрилла коллагена
- ✓ коллагеновое волокно

# Место синтеза коллагена

---

Клетки

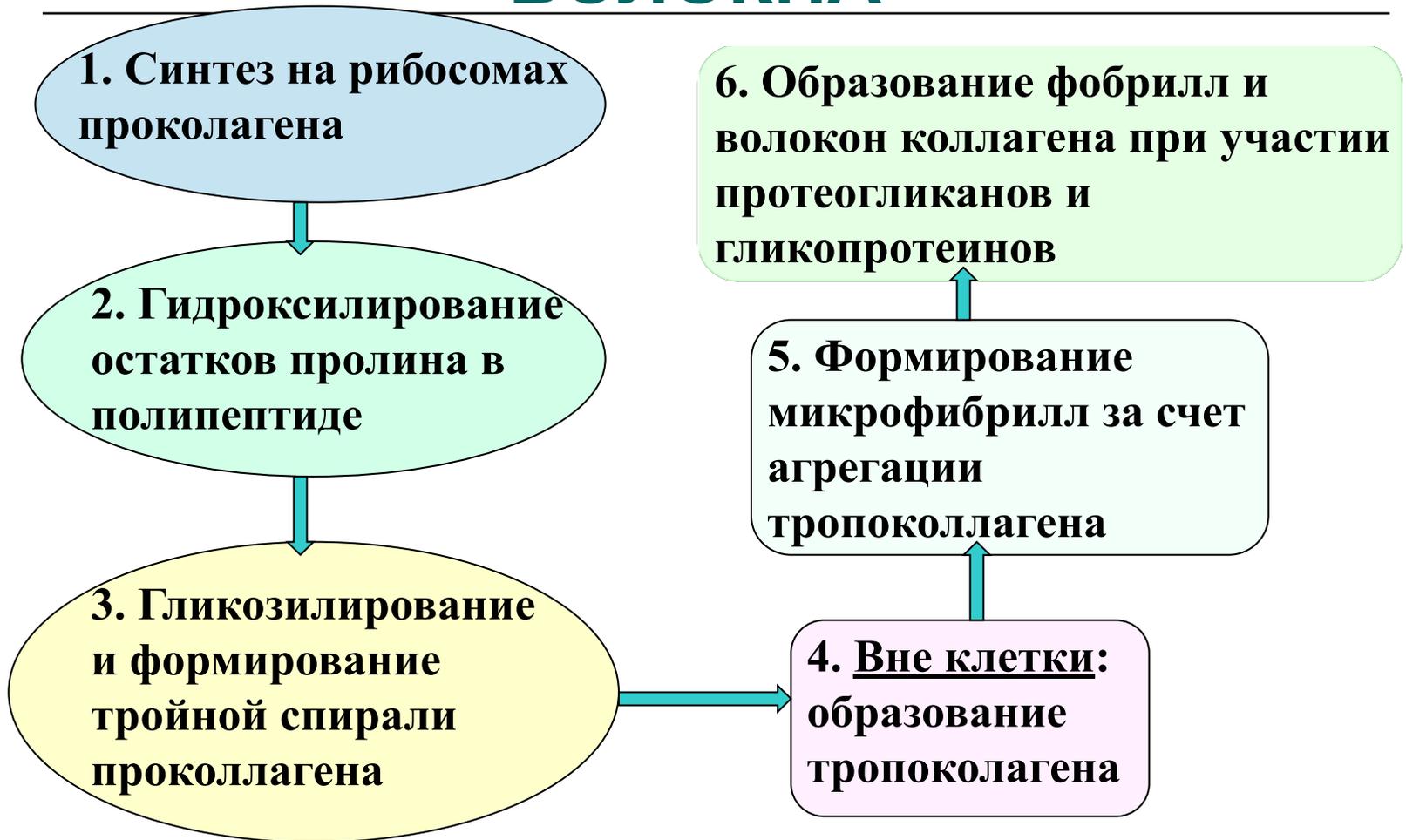


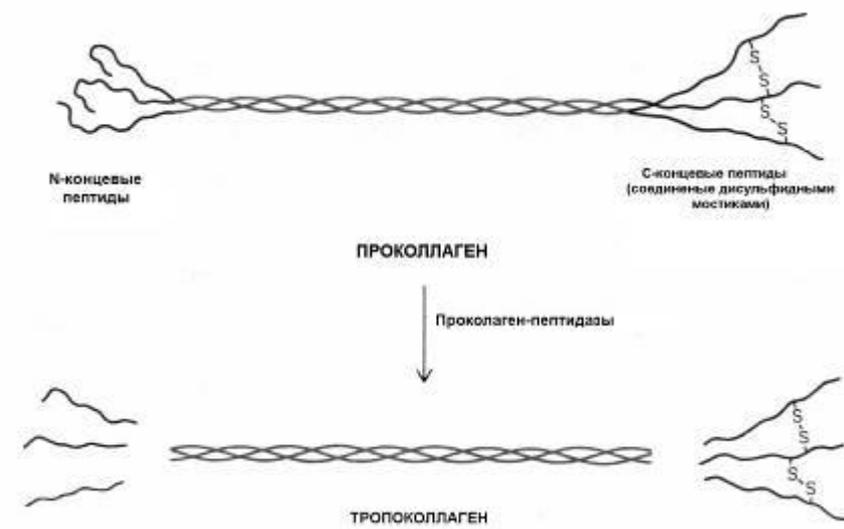
Фибробласты  
Остеобласты  
Хондробласты  
Одонтобласты

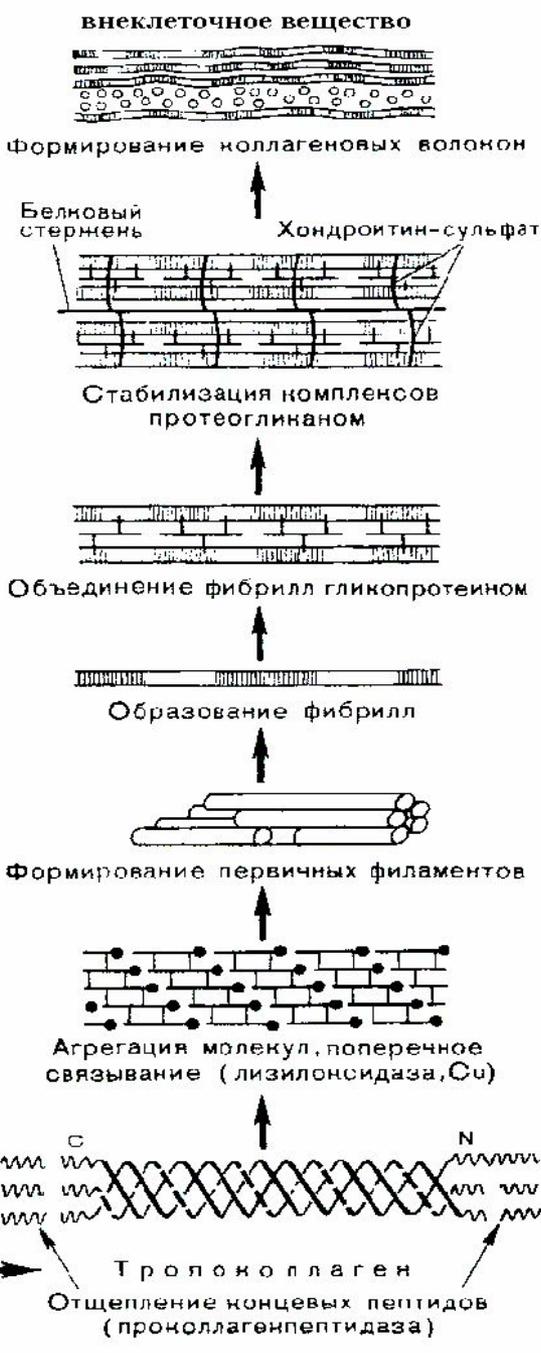
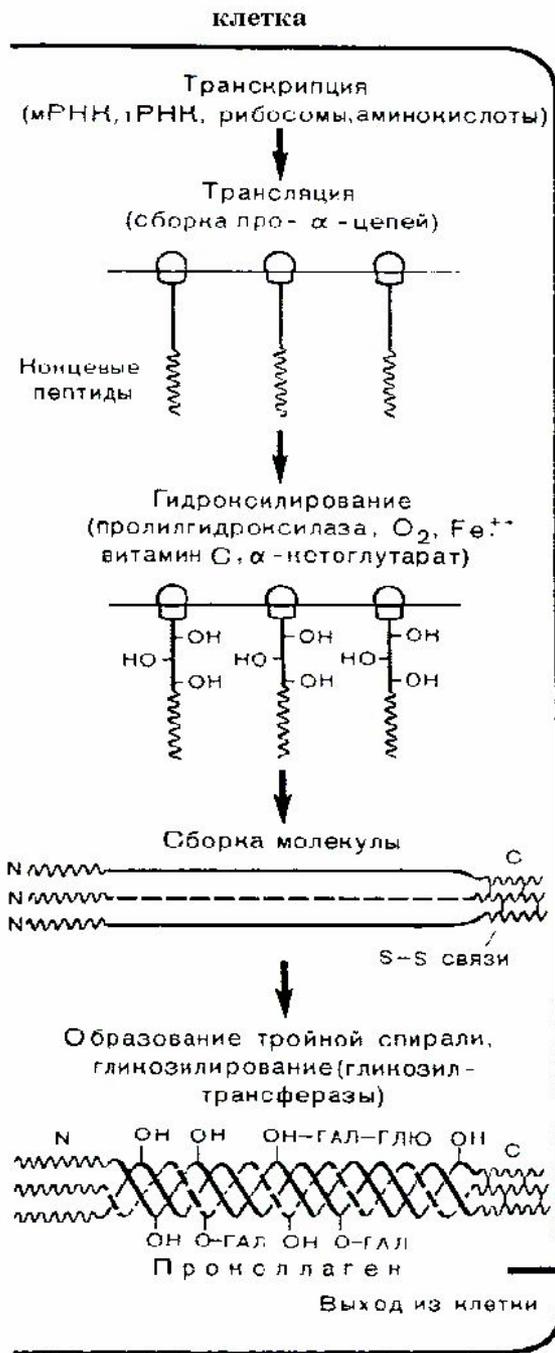
Рибосомы  
клеток



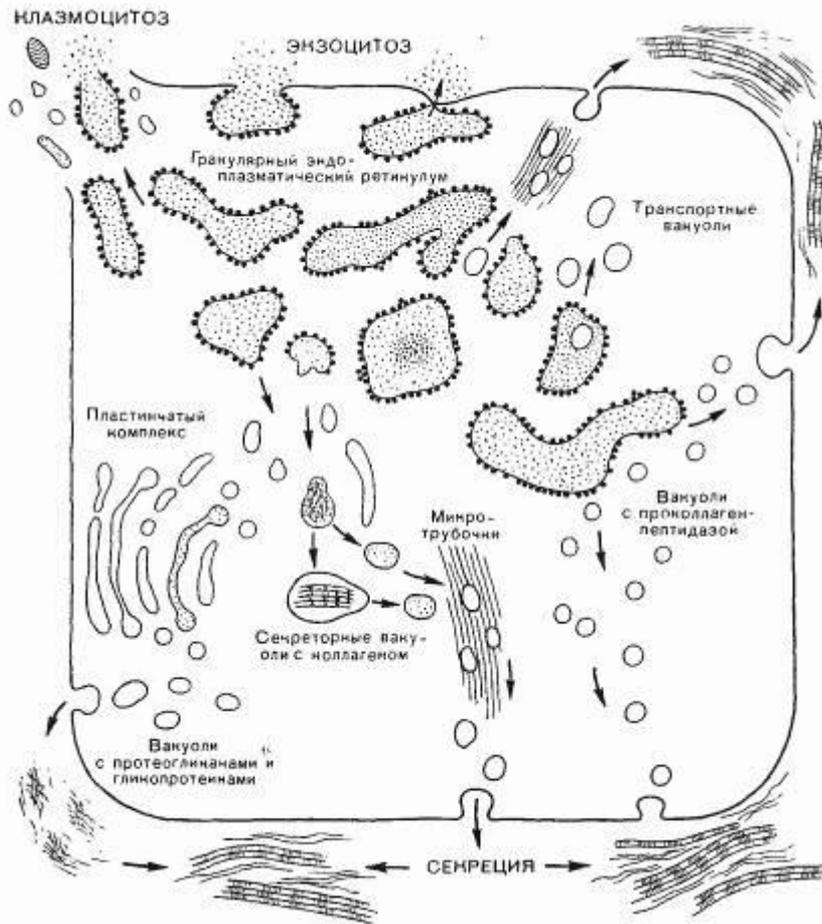
# ЭТАПЫ СИНТЕЗА КОЛЛАГЕНА И ОБРАЗОВАНИЕ КОЛЛАГЕНОВОГО ВОЛОКНА







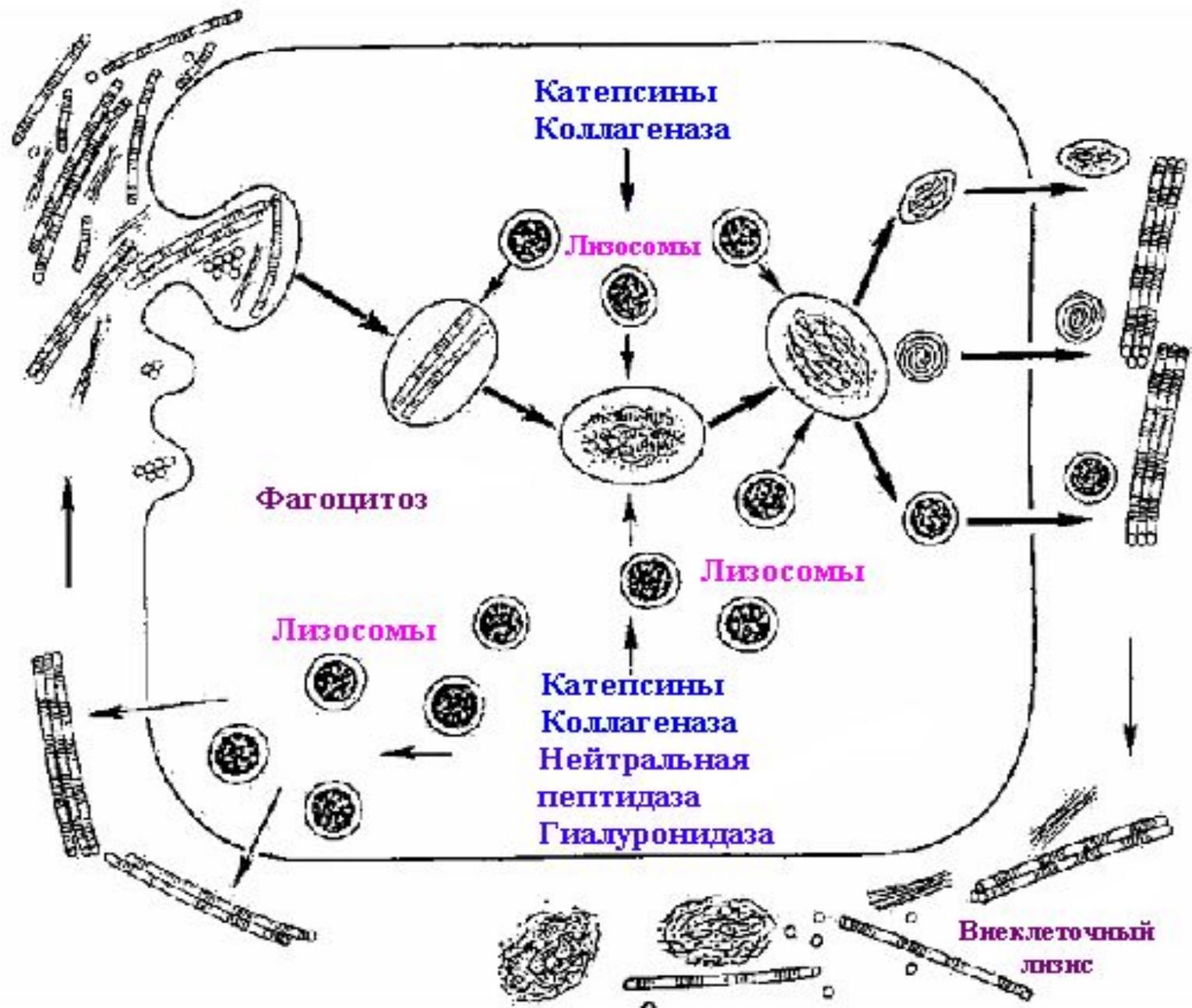
**СХЕМА СИНТЕЗА  
ВНУТРИ КЛЕТКИ  
И ИЗМЕНЕНИЙ  
ПОСЛЕ ВЫХОДА ИЗ  
КЛЕТКИ**



# **КАТАБОЛИЗМ КОЛЛАГЕНА**

---

**НА СХЕМЕ СЛЕДУЮЩЕГО  
СЛАЙДА ПОКАЗАНО  
РАСЩЕПЛЕНИЕ  
КОЛЛАГЕНА ВНУТРИ  
ФИБРОБЛАСТА  
(ОН ПРИОБРЕТАЕТ  
СВОЙСТВА  
ФИБРОКЛАСТА)**



# Ферменты катаболизма коллагена

---

1. СПЕЦИФИЧЕСКИЙ  
ФЕРМЕНТ

КОЛЛАГЕНАЗА

НАЧИНАЕТ  
РАЗРУШЕНИЕ  
МОЛЕКУЛЫ

2. НЕСПЕЦИФИЧЕСКИЕ  
ФЕРМЕНТЫ

РАЗЛИЧНЫЕ  
ПЕПТИДАЗЫ

ПРОДОЛЖАЮТ  
РАЗРУШЕНИЕ  
ФРАГМЕНТОВ  
МОЛЕКУЛЫ

# НЕКОЛЛАГЕНОВЫЕ БЕЛКИ КОСТНОЙ ТКАНИ

**ОСТЕОКАЛЬЦИН**

СВЯЗЫВАЕТ И  
НАКАПЛИВАЕТ  
КРИСТАЛЛЫ  
ГИДРОКСИАПАТИТА

**СИАЛОПРОТЕИН**

СВЯЗЫВАЕТ И  
ПЕРЕНОСИТ  
КАЛЬЦИЙ

**ОСТЕОНЕКТИН**

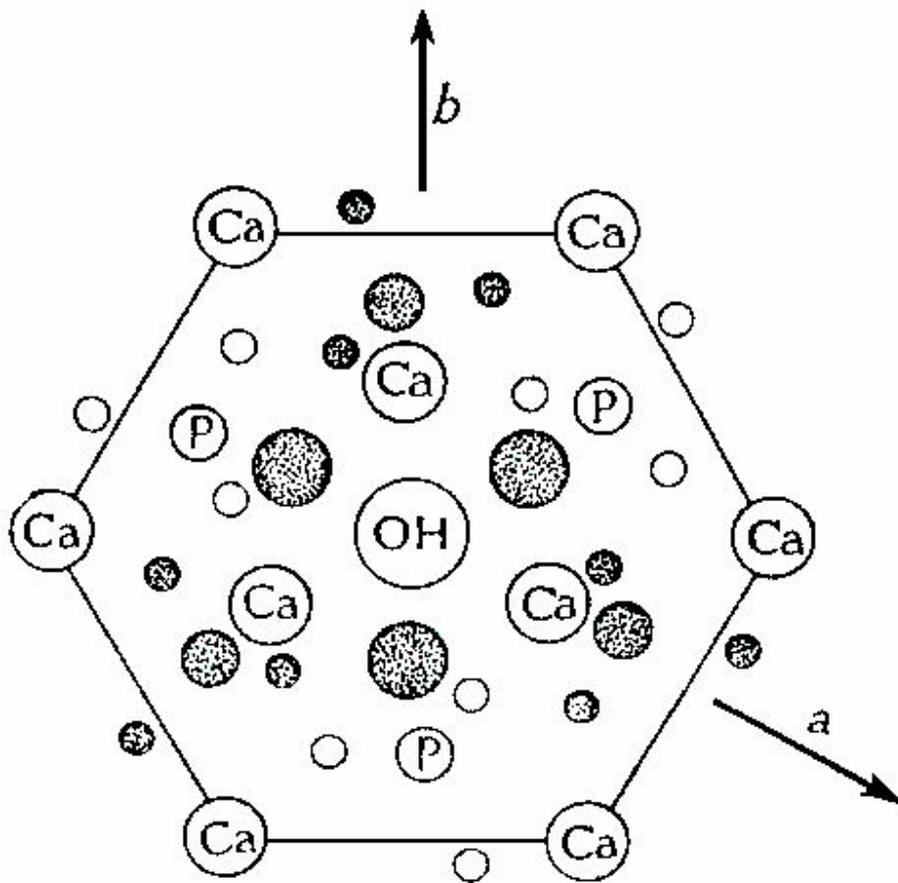
СВЯЗЫВАЕТ ДРУГ С  
ДРУГОМ КОЛЛАГЕН  
И МИНЕРАЛЬНОЕ  
ВЕЩЕСТВО  
КОСТНОЙ ТКАНИ

**КОСТНЫЙ  
МОРФОГЕНЕТИЧЕСКИЙ  
БЕЛОК (КМБ)**

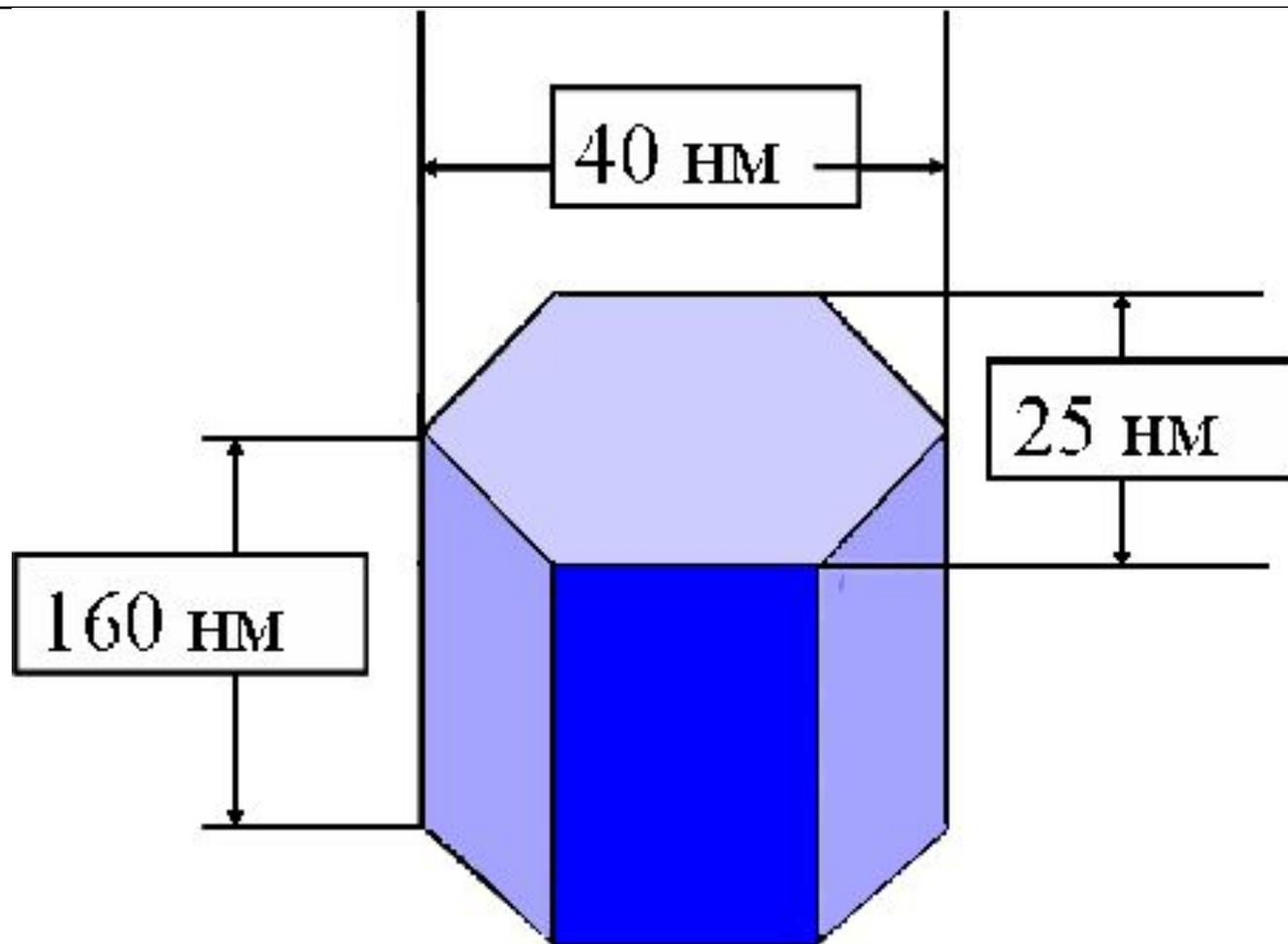
ВЫЗЫВАЕТ  
ДИФФЕРЕНЦИАЦИЮ  
МЕЗЕНХИМАЛЬНЫХ  
КЛЕТОК (В ХРЯЩЕВЫЕ И  
КОСТНЫЕ)

# КРИСТАЛЛЫ ГИДРОКСИАПАТИТА

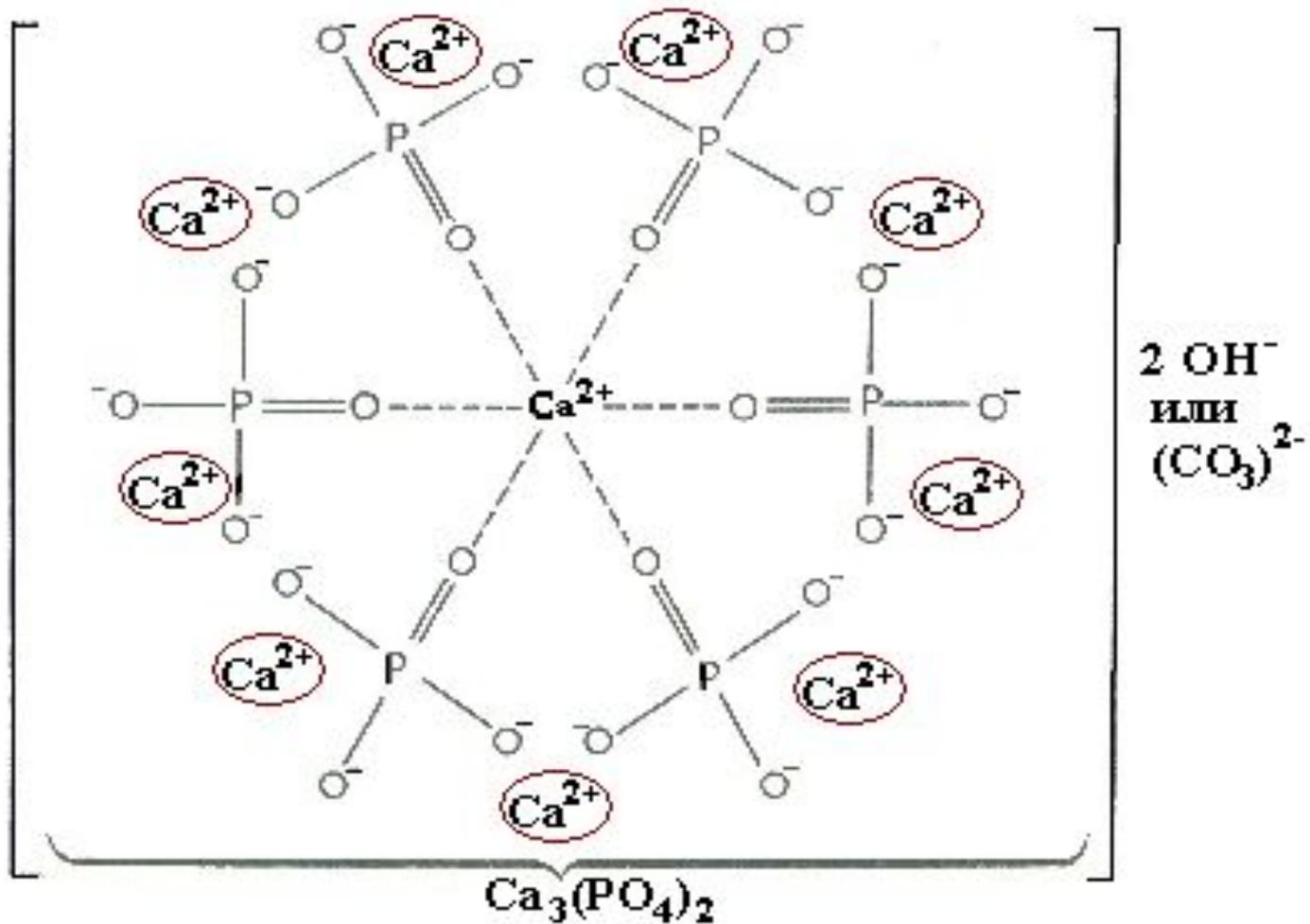
- ВИД КРИСТАЛЛА  
С ТОРЦА  
(затемненные атомы  
Ca, P, O  
расположены за  
плоскостью рисунка;  
ОН<sup>-</sup> группы  
образуют систему  
водородных связей в  
центре



# РАЗМЕРЫ ГЕКСАГОНАЛЬНОГО КРИСТАЛЛА ГИДРОКСИАПАТИТА



# ВЗАИМНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ АНИОНОВ И КАТИОНОВ В КРИСТАЛЛЕ ГИДРОКСИАПАТИТА



# МИНЕРАЛИЗАЦИЯ КОСТНОЙ ТКАНИ

ЧТО НЕОБХОДИМО ДЛЯ  
ПРОЦЕССА  
МИНЕРАЛИЗАЦИИ?

КОЛЛАГЕН  
ГАГ  
БЕЛКОВО-  
УГЛЕВОДНЫЕ  
КОМПЛЕКСЫ  
МАКРОЭРГИ  
МИНЕРАЛЫ  
(Са, Р, F и др.)

СОСТАВНЫЕ  
ЧАСТИ  
ОРГАНИЧЕСКОЙ  
МАТРИЦЫ

# **ОСНОВНЫЕ ФАЗЫ МИНЕРАЛИЗАЦИИ**

---

- **ОБРАЗОВАНИЕ  
ОРГАНИЧЕСКОЙ МАТРИЦЫ**
- **ФОРМИРОВАНИЕ  
ПЕРВИЧНЫХ  
МИКРОКРИСТАЛЛОВ**
- **РОСТ ПЕРВИЧНЫХ  
МИКРОКРИСТАЛЛОВ**