

Костная ткань

Виды костной ткани

□ **компактная**
диафизы
длинных
костей

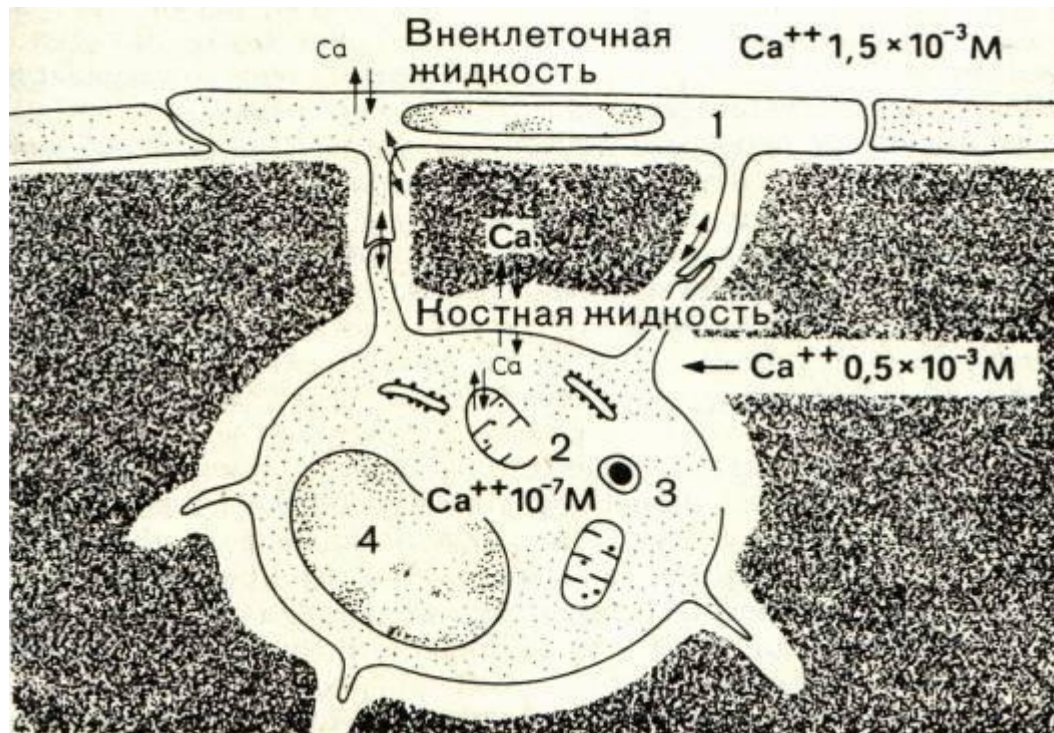
□ **губчатая**
эпифизы
длинных
костей и
широкие
кости

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

```
graph TD; A[Клетки] --> B[Фибробласты  
Остеобласты  
Хондробласты  
Одонтобласты]; B --- C[Рибосомы  
клеток]; C --- D[ ];
```

**Фибробласты
Остеобласты
Хондробласты
Одонтобласты**

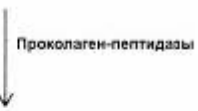
**Рибосомы
клеток**

ЭТАПЫ СИНТЕЗА КОЛЛАГЕНА И ОБРАЗОВАНИЕ КОЛЛАГЕНОВОГО ВОЛОКНА

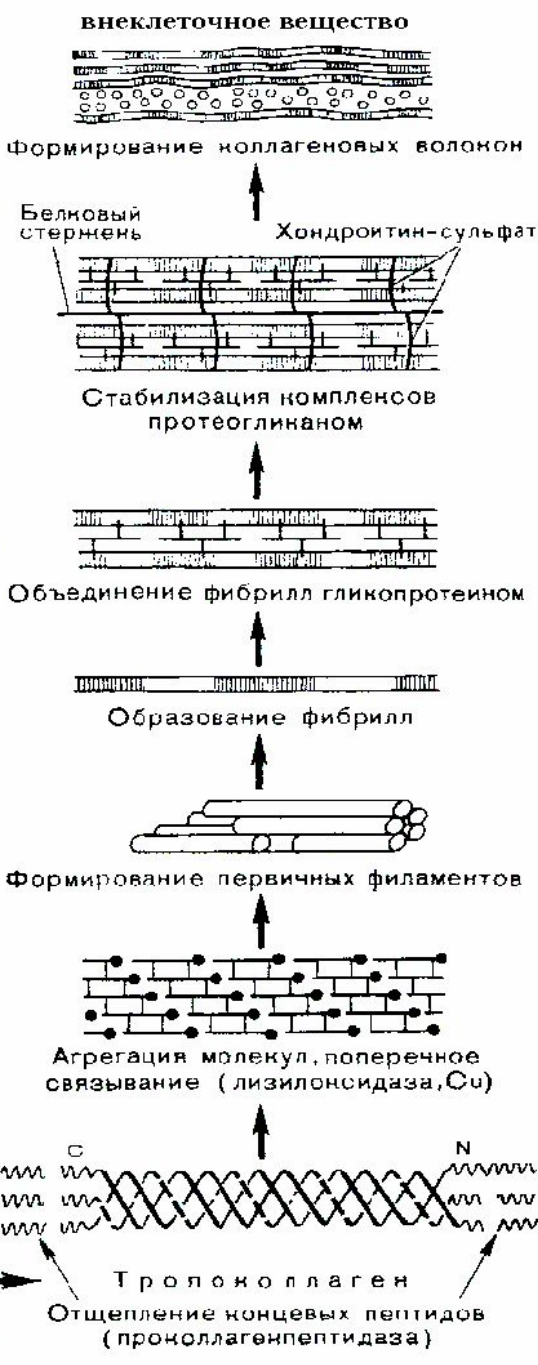
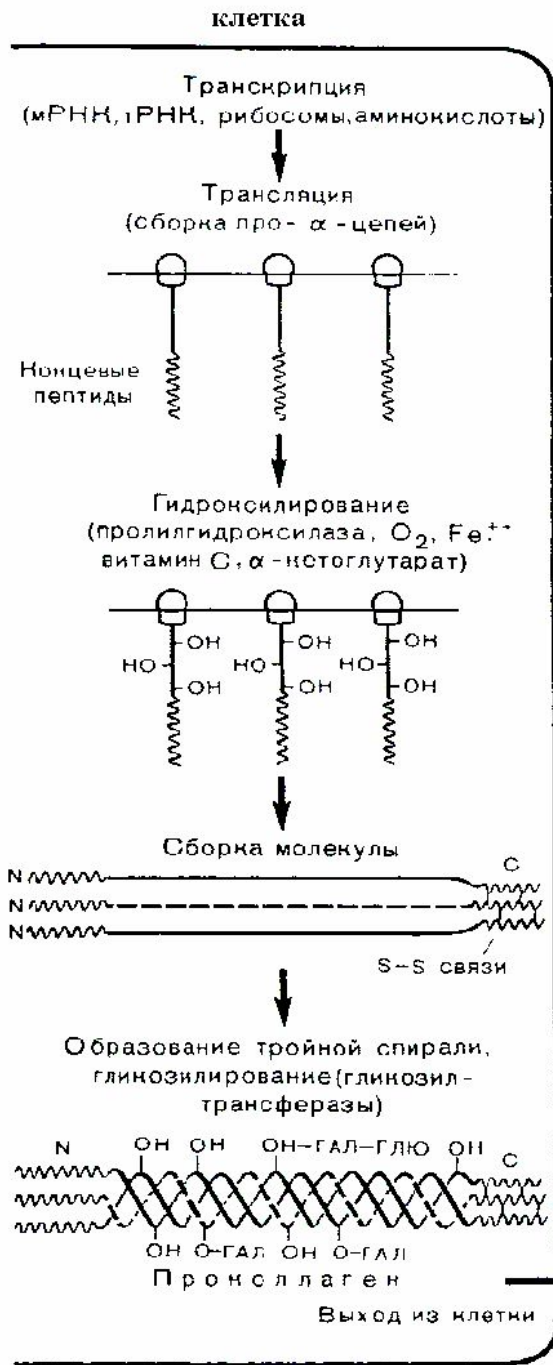




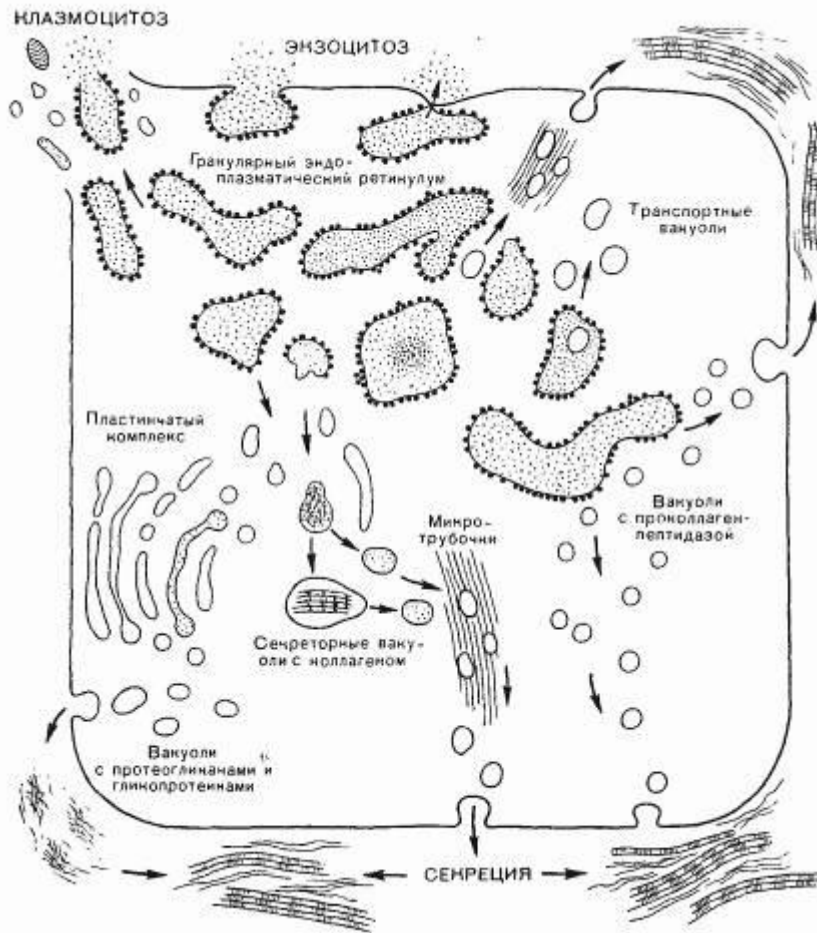
ПРОКОЛЛАГЕН



ТРОПОКОЛЛАГЕН

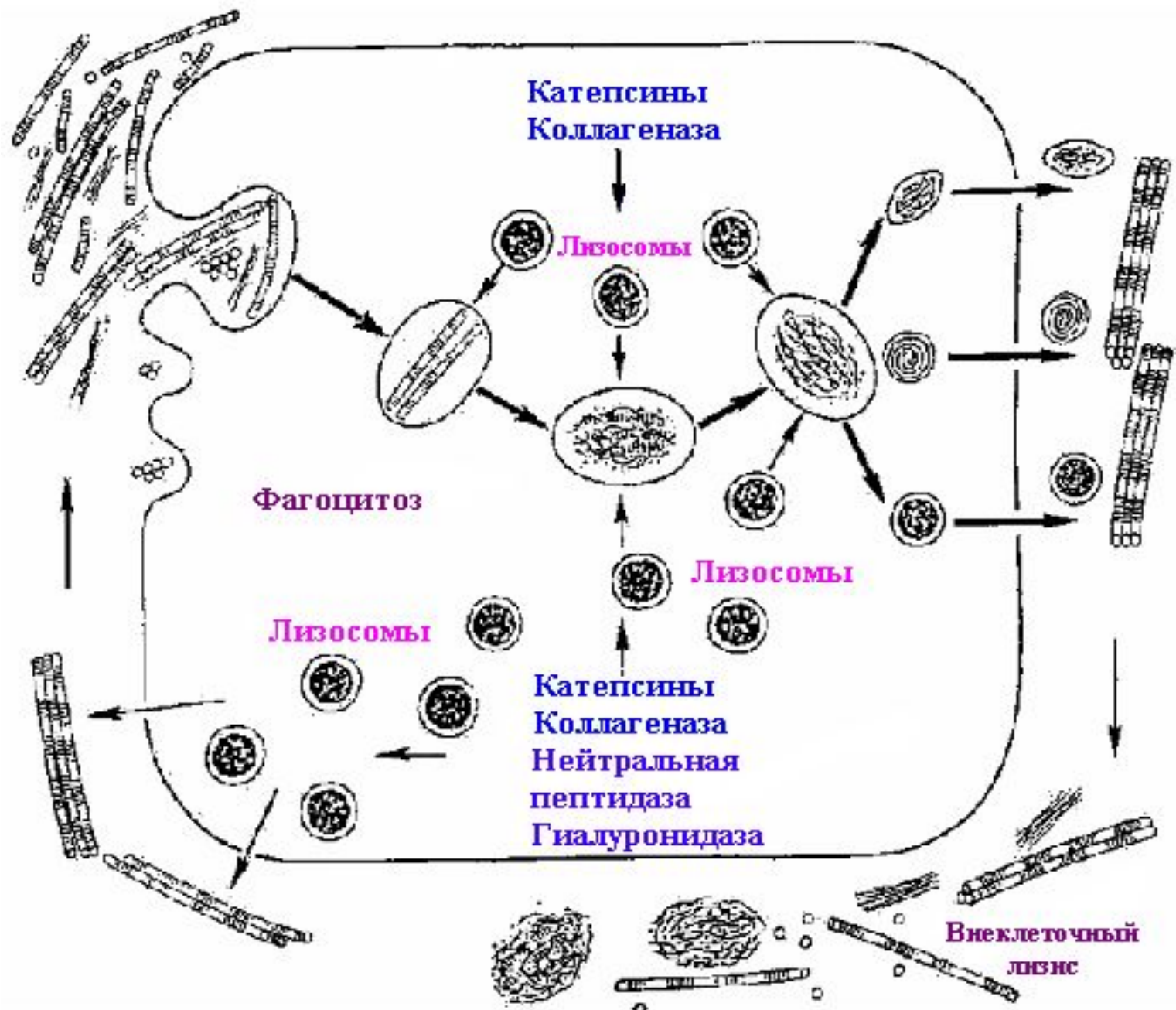


**СХЕМА СИНТЕЗА
ВНУТРИ КЛЕТКИ
И ИЗМЕНЕНИЙ
ПОСЛЕ ВЫХОДА ИЗ
КЛЕТКИ**



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

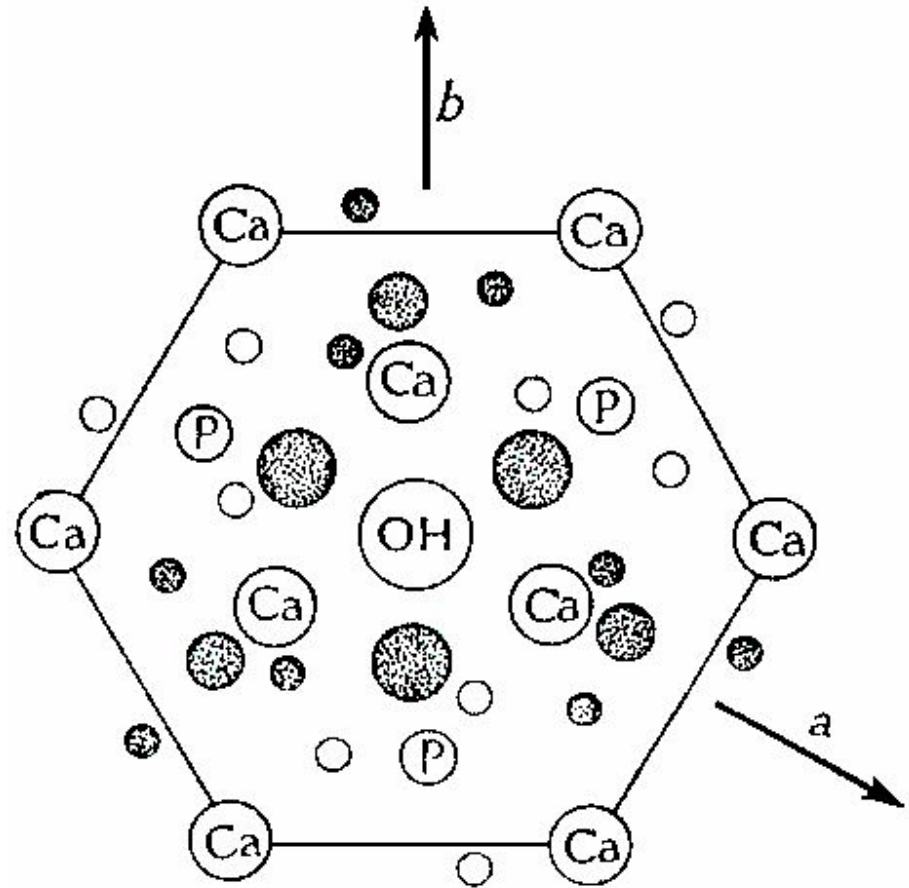
СВЯЗЫВАЕТ ДРУГ С
ДРУГОМ КОЛЛАГЕН
И МИНЕРАЛЬНОЕ
ВЕЩЕСТВО
КОСТНОЙ ТКАНИ

**КОСТНЫЙ
МОРФОГЕНЕТИЧЕСКИЙ
БЕЛОК (КМБ)**

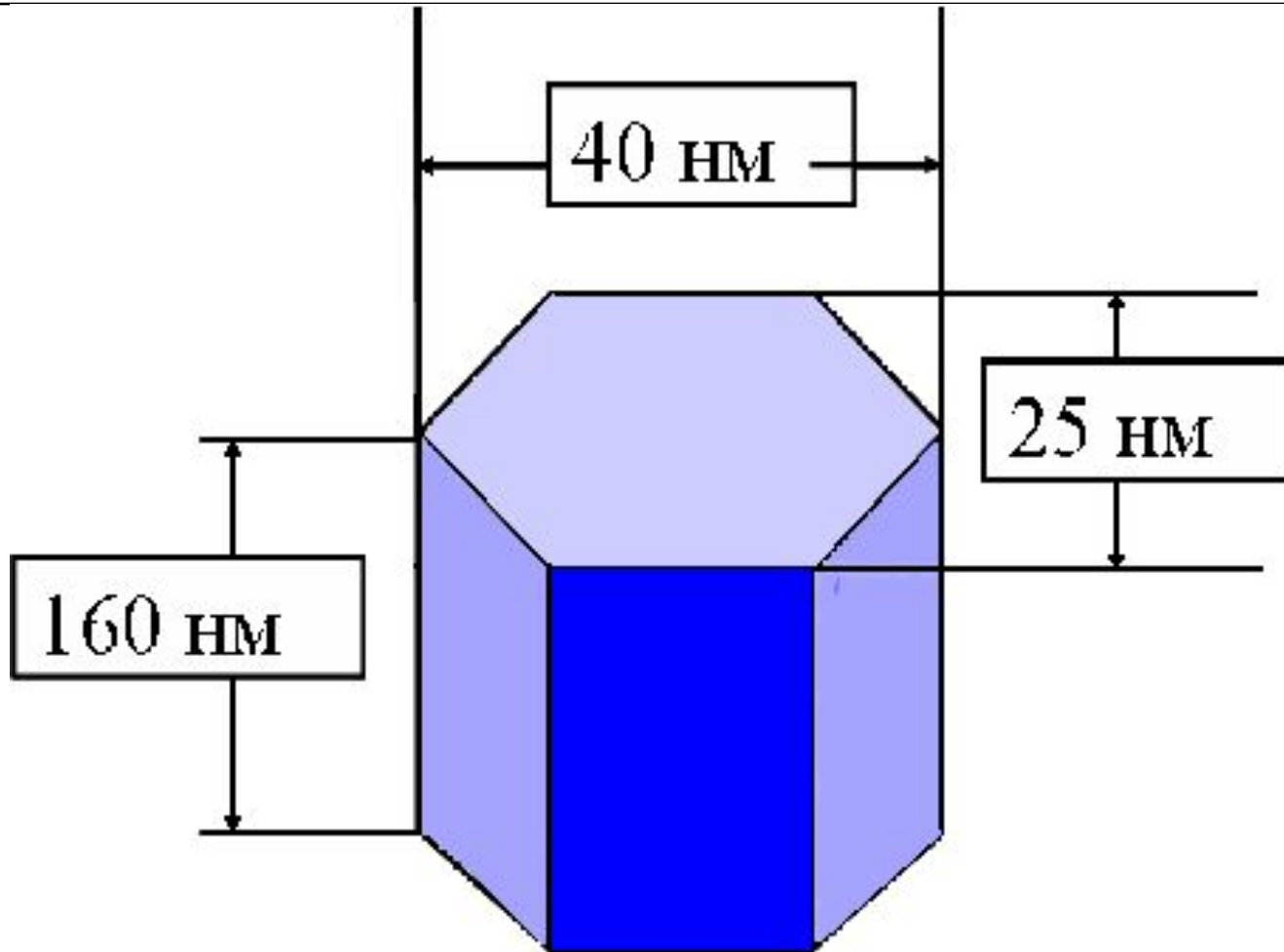
ВЫЗЫВАЕТ
ДИФФЕРЕНЦИАЦИЮ
МЕЗЕНХИМАЛЬНЫХ
КЛЕТОК (В ХРЯЩЕВЫЕ И
КОСТНЫЕ)

КРИСТАЛЛЫ ГИДРОКСИАПАТИТА

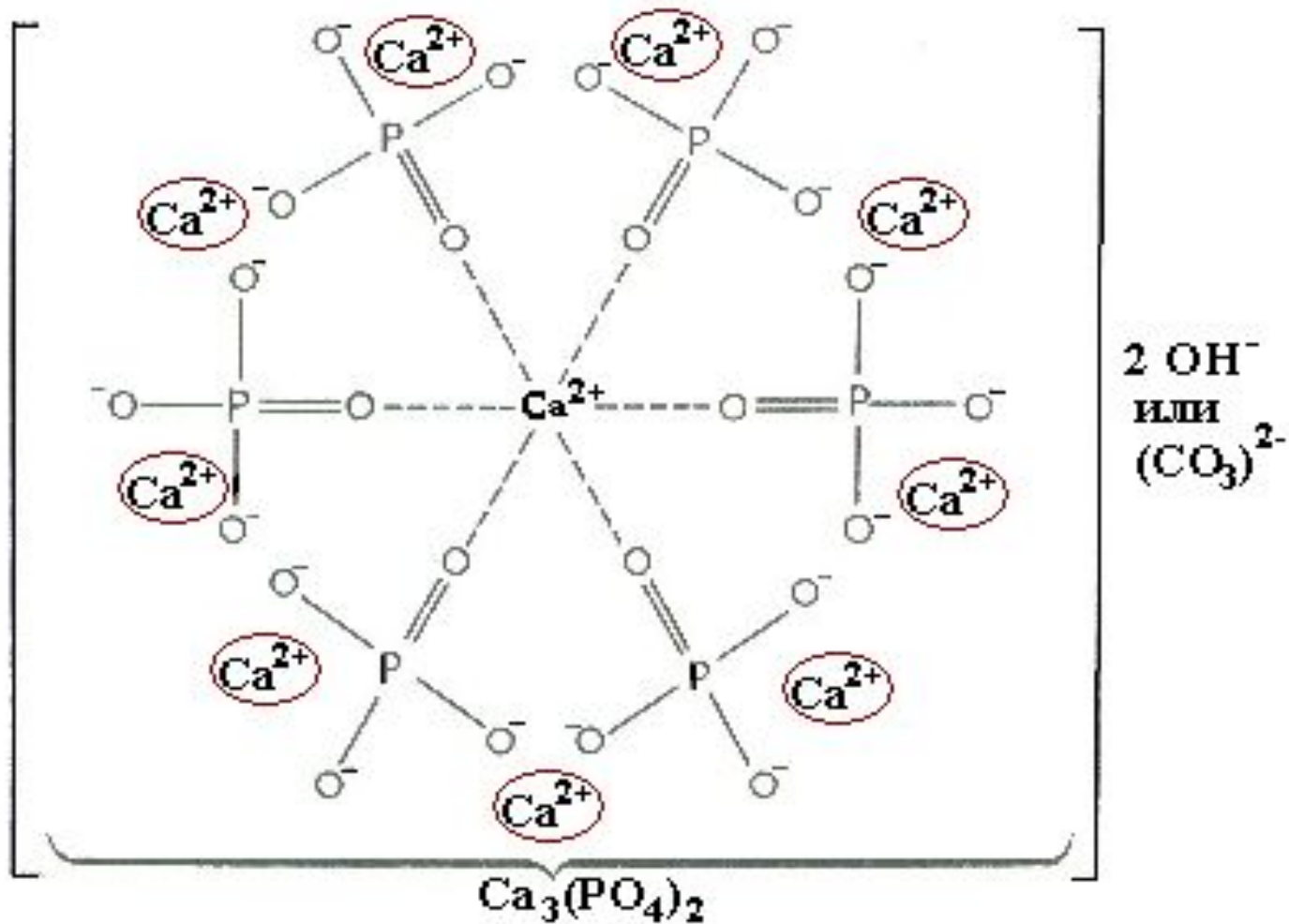
- ВИД КРИСТАЛЛА
С ТОРЦА
(затемненные атомы
Ca, P, O
расположены за
плоскостью рисунка;
ОН⁻ группы
образуют систему
водородных связей в
центре



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**