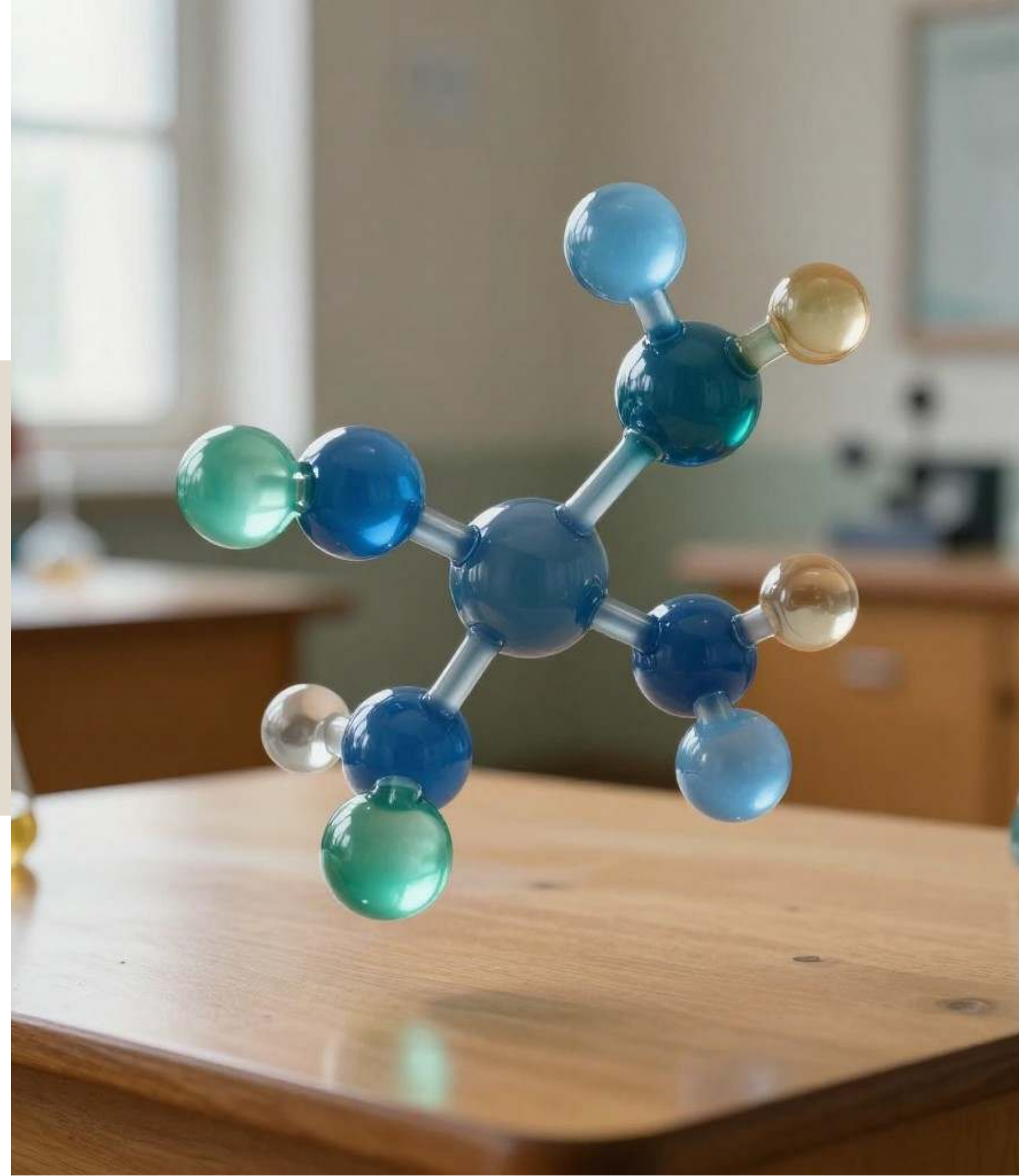


Молекулярный уровень: основа современной биологии

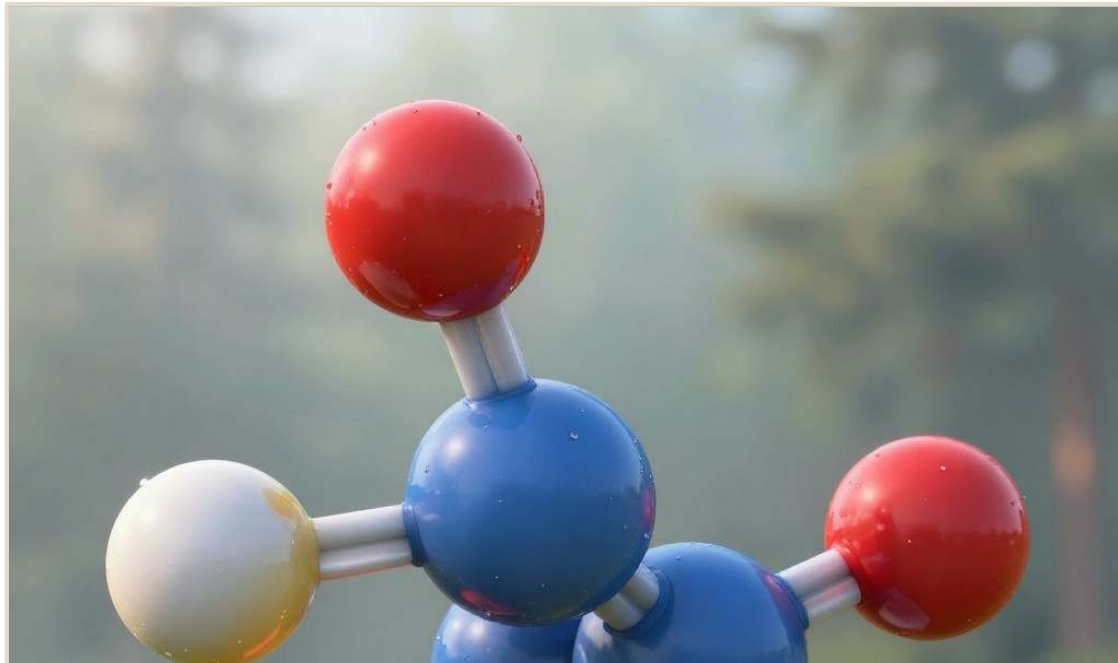
Изучение молекул раскрывает тайны жизни на самых малых масштабах.

Значение молекул в биологии: от истории к современности

Термин «молекула» появился в XVIII веке и стал фундаментом для понимания биологических процессов. Современная молекулярная биология объясняет генетику, метаболизм и действие лекарств на клеточном уровне.

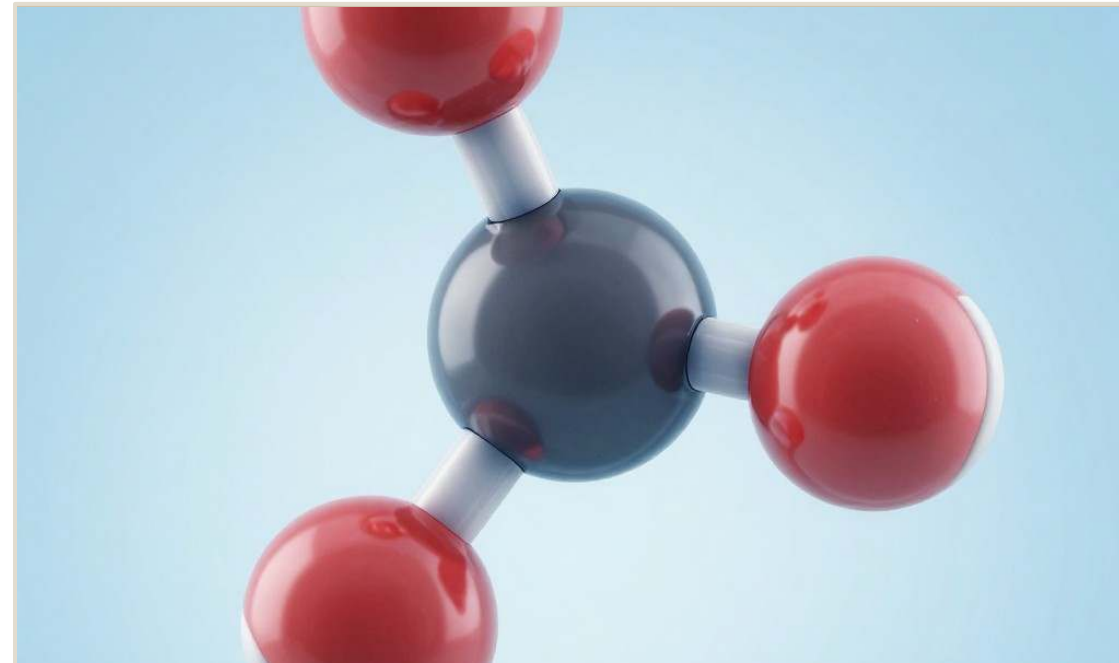


Что такое молекула: ключевые понятия и примеры



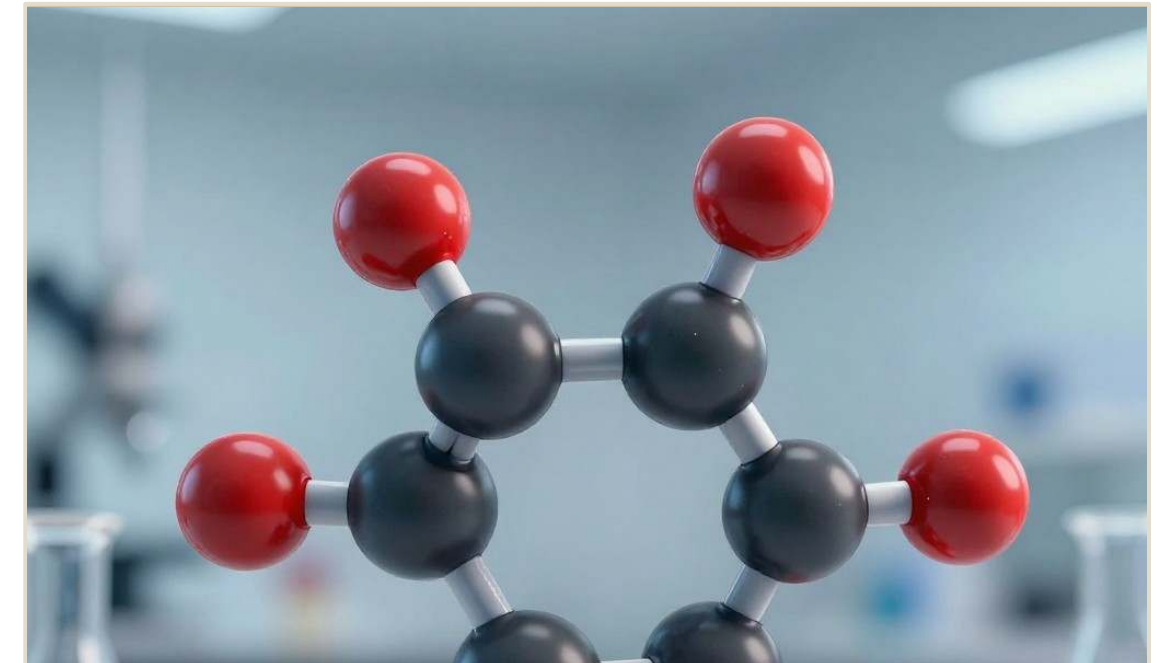
Молекула — основа вещества

Молекула — это частица, объединяющая атомы с помощью химических связей. Именно молекулы определяют свойства веществ и строение живого.



Молекула воды (H_2O)

Состоит из двух атомов водорода и одного кислорода. Благодаря угловой форме вода обладает уникальными свойствами, важными для жизни.



Молекула глюкозы ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$)

Сложная молекула, состоящая из углерода, водорода и кислорода. Служит основным источником энергии для клеток организма.

Атомы и молекулы: основные различия и связи

Атом — это элементарная частица химического элемента с ядром и электронами, он не делится химическими методами.

Молекулы образуются из двух и более атомов, соединённых химическими связями, образуя уникальные вещества.

Вещества бывают простыми (однотипные атомы, например O_2) и сложными (с разными атомами, например CO_2).

Сравнение размеров: клетка, молекула, атом

Клетки в тысячи раз крупнее молекул, а молекулы, в свою очередь, гораздо больше отдельных атомов.

Это масштабное различие объясняет сложность живых организмов и взаимодействия на молекулярном уровне.



Вода: структура и её роль в жизни

Физические свойства молекулы воды

Молекула воды угловая, с углом $104,5^\circ$ между атомами водорода. Она полярна, что позволяет образовывать водородные связи.

Функции воды в клеточных процессах

Вода растворяет вещества, транспортирует питательные элементы и регулирует температуру внутри клетки для нормальной работы.

Основные биологические макромолекулы организма

1 Белки состоят из аминокислот и участвуют в структуре и функциях клеток, включая ферменты.

2 Липиды образованы жирными кислотами и глицерином, формируют мембраны и хранят энергию.

3 Углеводы — источник энергии и строительный материал, образованы моносахаридами.

4 Нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК) хранят и передают генетическую информацию через нуклеотиды.

Роль белков в клетке

01

Белки состоят из 20 аминокислот, соединённых пептидными связями, образуя разнообразные структуры.

02

Они выполняют роль ферментов, ускоряя химические реакции и обеспечивая обмен веществ.

03

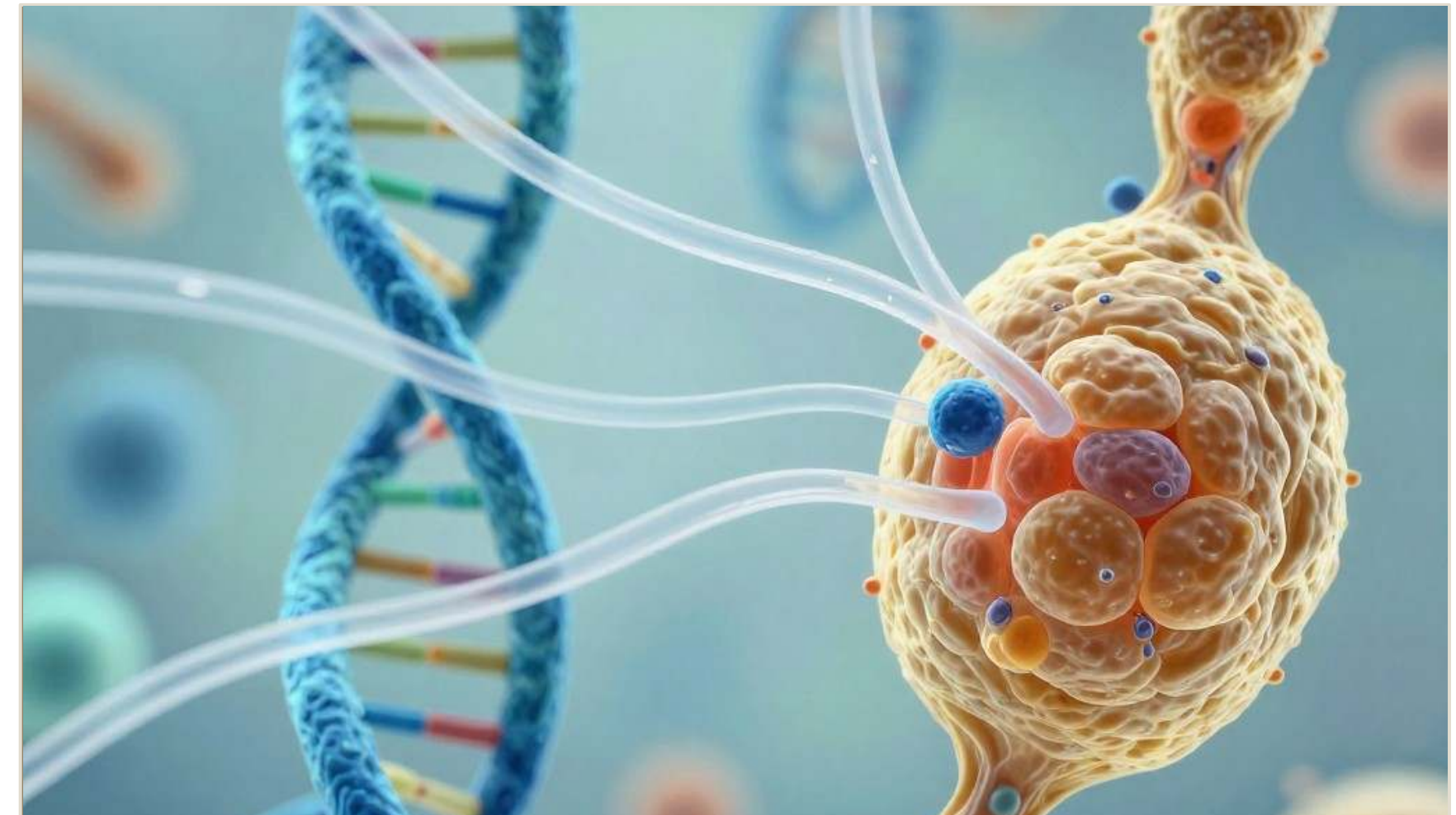
Также белки переносят молекулы, поддерживают структуру и участвуют в иммунном ответе организма.

Нуклеиновые кислоты: хранение и реализация информации



ДНК — хранитель наследственности

Двойная спираль ДНК содержит последовательность нуклеотидов, которая кодирует гены. Эта информация определяет признаки организма и передаётся потомкам.



РНК — посредник и исполнитель

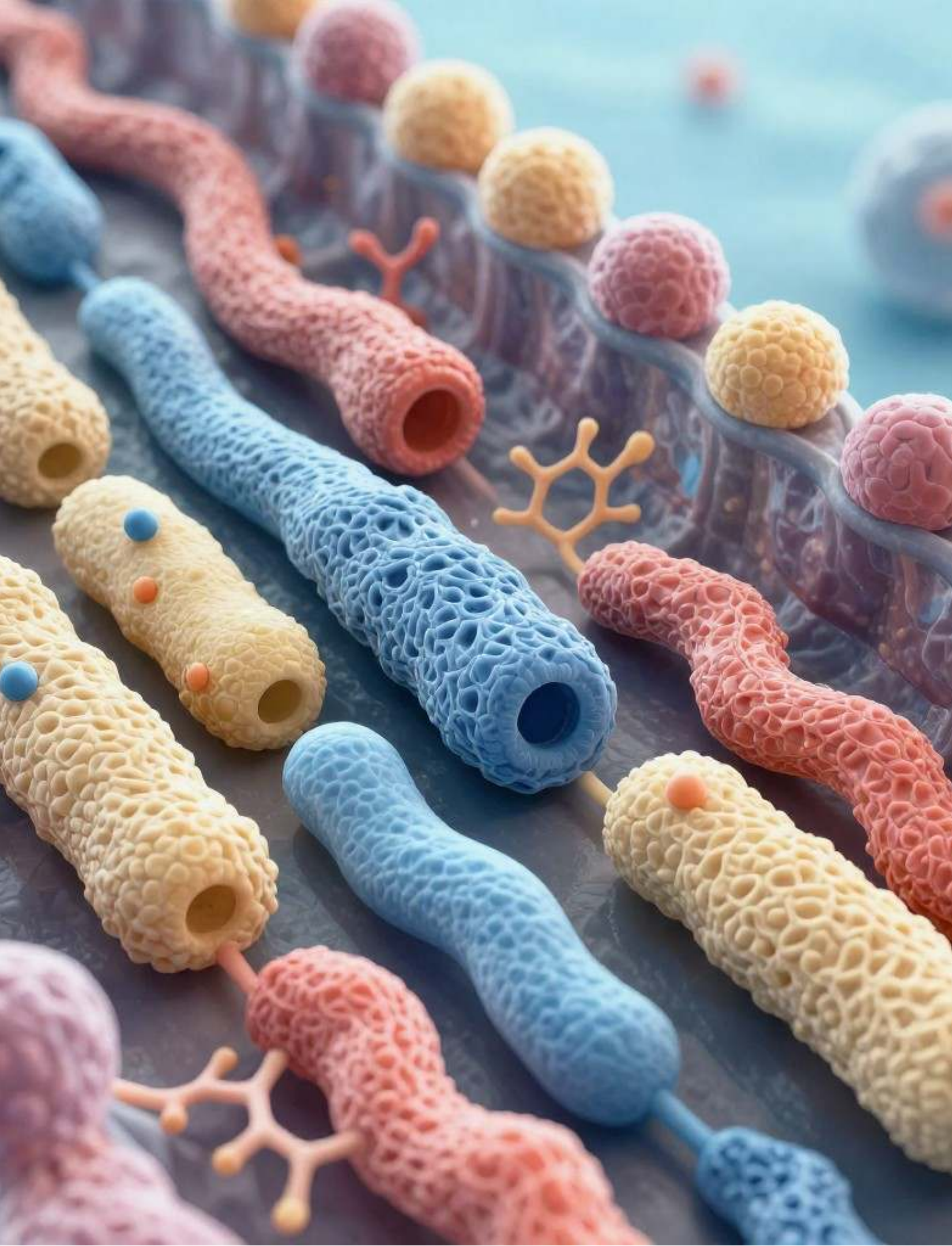
РНК одноцепочечна и участвует в синтезе белков, перенося инструкции от ДНК к рибосомам, а также регулирует клеточные процессы.

Макромолекулы и их свойства

Таблица отражает основные виды макромолекул, их мономеры, функции и примеры в организме.

Макромолекулы выполняют ключевые роли в клетке, обеспечивая энергию, структуру и генетическую информацию.

Макромолекула	Мономер	Функции	Примеры
Белки	Аминокислоты	Катализ, структура, транспорт	Ферменты, коллаген
Липиды	Жирные кислоты и глицерин	Энергия, мембраны	Фосфолипиды
Углеводы	Моносахариды	Источник энергии	Глюкоза, клетчатка
Нуклеиновые кислоты	Нуклеотиды	Хранение информации	ДНК, РНК



Молекулярное строение клеточной мембраны

01

Клеточная мембрана состоит из двойного слоя фосфолипидов, которые образуют барьер между внутренним содержимым клетки и внешней средой. Фосфолипиды имеют гидрофильные «головки» и гидрофобные «хвосты», благодаря чему формируется упорядоченная структура.

02

В мембрану встроены разные белки, выполняющие функции каналов и рецепторов, а углеводы связаны с белками и липидами, обеспечивая клеточную идентификацию и взаимодействие с внешней средой.

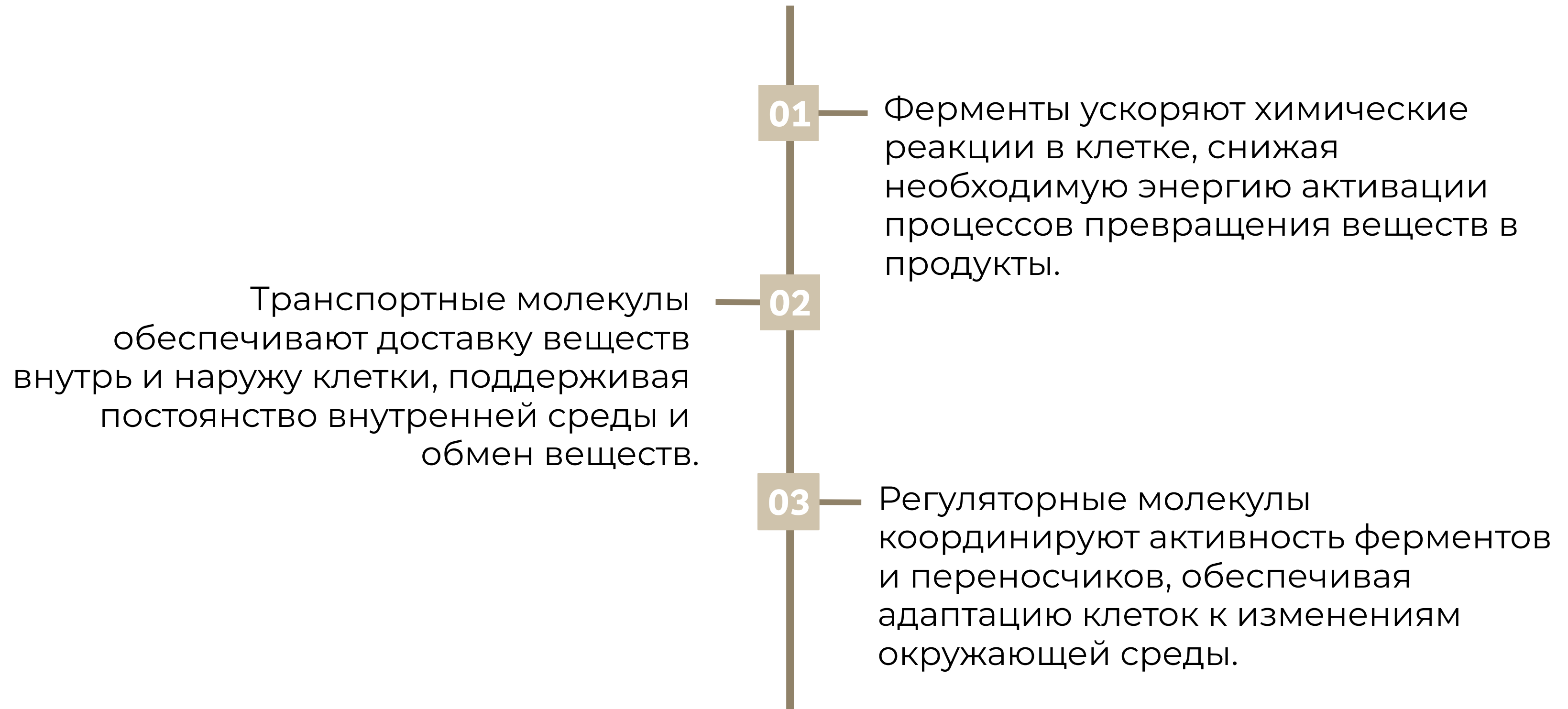
Распределение воды в тканях организма человека

Вода играет ключевую роль в поддержании баланса растворённых веществ и участвует в большинстве биохимических процессов организма.

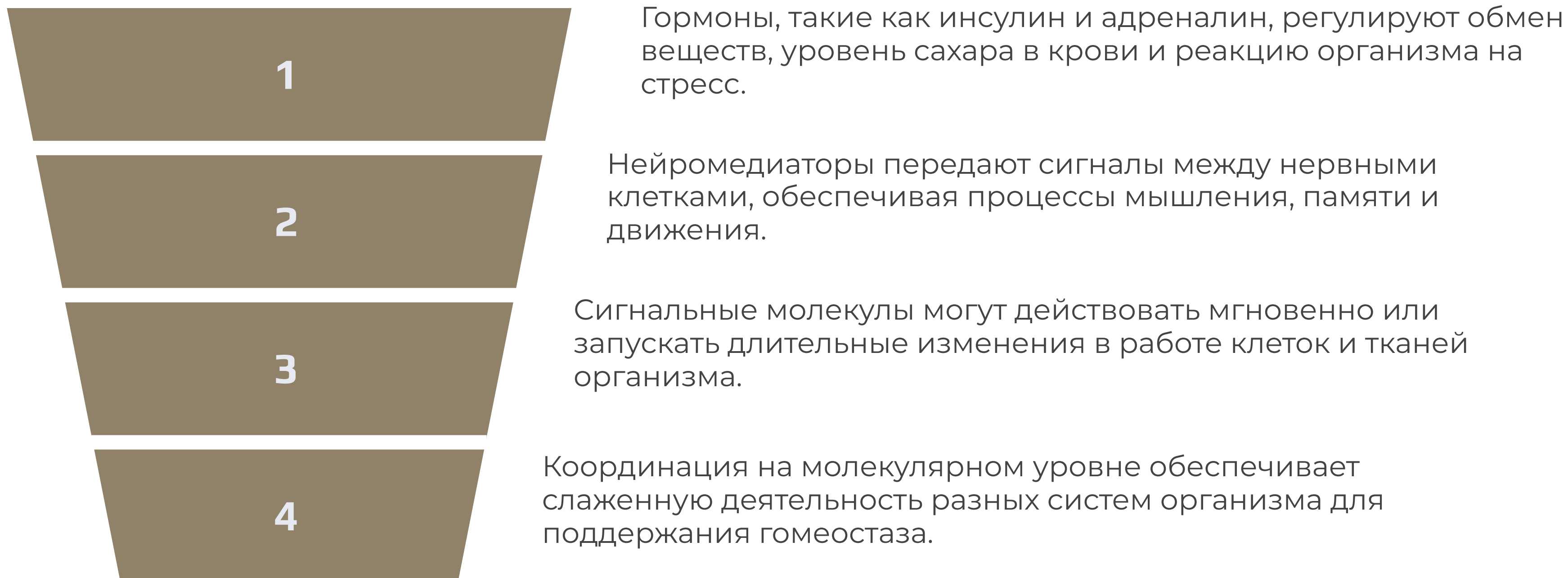
Высокое содержание воды в крови и мышцах обеспечивает эффективный транспорт веществ и поддержание функционирования тканей.

Анатомия человека, учебник, 2021

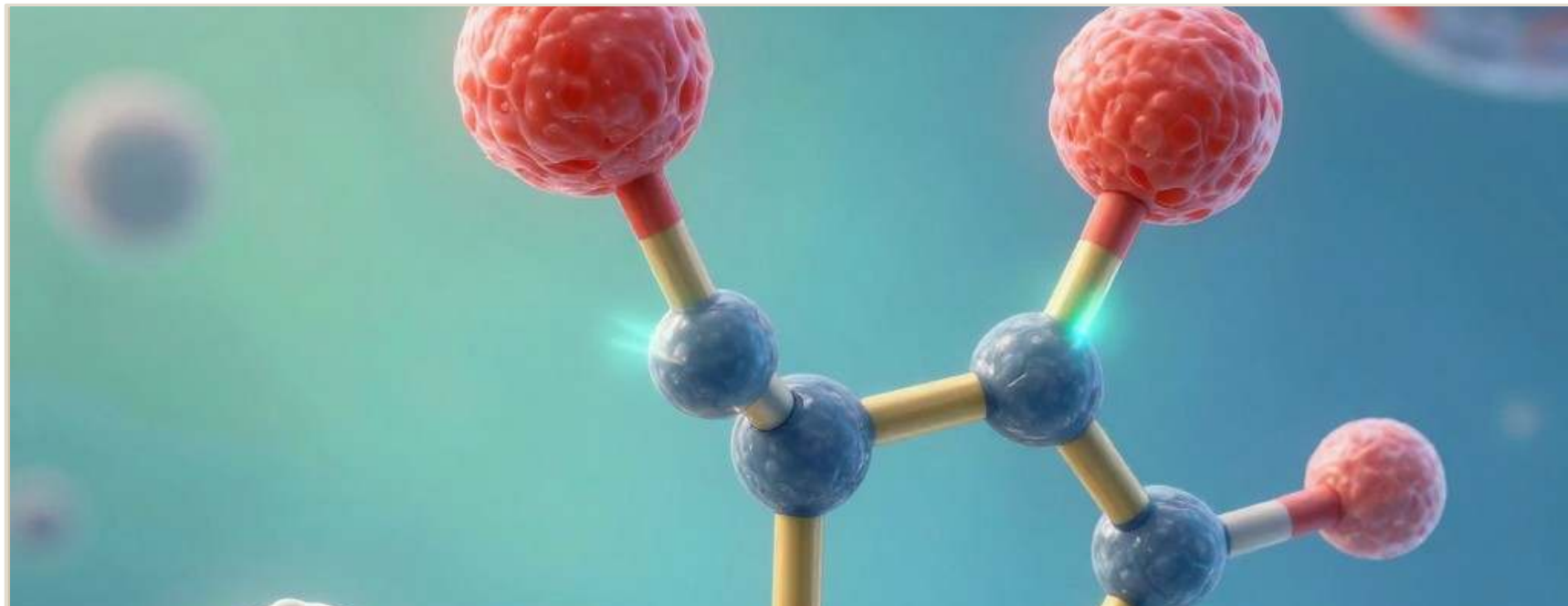
Роль основных молекул в обмене веществ (метаболизме)



Сигнальные молекулы: координация работы всех органов

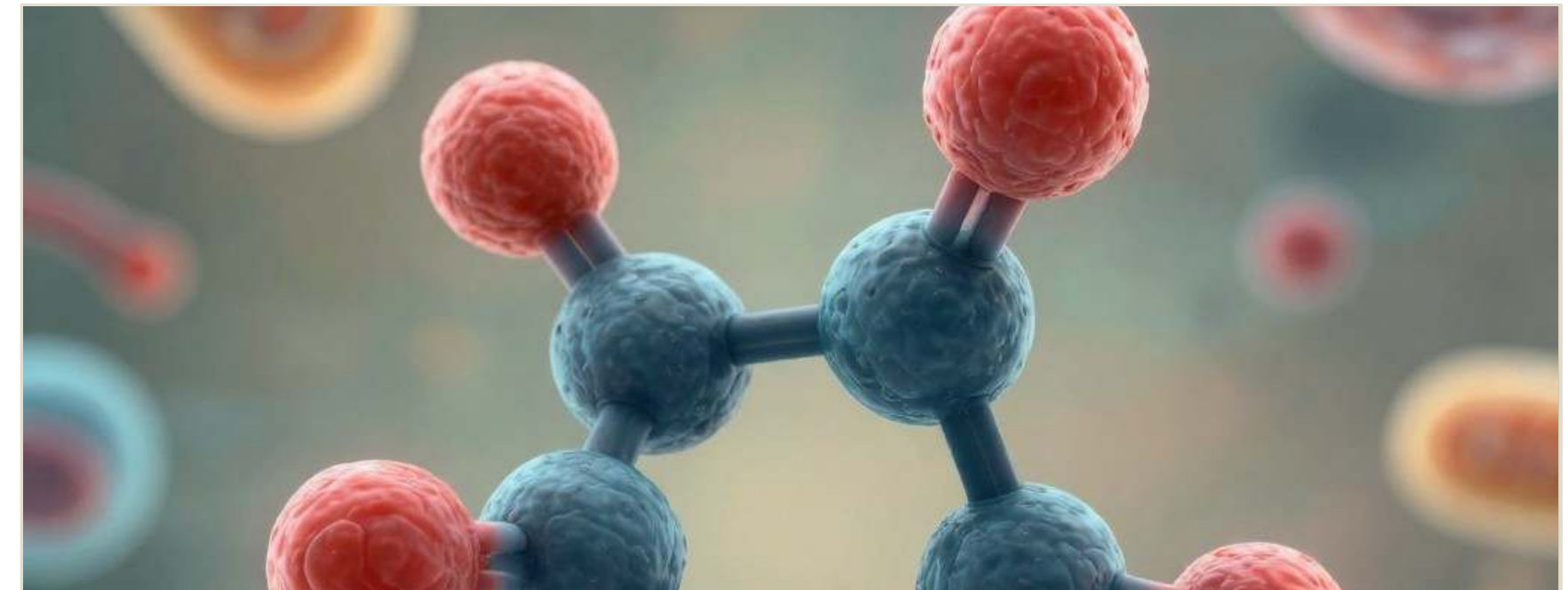


АТФ — главная энергетическая молекула



Структура АТФ и её особенности

АТФ состоит из аденина, рибозы и трёх фосфатных групп, связанных высокой энергией. Такая структура позволяет эффективно запасать и передавать энергию внутри клеток.



Функции АТФ в клеточных процессах

АТФ обеспечивает энергию для сокращения мышц, передачи нервных импульсов и синтеза биомолекул. Её непрерывное производство жизненно важно для функционирования организма.

Процесс фотосинтеза на молекулярном уровне

1 Хлорофилл в клетках растений поглощает свет, инициируя преобразование солнечной энергии в химическую форму.

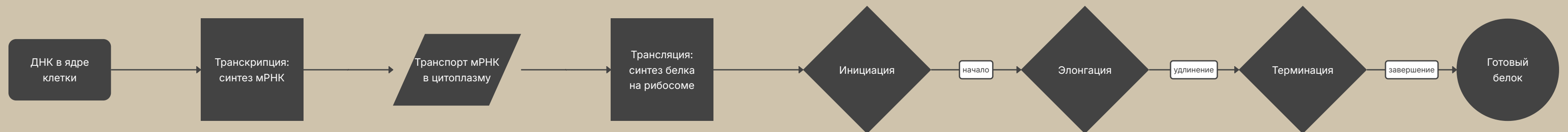
2 В ходе фотосинтеза вода и углекислый газ преобразуются в глюкозу и кислород с помощью энергии АТФ и NADPH.

3 Глюкоза служит источником энергии и строительным материалом для клеток растения.

4 Фотосинтез поддерживает жизнь на Земле, обеспечивая кислород и основу пищевых цепей.

Передача информации: от ДНК к белку

Молекулярные этапы синтеза белка на основе генетической информации



Биохимия лекарств: воздействие молекул на организм

Лекарства состоят из малых молекул, которые взаимодействуют с белковыми структурами клеток, изменяя их функцию для достижения терапевтического эффекта.

Например, аспирин ингибирует фермент циклооксигеназу, что снижает воспаление и обезболивает, демонстрируя молекулярный механизм действия препаратов.



Взаимодействие молекул: основные типы химических реакций

Гидролиз — разложение молекул на более простые компоненты с участием воды, важный процесс в пищеварении и клеточном метаболизме.

Окисление-восстановление сопровождается переносом электронов, обеспечивая обмен энергии в дыхании и фотосинтезе.

Полимеризация — сборка длинных молекул из мономеров, формируя белки, нуклеиновые кислоты и клеточные структуры.



Значение молекулярного подхода в биологии и медицине

Молекулярный уровень объясняет фундаментальные процессы жизни и создаёт основу для инноваций в медицине, биотехнологии и персональном здоровье, расширяя горизонты научных открытий.