

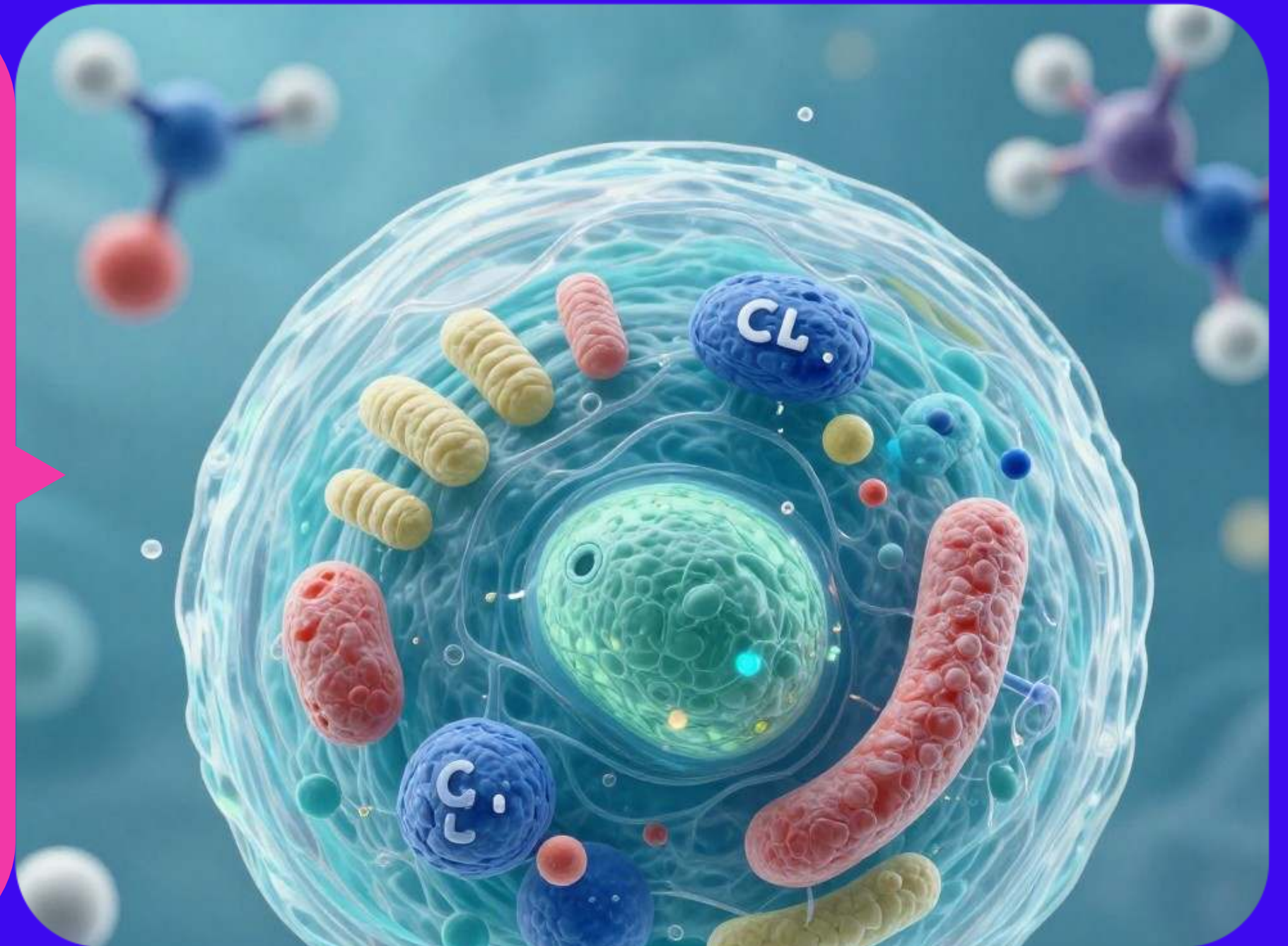


Обзор: Химические элементы клетки

Основные элементы составляют строительный каркас и функции живой клетки.

Роль химических элементов в жизни организма

Химические элементы — фундамент жизни. Они формируют молекулы воды, белков, жиров, углеводов и нуклеиновых кислот, влияя на свойства клеток и здоровье всего организма.



Классификация химических элементов клетки

01

Макроэлементы присутствуют в клетках в объёмах более 0,01% от массы и составляют основу структуры клеток.

02

Микроэлементы встречаются в меньших количествах — менее 0,01% массы клетки, но играют важные биологические роли.

03

Ультрамикроэлементы содержатся в следовых количествах, но необходимы для нормального функционирования клеточных процессов.

04

К главным макроэлементам относятся углерод, водород, кислород, азот, кальций, калий, магний и фосфор — основные строительные блоки клетки.

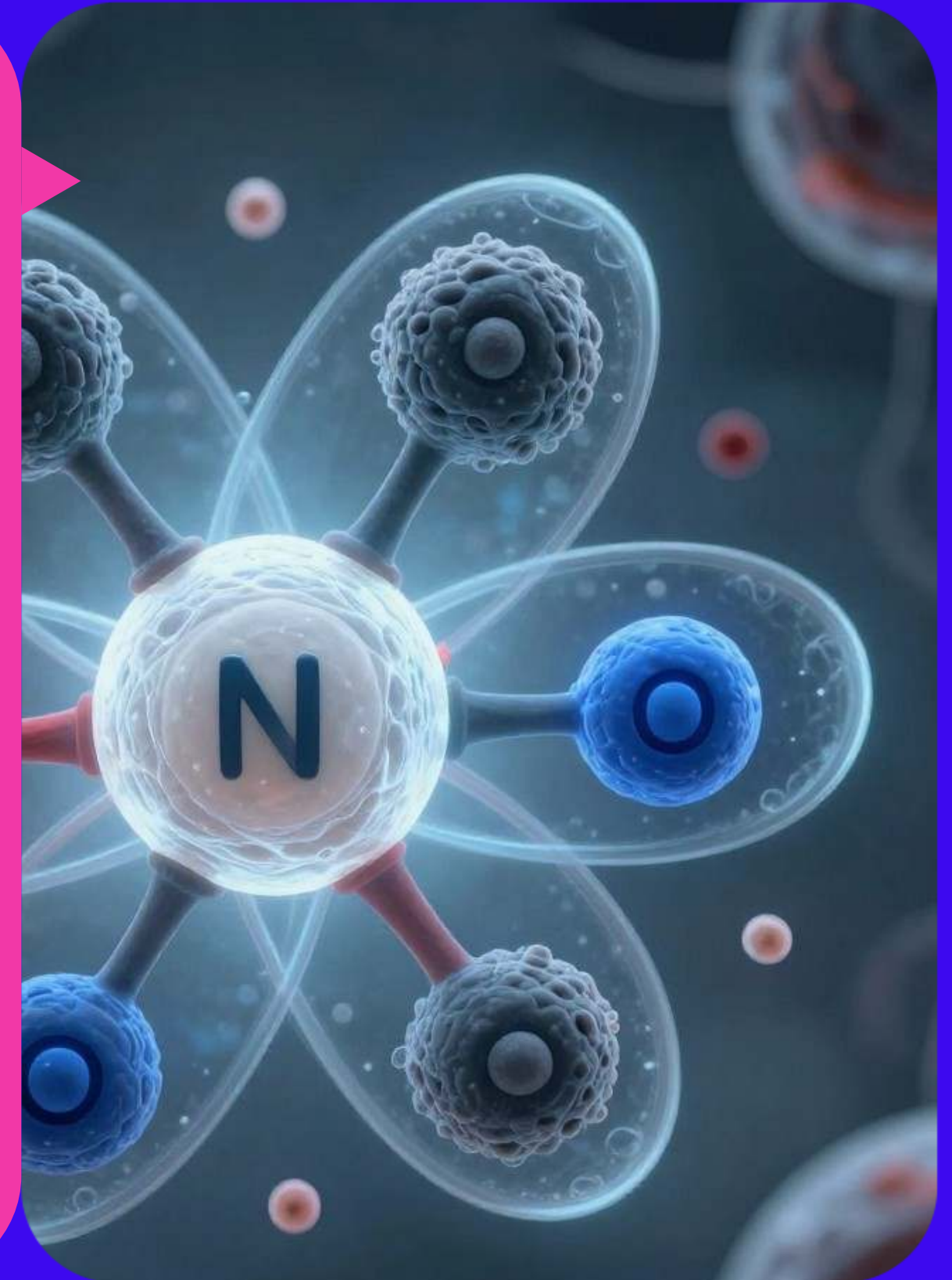
Четыре первичных элемента: углерод, водород, кислород, азот

01

Эти четыре элемента составляют около 96% массы живой клетки и присутствуют во всех организмах без исключения.

02

Они образуют основу белков, липидов, углеводов и нуклеиновых кислот, создавая основные органические молекулы жизни.



Роль воды и молекулы H_2O



➤ Вода составляет до 80% массы клетки и служит растворителем для питательных веществ и отходов, поддерживая внутреннюю среду клетки.

➤ Она обеспечивает терморегуляцию, участвует в химических реакциях и транспортирует вещества по клетке, поддерживая жизнедеятельность.

Органические и неорганические элементы

↗ Органические элементы — углерод, водород, кислород, азот, сера и фосфор — формируют молекулы белков, жиров, сахаров и нуклеиновых кислот.

↗ Органические элементы создают структуру живых молекул, а неорганические обеспечивают их функциональную поддержку и жизненные процессы клетки.

↗ Неорганические элементы — калий, натрий, кальций, магний, хлор, железо и медь — участвуют в регуляции водно-солевого баланса и ферментативных процессах.

Содержание основных элементов в клетке

➤ Большая часть массы клетки приходится на кислород, углерод, водород и азот — основу органики.

➤ Данные показывают, что именно эти четыре элемента формируют структуру и функции клетки.

Кислород Углерод Водород
Азот Другие элементы



Базовые биохимические данные 2023

Макроэлементы: функции и примеры



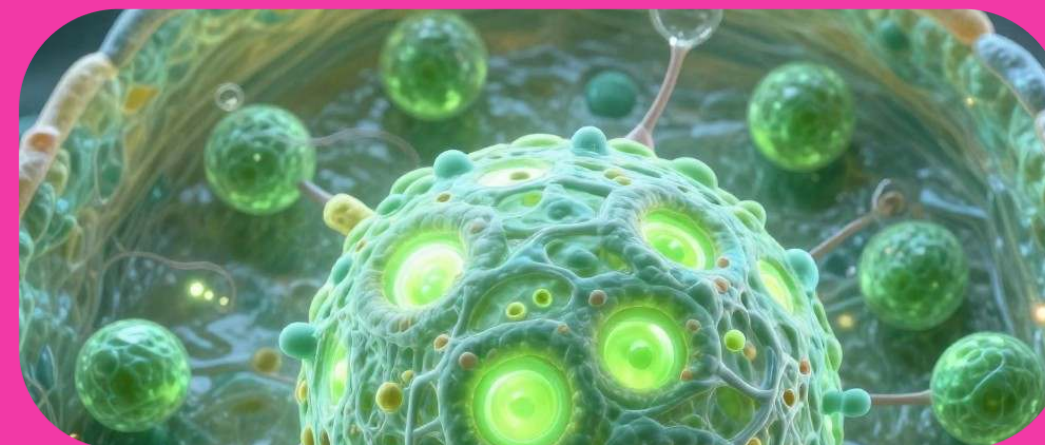
Углерод — основа органических молекул

Углерод входит в состав всех органических соединений клетки. Он формирует скелет белков, жиров и углеводов, прокладывая путь для биологических реакций.



Кальций — строитель костей и сигнал клетке

Кальций участвует в формировании костей и зубов, а также в передаче нервных импульсов, регулируя сокращение мышц и жизненно важные процессы.



Магний — активатор ферментов

Магний необходим для работы более 300 ферментов. Он поддерживает стабильность клеточных мембран и способствует процессам энергообмена.

Функции микроэлементов и их значение

01

Микроэлементы, такие как железо и медь, входят в состав ферментов и гормонов, обеспечивая обмен веществ и защиту клетки.

02

Йод и селен необходимы для правильной работы щитовидной железы и иммунных реакций организма, поддерживая гормональный баланс.

03

Недостаток микроэлементов вызывает болезни, снижает рост и ухудшает обмен веществ, что особенно важно в детском возрасте.

Макро- и микроэлементы клетки

Таблица показывает роль и суточную потребность важных элементов, необходимых для здоровья и нормального развития организма.

Соблюдение баланса макро- и микроэлементов обеспечивает нормальную работу организма и профилактику заболеваний.

Рекомендации Роспотребнадзора, 2023

Элемент	Роль в клетке	Среднесуточная потребность
Кальций	Формирование костей и зубов	800 мг
Железо	Транспорт кислорода в крови	15 мг
Магний	Активатор ферментов	400 мг
Калий	Регуляция водно-солевого баланса	2500 мг

1,2 кг

кальция содержится в организме взрослого человека, большая часть которого находится в костях и зубах.

Медицинские данные о составе тела человека

Кальций является главным минеральным компонентом костной ткани, участвует в свертывании крови и сокращении мышц, обеспечивая эффективную работу организма.



Калий и натрий: роль в клетке

- Калий регулирует внутренний объем жидкости клетки, поддерживая нормальный уровень клеточного гидратации и создавая условия для правильного метаболизма.
- Натрий контролирует объем внеклеточной жидкости и влияет на кровяное давление, участвуя в поддержании электролитного баланса организма.
- Совместно калий и натрий обеспечивают электрический потенциал мембран, что критически важно для передачи нервных импульсов и сокращения мышц.

Железо: перенос кислорода

01

Железо обязательно для образования гемоглобина — белка, переносящего кислород в крови от легких ко всем тканям организма, обеспечивая их жизнедеятельность.

02

Кроме того, железо входит в состав дыхательных ферментов, участвующих в клеточном дыхании и выработке энергии, поддерживая нормальное функционирование органов.



Фосфор и магний: клеточная энергия



Фосфор является структурным компонентом нуклеиновых кислот, таких как ДНК и РНК, а также молекулы АТФ, которая хранит и передает энергию в клетке.



Магний активирует более 300 ферментов, которые участвуют в обмене веществ, синтезе белков и поддержании стабильности клеточных мембран.



АТФ играет ключевую роль в энергетическом обмене, обеспечивая энергией многочисленные биохимические процессы внутри клетки.



Этот элемент также способствует усвоению кальция в организме и регулирует работу мышечных и нервных клеток.

Сера: синтез белков

➤ Сера входит в состав аминокислот метионина и цистеина, которые необходимы для построения структурных и функциональных белков в организме.

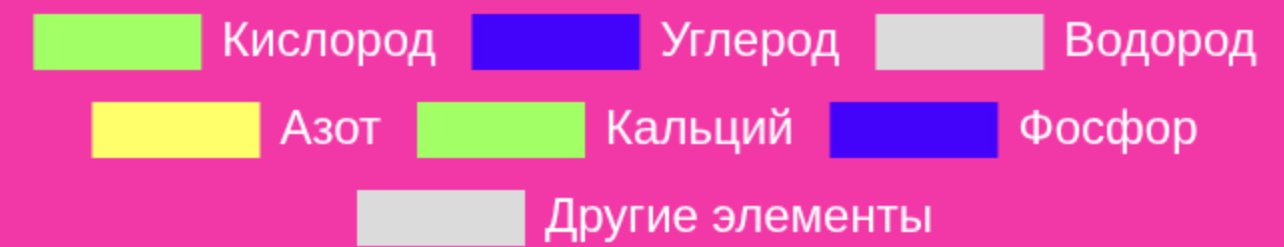
➤ Также сера участвует в образовании антиоксидантных молекул, защищающих клетки от повреждений свободными радикалами.

➤ Она поддерживает здоровье кожи, волос и ногтей, создавая прочную и устойчивую структуру этих тканей.

Процентное соотношение элементов клетки

➤ Кислород занимает доминирующую долю, что связано с большим содержанием воды в клетках и органических соединениях.

➤ Четыре основных элемента составляют около 96% массы клетки, подтверждая их ключевую роль в жизненных процессах.



Школьный учебник биологии, 5 класс

Роль элементов в нуклеиновых кислотах



Структура ДНК и РНК

ДНК и РНК состоят из углерода, водорода, кислорода, азота и фосфора. Эти элементы формируют основу нуклеотидов — строительных блоков нуклеиновых кислот.



Передача наследственной информации

Комбинация и последовательность этих элементов в молекулах обеспечивают хранение и точную передачу генетической информации от клетки к клетке.

Функции элементов в метаболизме клетки

01

Макроэлементы участвуют в построении основных клеточных структур, включая белки, липиды и нуклеиновые кислоты, обеспечивая рост и развитие клетки.

02

Микроэлементы функционируют как кофакторы ферментов, ускоряя химические реакции, необходимые для обмена веществ и энергетического обмена.

03

Они также поддерживают целостность мембран и гормональное регулирование, обеспечивая устойчивость организма к внешним воздействиям.

Нарушение баланса элементов: примеры

01

Дефицит йода приводит к увеличению щитовидной железы и развитию зоба, что нарушает обмен веществ и гормональную регуляцию.

02

Недостаток железа вызывает анемию — снижение крови и кислородного питания тканей, вызывая слабость и утомляемость.

03

Нехватка кальция способствует ломкости костей и зубов, повышая риск переломов и заболеваний опорно-двигательной системы.

04

Избыточное потребление натрия повышает артериальное давление, увеличивая риск сердечно-сосудистых заболеваний, опасных для здоровья школьников.



Значимость химических элементов для жизни клетки

Химические элементы обеспечивают структуру и жизненные процессы клетки, поддерживают обмен веществ и передачу информации. Их баланс необходим для нормального развития и здоровья организма, особенно в детском возрасте.