

Тема: Химическая организация клетки

Многообразие живых организмов (около 2 млн. видов)

Империя Клеточные

Надцарство Прокариоты
Царство Дробянки

Подцарство
Архебактерии

Подцарство
Настоящие бактерии

Подцарство
Цианобактерии

Надцарство Эукариоты

Царство Растения

350 000 видов
фотоавтотрофных
организмов.



Царство Животные

Гетеротрофные
подвижные
организмы. Запасное
вещество - гликоген.



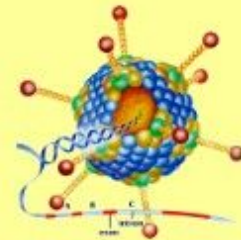
Царство Грибы

100 000 видов
гетеротрофных
организмов.



Империя Неклеточные

Царство Вирусы



Принципиальными вопросами биологии были и остаются вопросы, связанные с происхождением многообразия видов на Земле и их удивительной приспособленностью к среде обитания.

Химический состав клетки

Все клетки, независимо от уровня организации, сходны по химическому составу. В живых организмах обнаружено около 80 химических элементов периодической системы Д.И.Менделеева. По количественному содержанию в живом веществе элементы делятся на три категории:

Макроэлементы:

O, C, H, N — около 98% от массы клетки, элементы 1-ой группы;
K, Na, Ca, Mg, S, P, Cl, Fe — 1,9 % от массы клетки, элементы 2-ой группы. К макроэлементам относят элементы, концентрация которых превышает 0,001%. Они составляют основную массу живого вещества клетки.

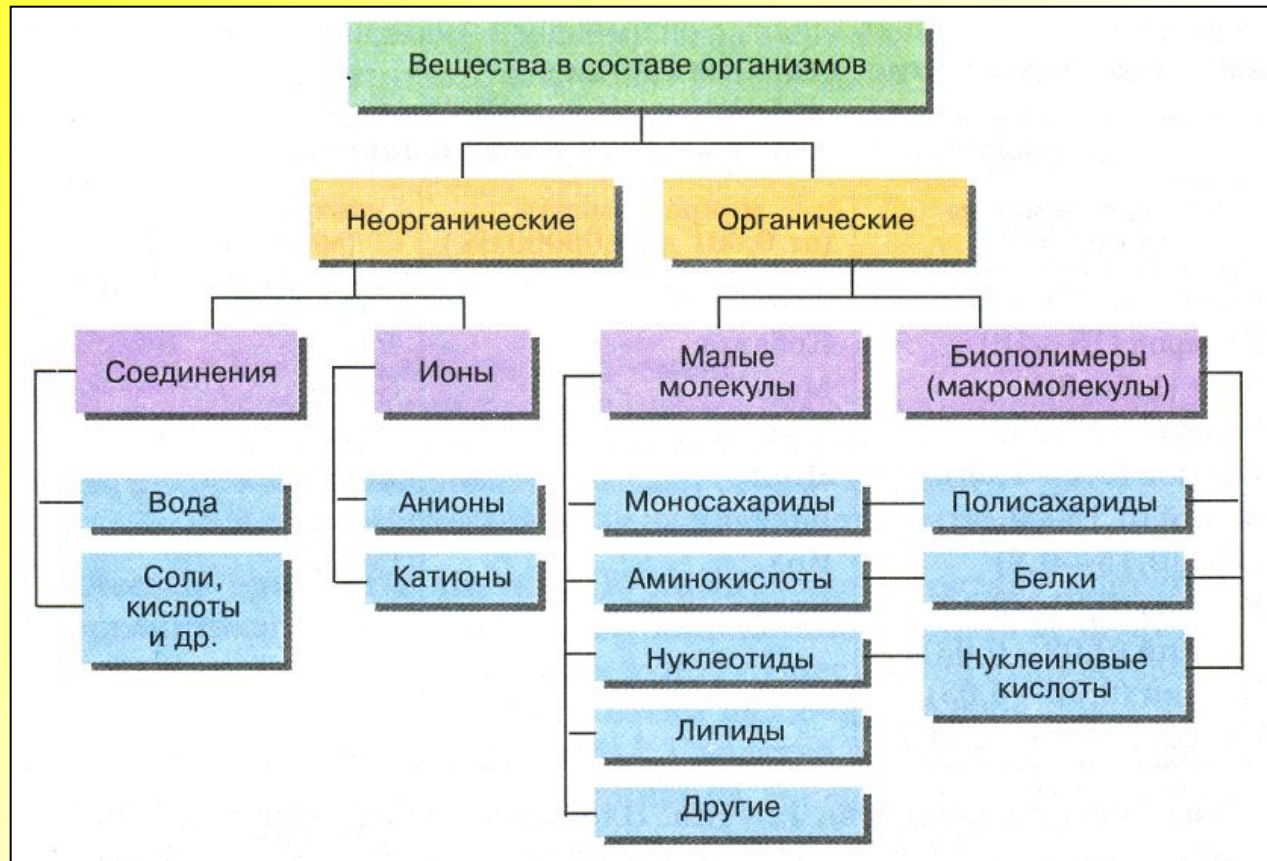
Микроэлементы:

(*Zn, Mn, Cu, Co, Mo и многие другие*), доля которых составляет от 0,001% до 0,000001% (0,1 % массы клетки). Входят в состав биологически активных веществ — ферментов, витаминов и гормонов.

Ультрамикроэлементы:

(*Au, U, Ra и др.*), концентрация которых не превышает 0,000001%. Роль большинства элементов этой группы до сих пор не выяснена.

Химические соединения клетки



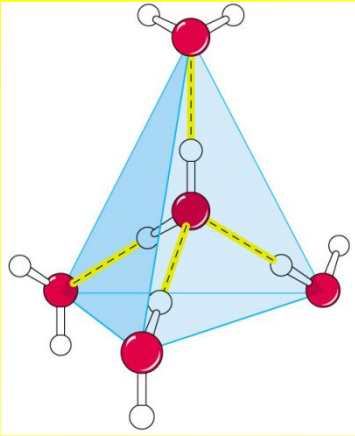
Вода. Самое распространенное в живых организмах неорганическое соединение. Ее содержание колеблется в широких пределах: в клетках эмали зубов вода составляет по массе около 10%, а в клетках развивающегося зародыша — более 90%.

Химические соединения клетки

Неорганические	Содержание, %	Органические	Содержание, %
Вода	40—95	Белки	10—20
Другие неорганические вещества	1,0—1,5	Липиды	1—5
		Углеводы	0,2—2,0
		Нуклеиновые кислоты	1,0—2,0
		АТФ и другие низкомолекулярные органические соединения	0,1—0,5

Вода. Самое распространенное в живых организмах неорганическое соединение. Ее содержание колеблется в широких пределах: в клетках эмали зубов вода составляет по массе около 10%, а в клетках развивающегося зародыша — более 90%.

Химические соединения клетки



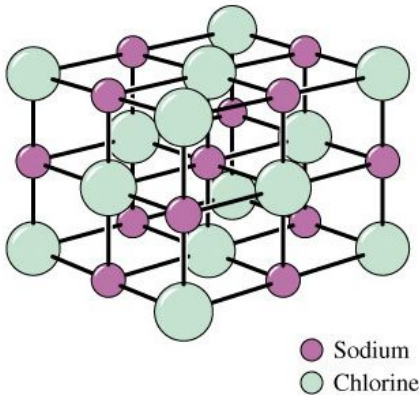
Вода — хороший растворитель ионных (полярных), а также некоторых не ионных соединений, в молекуле которых присутствуют заряженные (полярные) группы.

Любые полярные соединения в воде **гидратируются** (огибаются молекулами воды), при этом молекулы воды участвуют в образовании структуры молекул органических веществ. Если энергия притяжения молекул воды к молекулам какого-либо вещества больше, чем энергия притяжения между молекулами вещества, то вещество растворяется.

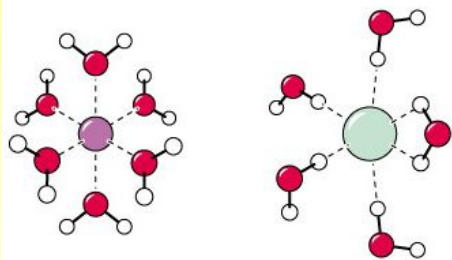
По отношению к воде различают:

гидрофильные вещества — вещества, хорошо растворимые в воде; **гидрофобные вещества** — вещества, практически нерастворимые в воде.

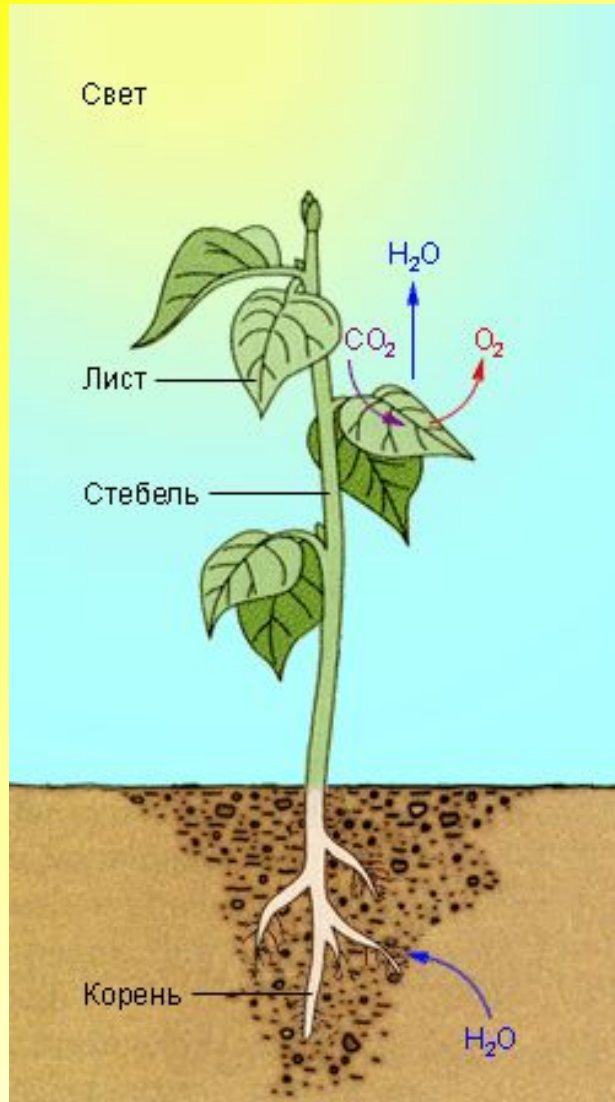
(a) NaCl crystal



(b)



Химические соединения клетки



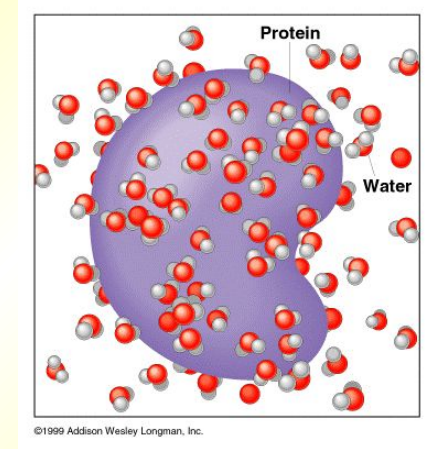
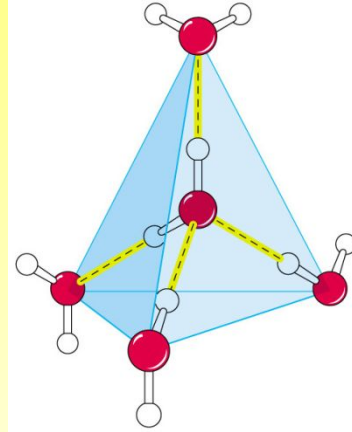
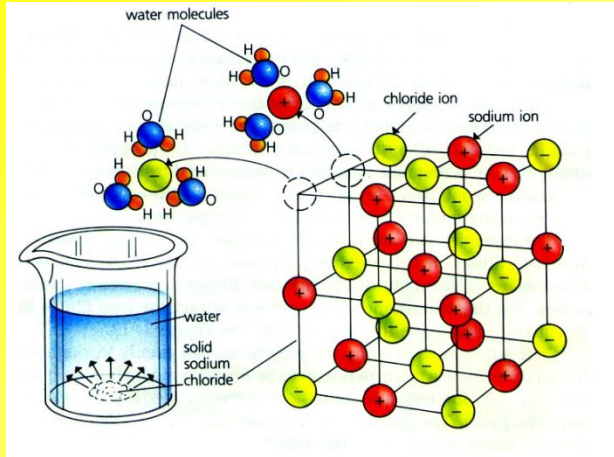
Большинство биохимических реакций может идти только в водном растворе; многие вещества поступают в клетку и выводятся из нее в водном растворе.

Большая теплоемкость и теплопроводность воды способствуют равномерному распределению тепла в клетке.

Благодаря большой потери тепла при испарении воды, происходит охлаждение организма.

Благодаря силам адгезии и когезии, вода способна подниматься по капиллярам (один из факторов, обеспечивающих движение воды в сосудах растений).

Итоги: роль воды для живых организмов



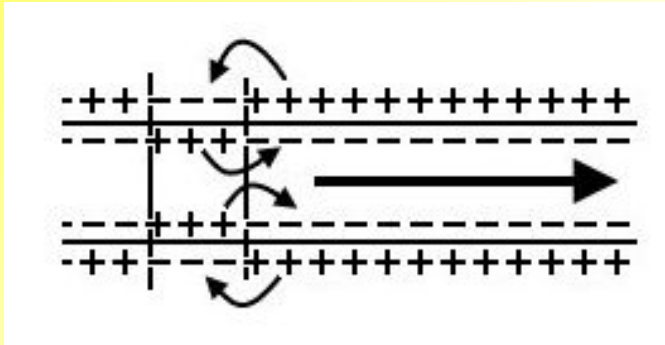
1. Является основой внутренней и внутриклеточной среды;
2. Обеспечивает транспорт веществ;
3. Обеспечивает поддержание пространственной структуры (гидратирует полярные молекулы, окружает неполярные молекулы, способствуя их слипанию);
4. Служит растворителем и средой для диффузии;
5. Участвует в реакциях фотосинтеза и гидролиза;
6. Способствует охлаждению организма;
7. Является средой обитания для многих организмов;
8. Обеспечивает равномерное распределение тепла в организме;
9. Максимальная плотность при $+4^{\circ}\text{C}$, лед образуется на поверхности воды.

Значение солей

Важнейшие катионы

K^+ , Na^+ , Ca^{2+} и др.

На внешней поверхности мембраны всегда больше Na^+ чем на внутренней, и меньше K^+ , чем на внутренней



Данные катионы обеспечивают возбудимость клетки и проведение нервного импульса.

Важнейшие анионы

$H_2PO_4^-$, HPO_4^{2-} , HCO_3^- , Cl^-

Буферность – способность поддерживать pH на определенном уровне. Величина pH, равная 7,0 соответствует нейтральному, ниже 7,0 – кислому, выше 7,0 – щелочному раствору.

Дигидрофосфат-ион; гидрофосфат-ион



Гидрокарбонат-ион; угольная кислота



Являются буферными системами, поддерживающими определенный pH – 7,4 в клетке.

Повторение

1. Перечислите уровни организации живой материи.
2. Какие четыре царства различают в империи Клеточные?
3. Какие элементы называются биогенными? Сколько их?
4. На какие группы делятся макроэлементы?
5. Чем ковалентные связи отличаются от водородных?
6. Почему лед образуется на поверхности воды?
7. Какие вещества называются гидрофобными? Гидрофильными?
8. Что такое гидратация?
9. Как с помощью карбонатной буферной системы регулируется pH?