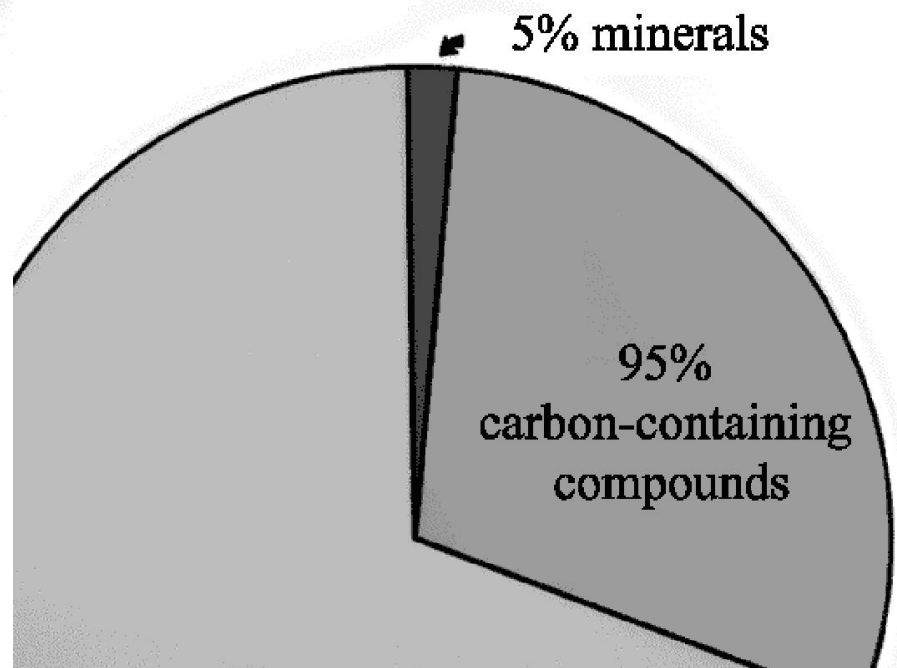
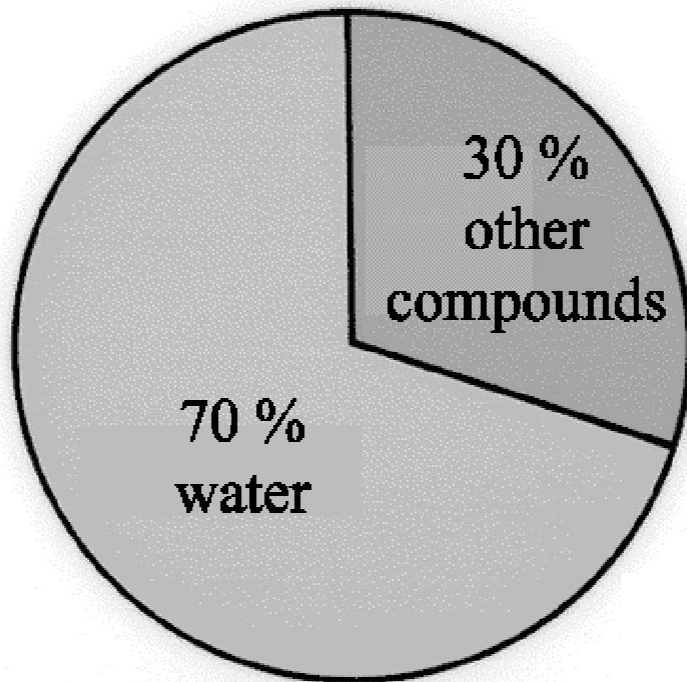
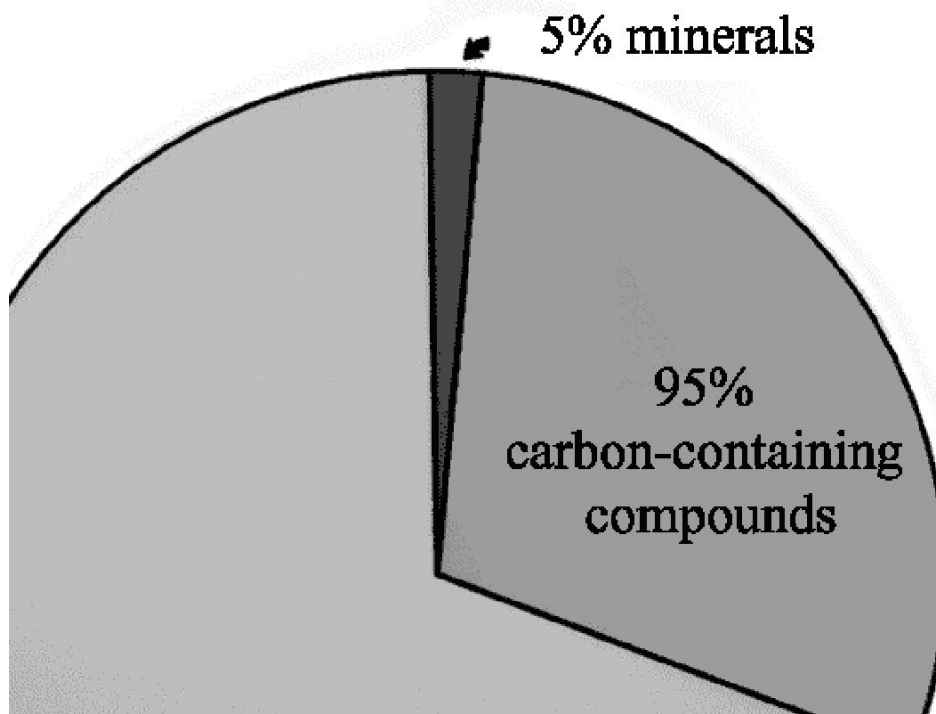


Химические компоненты клетки. Неорганические компоненты.





Биоэлементами обычно называют элементы, необходимые живым организмам для обеспечения нормальной жизнедеятельности.

Часто их подразделяют на **макроэлементы** и **микроэлементы**.

Это деление относительно условно, количественные критерии можно определять по-разному. Например, существует такая градация: макроэлементы – элементы, содержание которых в живых организмах составляет больше 0,001 %, микроэлементы - содержание которых менее 0,001 %.

С учетом разных подходов к термину всегда точно макроэлементами окажутся O, C, N, H (хотя в отечественной медицине принято их вообще не рассматривать, а макроэлементами считают Ca, K, P, Mg). Вместе с P и S они представляют группу из 6 базовых биоэлементов, присущих ВСЕМ организмам в относительно большом количестве в качестве структурной основы.

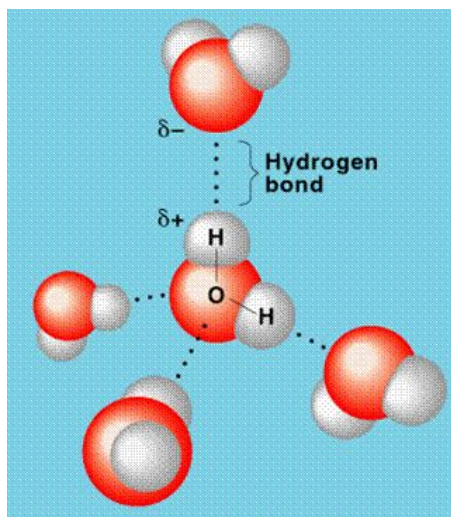
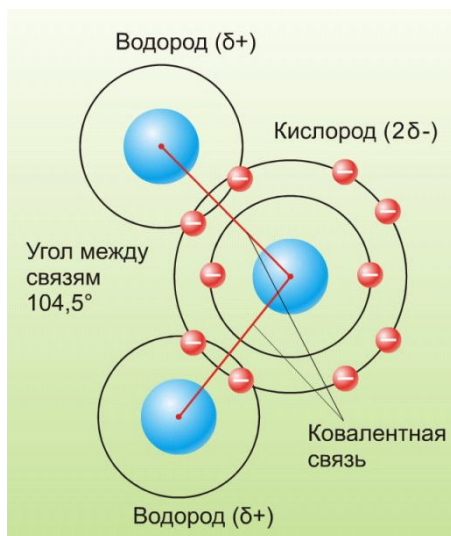
Ca, K, Na, Mg, Cl являются также необходимыми элементами для большинства процессов жизнедеятельности.

Множество других микроэлементов может присутствовать в очень маленьком количестве и играть важную роль в отдельно взятых процессах у определенных групп организмов.

Элементы	Символы	Роль
Кислород	O	Основа органических в-в, энергетического обмена
Углерод	C	Основа органических в-в, базовый структурный элемент
Водород	H	Основа органических в-в, системы химических связей
Азот	N	Основа органических в-в, структурный элемент ДНК (РНК) и белков
Сера	S	Обязательный структурный элемент белков
Фосфор	P	Основа энергетического обмена
Кальций	Ca	Клеточный транспорт, трансмембранный градиент – проведение сигнала
Калий	K	Клеточный транспорт, трансмембранный градиент – проведение сигнала
Натрий	Na	Клеточный транспорт, трансмембранный градиент – проведение сигнала
Магний	Mg	Хлорофилл, ферменты животных
Хлор	Cl	Клеточный транспорт

Элементы	Символы	Роль (примеры)
Железо	Fe	О-в реакции, транспорт кислорода
Цинк	Zn	Рост, развитие, гормоны, кожа
Медь	Cu	Реакции окисления, синтез меланина, кроветворение
Марганец	Mn	Кожа, развитие форменных элементов крови
Молибден	Mo	О-в реакции
Кобальт	Co	Ферменты, витамины
Хром	Cr	Сахарный обмен (инсулин)
Селен	Se	Синтез белка, роговые образования
Фтор	F	Образование костной ткани и эмали
Йод	I	гормоны
Литий	Li	Нервная проводимость
Бор	B	роль в различных обменных процессах
Никель	Ni	кроветворение, роль в различных обменных процессах
Кремний	Si	структурная функция у растений и животных
И другие		

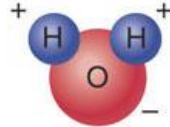
Химические соединения клетки. Вода



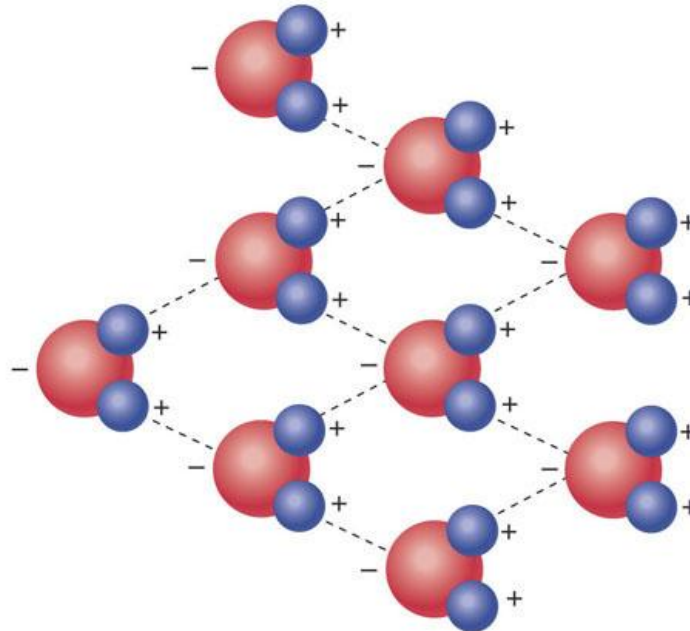
Молекула воды состоит из атома O , связанного с двумя атомами H полярными ковалентными связями. Характерное расположение электронов в молекуле воды придает ей электрическую асимметрию. Более электроотрицательный атом кислорода притягивает электроны атомов водорода сильнее, в результате общие пары электронов смещены в молекуле воды в его сторону.

Поэтому, хотя молекула воды *в целом не заряжена*, каждый из двух атомов водорода обладает частично положительным зарядом (обозначаемым δ^+), а атом кислорода несет частично отрицательный заряд ($2\delta^-$). Молекула воды поляризована и является диполем (имеет два полюса).

Полярные свойства воды:

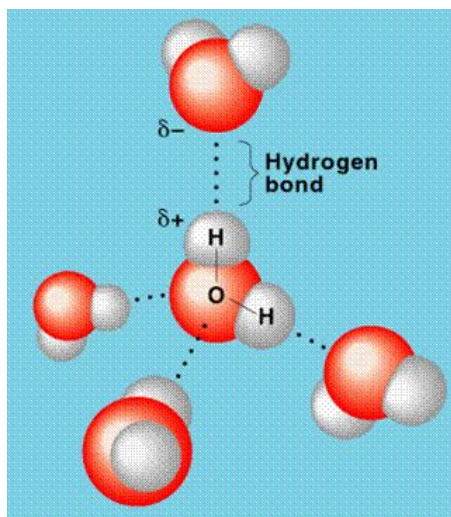
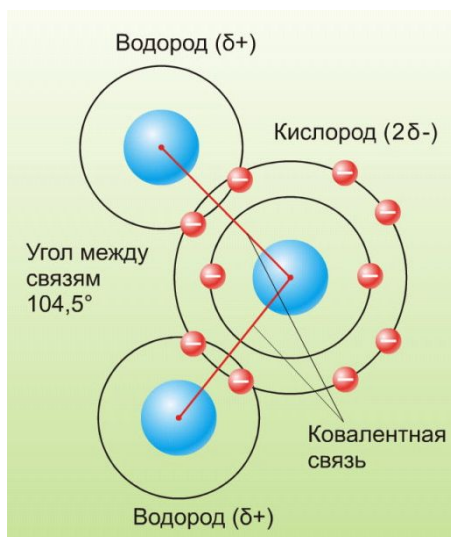


(a) Water, which consists of two hydrogen atoms and one oxygen atom, is a polar molecule with positively and negatively charged areas.



(b) The polarity of water molecules causes hydrogen bonds (*represented by dashed lines*) to form between the positive area of one water molecule and the negative areas of others. Each water molecule forms up to four hydrogen bonds with other water molecules.

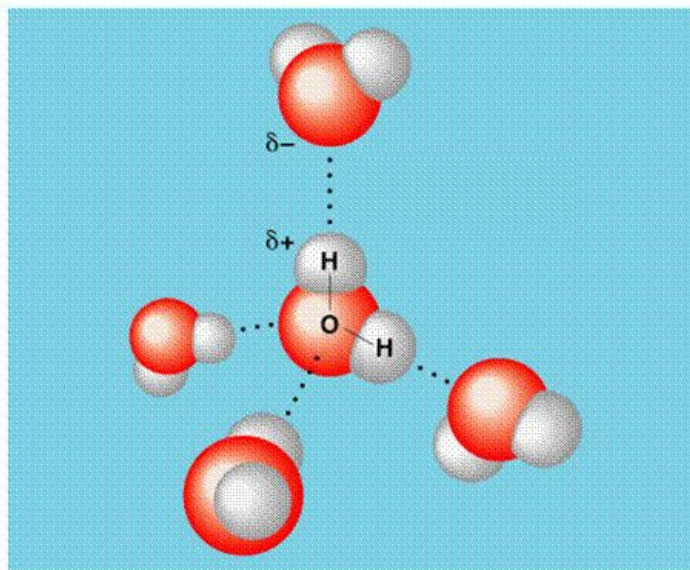
Химические соединения клетки. Вода



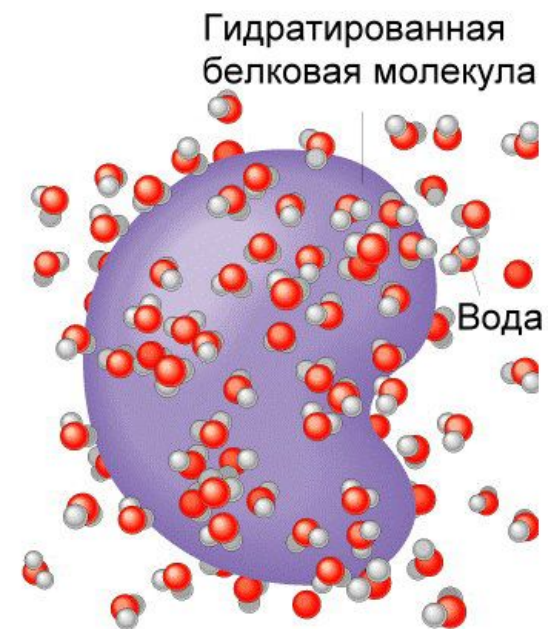
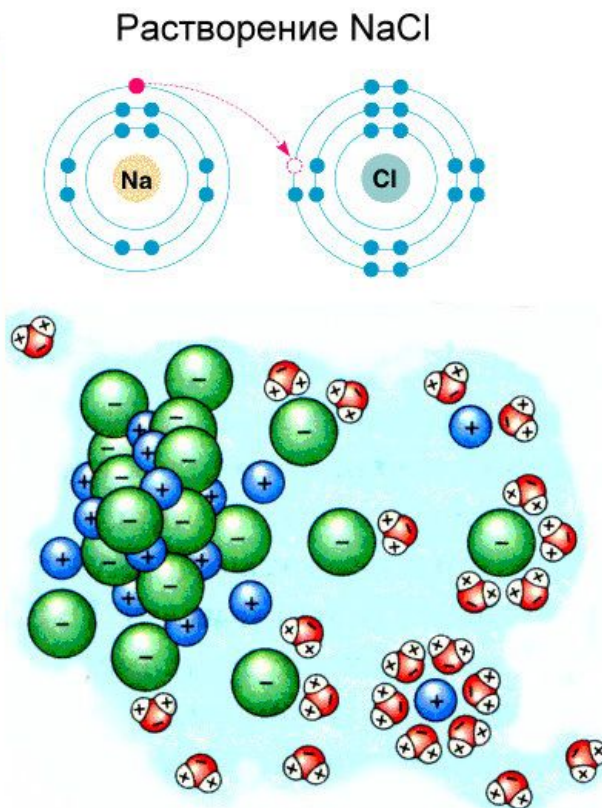
Частично отрицательный заряд атома кислорода одной молекулы воды притягивается частично положительными атомами водорода других молекул. Таким образом, каждая молекула воды стремится связаться водородными связями с четырьмя соседними молекулами воды.

Вода является хорошим растворителем. Благодаря полярности молекул и способности образовывать водородные связи вода легко **растворяет ионные соединения (соли, кислоты, основания)**. Хорошо растворяются в воде и некоторые **неионные, но полярные соединения**, т. е. в молекуле которых присутствуют заряженные (полярные) группы, например сахара, простые спирты, аминокислоты. Вещества, хорошо растворимые в воде, называются *гидрофильными* (от греч. hygros – влажный и philia – дружба, склонность).

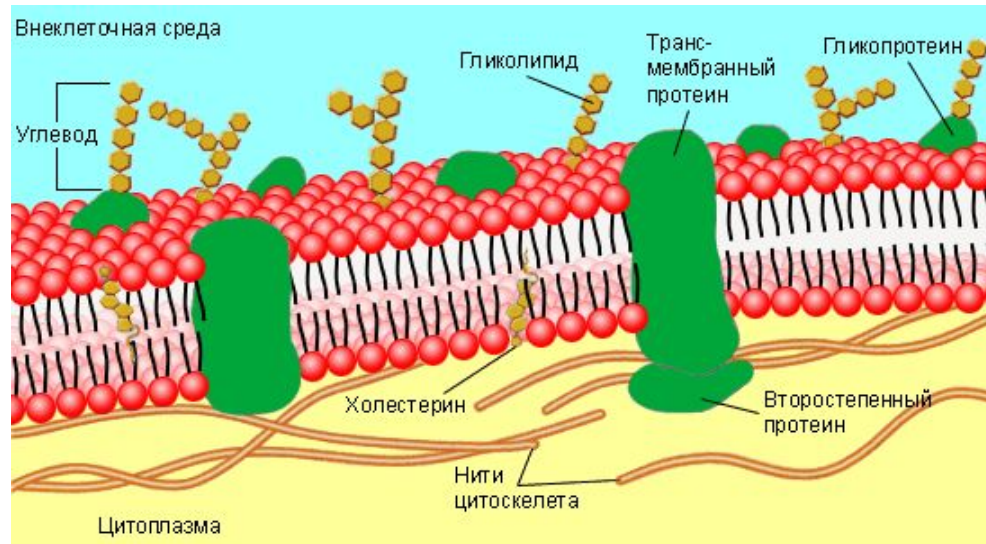
Химические соединения клетки. Вода



Водородные связи
между молекулами воды



Химические соединения клетки. Вода



Вещества, плохо или вовсе нерастворимые в воде, называются *гидрофобными* (от греч. phobos – страх). К ним относятся жиры, некоторые белки. Такие вещества могут образовывать с водой поверхности раздела, на которых протекают многие химические реакции.

Следовательно, тот факт, что вода не растворяет неполярные вещества, для живых организмов также очень важен. К числу важных в физиологическом отношении свойств воды относится ее способность растворять газы (O_2 , CO_2 и др.).

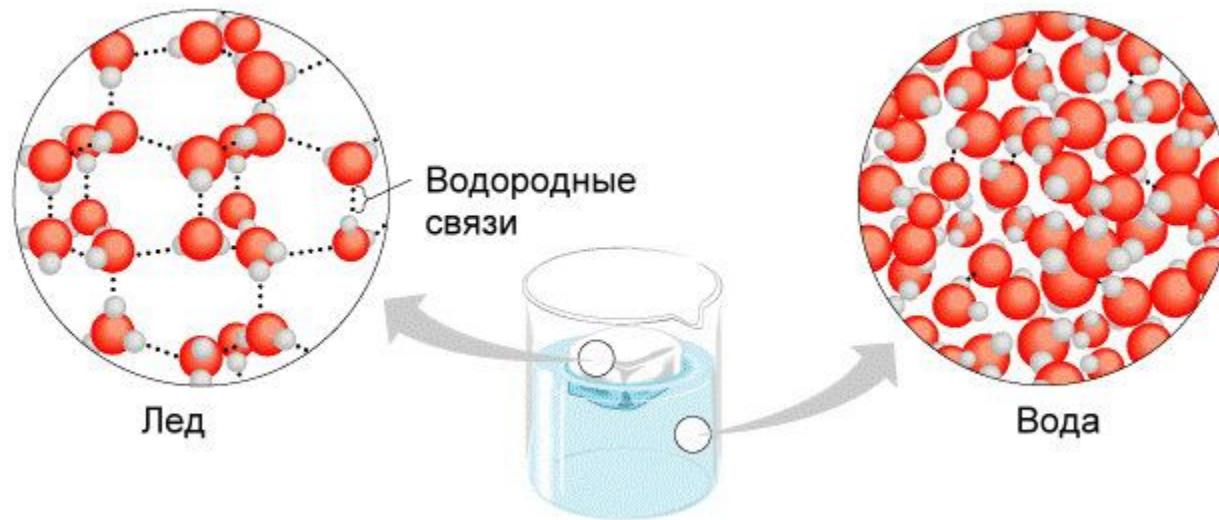
Химические соединения клетки. Вода

Вода обладает высокой теплоемкостью, т. е. способностью поглощать тепловую энергию при минимальном повышении собственной температуры. Большая теплоемкость воды защищает ткани организма от быстрого и сильного повышения температуры.

Вода обладает также высокой теплопроводностью, обеспечивая равномерное распределение тепла по всему организму. Следовательно, высокая удельная теплоемкость и высокая теплопроводность делают воду идеальной жидкостью для поддержания теплового равновесия клетки и организма.

Вода практически не сжимается, создавая *тургорное* давление, определяя объем и упругость клеток и тканей. Так, именно гидростатический скелет поддерживает форму у круглых червей, медуз и других организмов.

Химические соединения клетки. Вода



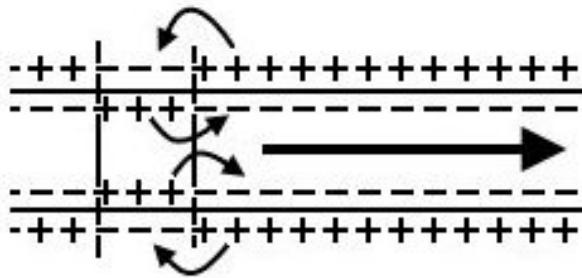
Плотность воды в твердом состоянии меньше чем в жидком, благодаря этому лед образуется на поверхности воды. Максимальная плотность воды при $+4\text{ C}^\circ$.

Химические соединения клетки. Соли

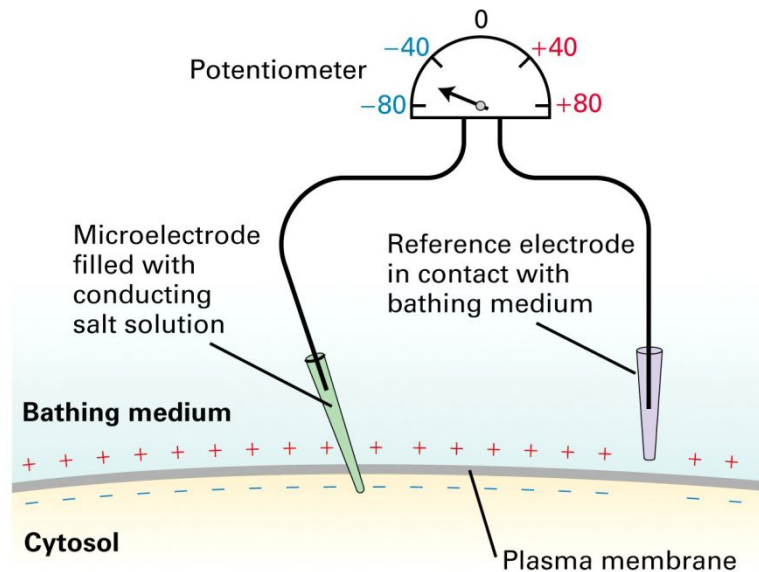
Важнейшие катионы

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.



Буферность клетки:
способность поддерживать стабильный
уровень рН несмотря на привнесение
небольшого количества кислот или
щелочей. Обычно в клетке
поддерживается слабощелочная среда.
Обеспечивается в основном анионами
слабых кислот.