

# ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КЛЕТКИ

---

Урок биологии в 10 классе.

# Цели урока:

1. Знать химический состав клетки на атомном и молекулярном уровнях
2. Изучить роль воды в организме в связи с ее уникальными свойствами
3. Раскрыть роль катионов и анионов в жизнедеятельности клетки.

# План урока

- Химический состав клетки на атомном уровне.
- Химический состав клетки на молекулярном уровне
- Вода и ее биологическая роль в клетке
- Роль минеральных солей в жизни клетки

# Атомный уровень - это...

содержание химических элементов в клетке

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII				
1	<b>H</b>							<b>H</b> <sup>1</sup> водород	<b>He</b> <sup>2</sup> гелий			
2	<b>Li</b> <sup>3</sup> литий	<b>Be</b> <sup>4</sup> бериллий	<b>B</b> <sup>5</sup> бор	<b>C</b> <sup>6</sup> углерод	<b>N</b> <sup>7</sup> азот	<b>O</b> <sup>8</sup> кислород	<b>F</b> <sup>9</sup> фтор	<b>Ne</b> <sup>10</sup> неон				
3	<b>Na</b> <sup>11</sup> натрий	<b>Mg</b> <sup>12</sup> магний	<b>Al</b> <sup>13</sup> алюминий	<b>Si</b> <sup>14</sup> кремний	<b>P</b> <sup>15</sup> фосфор	<b>S</b> <sup>16</sup> сера	<b>Cl</b> <sup>17</sup> хлор	<b>Ar</b> <sup>18</sup> аргон				
4	<b>K</b> <sup>19</sup> калий	<b>Ca</b> <sup>20</sup> кальций	<b>Sc</b> <sup>21</sup> скандий	<b>Ti</b> <sup>22</sup> титан	<b>V</b> <sup>23</sup> ванадий	<b>Cr</b> <sup>24</sup> хром	<b>Mn</b> <sup>25</sup> марганец	<b>Fe</b> <sup>26</sup> железо	<b>Co</b> <sup>27</sup> кобальт	<b>Ni</b> <sup>28</sup> никель		
	<b>Cu</b> <sup>29</sup> медь	<b>Zn</b> <sup>30</sup> цинк	<b>Ga</b> <sup>31</sup> галлий	<b>Ge</b> <sup>32</sup> германий	<b>As</b> <sup>33</sup> мышьяк	<b>Se</b> <sup>34</sup> селен	<b>Br</b> <sup>35</sup> бром	<b>Kr</b> <sup>36</sup> криптон				
5	<b>Rb</b> <sup>37</sup> рубидий	<b>Sr</b> <sup>38</sup> стронций	<b>Y</b> <sup>39</sup> иттрий	<b>Zr</b> <sup>40</sup> цирконий	<b>Nb</b> <sup>41</sup> ниобий	<b>Mo</b> <sup>42</sup> молибден	<b>Tc</b> <sup>43</sup> техниций	<b>Ru</b> <sup>44</sup> рутений	<b>Rh</b> <sup>45</sup> родий	<b>Pd</b> <sup>46</sup> палладий		
	<b>Ag</b> <sup>47</sup> серебро	<b>Cd</b> <sup>48</sup> кадмий	<b>In</b> <sup>49</sup> индий	<b>Sn</b> <sup>50</sup> олово	<b>Sb</b> <sup>51</sup> сурьма	<b>Te</b> <sup>52</sup> теллур	<b>I</b> <sup>53</sup> йод	<b>Xe</b> <sup>54</sup> ксенон				
6	<b>Cs</b> <sup>55</sup> цезий	<b>Ba</b> <sup>56</sup> барий	<b>La*</b> <sup>57</sup> лантан	<b>Hf</b> <sup>72</sup> гафний	<b>Ta</b> <sup>73</sup> тантал	<b>W</b> <sup>74</sup> вольфрам	<b>Re</b> <sup>75</sup> рений	<b>Os</b> <sup>76</sup> осмий	<b>Ir</b> <sup>77</sup> иридий	<b>Pt</b> <sup>78</sup> платина		
	<b>Au</b> <sup>79</sup> золото	<b>Hg</b> <sup>80</sup> ртуть	<b>Tl</b> <sup>81</sup> таллий	<b>Pb</b> <sup>82</sup> свинец	<b>Bi</b> <sup>83</sup> висмут	<b>Po</b> <sup>84</sup> полоний	<b>At</b> <sup>85</sup> астат	<b>Rn</b> <sup>86</sup> радон				
7	<b>Fr</b> <sup>87</sup> франций	<b>Ra</b> <sup>88</sup> радий	<b>Ac**</b> <sup>89</sup> актиний	<b>(Ku)</b> <sup>104</sup> (курчатовий)	<b>(Ns)</b> <sup>105</sup> (нильсборий)	<b>E-W</b> <sup>106</sup>	<b>E-Re</b> <sup>107</sup>					

# Атомный уровень

## Макроэлементы

Кислород – 65-75 %,  
Углерод - 15 -18 %  
Водород - 8 -10 %,  
Азот - 1,5 -3 %

} 98 %

Сера – 0,15 -0,2%  
Фосфор – 0,2 -1 %  
Калий – 0,15 -0,4 %,  
Натрий – 0,02-0,003%  
железо – 0,01-0,015%  
Кальций -0,04 – 2 %  
Хлор – 0,05%-0,1%  
магний –0,02- 0,03%

## Микроэлементы

Медь  
Цинк  
Кобальт  
Марганец  
Йод  
Фтор  
Никель и др.

} от 0,001  
до 0,000001  
%

## Ультрамикроэлементы

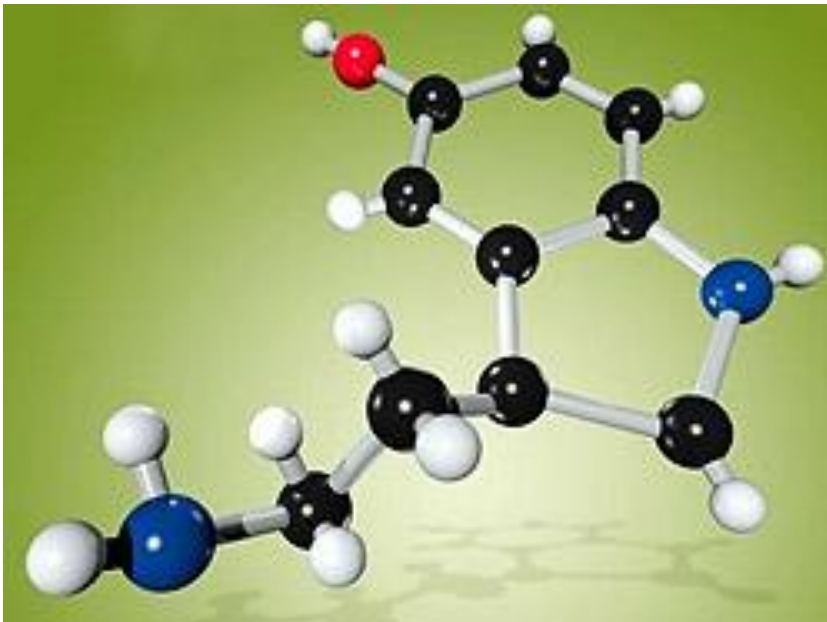
Бор  
Бром  
Серебро  
Золото  
Селен  
Мышьяк и  
др.

} Менее  
0,000001  
%

Единство химического состава живой и неживой материи

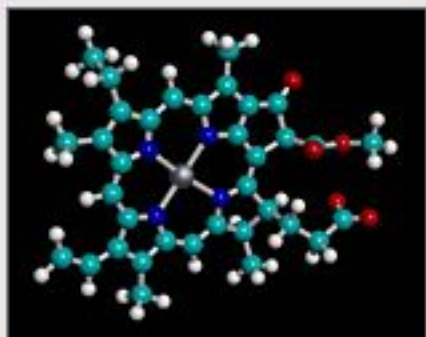
# Биогенные элементы

- **Биогенные элементы** – химические элементы которые входят в состав клеток и выполняют биологические функции (H, O, N, C, P, S)



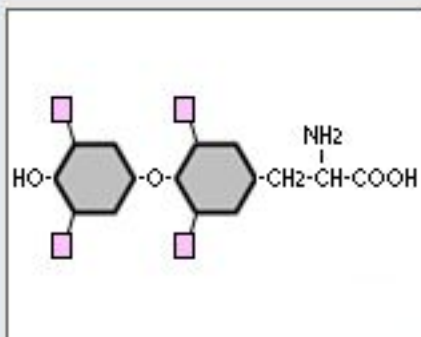
Молекула серотонина, секретный код счастья

# Химические элементы в составе веществ клетки



молекула  
хлорофилла

Mg



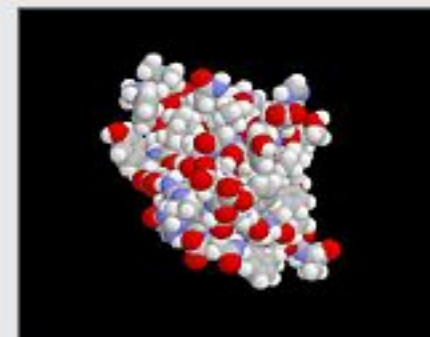
молекула  
тироксина

J



молекула  
гемоглобина

Fe



молекула  
инсулина

Zn

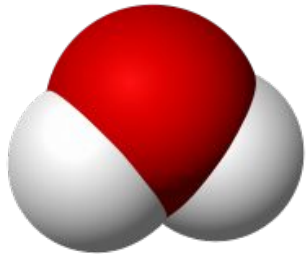
# Молекулярный уровень – это...

содержание веществ в клетке

Неорганические  
вещества

Вода

Минеральные  
соли



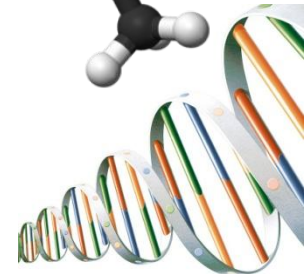
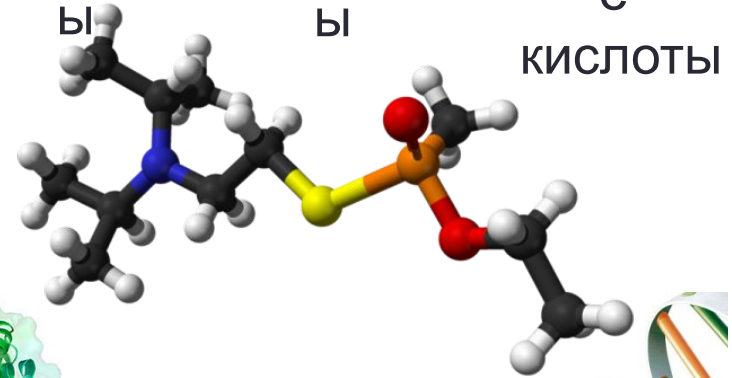
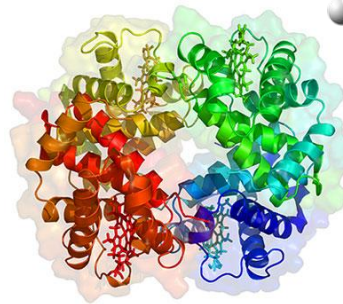
Органические вещества

Белки

Липиды

Углеводы

Нуклеиновые  
кислоты





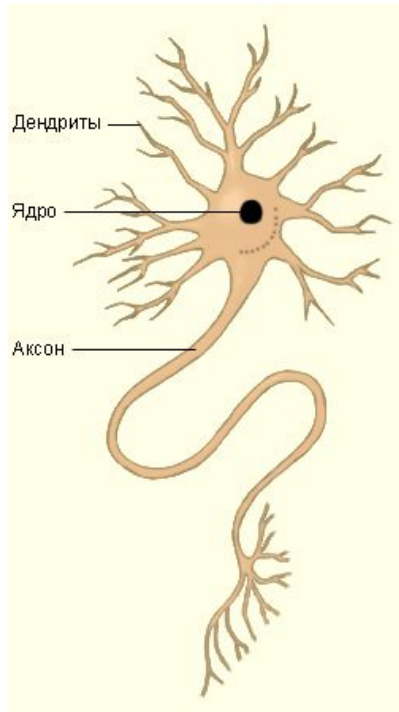
# Содержание химических соединений в клетке

<b>Химическое соединение</b>	<b>Содержание в клетке</b>
Вода	75-85%
Белки	10-20%
Жиры	1-5%
Углеводы	0,2-2%
Нуклеиновые кислоты	1-2%
Неорганические вещества	1-1,5%

# Вода и ее роль в клетке

- Среди веществ клетки на первом месте по массе стоит вода. Содержание воды в разных клетках колеблется от 60 до 98%.

• Это зависит от типа клеток

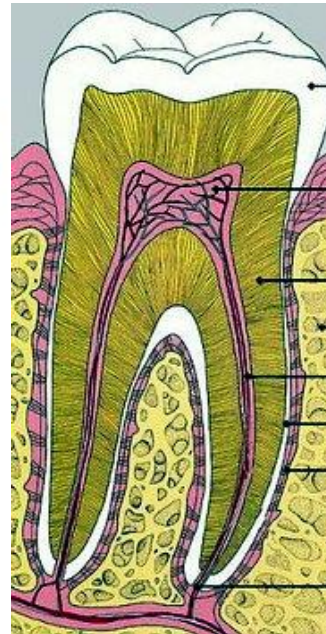


Нейрон – 85%



Кости – 20%

• и интенсивности обмена веществ.

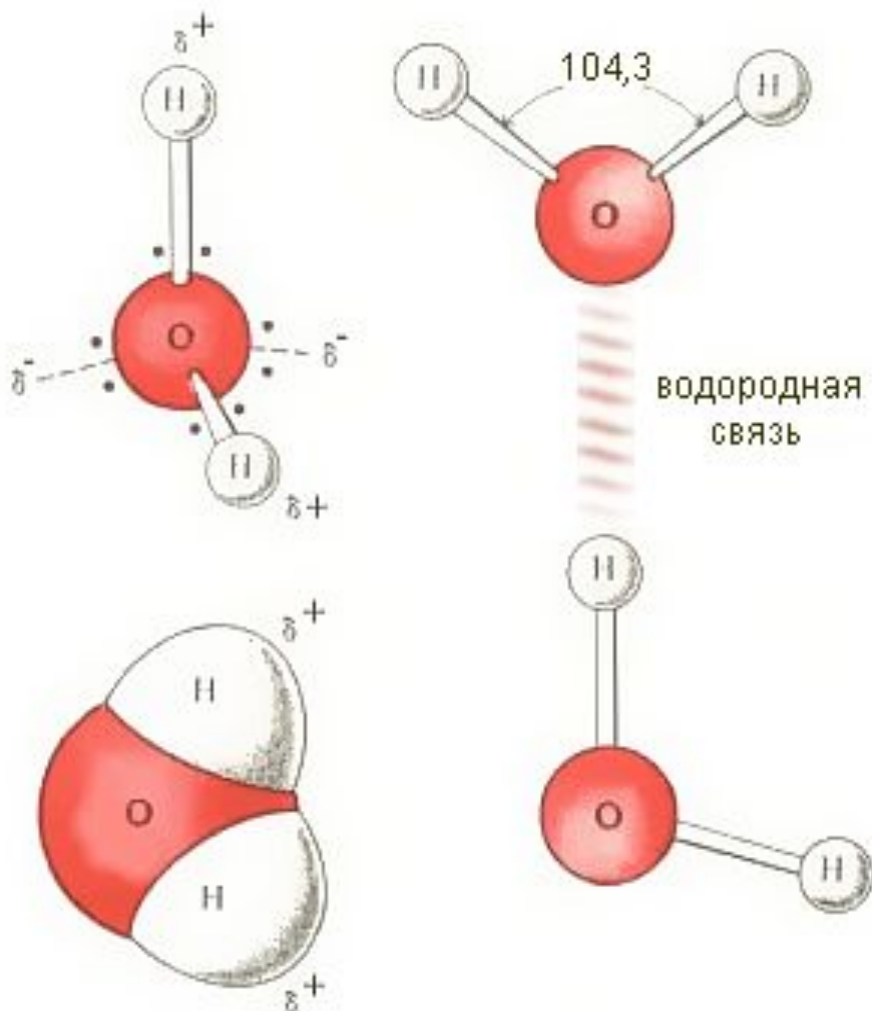


Зубная эмаль – 10%



В клетках эмбриона- 90-95%, в старых организмах – 60%

# Строение молекулы воды



Вода состоит из двух атомов водорода и одного атома кислорода и при этом электронейтральна. Но электрический заряд внутри молекулы распределен неравномерно. Следовательно, частица воды – диполь.

# Свойства воды:

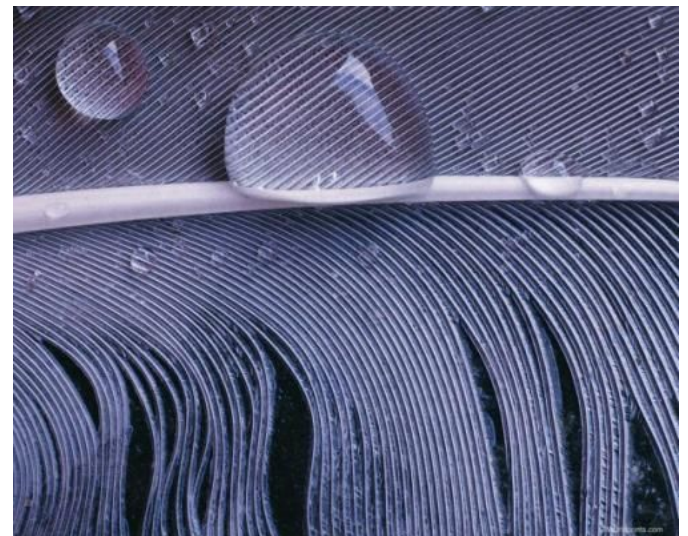
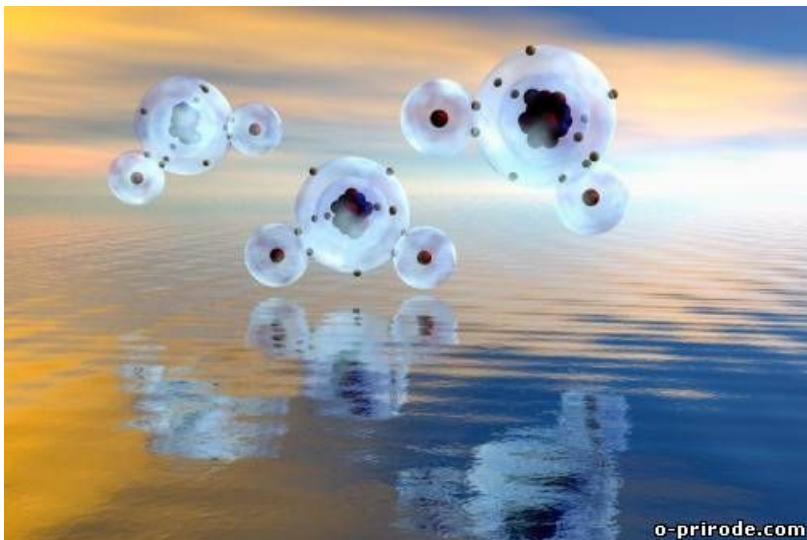
- Бывает в трех агрегатных состояниях: жидком, газообразном (пар), твердом (лед, снег).
- Вода – растворитель.
- Теплопроводность воды хуже, чем у металлов, но лучше, чем у воздуха.
- Вода долгое время сохраняет полученное тепло.
- Вода не уменьшает (как другие вещества), а увеличивает свой объем при переходе из жидкого состояние в твердое.
- Несжимаемость воды
- Высокая сила поверхностного натяжения

# Значение воды в клетке

## 1. Вода – универсальный растворитель

Вода превосходный растворитель полярных веществ (соли, сахара, простые спирты). Растворимые вещества в воде называются **гидрофильными**.

Абсолютно неполярные вещества типа жиров или масел вода не растворяет и не смешивается с ними, поскольку она не может образовывать с ними водородные связи. Нерастворимые в воде вещества называются **гидрофобными**.



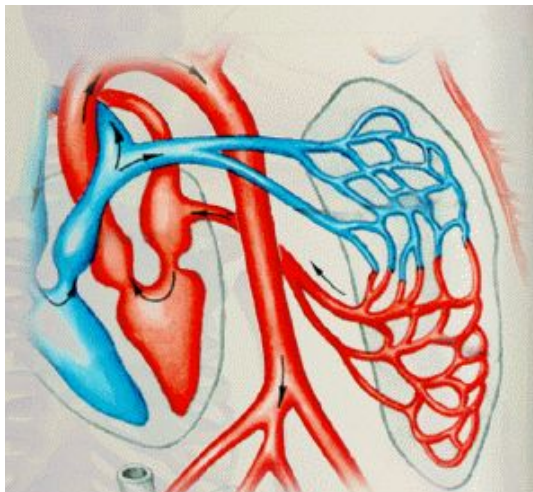
**2. Транспортная.** Вода обеспечивает передвижение веществ в клетку, из клетки, а также внутри самой клетки и организме.

**3. Метаболическая.** Вода является средой и участником биохимических реакций в клетке.

а) реакции гидролиза

б) В процессе фотосинтеза вода является донором электронов и источником атомов водорода. Она же является источником свободного кислорода.

**Фотолиз воды** – расщепление воды под действием света до  $H^+$  и  $O_2$

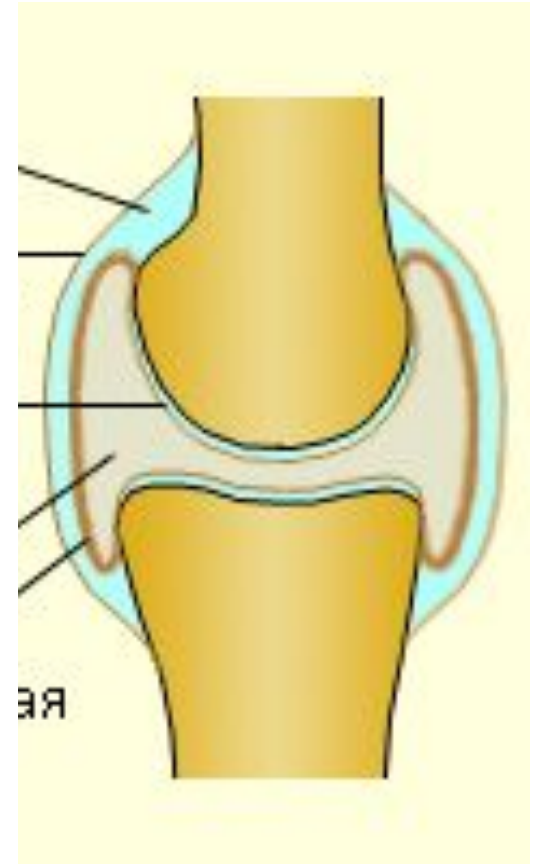


#### **4. Структурная.**

а) Цитоплазма клеток содержит от 60 до 95 % воды. У растений вода определяет тургор клеток, а у некоторых животных выполняет опорные функции, являясь гидростатическим скелетом (круглые и кольчатые черви, иглокожие).



б) Вода участвует в образовании *смазывающих жидкостей* (синовиальная в суставах позвоночных; плевральная в плевральной полости, перикардальная в околосердечной сумке) и слизей (которые облегчают передвижение веществ по кишечнику, создают влажную среду на слизистых оболочках дыхательных путей). Она входит в состав слюны, желчи, слез, спермы и др.



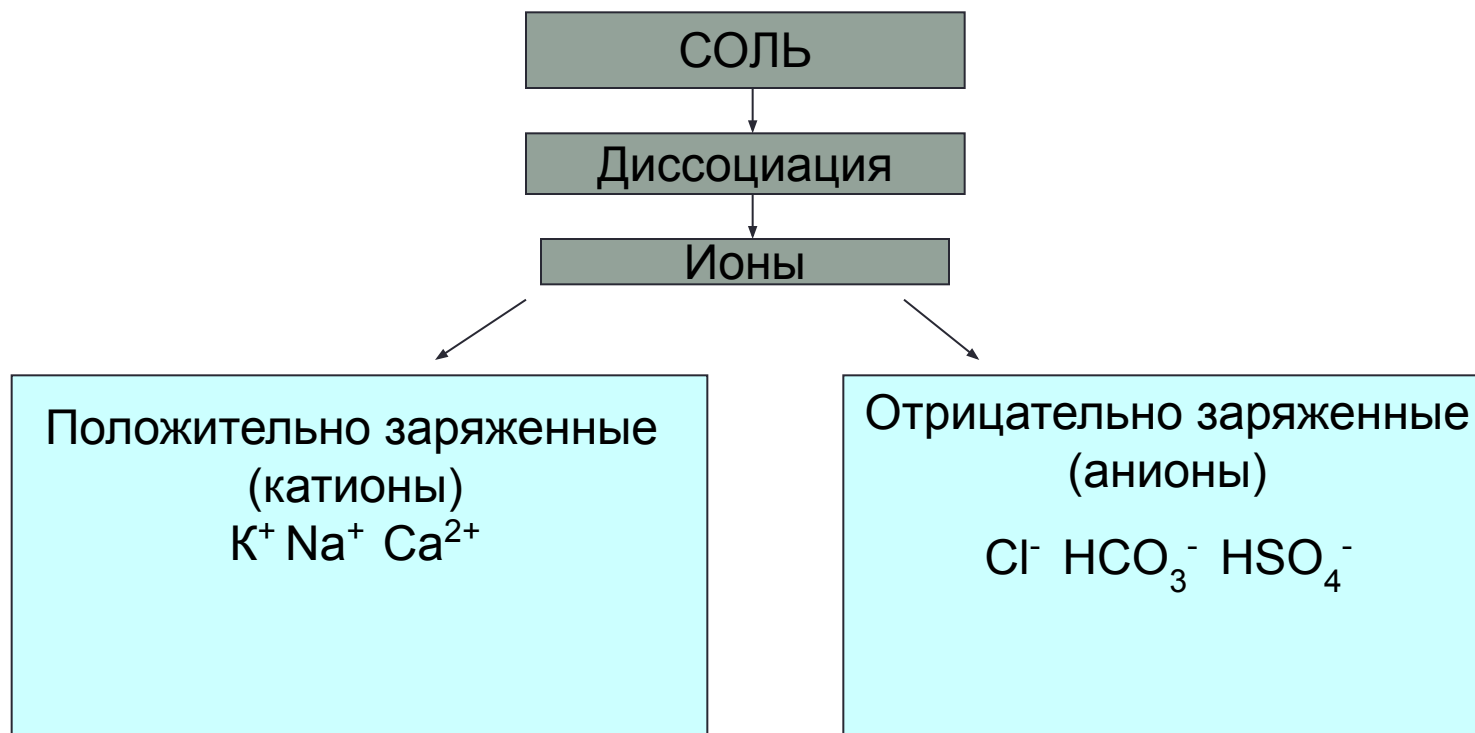


5. **Терморегуляционная.** Вода обладает *высокой удельной теплоемкостью*. Это свойство обеспечивает поддержание теплового баланса организма при значительных перепадах температуры в окружающей среде. Кроме того, вода обладает *высокой теплопроводностью*, что позволяет организму поддерживать одинаковую температуру во всем его объеме.



# Минеральные соли клетки

- Молекулы солей в водном растворе распадаются на катионы и анионы.



# Значение ионов солей

- Разность между количеством катионов и анионов на поверхности и внутри клетки обеспечивает возникновение *потенциала действия*, что лежит в основе возникновения нервного и мышечного возбуждения.
- Разностью концентрации ионов по разные стороны мембраны обусловлен активный перенос веществ через мембрану, а также преобразование энергии.

- Сцепление клеток между собой ( $\text{Ca}^{2+}$  )
- *Буферность* клетки – способность поддерживать рН на постоянном уровне (7,0)
- Ионы некоторых металлов являются компонентами многих ферментов, гормонов и витаминов (Fe в состав гемоглобина крови, Zn – гормона инсулина, Mg – в состав хлорофилла)
- Соединения азота, фосфора, кальция и др. неорганические вещества используются для синтеза органических молекул (аминокислот, белков, нуклеиновых кислот и др.)