

ЛЕКЦИЯ № 16

СВОЙСТВА ВОДЫ

16.1. Физические свойства воды.

Вода H_2O – вещество привычное и необычное. Известный российский ученый академик И.В.Петрянов свою научно- популярную книгу о воде назвал «Самое необыкновенное вещество в мире» (1981г.).

На Земле нет вещества более важного для нас , чем обыкновенная вода, и в то же время не существует другого такого вещества, в свойствах которого было бы столько противоречий и аномалий, сколько имеется в ее свойствах. Почти $\frac{3}{4}$ поверхности Земли покрыты водой, вода имеется и на поверхности суши в жидком и твердом состоянии, существует вода и под землей.

Вода является жизненно важным веществом, тело человека на 63-68% состоит из воды. Практически все биохимические процессы в живой клетке – это реакции в водных растворах. Вода бывает: твердая, жидкая, газообразная, пресная и соленая, не связанная и связанная.

Не связанная вода:

$T_{\text{кип.}}, ^\circ\text{C}$	-	100 $^\circ\text{C}$	
$T_{\text{пл.}}, ^\circ\text{C}$	-	0 $^\circ\text{C}$	
$T_{\text{крит.}}, ^\circ\text{C}$	-	374,15 $^\circ\text{C}$	
$\Delta H_{\text{пл.}}$	-	6,0 кДж/моль	
$\Delta H_{\text{кип.}}$	-	44,0 кДж/моль	
ρ , г/см	-	0,917 (0 $^\circ\text{C}$) лед	
ρ , г/см	-	0,998 (20 $^\circ\text{C}$)	max ρ при 4 $^\circ\text{C}$

электрическое сопротивление, Ом м:

льда	0,4 10^{+6}
жидкости	1,47 10^{+6}

диэлектрическая проницаемость:

льда	91 (0 $^\circ\text{C}$)
жидкости	78,3 (25 $^\circ$)

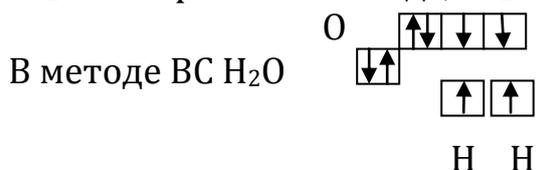
16.2. Химические свойства. Структура воды.

Связанная вода: сорбированная , кристаллизационная, конституционная, окклюдирующая.

Изотопный состав воды (в среднем) (моль %):

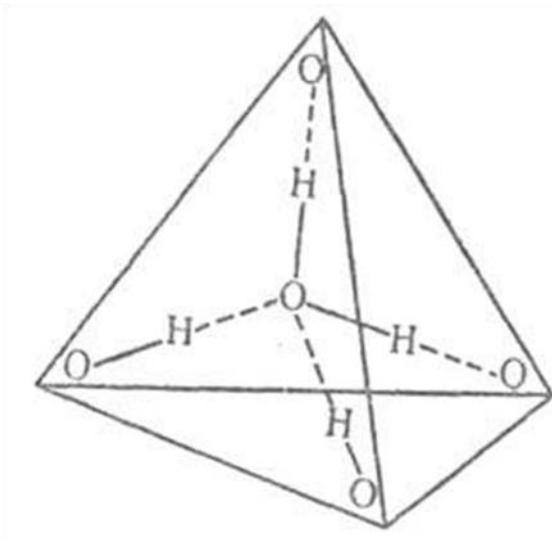
$^1H_2^{16}O$ - 99.73; $^1H_2^{18}O$ – 0.2; $^1H_2^{17}O$ – 0.04; $^1H^2H^{16}O$ – 0.03 и еще 5 изотопных разновидностей присутствует в ничтожных количествах.

$^3\text{H}_2\text{O}$ – сверхтяжелая вода, $^2\text{H}_2\text{O}$ - тяжелая.



Молекулы воды обладают значительным дипольным моментом, поэтому сильно взаимодействуют друг с другом и полярными молекулами других веществ.

Длина связи О – Н 0.0957 нм, валентный угол Н – О – Н $104,5^\circ$ (тетраэдр – $109^\circ 28'$).



K_b - водородный показатель, ионное произведение воды

1). Электрическая диссоциация:



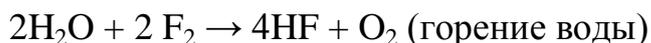
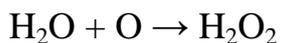
(при 25°C диссоциирует 1 молек. на $5 \cdot 10^9$).



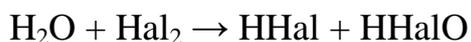
3). Степень термической диссоциации: $P = 100 \text{ кПа},$

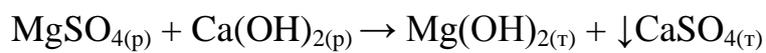
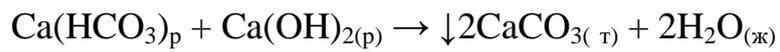
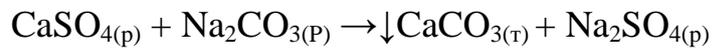
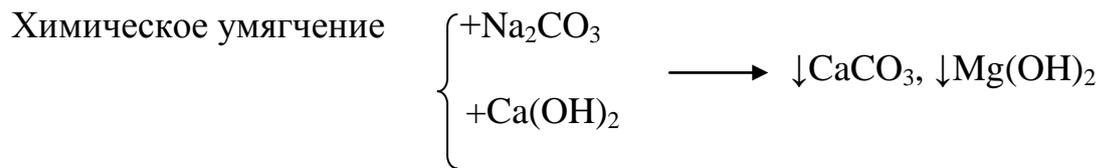
t°, C	1015	1711	2215
$\alpha, \%$	0,034	0,74	8,6

4). Вода окисляется:



5). Взаимодействие с галогенами:





Используют фосфаты натрия, K_2CO_3 , $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ и другие.

Ионно-обменные смолы.