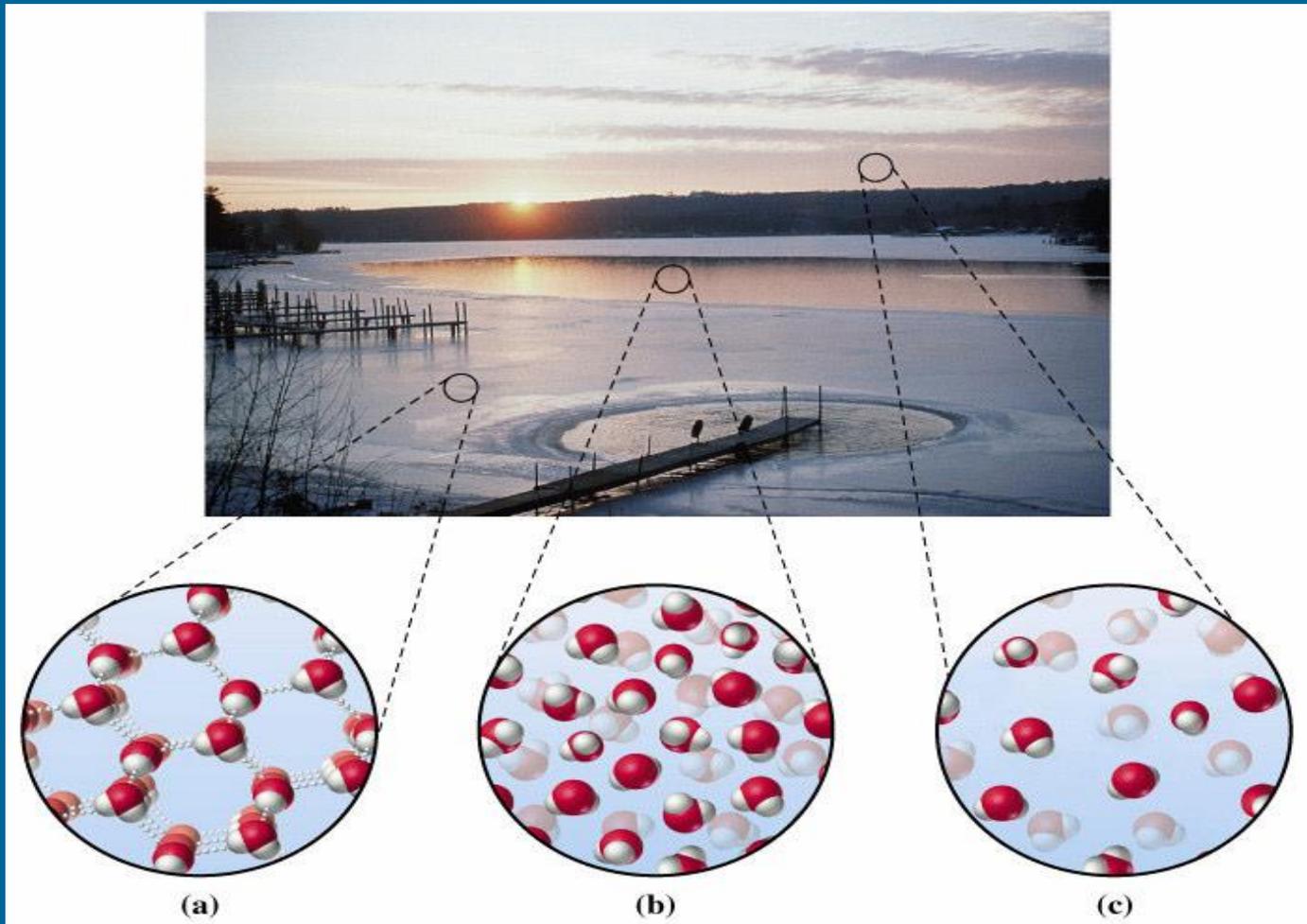


*Não há bioquímica sem água,
não há qualquer forma de vida!*

A Molécula de Água

*A melhor maneira de se investigar
interações intra e intermoleculares!*

Estados físicos da água



sólido (gelo)

líquido (água)

gasoso (vapor)

Água e energia



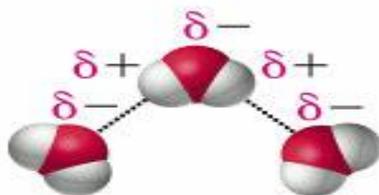
Translational



Rotational



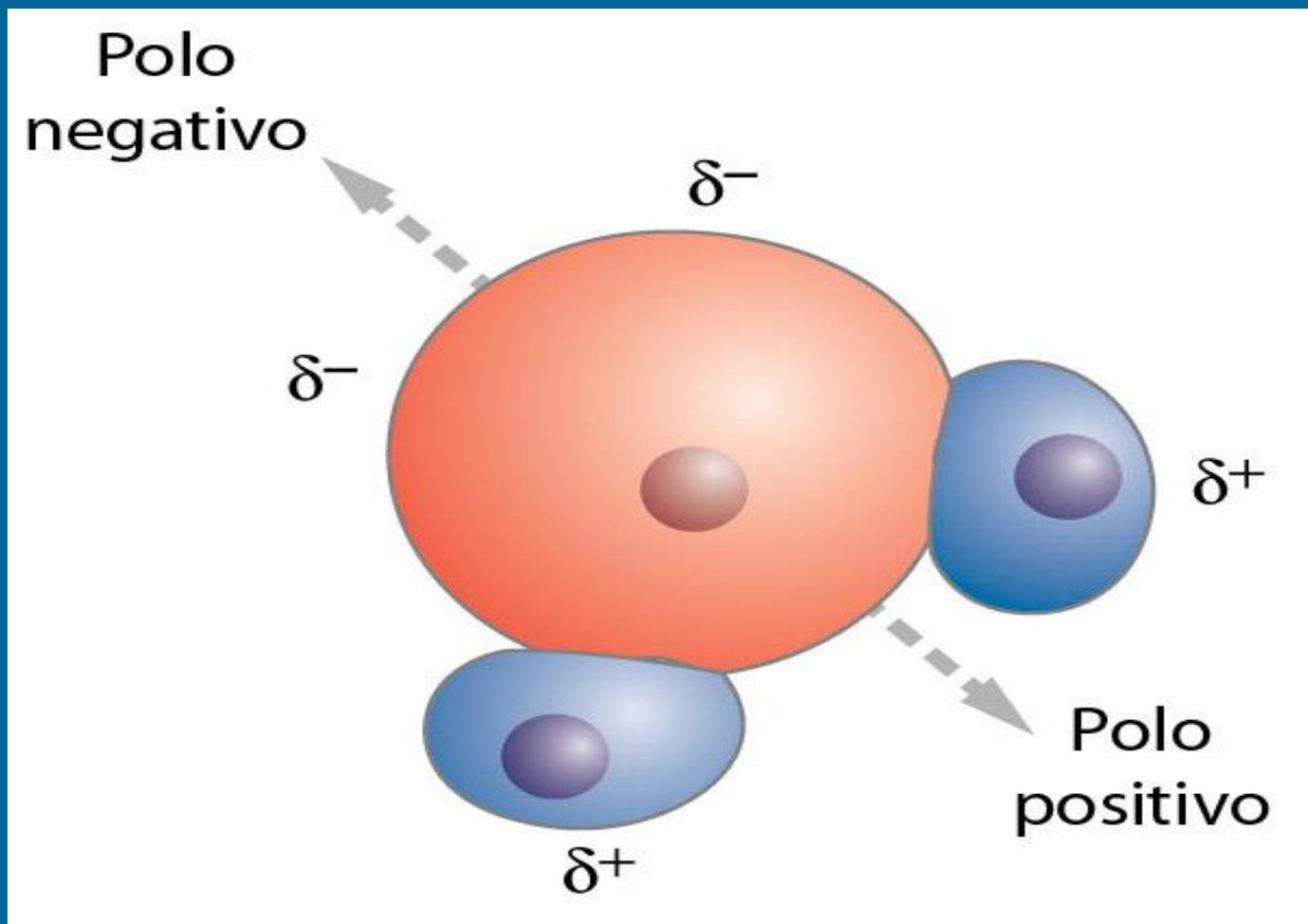
Vibrational



Electrostatic
(Intermolecular attractions)

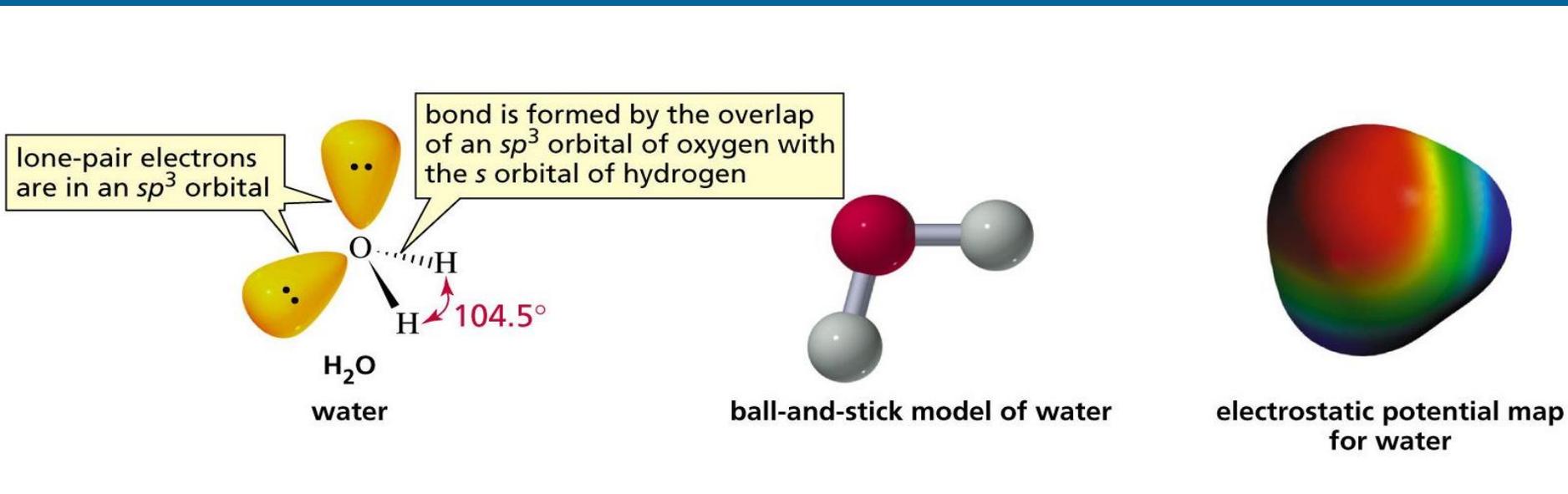
A temperatura e o estado físico da água correspondem em quantidade de energia absorvida por suas moléculas

Água é polar



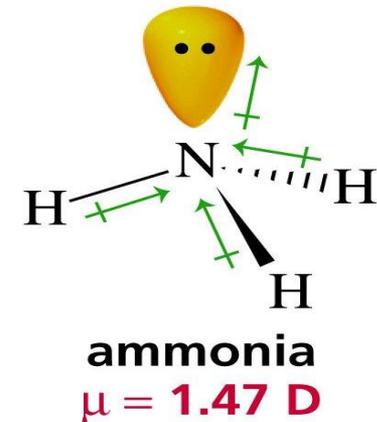
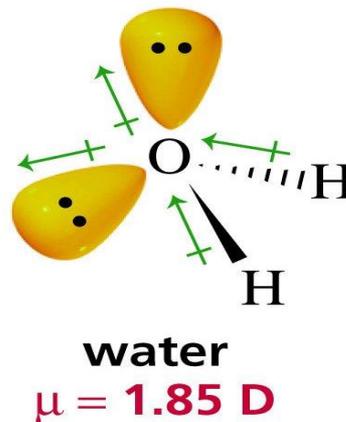
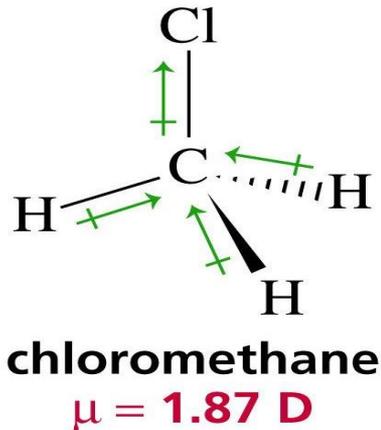
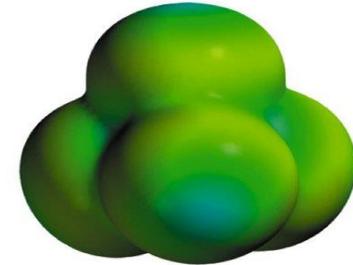
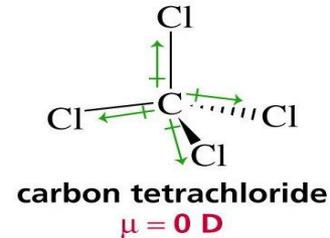
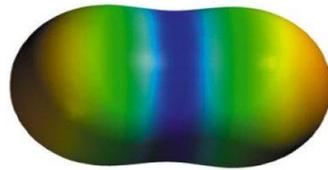
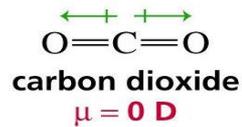
Dipólo da água

Água e potencial eletrostático



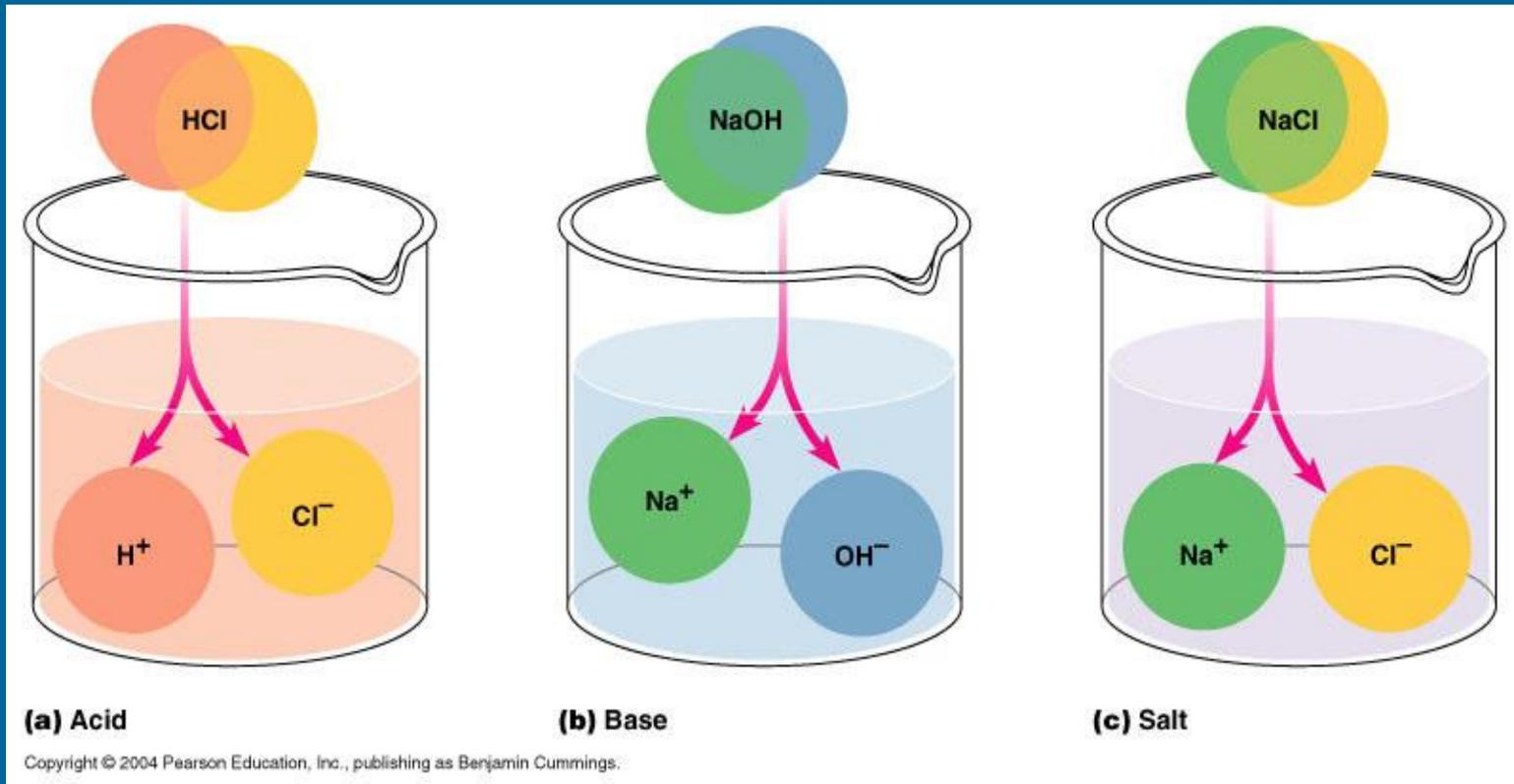
O oxigênio na água tem a configuração de orbitais sp^3 :
- 2 pares de e^- desemparelhados e livres + duas ligações de $2e^-$ com os hidrogênios

Água e polaridade



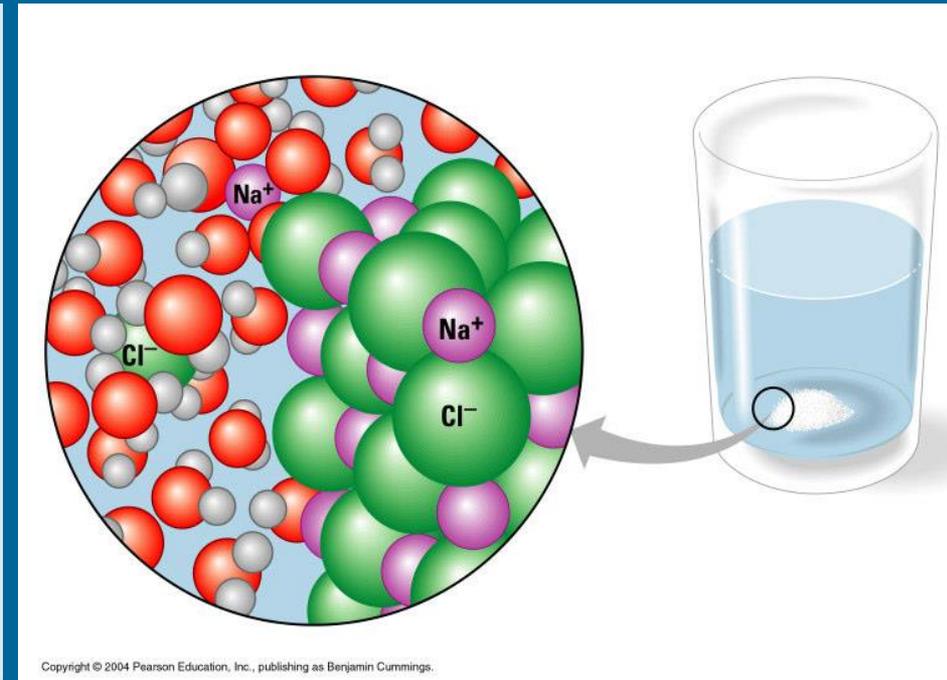
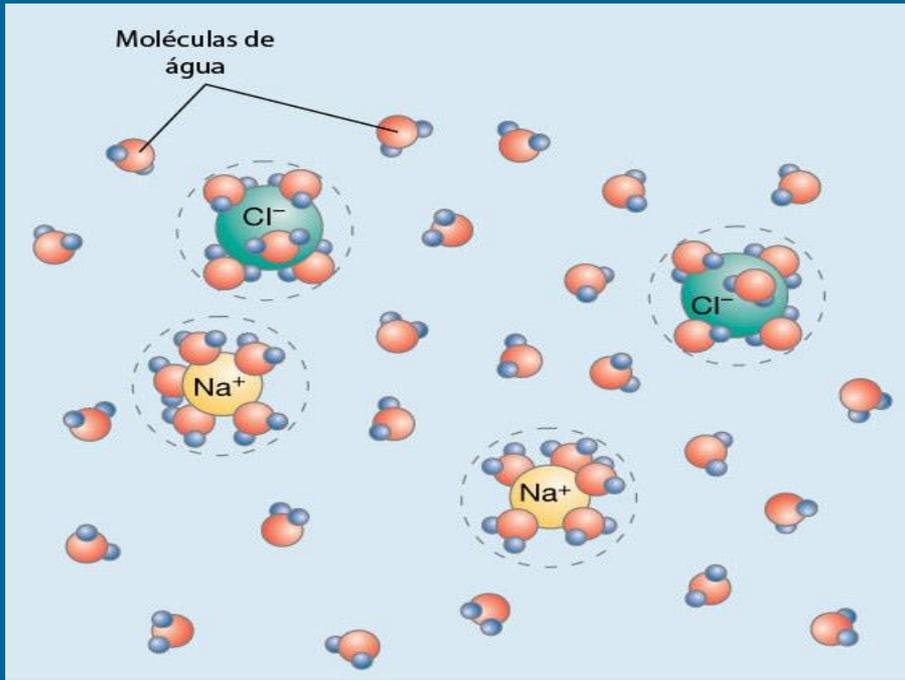
A diferença de eletronegatividade entre os átomos exerce força sobre a ligação entre eles: a soma vetorial dessas forças resulta em formação de dipólo: a molécula fica polarizada

Dissociação e ionização na água



- Os ácidos e bases dissociam: a molécula é quebrada em íons
- Os sais são ionizados: formam íons – cátions e ânions – que se separam das suas posições da rede cristalina do sal

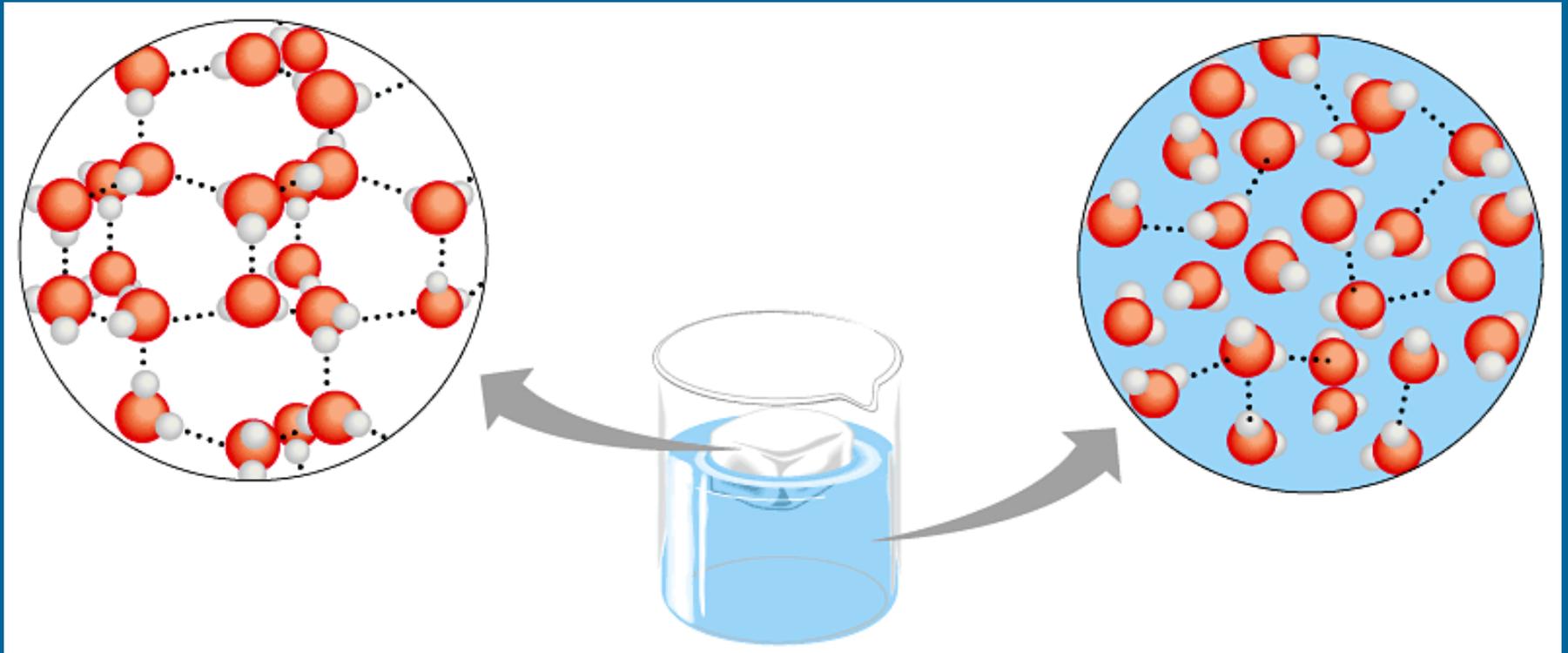
Solvatação de íons na água



- As moléculas de água circundam o íon, enfraquecendo sua ligação com a rede cristalina

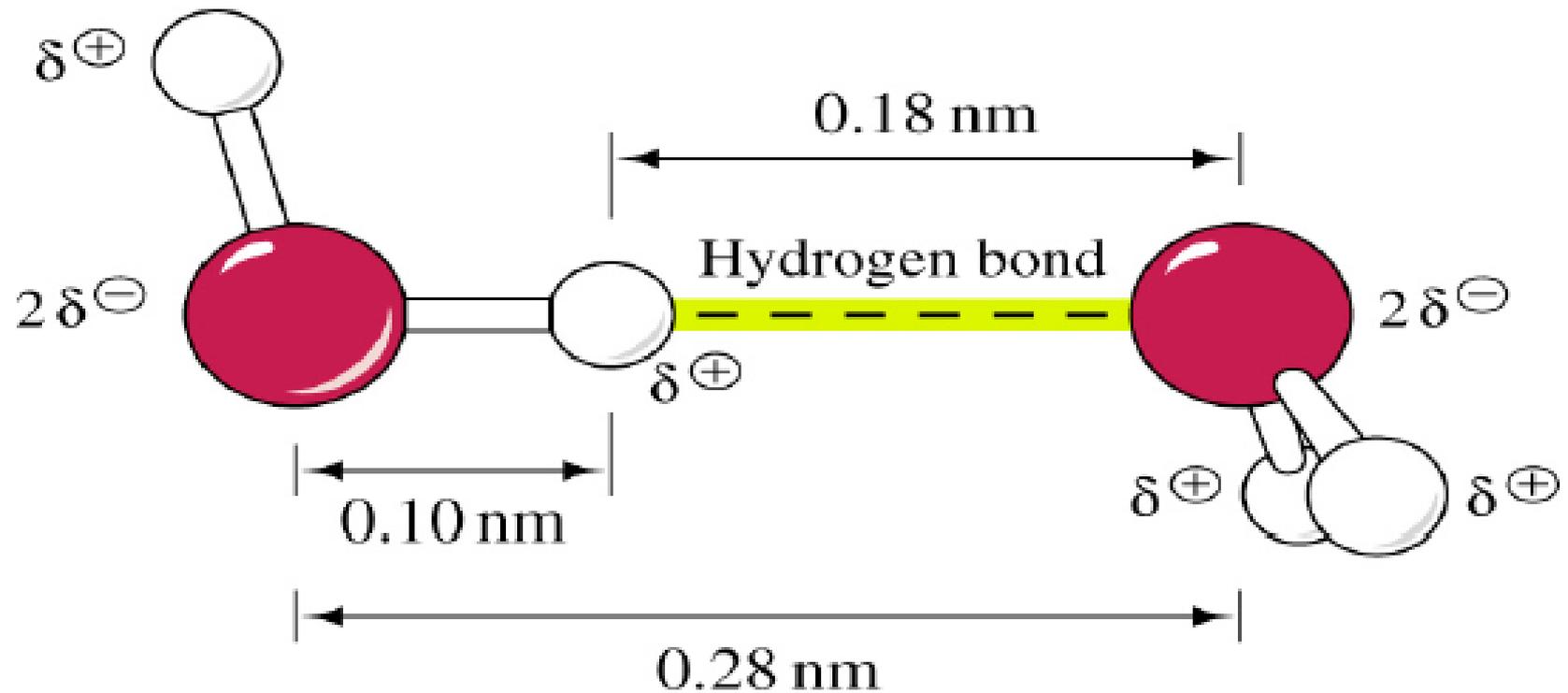
As moléculas da água formam o envelope de solvatação do íon, orientando-se para o íon com carga do dipólo oposta à carga do íon

Ligação de hidrogênio



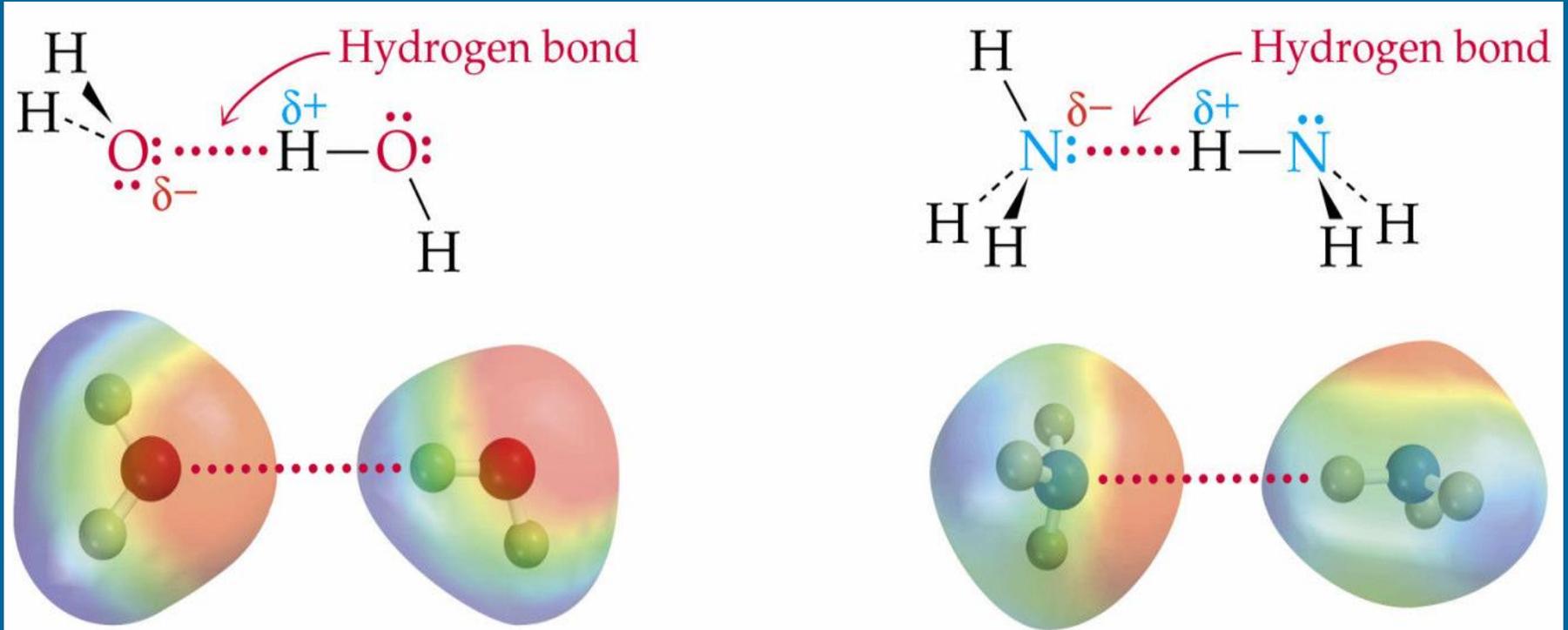
Os estados físicos da água dependem da quantidade de ligações de hidrogênio formadas

Hydrogen bonding between two water molecules



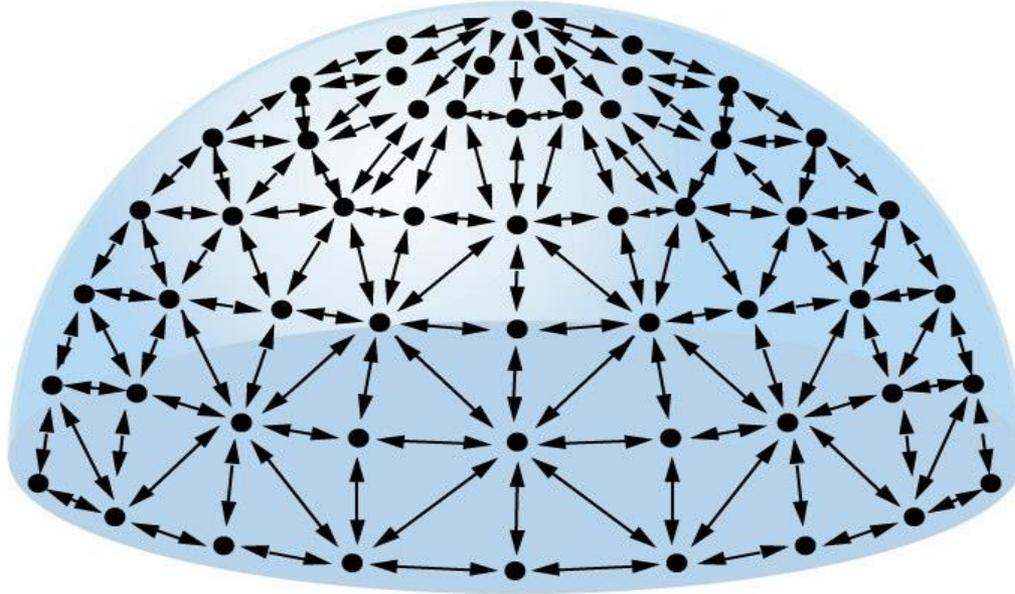
A partly positive hydrogen atom of one water molecule attracts the partly negative nonbonded electron pair in the oxygen atom, forming a hydrogen bond. The distances between the atoms of the two water molecules in ice are shown. Hydrogen bonds are indicated by dashed lines highlighted in yellow and are weaker than covalent bonds.

Ligação de hidrogênio: F, O, N + H



As ligações de hidrogênio também ocorrem entre outras moléculas

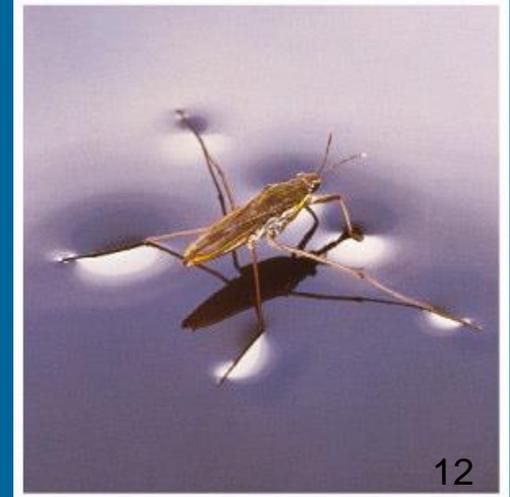
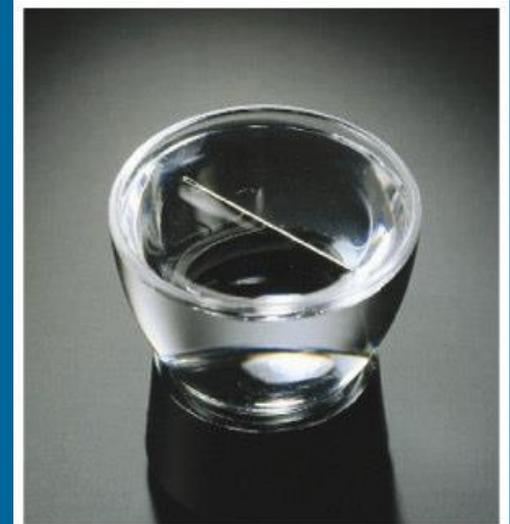
Ligação de hidrogênio



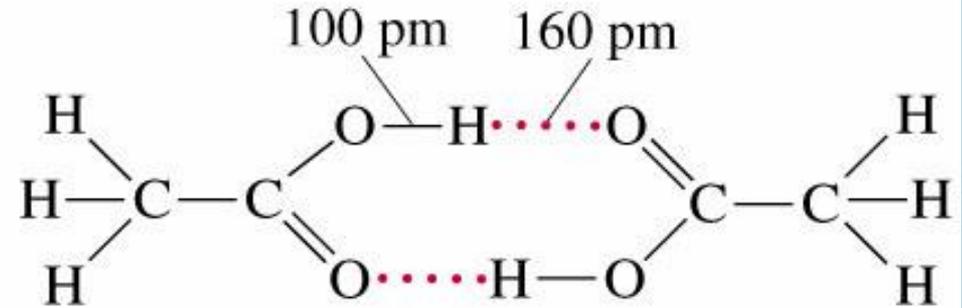
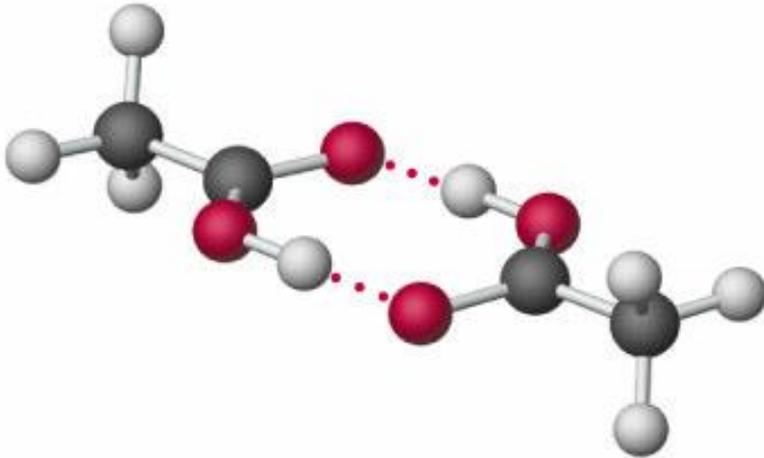
(b) Surface tension created by hydrogen bonds holds a drop of water in a hemispheric shape.

Copyright © 2004 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

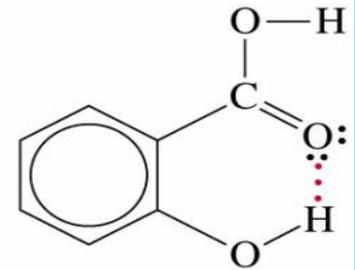
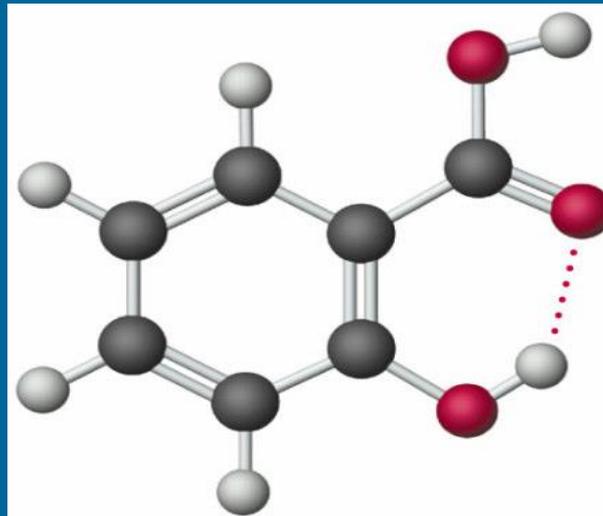
Tensão Superficial:
A força das ligações de hidrogênio é visível na interface – a gota como hemisfera, insetos andando sobre a água



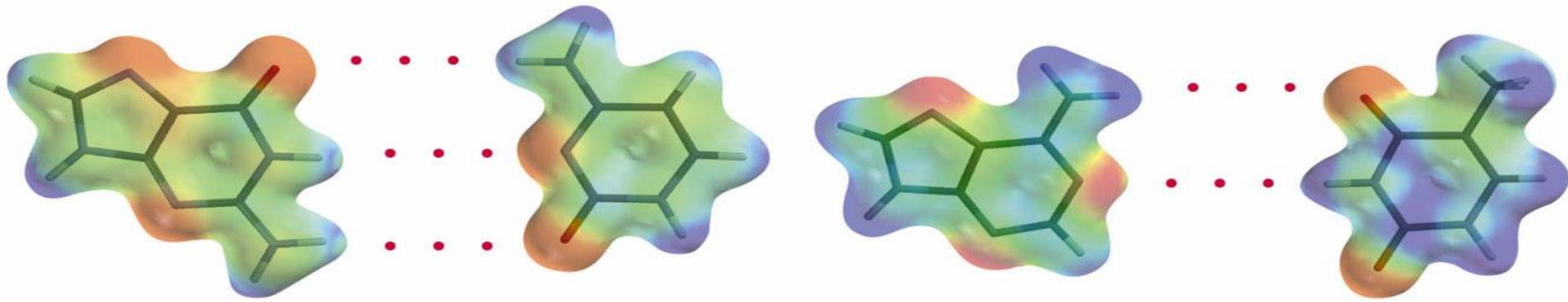
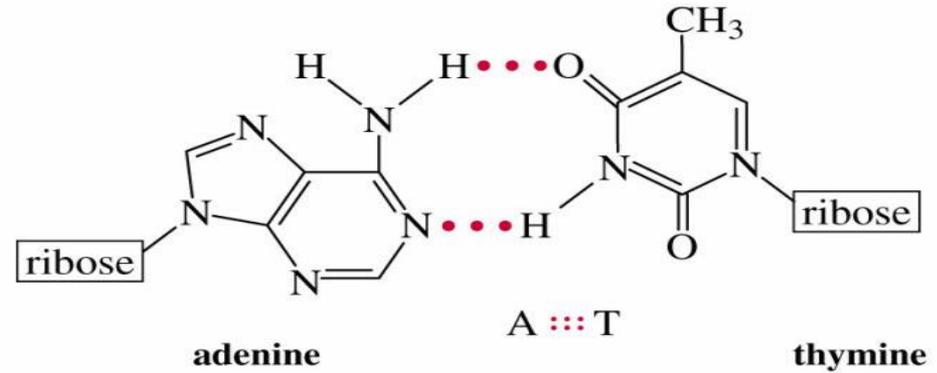
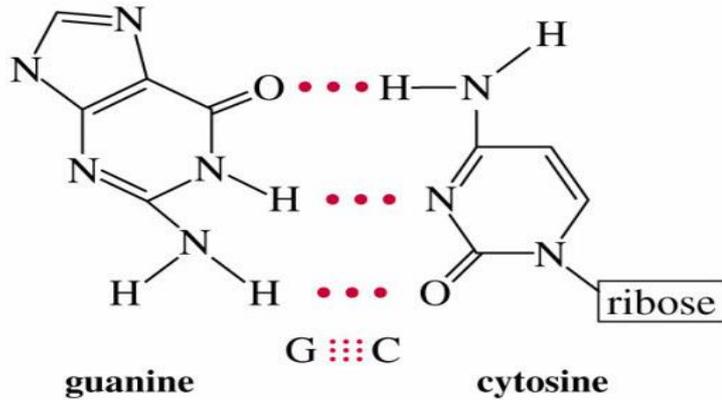
Ligação de hidrogênio



As ligações de hidrogênio podem ser tanto intermoleculares como intramoleculares

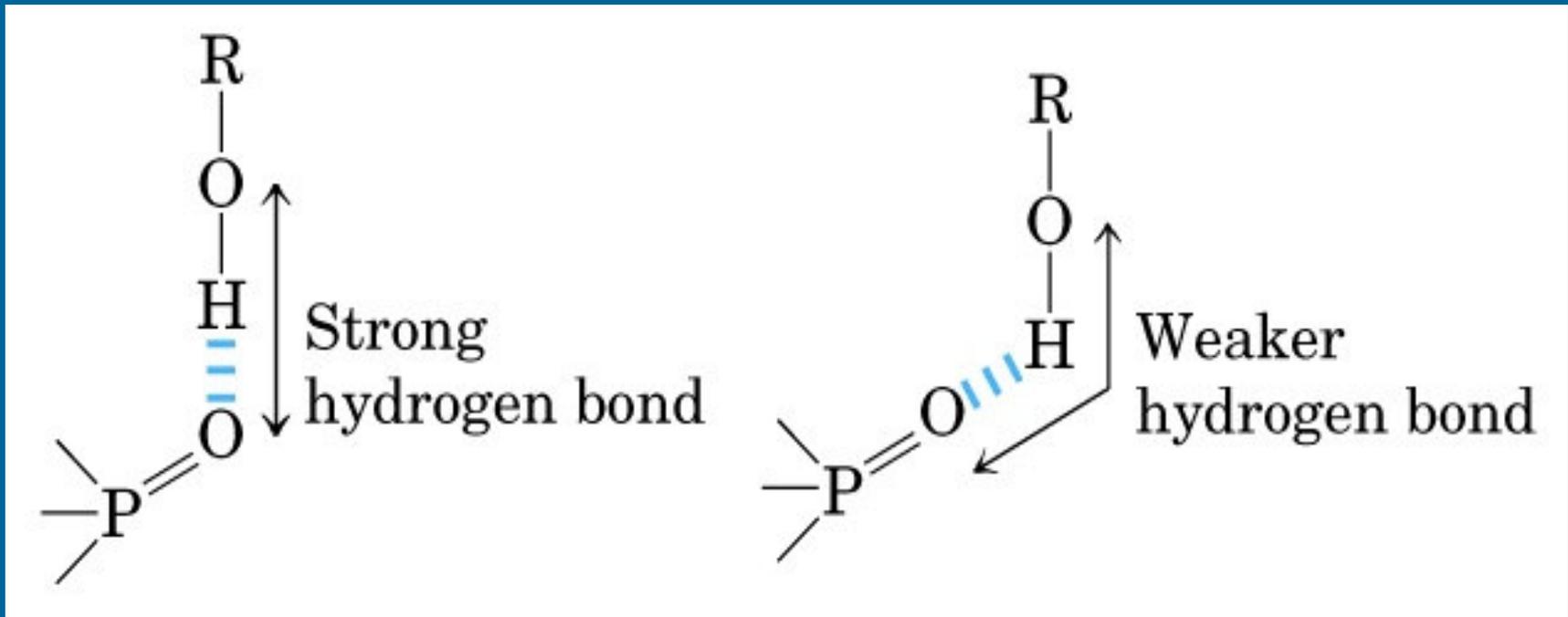


Ligação de hidrogênio



Exemplo da importância das ligações de hidrogênio: pareamento específico entre A-T e G-C (bases do DNA) que garante a replicação correta da informação contida no DNA

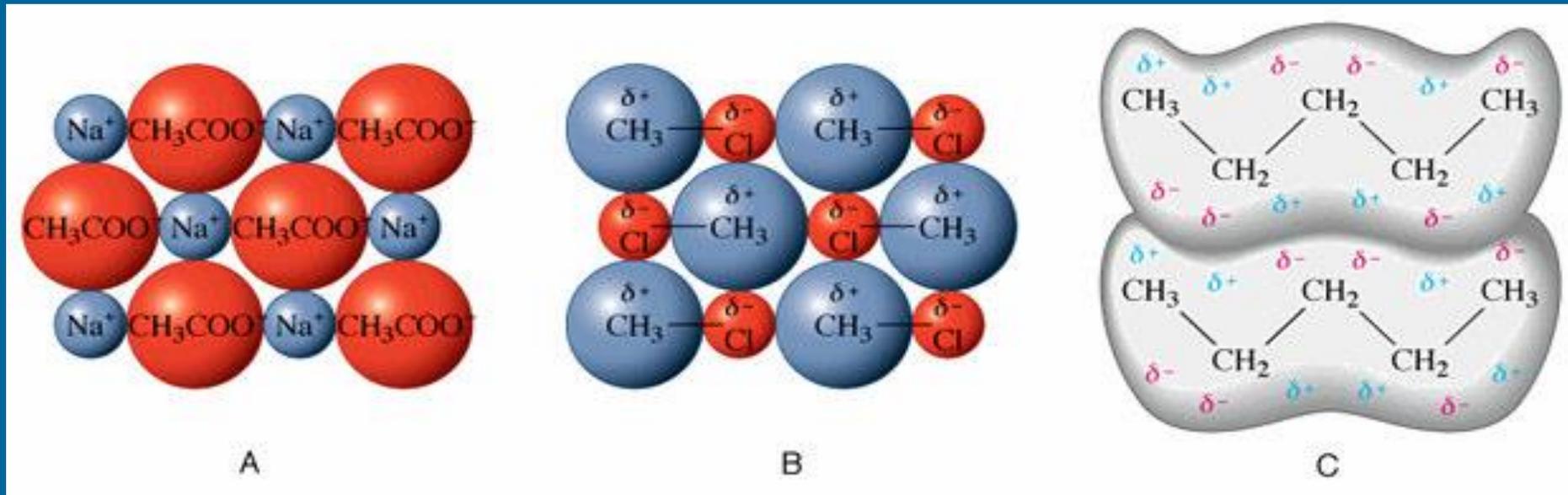
Ligação de hidrogênio



As ligações de hidrogênio podem ser:

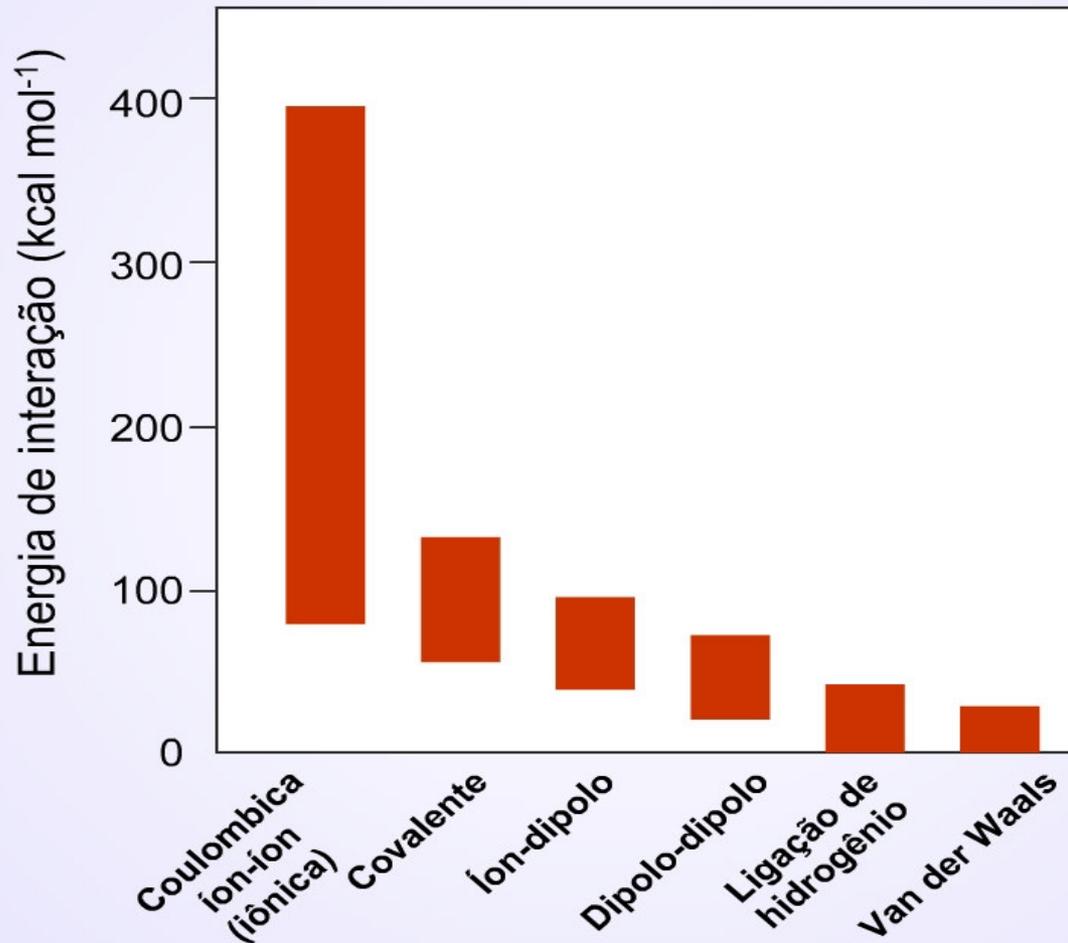
- fortes – quando os três átomos envolvidos são numa reta
- fracas – quando os três átomos envolvidos formam um ângulo

Outras forças (ligações) intermoleculares

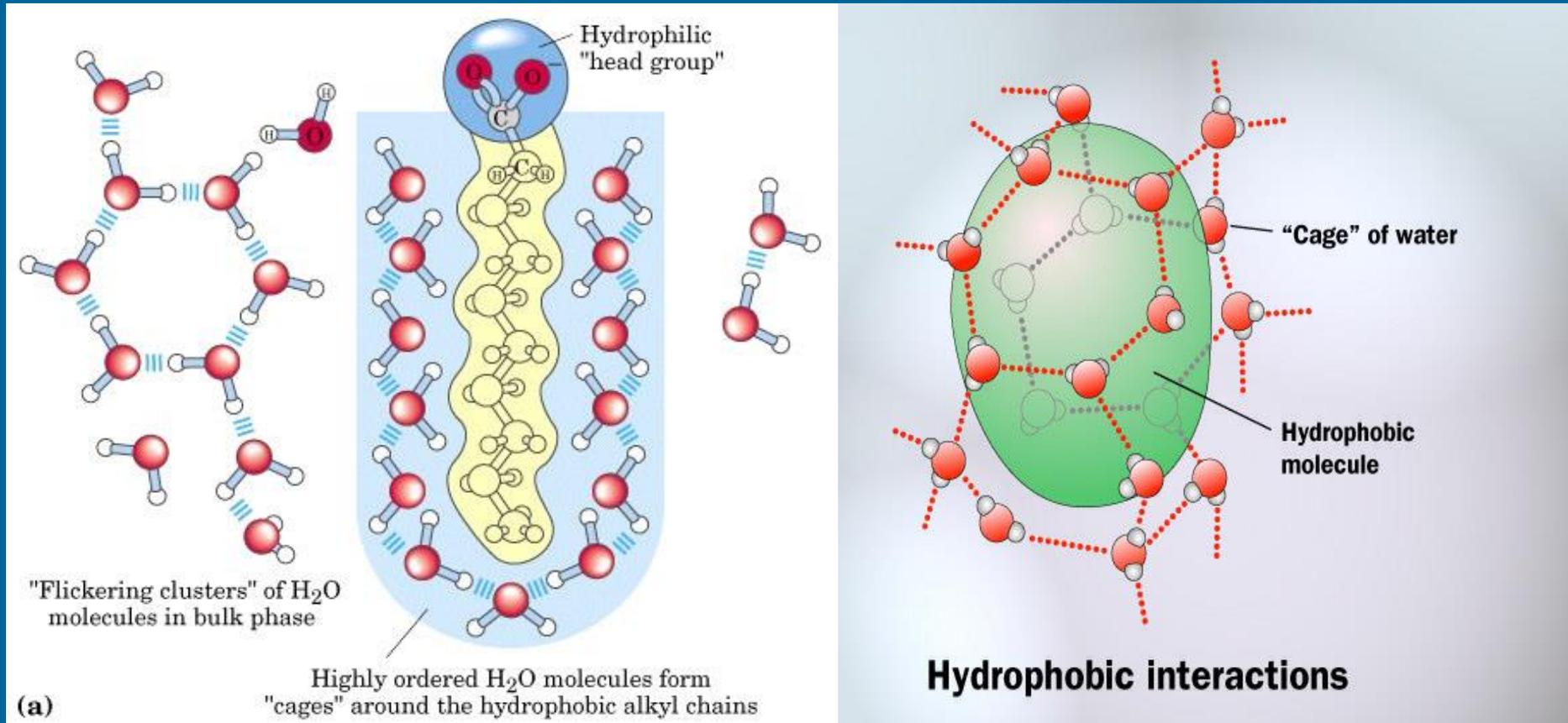


- A: ligação íon-íon (sais iônicos)
- B: ligação dipólo-dipólo (compostos orgânicos)
- C: forças dispersas de London (hidrocarbonetos) ou de Van der Waals

Interações intermoleculares



Ligação hidrofóbica



- A Ligação hidrofóbica é responsável pela formação de membranas e junto com ligação de hidrogênio pelo enovelamento de proteínas