

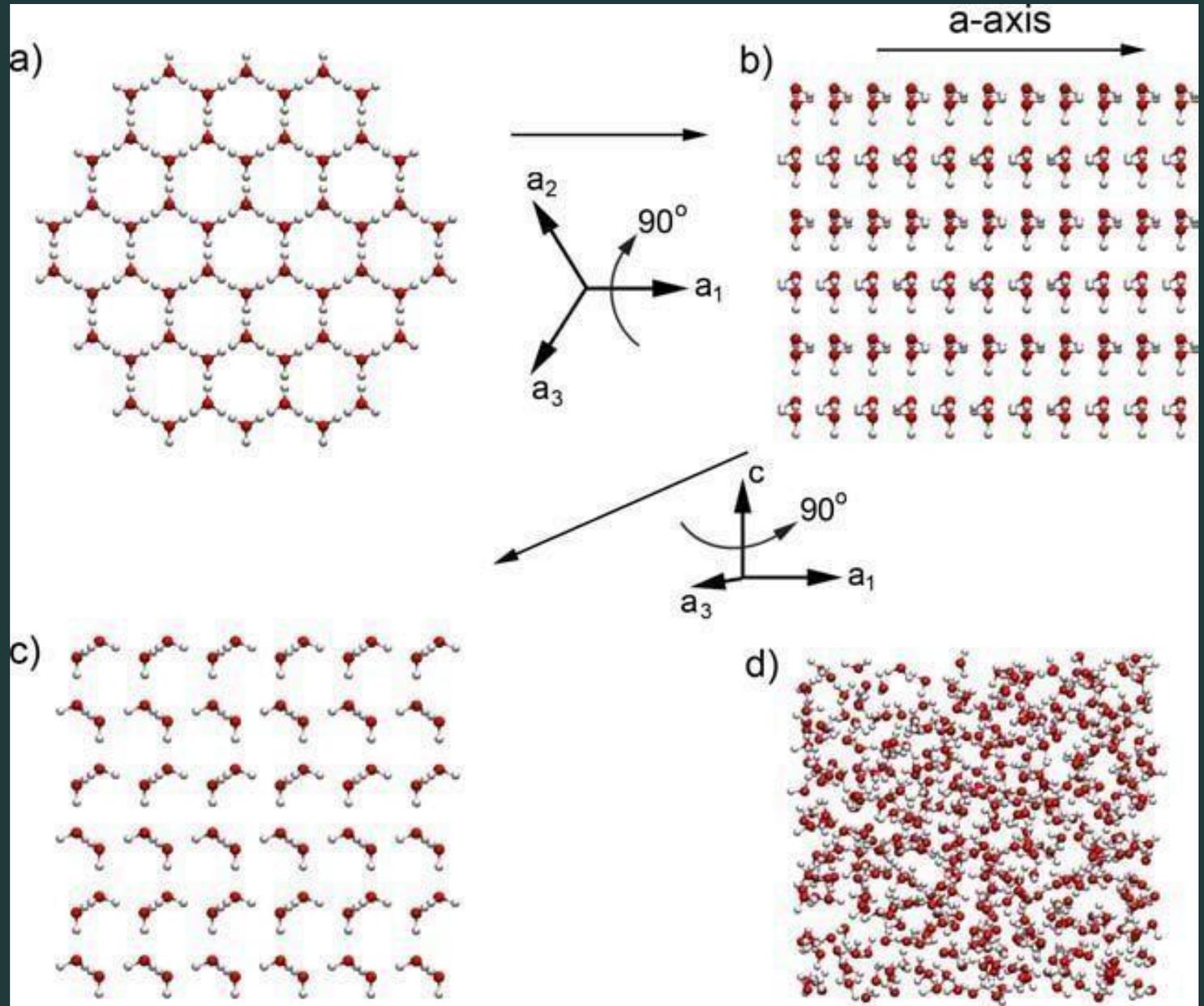


QBQ230N  
Módulo 1  
Exercícios

Henning Ulrich

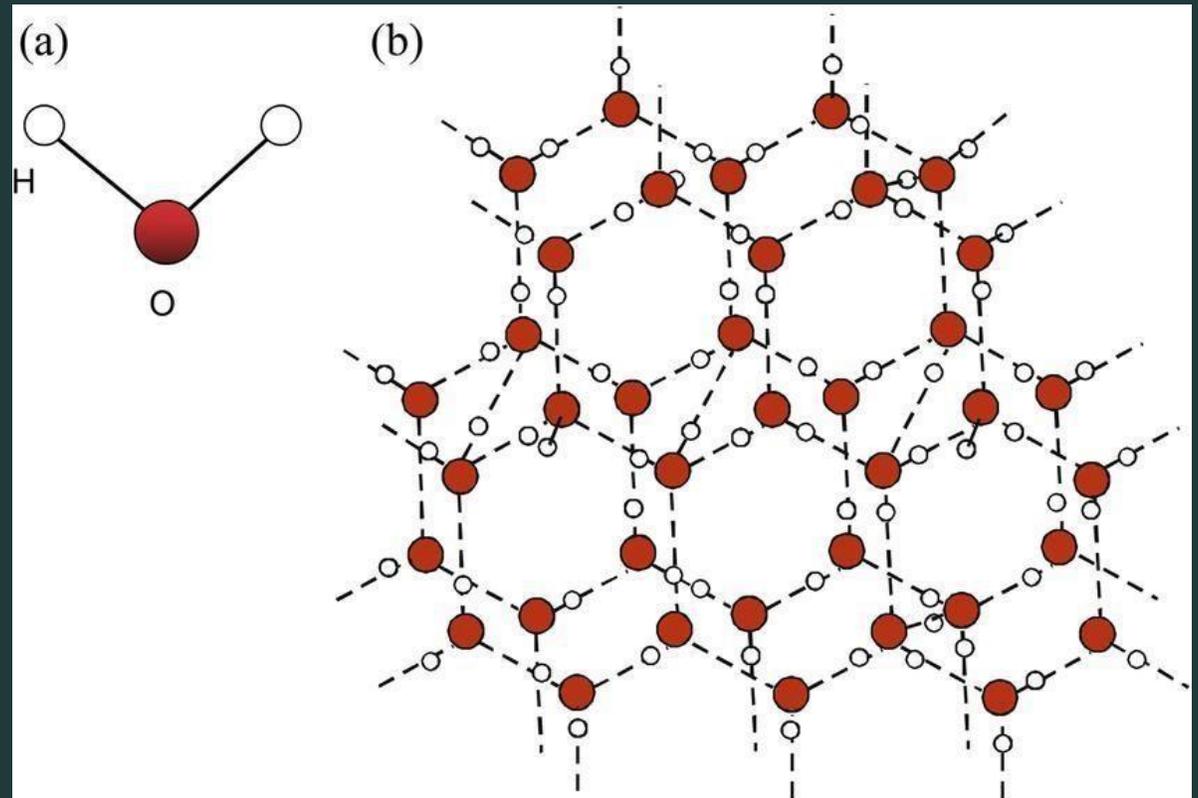
# Exercício 1

- a, b, c: Estrutura cristalina do gelo.
- d: Estrutura da água líquida (desorganizada)



# Exercício 1

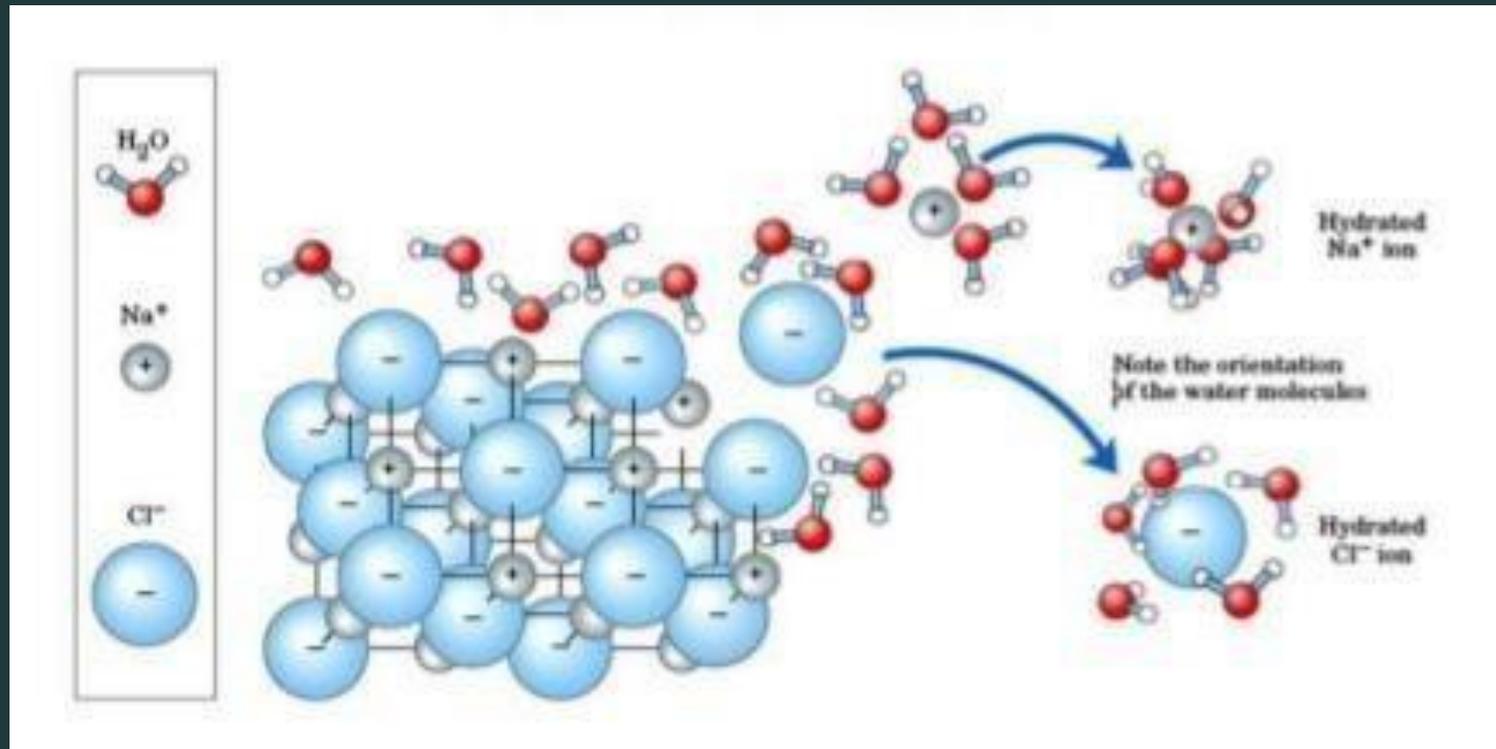
Cada molécula de água realiza quatro pontes de hidrogênio com moléculas vizinhas, formando uma estrutura cristalina da qual, na temperatura de 0°C ou menos, as moléculas não têm energia cinética suficiente para vencer a barreira energética imposta por estas ligações e para libertarem-se da estrutura, adquirindo conformação de maior entropia.



# Exercício

- Assim, a água na forma sólida tem menor densidade que a água líquida pois adquire estrutura cristalina, onde a distância interatômica média é maior do que a distância normal na fase líquida. Ao tornar-se gelo, a água expande cerca de 9% em volume.

# Exercício 2



# Exercício 3

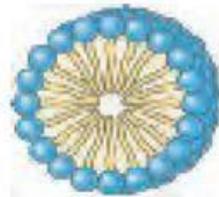
## Formas de agregação dos lipídeos anfipáticos



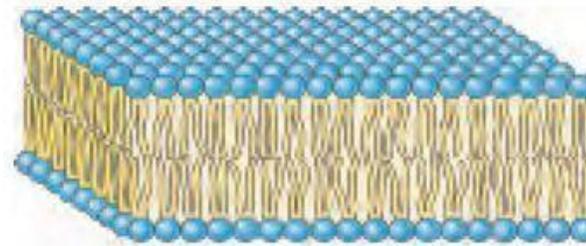
Unidades em forma de cunha  
(Seção transversal da cabeça  
maior do que da cadeia lateral)



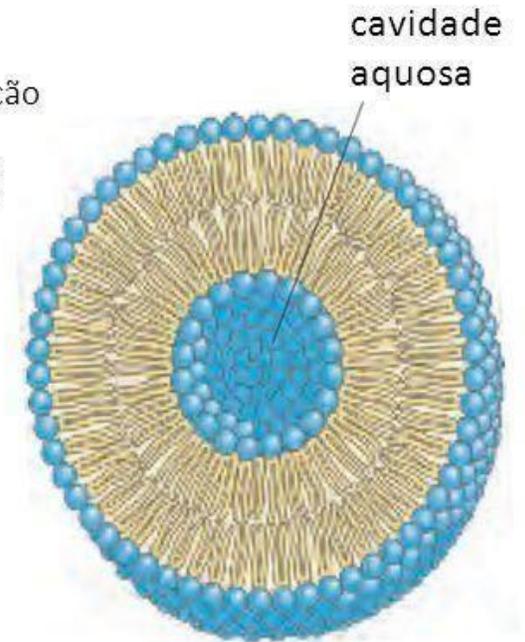
Unidades cilíndricas (Seção  
transversal da cabeça  
igual à da cadeia lateral)



(a) Micela



(b) Bicamada



(c) Lipossoma

(A) Nas micelas, as cadeias hidrofóbicas dos ácidos graxos são seqüestrados no núcleo da esfera. Não há praticamente nenhuma água no interior hidrofóbico.

(B) Em uma bicamada aberta, todas as cadeias acila, exceto as das bordas da folha estão protegidas da interação com a água

(C) Quando uma bicamada dobra sobre si mesma, forma uma vesícula (lipossoma) que encerra água em seu interior

# Exercício 4

- Forças de Van der Waals:
  1. Interações entre Dipolos Permanentes (Força de Keesom)
  2. Interação Dipolo Permanente/Dipolo Induzido (Força de Debye)
  3. Interação Dipolo Induzido/Dipolo Induzido (Forças de Dispersão de London)

# Exercício 4

- Forças de Van der Waals:

Não são ligações covalentes ou iônicas. São mais fracas que estas.

Têm energias entre 0.4 e 4.0 kJ/mol

A ligação de Van de Waals mais importante realizada pela água é a Ligação (ponte) de Hidrogênio, com energia média de 4 kJ/Mol, cerca de 1/20 de uma ligação covalente.

## Exercício 5

- A água sequestra íons Hidrogênio, formando íons Hidrônio  $\text{H}_3\text{O}^+$ . Estes íons Hidrônio cedem seus Prótons para a próxima molécula de água com muita facilidade e velocidade num processo conhecido como "Proton Hop".
- Para reações acidobásicas, isto significa que a água é um meio ideal e altamente facilitador, pois recebe e doa prótons a velocidades muito altas.

# Exercício 6

- As temperaturas extremas de estados de transição da água devem-se às interações de Van der Waals realizadas entre estas moléculas. Dentre todas, destacam-se 4 ligações de hidrogênio por molécula, além de diversas interações de dipolo induzido. Estas ligações devem ser estruturadas ou quebradas para que a água mude de estado, o que garante a ela esta propriedade quimiotérmica.

# Exercício 7

- $\text{pOH} = -\log [\text{OH}]$
- $\text{pOH} = -\log [3 \times 10^{-5}]$
- $\text{pOH} = 4.52287$
- $\text{pH} + \text{pOH} = 14$
- $\text{pH} = 9.47712$
- $\text{pH} = -\log [\text{H}]$
- $9.47712 = -\log [\text{H}]$
- $[\text{H}] = 10^{(-9.47712)}$
- $[\text{H}] = 3 \times 10^{-10}$

# Exercício 8

- A célula controla a entrada e saída de água através de proteínas especializadas chamadas aquaporinas.
- Ver demonstração

# Exercício 9

Ácido: toda substância que doa prótons

Base: toda substância que recebe prótons

Prótons = íon hidrogênio ( $\text{H}^+$ )

Exemplo:  $\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$

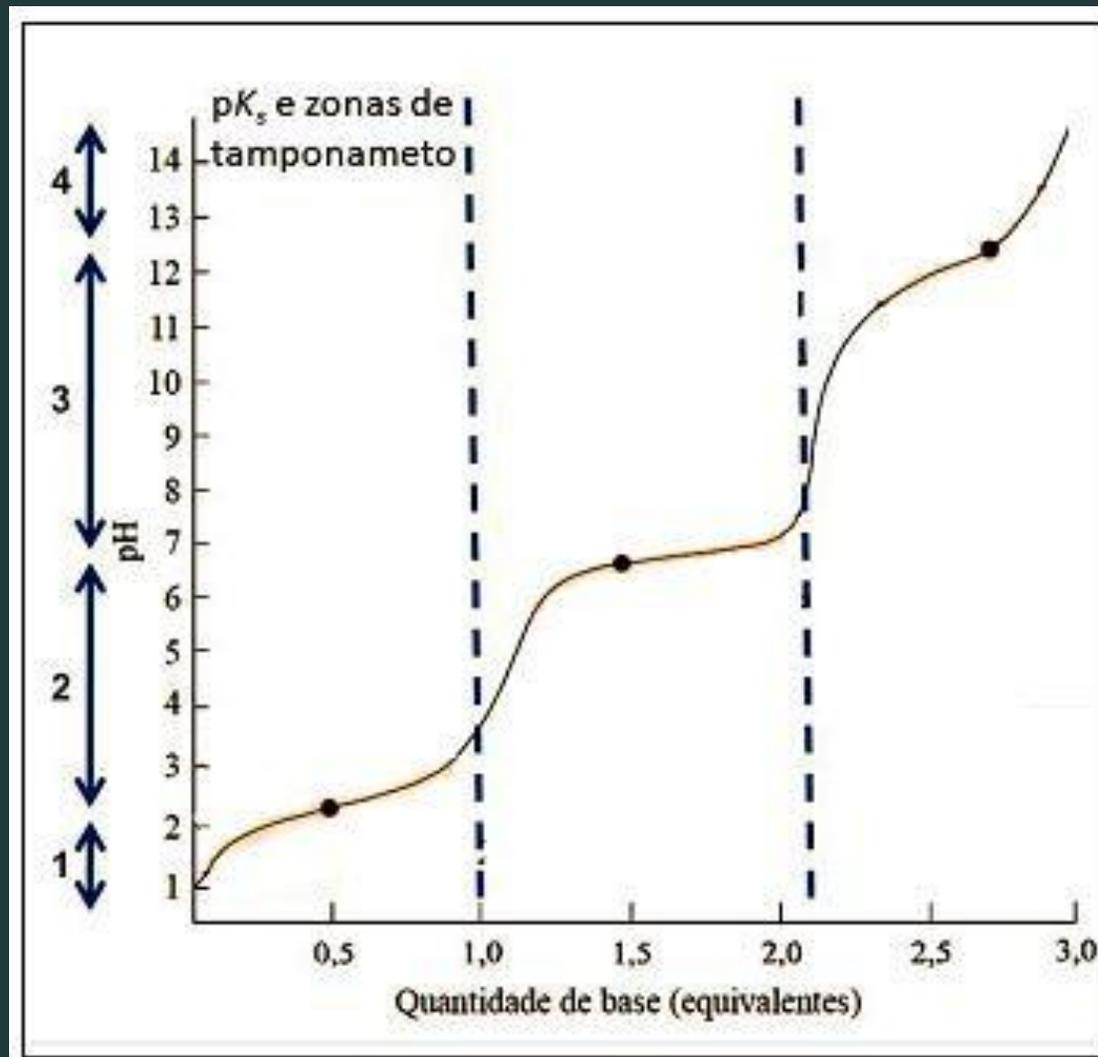
# Exercício 10

$$\text{pH} = -\log K_a$$

$$K_{a1} = 7.5 \times 10^{-3} = \text{pH } 2,2$$

$$K_{a2} = 6.2 \times 10^{-8} = \text{pH } 7,2$$

$$K_{a3} = 4.8 \times 10^{-13} = \text{pH } 12,3$$



Titulação de 1 L de uma solução de 0,1 M H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> com uma solução de 10 M NaOH: 1 equivalente de base (1M) adicionada: 1000 ml/ 100 = 10 ml