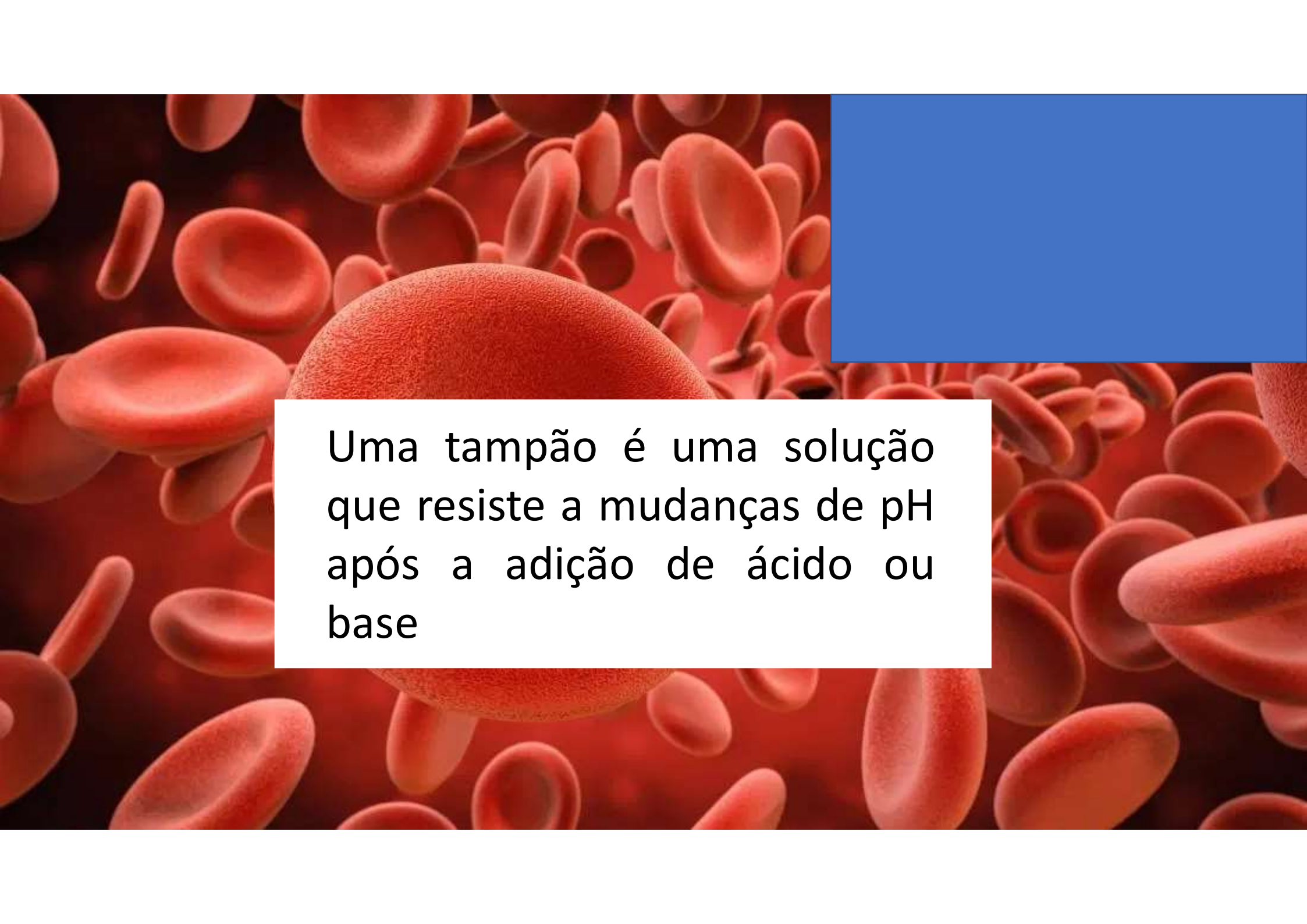


Água, pH e tampão



Tampões

Carlos Hotta

A microscopic view of numerous red blood cells (erythrocytes) in a fluid medium. The cells are biconcave discs, appearing as reddish-orange spheres with a darker center. A large, detailed red blood cell is prominently featured in the foreground, showing its textured surface. The background is filled with many other similar cells, some in focus and some blurred, creating a sense of depth. A solid blue rectangular area is present in the top right corner of the image.

Uma tampão é uma solução que resiste a mudanças de pH após a adição de ácido ou base

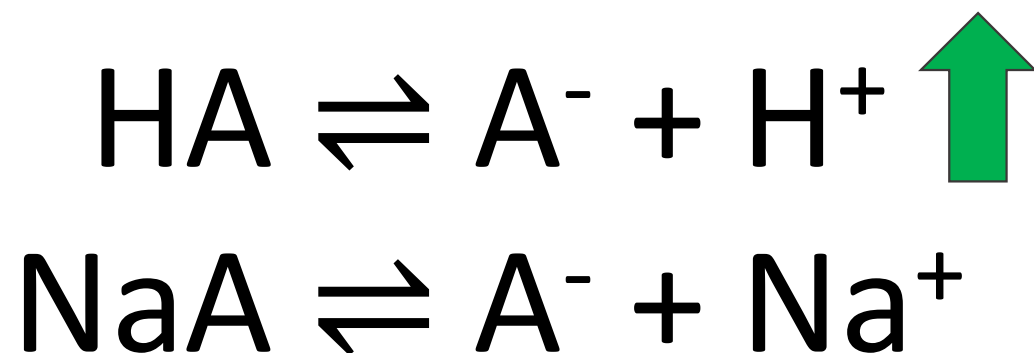
Um tampão composto de um ácido fraco e sua base conjugada



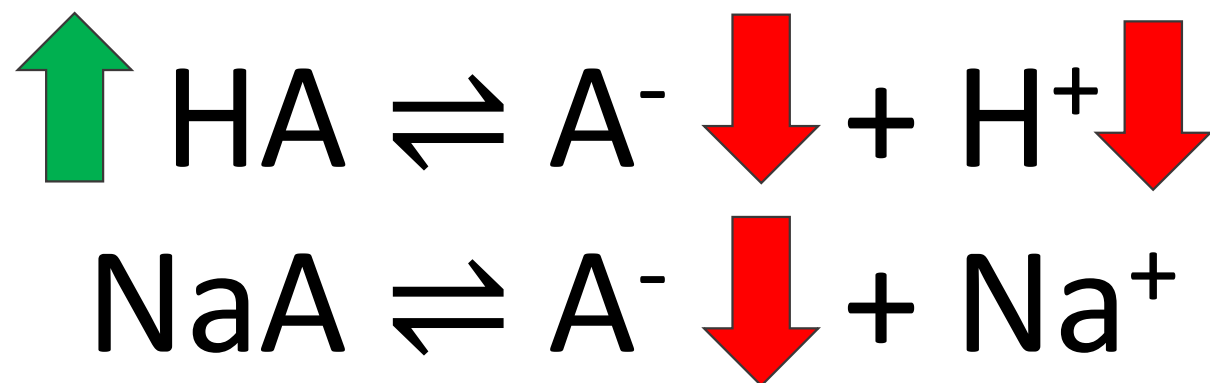
não interfere no sistema

base conjugada

O que acontece neste sistema, se adicionarmos mais H^+ ?



O que acontece neste sistema, se adicionarmos mais H^+ ?



O que acontece neste sistema, se adicionarmos mais H^+ ?

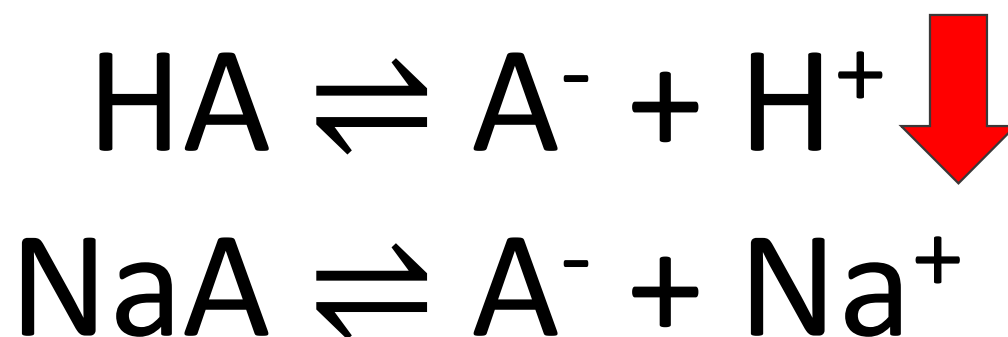


O pH será mantido se a **capacidade de tamponamento** do sistema não for ultrapassada

O que acontece neste sistema, se adicionarmos mais OH^- ?

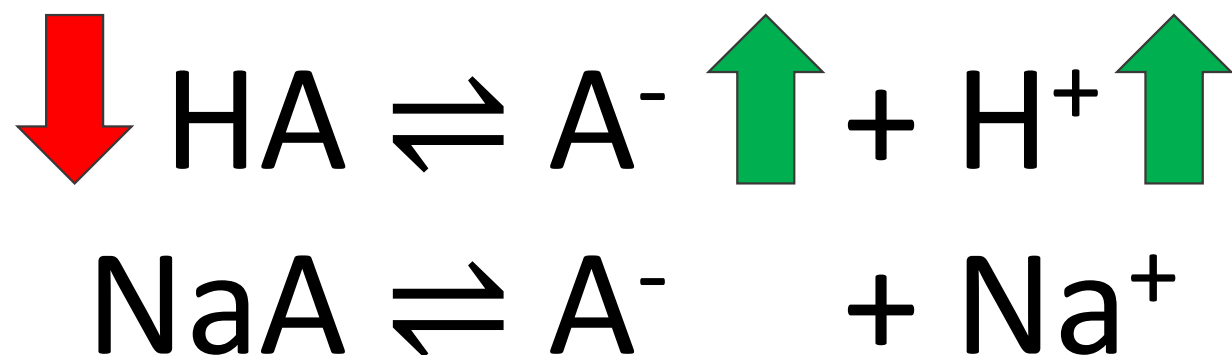


O que acontece neste sistema, se adicionarmos OH^- ?



Reage com o OH^-

O que acontece neste sistema, se adicionarmos mais H^+ ?



O que acontece neste sistema, se adicionarmos mais OH⁻?



Equação de Henderson-Hasselbach

É possível unificar os conceitos de pKa e pH em uma única equação:

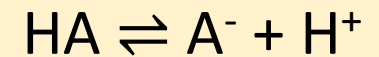
$$K_a = \frac{[H^+] \cdot [A^-]}{[HA]}$$

Reorganizando:

$$K_a = [H^+] \cdot \frac{[A^-]}{[HA]}$$

Fazendo o log dos dois lados:

$$\log K_a = \log \left([H^+] \cdot \frac{[A^-]}{[HA]} \right)$$



Equação de Henderson-Hasselbach

$$\log K_a = \log [H^+] \cdot \frac{[A^-]}{[HA]}$$

Usando as propriedades dos logarítmicos:

$$\log K_a = \log [H^+] + \log \frac{[A^-]}{[HA]}$$

$$\log a \cdot b = \log a + \log b$$

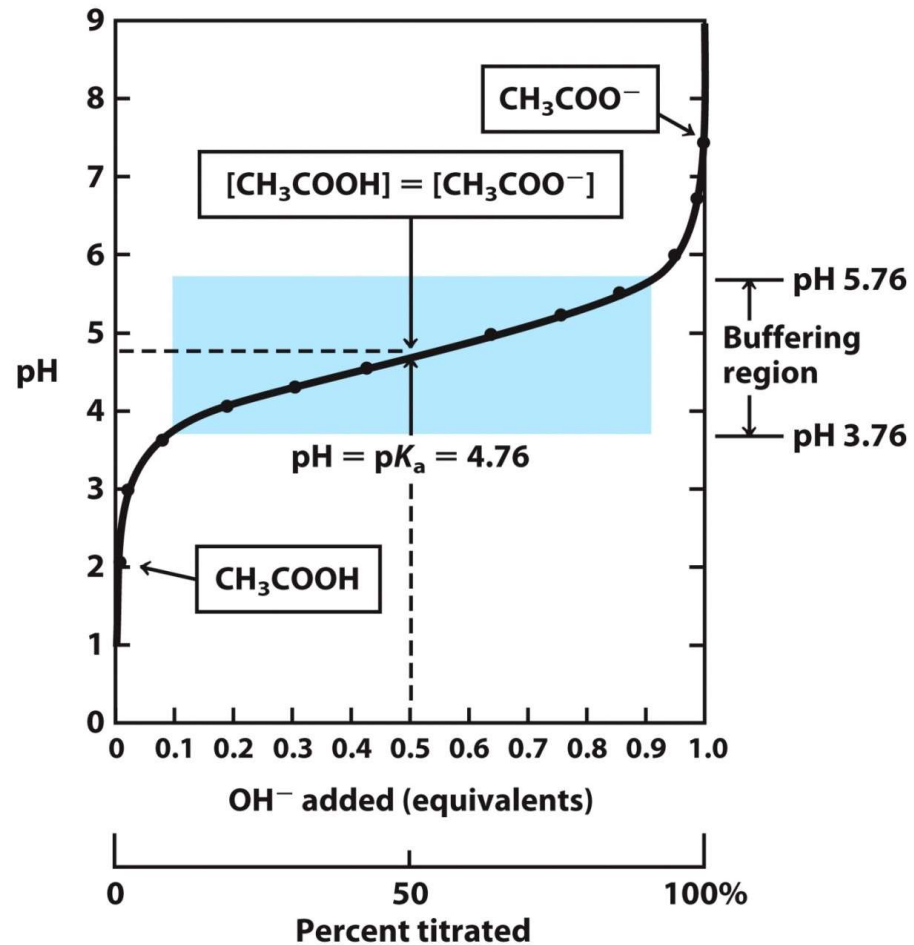
Multiplicando-se os dois lados por -1:

$$-\log K_a = -\log [H^+] - \log \frac{[A^-]}{[HA]}$$

Substituindo-se:

$$pK_a = pH - \log \frac{[A^-]}{[HA]} \quad \rightarrow \quad pH = pK_a + \log \frac{[A^-]}{[HA]}$$

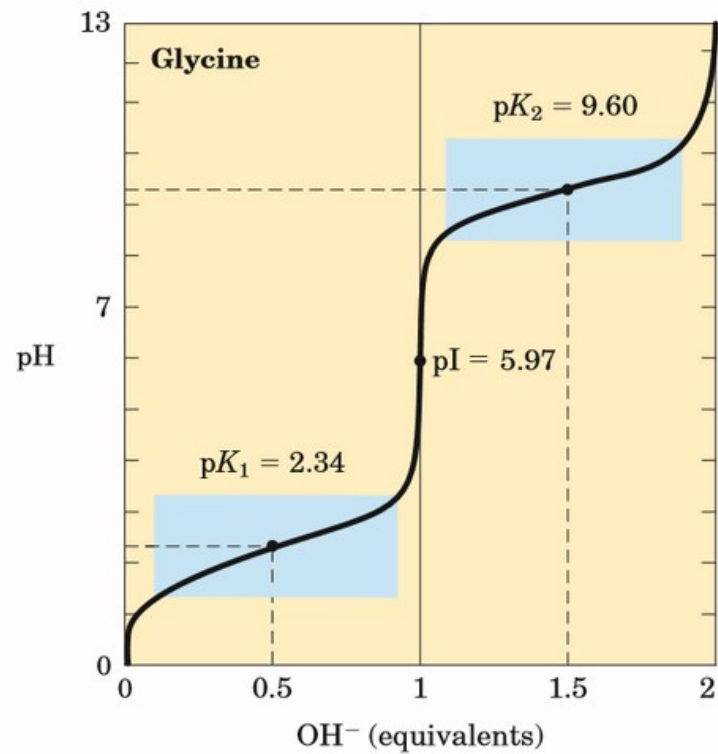
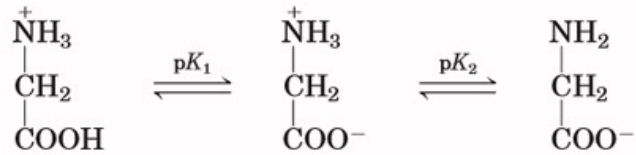
Curva de titulação do ácido acético



O tampão é mais eficiente quando o $\text{pH} = \text{p}K_a \pm 1$

Quanto mais concentrado o tampão, melhor a sua capacidade de tamponamento

Amino ácidos podem agir como agentes tamponantes

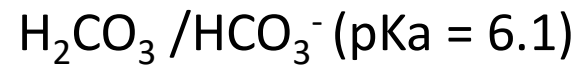


Tampões em seres vivos

Controle do pH intracelular – sistema fosfato (pH 6.9 – 7.4)



Controle do pH da saliva – sistema bicarbonato (pH > 5.5)



Controle do pH do sangue – diversos sistemas (pH 7.35-7.45)





RESUMO DA AULA

- Um tampão é uma solução que **resiste a mudanças de pH** após a adição de ácido ou base
- Um tampão composto de um **ácido fraco** e sua **base conjugada**
- Quanto mais concentrado o tampão, melhor a sua **capacidade de tamponamento**