

## Tính pH trong dung dịch đậm

Để tính pH trong hệ thống đậm, bạn có thể sử dụng phương trình **Henderson-Hasselbalch**. Phương trình này được sử dụng để tính pH của một dung dịch đậm dựa trên nồng độ của acid yếu và bazo liên hợp của nó.

### ★ Phương trình Henderson-Hasselbalch

$$\text{pH} = \text{pKa} + \log\left(\frac{[\text{Base}]}{[\text{Acid}]}\right)$$

Trong trường hợp của hệ thống đậm bicarbonate, acid yếu là acid carbonic ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ) và bazo liên hợp là ion bicarbonate ( $\text{HCO}_3^-$ ). Do  $\text{H}_2\text{CO}_3$  phân hủy nhanh chóng thành  $\text{CO}_2$  và  $\text{H}_2\text{O}$ , ta thường xem xét nồng độ  $\text{CO}_2$  hòa tan trong máu thay vì  $\text{H}_2\text{CO}_3$  trực tiếp.

### ★ Cách tính pH

#### 1 Xác định các giá trị cần thiết:

- ❖ pKa của hệ thống đậm bicarbonate: Khoảng 6.1
- ❖ Nồng độ bicarbonate ( $[\text{HCO}_3^-]$ ): Thường khoảng 24 mM trong máu
- ❖ Nồng độ  $\text{CO}_2$  hòa tan ( $[\text{CO}_2]$ ): Liên quan đến áp suất riêng phần của  $\text{CO}_2$  ( $\text{pCO}_2$ ) và có thể được tính bằng cách sử dụng hệ số hòa tan của  $\text{CO}_2$  trong máu, thường là 0.03 mM/mmHg.

#### 2 Công thức liên quan đến $\text{CO}_2$ :

$$[\text{CO}_2] = 0.03 \times \text{pCO}_2$$

#### 3 Áp dụng vào phương trình Henderson-Hasselbalch:\*\*

$$\text{pH} = 6.1 + \log\left(\frac{[\text{HCO}_3^-]}{0.03 \times \text{pCO}_2}\right)$$

### Bài tập 1

Một bệnh nhân được kiểm tra y tế và các thông số sau được ghi nhận:

- ❖ Nồng độ bicarbonate trong máu ( $\text{HCO}_3^-$ ) là 18 mM.
- ❖ Áp suất riêng phần của  $\text{CO}_2$  trong máu ( $\text{pCO}_2$ ) là 30 mmHg.

Bạn hãy tính pH của máu bệnh nhân và so sánh kết quả này với giá trị pH máu bình thường (khoảng 7.35 – 7.45).

 Hướng dẫn giải:

#### 1 Xác định các giá trị cần thiết:

- ❖ pKa của hệ thống đậm bicarbonate: Khoảng 6.1.
- ❖ Nồng độ bicarbonate ( $[\text{HCO}_3^-]$ ): 18 mM.
- ❖ Áp suất riêng phần của  $\text{CO}_2$  ( $\text{pCO}_2$ ): 30 mmHg.
- ❖ Hệ số hòa tan của  $\text{CO}_2$  trong máu: 0.03 mM/mmHg.

#### 2 Tính nồng độ $\text{CO}_2$ hòa tan:

$$[\text{CO}_2] = 0.03 \times \text{pCO}_2 \quad (0.1)$$



Thay giá trị  $p\text{CO}_2 = 30 \text{ mmHg}$ :

$$[\text{CO}_2] = 0.03 \times 30 = 0.9 \text{ mM} \quad (0.2)$$

**3 Áp dụng phương trình Henderson-Hasselbalch:**

$$\begin{aligned}\text{pH} &= 6.1 + \log \left( \frac{[\text{HCO}_3^-]}{[\text{CO}_2]} \right) \\ &= 6.1 + 1.301 = 7.401\end{aligned}$$

pH của máu bệnh nhân là 7.401. Kết quả này nằm trong khoảng giá trị pH máu bình thường ( $7.35 - 7.45$ ), cho thấy rằng máu của bệnh nhân vẫn duy trì được cân bằng acid-base.

