

# Cálculo de pH

Gabriel Braun

Colégio e Curso Pensi, Coordenação de Química



## Sumário

1	Ácidos e Bases Fracos	1
1.1	Habilidades	1
2	Ácidos e Bases Polipróticos	1
2.1	Habilidades	1

## 1 Ácidos e Bases Fracos

1. Constante de ionização.
2. Grau de ionização.
3. pH de soluções de ácidos e bases fracos.
4. Hidrólise.
5. pH de soluções salinas.

### 1.1 Habilidades

- **Calcular** o pH de soluções de ácidos e bases fracos.
- **Calcular** o grau de ionização de ácidos e bases fracos.
- **Calcular** a constante de ionização em função do pH.
- **Calcular** o pH de soluções salinas de hidrólise ácida ou básica.

## 2 Ácidos e Bases Polipróticos

1. pH de soluções de ácidos polipróticos.
2. Soluções de sais de ácidos polipróticos.
3. Curva de distribuição de espécies em função do pH.

### 2.1 Habilidades

- **Calcular** o pH de soluções de ácidos polipróticos.
- **Calcular** o pH de soluções de sais anfipróticos.
- **Calcular** a concentração de todos os íons em solução em função do pH.

## Problemas

### PROBLEMA 1

O pH de uma solução  $0,2 \text{ mol L}^{-1}$  de ácido crotônico,  $\text{C}_3\text{H}_5\text{COOH}$ , em água é 2,7.

**Assinale** a alternativa que mais se aproxima do pKa do ácido.

- A** 2,0    **B** 2,6    **C** 3,5    **D** 4,7    **E** 6,3

### PROBLEMA 2

O pH de uma solução  $0,12 \text{ mol L}^{-1}$  de ácido cloroso,  $\text{HClO}_2$ , em água é 1,5.

**Assinale** a alternativa que mais se aproxima do pKa do ácido.

- A** 0,79    **B** 1,0    **C** 1,3    **D** 1,6    **E** 2,0

### PROBLEMA 3

O pH de uma solução de ácido nitroso,  $\text{HNO}_2$ , em água é 2,5.

**Assinale** a alternativa que mais se aproxima da concentração inicial do ácido.

- A**  $0,026 \text{ mol L}^{-1}$     **B**  $0,039 \text{ mol L}^{-1}$     **C**  $0,060 \text{ mol L}^{-1}$   
**D**  $0,091 \text{ mol L}^{-1}$     **E**  $0,14 \text{ mol L}^{-1}$

### Dados

- $K_a(\text{HNO}_2) = 4,3 \times 10^{-4}$

### PROBLEMA 4

O pH de uma solução de metilamina,  $\text{CH}_3\text{NH}_2$ , em água é 12.

**Assinale** a alternativa que mais se aproxima da concentração inicial da base.

- A**  $0,18 \text{ mol L}^{-1}$     **B**  $0,23 \text{ mol L}^{-1}$     **C**  $0,30 \text{ mol L}^{-1}$   
**D**  $0,39 \text{ mol L}^{-1}$     **E**  $0,51 \text{ mol L}^{-1}$

### Dados

- $K_b(\text{CH}_3\text{NH}_2) = 3,6 \times 10^{-4}$

### PROBLEMA 5

Considere uma solução  $0,2 \text{ mol L}^{-1}$  em ácido acético,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ .

**Assinale** a alternativa que mais se aproxima do grau de desprotonação do ácido acético na solução.

- A** 0,79 %    **B** 0,95 %    **C** 1,1 %  
**D** 1,4 %    **E** 1,7 %

**Dados**

- $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \times 10^{-5}$

**PROBLEMA 6**

Considere uma solução  $3,7 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$  em ácido láctico,  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$ .

**Assinale** a alternativa que mais se aproxima do grau de desprotonação do ácido acético na solução.

- A** 11 %   **B** 17 %   **C** 25 %   **D** 38 %   **E** 58 %

**Dados**

- $K_a(\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}) = 8,4 \times 10^{-4}$

**PROBLEMA 7**

**Assinale** a alternativa que mais se aproxima do pH de uma solução  $0,08 \text{ mol L}^{-1}$  em ácido acético.

- A** 3,2   **B** 4,2   **C** 5,4   **D** 7,0   **E** 9,2

**Dados**

- $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \times 10^{-5}$

**PROBLEMA 8**

**Assinale** a alternativa que mais se aproxima do pH de uma solução  $0,1 \text{ mol L}^{-1}$  em ácido tricloroacético.

- A** 0,52   **B** 0,62   **C** 0,75   **D** 0,91   **E** 1,1

**Dados**

- $K_a(\text{CCl}_3\text{COOH}) = 0,3$

**PROBLEMA 9**

Considere uma solução  $0,06 \text{ mol L}^{-1}$  em amônia,  $\text{NH}_3$ .

**Assinale** a alternativa que mais se aproxima do grau de protonação da amônia na solução.

- A** 1,4 %   **B** 1,7 %   **C** 2,1 %   **D** 2,6 %   **E** 3,3 %

**Dados**

- $K_b(\text{NH}_3) = 1,8 \times 10^{-5}$

**PROBLEMA 10**

Considere uma solução  $0,012 \text{ mol L}^{-1}$  em nicotina,  $\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{N}_2$ .

**Assinale** a alternativa que mais se aproxima do grau de protonação da amônia na solução.

- A** 0,88 %   **B** 1,1 %   **C** 1,4 %  
**D** 1,7 %   **E** 2,1 %

**Dados**

- $K_b(\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{N}_2) = 1 \times 10^{-6}$

**PROBLEMA 11**

**Assinale** a alternativa que mais se aproxima do pH de uma solução  $0,1 \text{ mol L}^{-1}$  em metilamina.

- A** 2,9   **B** 4,2   **C** 5,9   **D** 8,3   **E** 12

**Dados**

- $K_b(\text{metilamina})$ .

**PROBLEMA 12**

**Assinale** a alternativa que mais se aproxima da concentração de hidróxido de uma solução  $0,02 \text{ mol L}^{-1}$  em trietilamina.

- A**  $1,7 \text{ mmol L}^{-1}$    **B**  $2,3 \text{ mmol L}^{-1}$    **C**  $3,0 \text{ mmol L}^{-1}$   
**D**  $4,0 \text{ mmol L}^{-1}$    **E**  $5,3 \text{ mmol L}^{-1}$

**Dados**

- $K_b((\text{C}_2\text{H}_5)_3\text{N}) = 1 \times 10^{-3}$

**PROBLEMA 13**

Considere as soluções.

1.  $\text{HCl } 1 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$
2.  $\text{CH}_3\text{NH}_2 \text{ } 0,2 \text{ mol L}^{-1}$
3.  $\text{CH}_3\text{COOH } 0,2 \text{ mol L}^{-1}$
4.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 \text{ } 0,2 \text{ mol L}^{-1}$

**Assinale** a alternativa que relaciona as soluções em ordem crescente de pH.

- A** 3; 1; 2; 4.   **B** 1; 3; 2; 4.   **C** 4; 2; 1; 3.  
**D** 4; 3; 1; 2.   **E** 2; 3; 1; 4.

**PROBLEMA 14**

Considere as soluções.

1.  $\text{NaOH } 1 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$
2.  $\text{NaNO}_2 \text{ } 0,2 \text{ mol L}^{-1}$
3.  $\text{NH}_3 \text{ } 0,2 \text{ mol L}^{-1}$
4.  $\text{NaCN } 0,2 \text{ mol L}^{-1}$

**Assinale** a alternativa que relaciona as soluções em ordem crescente de pH.

- A** 2; 4; 1; 3.   **B** 3; 2; 1; 4.   **C** 1; 4; 2; 3.  
**D** 4; 2; 3; 1.   **E** 2; 1; 3; 4.

- PROBLEMA 15
- PROBLEMA 16
- PROBLEMA 17
- PROBLEMA 18
- PROBLEMA 19
- PROBLEMA 20
- PROBLEMA 21
- PROBLEMA 22
- PROBLEMA 23
- PROBLEMA 24
- PROBLEMA 25
- PROBLEMA 26
- PROBLEMA 27
- PROBLEMA 28
- PROBLEMA 29
- PROBLEMA 30
- PROBLEMA 31
- PROBLEMA 32
- PROBLEMA 33
- PROBLEMA 34
- PROBLEMA 35
- PROBLEMA 36
- PROBLEMA 37
- PROBLEMA 38
- PROBLEMA 39
- PROBLEMA 40
- PROBLEMA 41
- PROBLEMA 42
- PROBLEMA 43
- PROBLEMA 44
- PROBLEMA 45
- PROBLEMA 46

Problemas cumulativos

- PROBLEMA 47
- PROBLEMA 48
- PROBLEMA 49
- PROBLEMA 50
- PROBLEMA 51
- PROBLEMA 52
- PROBLEMA 53
- PROBLEMA 54

Gabarito

Problemas

- 1. D
- 2. E
- 3. A
- 4. C
- 5. B
- 6. D
- 7. A
- 8. E
- 9. B
- 10. D
- 11. E
- 12. D
- 13. A
- 14. E
- 15. -
- 16. -
- 17. -
- 18. -
- 19. -
- 20. -
- 21. -
- 22. -
- 23. -
- 24. -
- 25. -
- 26. -
- 27. -
- 28. -
- 29. -
- 30. -
- 31. -
- 32. -
- 33. -
- 34. -
- 35. -
- 36. -
- 37. -
- 38. -

- 39. -
- 40. -
- 41. -
- 42. -
- 43. -
- 44. -
- 45. -
- 46. -

Problemas cumulativos

- 47. -
- 48. -
- 49. -
- 50. -
- 51. -
- 52. -
- 53. -
- 54. -