

Equilíbrio Tampão

Gabriel Braun

Colégio e Curso Pensi, Coordenação de Química



Nível I

PROBLEMA 1.1

2I01

Uma solução tampão é $0,15 \text{ mol L}^{-1}$ em $\text{HNO}_2(\text{aq})$ e $0,2 \text{ mol L}^{-1}$ em $\text{NaNO}_2(\text{aq})$

Determine o pH da solução.

Dados

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

PROBLEMA 1.2

2I02

Uma solução tampão é $0,04 \text{ mol L}^{-1}$ em $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq})$ e $0,03 \text{ mol L}^{-1}$ em $\text{NH}_3(\text{aq})$

Determine o pH da solução.

Dados

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

PROBLEMA 1.3

2I03

Foram dissolvidos $0,02 \text{ mol}$ de $\text{NaOH}(\text{s})$ em 300 mL de uma solução tampão que é $0,04 \text{ mol L}^{-1}$ em acetato de sódio e $0,08 \text{ mol L}^{-1}$ em ácido acético.

Determine a variação de pH da solução.

Dados

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

PROBLEMA 1.4

2I04

Foram dissolvidos $0,01 \text{ mol}$ de $\text{HCl}(\text{g})$ em 500 mL de uma solução tampão que é $0,04 \text{ mol L}^{-1}$ em acetato de sódio e $0,08 \text{ mol L}^{-1}$ em ácido acético.

Determine a variação de pH da solução.

Dados

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

PROBLEMA 1.5

2I05

Assinale a alternativa com o sistema tamponante mais adequado para preparar um tampão com pH próximo de 5.

- | | |
|--|---------------------------------------|
| A $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{CO}_2^-$ | B $\text{HNO}_2/\text{NO}_2^-$ |
| C $\text{HClO}_2/\text{ClO}_2^-$ | D $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$ |
| E $\text{H}_2\text{PO}_4^-/\text{HPO}_4^{2-}$ | |

Dados

- $\text{p}K_{a2}(\text{H}_3\text{PO}_4) = 7,21$
- $\text{p}K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 4,75$
- $\text{p}K_a(\text{HClO}_2) = 2$
- $\text{p}K_a(\text{HNO}_2) = 3,37$
- $\text{p}K_b(\text{NH}_3) = 4,75$

PROBLEMA 1.6

2I06

Assinale a alternativa com o sistema tamponante mais adequado para preparar um tampão com pH próximo de 10.

- | | |
|--|---|
| A $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{CO}_2^-$ | B $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$ |
| C $(\text{CH}_3)_3\text{NH}^+/(\text{CH}_3)_3\text{NH}$ | D $\text{C}_5\text{H}_5\text{NH}^+/\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$ |
| E $\text{HPO}_4^-/\text{PO}_4^{3-}$ | |

Dados

- $\text{p}K_{a3}(\text{H}_3\text{PO}_4) = 12,7$
- $\text{p}K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 4,75$
- $\text{p}K_b(\text{NH}_3) = 4,75$
- $\text{p}K_b(\text{C}_5\text{H}_5\text{N}) = 8,75$
- $\text{p}K_b((\text{CH}_3)_3\text{N}) = 4,19$

PROBLEMA 1.7

2I07

Determine a razão entre as concentrações molares de íons acetato e de ácido acético necessária para tamponar uma solução em $\text{pH} = 5,3$.

Dados

- $\text{p}K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 4,75$

PROBLEMA 1.8
2I08

Determine a razão entre as concentrações molares de íons benzoato e de ácido benzóico necessária para tamponar uma solução em $\text{pH} = 3,5$.

Dados

- $\text{pK}_a(\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}) = 4,19$

PROBLEMA 1.9
2I09

Foram adicionados 20 mL de uma solução $0,15 \text{ mol L}^{-1}$ de $\text{HCl}(\text{aq})$ a 25 mL de uma solução $0,11 \text{ m}$ de $\text{NaOH}(\text{aq})$.

Determine o pH da solução resultante.

PROBLEMA 1.10
2I10

Foram adicionados 30 mL de uma solução $0,12 \text{ mol L}^{-1}$ de $\text{HCl}(\text{aq})$ a 15 mL de uma solução $0,31 \text{ m}$ de $\text{KOH}(\text{aq})$.

Determine o pH da solução resultante.

PROBLEMA 1.11
2I11

Considere a titulação de 25 mL de uma solução $0,01 \text{ mol L}^{-1}$ de $\text{HClO}(\text{aq})$ com uma solução $0,02 \text{ mol L}^{-1}$ de $\text{KOH}(\text{aq})$.

Determine o pH no ponto estequiométrico.

Dados

- $\text{K}_a(\text{HClO}) = 3,0 \times 10^{-8}$

PROBLEMA 1.12
2I12

Considere a titulação de 25 mL de uma solução $0,02 \text{ mol L}^{-1}$ de $\text{NH}_3(\text{aq})$ com uma solução $0,015 \text{ mol L}^{-1}$ de $\text{HCl}(\text{aq})$.

Determine o pH no ponto estequiométrico.

Dados

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

PROBLEMA 1.13
2I13

Uma solução foi preparada pela mistura de 25 mL de uma solução $0,1 \text{ mol L}^{-1}$ de ácido fórmico com 5 mL de uma solução $0,15 \text{ mol L}^{-1}$ de NaOH .

Determine o pH da solução resultante.

Dados

- $\text{K}_a(\text{HCOOH}) = 1,8 \times 10^{-4}$

PROBLEMA 1.14
2I14

Uma solução foi preparada pela mistura de 25 mL de uma solução $0,1 \text{ mol L}^{-1}$ de amônia com 10 mL de uma solução $0,15 \text{ mol L}^{-1}$ de HCl .

Determine o pH da solução resultante.

Dados

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

Nível II
PROBLEMA 2.1
2I37

Considere os indicadores disponíveis para a titulação de uma solução $0,20 \text{ mol L}^{-1}$ de $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$ com uma solução $0,20 \text{ mol L}^{-1}$ de $\text{NaOH}(\text{aq})$

Indicador	pK_{In}
azul de timol	1,7
tornassol	6,5
vermelho de fenol	7,9
fenoftaleína	8,9
alizarina	11,7

Assinale a alternativa com o indicador mais adequado.

- | | |
|----------------------------|-----------------------|
| A Azul de timol | B Tornassol |
| C Vermelho de fenol | D Fenoftaleína |
| E Alizarina | |

PROBLEMA 2.2
2I38

Considere os indicadores disponíveis para a titulação de uma solução $0,20 \text{ mol L}^{-1}$ de $\text{NH}_3(\text{aq})$ com uma solução $0,20 \text{ mol L}^{-1}$ de $\text{HCl}(\text{aq})$

Indicador	pK_{In}
alaranjado de metila	3,4
vermelho de metila	5,0
vermelho de fenol	7,9
azul de timol	8,9
fenoftaleína	9,4

Assinale a alternativa com o indicador mais adequado.

- | |
|-------------------------------|
| A Alaranjado de metila |
| B Vermelho de metila |
| C Vermelho de fenol |
| D Azul de timol |
| E Fenoftaleína |

Gabarito

Nível I

1. 3,49
2. 9,13
3. 1,21
4. $-0,4$
5. **A**
6. **C**
7. 3,16
8. 0,2
9. 2,25
10. 12,4
11. 9,67
12. 5,66
13. 3,39
14. 9,1

Nível II

1. **D**
2. **B**