

Equilíbrio Ácido-Base

Gabriel Braun

Colégio e Curso Pensi, Coordenação de Química



Nível I

PROBLEMA 1.1

2H01

Assinale a alternativa que mais se aproxima do pH de uma solução $0,02 \text{ mol L}^{-1}$ em ácido clorídrico.

- A** 0,6 **B** 1,7 **C** 2,6
D 3,5 **E** 4,4

PROBLEMA 1.2

2H02

Assinale a alternativa que mais se aproxima do pH de uma solução $0,04 \text{ mol L}^{-1}$ em hidróxido de potássio.

- A** 9,3 **B** 10,4 **C** 11,5
D 12,6 **E** 13,7

PROBLEMA 1.3

2H03

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

- A** 0,8 **B** 1,6 **C** 2,4
D 3,2 **E** 4,0

Dados

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

PROBLEMA 1.4

2H04

O pH de uma solução de $0,01 \text{ mol L}^{-1}$ um ácido carboxílico é 4. Assinale a alternativa que mais se aproxima do pK_a desse ácido carboxílico.

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

PROBLEMA 1.5

2H05

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

- A** 9,7 **B** 10,6 **C** 11,8
D 12,4 **E** 13,3

Dados

- $K_b(\text{CH}_3\text{NH}_2) = 0,00036$

PROBLEMA 1.6

2H06

A fração de nicotina protonada em uma solução $0,01 \text{ mol L}^{-1}$ é 1%.

Assinale a alternativa que mais se aproxima da constante de ionização do ácido conjugado da nicotina.

- A** 1×10^{-10} **B** 1×10^{-9}
C 1×10^{-8} **D** 1×10^{-7}
E 1×10^{-6}

PROBLEMA 1.7

2H07

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

- A** 0,8 **B** 0,9 **C** 1,0
D 1,1 **E** 1,2

Dados

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

PROBLEMA 1.8

2H08

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

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

Dados

- $K_b(\text{Et}_3\text{N}) = 0,001$

PROBLEMA 1.9

2H09

Considere soluções aquosas dos sais:

1. $\text{Ba}(\text{NO}_2)_2$
2. CrCl_3
3. NH_4NO_3
4. KNO_3

Assinale a alternativa que relaciona as soluções ácidas.

- | | |
|-------------------|-------------------|
| A 2 | B 3 |
| C 2 e 3 | D 1, 2 e 3 |
| E 2, 3 e 4 | |

PROBLEMA 1.10

2H10

Considere soluções aquosas dos sais:

1. $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Cl}$
2. K_3PO_4
3. FeCl_3
4. NaH_2PO_4

Assinale a alternativa que relaciona as soluções ácidas.

- | | |
|----------------------|-------------------|
| A 1 e 3 | B 1 e 4 |
| C 3 e 4 | D 1, 3 e 4 |
| E 1, 2, 3 e 4 | |

PROBLEMA 1.11

2H11

Considere soluções aquosas dos sais:

1. NH_4Br
2. NaHCO_3
3. KF
4. KBr

Assinale a alternativa que relaciona as soluções básicas.

- | | |
|-------------------|-------------------|
| A 2 | B 3 |
| C 2 e 3 | D 1, 2 e 3 |
| E 2, 3 e 4 | |

PROBLEMA 1.12

2H12

Considere soluções aquosas dos sais:

1. Na_2S
2. NaCH_3CO_2
3. NaHSO_4
4. NaHPO_4

Assinale a alternativa que relaciona as soluções básicas.

- | | |
|----------------------|-------------------|
| A 1 e 3 | B 1 e 4 |
| C 3 e 4 | D 1, 3 e 4 |
| E 1, 2, 3 e 4 | |

PROBLEMA 1.13

2H13

Assinale a alternativa que mais se aproxima do pH de uma solução $0,2 \text{ mol L}^{-1}$ em nitrato de cobre (II).

- | | | |
|--------------|--------------|--------------|
| A 2,3 | B 3,2 | C 4,1 |
| D 5,2 | E 6,3 | |

Dados

- $K_a(\text{Cu}^{2+}) = 3,2 \times 10^{-8}$

PROBLEMA 1.14

2H14

Assinale a alternativa que mais se aproxima da concentração de hidrônio em uma solução $0,07 \text{ mol L}^{-1}$ em cloreto de ferro (III).

- A 12 mmol L^{-1} B 14 mmol L^{-1}
 C 16 mmol L^{-1} D 18 mmol L^{-1}
 E 20 mmol L^{-1}

Dados

- $K_a(\text{Fe}^{3+}) = 0,0035$

PROBLEMA 1.15

2H15

Assinale a alternativa que mais se aproxima de uma solução $0,18 \text{ mol L}^{-1}$ em cloreto de amônio.

- A 2 B 3 C 4 D 5 E 6

Dados

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

PROBLEMA 1.16

2H16

Assinale a alternativa que mais se aproxima do grau de desprotonação de uma solução $0,01 \text{ mol L}^{-1}$ em cloreto de anilínio.

- A 0,01% B 0,02% C 0,03%
 D 0,04% E 0,05%

Dados

- $K_b(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2) = 4,3 \times 10^{-10}$

PROBLEMA 1.17

2H17

Assinale a alternativa que mais se aproxima do pH de uma solução $0,09 \text{ mol L}^{-1}$ em acetato de cálcio.

- A 8 B 9 C 10
 D 11 E 12

Dados

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

PROBLEMA 1.18

2H18

Assinale a alternativa que mais se aproxima da concentração de ácido fluorídrico em uma solução $0,07 \text{ mol L}^{-1}$ em fluoreto de potássio.

- A $1,4 \times 10^{-8} \text{ mol L}^{-1}$ B $1,4 \times 10^{-7} \text{ mol L}^{-1}$
 C $1,4 \times 10^{-6} \text{ mol L}^{-1}$ D $1,4 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$
 E $1,4 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$

Dados

- $K_a(\text{HF}) = 0,00035$

PROBLEMA 1.19

2H19

Assinale a alternativa que mais se aproxima do pH de uma solução $0,5 \text{ mol L}^{-1}$ em cianeto de amônio.

- A 2,3 B 5,0 C 7,0
 D 9,2 E 10

Dados

- $K_a(\text{HCN}) = 4,9 \times 10^{-10}$
- $K_b(\text{NH}_3) = 1,8 \times 10^{-5}$

PROBLEMA 1.20

2H20

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

- A 2,3 B 5,0 C 7,0
 D 9,2 E 10

Dados

- $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \times 10^{-5}$
- $K_b(\text{C}_5\text{H}_5\text{N}) = 1,8 \times 10^{-9}$

PROBLEMA 1.21

2H21

Assinale a alternativa que mais se aproxima do pH de uma solução $0,023 \text{ mol L}^{-1}$ em ácido carbônico.

- A 1 B 2 C 3 D 4 E 5

Dados

- $K_{a1}(\text{H}_2\text{CO}_3) = 4,3 \times 10^{-7}$
- $K_{a2}(\text{H}_2\text{CO}_3) = 5,6 \times 10^{-11}$

PROBLEMA 1.22

2H22

Assinale a alternativa que mais se aproxima da concentração de íon hidrônio em uma solução $0,2 \text{ mol L}^{-1}$ em ácido sulfídrico.

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| A $0,08 \text{ mmol L}^{-1}$ | B $0,16 \text{ mmol L}^{-1}$ |
| C $0,24 \text{ mmol L}^{-1}$ | D $0,32 \text{ mmol L}^{-1}$ |
| E $0,40 \text{ mmol L}^{-1}$ | |

Dados

- $K_{a1}(\text{H}_2\text{S}) = 1,3 \times 10^{-7}$
- $K_{a2}(\text{H}_2\text{S}) = 7,1 \times 10^{-15}$

PROBLEMA 1.23

2H23

Assinale a alternativa que mais se aproxima do pH de uma solução $0,05 \text{ mol L}^{-1}$ em ácido sulfúrico.

- | | | |
|---------------|---------------|---------------|
| A 1,00 | B 1,12 | C 1,23 |
| D 1,30 | E 1,45 | |

Dados

- $K_{a2}(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,012$

PROBLEMA 1.24

2H24

Como o ácido sulfúrico, o ácido selênico é forte na primeira desprotonação e fraco na segunda. Uma solução $0,01 \text{ mol L}^{-1}$ em ácido selênico apresenta pH igual a 1,82.

Assinale a alternativa que mais se aproxima da constante da segunda ionização do ácido selênico.

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| A $1,2 \times 10^{-5}$ | B $1,2 \times 10^{-4}$ |
| C $1,2 \times 10^{-3}$ | D $1,2 \times 10^{-2}$ |
| E $1,2 \times 10^{-1}$ | |

PROBLEMA 1.25

2H25

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

- | | | |
|---------------|---------------|---------------|
| A 5,35 | B 6,37 | C 7,66 |
| D 8,31 | E 10,3 | |

Dados

- $pK_{a1}(\text{H}_2\text{CO}_3) = 6,37$
- $pK_{a2}(\text{H}_2\text{CO}_3) = 10,3$

PROBLEMA 1.26

2H26

Assinale a alternativa que mais se aproxima do pH de uma solução $0,2 \text{ mol L}^{-1}$ em dihidrogenofosfato de sódio, NaH_2PO_4 .

- | | | |
|---------------|---------------|---------------|
| A 2,12 | B 3,52 | C 4,66 |
| D 6,87 | E 7,21 | |

Dados

- $pK_{a1}(\text{H}_3\text{PO}_4) = 2,12$
- $pK_{a2}(\text{H}_3\text{PO}_4) = 7,21$
- $pK_{a3}(\text{H}_3\text{PO}_4) = 12,7$

PROBLEMA 1.27

2H27

Assinale a alternativa que mais se aproxima da concentração de SO_3^{2-} em uma solução $0,2 \text{ mol L}^{-1}$ em ácido sulfuroso.

- | | |
|---|---|
| A $1,2 \times 10^{-7} \text{ mmol L}^{-1}$ | B $1,2 \times 10^{-6} \text{ mmol L}^{-1}$ |
| C $1,2 \times 10^{-5} \text{ mmol L}^{-1}$ | D $1,2 \times 10^{-4} \text{ mmol L}^{-1}$ |
| E $1,2 \times 10^{-3} \text{ mmol L}^{-1}$ | |

Dados

- $K_{a1}(\text{H}_2\text{SO}_3) = 0,015$
- $K_{a2}(\text{H}_2\text{SO}_3) = 1,2 \times 10^{-7}$

PROBLEMA 1.28

2H28

Assinale a alternativa que mais se aproxima da concentração de PO_4^{3-} em uma solução $0,1 \text{ mol L}^{-1}$ em ácido fosfórico.

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| A $5,4 \times 10^{-21}$ | B $5,4 \times 10^{-19}$ |
| C $5,4 \times 10^{-17}$ | D $5,4 \times 10^{-15}$ |
| E $5,4 \times 10^{-13}$ | |

Dados

- $K_{a1}(\text{H}_3\text{PO}_4) = 0,0076$
- $K_{a2}(\text{H}_3\text{PO}_4) = 6,2 \times 10^{-8}$
- $K_{a3}(\text{H}_3\text{PO}_4) = 2,1 \times 10^{-13}$

PROBLEMA 1.29

2H29

Assinale a alternativa que mais se aproxima do pH de uma solução $8 \times 10^{-8} \text{ mol L}^{-1}$ em ácido clorídrico.

- | | | |
|--------------|--------------|--------------|
| A 6,6 | B 6,8 | C 7,0 |
| D 7,1 | E 7,2 | |

PROBLEMA 1.30

2H30

Assinale a alternativa que mais se aproxima do pH de uma solução $1,5 \times 10^{-7} \text{ mol L}^{-1}$ em hidróxido de sódio.

- | | | |
|--------------|--------------|--------------|
| A 6,8 | B 7,0 | C 7,2 |
| D 7,4 | E 7,6 | |

Nível II

PROBLEMA 2.1

2H31

Uma alíquota de 25 mL de uma solução $0,018 \text{ mol L}^{-1}$ em hidróxido de potássio é deixada em um ambiente aquecido por dois dias. Como resultado do aquecimento, o volume da solução se reduz a 18 mL.

Assinale a alternativa que mais se aproxima do pH da solução após a evaporação.

- A** 9,7 **B** 10,6 **C** 11,5
D 12,4 **E** 13,3

PROBLEMA 2.2

2H32

A concentração de uma solução de ácido clorídrico foi diluída a 10% de seu valor inicial por diluição.

Assinale a alternativa que mais se aproxima da variação de pH da solução.

- A** 0 **B** 1 **C** 2 **D** 3 **E** 4

Gabarito

Nível I

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

Nível II

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