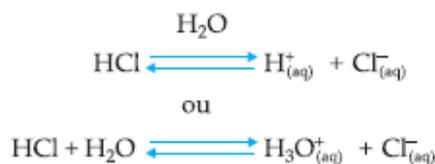




ÁCIDOS

- Ácido é toda substância que, em solução aquosa, se ioniza, produzindo exclusivamente cátion H_3O^+ (ou H^+).



CLASSIFICAÇÃO DOS ÁCIDOS

1. QUANTO À PRESENÇA DE OXIGÊNIO NA MOLÉCULA

- hidrácidos – não possuem oxigênio.

HCl, HI, HCN

- oxiácidos – possuem oxigênio.

HClO_3 , HNO_3 , H_2SO_4

2. QUANTO AO NÚMERO DE HIDROGÊNIOS IONIZÁVEIS

- monoácidos (ou monopróticos) $\rightarrow 1\text{H}^+$
- diácidos $\rightarrow 2\text{H}^+$
- triácidos $\rightarrow 3\text{H}^+$
- tetrácidos $\rightarrow 4\text{H}^+$

3. QUANTO AO NÚMERO DE ELEMENTOS QUÍMICOS

- binário $\rightarrow 2$ elementos químicos diferentes.
- ternário $\rightarrow 3$ elementos diferentes.
- quaternário $\rightarrow 4$ elementos químicos diferentes

4. QUANTO À VOLATILIDADE

- voláteis: baixo ponto de ebulição
- fixos: alto ponto de ebulição

5. QUANTO À FORÇA

- Ácidos fortes: ($\alpha \geq 50\%$)
- Ácidos moderados (semifortes): $5\% < \alpha < 50\%$
- Ácidos fracos: $\alpha \leq 5\%$

REGRA PRÁTICA

- Hidrácidos
 - fortes: $\text{HI} > \text{HBr} > \text{HCl}$
 - moderados: HF
 - fracos: os demais

- Oxiácidos

$\text{H}_x\text{E}_z\text{O}_y$, $m = y - x$, em que x é o número de hidrogênios ionizáveis.

$m = 3 \Rightarrow$ ácido muito forte (Ex.: HClO_4)

$m = 2 \Rightarrow$ ácido forte (Ex.: H_2SO_4 , HNO_3)

$m = 1 \Rightarrow$ ácido moderado (Ex.: H_3PO_4 , H_2SO_3)

$m = 0 \Rightarrow$ ácido fraco (Ex.: HClO , H_3BO_3)

Observações: $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow [m = 3 - 2 = 1 \text{ (semiforte)}]$ é um ácido fraco apesar de $m = 1$.

EXERCÍCIOS DE APLICAÇÃO

01 (Mackenzie-SP) Um ácido, quanto à força, classifica-se como forte, moderado e fraco, conforme a escala de grau de ionização dada abaixo.



Assim, comparando-se o ácido A, cujo grau de ionização é de 40%, com outro B, no qual, na ionização de 1 mol de moléculas, somente $2,4 \cdot 10^{23}$ moléculas não ionizam, podemos dizer que:

- A é mais forte que B.
- A e B são igualmente moderados.
- A é tão fraco quanto B.
- B é mais forte que A.
- B é tão forte quanto A.

02 (FEI-SP) Considerando os compostos H_3PO_2 , HNO_3 e HCN , podemos afirmar que são, respectivamente, ácidos:

- forte, monoprótico, moderado.
- monoprótico, forte, fraco.
- triprótico, monoprótico, fraco.
- triprótico, oxiácido, forte.
- diprótico, fraco, monoprótico.

03 (Mackenzie-SP) O ácido que é classificado como oxiácido, diácido e é formado por átomos de três elementos químicos diferentes é:

- H_2S
- $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$
- HCN
- H_2SO_3
- HNO_3

04 (Mackenzie-SP) Alguns moluscos, para defenderem-se dos predadores, liberam um diácido cuja fórmula é:

- NaOH
- K_2O
- Li_2CO_3
- H_2SO_4
- H_3PO_4

05 (PUC-SP) Determine a ordem de acidez dos seguintes compostos:

- HNO_2
- H_4SiO_4
- HMnO_4
- H_2SO_4

- $2 > 4 > 3 > 1$
- $3 > 4 > 1 > 2$
- $1 > 3 > 4 > 2$
- $1 > 2 > 3 > 4$
- $4 > 2 > 1 > 3$

06 (ITA-SP) Qual dos ácidos a seguir é o menos volátil?

- HCl
- HI
- H_2SO_3
- H_2SO_4
- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$

07 (PUC-Campinas-SP) A respeito das substâncias denominadas ácidos, um estudante anotou as seguintes características:

- têm poder corrosivo;
- são capazes de neutralizar bases;
- são compostos por dois elementos químicos;
- formam soluções aquosas condutoras de corrente elétrica.

Ele cometeu erros somente em:

- I e II
- I e III
- I e IV
- II e III
- III e IV

08 (Fafeod-MG) Em que alternativa as substâncias, da das a seguir, estão colocadas em ordem decrescente de força ácida?

- I) H_2SO_3
 II) HI
 III) NH_3
 IV) HClO
 a) II > I > IV > III
 c) III > I > IV > II
 d) I > IV > II > III
 b) I > IV > III > II
 e) II > I > III > IV

09 (EEM-SP) Têm-se os três ácidos e os valores da tabela, que foram obtidos dissolvendo-se em água à temperatura constante:

	Proporção entre	
	Número de moléculas dissolvidas	Número de moléculas (não ionizadas)
H_2S	100	99
H_2SO_4	3	1
HNO_3	10	2

- a) Calcule o grau de ionização para cada ácido e coloque-os em ordem crescente de sua força de ionização.
 b) Equacione a ionização do HNO_3 em água.

10 (Fatec-SP) A força dos hidrácidos halogenídricos depende do grau de ionização em solução aquosa (25°C , 0,1 M). Dentre eles são fortes todos exceto:
 a) HAt b) HI c) HBr d) HCl e) HF

11 (UFU-MG) Entre os oxiácidos H_2SO_3 , H_3BO_3 , HClO_3 e HMnO_4 , a ordem crescente de força ácida para esses compostos é:
 a) H_2SO_3 , HClO_3 , H_3BO_3 , HMnO_4
 b) HClO_3 , HMnO_4 , H_2SO_3 , H_3BO_3
 c) H_3BO_3 , HClO_3 , H_2SO_3 , HMnO_4
 d) H_3BO_3 , H_2SO_3 , HClO_3 , HMnO_4
 e) HMnO_4 , HClO_3 , H_3BO_3 , H_2SO_3

12 (FEI-SP) Considerando os compostos H_3PO_2 , HNO_3 e HCN , podemos afirmar que são, respectivamente, ácidos:

- a) forte, monoprótico, moderado.
 b) monoprótico, forte, fraco.
 c) Triprótico, monoprótico, fraco.
 d) Triprótico, oxiácido, forte.
 e) Diprótico, fraco, monoprótico.

13 (Mackenzie-SP) Associe corretamente as duas colunas e assinale a alternativa correta.

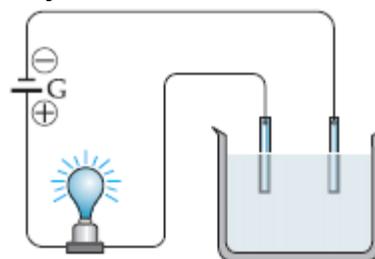
- I. H_2SO_4 (A) hidrácido, monoácido, forte, volátil
 II. HI (B) hidrácido, diácido, fraco, volátil
 III. HNO_2 (C) oxiácido, monoácido, forte, volátil
 IV. HClO_4 (D) oxiácido, diácido, forte, fixo
 V. H_2S (E) oxiácido, monoácido, semiforte, volátil

- a) I - A; II - B; III - C; IV - D; V - E
 b) I - D; II - B; III - E; IV - C; V - A
 c) I - D; II - A; III - E; IV - C; V - B
 d) I - E; II - D; III - C; IV - B; V - A
 e) I - C; II - A; III - D; IV - E; V - B

14 (UMC-SP) Dentre as espécies químicas enumeradas, é classificado como ácido de Arrhenius:

- a) Na_2CO_3
 b) KOH
 c) Na_2O
 d) HCl
 e) LiH

15 (UFCE-CE) O esquema a seguir mostra aparelhagem que pode ser utilizada para testar a força dos ácidos.



Em qual das soluções, todas com mesma concentração e temperatura, a lâmpada apresenta maior brilho?

- a) HF
 b) H_2S
 c) H_3PO_4
 d) H_4SiO_4
 e) HNO_3

16 (FEI-SP) A força de um ácido é medida pelo(a):

- a) poder de corrosão de metais.
- b) conteúdo de oxigênio.
- c) velocidade de ionização.
- d) grau de ionização.
- e) poder de volatilidade.

17 (FEBASP-SP) Dissolvendo-se 300 moléculas de uma substância composta em água, verificou-se que 18 moléculas sofreram dissociação. Com esta informação, podemos afirmar que:

- a) o grau de dissociação é 0,06% e o eletrólito é fraco.
- b) o grau de dissociação é 0,6% e o eletrólito é fraco.
- c) o grau de dissociação é 6,0% e o eletrólito é forte.
- d) o grau de dissociação é 6,0% e o eletrólito é fraco.

18 (UEL-PR) Considere as afirmações a seguir acerca do cloreto de hidrogênio.

- I. É uma substância de molécula polar.
- II. Sofre ionização na água.
- III. Tem massa molar igual a 35,5 g/mol.
- IV. É insolúvel na água.

São corretas somente: Dadas Massas molares em g/mol: H = 1, Cl = 35,5

- a) I e II
- b) II e III
- c) III e IV
- d) I, II e III
- e) II, III e IV

19 (Cesgranrio-RJ) Com base na tabela de graus de ionização apresentada a seguir:

Ácido	Grau de ionização (α)
HF	8%
HCl	92%
HCN	0,08%
H ₂ SO ₄	61%
H ₃ PO ₄	27%

1.

podemos concluir que o ácido mais forte é:

- a) HF
- b) HCl
- c) HCN
- d) H₂SO₄
- e) H₃PO₄

20 (Fatec-SP) Considerando os ácidos HNO₃ (ácido nítrico), H₂SO₃ (ácido sulfuroso) e HClO₄ (ácido perclórico), a ordem crescente de força é:

- a) HNO₃, H₂SO₃, HClO₄
- b) H₂SO₃, HNO₃, HClO₄
- c) HClO₄, H₂SO₃, HNO₃
- d) HNO₃, HClO₄, H₂SO₃
- e) H₂SO₃, HClO₄, HNO₃

21 (UEPI-PI) Sejam os seguintes ácidos, com seus respectivos graus de ionização (α): HClO₄ ($\alpha = 97\%$); H₂SO₄ ($\alpha = 61\%$); H₃BO₃ ($\alpha = 0,025\%$); H₃PO₄ ($\alpha = 27\%$); HNO₃ ($\alpha = 92\%$). Assinale a afirmativa correta.

- a) H₃PO₄ é mais forte que H₂SO₄.
- b) HNO₃ é um ácido moderado.
- c) HClO₄ é mais fraco que HNO₃.
- d) H₃PO₄ é um ácido forte.
- e) H₃BO₃ é um ácido fraco.

22 (UEMA-MA) Qual dos ácidos abaixo é mais forte?

- a) HClO₄
- b) H₃PO₄
- c) H₂SO₄
- d) H₃PO₃
- e) HCNO

23 (UFRN-RN) Relativamente à força dos ácidos, está correta a série:

- a) HCl > H₂SO₄ > HClO₄ > H₂CO₃ > H₃PO₄
- b) HClO₄ > H₂SO₄ > H₃PO₄ > HCl > H₂CO₃
- c) HClO₄ > HCl > H₂SO₄ > H₃PO₄ > H₂CO₃
- d) HCl < H₂SO₄ < HClO₄ < H₂CO₃ < H₃PO₄
- e) HClO₄ < H₂SO₄ < H₃PO₄ < HCl < H₂CO₃

24 (Ufla-MG) Dos ácidos citados abaixo, o monoprótico é:

- a) H_2SO_3
- b) H_2SO_4
- c) H_3PO_2
- d) H_3PO_3
- e) H_3PO_4

25 (UFMT-MT) Considere as seguintes definições para os ácidos.

I. Todos os ácidos contêm oxigênio. ("Lavoisier")

II. Todos os ácidos contêm hidrogênio. ("Davy")

III. Todos os ácidos produzem íons H^+ ("Arrhenius")

V. Todos os ácidos apresentam soluções aquosas com $\text{pH} < 7$ ("Sorensen")

Satisfazem todas as definições acima as substâncias:

- a) H_2SO_4 e $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$
- b) H_3PO_4 e $\text{H}_3\text{C-O-CH}_3$
- c) $\text{H}_3\text{C-COH}$ e H-O-H
- d) H-COOH e $\text{H}_3\text{C-O-CH}_3$
- e) $\text{H}_3\text{C-O-CH}_3$ e H-O-H

26 (UFC-CE) Os ácidos H_2SO_4 , H_3PO_4 e HClO_4 , são de grande importância na indústria (por exemplo, na produção de fertilizantes). Assinale a alternativa que apresenta corretamente a ordem crescente de acidez destas espécies.

- a) H_3PO_4 , H_2SO_4 , HClO_4 .
- b) H_2SO_4 , H_3PO_4 , HClO_4 .
- c) HClO_4 , H_2SO_4 , H_3PO_4 .
- d) HClO_4 , H_3PO_4 , H_2SO_4 .
- e) H_3PO_4 , HClO_4 , H_2SO_4 .

27 (CFTSC-SC) Considerando os oxiácidos H_2SO_4 , HClO_4 , HClO , podemos dizer que a ordem CORRETA quanto à força decrescente de ionização é:

- a) HClO , HClO_4 , H_2SO_4
- b) HClO_4 , H_2SO_4 , HClO
- c) HClO_4 , HClO , H_2SO_4
- d) HClO , H_2SO_4 , HClO_4
- e) H_2SO_4 , HClO , HClO_4

28 (CFT-CE) Todas as afirmativas sobre ácidos fortes estão corretas, EXCETO:

- a) reagem com bases, produzindo sal e água
- b) reagem com zinco, formando gás hidrogênio
- c) são eletrólitos fracos
- d) são solúveis em água
- e) conduzem corrente elétrica em solução aquosa

29 (VUNESP-SP) Ácidos instáveis são ácidos que se decompõem parcial ou totalmente sob condições normais de temperatura e pressão, formando, quase sempre, como produtos de decomposição, água líquida e um gás. Entre os pares de ácidos relacionados, é constituído apenas por ácidos instáveis:

- a) H_2SO_4 e H_3PO_4 .
- b) HClO_4 e HBr .
- c) H_2CO_3 e H_2SO_3 .
- d) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ e H_3BO_3 .
- e) HI e HF .

30 (UFSC-SC) Soluções ácidas e soluções alcalinas exibem propriedades importantes, algumas delas ligadas à força do ácido ou da base. Uma solução aquosa de um ácido genérico HA poderá ser classificada como "solução de um ácido fraco" quando:

- (01) não se alterar na presença de uma base.
- (02) apresentar coloração avermelhada na presença do indicador fenolftaleína.
- (04) apresentar uma concentração de íons H^+ maior que a concentração de íons A^- .
- (08) manter uma concentração de HA muito maior que a concentração dos íons H^+ .
- (16) a solução for altamente condutora de corrente elétrica.

Soma ()

31 (UFSM-RS) X, Y e Z representam genericamente três ácidos que, quando dissolvidos em um mesmo volume de água, à temperatura constante, comportam-se de acordo com a tabela

	Número de mols dissolvidos	Número de mols ionizados
X	20	2
Y	10	7
Z	5	1

Assinale as afirmações, considerando os três ácidos.

- I. X representa o mais forte.
- II. Z representa o mais fraco.
- III. Y apresenta o maior grau de ionização.

Está (ão) correta (s)

- a) apenas I.
- b) apenas II.
- c) apenas III.
- d) apenas I e II.
- e) I, II e III.

32 (FATEC-SP) Dos ácidos abaixo, o mais fraco é:

- a) HI
- b) HCl
- c) HClO₄
- d) HClO₃
- e) H₃BO₃

33 (UECE-CE) Considere os seguintes ácidos, com seus respectivos graus de ionização (a 18°C) e usos:

H₃PO₄ ($\alpha=27\%$), usado na preparação de fertilizantes e como acidulante em bebidas refrigerantes

H₂S ($\alpha=7,6 \times 10^{-2}\%$), usado como redutor

HClO₄ ($\alpha=97\%$), usado na medicina, em análises químicas e como catalisador em explosivos

HCN ($\alpha=8,0 \times 10^{-3}\%$), usado na fabricação de plásticos, corantes e fumigantes para orquídeas e poda de árvores

Podemos afirmar que:

- a) HClO₄ e HCN são triácidos
- b) H₃PO₄ e H₂S são hidrácidos
- c) H₃PO₄ é considerado um ácido semiforte
- d) H₂S é um ácido ternário

34 (MACKENZIE-SP) Dentre as fórmulas dadas, a única que representa um ácido de Arrhenius é:

- a) H₂O
- b) NH₃
- c) HMnO₄
- d) NaCl
- e) KOH

35 (FCB-ARARAS-SP) Após a ionização de um ácido em água, observou-se que o número de moléculas ionizadas era o quádruplo do número de moléculas não-ionizadas. Com base nessa observação, a porcentagem de ionização do referido ácido era:

- a) 25%.
- b) 40%.
- c) 70%.
- d) 75%.
- e) 80%.

36 Adicionando 500 moléculas de HCl à água, quantas estarão ionizadas sabendo-se que o grau de ionização é 0,9?

- a) 500.
- b) 450.
- c) 360.
- d) 50.
- e) 400.

37 Todas as substâncias azedas estimulam a secreção salivar, mesmo sem serem ingeridas. Esse é o principal motivo de se utilizar vinagre ou limão na preparação de saladas, pois o aumento da secreção salivar facilita a ingestão. No vinagre e no limão aparecem substâncias pertencentes à função:

- a) base ou hidróxido.
- b) sal.
- c) óxido.
- d) aldeído.
- e) ácido.

38 Identifique a alternativa que apresenta somente diácidos:

- a) H_2S , H_2SO_4 , H_3PO_4 , H_3PO_3 .
- b) HCN , H_2S , H_3PO_4 , H_3PO_3 .
- c) H_2S , H_2SO_4 , H_2CO_3 , H_3PO_3 .
- d) HCl , H_2S , H_2SO_4 , H_3PO_3 .
- e) H_2SO_4 , H_2SO_3 , HNO_3 , H_3PO_2 .

39 **(MACKENZIE-SP)** Alguns moluscos, para defender-se dos predadores, liberam um diácido, cuja fórmula é:

- a) NaOH .
- b) K_2O .

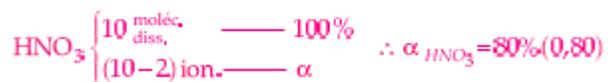
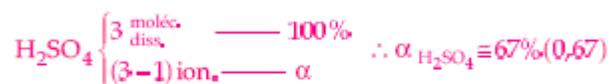
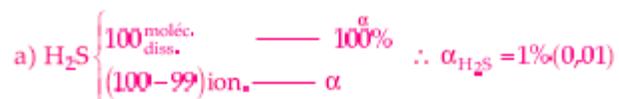
- c) Li_2CO_3 .
- d) H_2SO_4 .
- e) H_3PO_4 .

40 Os ácidos HClO_4 , H_2MnO_4 , H_3PO_3 , $\text{H}_4\text{Sb}_2\text{O}_7$, quanto ao número de hidrogênios ionizáveis, podem ser classificados em:

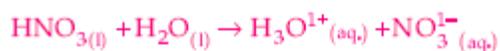
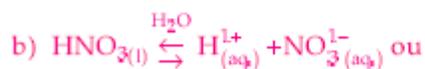
- a) monoácido, diácido, triácido, tetrácido.
- b) monoácido, diácido, triácido, triácido.
- c) monoácido, diácido, diácido, tetrácido.
- d) monoácido, monoácido, diácido, triácido.
- e) monoácido, monoácido, triácido, tetrácido.

GABARITO

01- D
02- B
03- D
04- D
05- B
06- D
07- B
08- A
09-



Ordem crescente (força). $\text{H}_2\text{S} < \text{H}_2\text{SO}_4 < \text{HNO}_3$



10- E
11- D
12- B
13- C

14- D
15- E
16- D
17- D
18- A
19- B
20- B
21- E
22- A
23- C
24- C
25- A
26- A
27- B
28- C
29- C
30- 08
31- C
32- E
33- C
34- C
35- E
36- B
37- E
38- C
39- D
40- C