

Prof. Marcus Ennes

Prof. Felipe Garcia

Química Inorgânica

UNIDADE 24: Funções inorgânicas - Bases

Sem dúvida as propriedades organolépticas tiveram um papel importantíssimo na caracterização inicial das substâncias, principalmente se tratando de ácidos e bases. Enquanto os ácidos seriam responsáveis pelos sabores azedos, as bases seriam um sabor adstringente, que diminui a produção de saliva na boca.

As bases também são chamadas de álcalis. O termo tem origem no árabe “al-qali”, que significa “cinzas de barrilha”. Trata-se uma planta, também conhecida como “erva-do-orvalho”, que após queimada tem suas cinzas ricas em carbonato de sódio, que apesar de não ser um hidróxido pode ser utilizado em reações básicas.

Atualmente as bases tem seu uso bastante diversificado na sociedade. O hidróxido de sódio (NaOH), também chamado de soda cáustica, é utilizado para desentupimento de dutos e produção de sabões, e os hidróxidos de magnésio (Mg(OH)₂) e de alumínio (Al(OH)₃) são utilizados para alívio da azia, em medicamentos antiácidos. Além destes o amoníaco, solução aquosa de hidróxido de amônio, é utilizado para descolorir cabelos e pelos e em produtos de limpeza. As bases são, ao lado dos ácidos, reagentes nas reações de neutralização.



Bases de Arrhenius

Segundo Arrhenius, uma base é uma substância que em meio aquoso dissocia-se em uma hidroxila (OH⁻), sendo esse o único ânion produzido.



Segundo uma teoria alternativa acerca das bases, elaborada por Bronsted-Lowry, a base é definida como receptora de prótons (H⁺). Já a definição de Lewis diz que base é toda espécie que apresenta par de elétrons disponível para realizar ataque. São exemplos de compostos que se comportam como bases: NaOH – Hidróxido de sódio, também conhecido como soda cáustica; Ca(OH)₂ – Hidróxido de cálcio, comumente conhecido como “cal extinta”.

Características

- A ligação entre os átomos é do tipo iônica;
- As bases produzem soluções eletrolíticas;
- Reagem com ácidos, produzindo um sal e água.

Classificações das bases

Quanto ao número de hidroxilas

- **Monobases:** Apresentam apenas uma hidroxila na sua fórmula.

Exemplos: NaOH, KOH, CuOH e AgOH.

- **Dibase:** Apresentam duas hidroxilas na fórmula.

Exemplos: Ca(OH)₂, Mg(OH)₂, Sn(OH)₂ e Pb(OH)₂.

- **Tribase:** Apresentam três hidroxilas na fórmula.

Exemplos: Al(OH)₃, Co(OH)₃, Fe(OH)₃ e Cr(OH)₃.

- **Tetrabase:** Apresentam quatro hidroxilas na fórmula.

Exemplos: Pb(OH)₄, Sn(OH)₄, Pt(OH)₄ e Mn(OH)₄.

Quanto à força

A força de uma base de Arrhenius é caracterizada pela sua facilidade em liberar íons OH⁻. Quanto maior a facilidade, maior a força da base.

- **Bases fortes:** São formadas por metais alcalinos (Família 1A) e metais alcalinoterrosos (Família 2A), com exceção de Mg(OH)₂ e Be(OH)₂.

Exemplos: KOH, NaOH e LiOH.

- **Bases fracas:** Demais bases.

Exemplos: NH₄OH, Fe(OH)₃, Zn(OH)₂ e Pb(OH)₄.

Quanto à volatilidade

- **Voláteis:** Hidróxidos não metálicos como o NH₄(OH), por exemplo.

- **Fixas:** Hidróxidos metálicos como o NaOH, por exemplo.

Quanto à solubilidade em água

- **Solúveis:** São solúveis o hidróxido de amônio (NH₄OH) e bases de metais alcalinos.

Exemplos: NH₄OH, NaOH e KOH.

- **Parcialmente solúveis:** Bases compostas por metais alcalinos terrosos (exceto Be e Mg).

Exemplos: Ca(OH)₂, Ba(OH)₂ e Sr(OH)₂.

- **Praticamente insolúveis:** demais bases.

Exemplos: Be(OH)₂, Mg(OH)₂.

Nomenclatura

Teremos dois tipos de nomenclatura, de acordo com o elemento formador associado às hidroxilas. De maneira geral temos:

Hidróxido de + Nome do cátion

O nome do cátion varia, o cátion amônio (NH₄) por exemplo deve ter seu nome lembrado, enquanto os hidróxidos metálicos dependem do fato de o metal ter N.Ox. fixo ou não.

Para base com metal de N.Ox. fixo

Hidróxido de + Nome do metal

Exemplos:

NaOH – hidróxido de sódio.

Ca(OH)₂ – hidróxido de cálcio.

Sr(OH)₂ – hidróxido de estrôncio.

Be(OH)₂ – hidróxido de berílio.

AgOH – hidróxido de prata.

Para base com metal de N.Ox. variável

Podemos ter, nesse caso, dois formatos de nomenclatura, explicitando ou não o valor do N.Ox., observe:

- **N.Ox. explícito na nomenclatura:** O nox do elemento formador será colocado no final do nome da base em algarismo romano.

Hidróxido de + nome do metal + N.Ox.

Exemplos:

Fe(OH)₂ – hidróxido de ferro (II).

Fe(OH)₃ – hidróxido de ferro (III).

Pb(OH)₂ – hidróxido de chumbo (II).

Pb(OH)₄ – hidróxido de chumbo (IV).

- **N.Ox. implícito na nomenclatura:** A terminação do nome do cátion em questão irá depender dos possíveis valores de N.Ox.

(número de oxidação) do metal. Assim, teremos:

Sufixo "oso" – Menor N.Ox. possível
Sufixo "ico" – Maior N.Ox. possível

Hidróxido + Nome do metal + Sufixo (ico/oso)

Exemplos:

$\text{Fe}(\text{OH})_2$ – hidróxido ferro**oso**.

$\text{Fe}(\text{OH})_3$ – hidróxido férr**ico**.

$\text{Pb}(\text{OH})_2$ – hidróxido plumb**oso**.

$\text{Pb}(\text{OH})_4$ – hidróxido plúmb**ico**.

NOTAS:



ATIVIDADES PROPOSTAS

1) Uma base tem fórmula $\text{M}(\text{OH})_2$. O elemento M pode ser:

- a) enxofre
- b) alumínio
- c) sódio
- d) cálcio
- e) cromo

2) O suco gástrico necessário à digestão contém ácido clorídrico que, em excesso, pode provocar "dor de estômago". Neutraliza-se esse ácido, sem risco, ingerindo-se:

- a) solução aquosa de base forte (NaOH).
- b) solução aquosa de cloreto de sódio.
- c) suspensão de base fraca ($\text{Al}(\text{OH})_3$).
- d) somente água.
- e) solução concentrada de ácido sulfúrico.

3) Observe as fórmulas do sulfato de amônio $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ e do hidróxido de potássio KOH e assinale a alternativa que apresenta a fórmula do hidróxido de amônio, substância presente em alguns produtos de limpeza.

- a) NH_4^+
- b) $(\text{NH}_4)_2\text{OH}$
- c) $\text{NH}_4(\text{OH})_2$
- d) NH_4OH
- e) $\text{NH}_4(\text{OH})_4$

4) Observe as substâncias a seguir:

- 1. HCl
- 2. NaOH
- 3. $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
- 4. NH_3
- 5. $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$

Podemos afirmar corretamente que, em solução aquosa, são bases de Arrhenius:

- a) 1 e 3
- b) 1 e 4
- c) 4 e 5
- d) 3 e 4
- e) 2 e 4

5) Leia as informações contidas na tirinha a seguir.

O MAGO DE ID



Parker e Hart



Uma substância que pode ser incluída no cardápio de antiácidos por ter propriedades básicas é

- a) NaF.
- b) CaCl_2 .
- c) $\text{Mg}(\text{OH})_2$.
- d) CH_3COOH .

6) **Achocolatado é recolhido depois de causar mal-estar em consumidores**

Queixas chegaram à Vigilância Sanitária Estadual e foram relatadas por moradores de Canoas, São Leopoldo e Porto Alegre

Na zona sul da Capital, uma menina de 10 anos foi levada ao Hospital de Pronto Socorro (HPS) depois que sentiu uma forte ardência na boca e na garganta ao beber o produto, comprado pela avó dela, que é dona de um minimercado no bairro Guarujá. A garota foi medicada e retornou para casa nesta tarde.

Segundo a responsável pelo setor de alimentos da Divisão de Vigilância Sanitária do Estado, Susete Lobo Saar de Almeida, uma análise laboratorial prévia do produto constatou alterações no pH da bebida. Esse índice, que aponta o quanto uma substância é ácida ou alcalina, estaria em torno de 13 — em uma

escala que vai de zero a 14 — indicando grande alcalinidade no produto.

Qual das substâncias abaixo poderia ter causado o problema citado na reportagem?

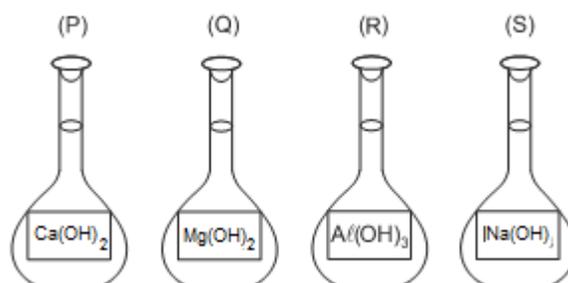
- a) Ácido sulfúrico.
- b) Hidróxido de sódio.
- c) Nitrato de potássio.
- d) Dióxido de carbono.
- e) Cloreto de amônio.

7) Urtiga é o nome genérico dado a diversas plantas da família das Urticáceas, cujas folhas são cobertas de pelos finos, os quais liberam ácido fórmico (H_2CO_2) que, em contato com a pele, produz uma irritação.

Dos produtos de uso doméstico abaixo, o que você utilizaria para diminuir essa irritação é:

- a) vinagre
- b) sal de cozinha
- c) óleo
- d) coalhada
- e) leite de magnésia

8) Em uma bancada de laboratório, estão quatro balões volumétricos (frascos de vidro com calibrações únicas) utilizados para o preparo de soluções de concentração conhecida, rotulados com as seguintes fórmulas, conforme mostra a figura abaixo.



Assinale a alternativa que enuncia as nomenclaturas corretas das seguintes soluções, respectivamente:

- a) Mono-hidróxido de sódio, Di-hidróxido de magnésio, Di-hidróxido de cálcio, Tri-hidróxido de alumínio.
- b) Hidróxido de cálcio, hidróxido de magnésio, hidróxido de alumínio, hidróxido de sódio.
- c) Hidróxido de sódio, hidróxido de magnésio II, hidróxido de cálcio II, hidróxido de alumínio III.

d) Hidróxido sódico, hidróxido magnésico, hidróxido cálcico, hidróxido alumínio.
e) Hidróxido de sódio, hidróxido de magnésio I, hidróxido de cálcio, hidróxido de alumínio.

9) Para desentupir um cano de cozinha e para combater a acidez estomacal, necessita-se respectivamente, de uma base forte e solúvel e de uma base fraca e parcialmente solúvel. Conclui-se que as fórmulas dessas bases podem ser:

- a) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ e $\text{Fe}(\text{OH})_3$.
- b) $\text{Al}(\text{OH})_3$ e NaOH .
- c) KOH e $\text{Ba}(\text{OH})_2$.
- d) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ e $\text{Mg}(\text{OH})_3$.
- e) NaOH e $\text{Mg}(\text{OH})_2$.

10) Assinale o item que contém apenas bases:

- a) H_2S , NaCl , KOH
- b) HBrO , H_2O , CaBr_2
- c) HNO_2 , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, KCl
- d) HCl , NH_4OH , BaS
- e) NaOH , LiOH , $\text{Ca}(\text{OH})_2$

11) Qual das alternativas abaixo indica a nomenclatura correta da base $\text{Sn}(\text{OH})_4$?

- a) Hidróxido de estanho II.
- b) Hidróxido estanoso.
- c) Hidróxido estânico.
- d) Base de estanho IV.
- e) Hidróxido estanítico.

12) Assinale a alternativa que apresenta respectivamente as fórmulas das bases: hidróxido de sódio, hidróxido de cálcio e hidróxido de alumínio:

- a) $\text{Na}(\text{OH})_2$, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$.
- b) NaOH , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_2$.
- c) $\text{Na}(\text{OH})_2$, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_2$.
- d) $\text{Na}(\text{OH})_2$, CaOH , $\text{Al}(\text{OH})_3$.
- e) NaOH , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$.

13) Entre as bases a seguir, indique a opção que contém uma base forte e uma solúvel em água, respectivamente.

- I. LiOH
- II. $\text{Fe}(\text{OH})_3$
- III. $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- IV. NaOH
- V. AgOH

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

14) Quais são as fórmulas das bases formadas pelos respectivos cátions Au^{3+} , Fe^{2+} , Pb^{2+} , Na^+ e Mn^{4+} ?

- a) Au_3OH , Fe_2OH , Pb_2OH , NaOH , Mn_4OH .
- b) $\text{Au}_2(\text{OH})_3$, $\text{Fe}(\text{OH})_2$, $\text{Pb}(\text{OH})_2$, NaOH , $\text{Mn}(\text{OH})_4$.
- c) $\text{Au}(\text{OH})_3$, $\text{Fe}(\text{OH})_2$, $\text{Pb}(\text{OH})_2$, $\text{Na}(\text{OH})_2$, $\text{Mn}(\text{OH})_4$.
- d) AuOH , FeOH , PbOH , NaOH , MnOH .
- e) $\text{Au}(\text{OH})_3$, $\text{Fe}(\text{OH})_2$, $\text{Pb}(\text{OH})_2$, NaOH , $\text{Mn}(\text{OH})_4$.

15) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ e $\text{Al}(\text{OH})_3$ são substâncias utilizadas na composição de antiácidos. Sobre essas substâncias, é correto afirmar:

- a) São bases fortes.
- b) São receptoras de prótons.
- c) Classificam-se como dibases.
- d) Formam o íon hidrônio ao reagirem com a água.
- e) Apresentam ligações químicas covalentes.

16) O reboco das paredes de casas pode ser feito com a aplicação de uma pasta feita de argamassa com água.

A argamassa é uma mistura de areia com cal extinta, $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Nas paredes, a pasta vai endurecendo devido à evaporação da água e subsequente reação do hidróxido de cálcio com o gás carbônico do ar. O reboco seco é constituído por uma mistura rígida de areia e:

- a) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$.
- b) CaSiO_3 .
- c) CaSO_4 .
- d) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$.
- e) CaCO_3 .

17) Uma base forte deve ter ligado ao grupo OH^- :

- a) um elemento muito eletropositivo
- b) um elemento muito eletronegativo
- c) um semimetal
- d) um metal que dê 3 elétrons
- e) um ametal

18) Os hidróxidos de sódio, cálcio, alumínio e magnésio são bases utilizadas com diferentes números de hidroxilas. Assinale a alternativa que define corretamente estas bases na sequência indicada.

- a) Monobase, dibase, dibase e monobase.
- b) Monobase, monobase, tribase e dibase.
- c) Dibase, dibase, tribase e dibase.
- d) Tribase, monobase, monobase e monobase.
- e) Monobase, dibase, tribase e dibase.

19) Assinale a alternativa que apresenta dois produtos caseiros com propriedades alcalinas.

- a) detergente e vinagre
- b) sal e coalhada
- c) leite de magnésia e sabão
- d) bicarbonato e açúcar
- e) coca-cola e água de cal

20) Sabor adstringente é o que percebemos quando comemos uma banana verde (não-madura). Que substância a seguir terá sabor adstringente?

- a) CH_3COOH
- b) NaCl
- c) $\text{Al}(\text{OH})_3$
- d) $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$
- e) H_3PO_4



GABARITOS

- 1) D
- 2) C
- 3) D
- 4) E
- 5) C
- 6) B
- 7) E
- 8) B
- 9) E
- 10) E
- 11) C
- 12) E
- 13) A
- 14) E
- 15) B
- 16) E
- 17) A
- 18) E
- 19) C
- 20) C