

# Química



## Aula 5 – Química geral e Inorgânica: Funções inorgânicas

Elaborado e editado por: Eduarda Boing Pinheiro

Chegou a hora de aprimorar seus conhecimentos acerca dos ácidos, bases, sais e óxidos.

As funções inorgânicas são divididas em quatro grupos principais (ácidos, bases, sais e óxidos), os quais são organizados de acordo com as propriedades das substâncias que o compõem, ou seja, cada grupo contempla compostos de propriedades similares.

## 1 Ácidos

As Figuras 1 e 2 mostram representações de dois ácidos muito conhecidos e largamente utilizados.

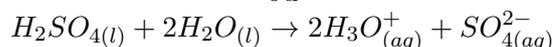
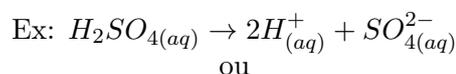
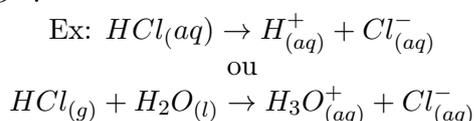


**Figura 1:** Representação do ácido clorídrico. (Fonte: <https://mundoeeducacao.bol.uol.com.br>)



**Figura 2:** Representação do ácido sulfúrico. (Fonte: <https://brasilescola.uol.com.br>)

Segundo a regra de Arrhenius, são ácidos os compostos que, em solução, ionizam formando o íon  $H^+$  ou  $H_3O^+$ .



É possível perceber que os ácidos são formados por ligações covalentes, que acontecem entre o hidrogênio e ametais ou semimetais. Quando colocados em água, formam íons – ionizam – e, por isso, conduzem corrente elétrica.

Esses compostos podem ser classificados entre hidrácidos, que não contém oxigênio em sua estrutura, ou oxiácidos, cujas moléculas apresentam oxigênio.

- Hidrácidos:  $HF$ ,  $HCN$ ,  $HCl$ .
- Oxiácidos:  $HNO_3$ ,  $H_2SO_4$ ,  $H_3PO_4$ .

### Nomenclatura de ácidos

- Hidrácidos

Ácido + nome do elemento ligado ao  $H^+$  + ídrico

Ex:  $HCl$  = ácido clorídrico

- Oxiácidos

Consideram-se alguns ácidos como tendo a nomenclatura padrão, e os outros ácidos são nomeados em função destes.

Ácido + nome do grupo ligado ao  $H^+$  + ico

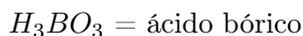
$HNO_3$  = ácido nítrico

$HClO_3$  = ácido clórico

$H_2SO_4$  = ácido sulfúrico

$H_3PO_4$  = ácido fosfórico

$H_2CO_3$  = ácido carbônico



Esses são os ácidos que seguem a nomenclatura padrão. A partir desses ácidos, dá-se o nome aos outros.

Ácido + **PER** + nome do grupo ligado ao  $H^+$  + **ICO**

↑ + O

Ácido + nome do grupo ligado ao  $H^+$  + **ICO**

↓ - O

Ácido + nome do grupo ligado ao  $H^+$  + **OSO**

↓ - O

Ácido + **HIPO** + nome do grupo ligado ao  $H^+$  + **OSO**

Ex:  $HClO_4$  = ácido perclórico

↑ + O

$HClO_3$  = ácido clórico

↓ - O

$HClO_2$  = ácido cloroso

↓ - O

$HClO$  = ácido hipocloroso

Força de ácidos

- Hidrácidos:



←  
Força dos hidrácidos

- Oxiácidos

Para determinar a força dos oxiácidos, diminui-se o número de  $H^+$  do número de oxigênios.

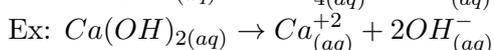
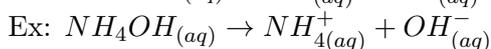
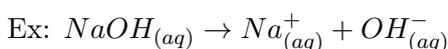
$$x = \text{número de oxigênios} - \text{número de } H^+$$

Se:

$$\begin{aligned} x \geq 2 &\rightarrow \text{ácido forte} \\ x = 1 &\rightarrow \text{ácido moderado} \\ x = 0 &\rightarrow \text{ácido fraco} \end{aligned}$$

## 2 Bases

Arrhenius também definiu que as bases dissociam em água formando o íon  $OH^-$ .



A Figura 3 ilustra esses exemplos de bases.

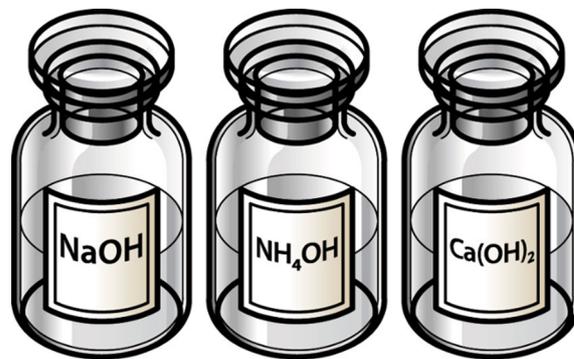


Figura 3: Alguns exemplos de bases (Fonte: <https://www.manualdaquimica.com>)

As bases são formadas por ligações entre metais e ametais, ou seja, ligações iônicas. Dessa forma, quando colocadas em água, seus íons são dissociados. A solução formada também é condutora de corrente elétrica.

### Nomenclatura de bases

*Hidróxido de + nome do elemento ligado à  $OH^-$*

Aos compostos formados por íons de carga variável acrescenta-se ao nome a carga do cátion em algarismos romanos. Alguns preferem, ao invés disso, acrescentar o sufixo **OSO** à base formada pelo cátion de carga menor e o sufixo **ICO** à base formada pelo cátion de carga maior.

Ex:  $NaOH$  = hidróxido de sódio

Ex:  $Cu(OH)$  = hidróxido cuproso / hidróxido de cobre I ( $Cu^+$ )

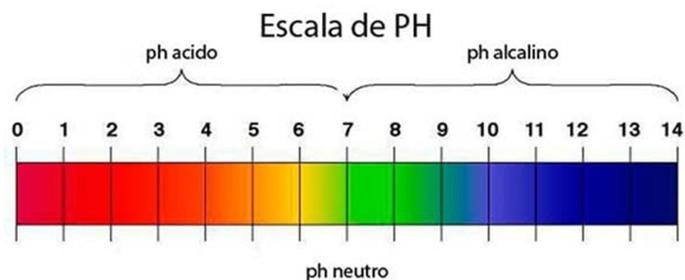
Ex:  $Cu(OH)_2$  = hidróxido cúprico / hidróxido de cobre II ( $Cu^{+2}$ )

### Força de bases

*Bases fortes = bases de metais alcalinos e alcalino terrosos*

*Bases fracas = hidróxido de amônio e bases de metais que não sejam alcalinos ou alcalino terrosos*

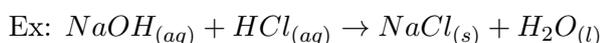
Para determinar se os compostos são ácidos ou básicos, pode-se utilizar um equipamento denominado pHmetro, que diz exatamente o pH das substâncias. Para isso é necessário compreender que os compostos ácidos possuem pH menor do que 7, compostos neutros apresentam pH igual a 7, e compostos básicos têm pH maior do que 7. A Figura 4 mostra uma escala de pH.



**Figura 4:** Escala de pH. Fonte: <https://clubeterapia.com.br>

### 3 Sais

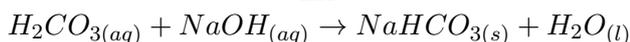
Os sais são formados por reações de neutralização, que acontece entre ácidos e bases. Além do sal, essa reação também forma água, com os íons  $H^+$  do ácido e  $OH^-$  da base.



Às vezes, o número de  $H^+$  presente em uma reação de neutralização não é o mesmo do número de  $OH^-$ . Essa reação é denominada neutralização parcial. Nesses casos, são formados hidrogenossais (se o número de  $H^+$  for maior do que o de  $OH^-$ ) ou hidroxissais (se o número de  $OH^-$  for maior que o de  $H^+$ ).

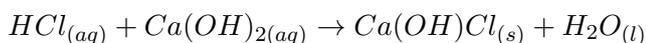
- Hidrogenossais

Ex:



- Hidroxissais

Ex:



As substâncias dessa função inorgânica também são formadas por ligações iônicas, dissociando quando em água, o que faz com que conduzam corrente elétrica.

#### Nomenclatura de sais

*Nome do ânion + de + nome do cátion*

O nome do cátion é o nome do próprio elemento, considerando-se a sua carga, como para as bases. O nome do ânion é derivado do seu ácido, com algumas alterações, as quais podem ser vistas na tabela mostrada pela Figura 5 abaixo.

Terminação do ácido	Terminação do ânion
<b>ídrico</b>	<b>eto</b>
<b>ico</b>	<b>ato</b>
<b>oso</b>	<b>ito</b>

**Figura 5:** Tabela de nomenclatura de sais (Fonte: <http://quimikavirtual.blogspot.com>)

Portanto, se o sal é formado por um ácido que termine com **ídrico**, apresentará o nome do seu ânion terminando em **eto**.

Ex: NaCl = cloreto de sódio

A nomenclatura dos hidrogenossais e dos hidroxissais se diferencia apenas pela adição dos prefixos (mono, di, tri...) hidrogeno e hidroxí, respectivamente.

É possível, ainda, utilizar os termos monoácido, diácido... para os hidroxissais, e monobásico, dibásico... para os hidroxissais.

Ex:  $NaHCO_3$  = mono-hidrogenocarbonato de sódio / carbonato monoácido de sódio / bicarbonato de sódio

Ex:  $Ca(OH)Cl$  = mono-hidroxícloreto de cálcio / cloreto monobásico de cálcio

Observação: Para a primeira nomenclatura, nos casos em que há apenas um  $H^+$  ou um  $OH^-$ , não é necessário utilizar o prefixo mono.

#### Solubilidade de sais

A Tabela 1 mostra a solubilidade dos sais, em função dos seus ânions.

Ânions	Solubilidade	Exceções (sais)
Nitratos	Solúveis	-
Acetatos	Solúveis	-
Haleto	Solúveis	$AgCl, PbBr_2, Hg_2I_2$
Sulfatos	Solúveis	$Ag_2SO_4, CaSO_4, PbSO_4$
Sulfetos	Insolúveis	$(NH_4)_2S, CaS, Na_2S$
Carbonatos	Insolúveis	$Na_2CO_3, K_2CO_3$
Fosfatos	Insolúveis	$(NH_4)_3PO_4, Na_3PO_4$

**Tabela 1:** Solubilidade de sais em água.

#### Força de sais

Sais, sempre que solúveis em água, serão eletrólitos fortes.

#### Caráter ácido-base de sais

- Sais neutros: são formados pela reação entre ácido e base fortes, ou ácido e base fracos.



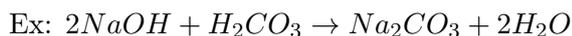
O  $\text{NaOH}$  é uma base forte, e o  $\text{HCl}$  é um ácido forte. Por isso, o  $\text{NaCl}$  é um sal neutro.

- Sais ácidos: originados por neutralização entre ácido forte e base fraca.



O  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  é uma base de metal de transição, ou seja, é uma base fraca, e o  $\text{H}_2\text{SO}_4$  é um ácido forte, porque o número de oxigênios menos o número de  $\text{H}^+$  é igual a 2. Dessa forma, o  $\text{CuSO}_4$  é um sal ácido.

- Sais básicos: ocorrem pela interação entre base forte e ácido fraco.



O  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  é um sal básico porque o  $\text{NaOH}$  é uma base forte (base de metal alcalino) e o  $\text{H}_2\text{CO}_3$  é um ácido fraco, ou moderado (número de oxigênios – número de  $\text{H}^+ = 1$ ).

## 4 Óxidos

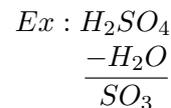
Óxidos são compostos binários que têm em sua fórmula, obrigatoriamente, oxigênio. O outro elemento precisa ser menos eletronegativo, ou seja, não pode ser o flúor (é a única exceção). A Figura 5 mostra o óxido de ferro, causador da ferrugem.



**Figura 6:** Ferrugem, causada pela formação do óxido de ferro (Fonte: <https://www.estudopratico.com.br>)

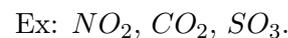
Os óxidos são classificados em ácidos, básicos, neutros e anfóteros.

- Óxidos ácidos: reagem com base formando sal e água e são originados pela desidratação de alguns ácidos.

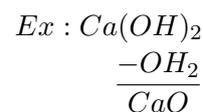


- Óxidos neutros: existem três óxidos que não reagem nem com ácidos, nem com bases, sendo considerados neutros. São eles:  $\text{CO}$ ,  $\text{NO}$  e  $\text{N}_2\text{O}$ .

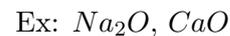
Os óxidos ácidos e neutros são caracterizados como moleculares, porque o elemento que se liga ao oxigênio é um não metal ou semimetal.



- Óxidos básicos: são formados pela desidratação de suas respectivas bases. Esses compostos reagem com ácidos, formando sal e água.



Esses óxidos são da classe dos óxidos iônicos, os quais se caracterizam pela ligação do oxigênio com um metal.



- Óxidos anfóteros: podem se comportar como óxidos ácidos ou básicos, dependendo das condições em que se encontram.



#### Nomenclatura de óxidos

*Óxido + de + nome do elemento ligado ao oxigênio*

Tanto óxidos iônicos quanto óxidos moleculares seguem essa regra de nomenclatura básica.

No entanto, cada um deles apresenta detalhes que precisam ser levados em consideração na hora de dar nome a esses compostos.

- Óxidos moleculares

Quando há mais de um oxigênio e mais de um não metal, é necessário especificar quantos são através do prefixo di, tri, tetra...

Ex:  $SO_3$  = trióxido de enxofre

- Óxidos iônicos

A carga de elementos de carga variável deve ser mostrada.

Ex:  $Fe_2O_3$  = óxido de ferro (III) / óxido férrico

Observação: Peróxidos são formados por cátions diversos com o ânion  $O_2^{-2}$ . A água oxigenada ( $H_2O_2$ ) é o exemplo de um peróxido.

## 5 Notas

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_
11. \_\_\_\_\_
12. \_\_\_\_\_
13. \_\_\_\_\_
14. \_\_\_\_\_
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. \_\_\_\_\_
47. \_\_\_\_\_
48. \_\_\_\_\_
49. \_\_\_\_\_
50. \_\_\_\_\_
51. \_\_\_\_\_
52. \_\_\_\_\_
53. \_\_\_\_\_
54. \_\_\_\_\_
55. \_\_\_\_\_
56. \_\_\_\_\_
57. \_\_\_\_\_
58. \_\_\_\_\_