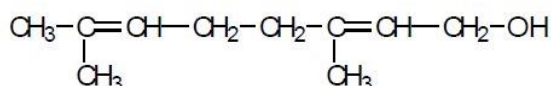


# QUÍMICA: FUNÇÕES INORGÂNICAS

## INTRODUÇÃO À QUÍMICA INORGÂNICA

### O QUE É UM COMPOSTO INORGÂNICO?

Os **compostos orgânicos** contêm, na sua estrutura, um ou mais átomos de carbono.



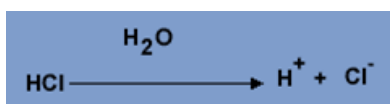
Os **compostos inorgânicos**, com algumas exceções, como o  $\text{H}_2\text{CO}_3$  e os óxidos de carbono ( $\text{CO}$  e  $\text{CO}_2$ ), não contêm carbono.

### CLASSIFICAÇÃO DOS COMPOSTOS INORGÂNICOS SEGUNDO ARRHENIUS

- Ácidos:  $\text{HF}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{HCN}$ .
- Bases:  $\text{NaOH}$ ,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ .
- Sais:  $\text{NaF}$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{NaCN}$ .
- Óxidos:  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{Cl}_2\text{O}_5$

## ÁCIDOS

São **substâncias moleculares** que, em solução aquosa, sofrem **IONIZAÇÃO**, liberando  $\text{H}^+$  como único cátion.



### CLASSIFICAÇÃO DOS ÁCIDOS

Classificamos os ácidos quanto à:

- **Presença de oxigênio:**
  - Hidrácidos: não contém oxigênio.

$\text{HF}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{HI}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{HCN}$ .

- Oxiácidos: contém oxigênio

$\text{HNO}_3$ ,  $\text{HClO}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ .

- **Número de hidrogênios ionizáveis:**
  - Monoácido: 1  $\text{H}^+$
  - Diácido: 2  $\text{H}^+$
  - Triácido: 3  $\text{H}^+$
  - Tetrácido: 4  $\text{H}^+$

## NOMENCLATURA DOS ÁCIDOS HIDRÁCIDOS

É só acrescentar **ÍDRICO** no final do nome do elemento.

Hidrácido	Nome
$\text{HF}$	ácido fluorídrico
$\text{HCl}$	ácido clorídrico
$\text{HBr}$	ácido bromídrico
$\text{HI}$	ácido iodídrico
$\text{H}_2\text{S}$	ácido sulfídrico
$\text{HCN}$	ácido cianídrico

## OXIÁCIDOS

Primeiro devemos conhecer os ácidos padrões, eles terão terminação **ICO**:

\* Quantidade de átomos de H: 123, 123.

\*\* Não Coma Bolo **Cl**aro Só Pão.

\*\*\* Quantidade de átomos de O: 3333, 44

H	*	Átomo Central **	O	***	ÁCIDO	NOME
H	1	N	O	3	$\text{HNO}_3$	ácido nítr <i>í</i> CO
H	2	C	O	3	$\text{H}_2\text{CO}_3$	ácido carbôn <i>í</i> CO
H	3	B	O	3	$\text{H}_3\text{BO}_3$	Ácido bór <i>í</i> CO
H	1	Cl	O	3	$\text{HClO}_3$	Ácido clór <i>í</i> CO
H	2	S	O	4	$\text{H}_2\text{SO}_4$	Ácido sulfúr <i>í</i> CO
H	3	P	O	4	$\text{H}_3\text{PO}_4$	Ácido fosfór <i>í</i> CO

Agora usamos a seguinte regra para determinar os outros nomes:

per (elemento) ico + O

(elemento) ico

(elemento) oso - O

hipo (elemento) oso - O

Exemplos:

$\text{HNO}_2$  = ácido nitroso

$\text{HClO}$  = ácido hipocloroso

$\text{HBrO}_4$  = ácido perbromico

## FORÇA DOS ÁCIDOS

**Grau de ionização ( $\alpha$ ):** é a razão entre o número de moléculas ionizadas e o número total de moléculas dissolvidas.

$\alpha < 5\%$

ÁCIDO FRACO

$5\% < \alpha < 50\%$  ÁCIDO MODERADO

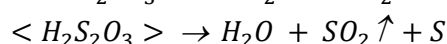
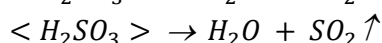
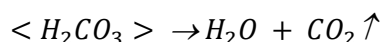
$\alpha > 50\%$

ÁCIDO FORTE

Hidrácido	Força	Aplicação
HF (ácido fluorídrico)	<b>Moderado (ponte de hidrogênio)</b>	<b>Gravação em vidros</b>
HCl (ácido clorídrico – ácido muriático)	<b>Forte</b>	<b>Está presente no suco gástrico. Produtos de limpeza de pisos.</b>
HBr (ácido bromídrico)	<b>Forte</b>	<b>Reações orgânicas</b>
HI (ácido iodídrico)	<b>Forte</b>	<b>Reações orgânicas</b>
H <sub>2</sub> S (ácido sulfídrico)	<b>Fraco</b>	<b>Responsável pelo cheiro de “ovo podre”.</b>
HCN (ácido cianídrico)	<b>Fraco</b>	<b>Gás tóxico mortal que se liga à hemoglobina do sangue.</b>

## ÁCIDOS VOLÁTEIS E INSTÁVEIS

- Ácidos voláteis (são gases à temperatura ambiente): todos os hidrácidos e o HNO<sub>3</sub>.
- Ácidos instáveis (se decompõem em outras substâncias):



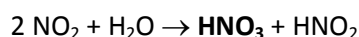
- Ácidos fixos: os demais.

## CHUVA ÁCIDA

- Gases liberados na queima de combustíveis fósseis: SO<sub>2</sub> e NO<sub>2</sub>.
- O SO<sub>2</sub> reage com o O<sub>2</sub> presente no ar e forma o SO<sub>3</sub>:  

$$SO_2 + \frac{1}{2} O_2 \rightarrow SO_3$$
- O SO<sub>3</sub> reage com a água da chuva e produz ácido sulfúrico:  $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$

- O NO<sub>2</sub> reage com a água e forma o ácido nítrico e o ácido nitroso:



- A chuva é levemente ácida devido à presença do H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>. Na presença desses poluentes, a sua acidez aumenta devido aos **ácidos sulfúrico e nítrico**.

## FÓRMULAS ELETRÔNICAS E ESTRUTURAIS OXIÁCIDOS

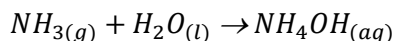
- colocamos o átomo central no centro, os oxigênios em volta dele, e os hidrogênios ligados ao oxigênios. Um hidrogênio será ionizável apenas se estiver ligado a oxigênio.
- Os hidrogênios sempre farão ligações simples com os oxigênios a que estão ligados e estes oxigênios farão ligações simples com o átomo central.
- Por último, estabilize o átomo central e os oxigênios que não estão ligados a hidrogênios apenas com ligações duplas ou dativas.

Ácido carbônico	$\begin{array}{c} O \\    \\ H - O - C - O - H \end{array}$
Ácido sulfúrico	$\begin{array}{c} O \\ \uparrow \\ H - O - S - O - H \\ \downarrow \\ O \end{array}$
Ácido fosfórico	$\begin{array}{c} O \\ \uparrow \\ H - O - P - O - H \\   \\ O \\   \\ H \end{array}$
Ácido bórico	$\begin{array}{c} H - O - B - O - H \\   \\ O \\   \\ H \end{array}$
Ácido nítrico	$\begin{array}{c} O \\    \\ O \leftarrow N - O - H \end{array}$

## BASES

São **substâncias iônicas\*** que, em solução aquosa, sofrem **DISSOCIAÇÃO**, liberando  $\text{OH}^-$  como único ânion.

\*O hidróxido de amônio ( $\text{NH}_4\text{OH}$ ) é a única base molecular. Por isso, ela é solúvel em água e é classificada como uma base fraca. Ela se origina da reação química entre a amônia ( $\text{NH}_3$ ) e água:



## NOMENCLATURA DAS BASES

### BASES DE METAIS ALCALINOS (FAMÍLIA IA) $\rightarrow +1$

Hidróxido	Nome	Dissociação iônica
LiOH	Hidróxido de lítio	$\text{LiOH} \rightarrow \text{Li}^+ + \text{OH}^-$
NaOH	Hidróxido de sódio	$\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$
KOH	Hidróxido de potássio	$\text{KOH} \rightarrow \text{K}^+ + \text{OH}^-$
RbOH	Hidróxido de rubídio	$\text{RbOH} \rightarrow \text{Rb}^+ + \text{OH}^-$
CsOH	Hidróxido de célio	$\text{CsOH} \rightarrow \text{Cs}^+ + \text{OH}^-$

### BASES DE METAIS ALCALINOS-TERROSOS (II A) $\rightarrow +2$

Hidróxido	Nome	Dissociação iônica
$\text{Be}(\text{OH})_2$	Hidróxido de berílio	$\text{Be}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Be}^{2+} + 2\text{OH}^-$
$\text{Mg}(\text{OH})_2$	Hidróxido de magnésio	$\text{Mg}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Mg}^{2+} + 2\text{OH}^-$
$\text{Ca}(\text{OH})_2$	Hidróxido de cálcio	$\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^-$
$\text{Sr}(\text{OH})_2$	Hidróxido de estrôncio	$\text{Sr}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Sr}^{2+} + 2\text{OH}^-$
$\text{Ba}(\text{OH})_2$	Hidróxido de bário	$\text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^-$

### OUTRAS BASES COM METAIS DE CARGA FIXA

Hidróxido	Nome	Dissociação iônica
$\text{Al}(\text{OH})_3$	Hidróxido de alumínio	$\text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^-$
$\text{Zn}(\text{OH})_2$	Hidróxido de zinco	$\text{Zn}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{OH}^-$
AgOH	Hidróxido de prata	$\text{AgOH} \rightarrow \text{Ag}^+ + \text{OH}^-$

### ALGUMAS BASES COM METAIS DE CARGA VARIÁVEL

Hidróxido	Nome	Dissociação iônica
$\text{Fe}(\text{OH})_3$	Hidróxido de ferro III	$\text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^-$
$\text{Fe}(\text{OH})_2$	Hidróxido de ferro II	$\text{Fe}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^-$
$\text{Cu}(\text{OH})_2$	Hidróxido de cobre II	$\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^-$
CuOH	Hidróxido de cobre I	$\text{CuOH} \rightarrow \text{Cu}^+ + \text{OH}^-$

Todos os metais de transição com exceção do Zinco(Zn) e da Prata(Ag) possuem carga variável.

## FORÇA DAS BASES

Família do cátion	Força
I A e II A	fortes
As demais	fracas

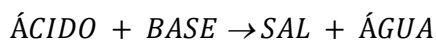
## SOLUBILIDADE DAS BASES

Família do cátion	Solubilidade
I A e $\text{NH}_4\text{OH}$	Solúveis
IIA	Parcialmente solúveis
As demais	insolúveis

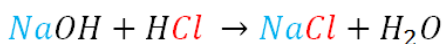
## SAIS

Sais são **compostos iônicos** que possuem um cátion proveniente de uma base e um ânion proveniente de um sal.

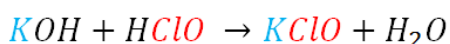
### REAÇÃO DE NEUTRALIZAÇÃO



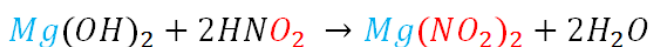
- NEUTRALIZAÇÃO TOTAL**



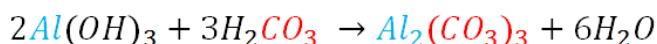
Hidróxido de sódio    ácido clorídrico    cloreto de sódio



Hidróxido de potássio    ácido hipocloroso    hipoclorito de potássio

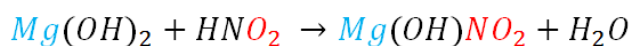


Hidróxido de magnésio    ácido nitroso    nitrito de magnésio

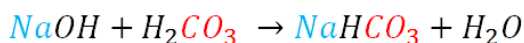


Hidróxido de alumínio    ácido carbônico    carbonato de alumínio

- NEUTRALIZAÇÃO PARCIAL**



Hidróxido de magnésio    ácido nitroso    (mono) hidróxinitrito de magnésio



Hidróxido de sódio    ácido carbônico    hidrogenocarbonato de sódio ou bicarbonato de sódio

### TIPOS DE SAIS

Sal neutro: NaCl, KI, MgSO<sub>4</sub>, CaCO<sub>3</sub>.

Sal ácido: NaHCO<sub>3</sub>, NaHSO<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>.

Sal básico: Al(OH)<sub>2</sub>Cl, Ca(OH)NO<sub>3</sub>.

### NOMENCLATURA DE SAIS

SAL	ÁCIDO
mosQUITO	teimOSO
te mATO	te plCO
te mETO	no vidRICO

## SOLUBILIDADE DOS SAIS

Sal	Solubilidade	Principais exceções
Nitratos (NO <sub>3</sub> ), cloratos (ClO <sub>3</sub> ) e acetatos (CH <sub>3</sub> COO)	Solúveis	
Cloretos (Cl), brometos (Br) e iodetos (I)	Solúveis	Ag <sup>+</sup> , Hg <sub>2</sub> <sup>2+</sup> , Pb <sup>2+</sup>
Sulfatos (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	Solúveis	Ca <sup>+</sup> , Sr <sup>2+</sup> , Ba <sup>2+</sup> , Pb <sup>2+</sup>
Sulfetos (S <sup>2-</sup> )	Insolúveis	Metais alcalinos (Li <sup>+</sup> , Na <sup>+</sup> , K <sup>+</sup> , Rb <sup>+</sup> , Cs <sup>+</sup> ), metais alcalinoterrosos (Ca <sup>+</sup> , Sr <sup>2+</sup> , Ba <sup>2+</sup> ) e amônio (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )
Carbonatos (CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> )	Insolúveis	Metais alcalinos (Li <sup>+</sup> , Na <sup>+</sup> , K <sup>+</sup> , Rb <sup>+</sup> , Cs <sup>+</sup> ) e amônio (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )
Fosfatos (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	Insolúveis	Metais alcalinos (Li <sup>+</sup> , Na <sup>+</sup> , K <sup>+</sup> , Rb <sup>+</sup> , Cs <sup>+</sup> ) e amônio (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )

## ÓXIDOS

São compostos binários, onde o elemento mais eletronegativo é o oxigênio.

### ÓXIDOS MOLECULARES

NÃO METAL + OXIGÊNIO = ÓXIDO MOLECULAR

### NOMENCLATURA

\_\_\_ óxido de \_\_\_ elemento

CO<sub>2</sub> monóxido de carbono

SO<sub>3</sub> trióxido de enxofre

P<sub>2</sub>F<sub>5</sub> pentafluoreto de difósforo

### ÓXIDOS IÔNICOS

METAL + OXIGÊNIO = ÓXIDO IÔNICO

### NOMENCLATURA

óxido de elemento

Na<sub>2</sub>O óxido de sódio

CaO óxido de cálcio

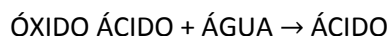
Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> óxido de alumínio

### CLASSIFICAÇÃO E REAÇÕES DOS ÓXIDOS

Os óxidos são classificados de acordo com o seu comportamento em:

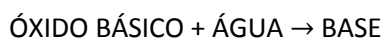
- **Óxidos ácidos (anidridos)** – são óxidos moleculares

Reagem com água formando ácido e reagem com base formando sal e água.



- **Óxidos básicos – são óxidos iônicos**

Reagem com água formando base e reagem com ácido formando sal e água. Quando reagem com óxido ácido produz apenas sal.



- **Óxidos neutros – são óxidos moleculares**

Não reagem com água, nem com ácidos e nem com bases. São eles: CO, NO, N<sub>2</sub>O.

- **Óxidos anfóteros: dupla personalidade – são óxidos iônicos**

Não reagem com água. Reagem com base formando sal e água (atuando com ácido) e reagem com ácido formando sal e água (atuando como base)

