

**Prof: Fábio Lima**

## **Apostila Completa: Funções Inorgânicas - Sais e Óxidos**

### **Introdução**

Os sais são compostos iônicos resultantes da reação de neutralização entre um ácido e uma base. Eles desempenham papéis cruciais em diversas áreas, desde a biologia até a indústria. Nesta apostila, exploraremos as principais características dos sais inorgânicos, incluindo sua classificação, nomenclatura, solubilidade e exemplos importantes no cotidiano e na indústria.

### **1. Classificação dos Sais**

Os sais inorgânicos podem ser classificados de diversas formas, dependendo de suas características e composição. As principais classificações são:

#### **1.1. Sais Neutros ou Normais**

São sais que não possuem hidrogênio ionizável ( $H^+$ ) nem hidroxila ( $OH^-$ ) em sua estrutura. São formados pela neutralização total de um ácido por uma base. Exemplos:  $NaCl$  (cloreto de sódio),  $K_2SO_4$  (sulfato de potássio).

#### **1.2. Sais Ácidos ou Hidrogenossais**

São sais que possuem hidrogênio ionizável ( $H^+$ ) em sua estrutura. São formados pela neutralização parcial de um ácido por uma base. Exemplos:  $NaHCO_3$  (bicarbonato de sódio),  $KHSO_4$  (sulfato ácido de potássio).

#### **1.3. Sais Básicos ou Hidroxissais**

São sais que possuem hidroxila ( $OH^-$ ) em sua estrutura. São formados pela neutralização parcial de uma base por um ácido. Exemplos:  $Mg(OH)Cl$  (cloreto básico de magnésio),  $Al(OH)_2Cl$  (cloreto dibásico de alumínio).

#### **1.4. Sais Mistos ou Duplos**

São sais que possuem mais de um cátion diferente (exceto  $H^+$ ) ou mais de um ânion diferente (exceto  $OH^-$ ). Exemplos:  $NaKSO_4$

(sulfato de sódio e potássio),  $CaCl(ClO)$  (cloreto-hipoclorito de cálcio).

### **1.5. Sais Hidratados**

São sais que possuem moléculas de água incorporadas em sua estrutura cristalina. A água é parte integrante da fórmula do sal. Exemplos:  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$  (sulfato de cobre (II) penta-hidratado),  $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$  (carbonato de sódio deca-hidratado).

### **1.6. Alúmens**

São sais duplos que contêm sulfato de um metal monovalente e sulfato de um metal trivalente, ambos hidratados. Exemplo:  $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$  (sulfato de alumínio e potássio dodeca-hidratado, conhecido como alúmen de potássio).

## **2. Nomenclatura dos Sais**

A nomenclatura dos sais inorgânicos segue regras estabelecidas pela IUPAC (União Internacional de Química Pura e Aplicada). A regra geral para nomear um sal é "nome do ânion + de + nome do cátion".

### **2.1. Nomenclatura de Sais Neutros**

Para sais neutros, o nome é derivado do ânion e do cátion. O nome do ânion é obtido a partir do ácido correspondente, com a substituição dos sufixos:

- Ácidos terminados em -ídrico ( $HCl$  - ácido clorídrico) dão origem a ânions terminados em -eto ( $Cl^-$  - cloreto).
- Ácidos terminados em -oso ( $H_2SO_3$  - ácido sulfuroso) dão origem a ânions terminados em -ito ( $SO_3^{2-}$  - sulfito).
- Ácidos terminados em -ico ( $H_2SO_4$  - ácido sulfúrico) dão origem a ânions terminados em -ato ( $SO_4^{2-}$  - sulfato).

### **Exemplos:**

- $NaCl$ : Cloreto de sódio ( $Cl^-$  do ácido clorídrico,  $Na^+$  do hidróxido de sódio)
- $K_2SO_4$ : Sulfato de potássio ( $SO_4^{2-}$  do ácido sulfúrico,  $K^+$  do hidróxido de potássio)

- $\text{CaCO}_3$ : Carbonato de cálcio ( $\text{CO}_3^{2-}$  do ácido carbônico,  $\text{Ca}^{2+}$  do hidróxido de cálcio)

## 2.2. Nomenclatura de Sais Ácidos (Hidrogenossais)

Para sais ácidos, adiciona-se o prefixo "hidrogeno" ou "bi" antes do nome do ânion, indicando a presença de hidrogênio ionizável. O número de hidrogênios pode ser indicado por prefixos como "mono", "di", etc.

### Exemplos:

- $\text{NaHCO}_3$ : Hidrogenocarbonato de sódio ou Bicarbonato de sódio
- $\text{KHSO}_4$ : Hidrogenossulfato de potássio ou Bissulfato de potássio
- $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ : Di-hidrogenofosfato de sódio

## 2.3. Nomenclatura de Sais Básicos (Hidroxissais)

Para sais básicos, adiciona-se o prefixo "hidroxi" antes do nome do ânion, indicando a presença de hidroxila.

### Exemplos:

- $\text{Mg(OH)Cl}$ : Hidroxicloreto de magnésio
- $\text{Al(OH)}_2\text{Cl}$ : Di-hidroxicloreto de alumínio

## 2.4. Nomenclatura de Sais Mistos ou Duplos

Para sais mistos, os cátions ou ânions são listados em ordem alfabética, separados por "e".

### Exemplos:

- $\text{NaKSO}_4$ : Sulfato de sódio e potássio
- $\text{CaCl(ClO)}$ : Cloreto-hipoclorito de cálcio

## 2.5. Nomenclatura de Sais Hidratados

Para sais hidratados, indica-se o número de moléculas de água de hidratação após o nome do sal, usando prefixos gregos (mono, di, tri, tetra, penta, hexa, hepta, octa, nona, deca).

### Exemplos:

- $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ : Sulfato de cobre (II) penta-hidratado
- $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ : Carbonato de sódio deca-hidratado

## 3. Solubilidade dos Sais

A solubilidade de um sal em água é uma propriedade fundamental que determina sua capacidade de se dissolver e formar uma solução. Essa propriedade é influenciada por diversos fatores, como a natureza do cátion e do ânion, a temperatura e a pressão. A solubilidade dos sais pode ser classificada em solúveis, pouco solúveis ou insolúveis.

As regras gerais de solubilidade em água para sais inorgânicos são:

### 3.1. Sais Solúveis

- **Sais de metais alcalinos ( $\text{Li}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Rb}^+$ ,  $\text{Cs}^+$ ) e amônio ( $\text{NH}_4^+$ ):** Todos os sais que contêm esses cátions são solúveis.
- **Nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ):** Todos os nitratos são solúveis.
- **Cloreto ( $\text{Cl}^-$ ), Brometo ( $\text{Br}^-$ ), Iodeto ( $\text{I}^-$ ):** A maioria dos cloretos, brometos e iodetos são solúveis, com exceção dos sais de prata ( $\text{Ag}^+$ ), chumbo ( $\text{Pb}^{2+}$ ) e mercúrio (I) ( $\text{Hg}_2^{2+}$ ).
- **Sulfato ( $\text{SO}_4^{2-}$ ):** A maioria dos sulfatos são solúveis, com exceção dos sulfatos de bário ( $\text{Ba}^{2+}$ ), estrôncio ( $\text{Sr}^{2+}$ ), chumbo ( $\text{Pb}^{2+}$ ) e cálcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ) (este último é pouco solúvel).
- **Acetato ( $\text{CH}_3\text{COO}^-$ ):** Todos os acetatos são solúveis.

### 3.2. Sais Pouco Solúveis ou Insolúveis

- **Carbonato ( $\text{CO}_3^{2-}$ ), Fosfato ( $\text{PO}_4^{3-}$ ), Sulfito ( $\text{SO}_3^{2-}$ ), Cromato ( $\text{CrO}_4^{2-}$ ):** A maioria dos sais que contêm esses ânions são insolúveis, com exceção dos sais de metais alcalinos e amônio.
- **Hidróxido ( $\text{OH}^-$ ):** A maioria dos hidróxidos são insolúveis, com exceção dos hidróxidos de metais

alcalinos,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  e  $\text{Sr}(\text{OH})_2$ .  
 $\text{Ca}(\text{OH})_2$  é pouco solúvel.

- **Sulfeto ( $\text{S}^{2-}$ ):** A maioria dos sulfetos são insolúveis, com exceção dos sulfetos de metais alcalinos, metais alcalino-terrosos e amônio.

É importante notar que a solubilidade é um conceito relativo e pode variar com a temperatura. Geralmente, a solubilidade de sais aumenta com o aumento da temperatura, mas existem exceções.

#### 4. Sais Importantes

Diversos sais inorgânicos desempenham papéis cruciais em nosso cotidiano, na indústria, na agricultura e na medicina. Abaixo, destacamos quatro exemplos de sais importantes com suas fórmulas e principais aplicações:

##### 4.1. Cloreto de Sódio ( $\text{NaCl}$ )

- **Fórmula:**  $\text{NaCl}$
- **Aplicações:** Conhecido popularmente como sal de cozinha, é essencial para a alimentação humana e animal. Utilizado na conservação de alimentos (salga), na indústria química para a produção de cloro, hidróxido de sódio e carbonato de sódio, e na medicina como soro fisiológico.

##### 4.2. Carbonato de Cálcio ( $\text{CaCO}_3$ )

- **Fórmula:**  $\text{CaCO}_3$
- **Aplicações:** Principal componente de rochas como calcário, mármore e giz. Amplamente utilizado na construção civil (cimento, argamassa), na agricultura para correção da acidez do solo (calagem), na indústria de papel, plásticos e tintas como carga e pigmento, e como antiácido em medicamentos.

##### 4.3. Sulfato de Cálcio ( $\text{CaSO}_4$ )

- **Fórmula:**  $\text{CaSO}_4$
- **Aplicações:** Encontrado na natureza como gipsita ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ). Utilizado na produção de gesso (para construção e imobilizações médicas),

como fertilizante agrícola (gesso agrícola) e como aditivo alimentar.

##### 4.4. Nitrato de Potássio ( $\text{KNO}_3$ )

- **Fórmula:**  $\text{KNO}_3$
- **Aplicações:** É um importante fertilizante agrícola, fornecendo potássio e nitrogênio para as plantas. Também é utilizado na fabricação de pólvora, em fogos de artifício, na conservação de carnes e na produção de vidro.

#### 5. Exercícios

Para fixar o conteúdo sobre sais inorgânicos, resolva os exercícios a seguir:

**Exercício 1:** Classifique os sais abaixo em neutro, ácido, básico, misto ou hidratado:

- a)  $\text{Fe}(\text{OH})_2\text{Cl}$
- b)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
- c)  $\text{KHS}$
- d)  $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
- e)  $\text{NH}_4\text{MgPO}_4$

**Exercício 2:** Dê a nomenclatura dos seguintes sais:

- a)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
- b)  $\text{Li}_2\text{CO}_3$
- c)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
- d)  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
- e)  $\text{Cu}(\text{OH})_2\text{SO}_4$

**Exercício 3:** Indique se os seguintes sais são solúveis ou insolúveis em água:

- a)  $\text{AgCl}$
- b)  $\text{KNO}_3$
- c)  $\text{BaSO}_4$
- d)  $\text{Na}_3\text{PO}_4$

e)  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$

**Exercício 4:** Escreva a fórmula química dos seguintes sais:

a) Sulfato de amônio

b) Cloreto de cálcio

c) Nitrato de prata

d) Carbonato de potássio

**Exercício 5:** O sal de cozinha, quimicamente conhecido como cloreto de sódio, é amplamente utilizado. Qual a sua fórmula química e qual a sua principal aplicação além do uso culinário?

**Gabarito:**

**Exercício 1:**

a) Básico

b) Neutro

c) Ácido

d) Hidratado

e) Misto

**Exercício 2:**

a) Nitrato de bário

b) Carbonato de lítio

c) Sulfato de alumínio

d) Hidrogenocarbonato de cálcio ou Bicarbonato de cálcio

e) Hidroxissulfato de cobre (II)

**Exercício 3:**

a) Insolúvel

b) Solúvel

c) Insolúvel

d) Solúvel

e) Solúvel

**Exercício 4:**

a)  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

b)  $\text{CaCl}_2$

c)  $\text{AgNO}_3$

d)  $\text{K}_2\text{CO}_3$

**Exercício 5:**

Fórmula química:  $\text{NaCl}$ . Principal aplicação além do uso culinário: produção de cloro, hidróxido de sódio e carbonato de sódio na indústria química, e como soro fisiológico na medicina.



**Óxidos: Introdução**

Óxidos são compostos binários de oxigênio, ou seja, compostos formados por dois elementos químicos, sendo que um deles é, obrigatoriamente, o oxigênio. Esse outro elemento ligado ao oxigênio pode ser tanto um metal quanto um ametal. Em um óxido, o oxigênio deve ser o elemento mais eletronegativo desse composto.

Os óxidos podem ter caráter iônico ou covalente, o que traz alterações drásticas nas suas propriedades físicas, como pontos de fusão e ebulição, e propriedades químicas, como estabilidade e reatividade. São compostos de extrema importância para a sociedade de modo geral e apresentam diversas aplicações, seja para obtenção de

substâncias metálicas, seja para produção de medicamentos, tintas, entre outros.

#### Resumo sobre os óxidos

- Óxidos são compostos binários de oxigênio, ou seja, são formados pelo átomo de oxigênio e outro elemento.
- Podem existir tanto óxidos metálicos quanto óxidos de elementos não metálicos.
- A nomenclatura dos óxidos é estabelecida pela Iupac, mas todos os compostos são uma variação básica de "óxido + nome do elemento".
- As propriedades gerais dos óxidos dependem da natureza deles, como, por exemplo, se são iônicos ou covalentes.
- Os óxidos podem ser classificados em ácidos, básicos, neutros, anfóteros, mistos, peróxidos ou superóxidos.
- Os óxidos possuem grande campo de aplicação na sociedade, como para a obtenção de substâncias metálicas e fabricação de tintas e corantes.

#### Fórmula dos óxidos

Os óxidos apresentam a fórmula geral  $ExOy$ , em que "E" é um elemento qualquer (com exceção do flúor, pois esse é mais eletronegativo que o oxigênio) e "O" é, obviamente, o oxigênio.

Os índices "x" e "y" refletem a atomicidade e são, na maioria das vezes, numericamente iguais às cargas (número de oxidação) do oxigênio e do elemento, respectivamente.

Os compostos são representados com fórmula mínima, ou seja, as atomicidades são o menor número inteiro possível. Em alguns casos, ao simplificar para o menor inteiro possível, a atomicidade pode tornar-se diferente das cargas. É o caso do óxido de cálcio,  $CaO$ , em que as cargas de cálcio e oxigênio são +2 e -2, respectivamente. Assim, inicialmente, poderíamos representar esse óxido como  $Ca_2O_2$ , mas, respeitando-se a ideia de menor inteiro possível, a fórmula fica como  $CaO$ .

#### Classificação dos Óxidos

Os óxidos são classificados de acordo com seu comportamento químico e a natureza do

elemento ligado ao oxigênio. Essa classificação é fundamental para entender suas propriedades e aplicações. As principais categorias são:

#### Óxidos Ácidos (Anidridos)

São óxidos formados por ametais (ou metais de transição com alto número de oxidação, geralmente acima de +5). Reagem com água para formar ácidos e com bases para formar sal e água. São também conhecidos como anidridos ácidos.

**Exemplos:**  $CO_2$  (dióxido de carbono),  $SO_2$  (dióxido de enxofre),  $SO_3$  (trióxido de enxofre),  $N_2O_5$  (pentóxido de dinitrogênio).

#### Óxidos Básicos

São óxidos formados por metais (geralmente metais alcalinos e alcalino-terrosos, ou metais de transição com baixo número de oxidação, geralmente +1, +2, +3). Reagem com água para formar bases e com ácidos para formar sal e água.

**Exemplos:**  $Na_2O$  (óxido de sódio),  $CaO$  (óxido de cálcio),  $FeO$  (óxido de ferro II),  $CuO$  (óxido de cobre II).

#### Óxidos Anfóteros

São óxidos que podem reagir tanto com ácidos quanto com bases, comportando-se como óxidos ácidos em presença de bases e como óxidos básicos em presença de ácidos. Geralmente são formados por metais com eletronegatividade intermediária.

**Exemplos:**  $Al_2O_3$  (óxido de alumínio),  $ZnO$  (óxido de zinco),  $PbO$  (óxido de chumbo II),  $SnO_2$  (dióxido de estanho).

#### Óxidos Neutros (Indiferentes)

São óxidos que não reagem com ácidos, bases ou água em condições normais. São formados por ametais e são quimicamente pouco reativos.

**Exemplos:**  $CO$  (monóxido de carbono),  $NO$  (monóxido de nitrogênio),  $N_2O$  (óxido nitroso).

### Óxidos Salinos (Mistos ou Duplos)

São óxidos que resultam da combinação de dois óxidos do mesmo elemento, mas com diferentes estados de oxidação. Podem ser vistos como uma mistura de dois óxidos simples do mesmo elemento.

**Exemplos:**  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  (óxido de ferro III, magnetita - uma combinação de  $\text{FeO}$  e  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ),  $\text{Pb}_3\text{O}_4$  (óxido de chumbo e chumbo IV - uma combinação de  $\text{PbO}$  e  $\text{PbO}_2$ ).

### Peróxidos

São óxidos que contêm o grupo peróxido ( $\text{O}_2^{2-}$ ), onde o oxigênio possui número de oxidação -1. Caracterizam-se pela presença de uma ligação O-O. Reagem com ácidos para liberar peróxido de hidrogênio.

**Exemplos:**  $\text{H}_2\text{O}_2$  (peróxido de hidrogênio),  $\text{Na}_2\text{O}_2$  (peróxido de sódio),  $\text{BaO}_2$  (peróxido de bário).

### Superóxidos

São óxidos que contêm o grupo superóxido ( $\text{O}_2^-$ ), onde o oxigênio possui número de oxidação -1/2. São compostos muito reativos e geralmente formados com metais alcalinos e alcalino-terrosos.

**Exemplos:**  $\text{KO}_2$  (superóxido de potássio),  $\text{NaO}_2$  (superóxido de sódio),  $\text{CaO}_2$  (superóxido de cálcio).

### Nomenclatura dos Óxidos

A nomenclatura dos óxidos segue as regras estabelecidas pela União Internacional de Química Pura e Aplicada (Iupac). Existem duas formas principais de nomear os óxidos, dependendo da necessidade de indicar a proporção estequiométrica ou o número de oxidação do elemento ligado ao oxigênio.

### Nomenclatura com Prefixos Multiplicativos

Esta forma é utilizada para indicar a quantidade de átomos de cada elemento na fórmula. O nome do óxido é dado, em geral, como:

**óxido + nome do elemento**

Em alguns casos, é possível a presença de prefixos multiplicativos (como mono-, di-, tri-, tetra-, penta-, etc.) se houver necessidade de evitar ambiguidade. Os prefixos indicam o número de átomos de oxigênio e do outro elemento.

### Exemplos:

- **CO:** monóxido de carbono (um oxigênio, um carbono)
- **CO<sub>2</sub>:** dióxido de carbono (dois oxigênios, um carbono)
- **Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>:** trióxido de ferro (três oxigênios, dois ferros)
- **N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>:** tetróxido de dinitrogênio (quatro oxigênios, dois nitrogênios)

### Nomenclatura com Algarismos Romanos (Número de Oxidação)

Outra forma de indicar informações acerca da proporção estequiométrica dos elementos nos óxidos, segundo a Iupac, é por meio da utilização das cargas ou números de oxidação. Nesse caso, a indicação da carga deve vir por meio de um algarismo romano dentro de um parêntesis logo após o nome do elemento ao qual se refere a carga. Contudo, muitos autores omitem os parêntesis e, dessa forma, é comum a utilização dos algarismos romanos sem a utilização dos parênteses.

### Exemplos:

- **FeO:** óxido de ferro (II) ou óxido de ferro II (o ferro tem nox +2)
- **N<sub>2</sub>O:** óxido de nitrogênio (I) ou óxido de nitrogênio I (o nitrogênio tem nox +1)
- **MnO<sub>2</sub>:** óxido de manganês (IV) ou óxido de manganês IV (o manganês tem nox +4)
- **CO:** óxido de carbono (II) ou óxido de carbono II (o carbono tem nox +2)

A Iupac ainda determina que os prefixos multiplicativos não se fazem necessários caso não haja ambiguidade acerca da estequiometria do composto. Isso se aplica, então, aos elementos que apresentam número de oxidação fixo, pois, como adquirem sempre a mesma carga ao se

ligarem, não variam a estequiométrica de seus compostos binários.

#### Exemplos (para elementos com nox fixo):

- **CaO:** óxido de cálcio (cálcio sempre +2)
- **Na<sub>2</sub>O:** óxido de sódio (sódio sempre +1)
- **Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>:** óxido de alumínio (alumínio sempre +3)
- **ZnO:** óxido de zinco (zinco sempre +2)

#### Óxidos Importantes

Diversos óxidos desempenham papéis cruciais em processos industriais, biológicos e ambientais. Abaixo, destacamos quatro exemplos de óxidos importantes:

##### 1. Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>)

O dióxido de carbono é um óxido ácido, incolor e inodoro, essencial para a vida na Terra. É um componente natural da atmosfera e um subproduto da respiração de organismos vivos, da decomposição de matéria orgânica e da combustão de combustíveis fósseis. O CO<sub>2</sub> é vital para a fotossíntese, onde as plantas o convertem em oxigênio e glicose. No entanto, o aumento de suas concentrações na atmosfera, principalmente devido a atividades humanas, é o principal fator do efeito estufa e das mudanças climáticas.

#### Aplicações e Importância:

- **Fotossíntese:** Fundamental para o crescimento das plantas.
- **Indústria de Alimentos e Bebidas:** Usado na carbonatação de bebidas e como agente refrigerante (gelo seco).
- **Extintores de Incêndio:** Abafa o fogo por ser mais denso que o ar e não combustível.
- **Processos Industriais:** Utilizado em soldagem, refrigeração, e como matéria-prima em diversas sínteses químicas.

##### 2. Óxido de Cálcio (CaO) - Cal Virgem

Conhecido popularmente como cal virgem ou cal viva, o óxido de cálcio é um sólido branco, cáustico e alcalino. É produzido pela calcinação de calcário (carbonato de cálcio) em altas temperaturas. Sua reação com a água é exotérmica e forma hidróxido de cálcio (cal hidratada), um processo conhecido como

calagem. O CaO é um óxido básico.

#### Aplicações e Importância:

- **Agricultura:** Utilizado para corrigir a acidez do solo (calagem), melhorando a disponibilidade de nutrientes para as plantas.
- **Construção Civil:** Componente essencial na produção de cimento e argamassa.
- **Metalurgia:** Usado como fundente para remover impurezas na produção de aço.
- **Tratamento de Água:** Empregado para ajustar o pH e remover impurezas na purificação da água.

##### 3. Dióxido de Silício (SiO<sub>2</sub>) - Sílica

O dióxido de silício, comumente conhecido como sílica, é o principal componente da areia e do quartzo. É um óxido ácido e um dos minerais mais abundantes na crosta terrestre. A sílica é quimicamente inerte e possui alta resistência a temperaturas elevadas.

#### Aplicações e Importância:

- **Construção Civil:** Matéria-prima fundamental para a produção de vidro, cerâmica e concreto.
- **Eletrônicos:** Utilizado como isolante em microchips e componentes eletrônicos.
- **Indústria Alimentícia:** Usado como agente antiaglomerante em alimentos em pó.
- **Purificação de Água:** Empregado em filtros de água e sistemas de purificação devido à sua capacidade de adsorver impurezas.

#### 4. Óxido de Ferro (III) ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) - Hematita

O óxido de ferro (III), também conhecido como hematita, é o principal componente do minério de ferro e é amplamente utilizado na indústria siderúrgica. É um óxido básico e o mais estável dos óxidos de ferro. Sua cor varia de vermelho-marrom a preto metálico.

#### Aplicações e Importância:

- **Produção de Aço:** É a principal fonte de ferro para a produção de aço, essencial para a indústria e construção.
- **Pigmento:** Utilizado como pigmento em tintas, cosméticos e cerâmicas devido à sua cor.
- **Catalisador:** Empregado como catalisador em diversas reações químicas.
- **Tratamento de Água:** Usado em processos de remoção de arsênio e outros metais pesados da água.

#### Exercícios

Para fixar o conteúdo sobre óxidos, resolva os exercícios a seguir:

**Questão 1:** Defina óxidos e explique a principal característica que os diferencia de outros compostos inorgânicos. Cite dois exemplos de óxidos e suas respectivas fórmulas químicas.

**Questão 2:** Classifique os óxidos abaixo de acordo com seu comportamento químico (ácido, básico, anfótero, neutro, salino, peróxido ou superóxido): a)  $\text{SO}_3$  b)  $\text{K}_2\text{O}$  c)  $\text{ZnO}$  d)  $\text{N}_2\text{O}$  e)  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  f)  $\text{H}_2\text{O}_2$  g)  $\text{KO}_2$

**Questão 3:** Escreva a fórmula química e o nome dos seguintes óxidos, utilizando a nomenclatura com prefixos multiplicativos e, quando aplicável, a nomenclatura com algarismos romanos: a) Óxido de cálcio b) Dióxido de enxofre c) Óxido de nitrogênio (II) d) Pentóxido de dinitrogênio e) Óxido de ferro (III)

**Questão 4:** O dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) é um óxido de grande importância ambiental. Explique qual a sua principal função biológica e qual o impacto do aumento de suas concentrações na atmosfera.

**Questão 5:** O óxido de cálcio ( $\text{CaO}$ ) é amplamente utilizado na agricultura. Explique sua aplicação nesse setor e qual o tipo de óxido ele representa.

#### Gabarito dos Exercícios

**Questão 1:** Óxidos são compostos binários que contêm oxigênio e outro elemento. A principal característica que os diferencia é que o oxigênio é sempre o elemento mais eletronegativo no composto (com exceção dos fluoretos de oxigênio). Exemplos:  $\text{CO}_2$  (dióxido de carbono) e  $\text{CaO}$  (óxido de cálcio).

**Questão 2:** a)  $\text{SO}_3$ : Óxido Ácido b)  $\text{K}_2\text{O}$ : Óxido Básico c)  $\text{ZnO}$ : Óxido Anfótero d)  $\text{N}_2\text{O}$ : Óxido Neutro e)  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ : Óxido Salino (Misto) f)  $\text{H}_2\text{O}_2$ : Peróxido g)  $\text{KO}_2$ : Superóxido

**Questão 3:** a) Óxido de cálcio:  $\text{CaO}$  b) Dióxido de enxofre:  $\text{SO}_2$  c) Óxido de nitrogênio (II):  $\text{NO}$  d) Pentóxido de dinitrogênio:  $\text{N}_2\text{O}_5$  e) Óxido de ferro (III):  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

**Questão 4:** A principal função biológica do dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) é ser a matéria-prima para a fotossíntese, processo pelo qual as plantas produzem seu próprio alimento e liberam oxigênio. O aumento de suas concentrações na atmosfera intensifica o efeito estufa, levando ao aquecimento global e às mudanças climáticas.

**Questão 5:** O óxido de cálcio ( $\text{CaO}$ ), conhecido como cal virgem, é um óxido básico. Na agricultura, ele é utilizado para corrigir a acidez do solo (processo de calagem), elevando o pH e tornando o solo mais adequado para o cultivo de diversas plantas, além de melhorar a disponibilidade de nutrientes.