



QUÍMICA GERAL

PROF. JOTA

QUÍMICA GERAL

FUNÇÕES INORGÂNICAS

ÓXIDOS

CLASSIFICAÇÃO, FORMULAÇÃO E NOMENCLATURA

COMBUSTÃO COMPLETA E INCOMPLETA

Funções – Inorgânicas

ÓXIDOS

Função	Característica da fórmula	Exemplo
ÓXIDO	Binário com O	CO ₂

Definição Geral

São compostos formados pelo oxigênio e um outro elemento químico.

Praticamente todos os elementos químicos formam óxidos.

Exemplos



Água



Areia



Gás carbônico

Estado de Oxidação



Nos óxidos o oxigênio é sempre negativo

O outro elemento sempre será positivo.

ÓXIDOS

Fórmula



A carga do oxigênio vira índice do outro elemento químico (E) e a carga desse outro elemento (E) vira índice do oxigênio.

Elemento químico ligado ao oxigênio

*valem as mesmas regras de simplificação de cargas e a supressão do índice 1 e carga 1 ou -1, já estudados na aula de nomenclatura de compostos iônicos.

Observação

Fluoretos de oxigênio



Não são óxidos

Funções – Inorgânicas

ÓXIDOS

Classificação

Óxidos Básicos

Óxidos Ácidos ou Anidridos

Óxidos Anfóteros

Óxidos Neutros

Óxidos Duplo ou salinos

Peróxidos

Superóxidos

Óxidos básicos

Definição

São óxidos que reagem com a água, produzindo uma base

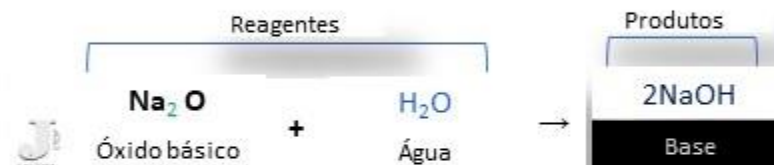
ou reagem com um ácido, produzindo sal e água.

Exemplo



ÓXIDOS

Óxido básico reagindo com a água



Óxido básico reagindo com um ácido



Funções – Inorgânicas

ÓXIDOS

Óxidos básicos

Formados por

metais

Nox +1, +2, +3

Nomenclatura

Exemplo

Nox fixo

óxido

+

de

Nome do metal

Na₂O

Óxido de Sódio

ÓXIDOS

Exemplo

Nox Variável

Maior

ico

ou

Menor

oso

Algarismos romanos

Fe²⁺O²⁻

FeO

Óxido Ferroso

Óxido de Ferro II

Fe³⁺O²⁻Fe₂O₃

Óxido Férrico

Óxido de Ferro III

Funções – Inorgânicas

ÓXIDOS

Nomenclatura para qualquer classe de óxido

Pelo número de átomos de oxigênio

e

Pelo número de átomos do elemento

mono

di

tri

Óxido de

mono

di

tri

Exemplo

 FeO

Monóxido de monoferro

 Fe_2O_3

Trióxido de diferro

ÓXIDOS

Observação

Essa nomenclatura também é usada nas demais classes de óxidos

Não aparece com tanta frequência mas é importante saber

Funções – Inorgânicas

ÓXIDOS

Óxidos ácidos
ou anidridos

Definição

São óxidos que reagem com a água, produzindo um ácido

São óxidos que reagem com uma base, produzindo sal e água.

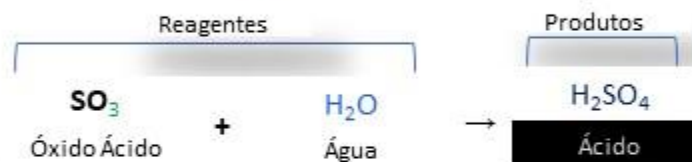
Observação

A palavra **Anidrido** deriva da palavra grega **anhydros**, que significa “sem água”

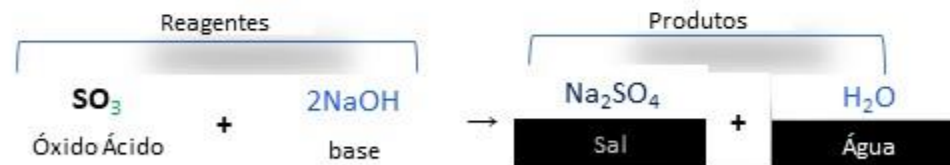
Então Óxidos Ácidos são compostos resultantes da desidratação de ácidos.

ÓXIDOS

Óxido Ácido reagindo com a água



Óxido Ácido reagindo com uma base



Funções – Inorgânicas

ÓXIDOS

Óxidos ácidos
ou anidridos

Exemplo



Formados por

metais

Com nox elevado

Nox +5, +6, +7...

Formados por

Ametais

Compostos em geral gasosos

ÓXIDOS

Nomenclatura

Anidrido

+

Nome do elemento

Maior

ico

Menor

oso

Exemplo

Pelo nome do ácido

SO_3

Anidrido sulfúrico

+ H_2O

H_2SO_4

Ácido sulfúrico

SO_2

Anidrido sulfuroso

+ H_2O

H_2SO_3

Ácido sulfuroso

Funções – Inorgânicas

ÓXIDOS

Óxidos ácidos
ou anidridos

Nomenclatura para qualquer classe de óxido

 SO_3

Trióxido de mono enxofre

 SO_2

Dióxido de mono enxofre

Exemplo

Nox Variável

ALGARISMOS ROMANOS

 SO_3

Óxido de enxofre VI

 SO_2

Óxido de enxofre IV

ÓXIDOS

Observação 1

Alguns anidridos podem reagir com quantidades de água crescente, produzindo ácidos diferentes.

A partir do anidrido fosfórico (P_2O_5)

Orto

 $\text{H}_3 \text{ P O}_4$

Piro

 $\text{H}_4 \text{ P}_2 \text{ O}_7$

Meta

 H P O_3

Observação 2

Alguns anidridos reagem com água produzindo dois ácidos diferentes. São chamados de anidridos duplos ou mistos.

reagindo com a água

Exemplo anidrido nitroso-nítrico (NO_2)



Funções – Inorgânicas

ÓXIDOS

ÓXIDOS ANFÓTEROS

Definição

Anfótero deriva do grego *amphóteros*, que significa "ambos".

São óxidos que podem se comportar ora como **óxido básico** ora como **óxido ácido**.

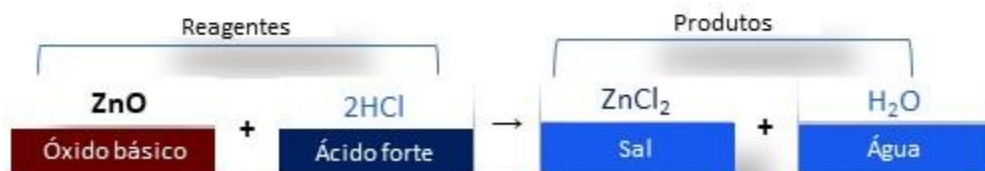
Para ter

Carater básico

Deve reagir com

Ácido forte

Exemplo



ÓXIDOS

Para ter

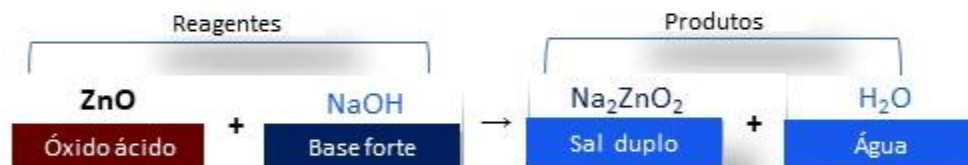
Carater ácido

Deve reagir com

Base forte

Exemplo

Óxido anfótero reagindo com base forte



Nomenclatura

É idêntica à dos óxidos básicos

Funções – Inorgânicas

ÓXIDOS

ÓXIDOS ANFÓTEROS

Formados por

metais

Exemplos

 ZnO , Al_2O_3 , SnO e SnO_2 , PbO e PbO_2

Formados por

Semi-metais

 As_2O_3 e As_2O_5 , Sb_2O_3 e SbO_5

Observação

Quando um metal forma vários óxidos, o caráter do óxido passa gradativamente de básico para anfótero e depois para ácido conforme o aumento do Nox

Nox +2

 CrO

Óxido básico

Nox +3

 Cr_2O_3

Óxido anfótero

Nox +6

 CrO_3

Óxido ácido

ÓXIDOS

ÓXIDOS NEUTROS OU INDIFERENTES

Definição

São óxidos que não reagem com a água, nem com ácidos, nem com as bases

Formados por

Ametais

Exemplos: (os principais):

 CO – monóxido de carbono N_2O – óxido nitroso NO – óxido nítrico

Funções – Inorgânicas

ÓXIDOS

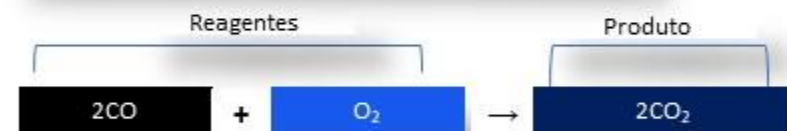
ÓXIDOS NEUTROS
OU INDIFERENTES

Observação

Participam de outras reações

Exemplo

O monóxido de carbono queima com muita facilidade



Nomenclatura

É idêntica à dos óxidos básicos

ÓXIDOS

ÓXIDOS DUPLOS
MISTOS OU SALINOS

Definição

São óxidos que se comportam como se fossem formados por dois outros óxidos, do mesmo elemento químico.

Formados por

2 outros óxidos do
mesmo elemento.



Funções – Inorgânicas

ÓXIDOS

ÓXIDOS DUPLOS

MISTOS OU SALINOS

Nomenclatura para qualquer classe de óxido

 Fe_3O_4 - tetróxido de triferro

Reagem como se fossem mistura de dois óxidos.

Exemplo



ÓXIDOS

PERÓXIDOS

Definição

São óxidos que reagem com a água ou com ácidos diluídos, produzindo "água oxigenada"

Fórmula



Nomenclatura

Peróxido

+

de

Nome do elemento

Funções – Inorgânicas

ÓXIDOS

PERÓXIDOS

Exemplo

Na_2O_2 Peróxido de sódio

Peróxidos

Mais comuns

H, metais alcalinos e metais alcalinos terrosos

Peróxido reagindo com água

Reagentes

Na_2O_2

Peróxido

+

$2\text{H}_2\text{O}$

Água

→

Produtos

2NaOH

base

+

H_2O_2

Peróxido de hidrogênio

ÓXIDOS

Peróxido reagindo com ácido

Reagentes

Na_2O_2

Peróxido

+

H_2SO_4

Ácido

Produtos

Na_2SO_4

sal

+

H_2O_2

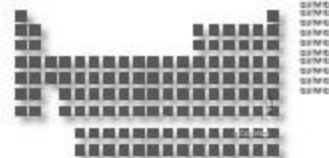
Peróxido de hidrogênio

Atenção

Água oxigenada

é uma solução aquosa de peróxido de hidrogênio

$\text{H}_2\text{O}, \text{H}_2\text{O}_2$



Funções – Inorgânicas

ÓXIDOS

SUPERÓXIDOS

Definição

POLIÓXIDOS

São óxidos que reagem com a água ou com ácidos diluídos, produzindo “água oxigenada” e oxigênio.

Fórmula



ÓXIDOS

Formados por

Metais alcalinos e alcalinos terrosos

Nomenclatura

Superóxido

+

de

Nome do elemento

Polióxido

Exemplo

 $K_2 O_4$

Polióxido de potássio / Superóxido de potássio

Funções – Inorgânicas

ÓXIDOS

SUPERÓXIDOS
POLIÓXIDOS

Superóxido reagindo com água

Reagentes



Superóxido

+



Água

→



base

+



Peróxido de hidrogênio

+



O X I G Ê N I O

Produtos

ÓXIDOS

Superóxido reagindo com ácido

Reagentes



Superóxido

+



Ácido

→



sal

+



Peróxido de hidrogênio

+



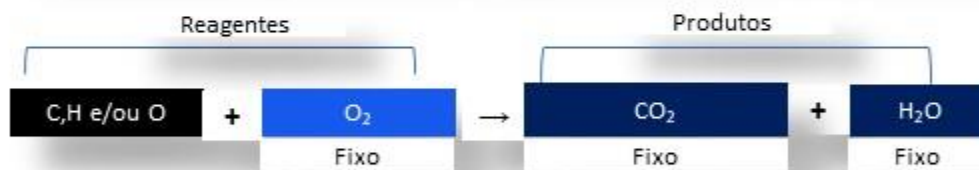
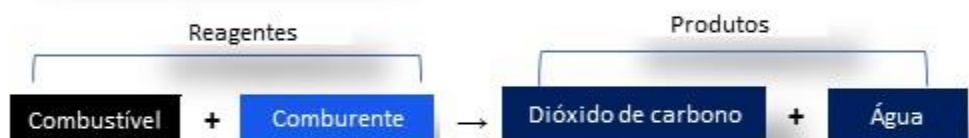
O X I G Ê N I O

Produtos

Funções – Inorgânicas

ÓXIDOS

Combustão Completa



Nos reagentes

O combustível pode ser formado por um composto que contenha os elementos Carbono, Hidrogênio podendo ter Oxigênio ou não. O comburente sempre será o Oxigênio.

Nos produtos

Sempre será formado dióxido de carbono e água.

Combustível

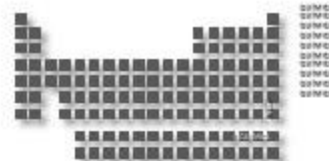
Os combustíveis podem ser sólidos (carvão, madeira, papel), líquidos (gasolina, etanol e óleo diesel) e gasosos (gás butano, gás metano);

Comburente

Geralmente é o oxigênio do ar O₂(g), que pode estar na forma pura ou misturado com outros gases, como acontece no caso do ar. Se não houver suprimento de oxigênio suficiente no ar, a reação não ocorre. No ar, temos cerca de 20% de O₂(g), e o limite para que haja combustão é 9% para o carvão e 16% para os demais combustíveis.

Energia [calor]

Para que a reação de combustão se inicie, é necessária uma fonte de ignição, como uma faísca. Depois que a reação se inicia, a energia liberada na forma de calor providencia a energia necessária para que a reação continue até que todo o combustível ou comburente tornem-se escassos.



Funções – Inorgânicas

ÓXIDOS

Combustão Completa

Toda reação de combustão pode ser interrompida se eliminarmos um desses três fatores. Esse princípio é usado em combates a incêndios e é costume representar isso por meio do triângulo de fogo:



Coloração da chama

Azul

Combustão Completa

Amarela

Combustão Incompleta

ÓXIDOS

Combustão Incompleta

A **combustão** se dá de forma **incompleta** quando não houver oxigênio suficiente para consumir todo o combustível.

Os produtos formados podem ser monóxido de carbono $\text{CO}_{(g)}$, água $\text{H}_2\text{O}_{(v)}$ ou fuligem $\text{C}_{(s)}$. O suprimento de oxigênio é insuficiente para consumir todo combustível.



CO

Monóxido de carbono

 $\text{C}_{(s)}$

Carbono fuligem



Funções – Inorgânicas

ÓXIDOS BÁSICOS



Formados por metais Nox +1+2+3

São compostos sólidos iônicos. Alto PE e PF

ÓXIDOS ÁCIDOS

OU ANIDRIDOS



Formados por ametais (geralmente gasosos)

Formados por metais com Nox elevado

São compostos moleculares e na maioria solúveis em água

ÓXIDOS ANFÓTEROS



Formados por metais ou por semimetais

São compostos em geral, sólidos, moleculares, insolúveis na água.

ÓXIDOS NEUTROS

OU INDIFERENTES



Formados por ametais

São compostos gasosos, moleculares.

CO, N₂O, NO

ÓXIDOS DUPLOS

MISTOS OU SALINOS



Formados por metais

São sempre óxidos metálicos, sólidos e iônicos

PERÓXIDOS



Formados por metais alcalinos e alcalinos terrosos

São sólidos iônicos

Peróxido de hidrogênio H₂O₂ é líquido e molecular

SUPERÓXIDOS

POLIÓXIDOS



Formados por metais alcalinos e alcalinos terrosos

São sólidos iônicos



TABELA DE ÂNIONS

Monovalentes

Acetato	$(\text{CH}_3\text{COO})^-$	$\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-$
Aluminato	AlO_2^-	
Bismutato	BiO_3^-	
Bromato	BrO_3^-	
Brometo	Br^-	
Cianato	OCN^-	
Cianeto	CN^-	
Clorato	ClO_3^-	
Cloreto	Cl^-	
Clorito	ClO_2^-	
Nitrato	NO_3^-	
Perclorato	ClO_4^-	
Periodato (meta)	IO_4^-	
Permanganato	MnO_4^-	
Peróxido	O_2^{2-}	
Tiocianato	SCN^-	
Superóxido	$\text{O}_2^{1/2-}$	

Hipofosfito	H_2PO_2^-	
Hipiodito	IO^-	
Iodato	IO_3^-	
Iodeto	I^-	
Metaborato	BO_2^-	
Metafosfato	PO_3^-	
Nitrato	NO_3^-	
Diidrogenofosfato	H_2PO_4^-	
Fluoreto	F^-	
Hidreto	H^-	
Hidrogenocarbonato (Bi)	HCO_3^-	
Hidrogenossulfato (Bi)	HSO_4^-	
Hidrogenossulfeto (Bi)	HS^-	
Hidrogenossulfito (Bi)	HSO_3^-	
Hidróxido	OH^-	
Hipobromito	BrO^-	
Hipoclorito	$(\text{OCl}^-) \text{ClO}^-$	

Trivalentes

Antimoniato	SbO_3^{3-}	
Antimonito	SbO_3^{3-}	
Arseneto	As^{3-}	
Arseniato	AsO_4^{3-}	
Arsenito	AsO_3^{3-}	
Borato	BO_3^{3-}	
Boreto	B^{3-}	
Ferricianeto	$\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}$	
Fosfato (orto)	PO_4^{3-}	
Fosfeto	P^{3-}	
Nitreto	N^{3-}	

Bivalentes

Carbonato	CO_3^{2-}	
Cromato	CrO_4^{2-}	
Dicromato	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$	
Estanato	SnO_3^{2-}	
Estanito	SnO_2^{2-}	
Fluossilicato	SiF_6^{2-}	
Fosfito	HPO_3^{2-}	
Hidrogenofosfato	HPO_4^{2-}	
Hipossulfato	$\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$	
Manganato	MnO_4^{2-}	

Tetravalentes

Carbeto	C^{4-}	
Ferrocianeto	$\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}$	
Hipofosfato	$\text{P}_2\text{O}_6^{4-}$	
Piroantimoniato	$\text{Sb}_2\text{O}_7^{4-}$	
Piroarseniato	$\text{As}_2\text{O}_7^{3-}$	
Pirofosfato	$\text{P}_2\text{O}_7^{4-}$	
Silicato (orto)	SiO_4^{4-}	
Siliceto	Si^{4-}	

Manganito	MnO_3^{2-}	
Metasilicato	SiO_3^{2-}	
Oxalato	$\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$	
Óxido	O^{2-}	
Pirosulfato	$\text{S}_2\text{O}_7^{2-}$	
Plumbato	PbO_3^{2-}	
Plumbito	PbO_2^{2-}	
Seleneto	Se^{2-}	
Sulfato	SO_4^{2-}	
Sulfeto	S^{2-}	
Sulfito	SO_3^{2-}	
Telureto	Te^{2-}	
Tiosulfato	$\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$	
Zincato	ZnO_2^{2-}	

TABELA DE CÁTIOS

Monovalentes

Amônio	NH_4^+
Césio	Cs^+
Cobre I (cuproso)	Cu^+
Hidrogênio	H^+
Hidroxônio (Hidrônio)	H_3O^+
Lítio	Li^+
Mercurio I (mercuroso)	Hg_2^{2+}
Ouro I (auroso)	Au^+
Potássio	K^+
Prata	Ag^+
Rubídio	Rb^+
Sódio	Na^+

Bivalentes

Bário	Ba^{2+}
Berílio	Be^{2+}
Cádmio	Cd^{2+}
Cálcio	Ca^{2+}
Chumbo II (plumboso)	Pb^{2+}
Cobalto II (cobaltoso)	Co^{2+}
Cobre II (cúprico)	Cu^{2+}
Crômio II (Cromoso)	Cr^{2+}
Estanho II (estanoso)	Sn^{2+}
Estrôncio	Sr^{2+}
Ferro II (ferroso)	Fe^{2+}
Mangnêsio	Mg^{2+}
Manganês II (manganoso)	Mn^{2+}
Mercúrio II (mercúrico)	Hg^{2+}
Níquel II (níqueloso)	Ni^{2+}
Platina II (platinoso)	Pt^{2+}
Rádio	Ra^{2+}
Zinco	Zn^{2+}

Trivalentes

Alumínio	Al^{3+}
Antimônio III (antimonioso)	Sb^{3+}
Arsênio III (arsenioso)	As^{3+}
Bismuto	Bi^{3+}
Boro	B^{3+}
Cobalto III (cobáltico)	Co^{3+}
Crômio	Cr^{3+}
Ferro III (férico)	Fe^{3+}
Níquel III (níquelico)	Ni^{3+}
Ouro III (áurico)	Au^{3+}
Mangânico	Mn^{3+}

Tetravalentes

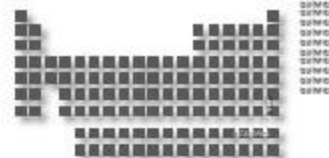
Chumbo IV (púmbico)	Pb^{4+}
Estanho IV (estânico)	Sn^{4+}
Manganês IV (mangânico)	Mn^{4+}
Platina IV (platínico)	Pt^{4+}

Pentavalentes

Antimônio V (antimônico)	Sb^{5+}
Arsênio V (arsênico)	As^{5+}

Quando E tem Nox variável

METAL	NOX – MENOR - oso	NOX - MAIOR - ico
Cu - cobre	+1 – cuproso	+2 – cúprico
Mercúrio - Hg	+1 – mercuroso	+2 – mercúrico
Ouro - Au	+1 - auroso	+3 – áurico
Ferro - Fe	+2 – ferroso	+3 – férrico
Cromo - Cr	+2 – cromoso	+3 – crômico
Cobalto - Co	+2 – cobaltoso	+3 – cobáltico
Níquel - Ni	+2 – níqueloso	+3 – níquelico
Estanho - Sn	+2 – estanoso	+4 – estânico
Titânio - Ti	+2 – titanoso	+4- titânico



TAREFA



Pratique os exercícios <envie os exercícios da lista>

Orientações: Faça no caderno e envie em formato pdf. Menção de atitude – cumprimento de tarefas individuais