## Aula 1 - Óxidos: classificação e nomenclatura

Os óxidos são compostos binários, ou seja, formados por dois elementos químicos, onde o oxigênio é o mais eletronegativo da ligação.

*Obs: não existem óxidos com flúor e oxigênio. O flúor é mais eletronegativo em relação ao oxigênio.*

*Fila de eletronegatividade: F > O > N > Cl > Br > I > S > C > P > H > Metais*

No estudo destes compostos é comum separar em duas classes: óxido iônicos e óxidos moleculares.

Óxidos Iônicos

Óxidos iônicos são formados por oxigênio (ânion óxido O2-) juntamente com um metal.

Fórmula geral

Xn+O2- = X2On­

Nomenclatura dos óxidos iônicos



Exemplos:

Na2O – Óxido de sódio (fabricação de vidros e cerâmicas)

K2O – Óxido de potássio (presente em cinzas)

CaO – Óxido de Cálcio (usualmente conhecido como cal virgem e cal viva)

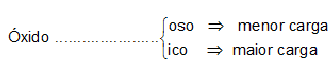
Atenção: para os casos onde um mesmo elemento apresentar cátions de cargas (nox – número de oxidação) diferentes a nomenclatura passa a ter características particulares, ou seja, as cargas dos íons metálicos são diferenciadas na nomenclatura com a utilização de números romanos como foi visto também na nomenclatura das bases.



Exemplos



Para estes casos ainda, podemos dar a nomenclatura dos óxidos considerando a carga relacionando com as terminações *– ico* e *– oso* conforme indicado abaixo:



Exemplos

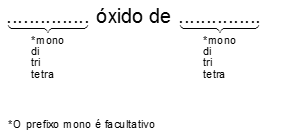


Óxidos Moleculares

Os óxidos moleculares são formados por ametais e oxigênio a partir de ligações covalentes.

Nomenclatura dos óxidos moleculares

Na nomenclatura dos óxidos moleculares devemos indicar a quantidade dos átomos que temos na fórmula. Isto ocorre devido a possibilidade de formação de vários compostos formados pelo mesmo elemento químico.



Exemplos

CO – monóxido de carbono (gás tóxico e extremamente venenoso)

CO2 – dióxido de carbono (gás carbônico), gás de efeito estufa; quando sólido é conhecido como gelo seco.

Cl2O7 – heptóxido de dicloro

NO2 – dióxido de nitrogênio (gás castanho e poluente)

SO3 – trióxido de enxofre (gás produzido pela queima de combustíveis como carvão mineral e diesel)

  
*Gelo seco: dióxido de carbono no estado sólido*

Óxidos Duplos

Óxidos duplos também chamados de salinos ou mistos comportam-se como sendo formados pela junção de dois outros óxidos de um mesmo elemento químico

Exemplos



  
*Magnetita polida e bruta – imã natural*

*  
Zarcao – Utilizado como pintura anti-corrosão*

## Aula 2 - Caráter dos Óxidos

Os óxidos podem ser também separados de acordo com seu caráter, ou seja, as características de reatividade com água, ácidos e bases.

Observando a tabela periódica temos uma boa indicação do caráter destes compostos.

Óxidos Básicos: formados por metais alcalinos e alcalinos terrosos

Óxidos Ácidos: formados pelos elementos das famílias 4, 5, 6 e 7A, além de crômio (Cr) e manganês (Mn)

Óxido Anfóteros: principalmente alumínio e zinco

Óxidos Neutros: não reagem com água, ácidos ou bases

Obs.: geralmente os óxidos anfóteros são formados por metais de número de oxidação intermediário.

Vamos observar como os óxidos ácidos e básicos demonstram seu caráter frente a reação com água, ácidos e bases.

Óxidos Básicos : Geralmente os óxidos iônicos possuem caráter básico (principalmente de metais alcalinos e alcalinos terrosos) devido à reação destes com água e consequente produção de bases, ou pela reação com ácidos, gerando sal e água.

Exemplo

Óxido básico + água → base do respectivo metal

CaO + H2O → Ca(OH)2

MgO + H2O → Mg(OH)2

Na2O + H2O → 2 NaOH

Óxido básico + ácido → sal + água

MgO+2 HCl → MgCl2 + H2O

Na2O + H2SO4 → Na2SO4 + H2O

Óxidos Ácidos: Os óxidos moleculares são formados por ametais e oxigênio. Ao reagirem com água produzem um ácido oxigenado ou reagem com uma base, produzindo sal e água.

Óxido ácido + água → ácido

SO2 + H2O → < H2SO3 >

SO3 + H2O → H2SO4

CO2 + H2O → H2CO3

Óxido ácido + base → sal + água

SO2 + 2 NaOH → Na2SO3 + H2O

SO­3 + 2 NaOH → Na2SO4 + H2O

## Aula 3 - Anidridos

Anidridos são óxidos derivados da desidratação de oxiácidos.

Oxiácidos (HxEOy) – H2O ® óxido ácido (anidrido)

H2CO3 – H2O ® CO2

CO2 pode ser chamado de anidrido carbônico pois é derivado da desidratação do ácido carbônico

H2SO4 – H2O ® SO3

SO3 pode ser chamado de anidrido sulfúrico pois é derivado da desidratação do ácido sulfúrico

2 HNO3 – H2O ® N2O5

N2O5 é conhecido como anidrido nítrico por ser derivado da desidratação do ácido nítrico

Atenção: não confunda anidrido nítrico (N2O5) com óxido nítrico (NO)

## Aula 4 - Óxidos neutros ou indiferentes

Os óxidos neutros ou indiferentes são compostos que não tem a capacidade de reagirem com água, com ácidos ou com bases.

São conhecidos apenas três óxidos neutros: NO, N2O e CO.

NO – monóxido de nitrogênio, também conhecido como óxido nítrico, é sintetizado no organismo humano e está relacionada à manutenção inicial da vida através do controle da circulação placentária, indução das contrações uterinas no trabalho de parto ou efeitos letais ao organismo, como por exemplo o choque séptico. O óxido nítrico é um importante neurotransmissor que atua na memória e no aprendizado.

N2O – monóxido de dinitrogênio, chamado usualmente de óxido nitroso, gás do riso ou gás hilariante. Gás utilizado como anestésico inalável por dentistas.

CO – monóxido de carbono. Derivado principalmente de processos de combustões incompletas. É um gás incolor, inodoro, inflamável e extremamente tóxico e venenoso a seres humanos e animais. A sua ação letal é dada pela forte ligação que ocorre desta molécula com o ferro presente na hemoglobina o que impede o transporte de oxigênio pelo organismo.



*Utilização de óxido nitroso para anestesia*

## Aula 5 - Óxidos anfóteros: classificação e reação

Em química, um composto anfótero é aquele que pode reagir tanto com bases como com ácidos. Alguns metais como o alumínio, zinco, cobre, chumbo, estanho, crômio, formam óxidos de caráter anfótero.

* Formador por metais: ZnO; Al2O3; SnO2; PbO e PbO2;
* Formado por semimetais: As2O3 e As2O5.

Este caráter depende do nox (número de oxidação) do metal que está ligado com o oxigênio. Para determinar se um óxido de um determinado metal com estado de oxidação variável irá apresentar caráter anfótero temos a seguinte regra:

*Nox baixo = caráter básico*

*Nox alto = caráter ácido*

*Nos intermediário = caráter anfótero*

CrO Cr2+ básico

Cr2O3 Cr3+ anfótero

CrO3 Cr6+ ácido

Os óxidos anfóteros não reagem com água, mas são capazes de reagir com ácidos e bases.  
Vamos observar dois exemplos clássicos de reação com óxidos anfóteros:

ZnO + 2 HCl ® ZnCl2 + H2O (caráter básico)

ZnO + 2NaOH ® Na2ZnO2 + H2O (caráter básico)

Al2O3 + 3 H2SO4 ® Al2(SO4)3 + 3 H2O (caráter básico)

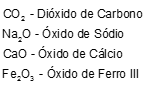
Al2O3 + 2 NaOH ® 2 NaAlO2 + H2O (caráter ácido)

A tabela abaixo traz um resumo do caráter dos óxidos em relação aos elementos dos blocos *s* e *p*,

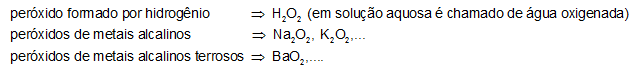
| Propriedades dos elementos dos blocos *s* e *p* | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Li | Be | B | C | N | O | F |
| Na | Mg | Al | Si | P | S | Cl |
| K | Ca | Ga | Ge | As | Se | Br |
| Rb | Sr | In | Sn | Sb | Te | I |
| Cs | Ba | Tl | Pb | Bi | Po | At |
| Óxidos Básicos | | | Óxidos Anfóteros | | Óxidos Ácidos | |

## Aula 6 - Peróxidos e Superóxidos

Por definição os óxidos são compostos binários onde o elemento oxigênio é o mais eletronegativo da ligação e possuem número de oxidação (Nox) igual a -2 conforme os exemplos abaixo:



Por outro lado, os peróxidos são compostos onde o oxigênio (mais eletronegativo) assumi número de oxidação -1. Por exemplo, o peróxido de hidrogênio (H2O2) que forma, em solução aquosa, aquilo que conhecemos como água oxigenada, possui oxigênio com Nox = -1.



No caso dos superóxidos, o oxigênio assume assumo Nox = -½, sendo que na maioria dos casos são encontrados na natureza como compostos iônicos com metais da família 1A e 2A.

Superóxido de sódio = NaO2

Superóxido de cálcio = CaO4



*Água oxigenada – solução aquosa de peróxido de hidrogênio utilizada como antisséptico*

## Aula 7 - Hidretos e Carbetos: classificação e reação

Hidretos e carbetos formam duas classes de compostos inorgânicos que não são muito trabalhadas no ensino médio.

Os hidretos são substâncias binárias formadas por hidrogênio, sendo que este elemento apresenta número de oxidação igual a – 1.

Por outro lado, os carbetos ou carburetos são compostos que possuem carbono em suas estruturas, sendo que este apresenta maior eletropositividade.

Um dos carbetos mais conhecidos é o CaC2 (carbeto ou carbureto de cálcio) utilizado em maçaricos oxiacetilênicos. A reação do CaC2 com água gera como produto o gás etino também conhecido como acetileno.