



AULA 5

CAPÍTULO 10

PROF. DAVID WESLEY AMADO DUARTE
2023

ÓXIDOS

DEFINIÇÕES DE ÓXIDOS

- + **Óxidos são compostos binários nos quais o oxigênio é o elemento mais eletronegativo.**
- + Por exemplo: H_2O , CO_2 , Fe_2O_3 , SO_3 , P_2O_5 , etc.

DEFINIÇÕES DE ÓXIDOS

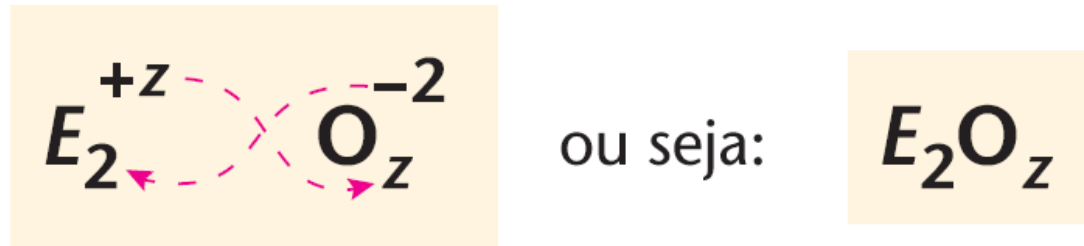
- + Os óxidos são um **grupo de compostos muito numeroso**, porque **praticamente todos os elementos químicos formam óxidos** (incluindo os gases nobres, em condições especiais, como o XeO_3).
- + **O único elemento que não forma óxidos é o flúor**. Os compostos de flúor e oxigênio são considerados fluoretos de oxigênio (OF_2 e O_2F_2).

DEFINIÇÕES DE ÓXIDOS

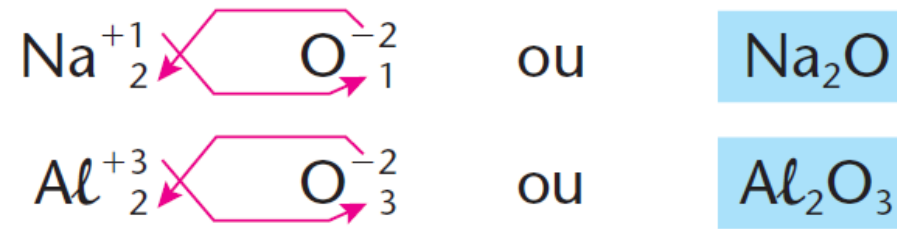
Óxidos são compostos binários do oxigênio com qualquer outro elemento químico, exceto o flúor, que é mais eletronegativo que ele.

FÓRMULA GERAL DOS ÓXIDOS

Considerando um **elemento E**, com **valência +z**, e o **oxigênio** com **valência -2**, teremos:

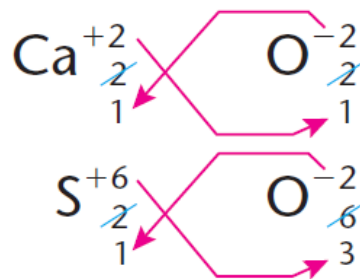


Por exemplo:



FÓRMULA GERAL DOS ÓXIDOS

+ Sempre que possível devemos simplificar os índices:



ou melhor



ou melhor



CLASSIFICAÇÃO DOS ÓXIDOS

- + Os óxidos podem ser classificados de acordo com a sua reação com a água e os produtos formados, em:
- + Óxidos **básicos**;
- + Óxidos **ácidos**;
- + Óxidos **anfóteros**;
- + Óxidos **indiferentes** ou **neutros**.

ÓXIDOS BÁSICOS

São aqueles que reagem com água, produzindo uma base, ou reagem com um ácido, produzindo sal e água.

ÓXIDOS BÁSICOS – EXEMPLOS



ÓXIDOS BÁSICOS – CARACTERÍSTICAS

- + São formados por **metais com valências baixas** (+1, +2 ou +3).
- + São compostos **sólidos, iônicos**, que carregam o ânion oxigênio (O^{2-}) e apresentam **elevadas temperaturas de fusão e ebulição**.
- + Óxidos de **metais alcalinos e alcalinoterrosos reagem com água**; os **demaís** óxidos básicos **são pouco solúveis** em água.

ÓXIDOS BÁSICOS – NOMENCLATURA

+ Quando o elemento forma um único óxido, dizemos:

óxido de (nome do elemento)

+ Exemplos:

Na_2O – óxido de sódio;

CaO – óxido de cálcio.

ÓXIDOS BÁSICOS – NOMENCLATURA

+ Quando o elemento forma dois óxidos, dizemos:

óxido de (nome do elemento) + oso (menor valência)

óxido de (nome do elemento) + ico (maior valência)

+ Exemplos:

FeO – óxido ferroso

Fe_2O_3 – óxido férrico

ÓXIDOS BÁSICOS – NOMENCLATURA

- + Também podemos utilizar o esquema com números romanos:

óxido de (nome do elemento) (algarismo romano)

- + Exemplos:

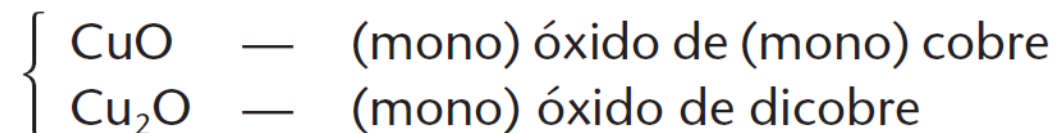
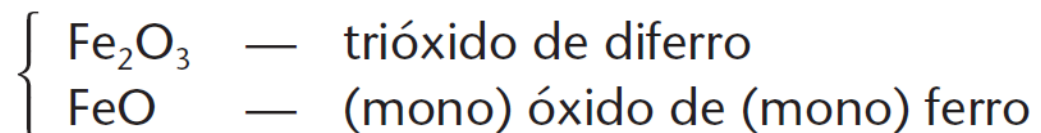
FeO – óxido de ferro II

Fe_2O_3 – óxido de ferro III

ÓXIDOS BÁSICOS – NOMENCLATURA

- + Se o elemento forma **dois ou mais óxidos**, também podemos **indicar o número de átomos de oxigênio** e o **número de átomos do elemento** com o auxílio dos prefixos gregos **mono, di, tri, tetra, penta, hexa, hepta**, etc.
- + **Frequentemente o prefixo mono é omitido.**

ÓXIDOS BÁSICOS – NOMENCLATURA



OBSERVAÇÃO

- + Essa nomenclatura que utiliza números romanos e prefixos gregos é de uso geral, servindo não só para óxidos básicos, mas também para as demais classes de óxidos que estudaremos a seguir.

ÓXIDOS ÁCIDOS

Também conhecidos como anidridos, são óxidos que reagem com a água produzindo um ácido, ou reagem com uma base produzindo sal e água.

ÓXIDOS ÁCIDOS



ÓXIDOS ÁCIDOS – CARACTERÍSTICAS

- + São formados por **ametais** (elementos com alta eletronegatividade, sendo geralmente compostos gasosos) ou **metais com valências elevadas**, como por exemplo, CrO_3 , MnO_3 , Mn_2O_7 , etc.

ÓXIDOS ÁCIDOS



ÓXIDOS ÁCIDOS – CARACTERÍSTICAS

- + São geralmente compostos moleculares e, em geral, solúveis em água.
- + Apresentam a seguinte reação característica:

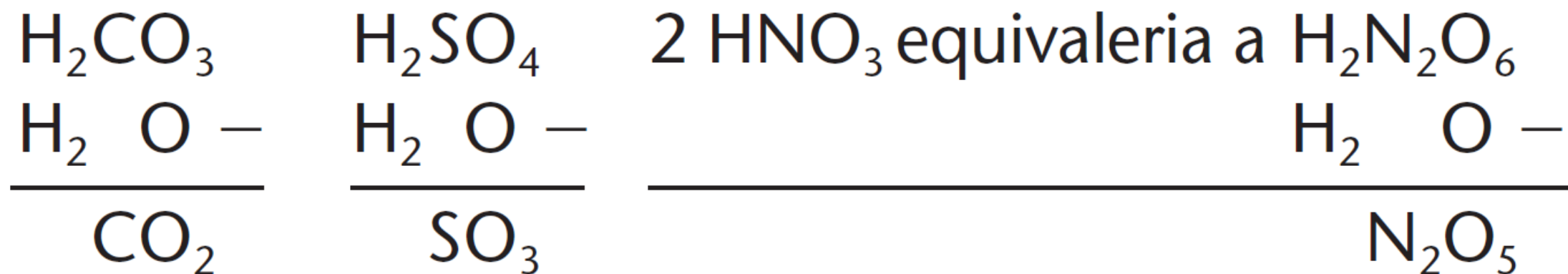


ÓXIDOS ÁCIDOS – CARACTERÍSTICAS

- + É por meio desse tipo de reação que ocorre o fenômeno da **chuva ácida**, responsável pelo desaparecimento da cobertura vegetal, pela corrosão de metais e outros materiais, como os que são usados em monumentos e obras de arte.

ÓXIDOS ÁCIDOS – CHUVA ÁCIDA



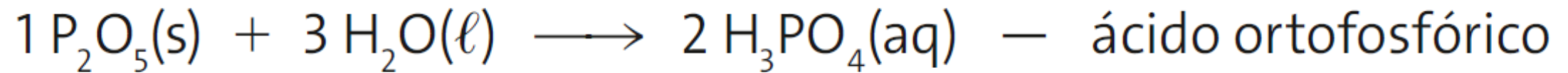
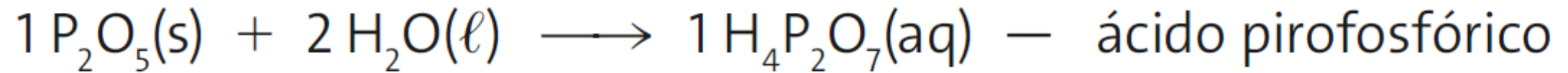
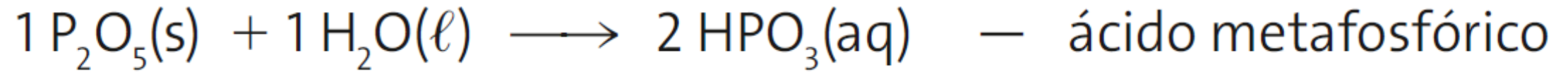


ÓXIDOS ÁCIDOS

- + Podemos imaginar as reações inversas, subtraindo água do ácido, gerando o óxido ácido.

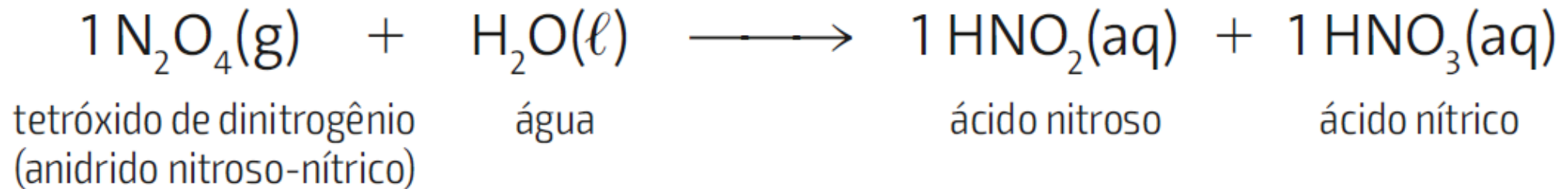
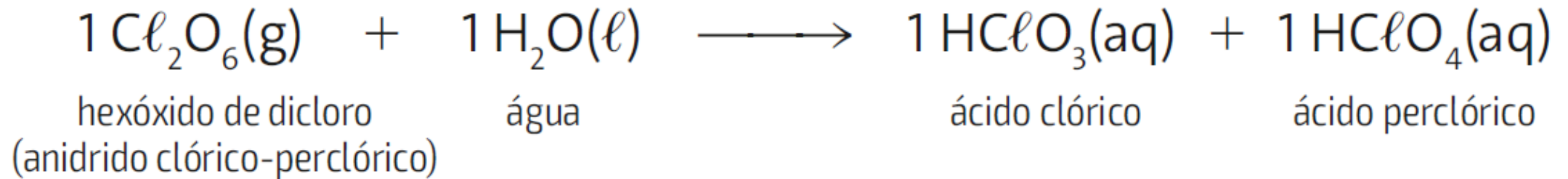
ÓXIDOS ÁCIDOS

- + É por causa desse pensamento através da reação inversa que podemos considerar um **óxido ácido** como um **"ácido sem água"**.
- + Por isso estes óxidos são denominados **anidridos** (do grego ***anhydros***, **"sem água"**).



ÓXIDOS ÁCIDOS – OBSERVAÇÃO 1

- + Alguns óxidos reagem com quantidades crescentes de água (hidratação crescente), produzindo ácidos diferentes.



ÓXIDOS ÁCIDOS – OBSERVAÇÃO 2

- + Alguns óxidos reagem com água produzindo dois ácidos diferentes do mesmo elemento, por isso são chamados de anidridos duplos de ácidos.

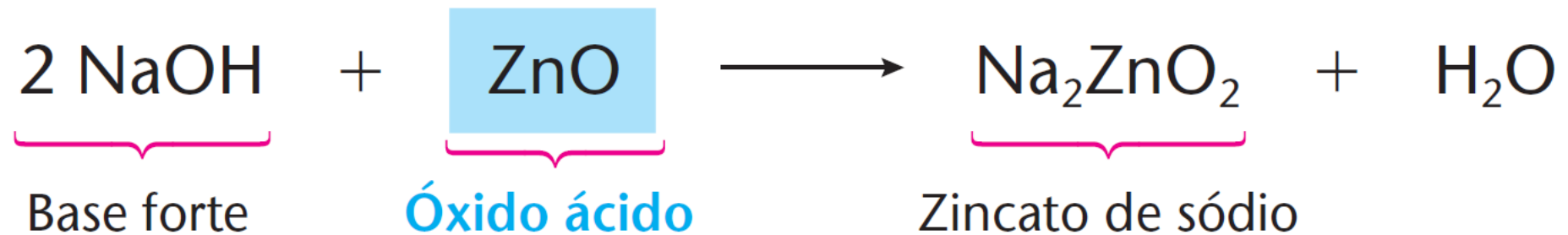
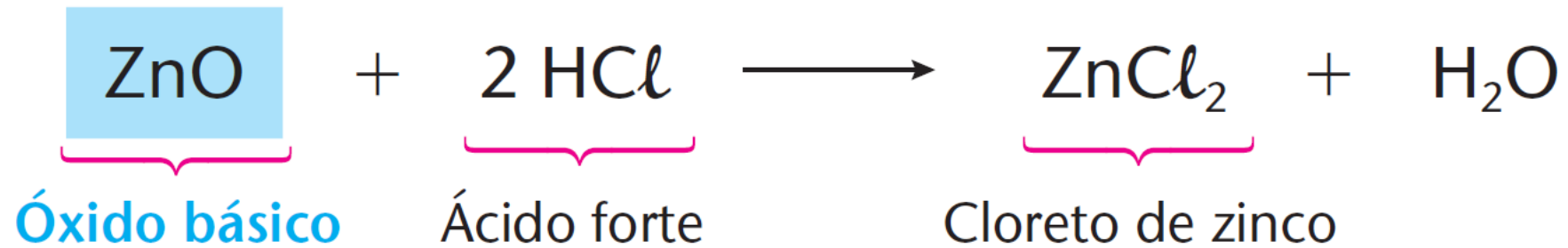
ÓXIDOS ANFÓTEROS

São aqueles que podem se comportar ora como óxido básico ou ora como óxido ácido.

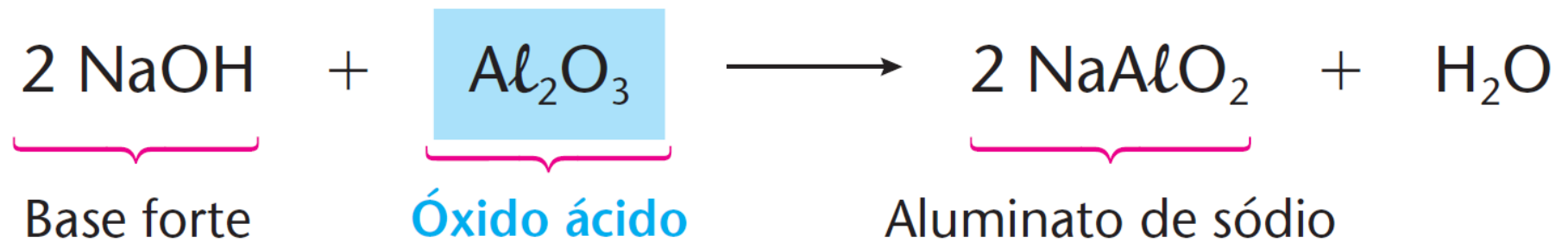
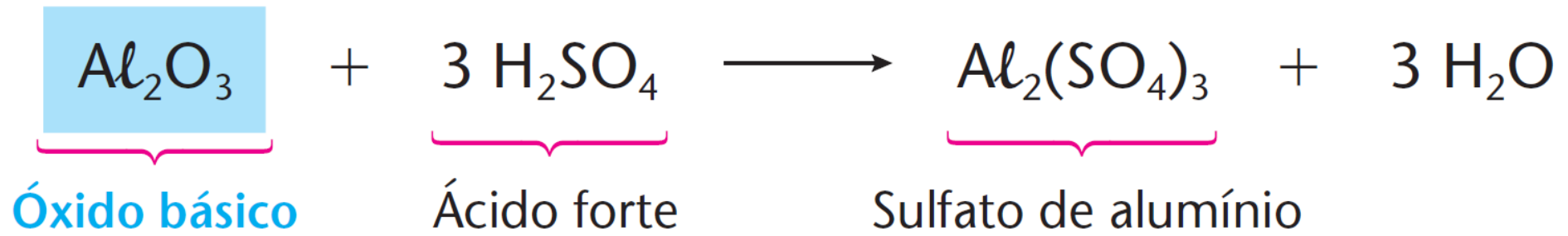
ÓXIDOS ANFÓTEROS

- + Como apresentam **caráter intermediário entre os óxidos ácidos e os óxidos básicos**, os óxidos anfóteros **só reagem** com outra substância de caráter químico pronunciado: ou **ácido forte** ou **base forte**.

ÓXIDOS ANFÓTEROS



ÓXIDOS ANFÓTEROS

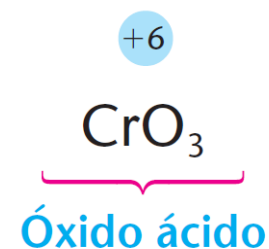
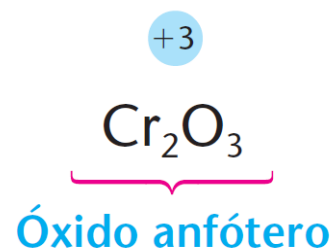
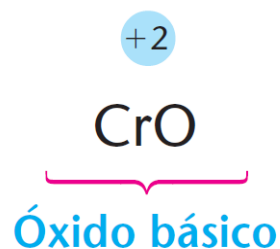


ÓXIDOS ANFÓTEROS – CARACTERÍSTICAS

- + São, em geral, sólidos, iônicos, insolúveis em água e formados:
- + Por metais: ZnO ; Al_2O_3 ; SnO e SnO_2 ; PbO e PbO_2 .
- + Por semimetais: As_2O_3 e As_2O_5 ; Sb_2O_3 e Sb_2O_5 .

ÓXIDOS ANFÓTEROS

- + Quando um metal forma vários óxidos, podemos perceber que o caráter do óxido passa, gradativamente, **de básico para anfótero e depois para ácido, à medida que as valências aumentam.**



ÓXIDOS INDIFERENTES OU NEUTROS

**São óxidos que não reagem com a água,
nem com ácido nem com bases.**

ÓXIDOS INDIFERENTES OU NEUTROS

- + Não apresentam caráter ácido nem básico.
- + São poucos nesta classe, com exemplos como Al_2O_3 , ZnO , PbO , PbO_2 , CO , N_2O e NO .
- + São compostos gasosos, moleculares, formados por ametais.

ÓXIDOS INDIFERENTES OU NEUTROS

- + Mesmo sendo “indiferentes”, podem participar de certas reações.
- + O CO, por exemplo, queima com muita facilidade:

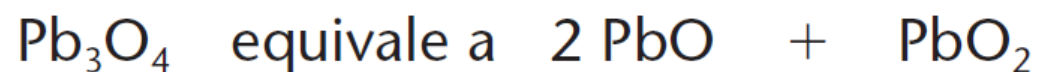


OUTROS ÓXIDOS

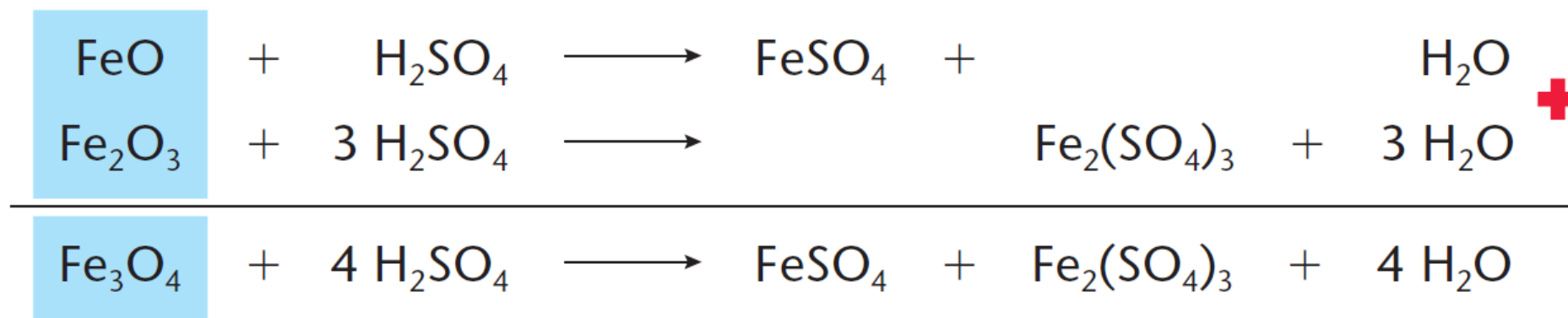
- + **Óxidos duplos, mistos ou salinos:** comportam-se como se fossem formados por dois outros óxidos, do mesmo elemento químico.

ÓXIDOS DUPLOS, MISTOS OU SALINOS

Por exemplo:

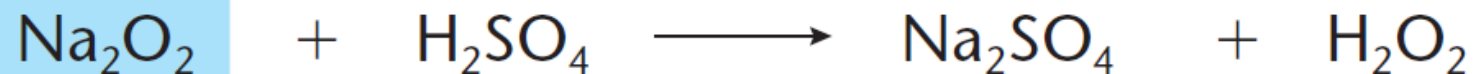


Eles reagem como se fossem a mistura de dois óxidos:



OUTROS ÓXIDOS

+ **Peróxidos:** reagem com a água ou com ácidos diluídos, produzindo água oxigenada (H_2O_2).



PERÓXIDOS

- + Os peróxidos mais comuns são:
- + **Peróxido de hidrogênio**, H_2O_2 , conhecido como água oxigenada quando em solução aquosa.
- + **Peróxidos de metais alcalinos**: Na_2O_2 , K_2O_2 , etc.
- + **Peróxidos de metais alcalinoterrosos**: BaO_2 , etc.

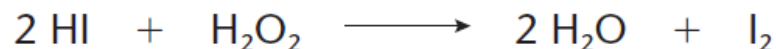
ÁGUA OXIGENADA

A solução aquosa de **peróxido de hidrogênio** (H_2O_2 ou $\text{H} - \text{O} - \text{O} - \text{H}$) recebe o nome de **água oxigenada**. O peróxido de hidrogênio puro é um líquido incolor muito instável, que se decompõe rápida e espontaneamente (o que pode até ocorrer de maneira explosiva) segundo a reação:



Quando lemos em uma embalagem “**água oxigenada a 10 volumes**”, isso significa que temos uma solução aquosa H_2O_2 preparada em tal proporção que **1 litro** de solução produz **10 litros de O_2** , na pressão de 1 atm e na temperatura 0°C , segundo a reação mostrada acima. A decomposição da água oxigenada é muito mais lenta do que a do peróxido puro, mas é acelerada pela ação do calor e da luz; assim sendo, ela deve ser guardada em frascos escuros e em lugares frescos. Essa decomposição também é acelerada por enzimas existentes em nosso sangue; por esse motivo, quando colocamos água oxigenada sobre um ferimento, observamos uma efervescência — é a liberação do O_2 , que então age como bactericida. As bases também aceleram a decomposição do H_2O_2 (e os ácidos, pelo contrário, a retardam).

Na presença de redutores, a água oxigenada age como **oxidante**:



Também como oxidante, a água oxigenada é utilizada no branqueamento de cabelos, fibras têxteis, papel etc. No entanto, em relação a oxidantes fortes, age como **redutora**:



VAMOS EXERCITAR UM POUCO?



(Mackenzie-SP) Com cerca de 40 km de profundidade, a crosta terrestre contém principalmente óxido de silício e óxido de alumínio. Sabendo que o número de oxidação do silício é +4 e o do alumínio é +3, as fórmulas desses óxidos são:

- a) SiO_2 e Al_2O_3
- b) SiO_2 e Al_2O
- c) SiO_3 e AlO
- d) SiO_4 e AlO_3
- e) Si_2O e Al_2O_3

EXERCÍCIO 1

(Mackenzie-SP) O ferro é um dos elementos mais abundantes na crosta terrestre. Em Carajás, o principal minério de ferro é a hematita, substância constituída, principalmente, por óxido férrico (ou óxido de ferro III), cuja fórmula é:

- a) FeO
- b) Fe_3O
- c) FeO_3
- d) Fe_2O_3
- e) Fe_3O_2

EXERCÍCIO 2

EXERCÍCIO 3

(Cesgranrio-RJ) O consumidor brasileiro já está informado de que os alimentos industrializados que ingere contêm substâncias cuja função básica é a de preservá-los da deterioração. Alguns exemplos dessas substâncias são: conservantes — ácido bórico (P. II) e anidrido sulfuroso (P. V); antioxidante — ácido fosfórico (A. III); antiumectantes — carbonato de cálcio (Au. I) e dióxido de silício (Au. VIII). Qual é a opção que indica a fórmula de cada substância na ordem apresentada no texto?

- a) H_2BO_4 ; SO_3 ; H_3PO_3 ; K_2CO_3 ; Si_2O
- b) H_3BO_3 ; SO_2 ; H_3PO_3 ; K_2CO_3 ; SiO_2
- c) H_3BO_3 ; SO_2 ; H_3PO_4 ; CaCO_3 ; SiO_2
- d) H_3BO_3 ; SO_3 ; H_3PO_4 ; CaCO_3 ; Si_2O
- e) H_3BO_4 ; SO_2 ; H_3PO_3 ; CaCO_3 ; SiO_2

EXERCÍCIO 4

(PUC-MG) Observe as reações químicas abaixo:



A afirmativa incorreta é:

- a) As reações II e IV envolvem óxidos ácidos ou anidridos.
- b) As reações I e III envolvem óxidos básicos.
- c) O sal produzido na reação IV chama-se sulfato de sódio.
- d) O sal produzido na reação III chama-se cloreto de potássio.
- e) O caráter básico dos óxidos se acentua, à medida que o oxigênio se liga a elementos mais eletronegativos.

ATIVIDADE DE CASA

+ Atividade de leitura:

Ler as **páginas 268 a 271** do livro de Química.

+ Resolução de exercícios:

Responder as **questões 21 a 25** da **página 272** do livro de Química.

REFERÊNCIAS

FELTRE, Ricardo. **Química:** Volume 1. 6 ed. São Paulo: Moderna, 2004.

FONSECA, Martha Reis Marques da. **Química 1:** ensino médio. 2 ed. São Paulo: Ática, 2016.



ATÉ A PRÓXIMA AULA!