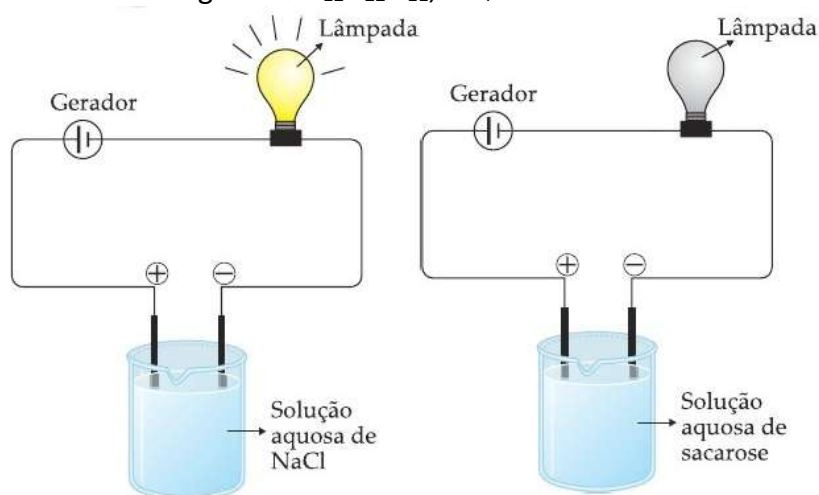


Funções Inorgânicas

ELETRÓLITOS

- **Solução Eletrolítica:** Soluções que conduzem corrente elétrica. **Apresentam CARGA. Compostos iônicos dissolvidos em água ou fundidos** são bons eletrólitos. Ex: NaOH, NaCl, MgSO₄. **ATENÇÃO:** Ácidos de Arrhenius também são eletrólitos, apesar de fazerem ligações covalentes (são compostos moleculares), por meio das reações de ionização (produção de íons).
- **Solução Não-Eletrolítica:** Solução não condutora de eletricidade. São **formadas por compostos moleculares** dissolvidos em água. Ex: C₁₂H₂₂O₁₁, CH₄.

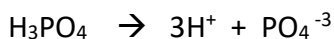


ÁCIDOS

- São substâncias que apresentam '**H**' na frente da fórmula. Exceção: H₂O
- Na prática, pelo sabor azedo. Ex: suco de limão, vinagre...
- Formam soluções aquosas condutoras de eletricidade (sofrem ionização)
- Mudam a cor de certas substâncias.



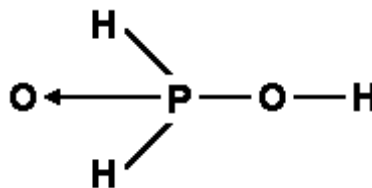
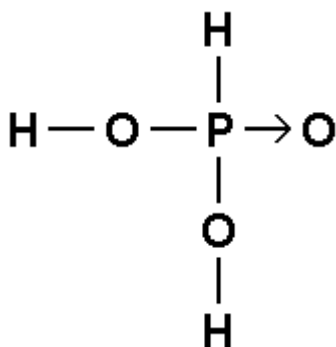
Segundo Arrhenius, **ácidos são compostos que em solução aquosa se ionizam, produzindo como íon positivo apenas cátion hidrogênio (H⁺).**



Classificação dos Ácidos

- Quanto à presença de oxigênio
 - **HIDRÁCIDO:** sem oxigênio na fórmula. Ex: HBr, H₂S, HI.
 - **OXIÁCIDO:** com oxigênio na fórmula. Ex: H₂SO₄, HClO₄, H₃PO₃.
- Quanto ao número de hidrogênios ionizáveis. (ATENÇÃO: H ionizável são todos os H ligados diretamente ao oxigênio nas ligações dos ácidos).
 - **MONOÁCIDO:** 1 H ionizável. Ex: HBr, HClO.
 - **DIÁCIDO:** 2 H ionizáveis. Ex: H₂S, H₂SO₄.
 - **TRIÁCIDO:** 3 H ionizáveis. Ex: H₃PO₄.

EXCEÇÃO: H_3PO_3 é diácido e H_3PO_2 é monoácido. Observe as ligações destes ácidos.



- Quanto à força:

Hidrácidos

Fortes	HCl, HBr e HI
Moderado	HF
Fracos	Todos os demais (H_2S , HCN...)

Oxiácidos

Número de Oxigênios – Número de Hidrogênios

2 ou 3	Forte (H_2SO_4 , HClO_4)
1	Moderado (H_3PO_4)
0	Fraco (HClO , H_3PO_3)

Exceção: H_2CO_3 (ácido carbônico), é um ácido fraco e instável, que se decompõe em H_2O e CO_2 .

Nomenclatura de Ácidos

- Hidrácidos

Ácido _____ ÍDRICO
(Nome do ânion)

HCl - ácido clorídrico
HF - ácido fluorídrico
HBr - ácido bromídrico

H_2S - ácido sulfídrico
HCN - ácido cianídrico
HI - ácido iodídrico

- Oxiácidos

	+1 "O"	PER _____ ICO
NO_3^- SO_4^{2-} CO_3^{2-} PO_4^{3-} BO_3^{3-} XO_3^-		_____ ICO
	-1 "O"	_____ OSO
	-2 "O"	HIPO _____ OSO

X = Halogênios (F, Cl, Br, I)

H_2SO_4 - ácido sulfúrico
 HClO - ácido hipocloroso

HNO_2 – ácido nitroso
 H_3PO_4 – ácido fosfórico
 H_2SO_3 – ácido sulfuroso
 HClO_3 – ácido clórico
 HClO_4 – ácido perclórico
 H_3PO_3 – ácido fosforoso
 HNO_3 – ácido nítrico.
 Exceções: H_2CO_3 – Ácido Carbônico
 H_3BO_3 – Ácido Bórico

Principais Ácidos e suas aplicações

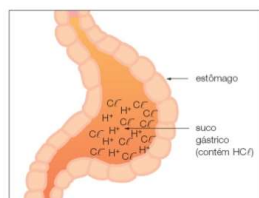
Ácido fluorídrico — HF

Nas condições ambientes, é um gás incolor que tem a característica de corroer o vidro, quando em solução aquosa. É usado para fazer gravações em cristais e vidros.

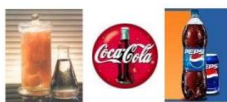


Ácido clorídrico — HCl

O ácido clorídrico consiste no gás cloreto de hidrogênio dissolvido em água. Quando impuro, é vendido no comércio com o nome de **ácido muriático**, sendo usado principalmente na limpeza de pisos e de superfícies metálicas antes do processo de soldagem.



Ácido fosfórico — H_3PO_4



É usado na indústria de vidro, na tinturaria, nas indústrias de alimentos e na fabricação de fosfatos usados como adubos (fertilizantes). O ácido fosfórico é utilizado na produção refrigerantes à base de cola (Coca, Pepsi, etc).

Ácido carbônico — H_2CO_3

O gás carbônico presente no ar atmosférico combina-se com a água da chuva, formando o H_2CO_3 , mesmo em ambientes não poluídos, o que nos leva a concluir que toda chuva é ácida.

O gás carbônico é um dos constituintes dos refrigerantes e das águas minerais gaseificadas.



Ácido sulfídrico — H_2S

Ao pressentirem o perigo, certos animais, como o gambá e a maritaca, liberam uma mistura de substâncias de odor desagradável, entre as quais o H_2S .



Ácido cianídrico — HCN

As folhas de mandioca, apesar de venenosas, podem ser utilizadas como alimento para o gado. Quando deixadas ao sol, liberam o gás cianídrico, tornando-se, assim, apropriadas para o consumo.

Ácido acético — H_3CCOOH

É um líquido incolor, de cheiro característico, e o principal componente do vinagre, que é uma solução aquosa que contém de 3 a 7% desse ácido.



Ácido sulfúrico — H_2SO_4



É o ácido mais importante economicamente. O maior consumo de ácido sulfúrico se dá na fabricação de fertilizantes, como os superfosfatos e o sulfato de amônio. É, ainda, utilizado nas indústrias petroquímicas, de papel, de corantes etc. e nos acumuladores de chumbo (baterias de automóveis).

BASES

- São substâncias que apresentam OH^- no final da fórmula;
- Na prática, apresentam sabor adstringente;
- Formam soluções aquosas condutoras de eletricidade;
- Fazem voltar a cor primitiva dos indicadores, caso essa cor tenha sido alterada por um ácido (essa característica das bases dá sentido ao nome indicadores ácido-base).

Segundo Arrhenius, **bases ou hidróxidos são compostos que, por dissociação iônica, liberam, como íon negativo, apenas o ânion hidróxido (OH^-), também chamado de oxidrila ou hidroxila.**



De modo geral, as bases são formadas por um metal, que constitui o radical positivo, ligado invariavelmente ao OH^- . A única base não-metálica importante é o hidróxido de amônio (NH_4OH).

Classificação das Bases

- Quanto à presença de hidroxila
 - MONOBASE: apresenta 1 OH. Ex: NaOH, KOH.
 - DIBASE: apresenta 2 OH. Ex: $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Mg}(\text{OH})_2$.
 - TRIBASE: apresenta 3 OH. Ex: $\text{Al}(\text{OH})_3$
- Quanto à força e solubilidade
 - FORTES E SOLÚVEIS: Bases cujo metal é da família 1A ou 2A. Ex: KOH, $\text{Ca}(\text{OH})_2$.
 - FRACAS E INSOLÚVEIS: todas as demais. Ex: $\text{Fe}(\text{OH})_2$, $\text{Zn}(\text{OH})_2$, NH_4OH

Atenção: O $\text{Mg}(\text{OH})_2$ é uma exceção. É UMA BASE FRACA E INSOLÚVEL!!

Nomenclatura das Bases

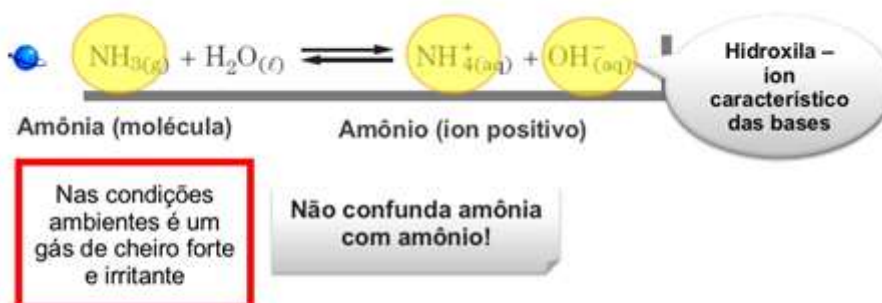


NaOH : hidróxido de **sódio** $\text{Fe}(\text{OH})_2$: hidróxido de **ferro** (II)
 $\text{Ca}(\text{OH})_2$: hidróxido de **cálcio** CuOH : hidróxido de **cobre** (I)
 $\text{Al}(\text{OH})_3$: hidróxido de **alumínio** NH_4OH : hidróxido de **amônio**

Apesar de menos usada atualmente, existe a *nomenclatura dos sufixos*:

Nox menor: Hidróxido (elemento) + OSO
Nox maior: Hidróxido (elemento) + ICO

Amônia (NH_3): uma base diferente



Ao contrário das demais bases, que sofrem dissociação iônica, ex.: NaOH, KOH, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, a amônia (composto molecular) sofre ionização quando é dissolvida em água.

Principais Bases e suas aplicações

Hidróxido de sódio — NaOH

Hidróxido de sódio. Comercialmente (impuro) é conhecido por soda cáustica. Usado na fabricação de sabões, é altamente corrosivo.



Sabão.

Hidróxido de magnésio — Mg(OH)₂

Usado como antiácido estomacal e laxante suave o hidróxido de magnésio é conhecido por "leite de magnésia", quando em suspensão aquosa.



Hidróxido de cálcio — Ca(OH)₂

Conhecido por cal extinta ou apagada, o hidróxido de cálcio é comumente usado na construção civil (preparação de argamassa).



Argamassa.

Hidróxido de amônio — NH₄OH



Hidróxido de amônia. Obtido pela dissolução da amônia (NH₃) em água, o chamado amoníaco é usado em alguns produtos de limpeza.



Indicadores Ácido-Base

• Observe:



A maioria dos indicadores usados em laboratório são artificiais; porém, alguns são encontrados na natureza, como o **tornassol**, que é extraído de certos líquens. No nosso dia-a-dia, encontramos esses indicadores presentes em várias espécies: no repolho roxo, na beterraba, nas pétalas de rosas vermelhas, no chá-mate, nas amoras etc., sendo sua extração bastante fácil.



Indicadores são substâncias que revelam a presença de íons H⁺ e de íons OH⁻ numa solução, porque mudam de cor na presença de H⁺ e de OH⁻. Dá para saber se existem íons H⁺ ou íons OH⁻ pela cor do indicador.

• Indicadores de Laboratório:

	Tornassol	Fenolftaleína	Alaranjado de metila	Azul de bromotimol
Ácido	rosa	incolores	vermelho	amarelo
Base	azul	vermelho	amarelo	azul



Tornassol



Ácido



Base



O **tornassol** é extraído de certos líquens. Líquens são formas de vida formadas pela associação entre algas e fungos.

ACIDEZ DO SOLO

A medida do pH do solo é muito importante na agricultura. De fato, cada vegetal cresce melhor em um determinado valor de pH.

Duas espécies que requerem solo ácido são a erva-mate e a mandioca, uma vez que são nativas da América, onde predominam solos ácidos. Culturas como soja, alfafa, algodão e feijão são menos tolerantes à acidez do solo, ou seja, se adaptam e crescem melhor em solos corrigidos com calcário (CaCO_3), cujo pH se situa na faixa de 6,0 a 6,2.

O pH do solo não influencia apenas o crescimento dos vegetais. A hortênsia, por exemplo, produz flores azuis em solos ácidos, e flores rosa em solos alcalinos.



EDUARDO SANTALIESTRA



EDUARDO SANTALIESTRA

SAIS

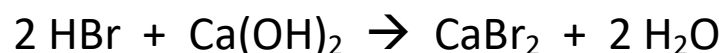
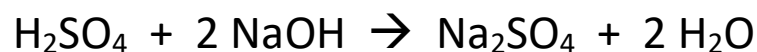
Sais são compostos formados juntamente com a água na reação de um ácido com uma base de Arrhenius.

A reação entre um ácido e uma base de Arrhenius — chamada de reação de neutralização ou de salificação — forma um sal, além da água:

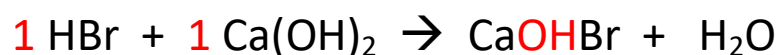
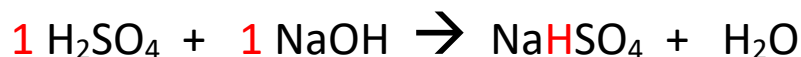


REAÇÕES DE NEUTRALIZAÇÃO

- TOTAL: $n^\circ \text{H}^+ = n^\circ \text{OH}^-$



- PARCIAL: $n^\circ \text{H}^+ \neq n^\circ \text{OH}^-$ (proporção 1:1 ácido/base)



Nomenclatura de Sais

- **Sais haloides:** Sem a presença de oxigênio na molécula

NOME DO ÂNION + ETO + NOME DO METAL

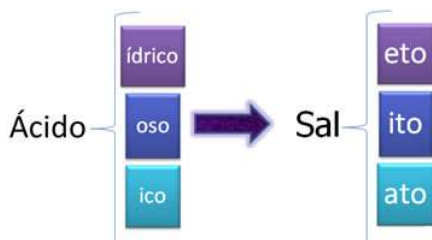
NaCl: cloreto de sódio

KBr: brometo de potássio

AgI: iodeto de potássio

CaS: sulfeto de cálcio

- **Oxissais:** Com a presença de oxigênio na fórmula



sulfato de sódio



fosfito de potássio



hipoclorito de sódio



sulfito de magnésio



nitrato de sódio



sulfato de cobre



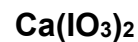
clorito de sódio



sulfito de bário



nitrito de potássio



iodato de cálcio

Classificação de Sais quanto a força do Ácido ou Base formadora.

Sal de Reação Neutra

- **Ácido FORTE + Base FORTE**



- **Ácido FRACO + Base FRACA**



Sal de Reação Ácida

- **Ácido FORTE + Base FRACA**



Sal de Reação Básica

- **Ácido FRACO + Base FORTE**



Reação do Sal com a água (hidrólise).

- Quando o sal se hidrolisa, ele regenera o ácido e a base que o formou.
- É a reação inversa à Neutralização.

Dependendo dos íons formados, pode originar soluções ácidas, básicas ou alcalinas e neutras.

SAL + ÁGUA → regenera a BASE e O ÁCIDO

- O **CÁTION** (espécie positiva) sempre pertencerá a **base**. Ex: NaOH, o cátion é o Na⁺
- O **ÂNION** (espécie negativa) sempre pertencerá ao **ácido**. Ex: HBr, o ânion é o Br⁻

Exemplos:



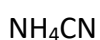
O Carbonato de cálcio origina do ácido carbônico H₂CO₃ (**ácido fraco**) e da base hidróxido de cálcio Ca(OH)₂ (**base forte**), fazendo com que sua solução em água seja **básica ou alcalina**.



O Sulfato de magnésio se origina do ácido sulfúrico H₂SO₄ (**ácido forte**) e da base hidróxido de magnésio Mg(OH)₂ (**base fraca**), fazendo com que sua solução em água seja **ácida**.



O Nitrato de sódio se origina do ácido nítrico HNO₃ (ácido forte) e da base hidróxido de sódio NaOH (**base fraca**), fazendo com que sua solução em água seja **neutra (pH=7)**



O cianeto de amônia se origina do ácido cianídrico HCN (**ácido fraco**) e da base hidróxido de amônio NH₄OH (**base fraca**), fazendo com que sua solução em água seja **neutra (pH=7)**

Principais Sais e suas aplicações

NaCl – Cloreto de sódio

- Conservação de carnes.
- Conhecido também como sal-gema (crosta terrestre) ou sal marinho (água do mar).
- Usado na produção de soda cáustica.
$$2 \text{NaCl} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{NaOH} + \text{H}_2 + \text{Cl}_2$$
- Soro fisiológico (0,92% de NaCl).

NaI, KI ou KIO₃

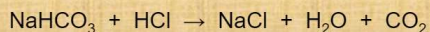
- Adicionado ao sal de cozinha (fonte de iodo para a tireóide).

Na₂CO₃ – Carbonato de sódio

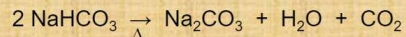
- Nome comercial: barrilha ou soda.
- Usado na fabricação de vidro (barrilha + calcário + areia).

NaHCO₃ – Bicarbonato de sódio

- Antiácido estomacal.



- Fabricação de fermento.



- Fabricação de extintores (extintores de espuma).

MgSO₄ – Sulfato de magnésio

- Nome comercial: sal amargo.
- Utilizado como laxante.

BaSO₄ – Sulfato de bário

- Utilizado como contraste na radiografia gastrointestinal.

Ca₃(PO₄)₂ – Fosfato de cálcio

- Principal constituinte dos dentes e ossos.
- Empregado na fabricação de fertilizantes.

NaF – Fluoreto de sódio

- Anticárie (pasta de dente).
- Empregado na fluoretação da água potável (diminuir a incidência de cáries).

KNO₃ – Nitrato de potássio

- Salitre (empregado na produção de pólvora).

NaNO₃ – Nitrato de sódio

- Salitre do Chile.
- Empregado como fertilizante.

CaCO₃ – Carbonato de cálcio

- Constitui o calcário e o mármore.
- Usado na produção da cal viva (CaO).
$$\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{CaO} + \text{CO}_2$$

$$\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$$
- Usado na fabricação do vidro e do cimento Portland.
- Empregado na agricultura para corrigir a acidez do solo.

CaSO₄ – Sulfato de cálcio

- Fabricação do giz.
- CaSO₄ · 2H₂O – Conhecido como gipsita, utilizada como gesso.

ÓXIDOS

São compostos binários (formados apenas por dois elementos) em que o elemento mais eletronegativo é o oxigênio.

Exemplo: H₂O, Na₂O, Al₂O₃, CO₂, SO₂

CUIDADO: OF₂ e O₂F₂ apesar de serem compostos binários e possuírem oxigênio não são óxidos, pois o elemento mais eletronegativo neste caso é o Flúor. Estes compostos são chamados de fluoretos.

Nomenclatura dos Óxidos

É feita de acordo com o tipo de ligação química que ocorre entre o oxigênio e o outro elemento que compõe o óxido.

- **ÓXIDOS IÔNICOS**

Possuem ligação iônica pois o oxigênio está ligado a metal.

ÓXIDO + NOME DO METAL

K_2O : óxido de potássio

CaO : óxido de cálcio

FeO : óxido de ferro II / óxido ferroso

Fe_2O_3 : óxido de ferro III / óxido férrico

Na_2O : óxido de sódio

Al_2O_3 : óxido de alumínio.

OBS: Usa-se a terminação OSO para a menor valência do ferro (+ 2) e a terminação ICO para sua maior valência (+ 3)

- **ÓXIDOS MOLECULARES ou COVALENTES**

Possuem ligação covalente pois o oxigênio está ligado a um ametal

ÓXIDO + NOME DO METAL

Utiliza-se os prefixos mono, di, tri... antes da palavra óxido + prefixo do n° de átomos do ametal + nome do elemento ligado ao oxigênio.

CO : monóxido de carbono

CO_2 : dióxido de carbono

N_2O_3 : trióxido de dinitrogênio

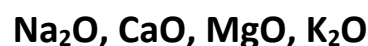
SO_3 : trióxido de enxofre

H_2O : monóxido de hidrogênio.

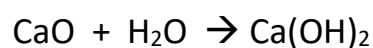
Classificação dos Óxidos

ÓXIDOS BÁSICOS

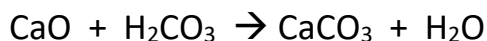
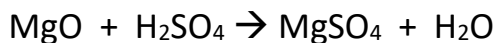
- São óxidos básicos os compostos que possuem o oxigênio ligados a metais alcalinos (Grupo 1), alcalinos terrosos (Grupo 2). Exemplos:



- Em reação com água geram bases.

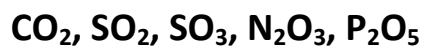


- Em reação com ácidos, geram SAL e ÁGUA.



ÓXIDOS ÁCIDOS

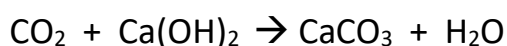
- São óxidos ácidos os compostos que possuem o oxigênio ligados aos ametais da Tabela Periódica. Exemplos:



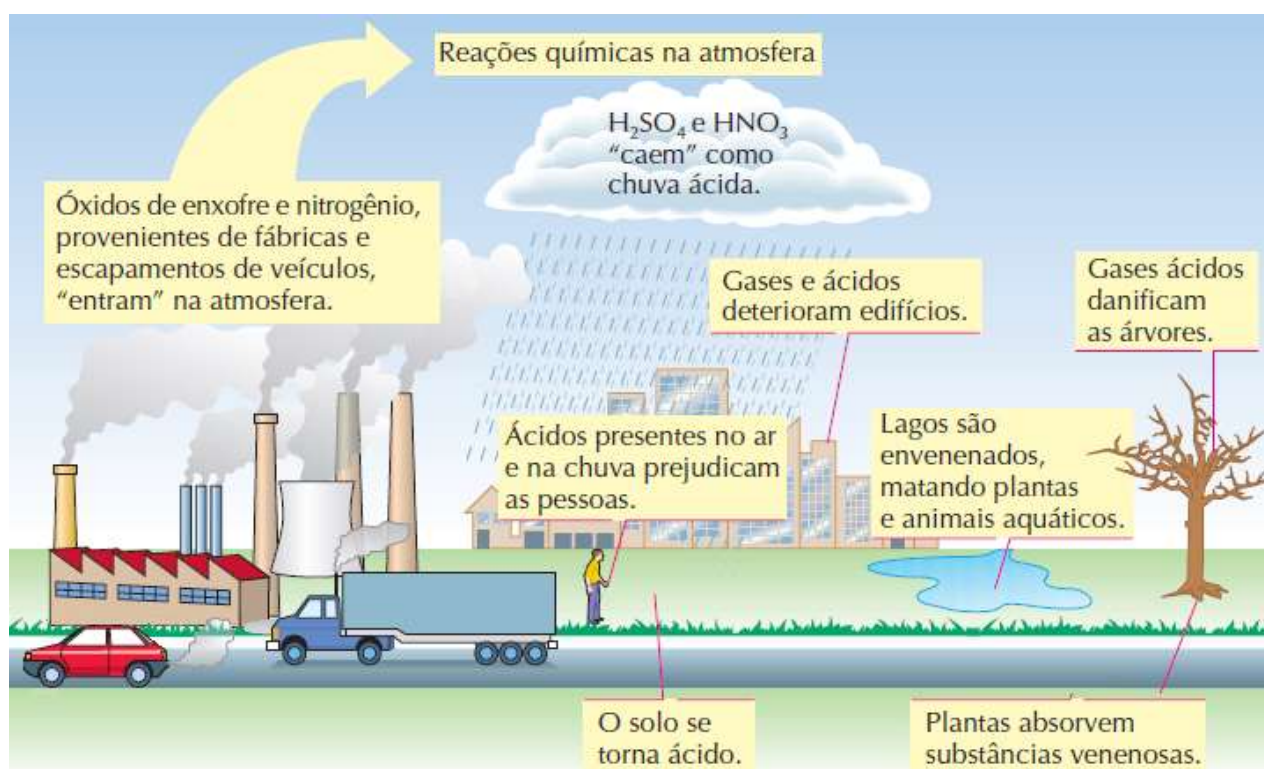
- Em reação com água geram ácidos.



- Em reação com bases, geram SAL e ÁGUA.

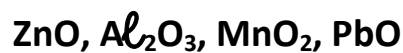


É por meio desse tipo de reação que ocorre o fenômeno da **chuva ácida**, responsável pelo desaparecimento da cobertura vegetal, pela corrosão de metais e outros materiais, como os que são usados em monumentos e obras de arte.



ÓXIDOS ANFÓTEROS

- São óxidos ácidos que apresentam comportamento químico intermediário entre óxido ácido e óxido básico. (Estão localizados mais ao centro da Tabela)



ÓXIDOS NEUTROS

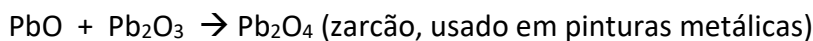
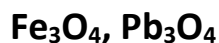
- São óxidos que possuem baixa reatividade



- **CO** e **NO** são poluentes do ar atmosférico;
- **N₂O** é conhecido como gás hilariante. Após o estado de euforia, a inalação do gás provoca náuseas, falta de coordenação motora e desorientação;
- **H₂O** – lembre-se de uma situação cotidiana importante: a maioria dos remédios tem indicação de serem tomados com água, pois ela não interfere no princípio ativo do medicamento.

ÓXIDOS DUPLOS, MISTOS OU SALINOS

- São óxidos constituídos pela união de dois outros óxidos formados pelo mesmo elemento com diferentes NOX (cargas). Podemos identificar os óxidos duplos pois eles possuem atomicidades altas.



PERÓXIDOS

- São óxidos que apresentam o ânion O_2^{-2} ligado a metal alcalino (grupo 1), alcalino terroso (grupo 2) e ao hidrogênio.
- O número de Oxidação nesses compostos é -1.
- O peróxido de hidrogênio (água oxigenada) é o único peróxido covalente/molecular. Os demais são iônicos.

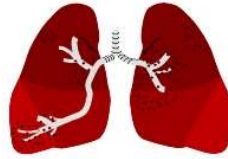


Principais Óxidos e suas aplicações

CO : Resultante da combustão incompleta de combustíveis fósseis...



... o monóxido de carbono é um perigoso poluente...



... causando a morte por asfixia, se inalado em quantidade!

CO₂ : Necessário em pequenas concentrações, o gás carbônico é o principal responsável pelo “efeito estufa”...



... pela acidez natural da água da chuva...



...e é chamado de “gelo seco”, quando sólido.

SO₂ e SO₃ :

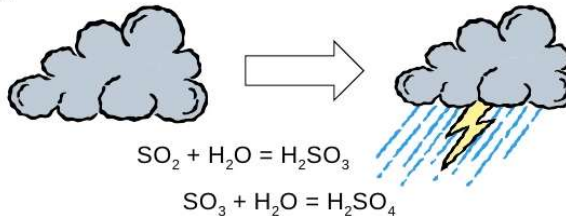


Na gasolina e, principalmente, no óleo Diesel existem compostos de enxofre...

... que produzem dióxido e trióxido de enxofre ao serem queimados!

A alta concentração desses poluentes no ar...

... é a grande responsável pelas “chuvas ácidas”.



N_2O :



Conhecido como gás hilariante...



... o monóxido de dinitrogênio foi uma das primeiras substâncias anestésicas descobertas.

N_2O_4 : Juntamente com outros óxidos de nitrogênio, também é responsável por chuvas ácidas.

