

# REAÇÕES INORGÂNICAS



# INTRODUÇÃO

- Uma reação química ocorre quando uma ou mais substâncias interagem de modo a formar novas substâncias.
- A ocorrência de uma reação pode ser detectada através de evidências macroscópicas:
  - formação de um precipitado
  - desprendimento de um gás
  - mudança de cor
- Podem ocorrer também modificações só perceptíveis a sensores colocados no meio reacional:
  - alterações de condutividade elétrica
  - modo pelo qual uma substância absorve a luz

# EVIDÊNCIAS MACROSCÓPICAS DE OCORRÊNCIA DE REAÇÕES QUÍMICAS



# INTRODUÇÃO

- Reações espontâneas são aquelas que progridem na direção do equilíbrio por conta própria, sem interferência externa.
- A condição mais usual para a espontaneidade termodinâmica de reações inorgânicas é a de que elas sejam exotérmicas. Esse critério se aplica, talvez, a 95% dessas reações.
- Pode-se dizer, portanto, que uma variação negativa de entalpia é a força diretora da maioria das reações inorgânicas.
- Se uma reação é espontânea em uma dada direção, ela obviamente não o é na direção contrária.

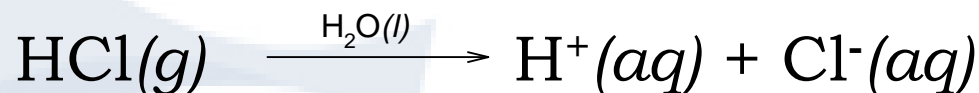
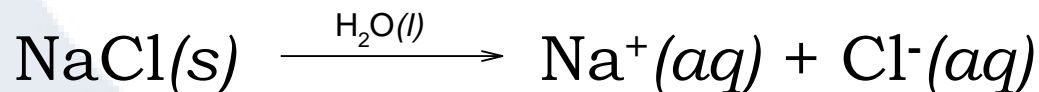
# INTRODUÇÃO

- Seria possível, entretanto, fazer previsões sobre a espontaneidade de uma reação sem o conhecimento de sua variação de entalpia?
- Sim, isso é possível em muitos casos como, por exemplo, em reações envolvendo eletrólitos em solução aquosa.

**São espontâneas as reações que formam gases, precipitados ou eletrólitos fracos. São também espontâneas as reações entre oxidantes e redutores fortes.**

# ELETRÓLITOS E NÃO ELETRÓLITOS

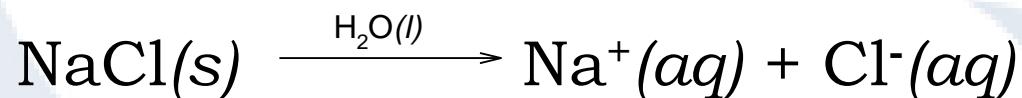
- **ELETRÓLITOS** são substâncias que, ao dissolver-se, fornecem íons à solução.



- **NÃO ELETRÓLITOS** são substâncias que se dissolvem sem fornecer íons à solução.
  - Sacarose ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ), etanol ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ), acetona [ $(\text{CH}_3)_2\text{CO}$ ], nitrogênio molecular ( $\text{N}_2$ ) e oxigênio molecular ( $\text{O}_2$ ).

# TIPOS DE ELETRÓLITOS

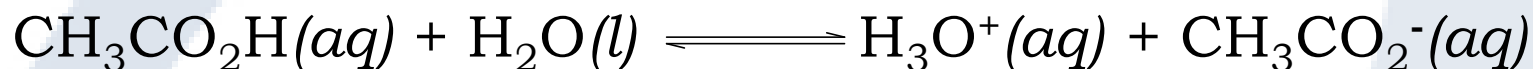
- **ELETRÓLITOS FORTES** são substâncias que se dissociam completamente em solução aquosa.



- Os eletrólitos fortes mais comuns são:
  - Ácidos fortes, tais como,  $\text{HClO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{HCl}$  e  $\text{HBr}$
  - Hidróxidos dos metais alcalinos e alcalinos-terrosos, **exceto**  $\text{Be}(\text{OH})_2$  e  $\text{Mg}(\text{OH})_2$
  - Praticamente todos os sais comuns

# TIPOS DE ELETRÓLITOS

- **ELETRÓLITOS FRACOS** são substâncias que se dissociam parcialmente em solução aquosa. Nesses casos, estabelece-se, eventualmente, um equilíbrio entre as formas dissociadas (iônica) e não-dissociada (molecular) do eletrólito.





# TIPOS DE ELETRÓLITOS

- A distinção experimental entre **eletrólitos fortes**, **fracos** e **não eletrólitos** pode ser feita através de medidas de condutividade elétrica de suas soluções.
- Soluções contendo íons conduzem melhor a eletricidade do que a água pura, cuja condutividade é muito pequena.
- Quanto maior for o número de íons e quanto maior a carga desses, tanto maior será a condutividade da solução.

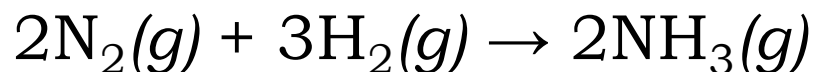
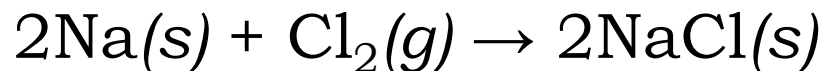
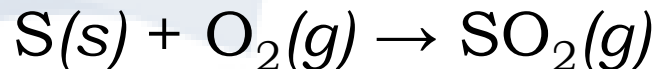
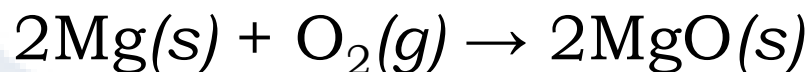
# CLASSIFICAÇÃO DAS REAÇÕES INORGÂNICAS

## REAÇÕES DE OXIRREDUÇÃO

- Em algumas reações químicas, há **transferência de elétrons** entre os átomos que interagem. Como ocorre mudança nos números de oxidação desses átomos a reação é denominada de oxirredução.
- Entre todas as reações inorgânicas, essas são as que envolvem as maiores variações de energia. Exatamente por isso, todas as reações de armazenamento de energia em seres vivos são de oxirredução.
- Vários tipos de reação podem envolver oxirredução:

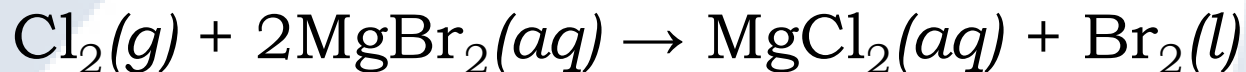
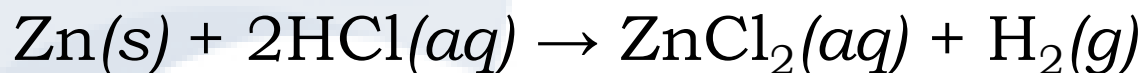
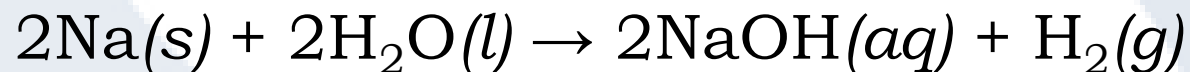
# REAÇÕES DE OXIRREDUÇÃO

## a. Reações entre substâncias elementares



# REAÇÕES DE OXIRREDUÇÃO

## b. Reações de deslocamento



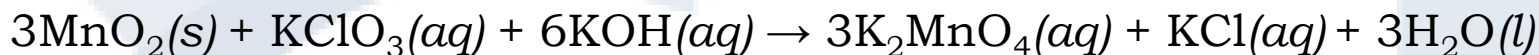
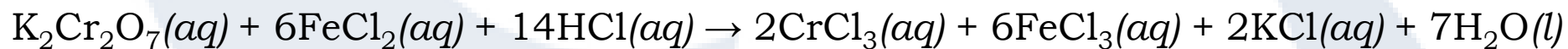
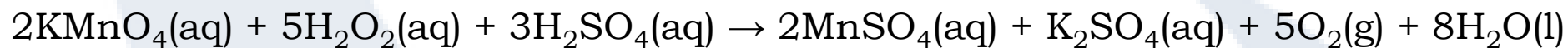
# REAÇÕES DE OXIRREDUÇÃO

## c. Reações de eliminação ou decomposição



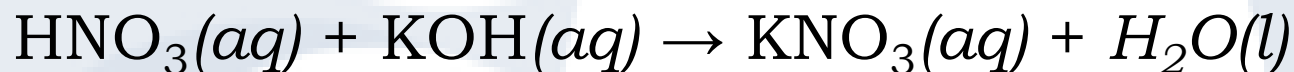
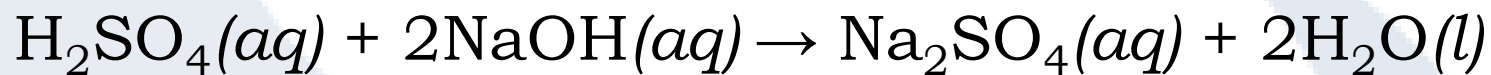
# REAÇÕES DE OXIRREDUÇÃO

## d. Outros tipos de reações de oxirredução

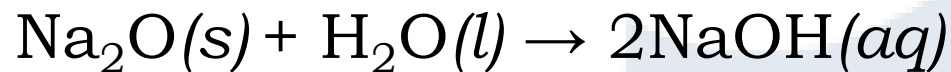
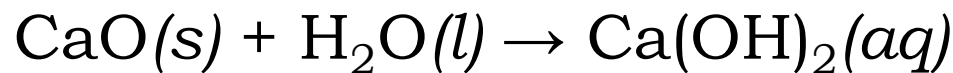


# REAÇÕES INORGÂNICAS QUE NÃO ENVOLVEM OXIRREDUÇÃO

## a. **Ácido + Base → Sal + Água**

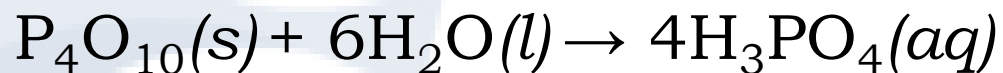
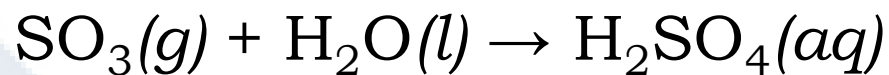


## b. **Óxido básico + Água → Base**

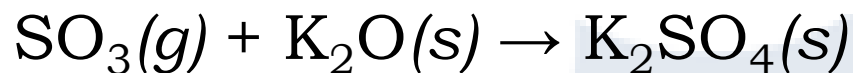
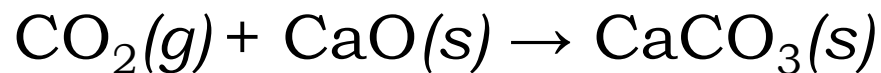


# REAÇÕES INORGÂNICAS QUE NÃO ENVOLVEM OXIRREDUÇÃO

## c. Óxido ácido + Água → Ácido



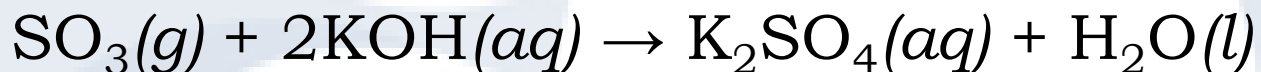
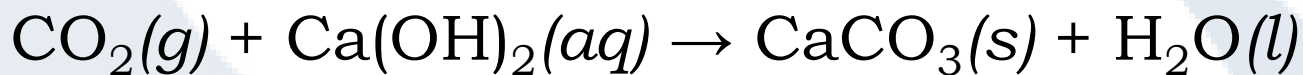
## d. Óxido ácido + Óxido básico → Sal



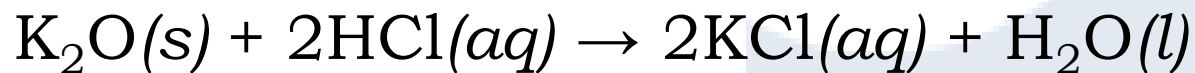
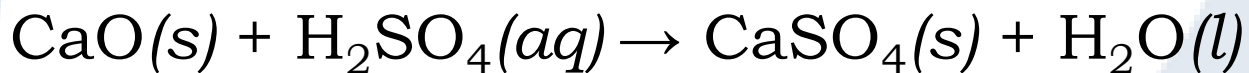


# REAÇÕES INORGÂNICAS QUE NÃO ENVOLVEM OXIRREDUÇÃO

## e. Óxido ácido + Base → Sal + Água

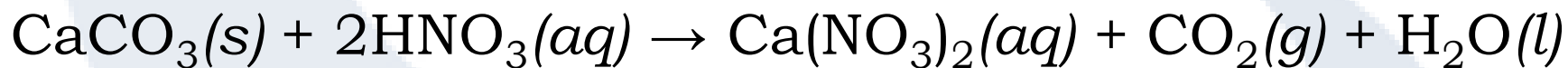


## f. Óxido básico + Ácido → Sal + Água



# REAÇÕES INORGÂNICAS QUE NÃO ENVOLVEM OXIRREDUÇÃO

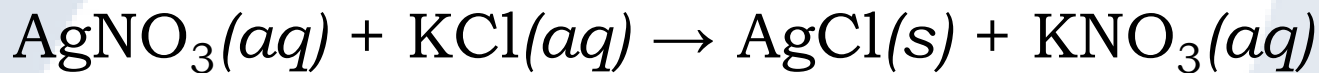
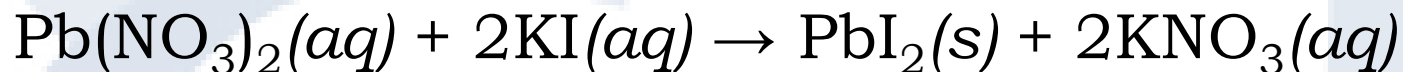
**g. Carbonato/Bicarbonato + Ácido → Sal + Gás + Água**



# REAÇÕES DE PRECIPITAÇÃO

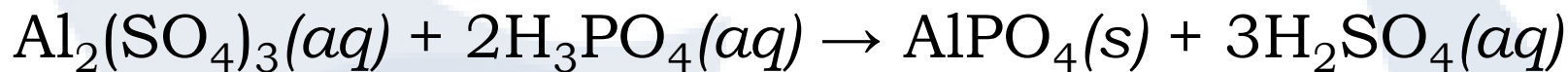
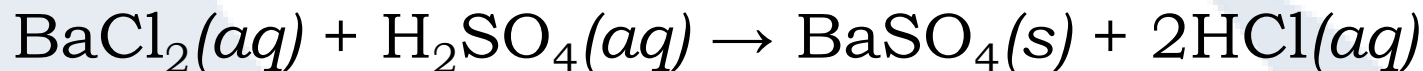
- Haverá a formação de um composto pouco solúvel, um precipitado.

## a. Reação de sal com sal

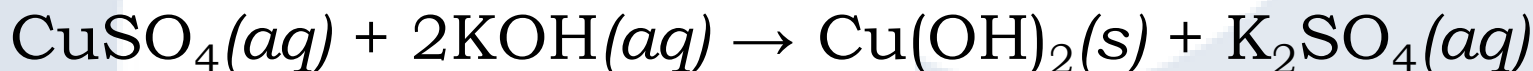
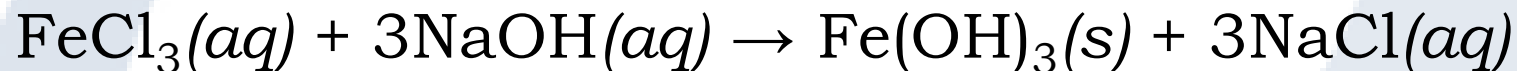


# REAÇÕES DE PRECIPITAÇÃO

## b. Reação de sal com ácido



## c. Reação de sal com base



# REGRAS DE SOLUBILIDADE

- Sais de amônio ( $\text{NH}_4^+$ ) e dos metais alcalinos são solúveis.
- Nitratos ( $\text{NO}_3^-$ ), cloratos ( $\text{ClO}_3^-$ ), percloratos ( $\text{ClO}_4^-$ ) e acetatos ( $\text{CH}_3\text{CO}_2^-$ ) são solúveis.
- Cloretos, brometos e iodetos são solúveis.  
**Exceções:** sais desses ânions com  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Hg}_2^{2+}$  e  $\text{Ag}^+$  (insolúveis)
- Sulfitos ( $\text{SO}_3^{2-}$ ), carbonatos ( $\text{CO}_3^{2-}$ ), cromatos ( $\text{CrO}_4^{2-}$ ) e fosfatos ( $\text{PO}_4^{3-}$ ) são insolúveis. **Exceções:** aquelas previstas no item 1.