

## Teorias ácido-base de Arrhenius, de Brønsted-Lowry e de Lewis

A teoria ácido-base de Arrhenius diz que o ácido libera somente o hidrogênio como cátion na água e a base libera a hidroxila como ânion. A de Brønsted-Lowry diz que ácido é toda substância que doa prótons e a base recebe prótons. Já a teoria de Lewis diz que o ácido recebe elétrons e a base doa.

### \*Teoria de Arrhenius:

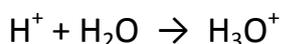
Baseado em seus experimentos com condutividade elétrica em meio aquoso, o químico, físico e matemático sueco Svante August Arrhenius (1859-1927) propôs, em 1884, os seguintes conceitos para definir ácidos e bases:

---

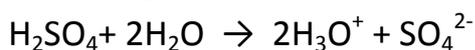
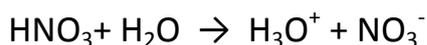
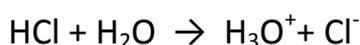
**Ácidos são compostos em solução aquosa que ionizam, produzindo como íon positivo apenas o cátion hidrogênio ( $H^+$ ) ou, mais corretamente, o íon  $H_3O^+$ , denominado íon hidrônio ou hidroxônio.**

---

Assim, genericamente, temos:



Exemplos:



---

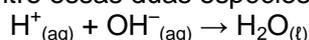
**Bases ou hidróxidos são compostos que, por dissociação iônica, liberam, como íon negativo, apenas o ânion hidróxido ( $OH^-$ ), também chamado de hidroxila ou oxidrila.**

---

Exemplos:



A neutralização seria a reação entre essas duas espécies iônicas, produzindo água:

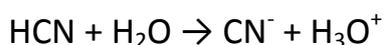


### \*Teoria de Brønsted-Lowry:

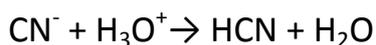
De forma independente, o dinamarquês Johannes Nicolaus Brønsted (1879-1947) e o inglês Thomas Martin Lowry (1874-1936), propuseram no mesmo ano outra teoria ácido-base conhecida como Teoria Brønsted-Lowry, que diz o seguinte:

Ácido é a espécie química que doa prótons. Já uma base é o receptor de prótons.

Neste caso, considera-se como próton o íon hidrogênio. Isto é visto na reação a seguir, onde o ácido cianídrico doa um próton para a água, que atua, portanto, como base:



Essa reação é reversível, sendo que o íon hidrônio ( $\text{H}_3\text{O}^+$ ) pode doar um próton para o íon  $\text{CN}^-$ . Desta forma, o íon hidrônio ( $\text{H}_3\text{O}^+$ ) atua como ácido e o  $\text{CN}^-$  como base.



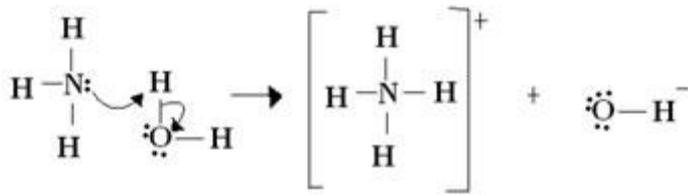
#### **\*Teoria de Lewis:**

Esta teoria foi criada pelo químico americano Gilbert Newton Lewis (1875-1946) e diz o seguinte:

Um ácido de Lewis é um receptor de um par de elétrons e uma base de Lewis é uma doadora de um par de elétrons.

Essa teoria introduz um conceito novo, é mais abrangente, mas não invalida a teoria de Brønsted-Lowry. Pois todo ácido de Lewis é um ácido de Brønsted, e conseqüentemente toda base de Lewis é uma base de Brønsted. Isto ocorre porque um próton recebe elétrons, ou seja, um ácido de Lewis pode unir-se a um par solitário de elétrons em uma base de Lewis.

Para Lewis, uma reação ácido-base consiste na formação de uma ligação covalente coordenada mais estável. Assim, quando uma base de Lewis doa um par de elétrons para uma base de Lewis, ambos formam uma ligação covalente coordenada, em que ambos os elétrons provém de um dos átomos, como ocorre no exemplo abaixo:



Nesse caso, a amônia atua como a base de Lewis e de Brønsted, pois ela doa os seus dois elétrons para o próton, sendo, portanto, a receptora do próton. Além disso, formou-se uma ligação covalente entre o hidrogênio (o próton) e a amônia.

Já a água é o ácido de Lewis e de Brønsted, pois ele doa o próton e recebe os elétrons, note como o oxigênio do hidróxido formado a partir da água ficou com um par de elétrons a mais.

Arrhenius      Brønsted      Lowry      Lewis