



Teoría de Arrhenius¹

A finales del siglo XIX, S. Arrhenius estudió la disociación iónica de los compuestos inorgánicos, que se producía al disolverlos en agua. Comprobó que había compuestos que en disolución conducían la corriente eléctrica; la razón debía ser que daban lugar a iones. Para ello, se han de romper enlaces covalentes polares y formarse iones. Esto les sucede a los ácidos y a algunas bases: se disocian originando iones. Además, hay bases como los hidróxidos que ya tienen iones en su constitución en estado puro, y esos iones son los mismos que hay cuando el hidróxido se disuelve.

S. Arrhenius llegó a la conclusión de que las propiedades características de las disoluciones acuosas de los ácidos se debían a los iones hidrógeno, H^+ , mientras que las propiedades típicas de las bases se debían a los iones hidróxido, OH^- , (también llamados hidroxilo u oxhidrilo). Para ello, propuso las siguientes definiciones:

- **Ácido** es una sustancia que en disolución acuosa se disocia produciendo iones hidrógeno, H^+ .
- **Base** es una sustancia que en disolución acuosa se disocia produciendo iones hidróxido, OH^- .

¹ http://e-ducativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio/4750/4856/html/11_teora_de_arrhenius.html

La reacción de neutralización

Con la teoría de Arrhenius se comprende fácilmente la capacidad de los ácidos y bases de neutralizar sus propiedades características entre sí, lo que se llama reacción de neutralización. El proceso debe suponer la desaparición de los iones característicos, H^+ y OH^- , que se combinan para dar moléculas de agua. Así, por ejemplo, cuando se mezcla una disolución acuosa de ácido clorhídrico con otra de hidróxido de sodio, la reacción de neutralización puede escribirse en la forma:



Los iones $Cl^-(aq)$ y $Na^+(aq)$ prácticamente no han sufrido ninguna modificación: estos iones se encuentran igual que cuando se disuelve NaCl en agua y se suelen llamar **iones espectadores**. Por esa razón puede decirse que en la neutralización reaccionan un ácido y una base para dar sal y agua, por lo que la reacción de neutralización puede escribirse en la forma iónica neta:



La reacción está muy desplazada hacia la derecha, es decir, la neutralización es prácticamente total. Además, justifica que la neutralización sea independiente del ácido y la base que reaccionan.

Limitaciones de la teoría de Arrhenius

La teoría de Arrhenius sólo es válida para disoluciones acuosas (no se puede utilizar para disolventes distintos del agua), las bases deben tener OH en su molécula (esta teoría no puede explicar el carácter básico de sustancias como el NH_3 o el Na_2CO_3) y los ácidos deben tener H en su molécula y al disociarse en agua dar H^+ (los iones hidrógeno o protones, debido a su pequeñísimo radio, 10^{-13} cm, no existen como tales en disoluciones acuosas, sino que están fuertemente hidratados, originando iones hidronio, H_3O^+).

La teoría de Arrhenius fue presentada en 1884 en una revolucionaria tesis doctoral. Tropezó, al principio, con la oposición de muchos químicos famosos, que encontraban serias dificultades para creer que, por ejemplo, el cloruro de sodio se disociase al disolverse en iones de cloro y de sodio, pues, tenían erróneamente la idea de que los iones debían tener las mismas propiedades que los elementos correspondientes.

Desgraciadamente, esta misma idea errónea la tienen todavía muchos estudiantes de Química, por lo que conviene hacer hincapié para deshacerla y darse cuenta que las propiedades del ión cloruro, por ejemplo, son muy distintas de las del elemento cloro, y se parecen mucho más a las propiedades del gas noble argón, por tener sus átomos la misma estructura electrónica que la de los iones cloruro.

Sin embargo, muy pronto se hizo muy famoso el nombre de Arrhenius, y en el año 1903 recibió el premio Nobel de Química por su teoría de la ionización, completamente aceptada en esta época y gracias a la cual se habían podido interpretar muchas de las propiedades de las disoluciones de electrólitos, esto es, de los ácidos, bases y sales.