

## PLASMA FRÍO Y ESPECIES QUÍMICAS

Añadiendo energía a un gas mediante descargas eléctricas en gases lo ionizaremos parcial o totalmente, ( los electrones libres toman energía del campo eléctrico aplicado y la pierden en procesos de excitación e ionización de los átomos y moléculas del gas ) esto es, se arrancan electrones de los átomos o moléculas que lo constituyen. Alcanzamos de esa forma un nuevo estado de la materia, el plasma, constituido por electrones libres, átomos y moléculas partículas eléctricamente neutras e iones (**dotados de carga eléctrica positiva o negativa** )

Una de las peculiaridades de los plasmas es que conducen la electricidad. A escala macroscópica, los plasmas son, no obstante, eléctricamente neutros, **ya que el número de cargas positivas y negativas es similar**

Cuando la presión del gas es baja o la tensión eléctrica aplicada en la descarga alta, los electrones del plasma adquieren, en el tiempo entre colisiones con otras partículas del plasma, unas energías cinéticas superiores a la energía asociada al movimiento térmico aleatorio de las partículas neutras (átomos y moléculas del plasma).

Podemos entonces atribuir cierto grado de desviación del equilibrio térmico al plasma, ya que los electrones, iones y partículas neutras tienen diferentes “temperaturas” o energías cinéticas medias.

**Los plasmas no térmicos**, conocidos también por plasmas fríos, ( **NTP** ) se caracterizan por el hecho de que la temperatura de las especies pesadas (las partículas neutras y los iones) es cercana a la temperatura ambiente (25-100 grados centígrados).

La temperatura electrónica es, en cambio, mucho mayor (entre 5000 y 10 a la quinta grados centígrados). Los plasmas fríos suelen producirse a baja presión ( $p < 133$  mbar) en reactores con muy diversas geometrías. Tales reactores generan plasmas mediante sistemas de corriente continua, radiofrecuencia, microondas o **en descargas pulsadas**.

Existen tipos especiales de plasmas fríos, producidos en descargas llamadas de corona y de **barrera dieléctrica**, que se generan a presión atmosférica mediante la utilización de pulsos de entre 10<sup>-6</sup> s y 10<sup>-9</sup> s. En esos tipos de descargas se producen electrones muy energéticos que, debido a la brevedad de los pulsos utilizados, apenas tienen tiempo de intercambiar energía con su entorno.

Así, la densidad electrónica varía entre uno y 10 a la veinticinco electrones por centímetro cúbico; es decir, llega incluso a superar la concentración de electrones en metales.

Los plasmas fríos resultan muy útiles para muchas aplicaciones técnicas porque, al no encontrarse en equilibrio térmico, es posible controlar la temperatura, por una parte, de las especies iónicas y neutras y, por otra, de los electrones. Sin embargo, la elevada energía de los electrones constituye el genuino factor determinante a la hora de iniciar muchas reacciones químicas que, en medios activados térmicamente, resultarían muy ineficientes, si no imposibles.

