

LABORATORIO AVANZADO 2020

Estudio del fenómeno de separación isotópica aerodinámica en toberas supersónicas

El principio de separación aerodinámica de especies (tanto molecular-atómica como isotópica) se basa en un proceso difusivo por el cual los componentes de una mezcla gaseosa se separan al ser sometidos a una expansión adiabática supersónica a través de una tobera. En general, esta separación consiste en que los componentes más pesados tienden a concentrarse en el centro del haz mientras que los más livianos difunden a las zonas periféricas del mismo. La capacidad separativa de este proceso depende de muchos factores, los que son objeto de investigación en el proyecto LASIE con el fin de comprender y optimizar estos dispositivos para la efectiva separación isotópica de Uranio.

En el presente trabajo se propone realizar una investigación sistemática de los efectos que la modificación de parámetros de funcionamiento del sistema (presiones, caudales, composición de la mezcla, etc) tienen en la capacidad separativa de especies. Por ejemplo, mezclas de gases con diferentes pesos moleculares (mezclas Ar-Ne o He-Ar, etc.). O isotópicas, por ejemplo en la proporción $^{20}\text{Ne}/^{22}\text{Ne}$ al fluir Ne puro por el sistema o $^{32}\text{S}/^{34}\text{S}$ al utilizar mezclas de He-SF₆ o Ar-SF₆ con un bajo % de SF₆. Estos estudios se realizarán en un equipo existente y en uso en el proyecto LASIE consistente en una “cámara separativa”, conteniendo un sistema tobera-skimmer (cuya distancia se puede variar), y un loop de recirculación de gases para mantener las condiciones de funcionamiento de la tobera constantes durante los experimentos y, a la vez, poder variar los parámetros de contorno fluidodinámicos del flujo (presiones de entrada y salida, caudales, etc.). La composición molecular/isotópica de las muestras de gases obtenidas se medirá con un espectrómetro cuadrupolar de masas. Todo el sistema de control y adquisición de datos está en funcionamiento y uso actualmente en el equipo. La provisión de gases y consumibles, así como el instrumental necesario para la realización de la presente propuesta, está garantizada ya que todo el sistema está en funcionamiento y hay provisión suficiente de gases en el LASIE. Además, estos experimentos son realizados en forma rutinaria actualmente dentro del contexto del plan de trabajos del grupo de Toberas Continuas del proyecto LASIE.

Vale aclarar que el estudiante no trabajará, en ningún momento, con elementos corrosivos o radioactivos ya que no se proponen prácticas empleando Uranio (UF₆) o gases peligrosos. Sólo se utilizarán gases nobles o inertes y tanto el sistema como el laboratorio no son zonas de utilización o manipulación de material radioactivo.

Responsable de la práctica:

Enrique E. Kaul

ekaul@cab.cnea.gov.ar

Grupo huesped:

Subgerencia de aplicaciones de la tecnología láser (Proyecto LASIE))