

# UN CHORRO LUMINOSO

¿Cuántos estados de la materia se conocen? Los físicos modernos cuentan ni más ni menos que siete. Tres de éstos son bien conocidos: están representados por el gas, el líquido y el sólido. Propiamente hablando, en nuestra vida cotidiana no nos encontramos prácticamente con ningún otro estado.

La propia química durante muchos siglos también se satisfizo con ellos. Tan sólo en el último decenio esta ciencia empezó a tratar con el cuarto estado de la materia, el plasma. En cierto grado, el plasma también es un gas. Pero un gas insólito. En su composición entran no sólo partículas neutras, átomos y moléculas, sino también iones y electrones. Las partículas ionizadas existen también en el gas ordinario y su cantidad es tanto mayor cuanto más elevada es su temperatura. Por eso no hay una línea divisoria nítida entre el gas ionizado y el plasma. Sin embargo, convencionalmente se considera que el gas se transforma en plasma cuando empieza a manifestar las principales propiedades de este último, por ejemplo, alta conductividad eléctrica. Aunque a primera vista esto parece paradójico, el plasma, en el Universo, es el dueño de la situación.

La sustancia del Sol y de las estrellas y de los gases del espacio cósmico se encuentra en el estado de plasma. Es el plasma natural. En la Tierra, el plasma hace falta obtenerlo artificialmente, en unos dispositivos especiales llamados plasmotrones. En estos aparatos, empleando el arco eléctrico, los distintos gases (helio, hidrógeno, nitrógeno y argón) se transforman en plasma. Debido a que el chorro luminoso del plasma está comprimido por el canal estrecho de la tobera del plasmotrón y por el campo magnético, en el chorro se

desarrolla una temperatura de varias decenas de miles de grados.

Los químicos hace mucho que han soñado con esas temperaturas, puesto que es difícil sobrestimar el papel que juegan las altas temperaturas en muchos procesos químicos. Ahora este sueño se ha hecho realidad, dando comienzo al surgimiento de una nueva rama de la química, plasmquímica o química del plasma "frío".

¿Por qué frío? Porque existe además el plasma "caliente", encandecido hasta varios millones de grados. Precisamente con su ayuda los físicos aspiran a realizar la síntesis termonuclear, es decir, efectuar la reacción nuclear dirigida de transformación de hidrógeno en helio. Pero los químicos se conforman perfectamente con el plasma "frío". ¿Acaso existe otra cosa tan sugestiva como el estudio del desarrollo de procesos químicos a una temperatura de diez mil grados?

Los escépticos suponían que este trabajo es cosa perdida, ya que en esa atmósfera incandescente lo único que espera a todas las sustancias sin excepción es su destrucción, la disociación de las moléculas más complejas en átomos y iones individuales.

El cuadro obtenido en la realidad resultó ser mucho más complicado. El plasma no sólo destruía sino también creaba. En él transcurrían de muy buena gana procesos de síntesis de nuevos compuestos químicos, entre ellos de aquellos que no se podían formar por otros procedimientos. Eran sustancias asombrosas, no descritas en ningún libro de química:  $\text{Al}_2\text{O}$ ,  $\text{Ba}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SO}$ ,  $\text{SiO}$ ,  $\text{CaCl}$ , etc. En estos compuestos los elementos acusaban valencias insólitas, anómalas. Todo ello representaba gran interés, pero la química del plasma se planteaba tareas de mayor importancia práctica, las de

obtener sustancias valiosas conocidas rápidamente y a bajo precio.

He aquí varias palabras sobre sus logros.

Es muy conocido el importante papel que desempeña el acetileno en muchos procesos de la síntesis orgánica, por ejemplo, para la producción de plásticos, cauchos, colorantes y medicinas. Mas hasta ahora el acetileno se prepara a la antigua: descomponiendo con el agua el carburo de calcio. El proceso resulta caro y tiene muchas inconveniencias. En el plasmotrón el asunto es completamente distinto. Empleando hidrógeno, se crea un plasma de temperatura de 5000°C. El chorro del plasma de hidrógeno lleva su enorme energía a un reactor especial al cual se suministra metano. Este último se mezcla intensamente con el hidrógeno, y en una diezmilésima de segundo más del 75% de metano se convierte en acetileno. ¿Un proceso ideal? ¡Esto es indiscutible! Pero por desgracia siempre hay algo que se entromete.

Basta que el acetileno tarde un instante en dejar la zona del plasma de alta temperatura, para que empiece a descomponerse. Por consiguiente, es necesario bajar vertiginosamente la temperatura hasta que no represente peligro. Esto se puede lograr con diferentes procedimientos, pero es aquí donde reside la principal dificultad técnica. Por ahora, tan sólo un 15% de acetileno formado consigue evitar la disociación, sin embargo, es un resultado bastante bueno.

En los laboratorios se ha elaborado el método de descomposición plasmquímica de hidrocarburos líquidos en acetileno, etileno y propileno.

Espera su turno el problema de extraordinaria importancia: el de fijación del nitrógeno atmosférico. La obtención química de

compuestos nitrogenados, por ejemplo, de amoníaco es una cosa muy laboriosa, complicada y cara. Ya hace varios decenios hubo intentos de realizar, en escala industrial, la electrosíntesis de los óxidos de nitrógeno, pero el rendimiento económico del proceso resultó ser muy bajo. En este aspecto la química del plasma tiene mejores perspectivas.