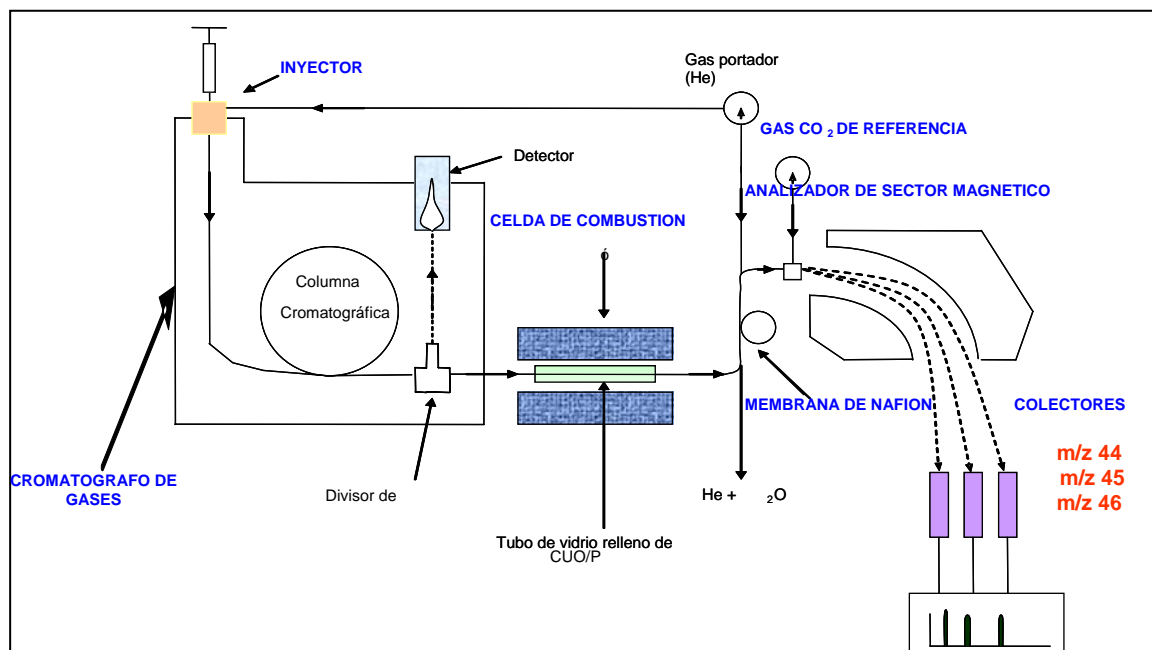


CROMATOGRAFÍA DE GASES CON CELDA DE COMBUSTIÓN Y ESPECTROMETRÍA DE MASAS DE RELACIONES ISOTÓPICAS (GC-C-IRMS).

La **espectrometría de masas de relaciones isotópicas** mide la abundancia relativa de un isótopo de un determinado átomo (C, N, O, H, S). En el ámbito del control del dopaje, la medida del enriquecimiento isotópico del isótopo ^{13}C del carbono permite discriminar entre la naturaleza exógena o endógena de ciertos compuestos excretados en la orina como Testosterona y/o sus precursores o compuestos de metabolización como 19-Norandrosterona o 19-Noreticolanona.

En general, en el sistema de **cromatografía de gases** con celda de combustión y espectrometría de masas de relaciones isotópicas la muestra es introducida en el cromatógrafo de gases, donde se vaporiza y se realiza la separación cromatográfica de los componentes de la muestra.



El eluyente que procede del cromatógrafo de gases atraviesa un horno de combustión donde se produce la reacción de combustión de la materia orgánica dando lugar fundamentalmente a dióxido de carbono y agua. El CO_2 generado tendrá la misma relación $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ que el compuesto original del que proviene. El CO_2 generado por en la combustión se introduce en el espectrómetro de masas junto con un flujo de helio, como gas portador. Por otro lado, se introduce también en el espectrómetro un flujo continuo de gas de referencia, generalmente es CO_2 . En la fuente de ionización las moléculas de dióxido de carbono

son ionizadas dando lugar a los iones $^{12}\text{C}^{16}\text{O}_2$ y $^{13}\text{C}^{16}\text{O}_2$. Mediante un electroimán se dirige el haz hacia un sistema de colectores, donde se detectan de manera simultánea las diferentes trazas de las diferentes formas isotópicas generadas. Se determina así la diferencia en la composición isotópica entre los dos gases (muestra y gas de referencia). El enriquecimiento isotópico viene dado por el exceso de una especie isotópica (^{13}C) en una muestra comparado con la misma especie isotópica en el gas de referencia y se expresa como:

$$\delta^{13}\text{C} (\text{‰}) = \frac{R_{\text{muestra}} - R_{\text{referencia}}}{R_{\text{referencia}}} \times 1000$$

Donde R_{muestra} y $R_{\text{referencia}}$ son la relación $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ en la muestra y en el gas de referencia medida por el detector respectivamente.