

Práctica de Laboratorio **Espectroscopia alfa y beta**

El objetivo de esta práctica es iniciar al alumno en la utilización de un detector de silicio para medir partículas cargadas. Para lograr dicho objetivo se propone en primer lugar adquirir un espectro de una fuente alfa y realizar la calibración del espectrómetro. A continuación realizaremos la medida de una fuente de electrones beta, debiendo explicar la forma del espectro. Adicionalmente el alumno se familiarizará con el funcionamiento de un sistema de alto vacío.

Bibliografía:

1. Capítulos 10, 11, 12 y 14 de W. R. Leo: “Techniques for Nuclear and Particle Physics Experiments”
2. Detectores y electrónica: <http://ortec-online.com/products.htm>

Materiales:

El alumno dispone del siguiente material:

1. Cámara de alto vacío
2. Detector de Si
3. Fuentes radioactivas alfa (tri-fuente: ^{239}Pu , ^{241}Am , ^{244}Cm) y beta ($^{90}\text{Sr}/^{90}\text{Y}$)
4. Chasis NIM
5. Fuente de alto voltaje
6. Preamplificador
7. Amplificador
8. Osciloscopio
9. PC con tarjeta de adquisición

ATENCIÓN: El detector de Si funciona con un voltaje de trabajo de 90 V y solo se puede someter a ese voltaje cuando está bajo vacío. Este voltaje se debe alcanzar incrementando muy lentamente el voltaje de salida de la fuente de alto voltaje. También es importante que antes de romper el vacío, el voltaje del detector se ponga a cero.

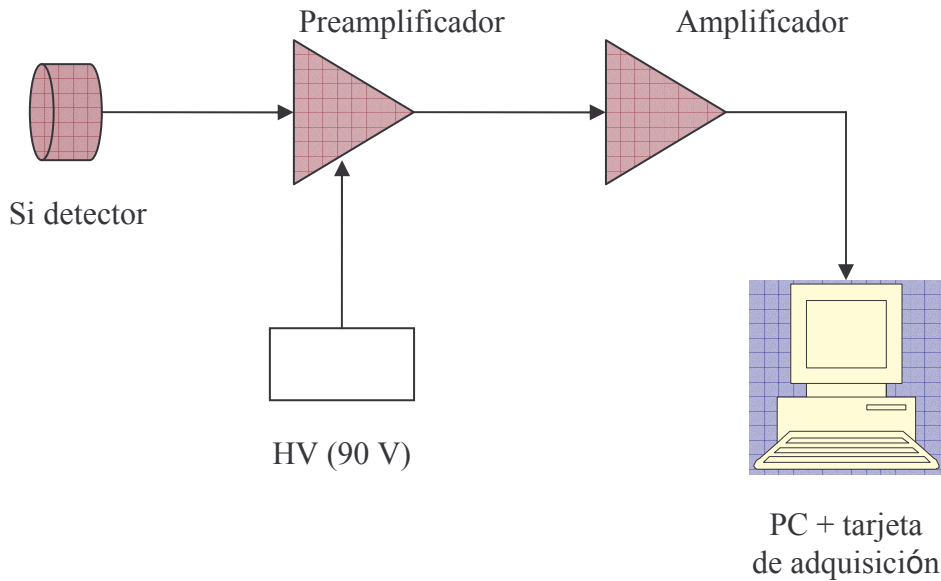
Realización:

El alumno:

1. Determinará (internet, manuales, libros de texto) las principales características de los detectores de silicio y como se utilizan. También estudiará como funciona un sistema de vacío (bomba de pre-vacío, bomba turbo molecular, sistema de medición de presión)
2. Montará el sistema de medidas representado esquemáticamente.
3. Medirá el espectro de una fuente alfa y realizará la calibración del sistema.

4. Medirá el espectro de una fuente beta y explicará las distintas partes del mismo. Discutirá las diferencias que existen entre un espectro alfa y uno beta.

Esquema de la práctica



Guión para la utilización de la cámara de alto vacío

Se trata de conseguir un alto vacío utilizando para ello dos bombas de vacío distintas: una bomba rotatoria (1) con la cual procederemos a hacer un pre-vacío en la cámara y una bomba turbo molecular (2). La bomba turbo molecular solo se puede poner a funcionar cuando se haya alcanzado un pre-vacío del orden del mbar. Los pasos a seguir para obtener el alto vacío son los siguientes:

1. Comprobar que la válvula de venteo (3) este totalmente cerrada
2. Abrir la válvula de guillotina (4) así como las válvulas de paso (5) y (6)
3. Encender el controlador de presión (7), que pondrá en funcionamiento el "Pirani-Cold cathode" y también el controlador de la bomba turbo (8).
4. Encender la bomba rotatoria. Cuando en la cámara se alcance un vacío de unos 2 mbar la bomba turbo se conectara automáticamente e iniciara un arranque progresivo. **En este instante debemos cerrar la válvula de paso (6).**
5. Esperar a que la bomba turbo alcance su régimen de trabajo estable en unos minutos.

Guión de parada de las bombas de vacío

1. Para romper el vacío, debemos abrir poco a poco la válvula de venteo (3) de forma que el aire entre en la cámara muy lentamente. Es necesario controlar como varia la presión en la cámara (7). **Atención: una apertura brusca de la válvula de venteo puede causar graves daños a la bomba turbo.**
2. Cuando la presión alcance el valor de aproximadamente 5 mbar la bomba turbo se parará automáticamente. Se debe cerrar la válvula de guillotina (4) y dejar que la bomba turbo se pare sola.
3. Apagar la bomba rotatoria (1) y abrir la válvula de venteo poco a poco hasta alcanzar la presión atmosférica.
4. Apagar los controladores.

