

Atom- und Kernphysik

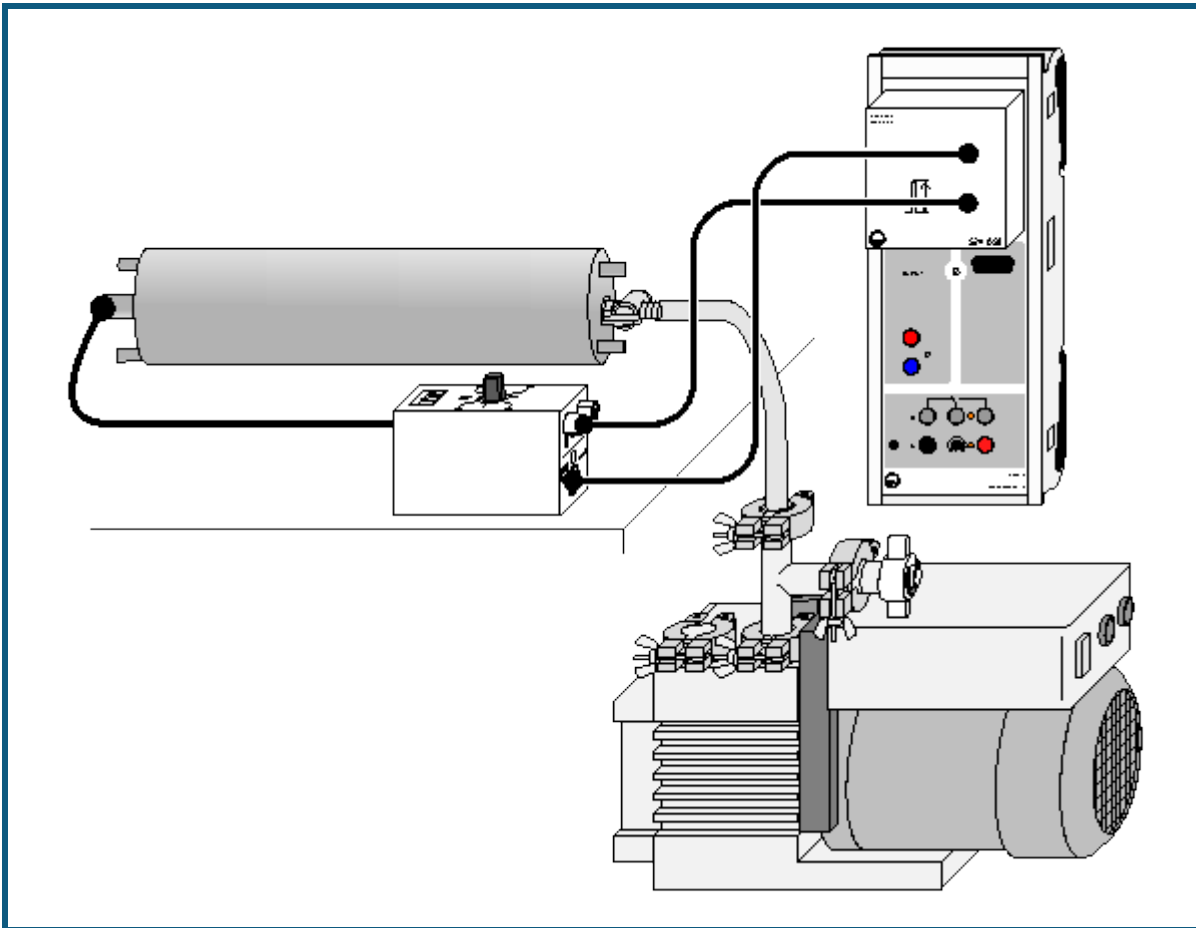
Kernphysik
 α -Spektroskopie

Bestimmung des
Energieverlusts von α -
Strahlung in Aluminium und
in Gold

Beschreibung aus CASSY Lab 2

Zum Laden von Beispielen und
Einstellungen bitte die CASSY Lab 2-Hilfe
verwenden.

Bestimmung des Energieverlustes von α -Strahlung in Aluminium und in Gold



 auch für [Pocket-CASSY](#) geeignet

Sicherheitshinweis

Beim Umgang mit radioaktiven Präparaten sind neben der Strahlenschutzverordnung auch länderspezifische Auflagen und Vorgaben der Schulbehörden zu beachten, in der Bundesrepublik Deutschland also mindestens die Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) und Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht. Das gilt auch, wenn die in diesem Experiment verwendeten Präparate nicht die Bestellung eines sachkundigen Strahlenschutzbeauftragten erfordern.

Da die verwendeten Präparate ionisierende Strahlung erzeugen, müssen beim Umgang folgende Sicherheitsregeln befolgt werden:

- Präparate vor dem Zugriff **Unbefugter** schützen.
- Vor Benutzung Präparate auf **Unversehrtheit** überprüfen.
- Zur **Abschirmung** Präparate im Schutzbehälter aufbewahren.
- Zur Gewährleistung einer **möglichst kurzen Expositionszeit** und einer **möglichst geringen Aktivität** Präparate nur zur Durchführung des Experiments aus dem Schutzbehälter nehmen.
- Zur Sicherstellung eines **möglichst großen Abstandes** Präparate nur am oberen Ende des Metallhalters anfassen.

Versuchsbeschreibung

Der Energieverlust von α -Strahlung in einer Aluminiumfolie oder Goldfolie wird in Abhängigkeit von der α -Energie bestimmt.

Benötigte Geräte

1	Sensor-CASSY	524 010 oder 524 013
1	CASSY Lab 2	524 220
1	VKA-Box	524 058
1	Am-241-Präparat	559 825


1	Ra-226-Präparat	559 435
1	Alpha-Spektroskopiekammer	559 565
1	Gold- und Aluminium-Folie in Fassung	559 521
1	Halbleiterdetektor	559 921
1	Diskriminator-Vorverstärker	559 931
1	Verbindungskabel, 6polig, 1,5 m	501 16
1	HF-Kabel, 1 m	501 02
1	HF-Kabel, 0,25 m	501 01
1	Drehschieber-Vakuumpumpe	378 73
1	T-Stück DN 16 KF	378 005
1	Zentrierring DN 10/16 KF	aus 378 040ET2
1	Belüftungsventil DN 10 KF	378 771
1	Satz Zentrierringe DN 16 KF	378 045ET2
2	Spannringe DN 10/16 KF	378 050
1	Kleinflansch DN 16 KF mit Schlauchwelle	378 031
1	Vakuumschlauch, d = 8 mm	667 186
1	PC mit Windows XP/Vista/7/8	

Versuchsaufbau (siehe Skizze)

Das Präparat und die jeweilige Folie auf dem Detektor werden in der Spektroskopiekammer montiert. Der Detektor wird über das kurze HF-Kabel mit dem Diskriminator-Vorverstärker verbunden. Der Diskriminator-Vorverstärker wird mit der VKA-Box verbunden. Die Pumpe wird an die Spektroskopiekammer angeschlossen.

Versuchsdurchführung

■ Einstellungen laden

- [Ra-226](#) Präparat und Detektor ohne Folie in die Spektroskopiekammer einbauen
- Kammer evakuieren
- Spektrum mit  aufnehmen, dabei die Verstärkung so einstellen, dass das Spektrum gut dargestellt wird
- [Energiekalibrierung](#) auf den äußeren Linien des Spektrums durchführen. Dabei [Abdeckung](#) berücksichtigen (Literaturwert minus 1100 keV)
- Kammer belüften, Goldfolie (2 µm dick) auf den Detektor setzen, Kammer vorsichtig evakuieren
- Spektrum mit Goldfolie aufnehmen
- Kammer belüften, dabei vorsichtig belüften, sonst kann die Goldfolie durch den Druckunterschied oder herumwirbelnde Staubteilchen zerstört werden
- Aluminiumfolie (8 µm dick) einbauen, Kammer vorsichtig evakuieren, Spektrum aufnehmen
- Kammer vorsichtig belüften, [Am-241](#)-Präparat einbauen und Messungen mit Gold- und Aluminiumfolie wiederholen, ohne die Energiekalibrierung zu verändern

Auswertung

Aus den Spektren wird jeweils die Energie der Linien bestimmt. Der Energieverlust pro Wegstrecke in Aluminium und Gold wird über der Energie aufgetragen und mit den Ergebnissen der Bethe-Bloch Formel verglichen.

Hinweise

Bedingt durch die Abdeckung der Präparate ergibt sich bei der Energiekalibrierung nach Literaturwerten ein hoher Offset der Energie. Das gemessene Spektrum beginnt erst bei einer Energie von 1-2 MeV. Teilchen mit geringerer Energie werden bereits vor dem Detektor gestoppt.

Während der Messung kann die Vakuumpumpe entweder kontinuierlich betrieben werden oder das Ventil der Spektroskopiekammer kann nach ein paar Minuten Evakuierung geschlossen und die Pumpe abgeschaltet werden. Der Schlauch muss dann durch das Einlassventil (378 771) belüftet werden, um ein Hochkriechen des Öls aus der Vakuumpumpe ins Vakuum zu verhindern.