

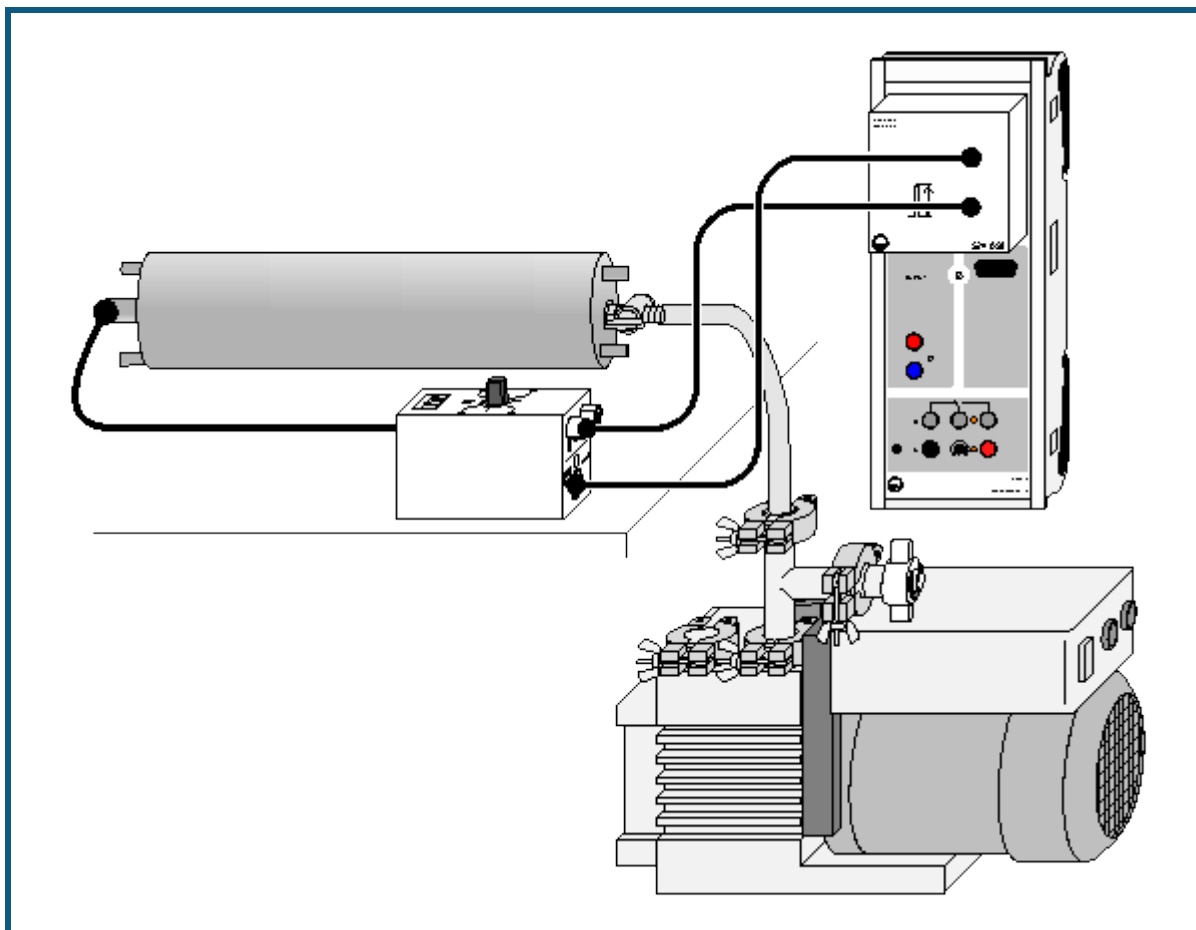
Physique atomique et nucléaire

Physique nucléaire
Spectroscopie α

Spectroscopie α sur des échantillons radioactifs

Description tirée de CASSY Lab 2

Pour charger des exemples et des paramétrages, merci de bien vouloir utiliser l'aide de CASSY Lab 2.

Spectroscopie α sur des échantillons radioactifs (Am 241)

Convient aussi pour [Pocket-CASSY](#)

Remarque de sécurité

L'utilisation de préparations radioactives implique, outre l'observation du règlement sur la radioprotection, le respect des lois, décrets et prescriptions applicables dans votre pays et dans votre académie respective, par ex. le décret allemand sur la radioprotection (StrlSchV - Strahlenschutzverordnung) en République fédérale d'Allemagne. Il convient également de se conformer aux consignes de sécurité relatives à l'enseignement dans les établissements scolaires. Ceci est aussi valable si la préparation utilisée dans cette expérience n'exige pas à elle seule la désignation d'un responsable compétent en matière de radioprotection.

Comme les préparations utilisées génèrent un rayonnement ionisant, elles doivent être manipulées avec le plus grand soin, conformément aux règles de sécurité suivantes :

- Tenir les préparations à l'abri des **personnes non autorisées**.
- Avant chaque utilisation, vérifier le **bon état** des préparations.
- Pour le **blindage**, conserver les préparations dans le récipient protecteur.
- Pour garantir un **temps d'exposition le plus court possible** et une **activité la plus faible possible**, retirer les préparations du récipient protecteur seulement au moment de réaliser l'expérience.
- Pour assurer un **écartement le plus grand possible**, ne s'emparer des préparations que par l'extrémité supérieure du support métallique.

Description de l'expérience

Il s'agit de relever le spectre α de la préparation d'américium 241 et de réaliser un étalonnage énergétique à l'appui de raies connues.

Matériel requis

1	Sensor-CASSY	524 010 ou 524 013
1	CASSY Lab 2	524 220

1	adaptateur AMC	524 058
1	préparation d'américium 241	559 825
1	chambre de spectroscopie alpha	559 565
1	détecteur semiconducteur	559 921
1	discriminateur-préamplificateur	559 931
1	câble de connexion à 6 pôles, 1,5 m	501 16
1	câble HF, 1 m	501 02
1	câble HF, 0,25 m	501 01
1	pompe à vide à palettes	378 73
1	élément en T DN 16 KF	378 005
1	anneau de centrage DN 10/16 KF	de 378 040ET2
1	vanne d'aération DN 10 KF	378 771
1	jeu d'anneaux de centrage DN 16 KF	378 045ET2
2	anneaux de serrage DN 10/16 KF	378 050
1	petite bride DN 16 KF avec collier de serrage	378 031
1	tuyau à vide, d = 8 mm	667 186
1	PC avec Windows XP/Vista/7/8	



Matériel recommandé en supplément :

1	oscilloscope à deux canaux 400	575 212
---	--------------------------------	---------

Montage expérimental (voir schéma)

Placer la préparation et le détecteur dans la chambre de spectroscopie alpha juste l'un devant l'autre. Relier le détecteur au discriminateur-préamplificateur par le câble HF court. Relier le discriminateur-préamplificateur à l'adaptateur AMC. Raccorder la pompe à la chambre de spectroscopie alpha.

Procédure expérimentale

- Charger les paramètres
- Évacuer la chambre de spectroscopie
- Lancer la mesure avec 
- Modifier le gain de l'adaptateur AMC de manière à ce que le spectre remplisse les canaux disponibles. Cela est typiquement le cas pour des gains au voisinage de -3.
- Après chaque changement de gain, il est conseillé d'effacer le spectre mesuré avec  pour éviter un mélange de spectres. Ce faisant, la mesure se poursuit et le temps de mesure redémarre à zéro.
- La mesure s'arrête après écoulement du temps de mesure réglé.

Exploitation

L'isotope [Am 241](#) se désintègre en Np 237 en émettant une particule α . Comme plusieurs états excités du neptunium sont possibles, des particules α avec des énergies différentes sont émises lors de cette désintégration. Sur 100 désintégrations, 84 d'entre elles émettent une particule α avec 5486 keV et 13 une particule avec 5443 keV. La différence d'énergie entre les deux désintégrations n'est pas grande. Elle peut être supprimée si on utilise une préparation non scellée (par ex. 559 825) et le discriminateur-préamplificateur (559 931). Une [préparation scellée](#) comme la 559 821 étale trop les énergies α lors du passage du rayonnement à travers la feuille de scellage supérieure.

Après la mesure, le spectre n'est pas encore étalonné. Pour représenter le spectre en fonction de l'énergie, il faut procéder à un [étalonnage énergétique](#). Avec l'américium (559 825) non scellé, il est possible de réaliser un étalonnage à un point sur une des raies de l'américium. Avec les préparations scellées, il semble tout indiqué d'étalonner sur deux raies du Ra-226 (559 435). Un étalonnage énergétique seulement avec une préparation d'américium scellée (559 821) n'est pas souhaitable.

Remarques

L'utilisation de [préparations scellées](#) (par ex. 559 821) engendre une grande perte d'énergie. Le spectre mesuré commence seulement pour une énergie de 1 à 2 MeV. Des particules avec une énergie plus faible sont déjà stoppées devant le détecteur.

Pendant la mesure, il convient soit de laisser la pompe à vide fonctionner en permanence, soit de fermer la vanne de la chambre de spectroscopie après quelques minutes d'évacuation et d'arrêter la pompe. Le tuyau doit alors être ventilé au moyen de la vanne d'aération (378 771) afin d'empêcher l'huile de la pompe à vide de remonter dans le vide.