

Physique atomique et nucléaire

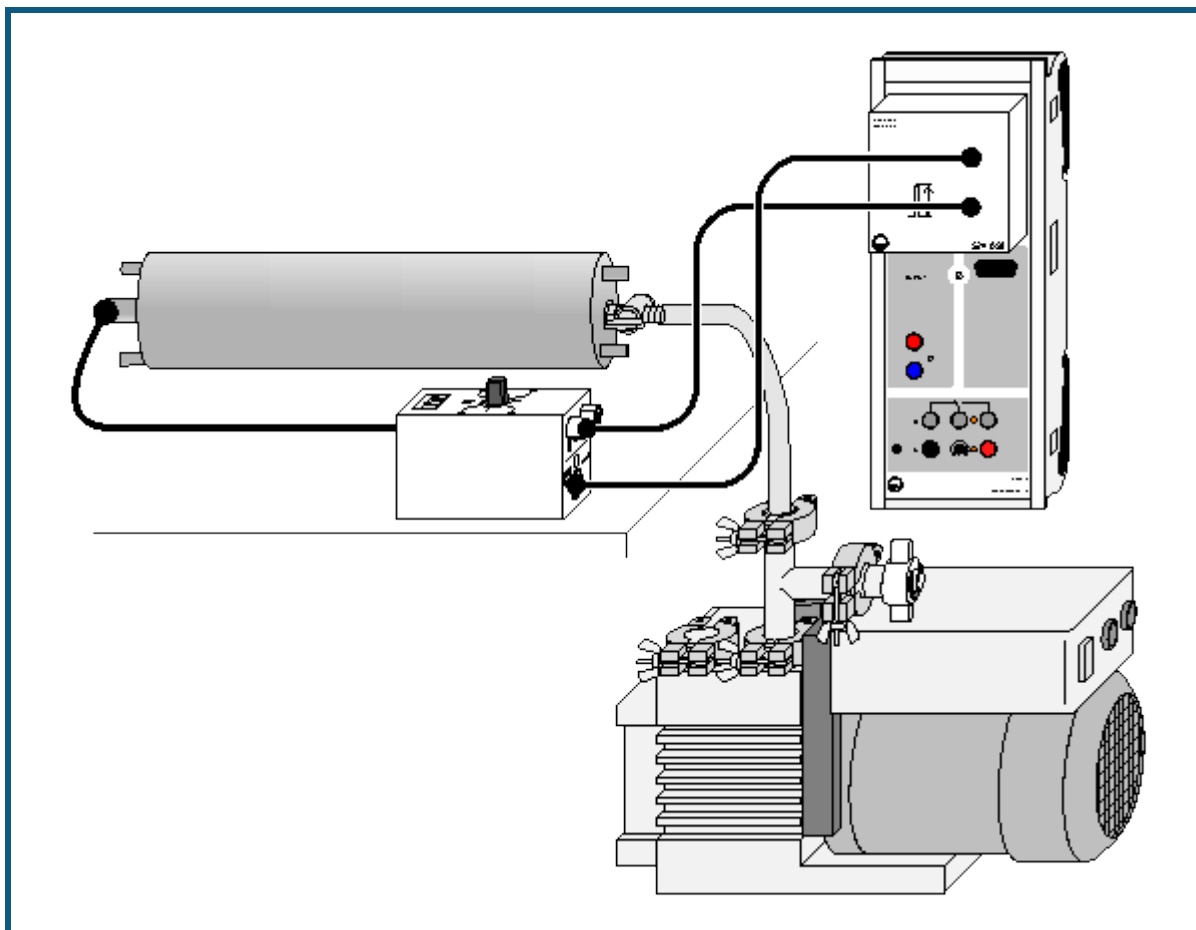
Physique nucléaire
Spectroscopie α


Détermination de l'âge sur un échantillon de Ra-226

Description tirée de CASSY Lab 2

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

Datation d'un échantillon de Ra 226



 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

On détermine l'activité relative des nucléides Ra 226 et Pb 210 dans un échantillon de Ra 226 et d'après celle-ci, on calcule l'âge de l'échantillon.

Matériel requis

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


1	adaptateur AMC	524 058
1	préparation de Ra 226	559 435
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	

Montage expérimental (voir schéma)

Placer la préparation et le détecteur dans la chambre de spectroscopie. 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.

Procédure expérimentale

■ Charger les paramétrages

- Monter la préparation de [Ra 226](#) dans la chambre de spectroscopie.
- Après avoir évacué la chambre, relever un spectre 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.
- Réaliser l'[étalonnage énergétique](#) sur les raies extérieures du spectre (4785 keV, 7687 keV).

Exploitation

L'âge de la préparation se calcule d'après les taux de comptage des raies observées. La difficulté de l'exploitation résulte du fait que les énergies α du Po 210 et du Rn 222 ne se distinguent que faiblement et que les deux nucléides contribuent par conséquent à un pic commun (le pic central du groupe de trois). Le taux de comptage du Rn 222 est donc déterminé par une modélisation de la droite d'après les taux de comptage du Ra 226, du Po 218 et du Po 214. L'âge de la préparation se calcule d'après le rapport des taux de comptage des préparations de Po 210 et Ra 226.

Remarques

Les préparations étant scellées, la perte d'énergie est importante. 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.