

Physique atomique et nucléaire

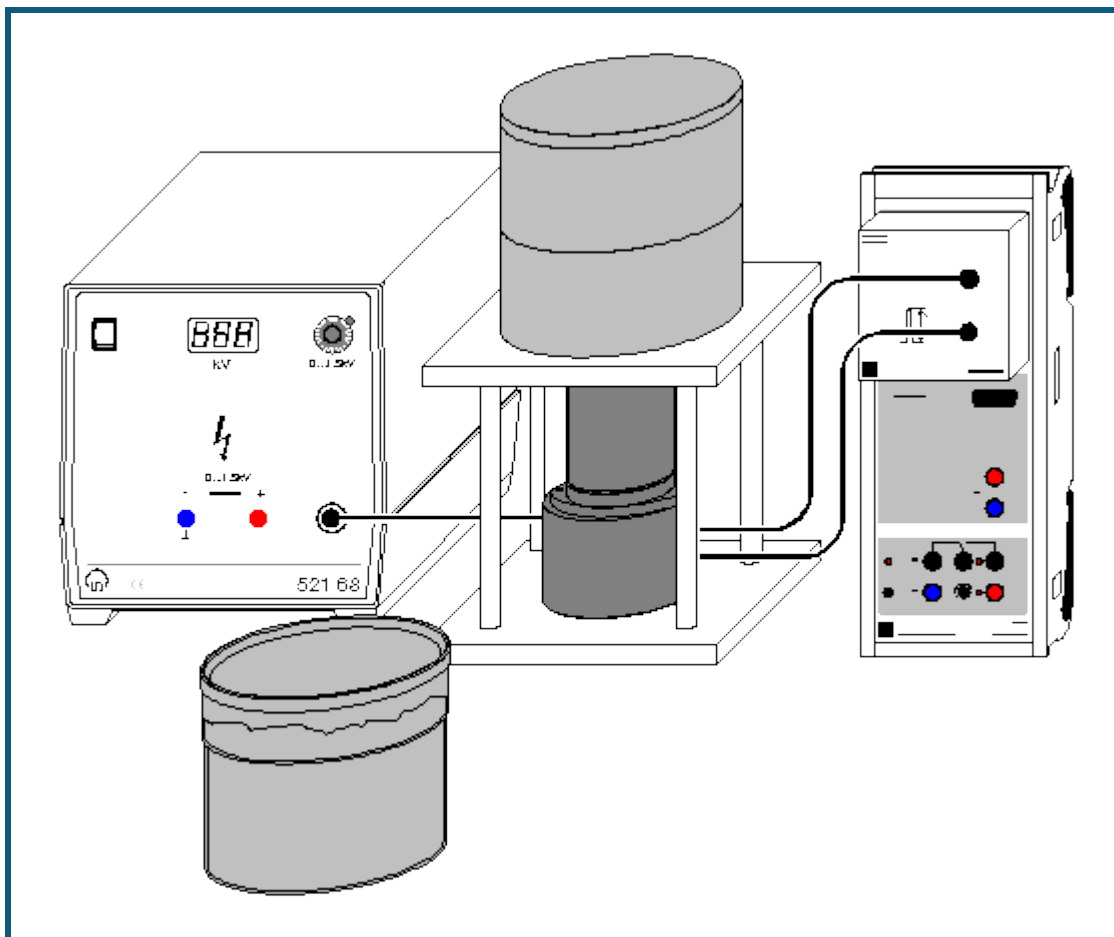
Physique nucléaire
Spectroscopie γ


Identification et
détermination de l'activité
sur des échantillons
faiblement 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.

Identification et détermination de l'activité d'échantillons faiblement radioactifs



 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

La sensibilité de détection du compteur à scintillations est déterminée moyennant des préparations d'étalonnage pour différentes énergies γ . On relève le spectre γ d'une préparation faiblement radioactive et on détermine les constituants radioactifs de l'échantillon.

Matériel requis

1 [Sensor-CASSY](#)


524 010 ou 524 013

1	CASSY Lab 2	524 220
1	adaptateur AMC	524 058
2	béchers de Marinelli	559 88
1	préparation d'étalonnage de Cs 137,5 kBq	559 885
4	chlorure de potassium, 250 g	672 5210
1	compteur à scintillations	559 901
1	module de sortie du détecteur	559 912
1	alimentation haute tension 1,5 kV	521 68
1	écran scintillateur	559 89
1	socle pour l'écran scintillateur	559 891
1	PC avec Windows XP/Vista/7/8	

Montage expérimental (voir schéma)

Relier le module de sortie du compteur à scintillations à l'adaptateur AMC et à l'alimentation haute tension et le placer dans le socle. Installer le compteur à scintillations dans le socle avec écran en plomb en l'introduisant par le haut. Placer la préparation dans le bécher de Marinelli au-dessus du compteur à scintillations.

Procédure expérimentale

- Charger les paramètres
- Remplir un bécher de Marinelli avec 1 kg de chlorure de [potassium](#) et le placer au-dessus du compteur à scintillations.
- Relever le spectre avec  tout en exploitant bien la gamme de mesure par variation de la haute tension.
- Retirer le bécher de Marinelli et installer la préparation d'étalonnage de [Cs 137](#).
- Relever le spectre.
- Un [étalonnage énergétique](#) peut être réalisé à l'appui des raies dans les deux spectres pour 1460 keV et 662 keV.
- Retirer la préparation.
- Répartir uniformément la substance échantillon dans un bécher de Marinelli, placer celui-ci au-dessus du compteur à scintillations puis relever le spectre de l'échantillon.
- Réaliser la mesure du mouvement propre (ou rayonnement ambiant), sans préparation, avec le même temps de mesure que pour l'échantillon.

Exploitation

Les activités sont connues pour le chlorure de potassium (17 kBq/kg) et la préparation d'étalonnage de Cs 137 (env. 5 kBq, voir certificat d'étalonnage, observer la période radioactive). La sensibilité de détection du compteur à scintillations pour 1460 keV et 662 keV peut être déterminée dans cette géométrie d'après le taux de comptage intégral sous la raie du spectre respectif.

On soustrait le spectre du mouvement propre du spectre de l'échantillon. La charge radioactive de l'échantillon est déterminée à partir du spectre résultant et de la sensibilité de détection préalablement déterminée. L'isotope rayonnant de l'échantillon peut être déterminé à l'appui des énergies observées et il est aussi possible d'en évaluer la quantité avec les sensibilités de détection que l'on vient de définir.

Remarques

Le monocristal de NaI(Tl) dans la pointe du compteur à scintillations est sensible aux sollicitations mécaniques. Faire bien attention lors de la mise en place des béchers de Marinelli et de l'installation de l'écran en plomb.

Pour les mesures sur des échantillons fortement rayonnants, faire attention à l'indication du temps mort et si besoin est, diluer les échantillons.