

Physique atomique et nucléaire

Physique nucléaire
Spectroscopie γ

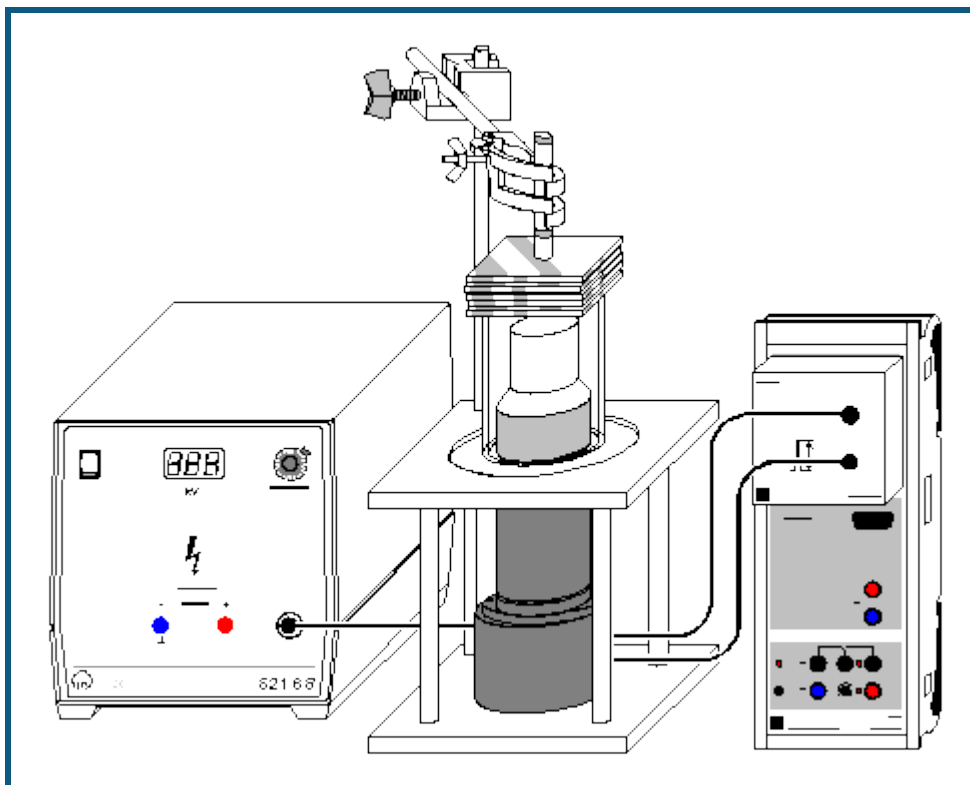
Absorption du rayonnement


γ

Description tirée de CASSY Lab 2

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

Absorption du rayonnement γ



 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. Les préparations utilisées dans cette expérience sont homologuées conformément au règlement allemand StrlSchV (2001) ou sont des préparations à limite de dose autorisée. Leur maniement n'est par conséquent soumis à aucune autorisation expresse.

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

L'intensité du rayonnement γ est mesurée derrière un absorber en fonction de l'épaisseur de l'absorber. Il s'ensuit une vérification de la loi d'atténuation de Lambert. On déduit ensuite le coefficient d'atténuation linéaire μ et l'épaisseur de demi-atténuation $d_{1/2}$.

Matériel requis

1	Sensor-CASSY	524 010 ou 524 013
1	CASSY Lab 2	524 220
1	adaptateur AMC	524 058
1	préparation de Co 60	559 855
1	jeu de 3 préparations radioactives	559 835



1	jeu d'absorbeurs et de cibles	559 94
1	compteur à scintillations	559 901
1	module de sortie du détecteur	559 912
1	alimentation haute tension 1,5 kV	521 68
1	socle pour l'écran scintillateur	559 891
1	tige, 47 cm	300 42
1	noix Leybold	301 01
1	pince universelle, 0...80 mm	666 555
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. Monter le compteur à scintillations dans le socle et envelopper la pointe du compteur à scintillations du tube en plexiglas. Placer la préparation au-dessus du compteur à scintillations à l'aide du matériel support de manière à ce qu'elle soit quelques centimètres au-dessus du détecteur. Déposer les absorbeurs sur le tube en plexiglas.

Procédure expérimentale

■ Charger les paramètres

- Commencer par fixer la préparation de [Co 60](#) et par relever le spectre sans absorbeur avec  tout en réglant la haute tension de manière à ce que le spectre remplisse bien la gamme de mesure.
- Placer l'un après l'autre les divers absorbeurs (aluminium, fer, plomb) en différentes épaisseurs de couche sur le tube en plexiglas et relever le spectre à chaque fois avec .
- Recommencer respectivement les mesures pour les préparations de [Cs 137](#) et d'[Am 241](#).

Exploitation

On détermine dans les spectres les taux de comptage sous les diverses raies en utilisant la fonction [Calcul de l'intégrale](#). Les taux de comptage sont représentés pour chacune des énergies et chacun des absorbeurs en fonction de l'épaisseur de l'absorbeur. C'est ainsi qu'on obtient le coefficient d'atténuation linéaire μ et l'épaisseur de demi-atténuation $d_{1/2}$:

$$I = I_0 e^{-\mu \cdot x}$$

Les valeurs typiques de μ sont les suivantes :

E	60 keV	662 keV	1253 keV
Al	0,51 1/cm	0,16 1/cm	0,13 1/cm
Fe	7,4 1/cm	0,43 1/cm	0,36 1/cm
Pb		0,86 1/cm	0,55 1/cm

Remarque

Le monocristal de NaI(Tl) dans la pointe du compteur à scintillations est sensible aux sollicitations mécaniques. Mettre l'absorbeur en place avec la plus grande précaution. Ne jamais le poser directement sur le compteur à scintillations, toujours utiliser le tube en plexiglas.

Le monocristal va sinon se fissurer ; or à cause de la diffusion, les fissures ainsi formées provoquent une baisse de la sensibilité et affecte notamment la résolution en énergie.