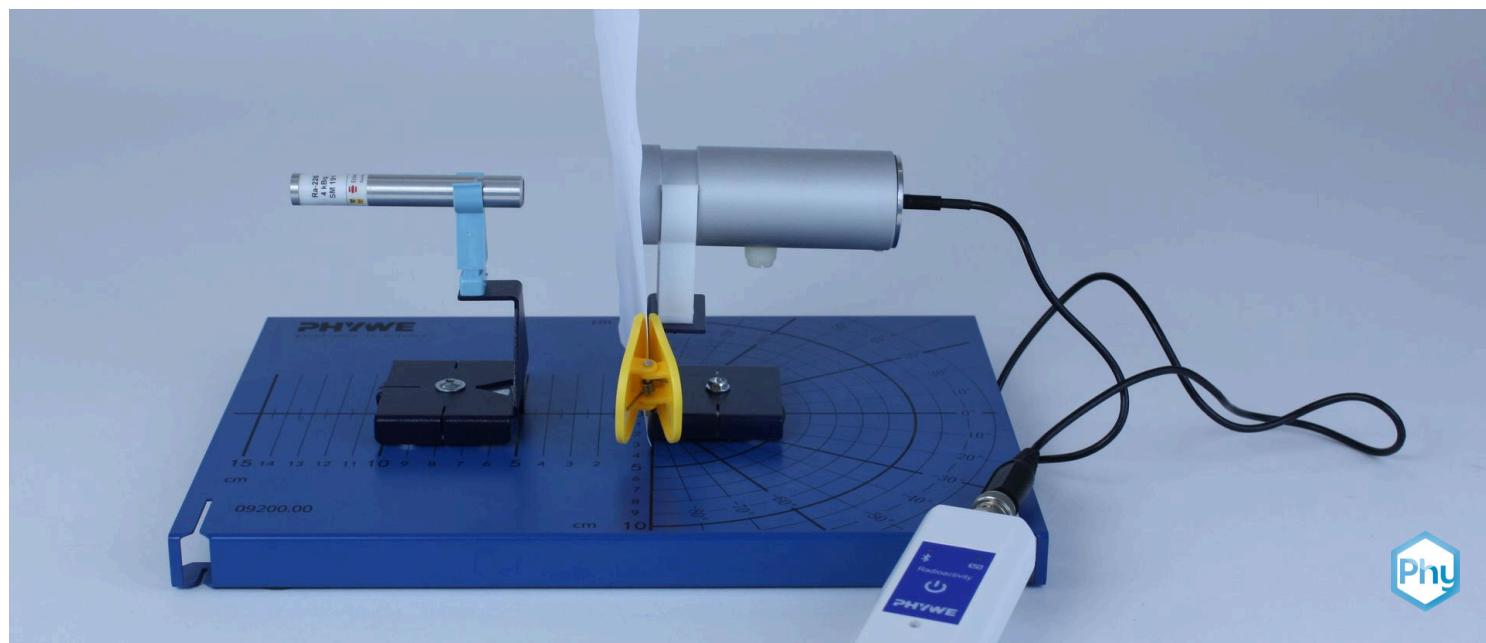


Portée et blindage des rayons alpha avec Cobra SMARTsense



Physique

Physique moderne

Radioactivité



Niveau de difficulté

moyen



Taille du groupe

2



Temps de préparation

10 procès-verbal



Délai d'exécution

10 procès-verbal

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/5ff99a6c7dab250003b4f5ca>

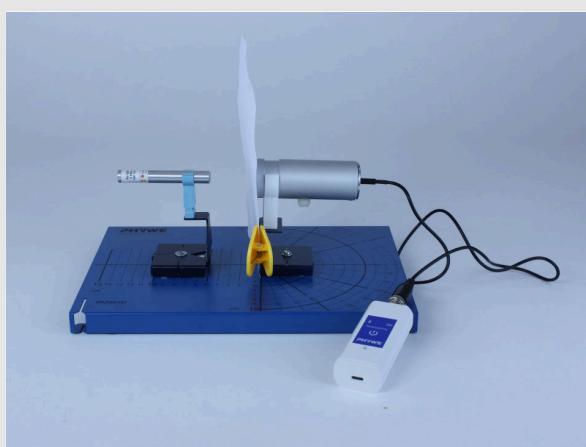
PHYWE



Informations pour les enseignants

Application

PHYWE



Blindage contre les radiations radioactives

Les α -particules ont une portée de quelques centimètres dans l'air. La raison en est leur grande capacité d'ionisation spécifique dans l'air. La source de rayonnement utilisée pour cette expérience émet des rayons α de différentes valeurs énergétiques, de sorte à ce qu'une distinction directe avec le tube de comptage Geiger-Müller n'est pas possible. Par conséquent, l'influence relative d'une feuille de papier absorbant complètement les particules α peut être attribuée au taux de comptage.

Autres informations pour les enseignants (1/2)

PHYWE

Connaissances**préalables**

Au préalable, les étudiants doivent déjà maîtriser des termes tels que taux de comptage, taux zéro ainsi que l'utilisation du tube de comptage Geiger-Müller. En outre, les étudiants doivent être conscients que la radioactivité est un processus naturel et statistiquement fluctuant. En outre, les différents types de rayonnement doivent être connus.

Principe

La portée des rayons α doit être déterminée par un blindage à l'aide de papier absorbant complètement les particules α et entraînant ainsi une réduction de l'intensité de rayonnement.

Autres informations pour les enseignants (2/2)

PHYWE

Objectif

L'objectif de l'expérience est de déterminer la portée et le blindage des rayons α .

Exercices

Les élèves déterminent la portée des rayons α en isolant les particules α avec du papier.

Consignes de sécurité (1/2)

PHYWE



- La diminution des taux de comptage avec l'augmentation de l'éloignement n'est pas clairement due au dépassement de la portée α . Bien que le papier absorbe complètement les particules α , il atténue également l'intensité de rayonnement α . Par conséquent, même au-delà de la portée des particules α , les taux de comptage sont réduits par le papier. Les différences entre les taux de comptage avec et sans absorption sont également très faibles, en particulier dans le cas de grandes distances et donc de taux de comptage faibles ; par conséquent, des écarts importants peuvent apparaître lors du calcul de la diminution en pourcentage des taux de comptage. Il est donc nécessaire d'augmenter les temps de mesure lorsque les taux de comptage deviennent plus faibles.
- Les instructions générales de sécurité nécessaires pour une expérience sans danger dans les cours de sciences s'appliquent à cette expérience.

Consignes de sécurité (2/2)

PHYWE



- L'activité de la source de rayonnement utilisée est assez faible avec 3 kBq, il est toutefois important que la source ne soit retirée du conteneur de stockage que pour la durée de l'expérience.
- Les règles généralement applicables pour la manipulation des préparations radioactives conformément à l'ordonnance sur la radioprotection doivent être respectées.

PHYWE

Informations pour les étudiants

Motivation

PHYWE

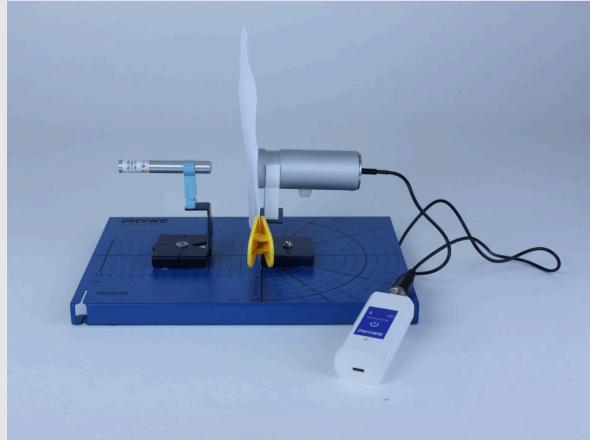
Matière radioactive blindée par du plomb

Quand on pense à la portée et au blindage des rayonnements radioactifs ainsi qu'à la protection contre les radiations, d'épaisses couches protectrices de béton ou de plomb viennent rapidement à l'esprit. Mais sont-elles nécessaires pour tous les types de rayonnement ?

Dans cette expérience, la portée du rayonnement α dans l'air sera mesurée.

Exercices

PHYWE



Montage d'expérience avec une feuille de papier dans le trajet du faisceau

- Enregistre le taux d'impulsion d'un faisceau α pour différentes portées, d'abord dans l'air, puis avec une feuille de papier dans le trajet du faisceau.
- Compare les séries de mesures et déduis-en la portée des particules α .
- Explique ce qui détermine la portée dans l'air.

Matériel

Position	Matériel	No. d'article	Quantité
1	Cobra SMARTsense- radioactividad (Bluetooth + USB)	12937-01	1
2	Plaque de base pour radioactivité	09200-00	1
3	Support pour tube compteur SMARTsense sur aimant de maintien	09207-00	1
4	Préparation Ra-226, max. 4 Kbq	09041-00	1
5	Porte source avec fixation magnétique	09202-00	1
6	measureAPP - le logiciel de mesure gratuit pour tous les appareils et systèmes d'exploitation	14581-61	1

Montage (1/3)

PHYWE

Pour les mesures effectuées avec les **Capteurs Cobra SMARTsense** l' application **PHYWE measureAPP** est nécessaire. Celle-ci peut être téléchargée gratuitement à partir de l' app store approprié (voir ci-dessous pour les codes QR). Avant de lancer l'application, veuillez vérifier que sur votre appareil (smartphone, tablette ou ordinateur de bureau) **Bluetooth** est bien **activé**.



iOS



Android



Fenêtres

Montage (2/3)

PHYWE

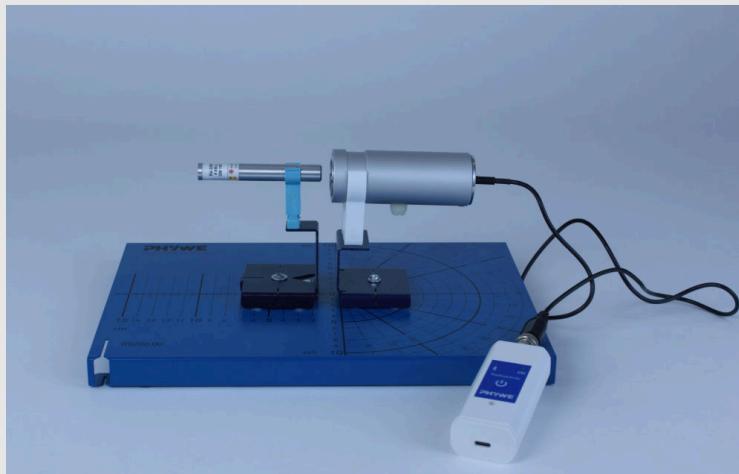


Montage d'expérience

- Fixe le tube de comptage Geiger-Müller dans le support pour tube de comptage puis place-le sur la plaque de montage de sorte à ce que le bord du support soit dirigé vers le point zéro de la graduation de la longueur.
- Connecte le tube de comptage Geiger-Müller à l'unité de détection.
- Fixe la préparation dans le support de préparation.

Montage (3/3)

PHYWE



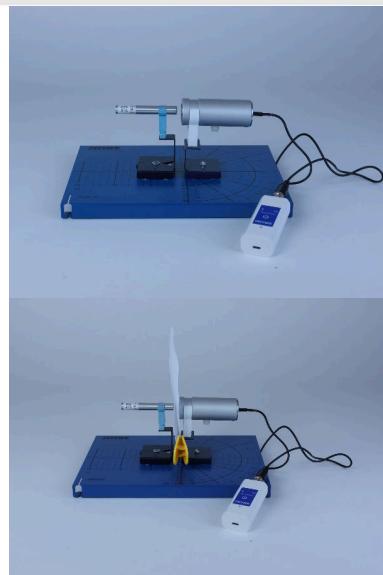
Montage de la source de rayonnement

- Place le support pour échantillon sur la surface de montage de manière à ce qu'il pointe vers la marque 1,5 cm de longueur, fixe la source de rayonnement afin de la déplacer jusqu'à ce que la sortie du faisceau soit exactement au-dessus du bord avant de l'échantillon.
- Connecte le capteur à l'application PHYWE Measure de la tablette en appuyant sur le bouton Bluetooth pendant 3 secondes. Ensuite, le capteur de radioactivité pourra être sélectionné dans l'application.

Mise en oeuvre

PHYWE

Montage d'expérience sans papier



Montage d'expérience avec papier

- Retranscris le premier taux d'impulsion sans papier dans le tableau (diapositive 15), puis tiens une feuille de papier entre le spot de rayonnement et le tube de comptage afin de noter également cette valeur mesurée dans le tableau.
- Augmente la distance entre le tube de comptage et l'émetteur par pas de 0,5 cm jusqu'à 7 cm et répète la mesure.
- Remets la source de rayonnement dans le conteneur de stockage.

PHYWE

Rapport

Observation

PHYWE

Inscris les valeurs mesurées pour les différentes distances dans le tableau et détermine ensuite la différence et le rapport entre le taux d'impulsion avec et sans blindage.

Distance	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7
Z_{air}												
Z_{papier}												
Différence												
Rapport en imp/min												

Exercice 1

À quelle distance l'effet du papier sur la diminution du taux d'impulsion devient-il sensiblement moindre ?

À environ cm.

Pourquoi l'influence du papier diminue-t-elle pour les longues distances ?

- Les particules α ne passent pas à travers le papier.
- De nombreuses particules α interagissent avec l'air avant d'atteindre le papier.
- Les particules α sont trop lentes pour atteindre le papier.

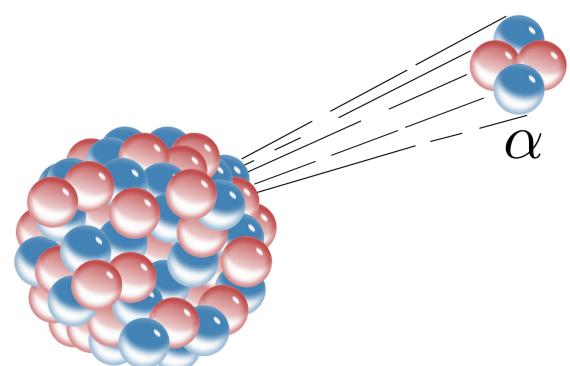
 Consultez le site

Exercice 2

Interprète les résultats. Quelle est la portée des α -particules ?

Note que la substance radioactive se trouve à 0,7 cm de la sortie de la source de rayonnement et que le tube de comptage se trouve à 1,7 cm derrière la grille de protection.

La portée des particules α est d'environ cm.



Une particule α est émise par le noyau d'un atome.

Exercice 3

PHYWE

Qu'est-ce qui est émis par le noyau pour le rayonnement α ?

- Un noyau d'hydrogène, c'est-à-dire un proton
- Un noyau d'hélium, c'est-à-dire 2 protons et 2 neutrons
- Un électron

 Consultez le site

Quelle est la raison pour la courte portée des α -particules ? (Plusieurs réponses possibles)

- Elles ont une masse relativement élevée de 4 u
- Elles n'ont pas de charge électrique
- Elles sont chargées électriquement
- Elles sont très lentes

 Consultez le site

Diapositive

Score / Total

Diapositive 17: Raison de la diminution de l'influence du papier

0/1

Diapositive 19: Tâches multiples

0/3

Total

0/4

 Solutions

 Répéter

 Exporter le texte

12/12