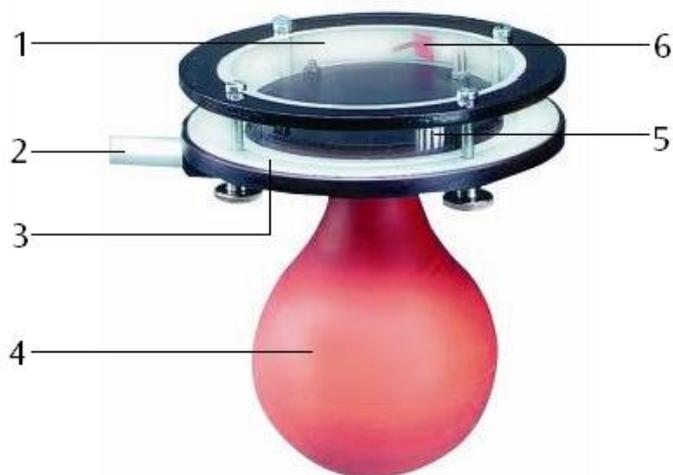


## Chambre de brouillard 1000921

### Instructions d'utilisation

08/16 SP/ALF



- 1 Plaque de recouvrement
- 2 Manche
- 3 Plaque d'assise
- 4 Balle en caoutchouc
- 5 Tubulure de remplissage (filetage pour bâtonnet radioactif)
- 6 Film d'absorption sur étrier orientable

### 1. Consignes de sécurité

- Lorsque vous réalisez des expériences avec des échantillons radioactifs, observez les prescriptions en vigueur (par ex. l'ordonnance sur la protection contre les rayonnements).

### 2. Description

La chambre de brouillard permet de rendre visible la trajectoire des rayons ionisants (notamment du rayonnement  $\alpha$ ).

La chambre de brouillard est constituée d'une épaisse plaque en plexiglas montée hermétiquement sur une plaque d'assise. Au fond de la chambre se trouve une tubulure centrale avec un ballon en caoutchouc. Insérée dans la plaque de fond, une plaque en mousse permet la détente adiabatique du gaz de remplissage. La chambre comprend un film d'absorption (en papier) fixé sur un étrier orientable. Comme source de rayonnement pour la chambre de brouillard, nous recommandons le bâtonnet radioactif de radium (1006797), qui est vissé dans le filetage excen-

trique. Un manche latéral sert à la fixation au matériel de support.

Le liquide de la chambre est un mélange moitié d'eau et moitié d'alcool isopropylique.

La chambre de brouillard ne requiert aucune homologation, mais elle est agréée comme récipient de protection aux rayonnements pour le bâtonnet radioactif (1006797). La chambre est considérée comme un équipement destiné à la protection contre le rayonnement (11e Ordonnance sur la protection contre les rayonnements, § 9, 4). En tant que tel, elle est contrôlée (PTB n° VI B/S 3516) et agréée (certificat BW 8/65/II).

### 3. Caractéristiques techniques

Chambre :	15 mm x Ø 90 mm
Manche :	45 mm x Ø 10 mm
Masse :	env. 600 g
Liquide de chambre:	isopropanol/eau 30 ml

## 4. Principe du fonctionnement

Les études de Helmholtz (1887) ont permis de démontrer que les ions se trouvant dans une atmosphère sursaturée de vapeur d'eau forment des noyaux de condensation sur lesquels se déposent des gouttelettes de brouillard. Les particules chargées qui sont éjectées des éléments radioactifs génèrent le long de leur trajectoire un grand nombre de paires d'ions dans l'atmosphère environnante. Si l'air environnant est sursaturé de vapeur d'eau, les ions agissent comme des noyaux de condensation et, si l'éclairage est suffisant, la trajectoire des particules devient visible sous la forme de traces de brouillard (« traînées de condensation »).

Dans la chambre de brouillard, la sursaturation de l'air environnant en vapeur d'eau est provoquée par une détente soudaine et ainsi par le refroidissement du gaz de remplissage.

## 5. Manipulation

### 5.1 Remarques générales

1. Serrez fermement les vis moletées pour que la chambre de brouillard soit étanche. Lorsqu'on plonge la chambre sous l'eau et qu'on comprime le ballon en caoutchouc, on peut rendre visibles les endroits qui ne sont pas étanches.
2. La chambre de brouillard doit impérativement être exempte de poussière. Lorsque le bâtonnet radioactif est retiré, refermez la tubulure de remplissage en mettant un bouchon en caoutchouc. Le risque d'encrassement est particulièrement important lorsque la chambre est démontée. Aussi, n'ouvrez que rarement la chambre et, avant de la réassembler, nettoyez-la soigneusement avec un cuir de fenêtres humide.
3. La chambre de brouillard reste longtemps opérationnelle lorsque le bâtonnet radioactif demeure dans la tubulure de remplissage ou que la tubulure est fermée hermétiquement.
4. Le bâtonnet radioactif est étanche aux émanations. Même s'il demeure longtemps dans la chambre de brouillard, une émanation radioactive n'est pas à craindre.
5. L'épaisse plaque de recouvrement plane-parallèle permet des prises de vue nettes et sans distorsions. Pour cela, configurez l'éclairage au moyen d'écrans, de manière à ce que les rayons lumineux ne touchent pas la plaque de fond noire.
6. Si de l'humidité, provenant du stockage ou d'un réchauffement irrégulier dû à l'éclairage, devait se précipiter sur la plaque en plexiglas, placez un chiffon de laine légèrement chauffé sur la plaque pour éliminer l'humidité.

### 5.2 Réalisation

- Avec une pipette, versez le liquide (10 à 20 gouttes) dans la chambre à travers la tubulure et répartissez-le uniformément en secouant la chambre.
- Vissez le bâtonnet radioactif dans la tubulure de remplissage. Ce faisant, tournez le bâtonnet avec un tournevis ou un objet plat de manière à ce que son extrémité aplatie soit orientée vers le milieu de la chambre.
- Fixez la chambre de brouillard en position horizontale sur une barre de support.
- Disposez le dispositif d'éclairage de manière à ce que le faisceau lumineux traverse la chambre par le côté dans un axe environ perpendiculaire au sens du rayon de l'échantillon.
- Frottez la plaque de recouvrement avec un chiffon de laine, sans forcer.
- Comprimez fortement le ballon en caoutchouc pendant une ou deux secondes, puis relâchez-le.

Lorsque vous relâchez le ballon en caoutchouc, la trajectoire des particules  $\alpha$  sortant de la source de rayonnement est visible sous la forme d'une trace de brouillard. Après une ou deux secondes, elle se dissipe lentement. Vous pouvez répéter l'opération après quelques secondes.

- En inclinant la chambre de brouillard, placez le film d'absorption dans la marche des rayons et observez l'absorption des rayons  $\alpha$  sur le papier.

### 5.3 Remarques

1. Lorsque vous frottez la plaque de recouvrement, il se crée entre celle-ci et le fond de la chambre un champ électrique qui nettoie la chambre d'ions résiduels gênants qui entraîneraient la formation d'un voile. Si les images ne sont pas nettes après que le ballon de caoutchouc a été comprimé encore une fois, frottez de nouveau la plaque de recouvrement.

2. Sur l'image de la chambre de brouillard, on reconnaît clairement que les trajectoires présentent différentes longueurs, une grande partie étant moitié moins longue que la plus grande. On peut en déduire que la vitesse de sortie varie.

L'énergie et ainsi la portée dans l'air sont caractéristiques pour chaque substance émettant un rayon  $\alpha$  (nuclide). Les particules  $\alpha$  de radium 226 ont une portée de 3,6 cm (à pression atmosphérique). Les particules présentant un long parcours proviennent d'un produit de désintégration (Ra A, portée 6,3 cm). Un film très mince est placé devant l'échantillon. Aussi la portée observée est-elle quelque peu inférieure à celle indiquée dans le tableau.

Lorsqu'une particule  $\alpha$  heurte un noyau atomique au cours de sa trajectoire, il change de direction et le noyau touché et ainsi mis en mouvement génère une propre traînée. De tels impacts sont très rares. Aussi faut-il avoir beaucoup de chance pour observer ce phénomène.

3. Si l'on remplace le papier par un film très mince d'hostaphane (5 à 10  $\mu\text{m}$  ou 0,7 à 1,5  $\text{mg}/\text{cm}^2$ ) devant l'échantillon, on observe que pratiquement tous les rayons  $\alpha$  traversent le film sans déviation ni réduction de portée notables. Les couches fines de matière sont donc traversées par les particules  $\alpha$ . Il s'agit d'une analyse qualitative de la dispersion de Rutherford et la preuve que la matière présente une « structure à trous ». À la place de l'hostaphane, on peut aussi utiliser des films minces d'un autre matériau, par ex. de l'or d'applique. Le plus simple est de fixer le film avec un ruban adhésif.

