



seit 1558

Friedrich-Schiller-Universität Jena

Rapport d'utilisation de la balance de laboratoire PCE-BS 3000

Le groupe de travail pédagogique de physique et d'astronomie de l'Université Friedrich Schiller, forme des étudiants dans la deuxième année d'études dans le domaine d'expériences d'études physiques. Il possède en même temps d'un laboratoire physique pour des étudiants. Il s'agit d'un centre d'éducation extrascolaire qui peut être visité par des classes complètes situées dans la région pour réaliser des expériences. Pour la formation et le laboratoire pour des étudiants nous utilisons la balance PCE-BS 3000.

Avec de hautes températures que nous avons actuellement pendant l'été, les boissons fraîches font que la vite est plus facile à gérer. Mais pourquoi nous refroidissons les boissons avec des glaçons? La réponse se trouve dans la chaleur de fusion de la glace; c'est-à-dire que beaucoup d'énergie est nécessaire pour la transformation de phase. Nous pouvons vérifier cela avec un récipient thermo, comme par exemple une tasse (voir image 1). Les magnitudes les plus importantes sont la masse de la glace et la masse du liquide qui se trouve déjà dans la tasse. Vous déterminez ces deux choses avec précision en utilisant la balance. La combinaison d'une grande plage de pesage (jusqu'à 3000 g) et une précision suffisante (0,1 g) est importante pour des expériences d'enseignement. D'autres avantages sont l'utilisation simple et intuitive et son écran rétroéclairé facile à lire.

Si vous mélangez avec la même quantité de l'eau bouillante à 100 °C avec de l'eau froide à 0 °C, nous espérons obtenir une température de 50 °C. Cependant, dans l'expérience, la température mélangée est toujours inférieure, car la tasse dans laquelle se mélangent les deux liquides absorbe aussi une partie de l'énergie thermique.



Fig. 1 – Détermination de la chaleur de fusion de la glace en utilisant la balance de laboratoire PCE-BS 3000



Fig.2 – Détermination de la constante calorimétrique d'un récipient thermique

Vous devez tenir compte de cet effet dans n'importe quelle mesure calorimétrique. Cela se passe quantitativement à travers de la constante calorimétrique, appelée ainsi, qui pour être déterminée il est nécessaire de réaliser des mesures précises de température et de poids des mélanges de liquide (voir image 2).

Pour l'utilisation en classe, vous pouvez utiliser différents types de récipients comme des calorimètres: propre fabrication de verres thermiques, de verres à café en polyester, des verres thermiques pour des extérieurs, ou des calorimètres du commerce pour l'enseignement.

Une fois que vous avez déterminé la constante calorimétrique vous pourrez réaliser une infinie d'expériences physiques du domaine de la thermodynamique: déterminer la chaleur de fusion spécifique de la glace, comme décrit, mais aussi la capacité thermique de liquides et de solides (voir image 3), ou la chaleur de dissolution de différents sels (voir image 4). Toutes les expériences dépendent de la détermination précise de la masse et de la température.



Fig. 3 – Un étudiant détermine la capacité thermique de l'alcool



Fig. 4 – Un étudiant pèse CaCl_2 , pour déterminer la solution thermique

Une autre expérience est la détermination de la chaleur de vaporisation spécifique de l'eau. Pour cela placez de l'eau sur une balance dans un calorimètre jusqu'à ce qu'elle bouille, en utilisant pour cela un chauffe-eau d'immersion, et chronométrez le temps dont vous avez besoin jusqu'à ce qu'une certaine quantité d'eau se soit évaporée. L'énergie souhaitée pour la transformation de phase se détermine par le temps et la puissance du chauffe-eau d'immersion. Le mesureur fondamental de cette expérience est la balance PCE-BS 3000 qui relie une haute précision, une grande plage de pesage et une utilisation simple.

Cordialement

Silvana Fischer Stefan Völker