

PHOTOMETRE A FLAMME

Autres désignations

Photomètre de flamme

Anglais

Flame photometer



Applications médicales

Utilisation principale

Le photomètre à flamme permet la mesure du sodium, du potassium et du lithium dans différents milieux biologiques (plasma et urines).

Les concentrations en sodium et potassium permettent d'apprécier l'équilibre hydro électrolytique, de connaître l'origine d'un déséquilibre biologique (troubles rénaux, intestinaux, cardiovasculaires...) et éventuellement de le corriger.

La détermination de la lithiémie est effectuée dans le cadre du contrôle des traitements par les sels de lithium.

Domaines d'application

✓ Biochimie

Principe de fonctionnement

Le photomètre de flamme comporte :

- un **système d'aspiration** des liquides biologiques dilués et des produits d'étalonnage,
- une **chambre** qui assure la **nébulisation** de la solution à analyser et son mélange avec le gaz et l'air,
- un **bruleur** dont la flamme est alimentée par du butane ou du propane,
- des **filtres interférentiels** permettant de sélectionner la longueur d'onde d'émission caractéristique de chaque élément,
- un **système de détection** (cellule photoélectrique ou photomultiplicateur),
- un **compresseur d'air**,
- une **bouteille de butane ou de propane**.

La nébulisation d'un échantillon à travers une flamme entraîne une excitation des atomes. En revenant à leur niveau initial, ceux-ci restituent leur excès d'énergie sous forme de photons. Les photons émis donnent un flux lumineux d'une longueur d'onde caractéristique de chaque élément. Au travers des filtres interférentiels, celui-ci est envoyé sur le détecteur. Dans certaines limites, l'intensité du flux lumineux est proportionnelle à la concentration de l'élément dans l'échantillon à analyser.

L'échantillon doit se présenter dans la flamme sous forme d'un nébulisat de façon à ce que l'eau s'évapore instantanément.

Pour pallier l'instabilité de la flamme, il convient de pratiquer le dosage par étalonnage interne. Celui-ci repose sur l'ajout en quantité parfaitement connue et unique, dans toutes les solutions étalon et tous les échantillons, d'une molécule qui sert de référence durant les phases de l'analyse (lithium pour doser le sodium et le potassium, potassium pour doser le lithium). Le dosage, plutôt que d'être fait de façon absolue à partir d'une droite d'étalonnage de l'analyte cible (étalonnage externe), se fait de façon relative par rapport à la molécule de référence, appelée étalon interne.

Options et versions disponibles sur le marché

- L'alimentation en gaz peut être au butane ou au propane. Le passage d'un gaz à l'autre nécessite des réglages des débits de l'air et du gaz.
- Les dosages sont réalisés sur de fortes dilutions des étalons et des échantillons dans l'eau distillée. Celles-ci peuvent être réalisées manuellement en préalable du dosage proprement dit, mais nécessitent beaucoup de précautions. Elles peuvent être réalisées automatiquement à l'aide d'un mélangeur diluteur incorporé à l'appareil. Elles sont fortes consommatrices d'eau distillée (plusieurs litres à l'heure).

Structures adaptées

- Hôpital équipé d'un laboratoire
- Centre de santé

Consommables et accessoires à prévoir

Désignation	Fourchette de prix
Solutions étalons	Environ 70 € en 6 x 100 ml (pour environ 1 an)
Solutions étalons internes	Environ 70 € en 6 x 100 ml (pour environ 1 an)
Solution de rinçage en 500 ml	Environ 55 € en 500 ml (pour environ 3 à 4 mois)
Bouteilles de gaz (propane/butane)	
Tuyaux de pompe	10 € le lot
Eau distillée	(il faut environ 25 L par semaine)

Entretien

- Rincer l'appareil en aspirant de l'eau distillée après chaque utilisation.
- Détendre les tuyaux de pompe du mélangeur diluteur après chaque utilisation.
- Aspirer la solution de rinçage de façon programmée en fonction de l'utilisation.

Maintenance

Niveau de formation requis

- Le personnel intervenant dans la réparation et le suivi de ce type d'appareil doit avoir suivi une formation sur son fonctionnement, sa maintenance et les risques associés. Cette formation (de 2 jours environ) est généralement dispensée par le constructeur ou un organisme habilité.
- Des connaissances en électronique et en mécanique sont nécessaires.
- Niveau technique élevé.

Maintenance

- Coût :
Le coût est peu élevé.
- Maintenance préventive :
La maintenance préventive est à réaliser 2 fois par an par un technicien spécialisé. Elle consiste en un nettoyage plus poussé de l'appareil.

Utilisation

Niveau de formation requis

Le personnel utilisateur (biologiste, technicien de laboratoire) doit avoir reçu une formation à l'utilisation de l'appareil dispensée par le constructeur de l'appareil, un organisme habilité ou une personne compétente.

Contraintes d'installation

- ✓ Appareil à installer dans un local aéré.
- ✓ Alimentation de 115/230V, 50/60 Hz.
- ✓ Installer dans un endroit sec et non poussiéreux.
- ✓ Nécessite un circuit d'approvisionnement en eau distillée.

Acheminement

Volume	Varie selon les modèles et les constructeurs. En moyenne : 400x400x600mm
Poids	De 10 à 20 kg hors compresseur d'air et bouteille de gaz
Précautions particulières	Appareil fragile qui nécessite un emballage protecteur rigide. L'appareil est à fixer au socle.

Personnes ressources

André Bayle, biologiste mca.bayle@orange.fr (Biologie Sans Frontières)
 Lois Berny, biologiste louis.berny@sfr.fr (Biologie Sans Frontières)
 Roger Later, biologiste roger.later@wanadoo.fr (Biologie Sans Frontières)

REMARQUES

Cette fiche n'est mise à disposition qu'à titre informatif et ne constitue en aucun cas un mode d'emploi. Pour obtenir des renseignements supplémentaires sur un modèle précis de matériel, adressez-vous directement au fabricant concerné. Vous pouvez également contacter les personnes ressources dont les coordonnées sont indiquées en fin de fiche.

Ce document fait partie d'une série de fiches-infos matériel développée et validée par le groupe de travail « le matériel médical dans les actions de coopération internationale » coordonné par l'association Humatem. Cette série est en accès libre sur les sites www.humatem.org et www.biologiesansfrontieres.org.