



FICHE TECHNIQUE

Résine MnO₂

Applications Majeures

- Séparation du radium

Conditionnement

Références	Forme	Taille des particules
MN-B100-A	Bouteille de 100g de résine MN	75-150 µm

Propriétés physiques et chimiques

/

Conditions opératoires

Température d'utilisation conseillée : /

Débit : Grade A: 0,6 – 0,8 mL/min

Stockage : Dans un endroit sec et à l'abri de la lumière, T<30°C

Plus d'informations dans l'étude bibliographique ci-jointe

Méthodes*

Référence	Description	Matrice	Analytes	Support
RAW04	Radium-226/8 dans l'eau	eau	Ra-226 et Ra-228	vrac

*développées par Eichrom Technologies Inc.

ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

RESINE MnO₂

La réglementation concernant l'analyse des isotopes de Ra dans l'eau exige des limites de détection très basses. La résine MnO₂ facilite la séparation du radium dans des échantillons volumineux et sert donc comme méthode alternative. Les résultats présentés ici sont issus des travaux réalisés par Moon et al.¹

Différents paramètres tels que le pH, le temps de réaction, la quantité de résine, la charge saline et le débit, ont été évalués dans le cas de la séparation du radium sur la résine MnO₂. Pour un certain nombre de ces expériences, le radium est tracé par le baryum-133.

D'après la figure 1, la résine MnO₂ montre l'affinité la plus importante pour Ba-133 lorsque le pH de la solution est compris en 4 et 8.

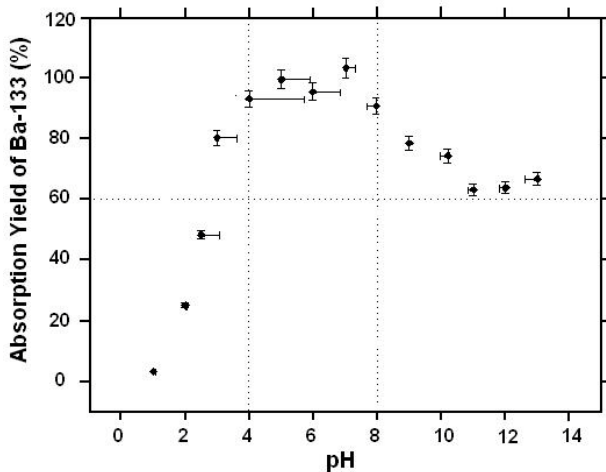


Figure 1 : rendement d'absorption de Ba-133 sur la résine MnO₂. 10mL d'eau dé-ionisée, 25 mg de résine, agitation magnétique à 20°C pendant 60 minutes, pH ajusté avec HCl ou NaOH. Mesure réalisée en géométrie puits avec un détecteur NaI⁽¹⁾.

Plus l'échantillon d'eau est chargé, plus la cinétique est lente (figure 2). L'équilibre est atteint en 15 minutes pour des échantillons dont la charge saline est inférieure à 0,02%, alors qu'il est atteint en 25 minutes pour une eau dont la charge en sel est 0,35%. L'équilibre est atteint en 1h30 pour des échantillons dont la composition est proche de celle de l'eau de mer (3,5%).

L'étude du ratio volume de solution/masse de résine a permis d'établir la similitude de comportement Ba/Ra, et ainsi de valider les résultats obtenus avec le baryum (figure 3).

Une étude sur le rendement d'absorption du Ba-133 et Ra-228 en fonction du débit a été menée sur des échantillons d'eau dé-ionisée et d'eau de mer synthétique. Pour une eau chargée,

le débit appliqué ne doit pas excéder 20 mL/min sous peine de réduire le rendement d'absorption d'au moins 30%. De plus, les rendements en Ba et Ra commencent à différer, impliquant que l'utilisation de Ba comme traceur de Ra devient inappropriée.

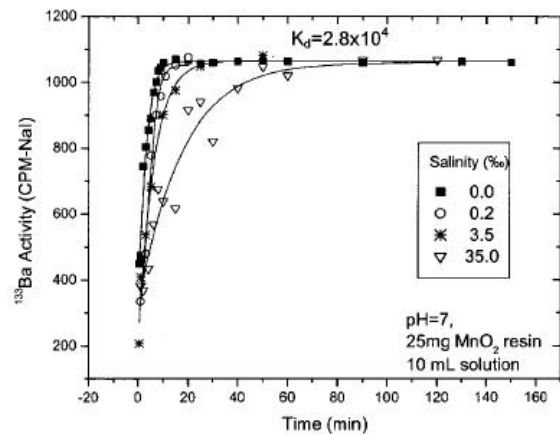


Figure 2 : Cinétique d'absorption de Ba-133 en fonction de la charge saline de l'échantillon d'eau. 10 mL d'échantillon d'eau tracés avec Ba-133 dont la charge saline est 0, 0,02%, 0,35% et 3,5%. 25 mg de résine MnO₂ sont ajoutés aux échantillons à pH 7 sous agitation magnétique sur une durée variable⁽¹⁾.

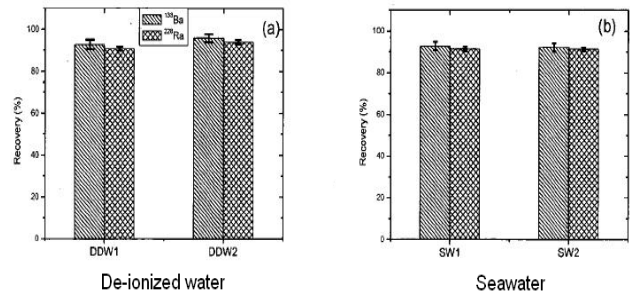


Figure 3 : Rendement d'absorption de Ba-133 et Ra-228. Expérience répliquée 2 fois sur eau dé-ionisée et eau de mer reconstituée. a) 2,5g/L et b) 1g/L de résine MnO₂⁽¹⁾.

La résine MnO₂ est actuellement utilisée en combinaison avec les résines LN et DGA⁽²⁾. Son rôle est de pré-concentrer le radium à partir d'échantillons de 1L à 1,5L. La quantité de résine utilisée est 1,25 g/L. L'échantillon initial est stabilisé à pH 6-7 puis passé sur MnO₂ avec un débit d'environ 20 mL/min. Le radium est élué avec 15mL HCl 4M/H₂O₂ 1,5%. Ces 15 mL de solution sont mis de côté pendant 2 jours afin de permettre la croissance de Ac-228. La solution est par la suite chargée sur 2 cartouches, l'une de résine LN (rétention de U et Th) et l'autre de résine DGA Normal (rétention de Ac-228). Ac-228 est élué de la résine DGA avec 10 mL HCl 0,5M, puis micro-précipité avec CeF₃ sur filtre



ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

Resolve™, avant d'être mesuré sur compteur proportionnel. Cette méthode est développée par S. Maxwell⁽²⁾ (Westinghouse Savannah River).

Le rendement chimique de l'actinium peut être calculé en prenant en compte le rendement chimique de l'étape de pré-concentration du radium (*via* Ba-133) et le rendement chimique de la séparation sur résine de chromatographie d'extraction et de la microprécipitation (obtenu *via* CeF₃ par gravimétrie)⁽³⁾.

Bibliographie

- (1) Moon D.S., Burnett W.C., Nour S., Horwitz P., Bond A., *Applied Rad. Isot.*, **59**, 255 (2003).
- (2) Maxwell, S.L., presented at Eichrom's North American Users' Meeting, Oak Ridge, TN, May 3, 2005,
- (3) O'Brien, T. presented at Users Meeting at the RRM, Jackson Hole, WY, 2007