

E X P E R I M E N T Á L N A T E C H N I K A

Jednoduché ponorné zariadenie na meranie metódou spätného rozptylu β žiarenia

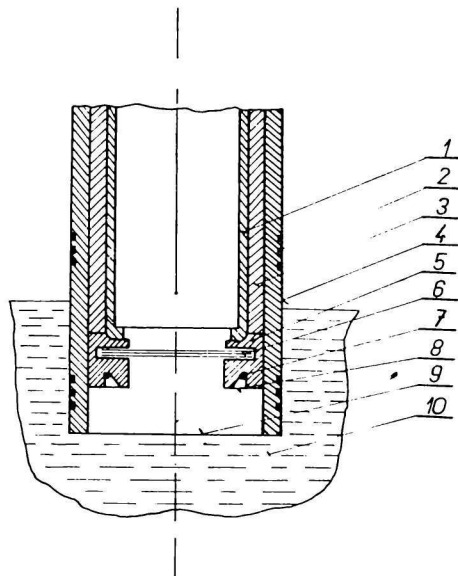
V. KRIVÁŇ

*Katedra rádióchemie a radiačnej chémie Slovenskej vysokej školy technickej,
Bratislava*

Opisuje sa jednoduché ponorné zariadenie na analýzu suspenzií a roztokov metódou založenou na využití spätného rozptylu β žiarenia. Diskutuje sa o podmienkach jeho použitia a o výhodách v porovnaní s dosiaľ používanými zariadeniami.

Pre rýchle bezdotykové a kontinuálne stanovenie obsahu látok je veľmi vhodná metóda založená na využití spätného rozptylu β žiarenia. Doteraz sa táto metóda použila na analýzu kvapalných roztokov tak, že sa merala intenzita žiarenia spätne rozptýleného od hladiny alebo sa kvapalná vzorka umiestila do meracej nádoby s veľmi tenkým dnom, na ktoré sa nechalo dopadať pôvodné žiarenie [1—5].

V tejto práci sa opisuje jednoduché ponorné zariadenie, ktoré je znázornené na obr. 1. Zdroj žiarenia 7 sa nachádza v olovenom prstenci 5, ktorý zároveň tieni Geigerov—Müllerov (alebo scintilačný) počítač 1 pred priamym žiarením. Zárez pre zdroj žiarenia v prstenci je pokrytý tenkou fóliou 8 o plošnej váhe ca 20 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$, pripravenou z nitrolaku, aby sa zabránilo zamoreniu zariadenia prípadným uvoľnením časti preparátu. Toto prichádza do úvahy, ak sa preparát pripravuje odparením roztoku rádioaktívnej látky. V prstenci je zárez pre umiestenie absorpčných filtrov 6, ktoré slúžia na zvýšenie citlivosti me-



Obr. 1. Schéma ponorného zariadenia.

1. Geigerov—Müllerov (scintilačný) počítač; 2. zárez pre upevnenie ochrannej fólie; 3. vnútorné puzdro z plexiskla; 4. vonkajšie puzdro z plexiskla; 5. olovený prsteneč; 6. absorpčné filtre; 7. zdroj žiarenia; 8. tenká bezpečnostná fólia; 9. ochranná fólia; 10. skúmaná kvapalná vzorka.

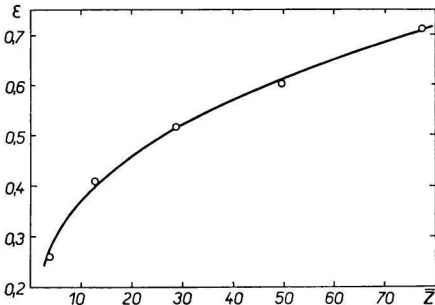
rania. Do seba navzájom zapadajúce duté valce 3 a 4 z plexiskla tvoria posunovací systém, ktorý umožňuje meniť geometrické podmienky merania vo vzťahu rozptyľujúca (skúmaná) látka—zdroj žiarenia—detektor. Celé zariadenie je potiahnuté fóliou 9, ktorá umožňuje použiť ho ako ponornú sondu. Na upevnenie fólie slúžia žliabky 2 vo vonkajšom puzdre 4.

Pri voľbe materiálu fólie je rozhodujúca odolnosť voči skúmanej látke. Majú to byť látky s čo možno najnižším stredným poradovým číslom \bar{Z} , aby spätný rozptyl na nich bol čo najmenší. Ďalej majú mať také vlastnosti, aby sa z nich dali zhotoviť i veľmi tenké fólie (o hrúbke rádovo 10 mg/cm²) s dostatočne veľkou pevnosťou. Najvhodnejšie materiály pre tento účel sú rozličné organické polyméry a hliník. Hrúbka fólie môže byť rôzna podľa hodnoty maximálnej energie pôvodného žiarenia E_{\max} a hodnôt \bar{Z} v skúmanom rozmedzí koncentrácií. Najvýhodnejšie je použiť čo možno najtenšiu fóliu, pretože intenzita od nej spätne rozptýleného žiarenia prudko rastie s jej hrúbkou. Z hľadiska merania intenzity od vzorky spätne rozptýleného žiarenia sa tým zvyšuje pozadie. V každom prípade musí byť hrúbka fólie podstatne nižšia, než je úplne absorbujúca vrstva pre žiarenie spätne rozptýlené od vzorky o najnižšom \bar{Z} .

Pomôckou pre určenie úplne absorbujúcej vrstvy zodpovedajúcej spätne rozptýlenému žiareniu môže byť energetická závislosť $\varepsilon = f(\bar{Z})$, graficky znázornená podľa [6—8] na obr. 2, pričom:

$$\varepsilon = \frac{E_{\max}^R}{E_{\max}}$$

kde E_{\max}^R je maximálna energia spätne rozptýleného žiarenia, určená z priebehu spektier podľa [7, 8]. Pre určité \bar{Z} a E_{\max} možno z uvedeného diagramu zistiť E_{\max}^R . Na základe známych vzťahov medzi maximálnou energiou a úplne absorbujúcou vrstvou je možné túto potom vyčísliť.



Obr. 2. Energetická závislosť $\varepsilon = f(\bar{Z})$.

Opísané ponorné zariadenie možno použiť aj pri analýze suspenzií, ktoré je potrebné počas merania miešať, aby sa zabránilo sedimentácii. Podstatnou prednosťou tohto zariadenia v porovnaní s dosiaľ používanými je, že ho možno upotrebiteľ pre kontinuálne merania priamo v prevádzke, keďže umožňuje merať aj v prúdiaciach alebo miešaných roztokoch, ako aj v suspenziách.

Pri použití tohto ponorného zariadenia musia však byť splnené všeobecné podmienky pre vhodnosť metódy založenej na spätnom rozptýlení β žiarenia na analýzu danej suspenzie alebo roztoku.

ПРОСТОЙ ПОГРУЗНОЙ ПРИБОР ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЙ МЕТОДОМ
ОБРАТНОГО ОТРАЖЕНИЯ β -ИЗЛУЧЕНИЯ

В. Кривань

Кафедра радиохимии и радиационной химии Словацкого политехнического института,
Братислава

Описывается простой погружной прибор для анализа суспензий и растворов методом, использующим обратное отражение β -излучения. Он состоит из кольцеобразного источника излучения, детектора и фольги, благодаря которой его можно использовать в качестве погружного зонда. При выборе материала и толщины фольги нужно учитывать закономерности обратного отражения и поглощения β -излучения. Кроме лабораторного использования, этот прибор можно успешно применить для непрерывных измерений смешивающихся и передвигающихся жидкостей или суспензий прямо на производстве.

Preložila T. Dillingierová

EINFACHES EINTAUCHGERÄT FÜR MESSUNGEN NACH DER METHODE
DER RÜCKGESTREUTEN β -STRAHLUNG

V. Kriváň

Lehrstuhl für Radiochemie und Strahlungschemie an der Slowakischen
Technischen Hochschule, Bratislava

Es wird ein einfaches Eintauchgerät zur Analyse von Suspensionen und Lösungen mittels der Messung der Intensität der rückgestreuten β -Strahlung beschrieben. Das Gerät besteht aus einer ringförmigen Strahlungsquelle, einem Detektor und einer Folie, welche die Anwendung des Gerätes als Eintauchsonde ermöglicht. Die Wahl des Materials und der Folienstärke wird durch die Gesetzmäßigkeiten der Rückstreuung und Absorption der β -Strahlung bestimmt. Das Gerät läßt sich für Laboratoriumszwecke sowie auch für kontinuierliche Messungen an gerührten und strömenden Flüssigkeiten direkt im Betrieb mit Vorteil anwenden.

Preložil M. Liška

LITERATÚRA

1. Kohl J., U. S. pat. 260 750 (1951).
2. Blažej A., Tölgyessy J., Uher M., *Kožařství* **10**, 200 (1960).
3. Holló J., Szejtli J., Vértes A., *Magyar Kém. Folyóirat* **66**, 9 (1960).
4. Zumwalt L. R., *Nucleonics* **12**, 558 (1954).
5. Vértes A., Fodor E., Karafiáth A., *Magyar Kém. Folyóirat* **69**, 195 (1963).
6. Danguy L., Grard F., Ženevská konferencia 1958, V. 19.
7. Thümmel H. W., *Dissertation*. Karl-Marx Universität, Leipzig 1962.
8. Kriváň V., *Kandidátska dizertačná práca*. Chemická fakulta SVŠT, Bratislava 1964.

Do redakcie došlo 25. 1964

Adresa autora:

*Inž. Viliam Kriváň, Katedra rádiochemie a radiačnej chémie SVŠT, Bratislava,
Kollárovo nám. 2.*