

Vplyv tlaku pri príprave vzoriek lisovaním práškov na koeficient spätného rozptylu β žiarenia

V. KRIVÁŇ

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

Skúmal sa vplyv tlaku pri lisovaní práškov na hodnotu koeficienta spätného rozptylu.

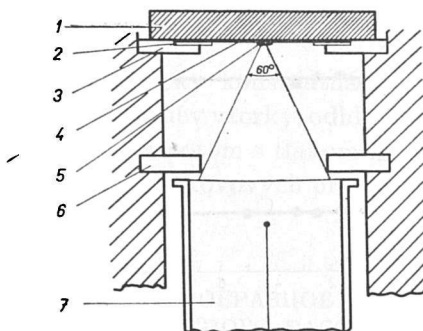
Z hľadiska analytického využitia spätného rozptylu β žiarenia je dôležité poznať všetky faktory, ktoré ovplyvňujú hodnotu koeficienta spätného rozptylu, resp. intenzitu spätne rozptýleného žiarenia. Vzorky na analýzu metódou spätného rozptylu β žiarenia sa často pripravujú lisovaním práškov. Niektorí autori [1—3] v tejto súvislosti uvádzajú viac alebo menej výraznú závislosť intenzity spätne rozptýleného žiarenia od použitého tlaku pri lisovaní. Podľa práce [4] by sa takáto závislosť nemala uplatňovať. Účelom našej práce bolo túto závislosť podrobnejšie vyšetriť.

Experimentálna časť

Pokusy sa vykonali v izotropnej geometrii a v 60° detekčnej geometrii pomocou usporiadania, ktoré je schematicky znázornené na obr. 1. Preparát 5 sa naniesol zo spodnej strany na tenkú fóliu 4, pripravenú z nitrolaku, o plošnej váhe $20 \mu\text{g}/\text{cm}^2$, ktorá sa

Obr. 1. Schéma experimentálneho usporiadania.

1. skúmaná vzorka; 2. nosný prstenec;
3. nosná podložka; 4. tenká fólia
- z nitrolaku; 5. rádioaktívny preparát;
6. clona; 7. GM počítač.



prilepila na nosný prstenec 2. Tento sa vložil do vybrania nosnej podložky 3. Priamo na nosný prstenec s fóliou sa umiestňovali skúmané vzorky 1. Pri takomto usporiadaní je fólia z jednej strany v styku s rozptyľujúcou látkou a z druhej strany je na nej nanesený preparát. Keďže hrúbka fólie je mimoriadne tenká, možno ju zanedbať a dosiahnutú geometriu pokladať za izotropnú. Pomocou clony 6 sa vymedzila 60° detekčná geometria.

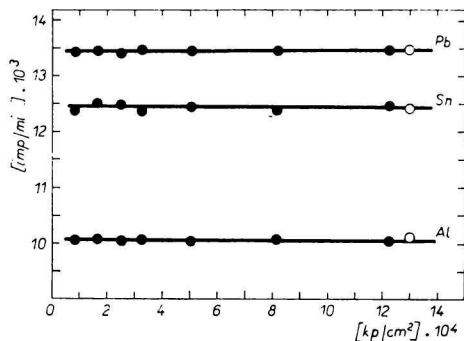
Na detekciu žiarenia sa použil GM počítač typu VA-Z-310 (VEB, Vakutronik, Dresden) a na registráciu impulzov Messplatz VA-G-20 (VEB, Vakutronik, Dresden). Do obvodu sa zapojil elektronický člen, ktorý pri každom zatažení zabezpečoval konštantnú hodnotu mŕtvej doby (0,5 ms).

Merania sa vykonali s rádionuklidmi ^{147}Pm ($E_{\text{max}} = 0,223 \text{ MeV}$), ^{204}Tl ($E_{\text{max}} = 0,771 \text{ MeV}$) a $^{90}\text{Sr} + \text{Y}$ v rádioaktívnej rovnováhe (E_{max} pre $^{90}\text{Y} = 2,27 \text{ MeV}$) a pre rozptyľujúce vzorky s rozličnými atómovými číslami (13, 50, 82). Práškový hliník, cín a olovo sa lisovali pri rozličných tlakoch v intervale $810 - 12\,230 \text{ kp/cm}^2$. Stredná relatívna chyba pri meraniach neprevýšila $0,31 \%$ (10^5 zaregistrovaných impulzov). Kolísanie početnosti v dôsledku celkovej nestability meracieho zariadenia bolo $1,2 \%$.

Výsledky a diskusia

Namerané výsledky sa nekorigovali ani na absorpciu v nosnej fólii, ani na absorpciu vo vrstve vzduchu a sfudovom okienku trubice. Na skúmanie tejto závislosti nie je potrebné určovať totálne koeficienty spätného rozptylu, ale postačujú relatívne merania. V tomto prípade to nemôže viesť k nesprávnym výsledkom, keďže sa jedna séria meraní vykoná vždy s jedným a tým istým zdrojom žiarenia a s rozptyľujúcou látkou. Mení sa len tlak pri lisovaní vzorky, resp. jej hustota. Nedochádza teda k nijakým zmenám v energetických pomeroch spätné rozptýleného žiarenia a jeho absorpcia sa uplatňuje rovnakou mierou.

Týmito pokusmi sa potvrdilo, že intenzita spätné rozptýleného žiarenia, resp. koeficient spätného rozptylu prakticky nezávisí od tlaku pri lisovaní pre atómové čísla v intervale $13 - 82 \text{ MeV}$ a pre maximálne energie žiarenia v intervale $0,223 - 2,27 \text{ MeV}$ (obr. 2 až 4). Okrem vzoriek lisovaných v uvedenom rozmedzí



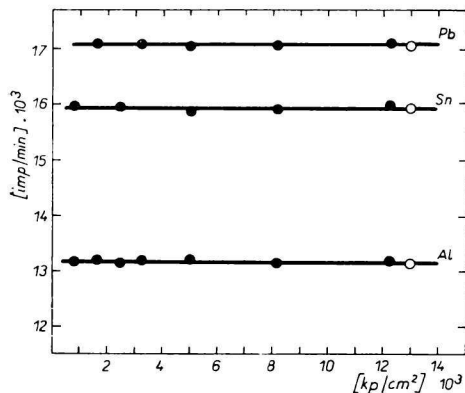
Obr. 2. Závislosť intenzity spätné rozptýleného žiarenia rádionuklidu ^{147}Pm od tlaku pri lisovaní pre Pb, Sn a Al.

- vzorky lisované z práškov;
- vzorky zhotovené liatím.

tlakov sa v každom prípade merali aj vzorky zhotovené z liateho kovu. Intenzita spätné rozptýleného žiarenia je vo všetkých prípadoch v rámci chýb merania na jednej úrovni s hodnotami pre lisované prášky.

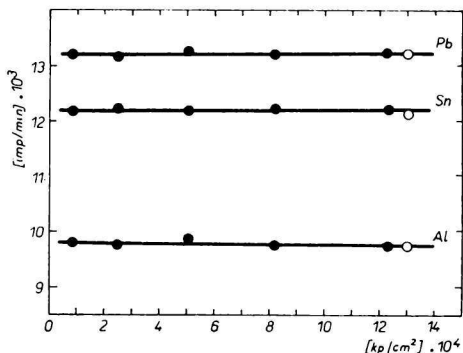
Kedže medzi tlakom pri lisovaní a hustotou zhotovených vzoriek existuje vzájomný vzťah, možno platnosť získaných výsledkov rozšíriť aj na závislosť koeficienta spätného rozptylu od hustoty. Pritom sa dosahuje veľmi dobrý súhlas so závermi, ku ktorým dospel A. Vértes [4] na základe teoretických úvah.

Вýznamný vplyv tlaku pri lisovaní na hodnotu koeficienta spätného rozptylu by mohol prichádzať do úvahy len vtedy, keď pritom dochádza k mimoriadne veľkým objemovým zmenám. So zvyšovaním tlaku sa v takomto prípade značne znižuje hodnota nasýtenej vrstvy pri jej vyjadrení v dĺžkových jednotkách



Obr. 3. Závislosť intenzity spätne rozptýleného žiarenia rádionuklidu ^{204}Tl od tlaku pri lisovaní pre Pb, Sn a Al.

● vzorky lisované z práškov;
○ vzorky zhotovené liatím.



Obr. 4. Závislosť intenzity spätne rozptýleného žiarenia rádionuklidov $^{90}(\text{Sr} + \text{Y})$ od tlaku pri lisovaní vzoriek pre Pb, Sn a Al.

● vzorky lisované z práškov;
○ vzorky zhotovené liatím.

(pri vyjadrení pomocou plošnej váhy zostáva prakticky konštantná), t. j. spätne rozptýlené žiarenie pochádza zo stále menších vrstiev vzorky, odhliadnuc od mechanizmu, aký sa tomuto javu pripisuje. Tým sa potom s tlakom menia aj geometrické pomery pri spätnom rozptyle. Pri lisovaní kovových práškov sú však tieto efekty nepodstatné.

ВЛИЯНИЕ ДАВЛЕНИЯ ПРИ ПРИГОТОВЛЕНИИ ОБРАЗЦОВ ПРЕССОВАНИЕМ ПОРОШКОВ НА КОЭФФИЦИЕНТ ОБРАТНОГО РАССЕЯНИЯ β ИЗЛУЧЕНИЯ

В. Кривань

Кафедра радиохимии и радиационной химии Словацкого политехнического института, Братислава

В изотропной и 60° детекторной геометрии изучалось в диапазоне $810\text{--}12\,230\text{ кп/см}^2$ влияние давления при приготовлении образцов прессованием порошков на значение коэффициента обратного рассеяния. Для атомных номеров рассеивающего вещества в диапазоне $13\text{--}82\text{ MeV}$ и максимальных энергий излучения в диапазоне $0,223$ до $2,27\text{ MeV}$ подтвердилась независимость коэффициента обратного рассеяния от давле-

ния при прессовании. Эти заключения применимы во всех случаях при которых не происходят при прессовании чрезвычайно большие изменения объемов.

Preložil M. Fedoroňko

EINFLUß DES DRUCKS BEI DER HERSTELLUNG VON DURCH PRESSUNG VON PULVERN ERHALTENEN PROBEN AUF DEN RÜCKSTREUUNGSKOEFFIZIENTEN DER β STRALUNG

V. Kriváň

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

In der Isotropen- und 60° Detektionsgeometrie wurde im Intervall von 810—12 230 kp/cm² der Einfluß des Drucks bei der Herstellung von Proben durch Pressen von Pulvern auf den Wert des Rückstreuungskoeffizienten untersucht. Für Ordnungszahlen des Targets im Intervall von 13—82 MeV und maximale Energien im Intervall 0,223—2,27 MeV wurde die Unabhängigkeit des Rückstreuungskoeffizienten vom Pressungsdruck bestätigt. Diese Schlußfolgerungen gelten für sämtliche Fälle, in denen es beim Pressen nicht zu außergewöhnlich großen Volumenveränderungen kommt.

Preložil K. Ulrich

LITERATÚRA

1. Bogdanov N. A., Funke V. F., *Zavodskaja lab.* **21**, 181 (1955).
2. Gajdadymov V. B., Ilina L. J., *Zavodskaja lab.* **24**, 431 (1958).
3. Gajdadymov V. B., Ilina L. J., *Trudy komisii po analitičeskoj chimii*, Tom IX (XII), 240. Izdatel'stvo Akademii nauk SSSR, Moskva 1958.
4. Vértés A., *Élelmezési Ipar* **12**, 259 (1958).

Do redakcie došlo 1. 2. 1965

Adresa autora:

Inž. Viliam Kriváň, CSc., Katedra rádióchemie a radiačnej chémie SVŠT, Bratislava, Jánska 1.