



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

206 189

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 14 05 79
(21) PV 3292-79

(51) Int. Cl. G 01 T 1/00

(40) Zveřejněno 31 07 80
(45) Vydáno 01 10 83

(75)

Autor vynálezu

ZAJÍC VLADIMÍR, PRAHA

(54)

Způsob extrapolace k jednotkové β -účinnosti při absolutním měření aktivity radionuklidů

1

Vynález se týká způsobu extrapolace k jednotkové účinnosti detekce β -záření při absolutním měření aktivity radionuklidů stopovací nebo koincidenční metodou.

Při absolutním měření aktivity čistých β -zářičů stopovací metodou se aktivita čistého β -zářiče určuje extrapolací měřené četnosti β -záření čistého β -zářiče k jednotkové účinnosti detekce β -záření stopovače, což je založeno na předpokladu dokonalé homogenity směsi obou radionuklidů v kontrolovaném vzorku. Při absolutním měření aktivity β - γ -zářičů koincidenční metodou se extrapolací měřené aktivity k jednotkové účinnosti detekce β -záření určuje oprava na rozpadové schéma. Potřebných změn β -účinnosti se dosahuje jejím snižováním pomocí fixovaných překryvných fólií nebo nevratnými přísadami různých činidel, např. koloidního grafitu, k odparku solí radionuklidů na podložní bláně tak, aby byla současně zajištěna elektrická vodivost kontrolovaného vzorku. Přitom při stopovací metodě nelze dosáhnout homogenity směsi obou radionuklidů u některých dvojic vůbec a u jiných jen obtížně. Účinnost detekce β -záření se obvykle snižuje po příliš velkých skocích, což je vážným nedostatkem při nelineární extrapolaci měřené aktivity, a v důsledku nevratných úprav kontrolovaného vzorku nelze průběh extrapolační křivky měřené aktivity opakovat. Pro dosažení požadované přesnosti absolutního měření aktivity je proto nutné zpracovat početné množství vzorků.

Tyto nedostatky odstraňuje způsob extrapolace k jednotkové β -účinnosti při absolutním měření aktivity radionuklidů stopovací nebo koincidenční metodou podle vynálezu. Spočívá v tom, že do 4 π - β -proporcionálního počítače se vkládá kontrolovaný vzorek tvořený vrstvou vodného roztoku solí radionuklidů, který se nakápne na podložní blánu, čímž se zajistí při stopovací metodě dokonalá homogenita směsi přítomných radionuklidů a dále elektrická vodivost kontrolovaného vzorku. Postupným odpařováním vody z kontrolovaného vzorku v průtočné plynové náplni 4 π - β -proporcionálního počítače se pak plynule zvyšuje účinnost detekce β -záření, a tím se dosáhne plynulé kontroly extrapoláčnické křivky měřené aktivity. Kontrolovaný vzorek se uvede do původního stavu přikápnutím vody do vzniklého odparku a opětovným rozpuštěním solí přítomných radionuklidů a je pak způsobilý k opakované kontrole aktivity.

Výhodou způsobu extrapolace k jednotkové β -účinnosti při absolutním měření aktivity radionuklidů stopovací nebo koincidenční metodou podle vynálezu je v případě stopovací metody zajištění dokonalé homogenity směsi obou radionuklidů, což vede ke snížení systematických chyb a tedy ke zvýšení spolehlivosti absolutního měření aktivity. Dále plynulá kontrola extrapoláčnické křivky měřené aktivity a vratné úpravy kontrolovaného vzorku umožňují snížení statistických chyb a tedy zvýšení přesnosti absolutního měření aktivity, zkrácení doby měření a přípravu méně početného množství vzorků. Zkrácení doby práce s otevřeným zářičem pak vede ke zvýšení bezpečnosti práce.

Jako příklad praktického využití vynálezu je uvedeno absolutní měření aktivity etalonového roztoku čistého β -zářiče ^{35}S pomocí stopovače ^{60}Co . Pro extrapolaci měřené četnosti β -záření ^{35}S k jednotkové β -účinnosti ^{60}Co pomocí přidavků koloidního grafitu se připraví 40 vzorků, měření trvá nepřetržitě 16 hodin a získaná extrapoláčnická křivka je znázorněna na obr. 1. N/β značí měřenou četnost β -záření ^{35}S a $\varepsilon_{\beta T}$ měřenou β -účinnost ^{60}Co . Pomocným experimentem lze zjistit, že není dosaženo homogenity směsi obou radionuklidů, přestože v tomto příznivém případě tvoří oba radionuklidy sloučeninu CoSO_4 , a proto extrapolovaná hodnota aktivity ^{35}S $181,8 \text{ Bq/mg} \pm 3,7 \%$ je zatížena další systematickou chybou neznámé velikosti. Pro způsob extrapolace měřené četnosti β -záření ^{35}S k jednotkové β -účinnosti ^{60}Co podle vynálezu se připraví 5 vzorků, měření trvá 3 hodiny a získaná extrapoláčnická křivka je znázorněna na obr. 2. Extrapolovaná hodnota aktivity ^{35}S je $170,0 \text{ Bq/mg} \pm 1,1 \%$.

Způsobu extrapolace k jednotkové β -účinnosti při absolutním měření aktivity radionuklidů stopovací nebo koincidenční metodou podle vynálezu lze využít při výrobě přesných etalonů aktivity radionuklidů, zejména čistých β -zářičů.

P ř e d m ě t v y n á l e z u

Způsob extrapolace k jednotkové β -účinnosti při absolutním měření aktivity radionuklidů stopovací nebo koincidenční metodou vyznačený tím, že do β -počítače se vkládá vzorek tvořený vrstvou vodného roztoku solí radionuklidů, který se nakápne na podložní blánu, čímž se zajistí homogenita a elektrická vodivost vzorku, načež se postupným odpařováním vody ze vzorku v průtočné plynové náplni β -počítače plynule zvyšuje účinnost detekce β -záření, a tím se dosáhne plynulé kontroly extrapolační křivky měřené aktivity, přičemž po opětovném přikápnutí vody do vzniklého odparku je vzorek způsobilý k opakované kontrole aktivity.

2 v ý k r e s y

Obr. 1



