

Zariadenie na odoberanie ^{85}Kr na prípravu rádioaktívnych kryptonátov

Š. VARGA, J. TÖLGYESSY, V. JESENÁK, B. FILIP

*Katedra rádióchémie a radiačnej chémie
a Katedra anorganickej technológie Slovenskej vysokej školy technickej,
Bratislava*

Skonštruovalo sa zariadenie a vypracoval sa postup na odoberanie a dávkovanie rádioaktívneho kryptónu. Zariadenie umožňuje odoberať kryptón za atmosferického tlaku a kontrolovať jeho relatívne množstvo.

Rádioaktívne kryptonáty pre svoje výhodné vlastnosti majú rozsiahle perspektívy v praktickom použití [1]. Ich príprava sa však vyznačuje špecifičnosťou metodík s ohľadom na to, že sa pracuje s rádioaktívnym a inertným plynom. Na prípravu rádioaktívnych kryptonátov na našom pracovisku bolo potrebné vypracovať metódu na rozdelenie plynného rádioaktívneho kryptónu a na jednoduché odoberanie určitého množstva plynného ^{85}Kr . Pri praktických prácach sa ukázalo, že by bolo výhodné vypracovať postup umožňujúci určiť relatívnu aktivitu, resp. množstvo ^{85}Kr , aby sa mohli porovnávať jednotlivé metódy prípravy rádioaktívnych kryptonátov, ako aj účinnosť kryptonácie.

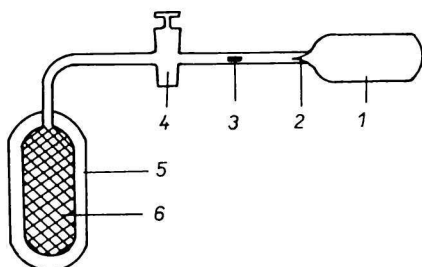
Skonštruované zariadenie a pracovný postup umožňujú jednoduché odoberanie definovaného objemu a množstva rádioaktívneho kryptónu za atmosferického tlaku, ako aj kontrolu jeho relatívneho množstva pomocou kvapalinovej GM počítacej trubice, určenej na detekciu γ žiarenia, pripojenej k dekadickému počítaču Tesla.

Zariadenie a pracovný postup pri dávkovaní ^{85}Kr

Komerčne dodávaný rádioaktívny preparát ^{85}Kr (Radiochemical Centre, Amersham, Veľká Británia) o celkovej aktivite ~ 1 Ci sa rozdelil na osem častí postupom opísaným v [2].

Ampulka 1, v ktorej sa nachádza ^{85}Kr o aktivite ~ 125 mCi, opatrená rozbitným ventilom 2, pritaví sa k výstupnej rúrke kohútika 4 ampulky 5 s aktívnym uhlím 6 (obr. 1).

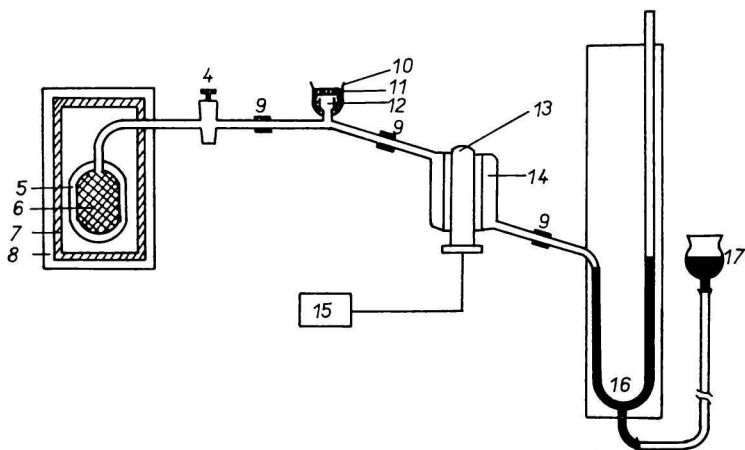
Do výstupnej rúrky sa ešte predtým vloží železný valček 3. Pomocou elektromagnetu



Obr. 1. Plnenie zásobníka rádioaktívnym kryptónom.

1. ampulka s ^{85}Kr ; 2. rozbitný ventil; 3. železný valček; 4. kohútik; 5. ampulka (zásobník); 6. aktívne uhlie.

sa ventil železným valčekom rozbije, otvorí sa kohútik 4 a ampulka 5 s aktívnym uhlím sa ponorí do kvapalného dusíka. Kryptón sa naadsorbuje na aktívne uhlie. Kohútik 4 sa uzavrie, prázdna ampulka 1 sa odtaví a výstupná rúrka kohútika sa pripojí k dávkovaciemu zariadeniu. Celková schéma dávkovacieho zariadenia aj s prítaveným zásobníkom kryptónu-85 je na obr. 2. Fotografia zariadenia je na obr. 3.

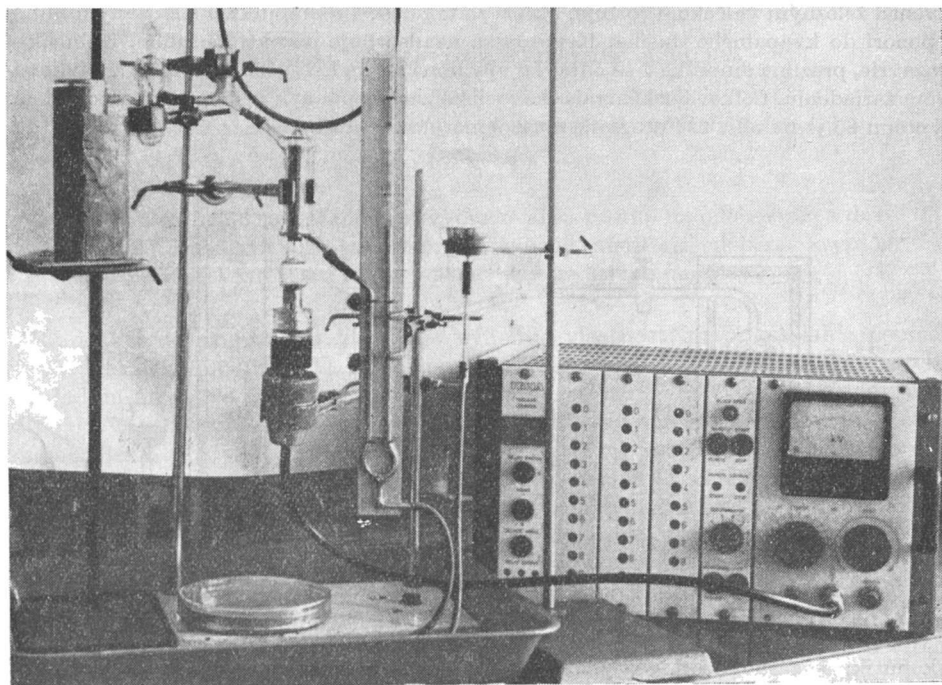


Obr. 2. Schéma dávkovacieho zariadenia.

4. kohútik; 5. zásobník; 6. aktívne uhlie; 7. polymetylmakrylátový obal; 8. olovený obal; 9. polyetylénový spoj; 10. dvojité uzáver; 11. ortuť; 12. kaučuková zátka; 13. GM počítacia trubica; 14. dvojplášťová kyveta; 15. dekadický reduktor; 16. manometrická U trubica; 17. vyrovnávací nádobka.

Pred naplnením zariadenia kryptónom sa dvojité uzáver 10 prepichne injekčnou ihlou tak, aby ústila tesne pod kaučukovú zátku 12. Zdvihnutím vyrovnávacej nádoby 17 vytlačí ortuť cez injekčnú ihlu zo zariadenia vzduch. Sníma sa tieniaci plášť zhotovený z dvoch vrstiev (vnútorná vrstva je polymetylmakrylátová 7 a vonkajšia je olovená 8). Ampulka 5 s aktívnym uhlím 6 sa mierne vyhreje elektrickou pieckou, zapojenou cez autotransfómator. Kryptón sa desorbuje, v ampulke nastáva pretlak. Injekčná ihla sa vytiahne, vyrovnávací nádobka 17 sa spustí do dolnej polohy a opatrne sa otvorí kohút 4. Kryptón vniká do aparatury a hladina ortuti klesá. Po vyrovnaní hladín ortuti v ramenách manometrickej U trubice 16 sa kohút 4 zatvorí, nasunie sa tieniaci plášť 7, 8, zmeria sa aktivita kryptónu pomocou GM počítacej trubice 13, zasunutej do dvojplášťovej kyvety 14, a zariadenie je pripravené na odobranie kryptónu. Za týchto podmienok sa môže predpokladať, že rovnakému objemu odobraného plynu zodpovedá približne rovnaká rádioaktivita ^{85}Kr , odhliadnuc od zmien atmosferického tlaku.

Zo zariadenia sa ^{85}Kr odoberie pomocou injekčnej striekačky so zahnutou ihlou. Do striekačky sa nasaje malé množstvo ortuti. Potom sa striekačka otočí ústím hore a vzduch i s nadbytkom ortuti sa vytlačí. Takto sa dosiahne, že v mŕtvom priestore striekačky a ihly je ortuť. Potom sa ihlou prepichne dvojité uzáver 10 a do striekačky sa nasáva kryptón za súčasného opatrného dvíhania vyrovnávacej nádoby 17 tak, aby hladiny ortuti v ramenách manometrickej U trubice boli vyrovnané. Tým sa pri odobraní kryptónu zabezpečí v zariadení atmosferický tlak. Dvojité uzáver 10 v mieste pre odobranie kryptónu zabraňuje zriedovaniu kryptónu v aparaturé vzduchom. Ihla sa vytiahne



Obř. 3. Fotografia zariadenia na odoberanie rádioaktívneho kryptónu.

a kryptón (o známej relatívnej aktivite) sa vytlačí do kapilárky alebo bombičky na prípravu rádioaktívnych kryptónátov.

ПРИБОР ДЛЯ ДОЗИРОВКИ КРИПТОНА-85 ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ РАДИОАКТИВНЫХ КРИПТОНАТОВ

Ш. Варга, Ю. Тэльдеши, В. Есенак, Б. Филип

Кафедра радиохимии и радиационной химии и Кафедра неорганической технологии
Словацкого политехнического института, Братислава

Был сконструирован прибор и разработан порядок работы для отбирания и дозировки радиоактивного криптона. Радиоактивный криптон-85 адсорбировался на активном угле при температуре жидкого азота. Десорбцией криптона-85 с угля и с помощью ртутного маностата дозировочный прибор наполнялся радиоактивным криптоном при атмосферном давлении. Криптон отбирался через каучуковую мембрану, покрытую слоем ртути, всасыванием в инъекционный шприц. Перед следующим отбиранием криптона-85 давление в дозировочном приборе опять доводилось до атмосферного с помощью ртутного маностата. С помощью этого прибора можно отбирать криптон при атмосферном давлении и контролировать его количество. Сконструированный прибор используется при приготовлении радиоактивных криптонатов.

Перевела Т. Диллингерова

DEVICE FOR WITHDRAWAL OF ^{85}Kr
FOR PREPARATION OF RADIOACTIVE KRYPTONATES

Š. Varga, J. Tölgyessy, V. Jesenák, B. Filip

Department of Radiochemistry and Radiation Chemistry,
and Department of Inorganic Technology, Slovak Technical University,
Bratislava

Device for withdrawing and dosing of radioactive krypton has been designed and the procedure has been elaborated. Radioactive krypton ^{85}Kr was adsorbed over charcoal at the temperature of liquid nitrogen. The dosing device was filled with radioactive krypton at the atmospheric pressure by desorption of ^{85}Kr from charcoal by means of a mercury manostat. Krypton is withdrawn through a rubber membrane below the mercury level by suction in a syringe. Before repeating this process, the pressure inside the dosing device should be equilibrated to the atmospheric pressure anew. This device makes it possible to withdraw krypton at atmospheric pressure and to control the amount of it. Designed device is used for preparing radioactive kryptonates.

Translated by Z. Votický

LITERATÚRA

1. Jesenák V., Tölgyessy J., *Chem. listy* **60**, 577 (1966).
2. Jesenák V., Tölgyessy J., Varga Š., Hradil M., *Sborník prác Chemickotechnologickej fakulty SVŠT*, 117. Bratislava 1966.

Do redakcie došlo 8. 3. 1967

Adresa autorov:

Doc. Ing. Štefan Varga, CSc., doc. Ing. Juraj Tölgyessy, CSc., Katedra rádiochemie a radiačnej chémie SVŠT, Bratislava, Jánska 1.

Doc. Ing. Viktor Jesenák, CSc., Ing. Bohumil Filip, Katedra anorganickej technológie SVŠT, Bratislava, Jánska 1.