



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

212 896

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavná priorita
(22) Prihlášené 26 05 80
(21) PV 3690-80

(51) Int. Cl. G 01 T 1/178

(40) Zverejnené 30 06 81
(45) Vydané 01 01 84

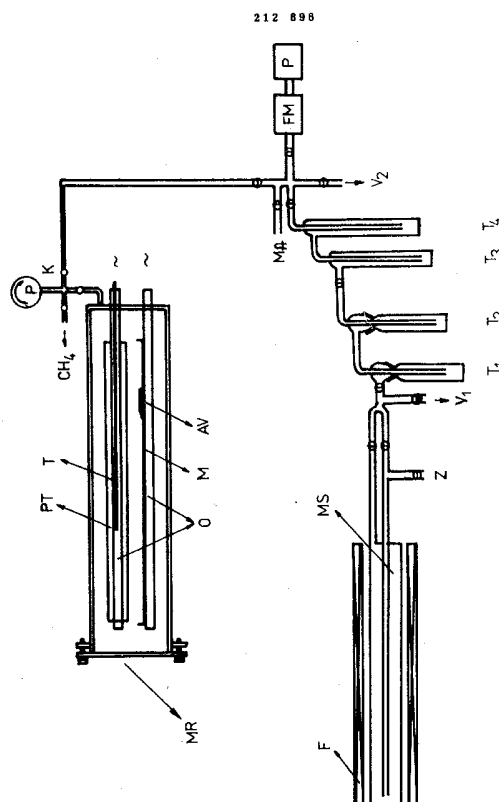
(75)

Autor vynálezu POVINEC PAVOL doc.RNDr.CSc.,BRATISLAVA

(54) Zariadenie na odber a súčasné meranie koncentrácie ^3H a ^{14}C v atmosfére

Vynález spadá do odboru radiačnej techniky a to do stanovenia radioaktivity ^3H a ^{14}C v atmosfére. Rieši zariadenie na odber a súčasné meranie koncentrácie ^3H a ^{14}C v atmosfére. Pozostáva z nasávacej trubice s elektrickým vykurovacím telesom vyplnenom molekulovým sítom, ktorá je pripojená na vývevu rúrkovo s ventilom na zavzdušnenie a ďalej na prvú, druhú, tretiu a štvrtú vymrazovačku, ktoré sú ďalej prepojené na druhú vývevu a manometer a ďalej na prietokomer a kompresor, ktoré sú cez štvorcestný ventil napojené na metánový reaktor s ohrievačmi, v ktorom je vo vnútri miska s ampulkou na vzorku, teplomer a pód ňou perforovaná trubka. Metánový reaktor je cez štvorcestný ventil napojený na kompresor.

Zariadenie je zobrazené na obr.1



Vynález sa týka zariadenia na odber a súčasné meranie koncentrácie ^3H a ^{14}C v atmosfére.

Na kvantitatívne stanovenie koncentrácie ^3H a ^{14}C v atmosfére, čo sú z hľadiska radiačnej bezpečnosti mimoriadne dôležité rádionukliidy, sa dosiaľ používajú metódy, ktoré umožňujú merať ich koncentrácie separátne. Na stanovenie ^3H sa využíva metóda, v ktorej sa vzduch nechá prechádzať cez vymrazovačku ochladenú na teplotu -80°C popísaná Chudý a kol., Acta F. R.N. Univ. Comen. Formatio et Protectio Naturae 3. / 1978/ 147. Po ohriatí vymrazovačky sa zachytené vodné pary skapalnia a radioaktívite ^3H vzorky vody sa určí pomocou kvapalínových alebo plynových detektorov. Postup, ktorým možno ^{14}C nachádzajúci sa v atmosfére vo forme kyslíčnika uhličitého, zachytiť v prebublávačke naplnenej napríklad hydroxidom bárnatým popísal Povinec P. a kol., Intern. I. Appl. Rad. Isotopes 19 / 1968/ 877.

Rádioaktivitu ^{14}C ďalej spracovanej vzorky možno zmerať pomocou kvapalinového alebo plynového detektora. Takéto metódy sú však nevýhodné, pretože vyžadujú prevádzkať dve rôzne operácie pre každý rádionuklid zvlášť. Súčasne sú aj veľmi časovo náročné, pretože na stanovenie ^3H alebo ^{14}C v atmosfére treba 1 až 2 dni.

Uvedené nedostatky sú odstránené u zariadenia na odber a súčasné meranie koncentrácie ^3H a ^{14}C v atmosfére podľa vynálezu, ktoré je pripojené na výstupnej časti zariadenia na proporcionálny počítač v nízkopozadovom prevedení so vstavanou antikoincidenčnou ochranou, ktorého podstatou je, že pozostáva z nasávacej trubice s elektrickým vykurovacím telesom vyplnenej molekulovým sitom ktorá je pripojená rúrkovo s ventilom na zavzdušnenie na prvú vývevu a ďalej na prvú vymrazovačku, druhú vymrazovačku, tretiu vymrazovačku a štvrtú vymrazovačku, ktoré sú ďalej pripojené na druhú vývevu a manometer a ďalej cez prietokomer na kompresor, ktoré sú cez štvorcestný ventil napojené na metánový reaktor s ohrievačmi, v ktorého vnútri je umiestnená miska s ampulkou na vzorku, teplomer a pod ňou perforovaná trubka, pričom metánový reaktor je pripojený cez štvorcestný ventil na kompresor.

Uvedené zariadenie na odber a súčasné meranie koncentrácie ^3H a ^{14}C v atmosfére je zobrazené na výkresu. Pozostáva z nasávacej trubice MS s elektrickým vykurovacím telesom F, vyplnenej molekulovým sitom, ktorá je prepojená trubkovo s ventilom na zavzdušnenie Z na prvú vývevu V₁ a ďalej na prvú vymrazovačku T₁, druhú vymrazovačku T₂, tretiu vymrazovačku T₃ a štvrtú vymrazovačku T₄, ktoré sú ďalej pripojené na vývevu V₂ a manometer MR a ďalej cez prietokomer FM na kompresor P, ktoré sú cez štvorcestný ventil K napojené na metánový reaktor MR s ohrievačmi O, v ktorom je vo vnútri miska M a ampulkou na vzorku AV, teplomer T a pod ňou je perforovaná rúrka PT, pričom metánový reaktor je pripojený cez štvorcestný ventil K na kompresor P.

Metán vyrobený v reaktore sa použije ako plynová náplň proporcionálneho počítača podľa príkladu uvedeného v ďalšom bez toho, aby sa iba na tento príklad obmedzoval.

Zariadenie pracuje tým spôsobom, že kompresor F nasáva vzduch cez molekulové sito, s výhodou Calsit 5A, ktorého 1900 g je umiestnené v nasávacom priestore, ktorý sa po odbere vzduchu zohreje na teplotu 550°C . Cez prvú a druhú vymrazovačku, ktoré sú chladené na -80°C a tretiu a štvrtú vymrazovačku, ktoré sú ochladené na -196°C sa sústavne čerpá nasávaný vzduch, pričom sa v prvých dvoch vymrazovačkách zachytia vodné pary a tretej a štvrtej kyslíčnik uhličitý. Voda kyslíčnik uhličitý sa použijú na výrobu metánu v metánovom reaktore objemu 7 l. Vzorka vody sa zastaví do ampulky a vloží do reaktora, v ktorom je umiestnené na miske 100 g zinkového prášku a v perforovanej trubke 30g ruténiového atalyzátora a reaktor sa evakuuje. Po diahnutí vákua sa reaktor naplní kyslíčnikom uhličitým, privedeným do neho cez štvorcestný ventil a zapnú sa ohrievače, ktoré ohrievajú zinkový prach na teplotu 400°C a ruténiový katalyzátor na teplotu 500°C . Voda reaguje so zinkom na vodík a ten spolu s kyslíčnikom uhličitým vytvára metán, súčasne značený s ^3H ako aj ^{14}C podľa reakcie

$$2\text{H}_2\text{O} + 4\text{Zn} + \text{C}^{14}\text{O}_2 \longrightarrow \text{C}^{14}\text{H}_4 + 4\text{ZnO}.$$

Vyrobený metán sa použije ako plynová náplň proporcionálneho počítača. Počítač je riešený v nízkopozadovom prevedení so vstavanou antikoincidenčnou ochranou.

Příklad

Metán vyrobený v metánovom reaktore, popísanom pretým sa meral v proporcionálnom počítači. Riešenom v nízkopozadovom prevedení, so vstavanou antikoincidenčnou ochranou. Vnútrotná katóda počítača je z pozlátenej polystylénkreftalátovej fólie o hrúbke 50 um. Elektronická aparatura počítača sa nastaví tak, aby v jednom kanáli sa registrovalo ^3H + ^{14}C a v druhom kanáli len ^{14}C . Toto možno dosiahnuť diskrimináciou impulzov počítača tak, že jeden diferenciálny diskriminátor je nastavený na ^3H okno a druhý na ^{14}C okno, čím možno selektívne merať rádioaktivitu oboch rádionuklidov vo vzorke naraz.

K výhodám zariadenia umožňujúceho odber a súčasné meranie koncentrácie ^3H a ^{14}C v atmosfére prevedením do formy metánu patrí to, že umožňuje merať už prírodné koncentrácie týchto rádionuklidov a sledovať ich narastanie v dôsledku rozvoja jadrového priemyslu, čo má veľký rádioekologický význam.

Zariadenie umožňuje stanoviť rádioaktivitu ^3H v atmosfére 20 mBq.g^{-1} a pre ^{14}C 50 mBq.g^{-1} .

P R E D M E T V Y N Á L E Z U

Zariadenie na odber a súčasné meranie koncentrácie ^3H a ^{14}C v atmosfére, ktoré je pripojené na výstupnej časti zariadenie na proporcionálny počítač v nízkopozadovom prevedení so vstavanou antikoincidenčnou ochranou vyznačujúce sa tým, že pozostáva z nasávacej trubice /MS/ s elektrickým vykurovacím telesom /F/, vyplnenom molekulovým sitom, ktorá je pripojená rúrkovo s ventilom na zavzdušnenie na prvú vývevu /V₁/ a ďalej na prvú vymrazovačku /T₁/, druhú vymrazovačku /T₂/, tretiu vymrazovačku /T₃/ a štvrtú vymrazovačku /T₄/, ktoré sú ďalej pripojené na druhú vývevu /V₂/, manometer /MA/ a ďalej cez prietokomer /FM/ na kompresor /P/, ktoré sú cez štvorcestný ventil /K/ napojené na metánový reaktor /MR/ a ohrievačmi /O/, v ktorom je vo vnútri miska /M/ s ampulkou /AU/ na vzorku, teplomer /T/ a pod ňou perforovaná trubka /PT/, pričom metánový reaktor /MR/ je pripojený cez štvorcestný ventil /K/ na ďalší kompresor /P/.

1.výkres.

