

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY 98440

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 23.04.76 (P. 189027)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 28.02.77

Opis patentowy opublikowano: 30.04.1979

Int. Cl.² G01N 33/18
G01N 23/00
G01V 5/00

Twórcy wynalazku: Ireneusz Tomza, Jolanta Lebecka

Uprawniony z patentu : Główny Instytut Górnictwa,
Katowice (Polska)

Sposób identyfikacji ruchu wód podziemnych i powierzchniowych

Przedmiotem wynalazku jest sposób identyfikacji ruchu wód podziemnych i powierzchniowych przez znakowanie radioizotopem $\text{In}^{114\text{m}}$ zadawanym do wody w postaci wodnego roztworu kompleksowego związku $\text{In}^{114\text{m}}(\text{III})$ -EDTA oraz wykrywanie i oznaczanie tego radioizotopu w badanych wypływach.

Znany jest sposób identyfikacji ruchu wód podziemnych i powierzchniowych przez ich znakowanie substancjami promieniotwórczymi w postaci związków kompleksowych, których wykrywanie i oznaczanie w wodzie prowadzi się za pomocą bezpośredniego pomiaru aktywności wody detektorami promieniowania jonizującego emitowanego przez znacznik. Mała czułość detektorów oraz samoabsorpcja promieniowania w wodzie, powodują stosunkowo małą dokładność tego bezpośredniego pomiaru. Zwiększenie czułości, a tym samym dokładności identyfikacji ruchu wód, wymaga stosowania źródeł o dużej aktywności, zwłaszcza gdy ilości znakowanych wód są duże, co stwarza poważne zagrożenie radiologiczne dla człowieka oraz powoduje skażenie naturalnego środowiska.

Znany jest również sposób identyfikacji ruchu wód podziemnych i powierzchniowych przez ich znakowanie związkami kompleksowymi w postaci niepromieniotwórczej, których wykrywanie i oznaczanie w wodzie prowadzi się metodami analizy aktywacyjnej lub spektrofluorymetrii. Sposób ten eliminuje zagrożenie radiologiczne, jednak czas oznaczania tych związków w wypływach metodą analizy aktywacyjnej jest na ogół bardzo długi, a sam proces oznaczania pracochłonny i kosztowny. Ponadto, zarówno przy oznaczaniu metodą analizy aktywacyjnej jak i spektrofluorymetrii, czynnikiem utrudniającym pomiary lub wręcz je uniemożliwiającym są naturalne sole zawarte w wodzie.

Celem wynalazku jest usunięcie powyższych wad i niedogodności. Cel ten został osiągnięty za pomocą sposobu identyfikacji ruchu wód podziemnych i powierzchniowych według wynalazku, przez znakowanie radioizotopem $\text{In}^{114\text{m}}$ zadawanym do wody w postaci wodnego roztworu kompleksowego związku $\text{In}^{114\text{m}}(\text{III})$ -EDTA oraz wykrywanie i oznaczanie tego radioizotopu w badanych wypływach.

Istota wynalazku polega na tym, że pobrane próbki wody najpierw oczyszczają się z kationów za pomocą kationitu, po czym dodaje się nośnika i wytrąca ind w postaci wodorotlenku, po uprzednim wyparciu go

z kompleksowego związku In(III)-EDTA trójwartościowym żelazem w środowisku alkalicznym. Wytrącone wodorotlenki, zawierające radioizotop $\text{In}^{114\text{m}}$, miesza się następnie z ciekłym scyntylatorem żelującym, tak aby osad był zawieszony w całej objętości scyntylatora i poddaje badaniom na spektrometrze scyntylacyjnym.

Zaletą sposobu według wynalazku jest bardzo wysoka czułość oznaczania znacznika, dochodząca do $5 \cdot 10^{-13} \text{ Ci/dm}^3$ wody, przy czym wykrywana tym sposobem zawartość radioizotopu $\text{In}^{114\text{m}}$ jest przeszło 10000 razy mniejsza od dopuszczalnego stężenia w wodzie pitnej, co zmniejsza do minimum ryzyko skażeń, a jednocześnie obniża wielokrotnie koszty. Ponadto sposób ten pozwala na szybkie, bieżące śledzenie ruchu wód, bez względu na ich skład chemiczny i stopień mineralizacji oraz zanieczyszczenie.

Przedmiot wynalazku jest dokładniej przedstawiony w przykładowym zastosowaniu poniżej.

Sposób identyfikacji ruchu wód podziemnych i powierzchniowych polega na tym, że wodę znakuje się promieniotwórczym izotopem indu $\text{In}^{114\text{m}}$ w postaci związku kompleksowego In(III)-EDTA . Związek ten, zadany do wody w formie roztworu wodnego, przemieszcza się wraz z badaną wodą ulegając tylko w bardzo nieznacznym stopniu sorpcji w materiale skalnym, przez który woda przepływa. Następnie w miejscach wypływu wody pobiera się próbki, w których oznacza się zawartość $\text{In}^{114\text{m}}$ celem stwierdzenia obecności znakowanej wody i ilościowego określenia jej przepływu. Oznaczenie przeprowadza się tak, że pobraną próbkę wody poddaje się wstępnej demineralizacji z kationów za pomocą wymiennicza jonowego – silnie kwaśnego kationitu, po czym dodaje się do próbki pewną ilość nośnika w postaci niepromieniotwórczego azotanu indowego, a następnie rozбивa się związek kompleksowy In(III)-EDTA przez podstawienie trójwartościowym żelazem w środowisku alkalicznym i wytrącenie $\text{In}^{114\text{m}}$ wraz z niepromieniotwórczym nośnikiem i nadmiarem żelaza w formie wodorotlenków $\text{In}^{114\text{m}}(\text{OH})_3$ i $\text{In}(\text{OH})_3$ oraz $\text{Fe}(\text{OH})_3$. Po odstaniu roztwór dekantuje się a pozostały osad po wypłukaniu i odwirowaniu miesza się z ciekłym scyntylatorem żelującym i poddaje pomiarom w spektrometrze scyntylacyjnym o niskim biegu własnym. Z porównania liczby zliczeń, zarejestrowanej dla badanej próbki i próbki wzorcowej, oblicza się aktywność właściwą badanej próbki znaczonej $\text{In}^{114\text{m}}$.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób identyfikacji ruchu wód podziemnych i powierzchniowych przez znakowanie radioizotopem $\text{In}^{114\text{m}}$ zadawanym do wody w postaci wodnego roztworu kompleksowego związku $\text{In}^{114\text{m}}(\text{III})-\text{EDTA}$ oraz wykrywanie i oznaczanie tego radioizotopu w badanych wypływach, z n a m i e n n y t y m, że pobrane próbki wody najpierw oczyszcza się z kationów za pomocą kationitu, po czym dodaje się nośnika i wytrąca ind w postaci wodorotlenku, po uprzednim wyparciu go z kompleksowego związku In(III)-EDTA trójwartościowym żelazem w środowisku alkalicznym, a następnie wytrącone wodorotlenki zawierające radioizotop $\text{In}^{114\text{m}}$ miesza się z ciekłym scyntylatorem żelującym, tak aby osad był zawieszony w całej objętości scyntylatora i poddaje badaniom na spektrometrze scyntylacyjnym.