



УКРАЇНА

(19) UA (11) 57922 (13) U
(51) МПК (2011.01)
C01B 23/00
G21H 5/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ОТРИМАННЯ КСЕНОНУ Xe^{128} З ЧИСТОГО ЙОДУ J^{127}

1

2

(21) u200905699

(22) 04.06.2009

(24) 25.03.2011

(46) 25.03.2011, Бюл.№ 6, 2011 р.

(72) ПОНОМАРЕНКО ПАВЛО АФІНОГЕНОВИЧ,
БЕЗОТОСНИЙ СЕРГІЙ СЕРГІЙОВИЧ, ТОРОПОВ
ЮРІЙ МИКОЛАЙОВИЧ

(73) СЕВАСТОПОЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ЯДЕРНОЇ ЕНЕРГІЇ ТА ПРОМИС-
ЛОВОСТІ

(57) Спосіб отримання ксенону Xe^{128} з чистого йо-

ду J^{127} , оснований на ядерній технології, який **від-
різняється** тим, що чистий йод J^{127} у рідкому стані
поміщають в експериментальний канал дослідни-
цького реактора, де опромінюють його потоком
теплових нейтронів ядерного реактора, потім
опромінений продукт витримують в реакторі про-
тягом 12 годин, внаслідок чого отримують чистий
стабільний газ ксенон Xe^{128} за фізичною схемою
ядерної технології $\text{J}^{127} + n_T \rightarrow \text{J}^{128} \xrightarrow{\beta} \text{Xe}^{128}$.

Корисна модель відноситься до ядерних тех-
нологій отримання газів у чистому вигляді, а саме,
до одержання чистого ксенону Xe^{128} з чистого йоду
 J^{127} .

Ксенон одержують як побічний продукт ректи-
фікації (розділення повітря на кисень і азот) на
металургійних підприємствах. Після такого розді-
лення здобутий рідкий кисень містить невеликі
кількості криптону і ксенону. Подальша ректифіка-
ція збагачує рідкий кисень до вмісту 0.1-0.2 % кри-
птоно-ксенонової суміші, яку відділяють адсорбці-
єю на силикагель або дистиляцією. Після чого
ксеноно-криптоновий концентрат розділяють дис-
тиляцією на криптон і ксенон [1].

Існують також технології отримання ксенону,
засновані на мембранному розділенні газів, які за
всіма своїми характеристиками (екологічними,
економічними, експлуатаційними) є переважними
ніж виробництво ксенону методом прямої ректифі-
кації повітря [2].

Недоліками даних технологій є:

- основними джерелами криптоно-ксенонової
суміші, отриманої ректифікацією повітря, є кисневі
виробництва екологічно брудних металургійних
комбінатів;

- виробництво ксенону ректифікацією повітря
та мембранним розділенням газів - дуже складні і
високотехнологічні процеси;

- необхідність застосування високотехнологіч-
ного дорогого устаткування, що виключає присут-
ність у кінцевому продукті шкідливих домішок, та-
ких як CF_4 , S_2F_6 , наявність яких призводить до
виходу з ладу устаткування, що працює на цих

газах [1, 2].

Відомі способи отримання ксенону Xe^{128} дуже
дорогі, енергоємні і вимагають створення складних
технологічних процесів.

Найбільш близьким за сукупністю істотних
ознак, прийнятим за прототип, є спосіб одержання
хімічного елементу за допомогою ядерних реакцій
під дією потоку нейтронів на уранові мішені [3].

Однак і цей спосіб має ряд недоліків, тому що
для його здійснення потрібно спеціальне устатку-
вання з комплексом пристосувань у вигляді спеціа-
льних камер і цілого ряду допоміжного устаткуван-
ня.

Технічним завданням корисної моделі є ство-
рення не складного, високоефективного, надійного
способу отримання не радіоактивного ксенону
 Xe^{128} з чистого йоду J^{127} на основі ядерної техно-
логії.

Рішення технічного завдання досягають шля-
хом опромінювання чистого йоду J^{127} у рідкому
стані потоком теплових нейтронів ядерного реак-
тора та подальшим витриманням опроміненого
продукту в реакторі протягом 12 годин.

Поставлене технічне завдання реалізується
таким чином.

Вхідним продуктом є чистий йод J^{127} . Йод у рі-
дкому стані поміщають в посудину і розміщують в
експериментальному каналі дослідницького реак-
тора для опромінювання нейтронами реакторного
спектра. При опромінюванні йоду J^{127} тепловими
нейтронами утворюється йод J^{128} , який є β -
радіоактивним нуклідом з періодом напіврозпаду
25 хв. Унаслідок β -розпаду йоду J^{128} утворюється

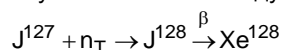
(19) UA (11) 57922 (13) U

чистий газ ксенон Xe^{128} .

Для здійснення ядерної реакції утворення чистого стабільного газу Xe^{128} з чистого йоду J^{127} енергія нейтронів має бути більше 2 MeV. Вихід ядерної реакції залежить від густини випромінюваного потоку нейтронів, часу опромінювання і об'єму вхідного продукту.

Таким чином, у результаті опромінювання йоду J^{127} тепловими нейтронами, а потім витримки опроміненого продукту протягом 12 годин для повного розпаду J^{128} отримуємо чистий газ ксенон Xe^{128} .

Фізична схема ядерної технології отримання ксенону Xe^{128} з чистого йоду J^{127} має вигляд:



При опромінюванні чистого йоду J^{127} у рідкому стані в експериментальному каналі дослідницького реактора немає токсичних властивостей вихідного продукту - ксенону Xe^{128} . У декілька разів знижується енергоємність технологічного процесу, оскільки основне споживання електричної енергії при використанні запропонованого способу витрачається на підтримку заданого рівня потужності ядерного дослідницького реактора. Спрощується і здешевлюється реалізація технології виробництва ксенону Xe^{128} . Запропонований спосіб виробництва

ва ксенону Xe^{128} , на відміну від існуючих методів, найбільш прийнятний і виправданий, оскільки не вимагає великих капіталовкладень при реалізації, достатньо простий і надійний в плані отримання чистого ксенону Xe^{128} .

Ураховуючи, що в світі стратегічна роль використання ксенону в різних галузях науки, техніки і народного господарства зростає, пропонується ядерна технологія отримання чистого не радіоактивного ксенону Xe^{128} з чистого йоду J^{127} , що відрізняється екологічною чистотою, простотою реалізації (в порівнянні з технологіями, що існують на сьогодні) і не вимагає залучення великих капіталовкладень.

Спосіб, що заявляється, реалізовано на дослідницькому реакторі ДР-100 в Севастопольському національному університеті ядерної енергії та промисловості.

Джерела інформації:

1. Головкин Г.А., Ручкин А.В. Разделение воздуха. Л., 1982.
2. Дытнерский Ю.И., Брыков В.П., Каграманов Г.Г. Мембранное разделение газов. М.: Химия, 1991.
3. В.И. Левин Получение радиоактивных изотопов. М.: Атомиздат, 1972.