

Застосування радіонуклідів у медицині

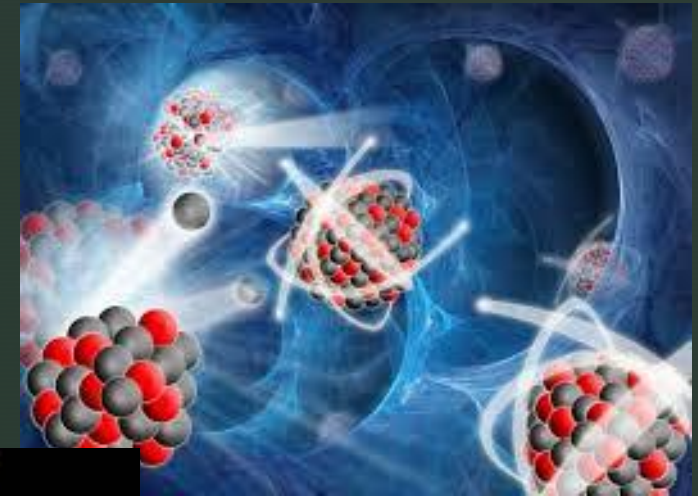


Радіонукліди - радіоактивні речовини та ізотопи стабільних хімічних елементів, що відрізняються масовим числом і нестійким станом атомів.

Таблиця 1. Первинні радіонукліди Землі

Радіонукліди	Період напів-розпаду, рік	Тип розпаду	Поширеність, %
Уран-238	$4,5 \cdot 10^9$	альфа	99,28
Уран-235	$7,1 \cdot 10^8$	альфа	0,714
Торій-232	$1,4 \cdot 10^{10}$	альфа	100,0
Калій-40	$1,3 \cdot 10^9$	бета, ЕЗ*	0,0119
Ванадій-50	$6 \cdot 10^{15}$	бета, ЕЗ	0,25
Рубідій-87	$5 \cdot 10^{10}$	бета	27,19
Індій-115	$6 \cdot 10^{14}$	бета	95,67
Телур-123	$1,2 \cdot 10^{13}$	ЕЗ	0,87
Лантан-138	$3,2 \cdot 10^{11}$	бета, ЕЗ	0,089
Церій-142	$5 \cdot 10^{15}$	альфа	11,07
Неодим-144	$2,4 \cdot 10^{15}$	альфа	23,83
Самарій-147	$1,3 \cdot 10^{11}$	альфа	15,09
Гадоліній-152	$1,1 \cdot 10^{14}$	альфа	0,20
Лютецій-176	$2 \cdot 10^{10}$	бета	2,588
Гафній-174	$2 \cdot 10^{15}$	альфа	0,163
Реній-187	$4 \cdot 10^{10}$	бета	62,93
Платина-190	$7 \cdot 10^{11}$	альфа	0,012

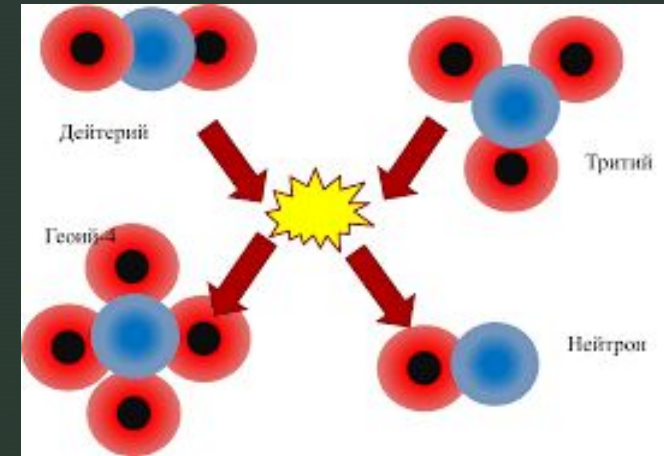
Примітка: *ЕЗ – електронне захоплення.



Радіонукліди можуть мати природне та штучне походження

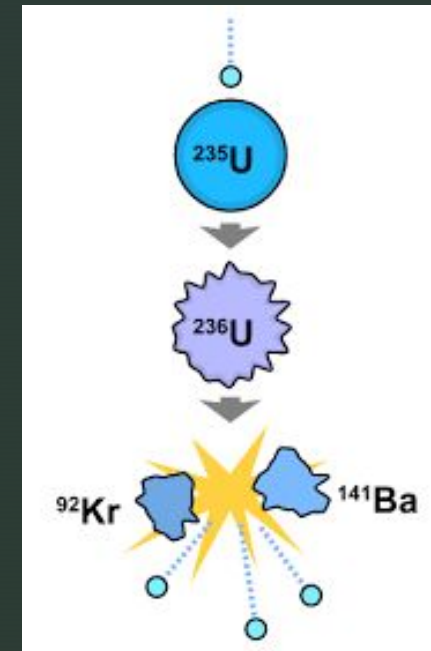
Природне:

- радіоактивні ізотопи, що входять до складу радіоактивних сімейств, родоначальниками яких є уран ^{238}U , торій ^{232}Th і актиноуран ^{235}AcU .
- окремі радіонукліди, які не мають генетичного зв'язку між собою: калій ^{40}K , кальцій ^{48}Ca , рубідій ^{87}Rb та ін.
- радіоактивні ізотопи, які безперервно виникають на Землі в результаті ядерних реакцій, під впливом космічних променів, в першу чергу вуглець ^{14}C , берилій ^7Be і тритій ^3H .



Штучне:

- при бомбардуванні стабільного елемента нейтронами в ядерному реакторі.
- продукти розподілу ядер урану, що містяться у відпрацьованих стержнях ядерних реакторів.



У медичній практиці їх застосовують для лікування і діагностики

різних захворювань:

- діагностика та лікування злоякісних пухлин, максимально швидке пригнічення пухлинного росту (променева операція).
 - в нейрохірургії (хворі клітини накопичують радіонукліди, здорові — ні).
 - лікування шкірних захворювань: на хворе місце накладають аплікатор.
- Унаслідок малої проникаючої здатності β -частинок їх дії підлягають тільки верхні шари тканини.
- поглинання радіоактивного йоду щитовидною залозою. Один з найбільш використовуваних тестів в діагностиці захворювань щитовидної залози. Радіоактивний ізотоп йоду вводиться внутрішньовенно або приймається всередину у вигляді розчину або капсули. Підвищення поглинання йоду спостерігається при дифузготоксичному зобі, зниження – при гіпотирозі.
 - радіодіагностика (порушення функції легенів, вади серця, печінки, щитовидної залози).



Плюси та мінуси ядерної медицини

Плюси:

- Використання радіонуклідів дозволяє визначити локалізацію та розміри первинних пухлин, виявити поширення пухлинних процесів, контролювати ефективність лікарського лікування
- Завдяки великій різноманітності радіонуклідів нині можна вивчати практично будь-яку фізіологічну і морфологічну системи організму людини: серцево-судинну і кровотворну, сечовидільну та водно-сольового обміну, дихальну і травну, кісткову і лімфатичну тощо.
- Широка доступність і легкість в проведенні обстежень.



Мінуси:

- Радіонукліди можуть становити значну небезпеку через руйнівний вплив іонізуючого випромінювання на живі організми.
- Дороге обладнання.
- Низька специфічність та точність обстежень, не корисно протягом 1 року після операції.
- Можуть несприятливо вплинути на жінок, які вагітні.
- Існує загроза тяжких алергічних реакцій.



Висновок

Радіонукліди відіграють важливу роль в дослідженнях з фізики, хімії та біології та мають широке застосування в атомній енергетиці, промисловості та медицині.

Ядерна медицина дає лікарям та пацієнтам більше інформації, яка допомагає їм зрозуміти, як буде розвиватися захворювання.

Незважаючи на те, що методів лікування проблем є небагато, наявні варіанти візуалізації дозволяють швидше поставити діагноз порівняно з традиційними методами.