

# Використання радіоактивних ізотопів, як індикаторів у тваринництві і археології

Климков Артем 11-А

Пащенко Антон 11- А




# Визначення

- *Радіоактивні ізотопи – ізотопи будь-якого елемента періодичної системи, атоми якого мають нестійкі ядра і переходять в стійкий стан шляхом радіоактивного розпаду супроводжуються випромінюванням*

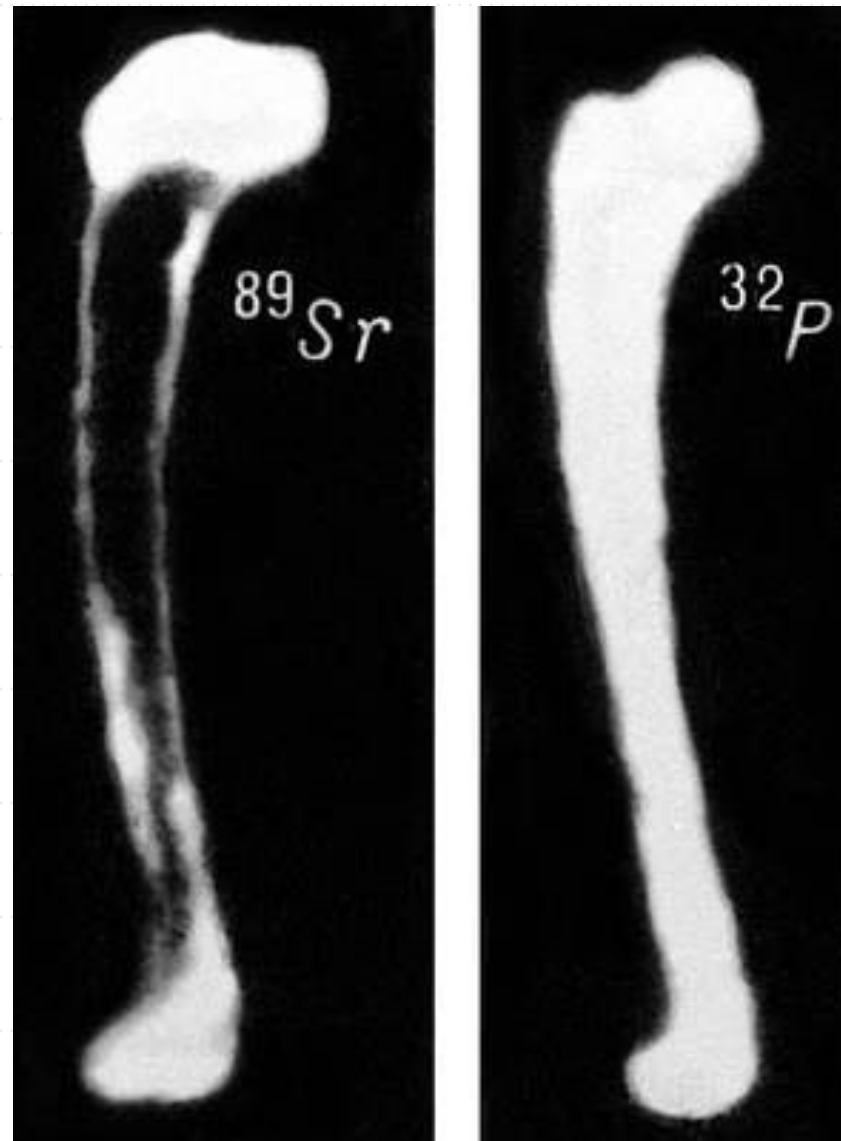




- 
- *В даний час радіоактивні ізотопи широко застосовують в різних сферах наукової та практичної діяльності: техніці, медицині, сільському господарстві, засобах зв'язку, військовій галузі та в деяких інших. При цьому часто використовують так званий метод мічених атомів.*

# Метод мічених атомів

- Штучно отримані радіоактивні елементи знайшли широке застосування в науці і техніці. Одним з методів, що дозволяють на практиці використовувати властивості радіоактивних елементів, є так званий метод мічених атомів. Цей метод використовує той факт, що за хімічними і багатьом фізичних властивостях радіоактивний ізотоп не відрізняється від стійких ізотопів того ж елементу. У той же час радіоактивний ізотоп легко може бути пізнаний за своїм випромінювання (за допомогою, наприклад, газорозрядні лічильника). Додаючи до досліджуваного елементу радіоактивний ізотоп і вловлюючи надалі його випромінювання, ми можемо простежити шлях цього елемента в організмі, в хімічній реакції, при плавці металу і т. д.

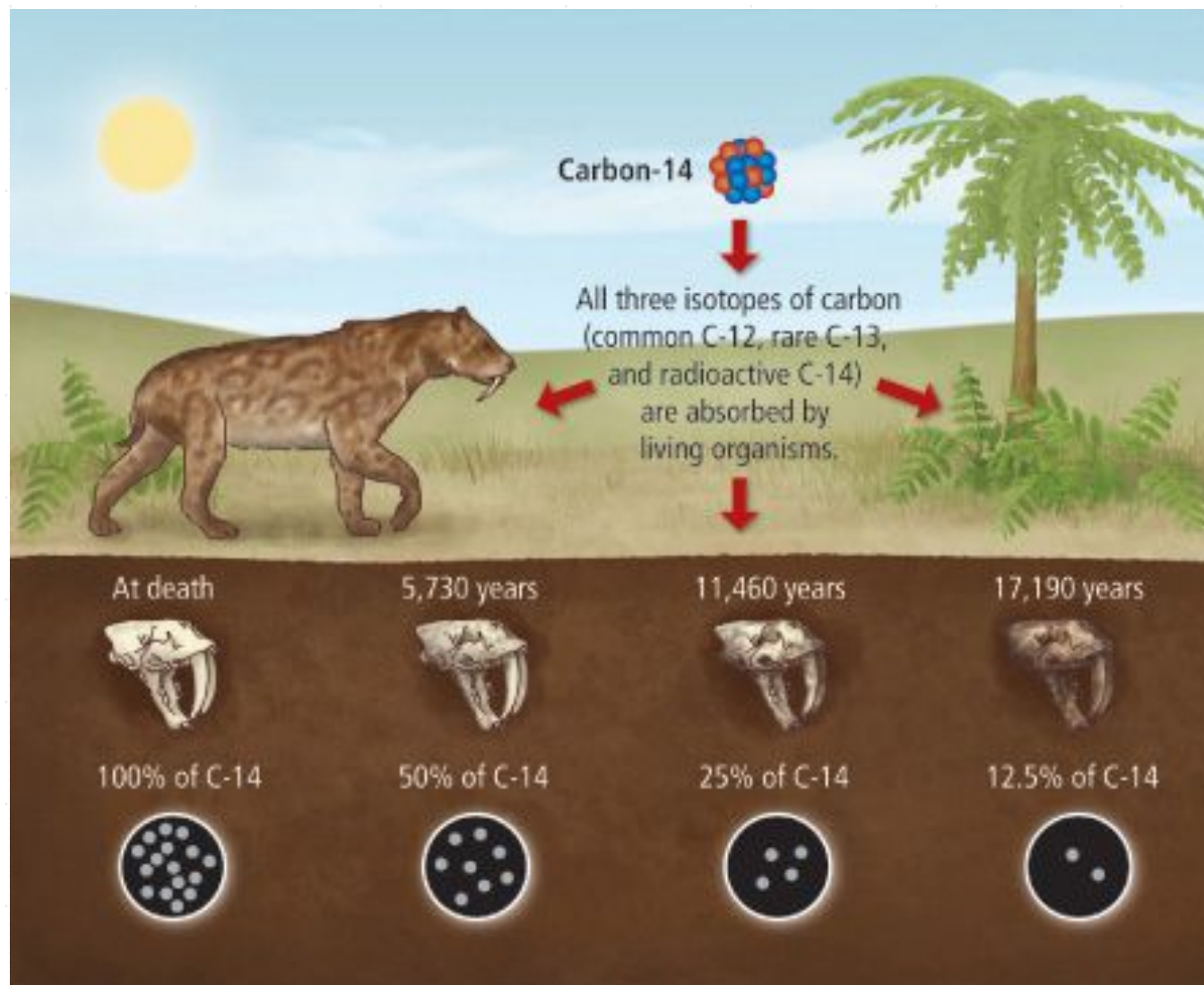


# Застосування в археології

- Мічені атоми використовують для визначення часу з моменту загибелі тварин та рослин і для визначення віку стародавніх поселень.

В атмосфері під дією космічних нейтронів утворюється радіоактивний вуглець. Період напіврозпаду C становить 5 700 років. Співвідношення між стійким  $^{12}\text{C}$  і радіоактивним  $^{14}\text{C}$  ізотопами вуглецю в організмі таке ж, як і в атмосфері, тобто 1 г вуглецю містить близько  $5 \cdot 10^{10}$  радіоактивних атомів  $^{14}\text{C}$ . В мертвому організмі обмін вуглецем між організмом і атмосферою припиняється. Тому внаслідок розпаду радіоактивних атомів вуглецю відносна кількість у загиблому організмі з часом зменшується. Співвідношення між ізотопами  $^{14}\text{C}$  і  $^{12}\text{C}$  і період напіврозпаду  $^{14}\text{C}$  дають можливість визначити час загибелі тварин і рослин, а отже, і вік стародавніх поселень.

- Мічені атоми дали можливість уточнити значну кількість хімічних реакцій, зокрема при добуванні синтетичного бензину, розв'язати питання про роль каталізаторів, про процеси перегонки, кристалізації, перемішування і багато інших процесів, уточнити і відкрити нові процеси, які відбуваються в живих організмах.





# Калій-аргоновий

## Метод (К-Аг) Калій-аргонова радіометрія

- Калій-аргонова радіометрія або К-Аг датування — геохронологічний метод, що використовується у багатьох географічних науках. Метод засновується на вимірюванні продуктів радіоактивного розпаду ізотопу Калій-40, який є звичайною складовою таких мінералів як слюда, глинисті мінерали, тефра й евапорити. Калій-40 розпадається бета-розпадом до кальцію-40 або захопленням електрону до аргону-40. Період напіврозпаду цього ізотопу калію складає 1,3 млрд років, тому його можна використовувати лише для датування відносно старих порід. Мінімальний вік, який можна встановити за його допомогою - 100 тисяч років. Вимірюють кількість калію та кількість газу аргону та за їхнім співвідношенням вираховують вік породи. Чим більше кількість аргону, тим старіше порода.

- Для вимірювання кількості аргону використовують мас-спектрометри. В Україні найчастіше використовуються мас-спектрометри серії МИ-1201, виробництва Сумського заводу електронних мікроскопів.

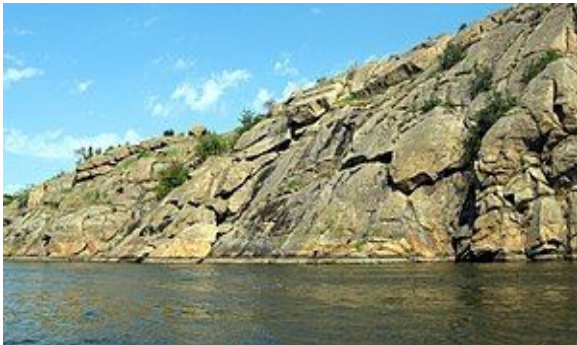
- У геології за допомогою калій-аргонової радіометрії визначають вік магматичних порід. Також працюють з осадовими породами, які містять мінерал глауконіт, що походить з мілководдя морів.



*Радиоактивный  $^{40}\text{K}$  представляет лишь 0.01167% от общего содержания K*

# Приклади

- За допомогою калій-аргонового методу визначено вік порід близько 2 млрд років у провінції Онтаріо в Канаді, вік гранітів Українського кристалічного щита близько 1,9 млрд років.
- Також виміряно вік мінералів каїніту та лангбейніту в міоценових відкладах Прикарпаття. Вік каїніту склав близько 13,63–14,65 млн років, вік каїніту - 7,22–9,90 млн років.



Український гранітовий щит



Каїніт



Лангбейніт




# Радіоактивні ізотопи у тваринництві У ветеринарії і тваринництві **Радіоавтографія**

- Використовуються:
  - 1) в якості індикаторів при вивченні проміжного обміну, процесів засвоєння складових частин кормів тваринами, шляхів синтезу в організмі білків, жирів, вуглеводів;
  - 2) при вивченні обміну мінеральних речовин і особливо кальцію, фосфору, йоду, різних мікроелементів в організмі тварин при різних фізіологічних станах, а також при хворобах (рахіт, остеомалія та ін.);
  - 3) для вивчення механізму дії лікарських речовин при розробці нових методів лікування тварин;
  - 4) для вивчення функцій ендокринних залоз у сільськогосподарських тварин при різних фізіологічних станах. Вибірче накопичення радіоізопа сірки ( $^{35}\text{S}$ ) в хрящовій тканині 20-денного зародка щура:  
А забарвлений зріз





- 
- за допомогою цього методу вивчають фізіологічні процеси, що протікають в організмі тварин, проводять аналіз корму на вміст токсичних речовин, малі кількості яких важко визначити за допомогою інших методів, використовують його для вивчення міграції комах-шкідників сільськогосподарських рослин і переносників хвороб сільськогосподарських тварин, поведінки бджіл, оцінки рибних запасів місцевих водоймищ, а також в багатьох інших сферах сільськогосподарського виробництва. Чутливість методу ізотопних індикаторів з використанням стабільних ізотопів значно нижча від чутливості методу з використанням радіоактивних ізотопів.



# Дякую за увагу!

Використанні джерела:

- [https://refs.co.ua/73564-Metod\\_mechenyh\\_atomov.html](https://refs.co.ua/73564-Metod_mechenyh_atomov.html)
- <http://um.co.ua/14/14-6/14-69114.html>
- [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%96%D1%87%D0%B5%D0%BD%D1%96\\_%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B8#%D0%97%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%81%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F\\_%D1%83\\_%D0%B1%D1%96%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%97](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%96%D1%87%D0%B5%D0%BD%D1%96_%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B8#%D0%97%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%81%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D1%83_%D0%B1%D1%96%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%97)
- <https://futurum.today/ru/radiokarbonove-datuvannia-v-arkheolohii-pryntsyp-dii/>
- [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B9-%D0%B0%D1%80%D0%B3%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0\\_%D1%80%D0%B0%D0%B4%D1%96%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D1%96%D1%8F](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B9-%D0%B0%D1%80%D0%B3%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D1%80%D0%B0%D0%B4%D1%96%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D1%96%D1%8F)