



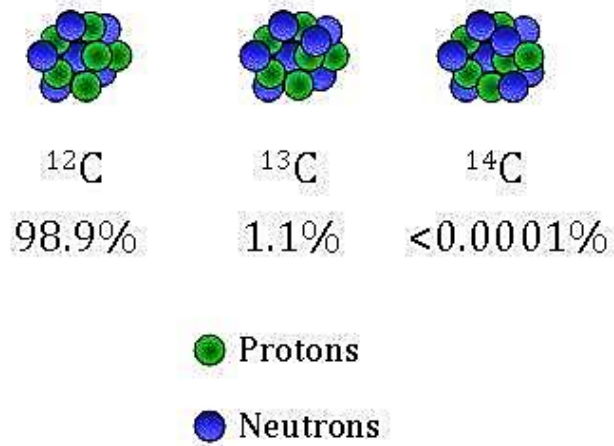
Wdrożenie metody oznaczania węgla C-14 w biopaliwach – bezpośrednia metoda ciekłej scyntytacji

MGR AGNIESZKA FULARA, MGR JOANNA LEMAŃSKA

Seminarium sprawozdawcze CLOR za rok 2023

Węgiel ^{14}C

W biosferze, w sposób naturalny, występują trzy izotopy węgla: ^{12}C , ^{13}C , ^{14}C . Procentowa zawartość tych izotopów wynosi odpowiednio: 99, 1 i 10^{-10} %. Izotopy ^{12}C , ^{13}C są stabilne natomiast ^{14}C rozpada się z okresem półrozpadu 5740 lat.



Źródła węgla ^{14}C

- Węgiel ^{14}C naturalnie produkowany w atmosferze
- Źródła antropogeniczne:
 - Produkcja w wybuchach jądrowych
 - Uwalnianie z reaktora jądrowego
 - Uwolnienia z zakładów przerobu wypalonego paliwa jądrowego

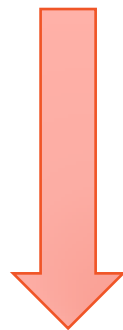
Komisja UE (2000/473/Euratom) zaleca oznaczanie zawartości węgla ^{14}C w próbkach całodzienniej diety w celu oceny narażenia ludności.

Również sieci monitoringu wokół obiektów jądrowych w wielu krajach prowadzą oznaczenie ^{14}C m.in. w wodzie oraz innych komponentach środowiska. W Polsce obecnie nie prowadzi się oznaczeń ^{14}C na potrzeby monitoringu krajowego.

Metody oznaczania

LSC – A	LSC – B	LSC – C
Bezpośredni pomiar	Absorpcja do CO_2	Synteza benzenu

LSC – A	LSC – B
Bezpośredni pomiar	Absorpcja do CO_2



Biopaliwa, Woda, Mocz

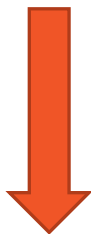


**Stałe próbki
środowiskowe**

Schemat metodyki LSC – A

Pomiar bezpośredni

Przygotowanie próbki do pomiaru składa się tylko z jednego etapu



Zmieszanie próbki z koktajlem scyntylacyjnym Ultima Gold F™ Perkin Elmer w proporcji 10:10 w szklanej fiołce o pojemności 20 ml.



LSC

- Pomiar próbki w niskotłowym liczniku do ciekłej scyntytacji (Quantulus 6220 GCT)
- MDA 1Bq/l



Wady i zalety metody

Zalety



- Proste przygotowanie próbki
- Personel przeszkolony jedynie w zakresie ogólnej praktyce laboratoryjnej
- Dokładność, powtarzalność

Wady



- Różne matryce
- Skomplikowana kalibracja

W procesie pomiarowym:

DPM \neq CPM

Efekt gaszenia powoduje przesunięcie widma energetycznego rejestrowanych cząstek w kierunku niższych energii oraz zmniejszenie liczby rejestrowanych impulsów.

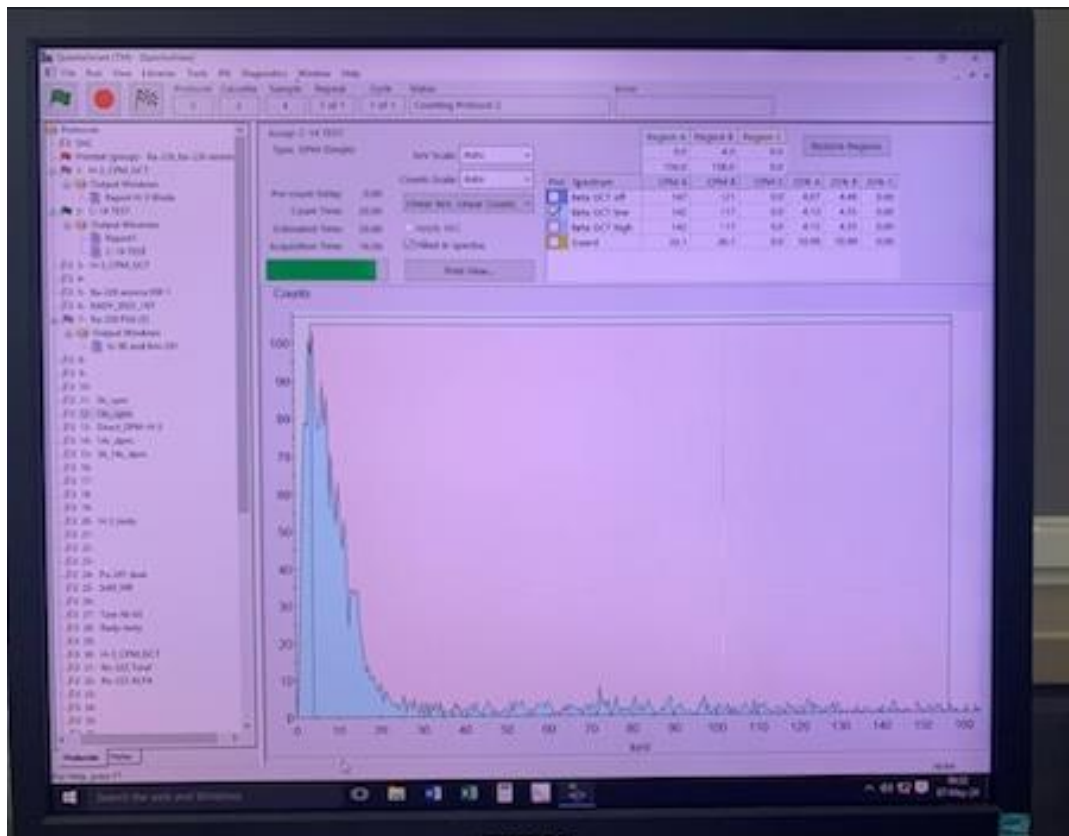
Rodzaje gaszenia:

- gaszenie chemiczne
- gaszenie kolorem
- gaszenie fizyczne

Metody określania wydajności detekcji:

- * Metoda wewnętrznego standardu
- * Metoda krzywej gaszenia



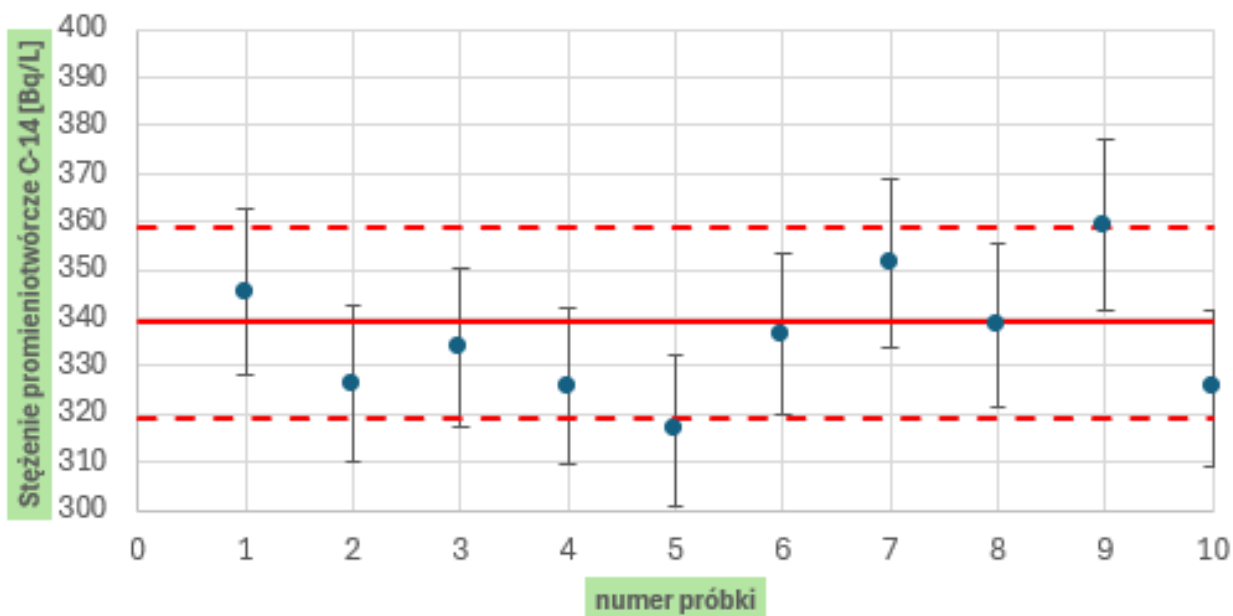


Protokół wykorzystywany do pomiarów C-14

Wartość referencyjna: $339,0 \pm 20,0$ [Bq/L]

numer próbki	Aktywność [Bq/L]
1C	345,4
2C	326,2
3C	333,8
4C	325,8
5C	316,6
6C	336,5
7C	351,4
8C	338,6
9C	359,3
10C	325,4
średnia	335,9
odch. Standardow	13,2

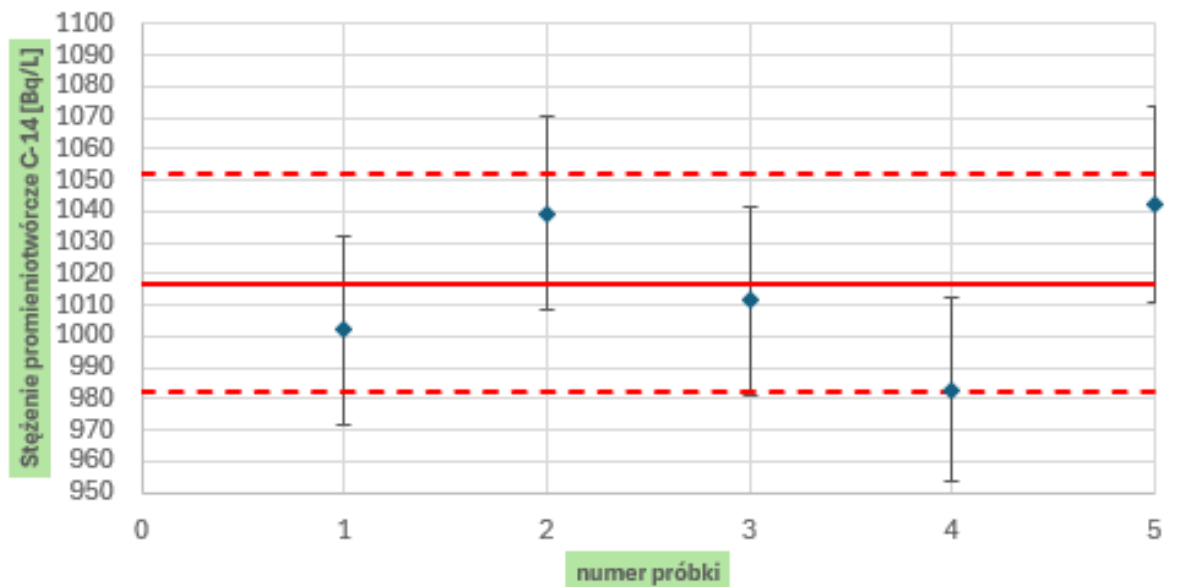
Wyniki dla serii próbek
wartość referencyjna $339,0 \pm 20,0$ [Bq/L]



Wartość referencyjna: $1017,0 \pm 35,0$ [Bq/L]

numer próbki	Aktywność [Bq/L]
1C-1	1002
2C-1	1039,5
3C-1	1011,4
4C-1	983
5C-1	1042,3
średnia	1 015,6
odch. Standardowe	25,2

Wyniki dla serii próbek
wartość referencyjna $1017,0 \pm 35,0$ [Bq/L]



Badania porównawcze 2024



Próbki po około 50 ml moczu

- 1 próbka – mocz kontrolny bez znacznika
- 3 próbki zawierające C-14
- 1 próbka zawierająca C-14 i H-3

Stężenie każdego izotopu < 3000 Bq/L



DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ

Seminarium sprawozdawcze CLOR za rok 2023