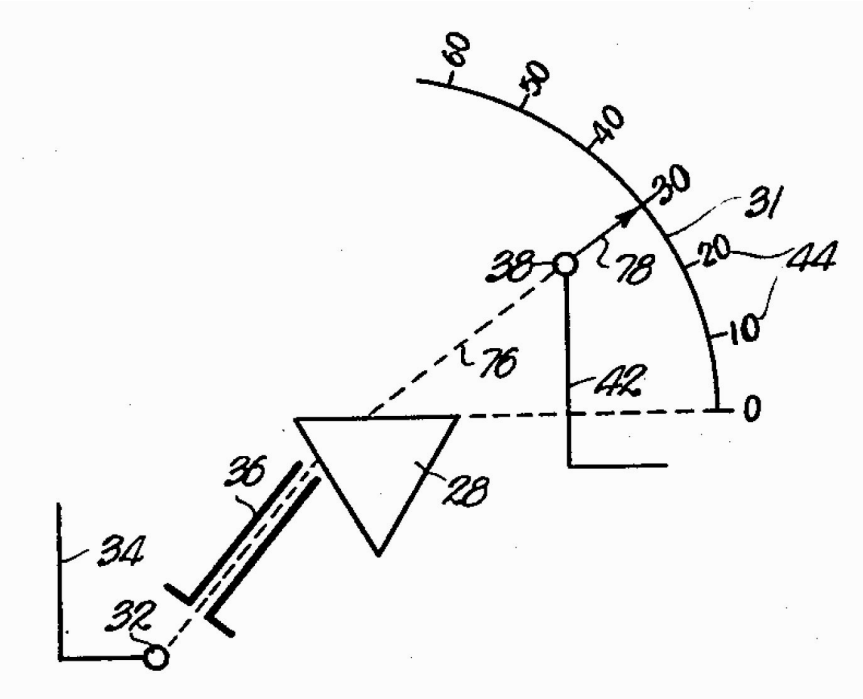
Spektroskopia cząstek pola torsyjnego

Diana Wojtkowiak 2019

Thomas G. Hieronymus
US 2482773 (1946)
Detection of emenations from mateials and measurement of volumes thereof
Promieniowanie eloptyczne



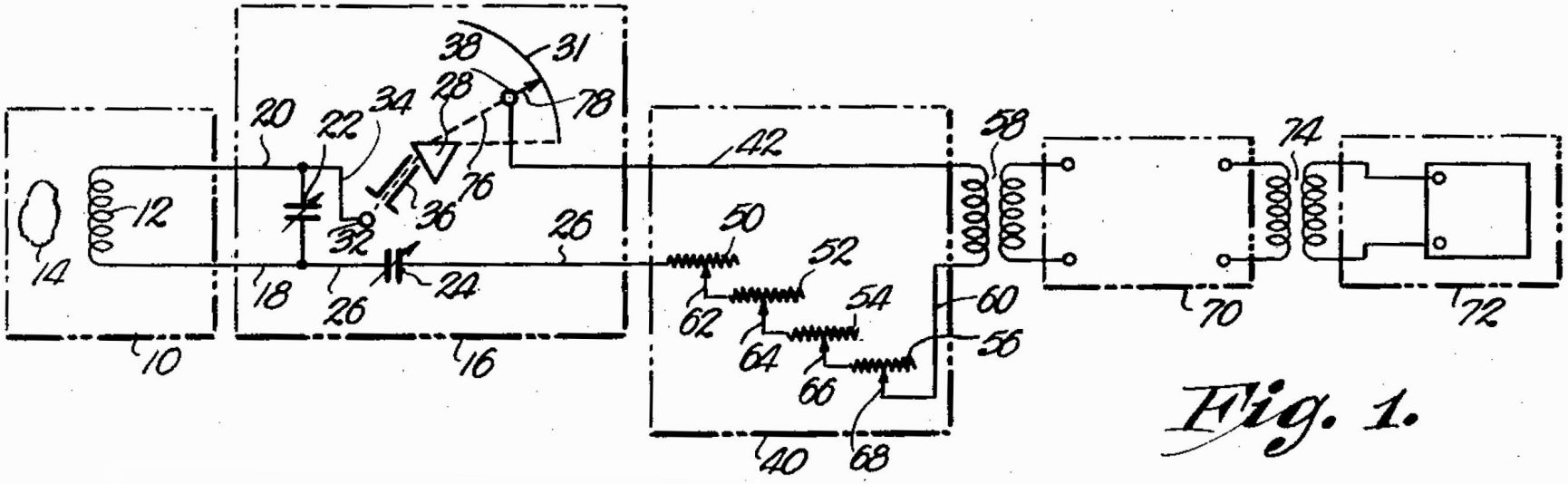

10
12
14
16
18
20
22
24
26
28
31
32
34
36
38
40
42
44
46
48
50
52
54
56
58
60
62
64
66
68
70
72
74
76
78

Fig. 1.

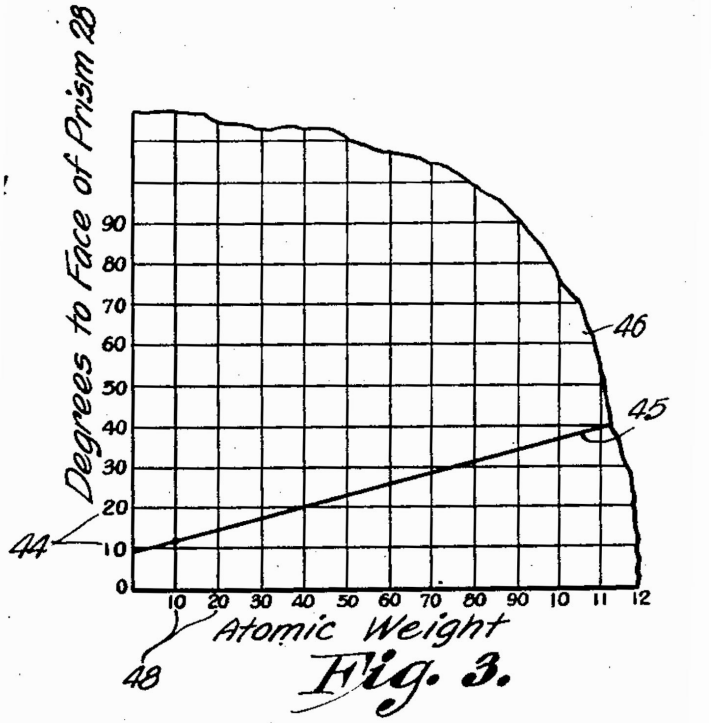
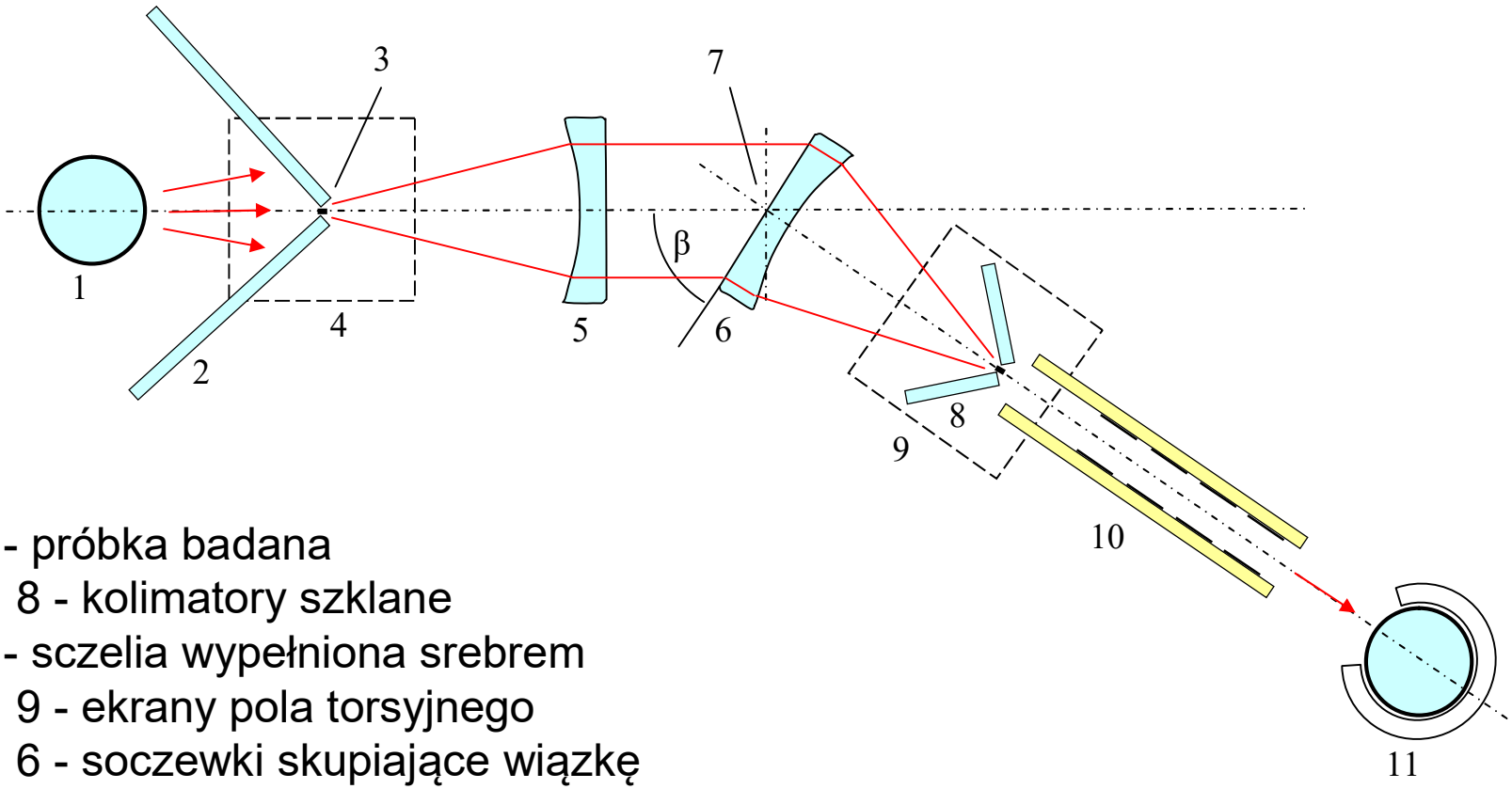
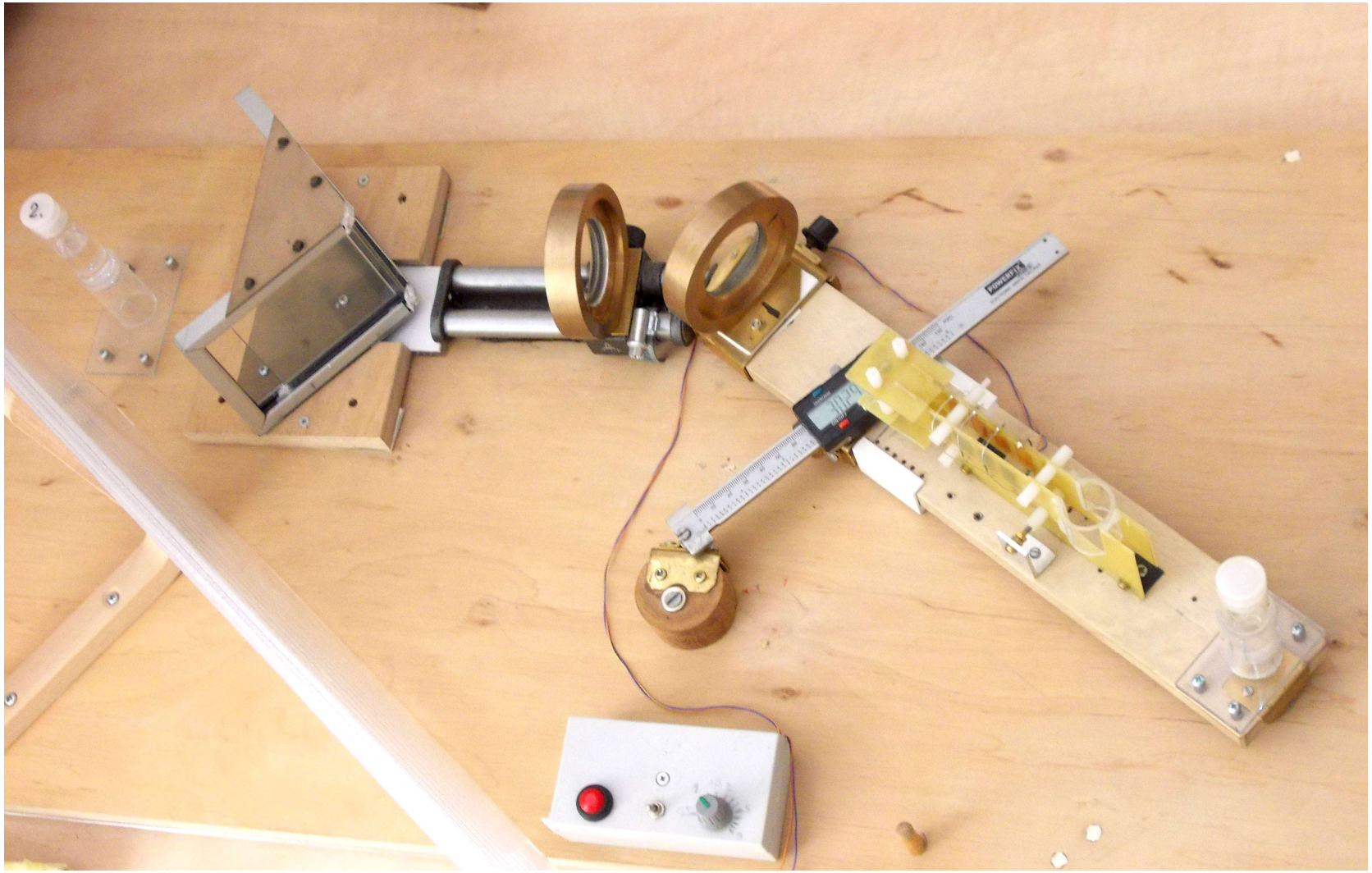

Degrees to Face of Prism 28
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
10 20 30 40 50 60 70 80 90 10 11 12
Atomic Weight
44
45
46
48

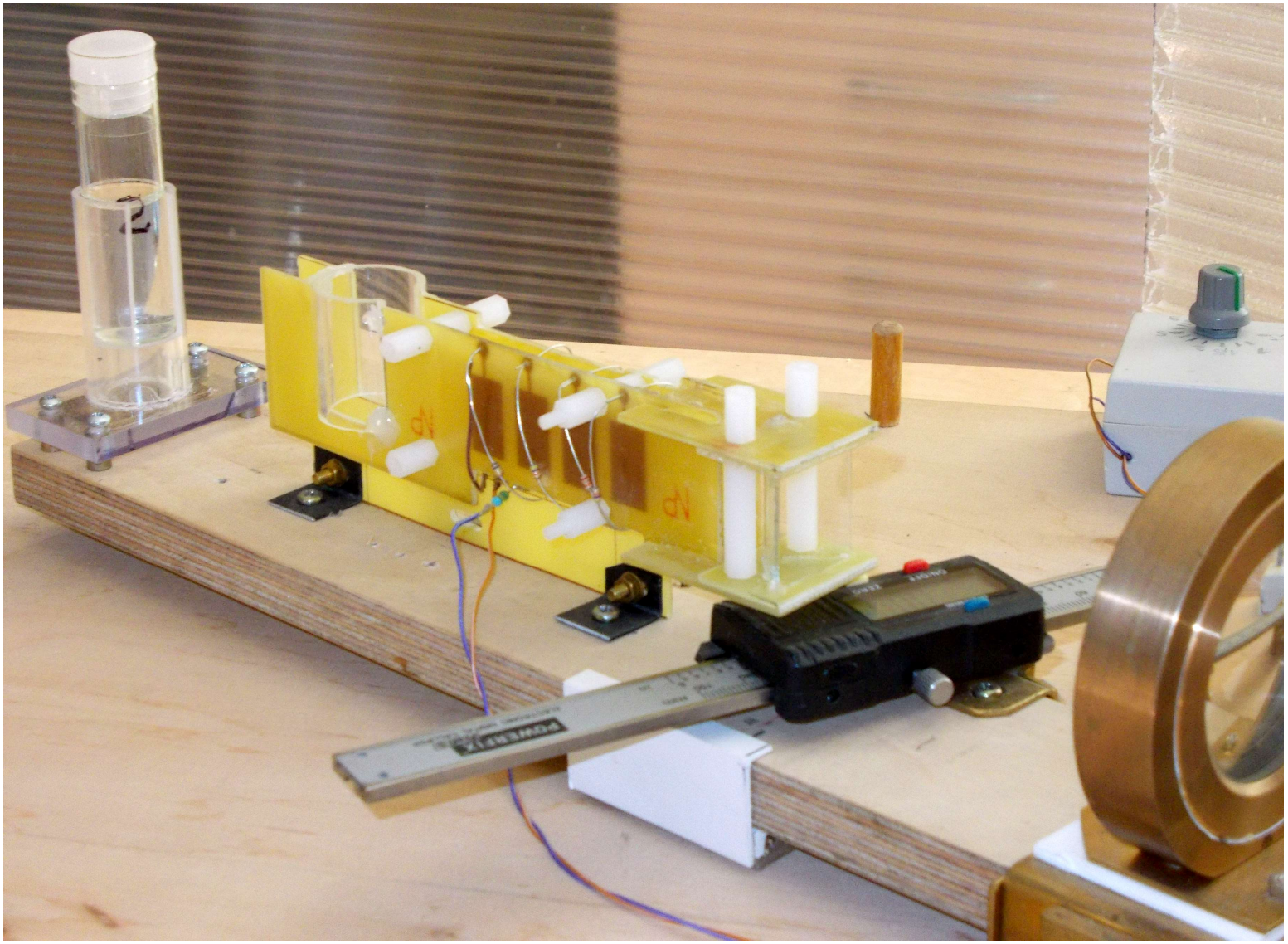
Fig. 3.

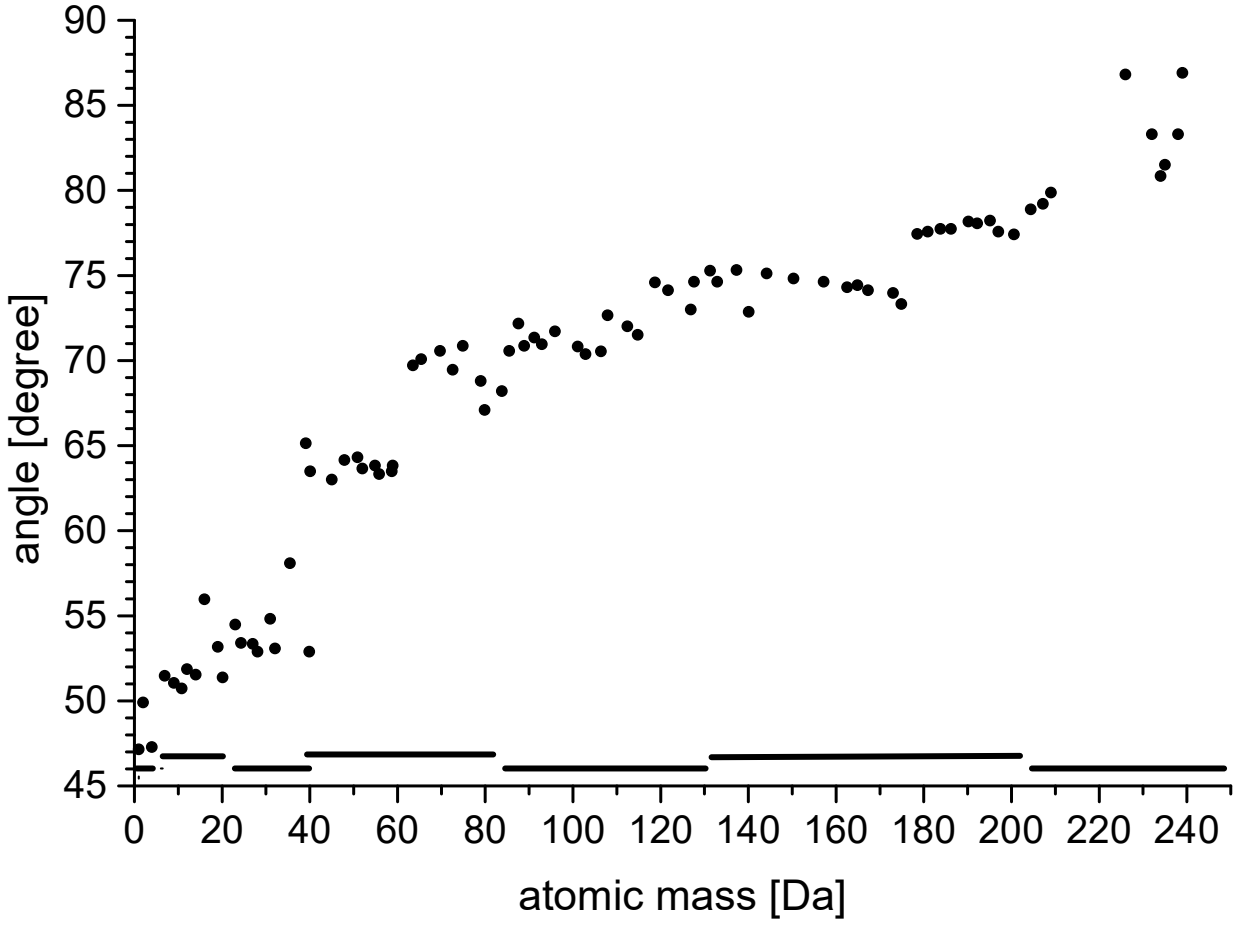
Spektroskop cząstek pól torsyjnych



1 - próbka badana
2, 8 - kolimatory szklane
3 - sczelia wypełniona srebrem
4, 9 - ekrany pola torsyjnego
5, 6 - soczewki skupiające wiązkę
7 - płaszczyzna refrakcyjna
10 - akcelerator
11 - odbiornik sygnału

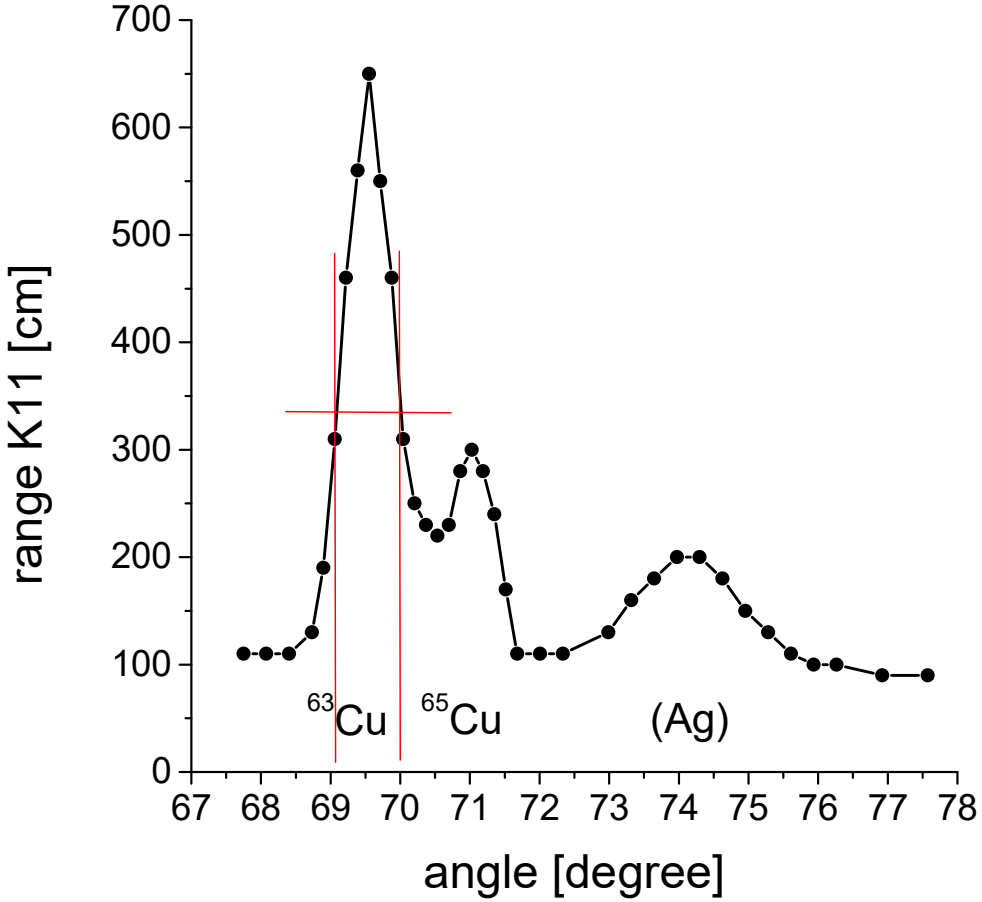






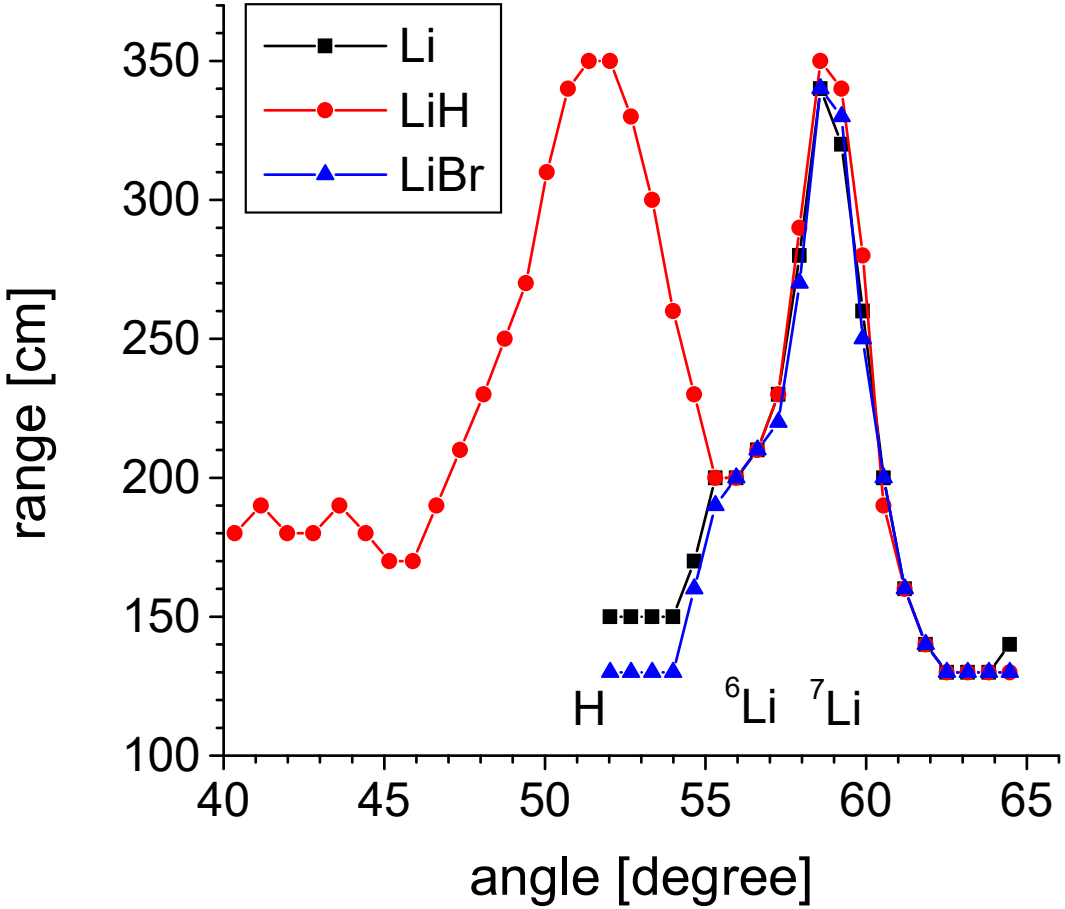
Zależność kąta odchylenia od masy atomowej dla 81 pierwiastków chemicznych,

Rozdzielenie naturalnych izotopów



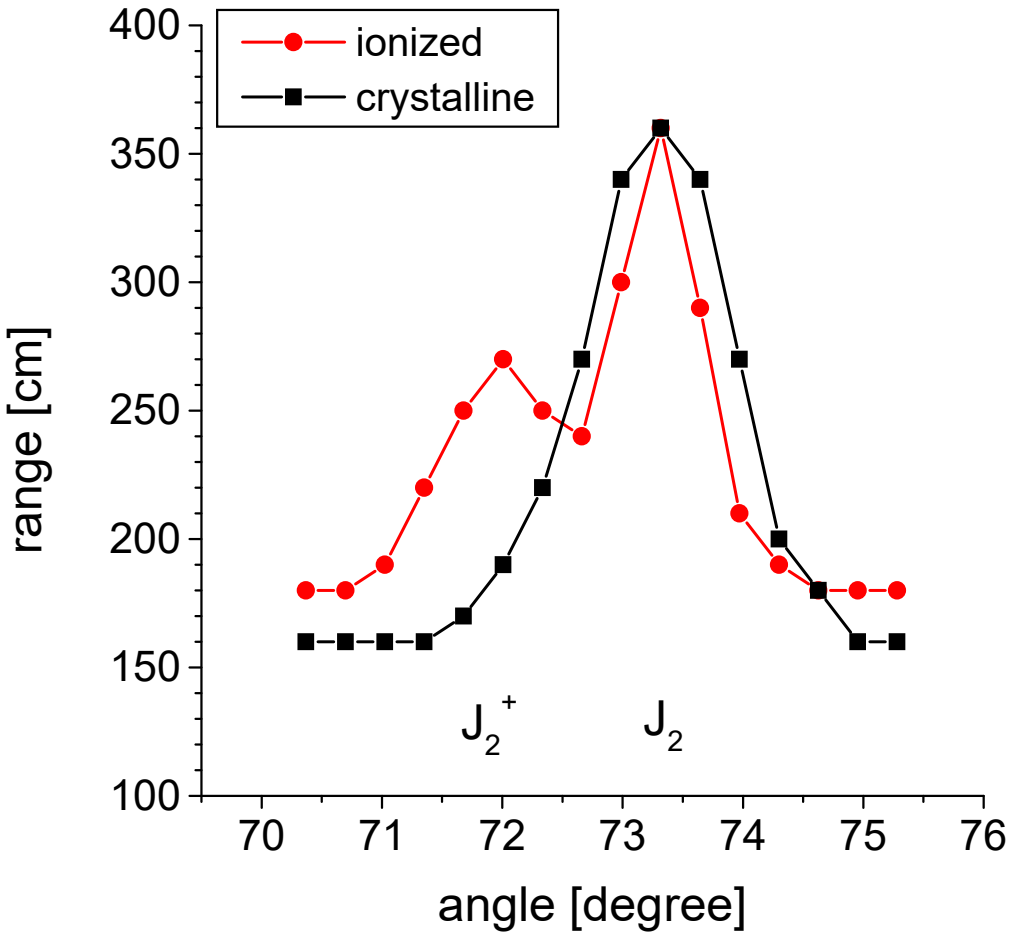
Rozdzielczość spektroskopu ze szczeliną 0,5mm wypełnioną srebrem dla sygnału miedzi. Widoczne są obydwa występujące naturalnie izotopy miedzi 63Cu i 65Cu. Z prawej strony sygnał od srebra znajdującego się w pierwszym kolimatorze (Ag).

Stopień utlenienia nie przesuwa sygnału



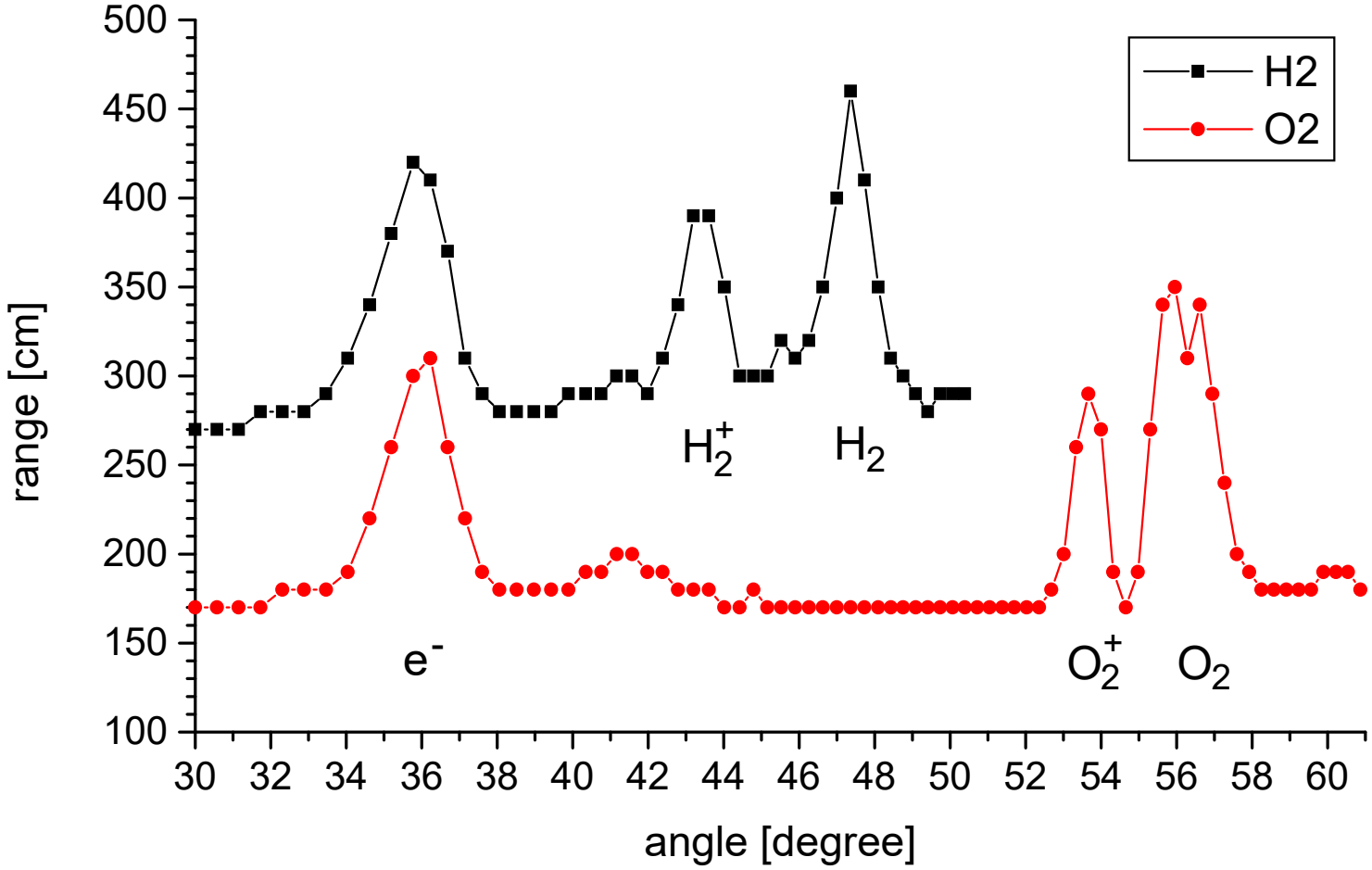
Niezależność położenia piku litu od otoczenia chemicznego

Jonizacja przesuwa sygnał



Porównanie położenia piku jodu dla krystalicznego jodu - czarne kwadraty i jodu zjonizowanego w rurce wyładowczej - czerwone kółka.

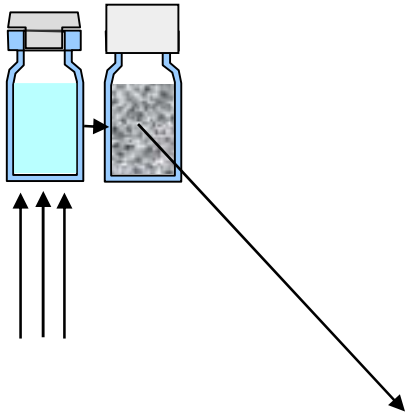
Jonizacja wodoru i tlenu

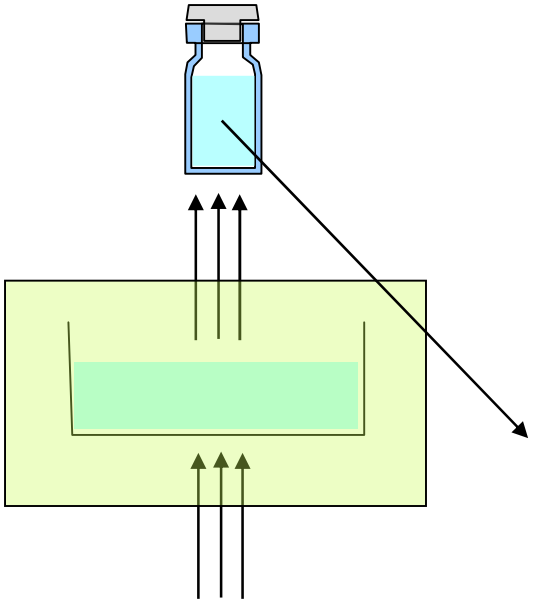


Spektra wodoru - czarne kwadraty i tlenu - czerwone kółka, uzyskane z rurek wyładowczych.

Potwierdzenie obecności określonego pierwiastka

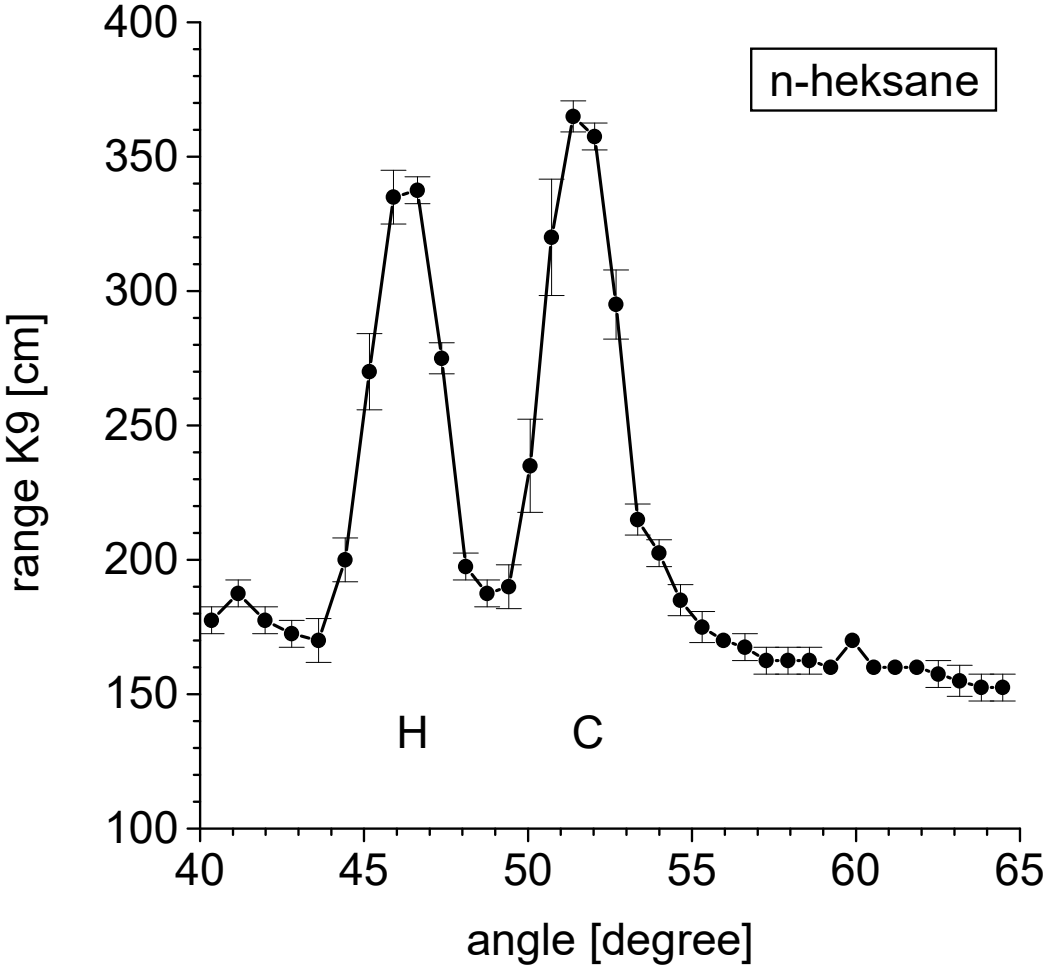
1. Potwierdzenie przez rezonanans z pierwiastkiem metalicznym

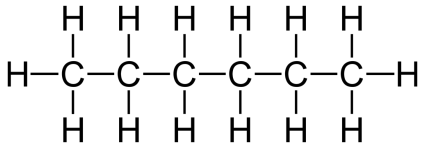




2. Potwierdzenie przez podświetlenie próbki preparatem homeopatycznym

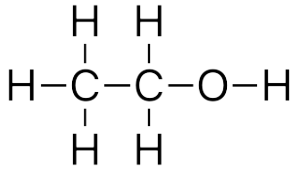
Związki organiczne

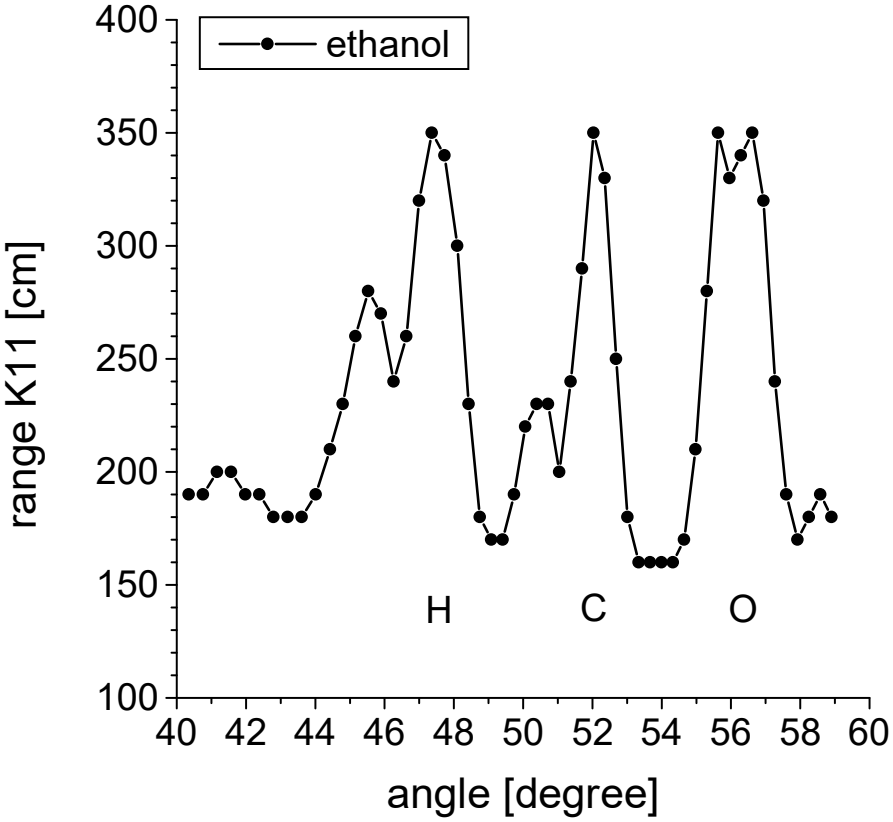




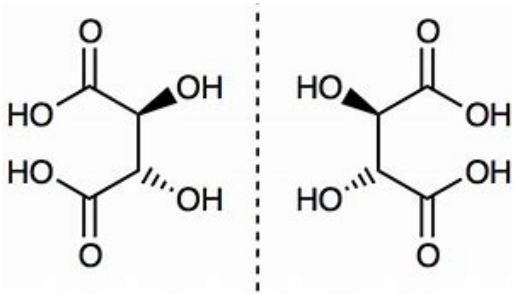
n-heksan

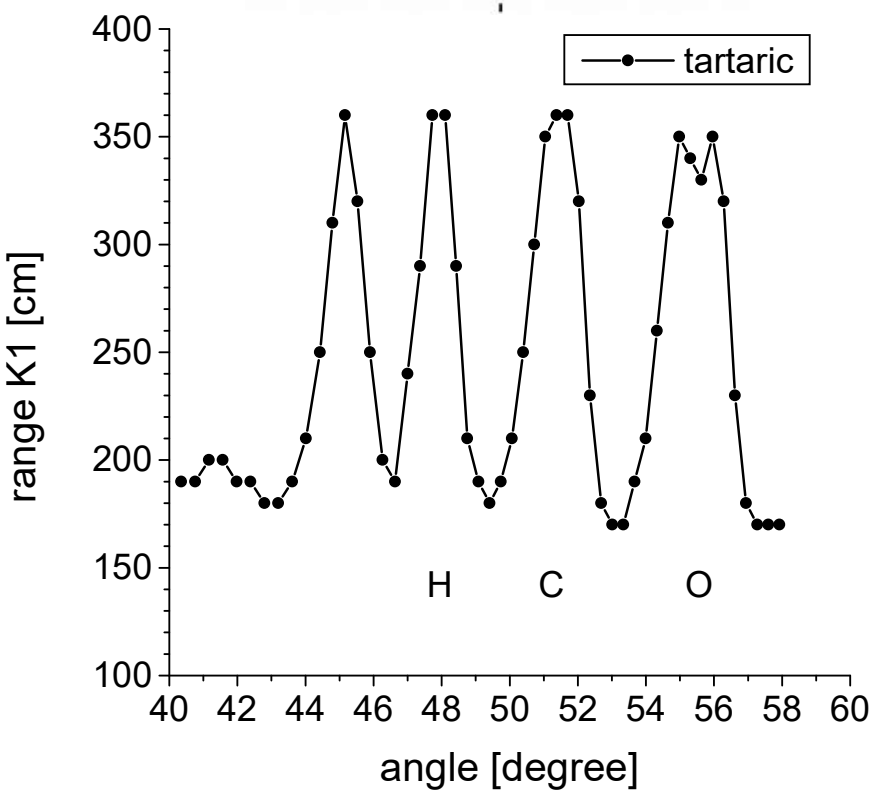
Etanol i kwas winowy





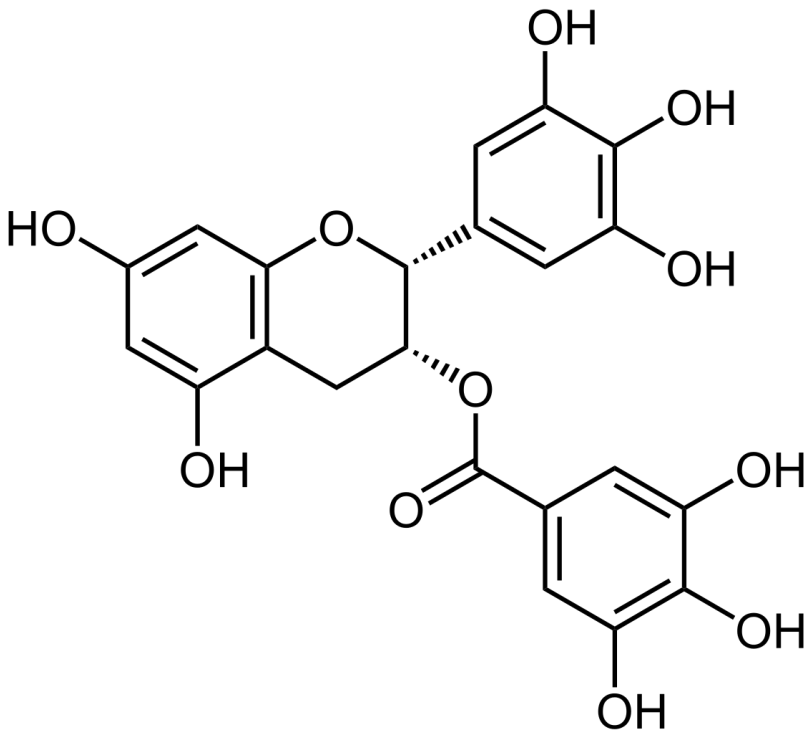
Spektrum 94% etanolu





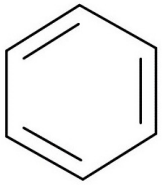
Spektrum kwasu winowego

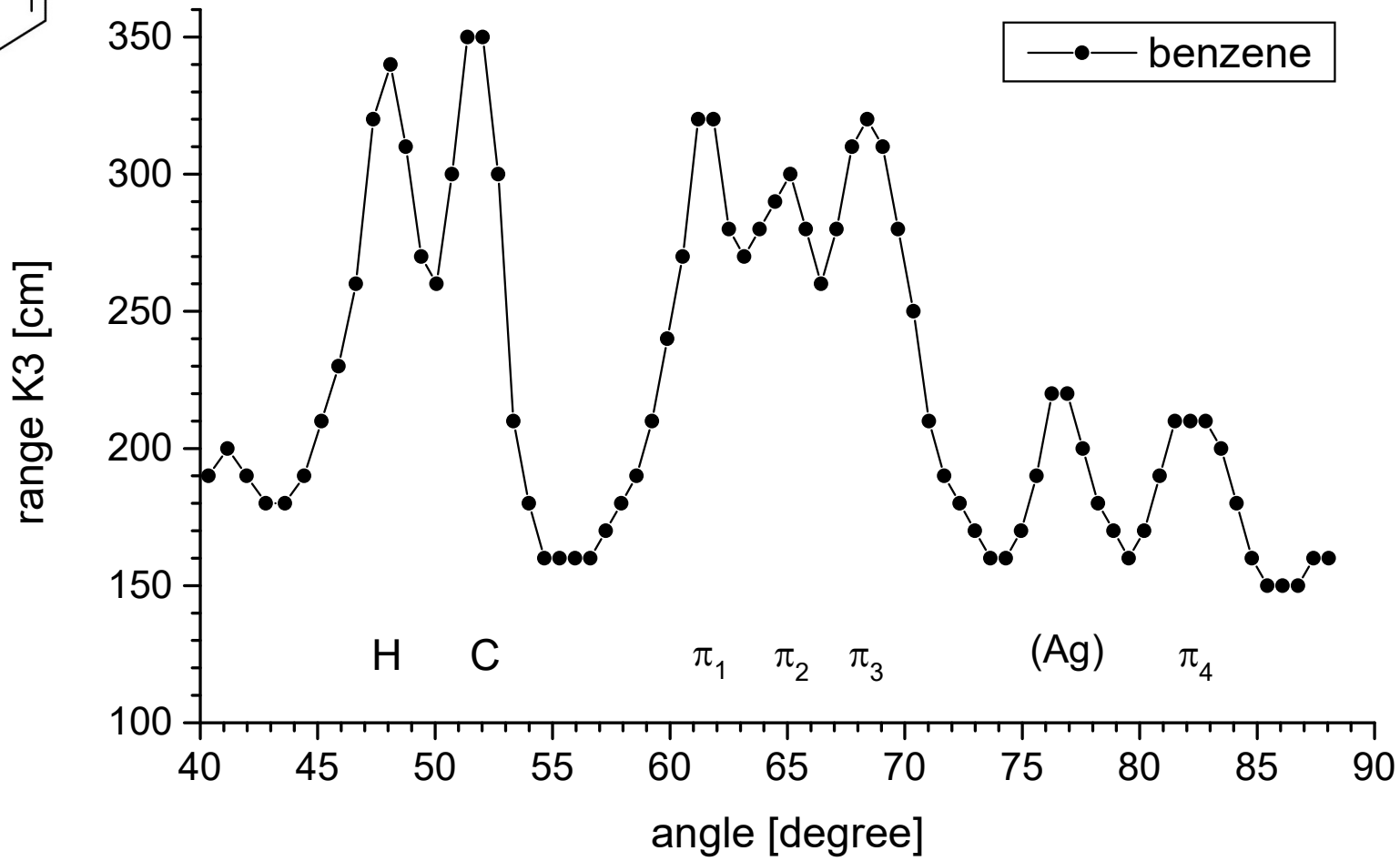
Związki aromatyczne



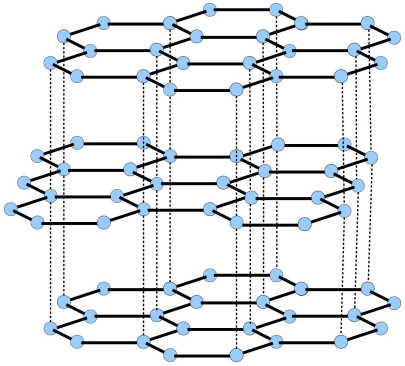
epigallocatechin gallate

Benzen

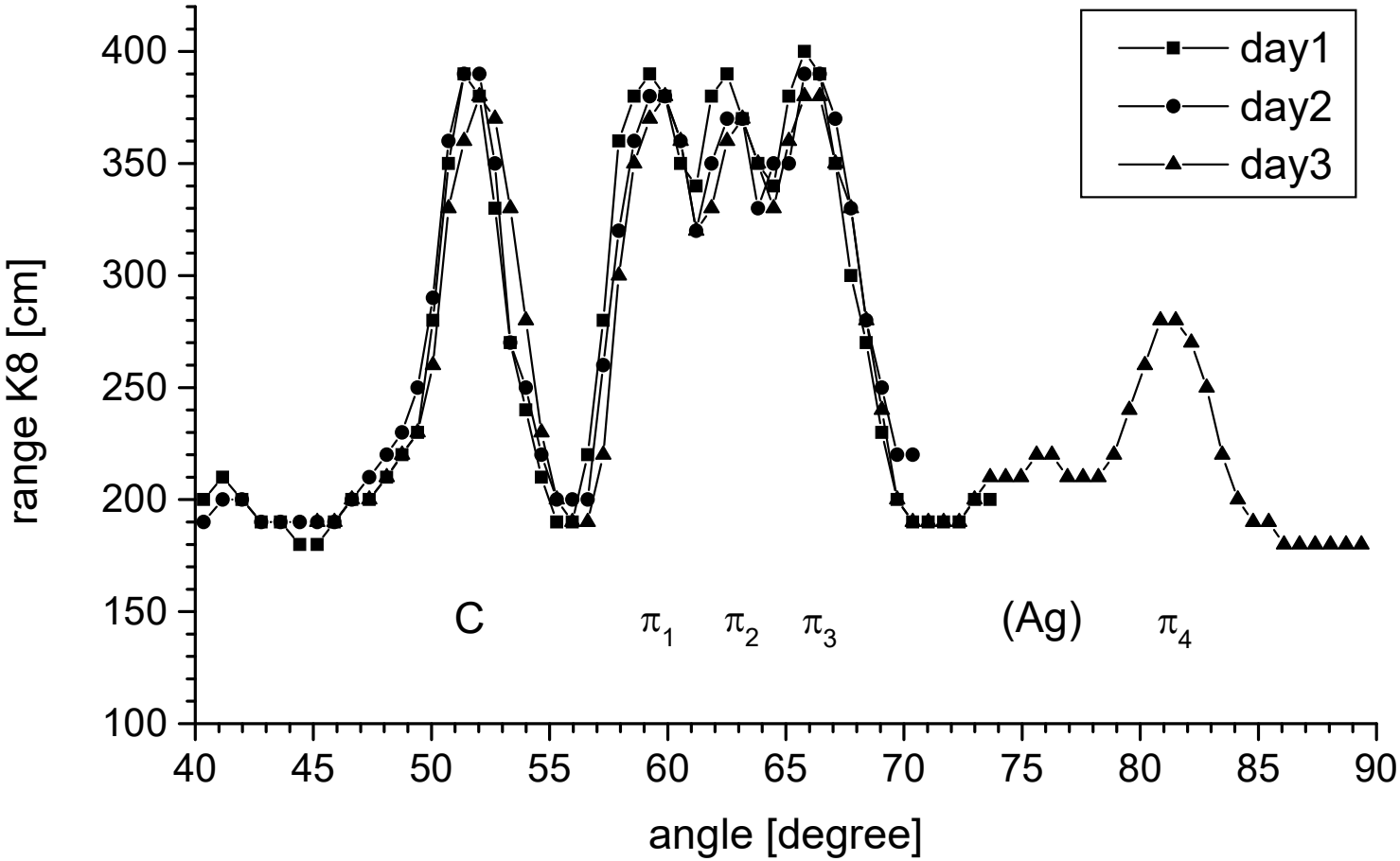




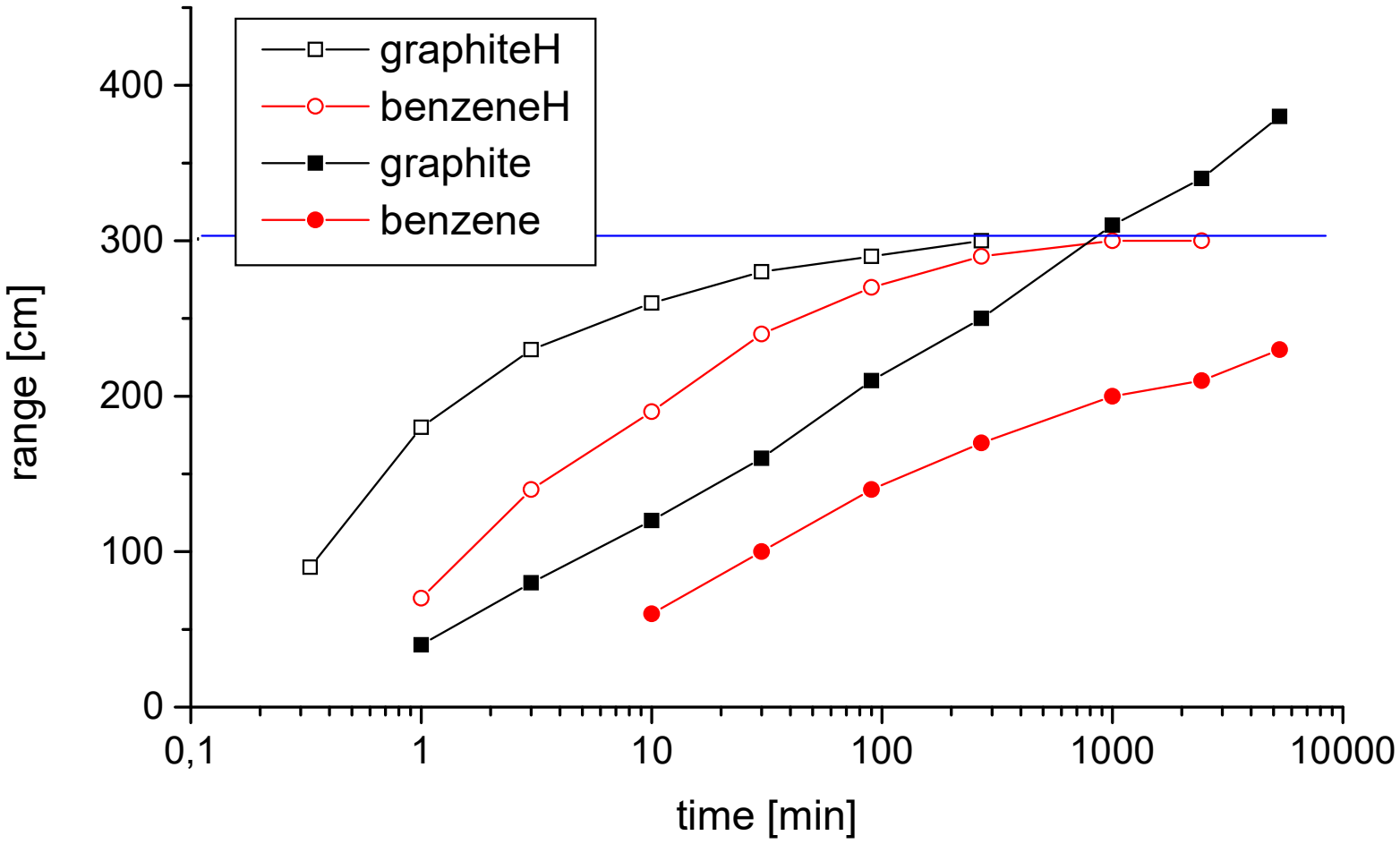
Spektrum benzenu. Oprócz pików wodoru (H) i węgla (C) widoczne cztery stosunkowo szerokie piki (π) pochodzące od struktury aromatycznej utworzonej przez zdelokalizowane elektrony π.



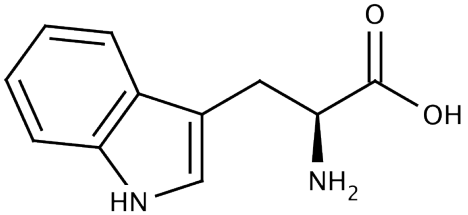
Grafit


day1
day2
day3
range K8 [cm]
angle [degree]
C
π1
π2
π3
(Ag)
π4
400
350
300
250
200
150
100
40
45
50
55
60
65
70
75
80
85
90

Infekcja

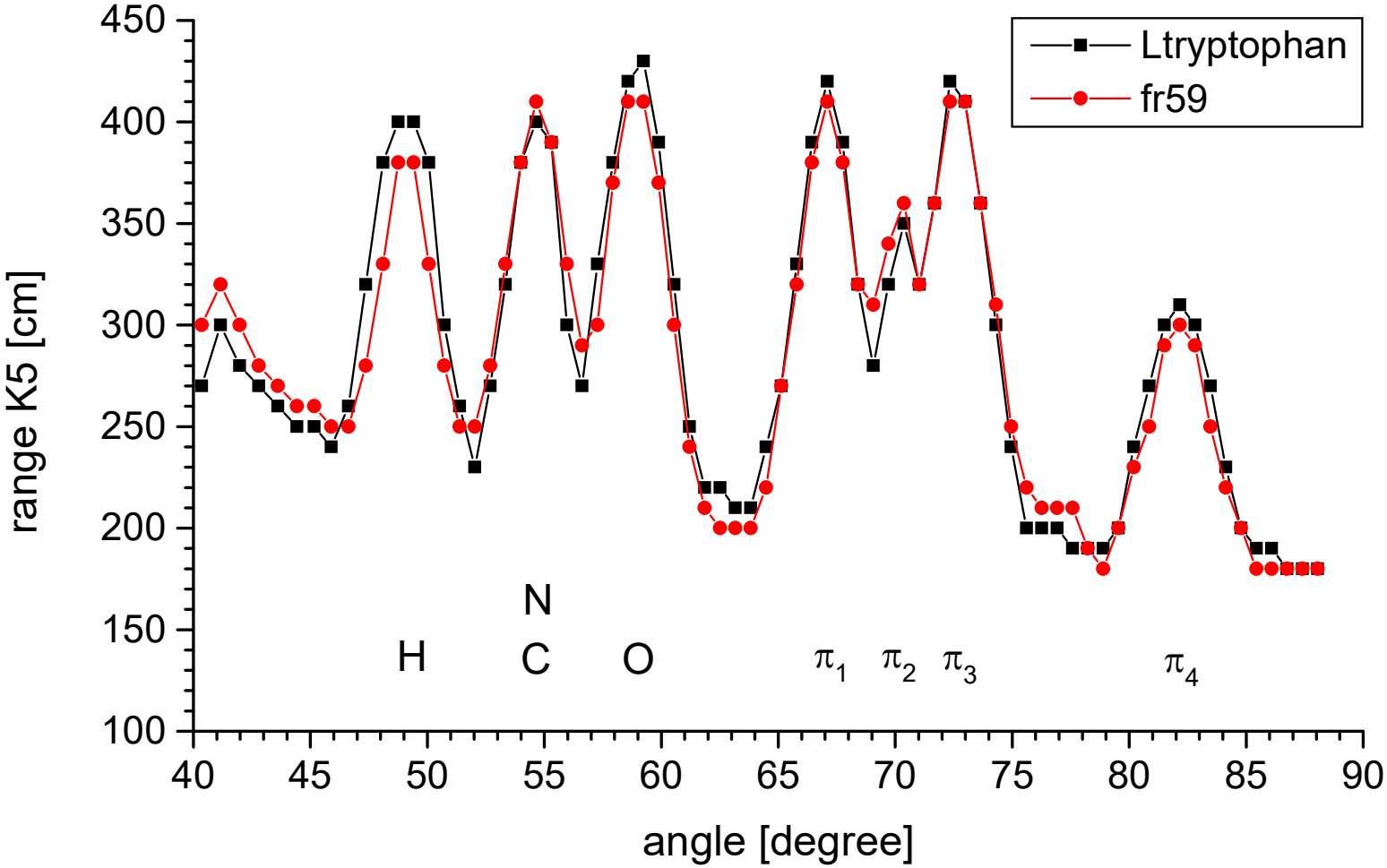


grafit i benzen związki chemiczne i preparaty homeopatyczne

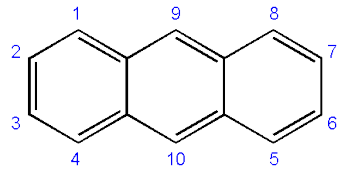


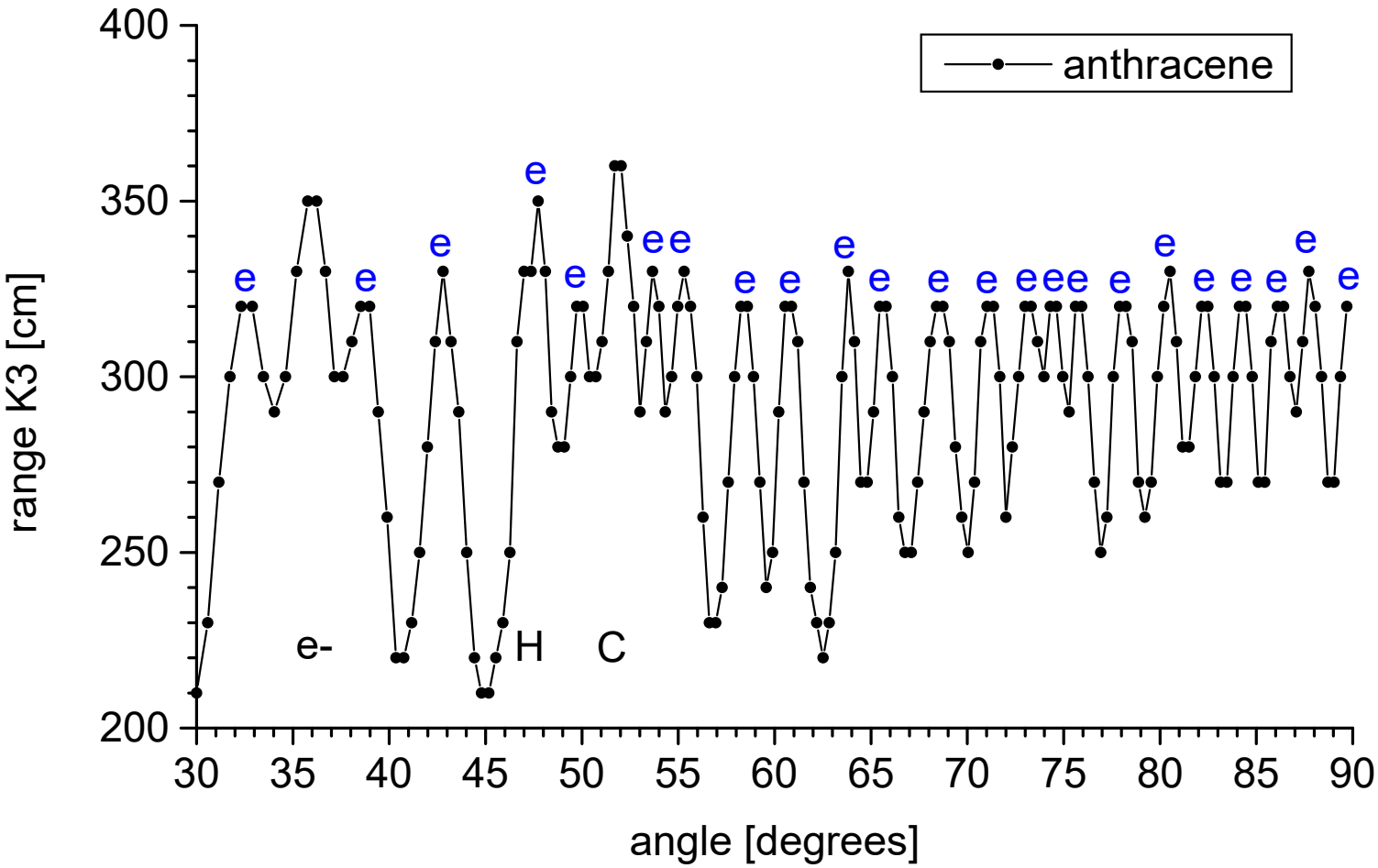
L-tryptofan

Wyciąganie za ogon



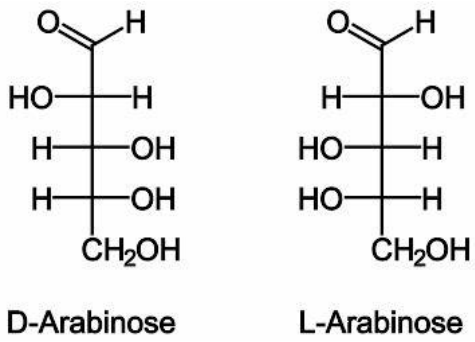
Antracen

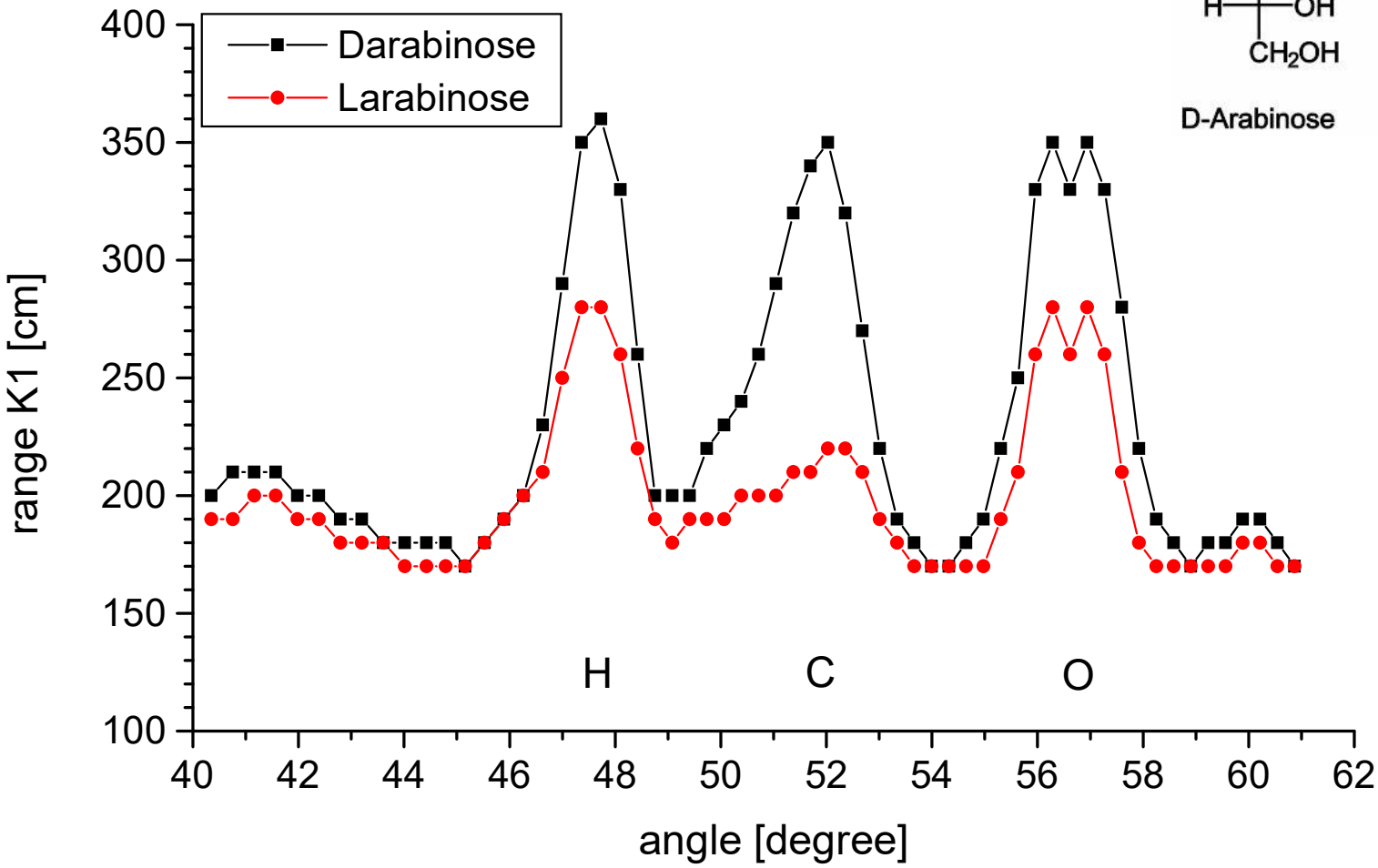

1
9
8
2
7
3
6
4
10
5


anthracene
range K3 [cm]
angle [degrees]
400
350
300
250
200
30
35
40
45
50
55
60
65
70
75
80
85
90
e-
H
C
e

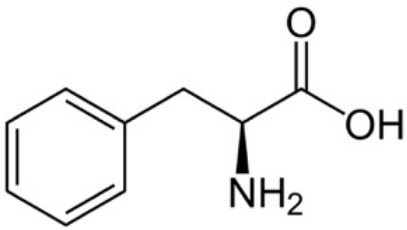
Substancje chiralne

Arabinoza

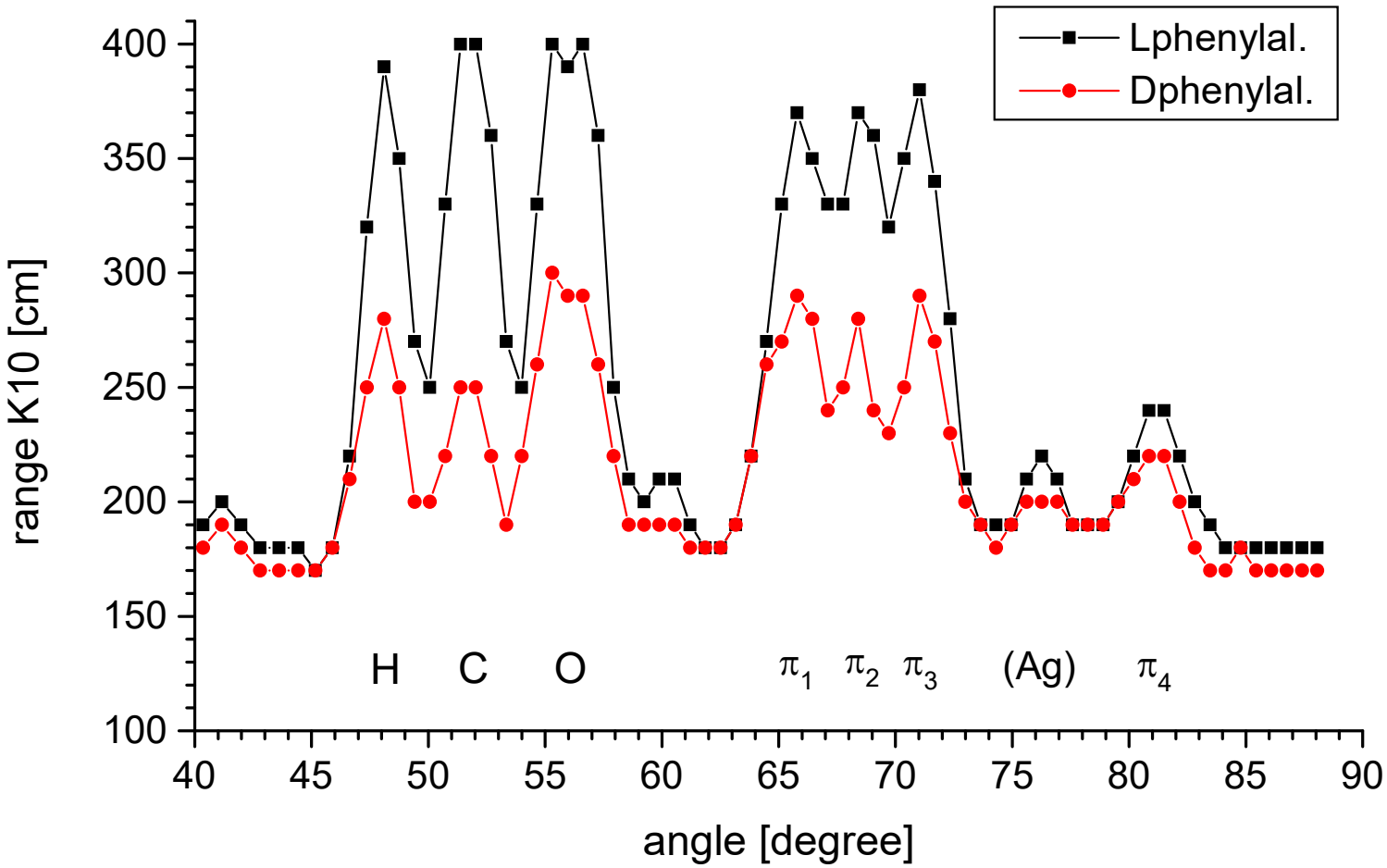




Różnica intensywności sygnałów pierwiastków zależna od izomerii chiralnej.
Spektra D-arabinozy - czarne kwadraty i L-arabinozy - czerwone kółka



Fenyloalanina



Różnica intensywności sygnałów pierwiastków zależna od izomerii chiralnej.
Spektra L-fenyloalaniny - czarne kwadraty i D-fenyloalaniny - czerwone kółka.

Rozpady promieniotwórcze

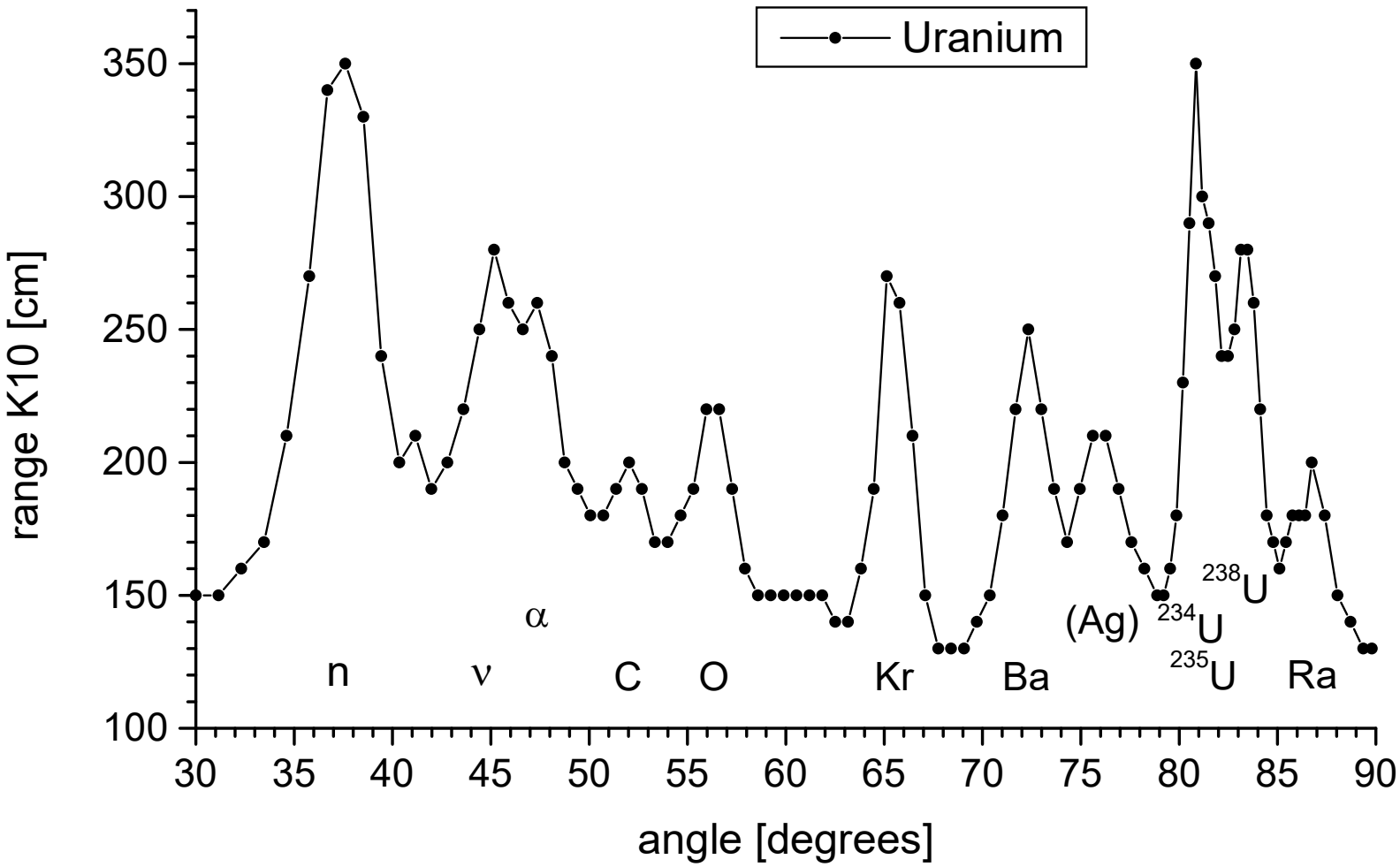
Uran

W przypadku uranu naturalnego, jak wiadomo, połowa emisji cząstek α pochodzi od 238U, którego jest blisko 100%, a druga połowa od 234U, którego zawartość w uranie naturalnym wynosi jedynie 0.0054% 3, jednak posiada wielokrotnie większą aktywność.

Na wykresie widzimy spodziewane produky rozpadu z trzech reakcji (zapisanych w uproszczeniu):

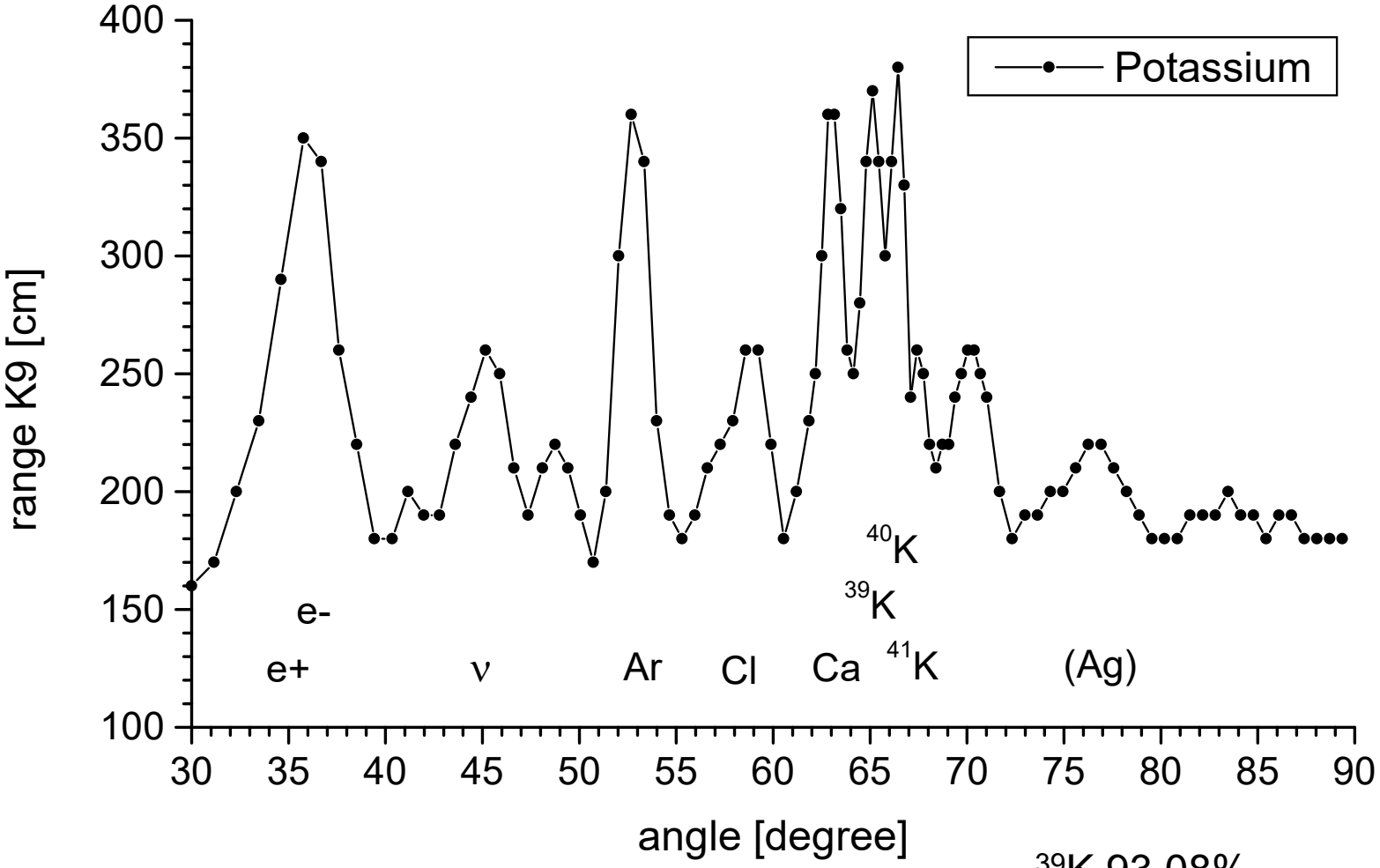
$$238U \rightarrow 234U + \alpha$$
$$234U \rightarrow 226Ra + 2\alpha$$
$$235U + n \rightarrow 141Ba + 92Kr + n$$

Octan uranylu



Pełne spektrum promieniowania naturalnego uranu (promieniowanie pola torsyjnego krystalicznego octanu uranylu, kasowanego).

Chlorek potasu



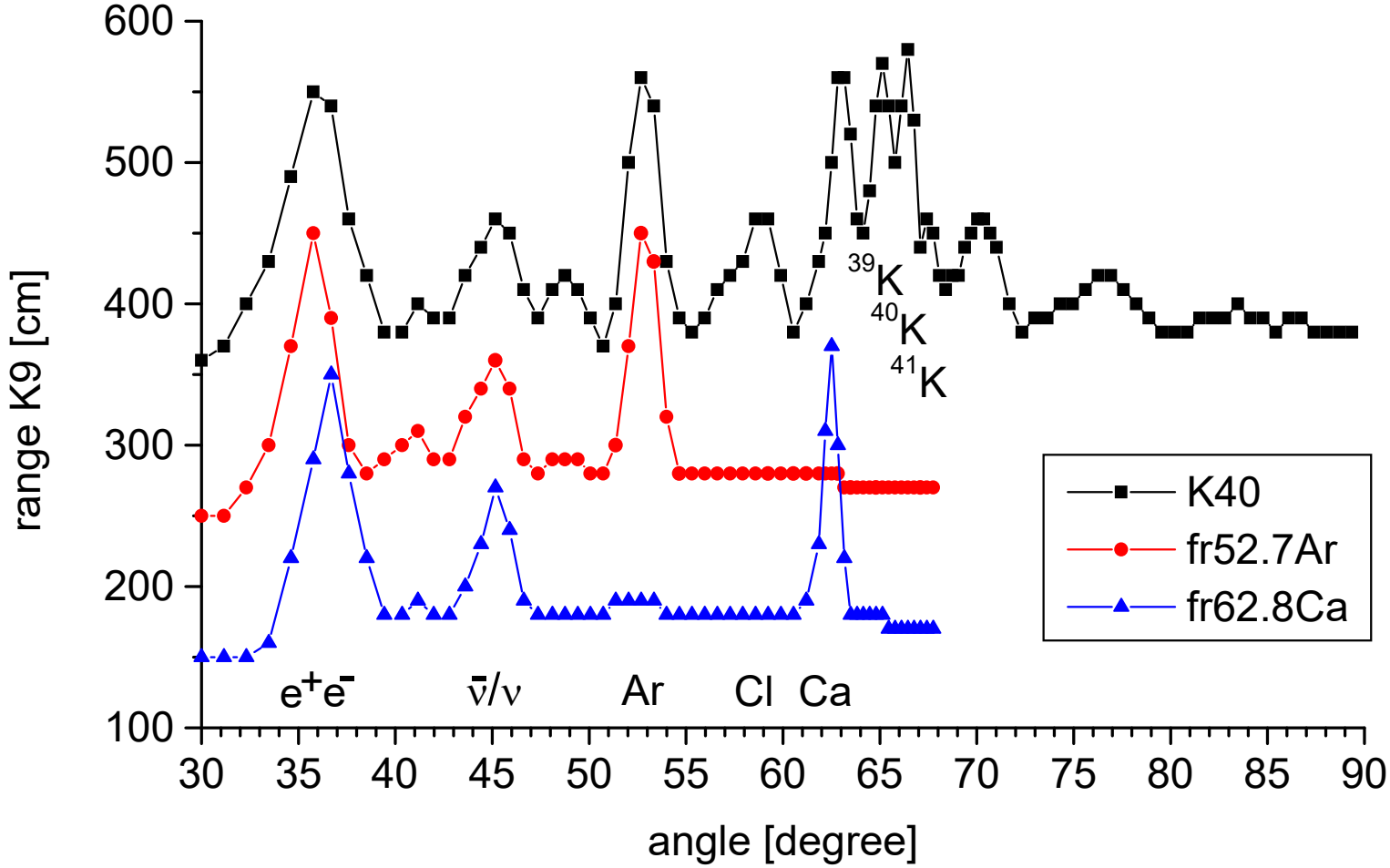
^{39}K 93,08%
^{40}K 0,0119%
^{41}K 6,76%

Pełne spektrum promieniowania potasu 40.

KCl (Riedel de Haen, puriss.)

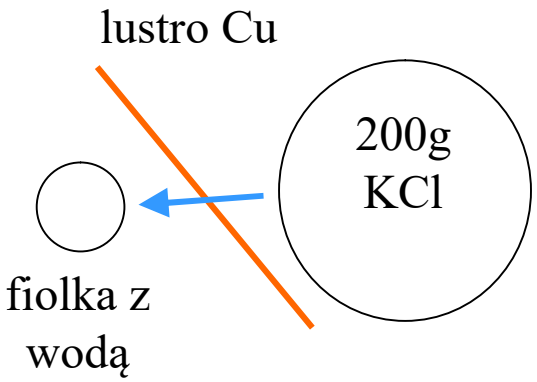
Rozdział dwóch reakcji jądrowych

W przypadku potasu 40 znane istotne reakcje rozpadu to: $^{40}K \rightarrow {}^{40}Ca + e^{-}$, $^{40}K \rightarrow {}^{40}Ar + e+$ oraz analogiczny rozpad z utworzeniem argonu, gdzie zamiast powstania pozytronu występuje wychwyt elektronu z powłoki elektronowej K



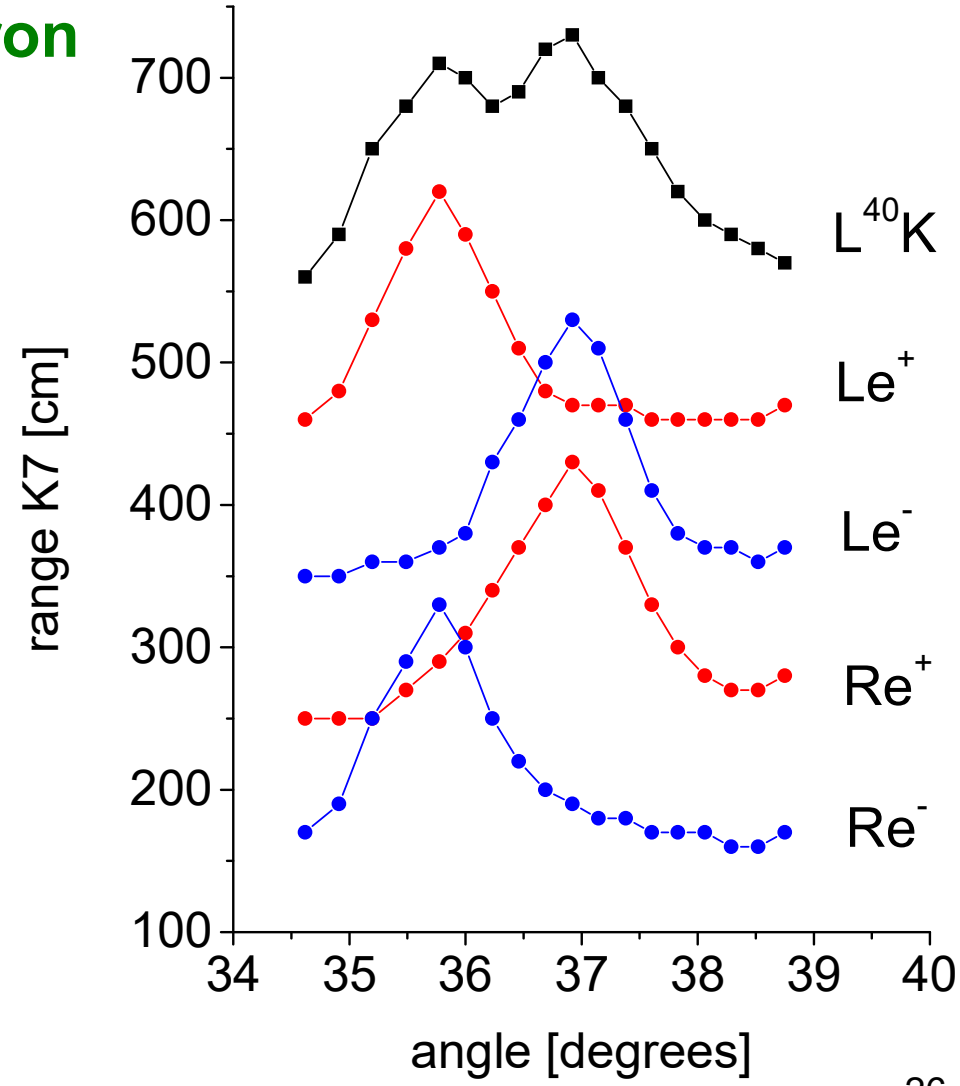
Cząstki elementarne

Elektron, pozytron

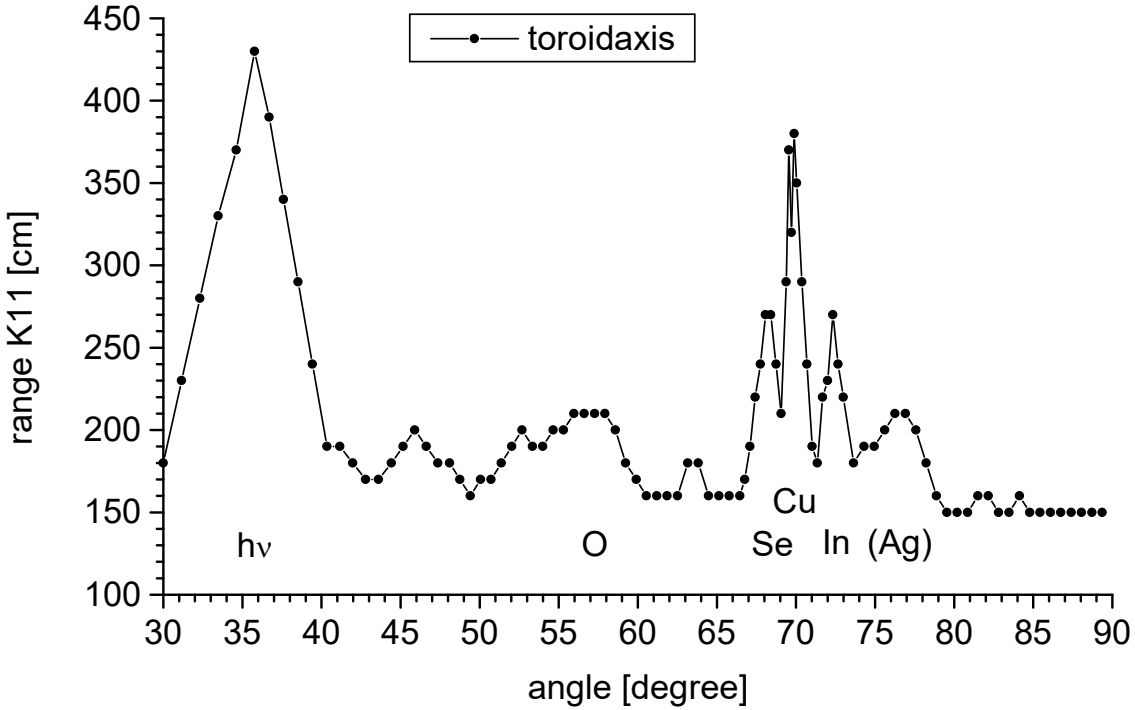


$40K \rightarrow 40Ca + e^-$

$40K \rightarrow 40Ar + e+$



Foton



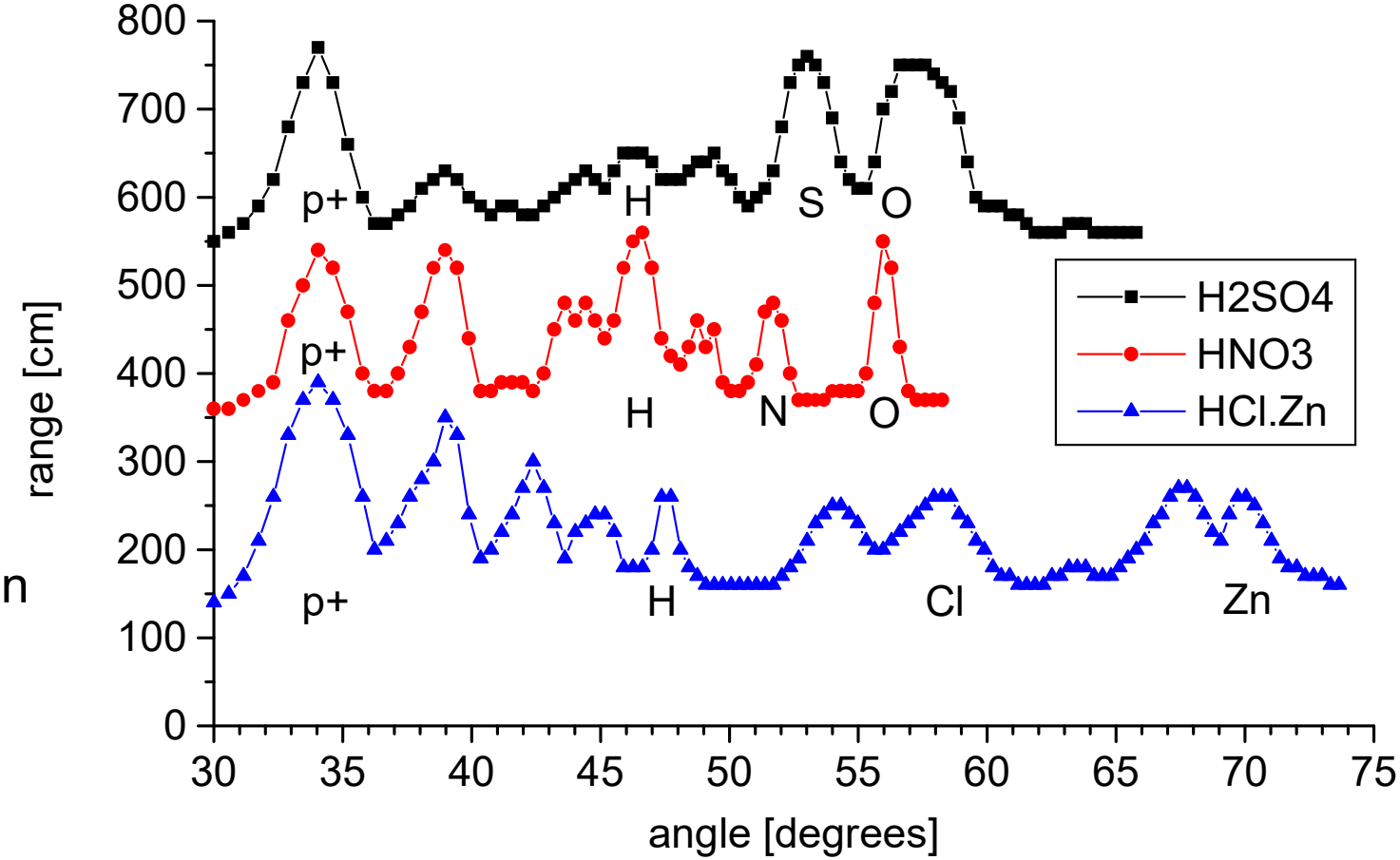
Sygnał z laserka InSe

Proton w kwasach

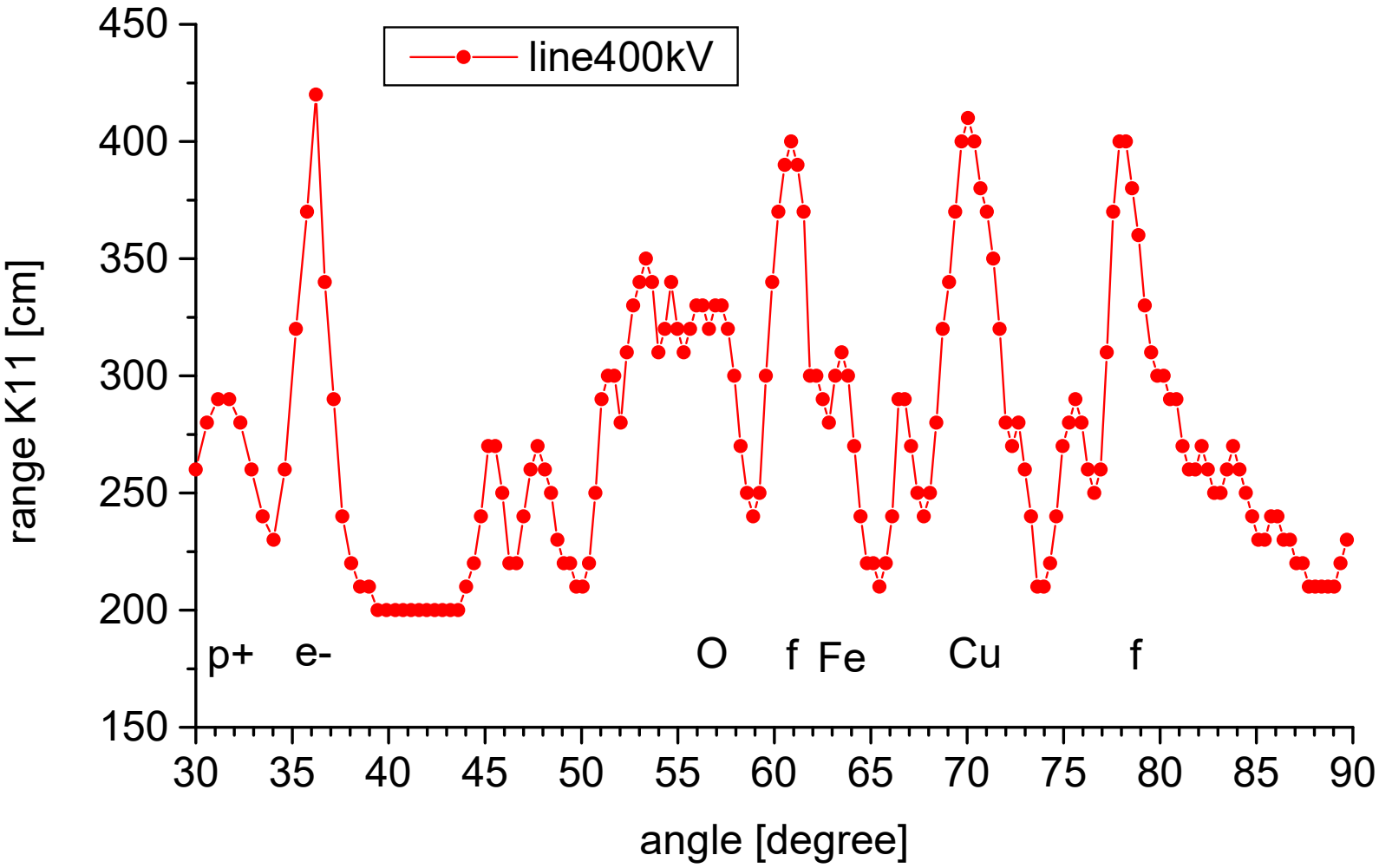
96% H_2SO_4

90% HNO_3

36% HCl + Zn

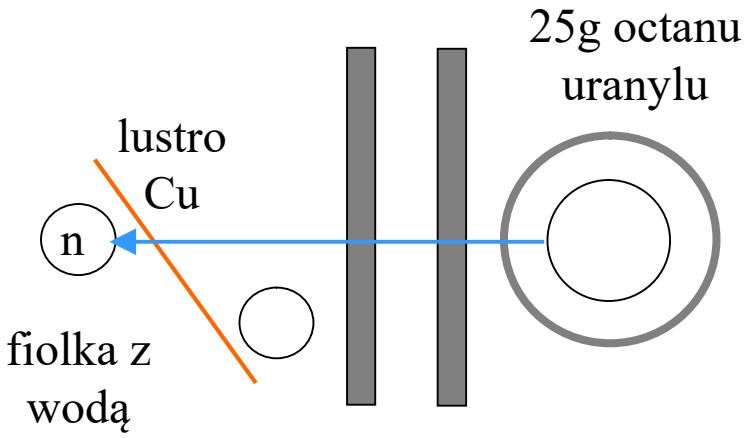


Proton z linii wysokiego napięcia



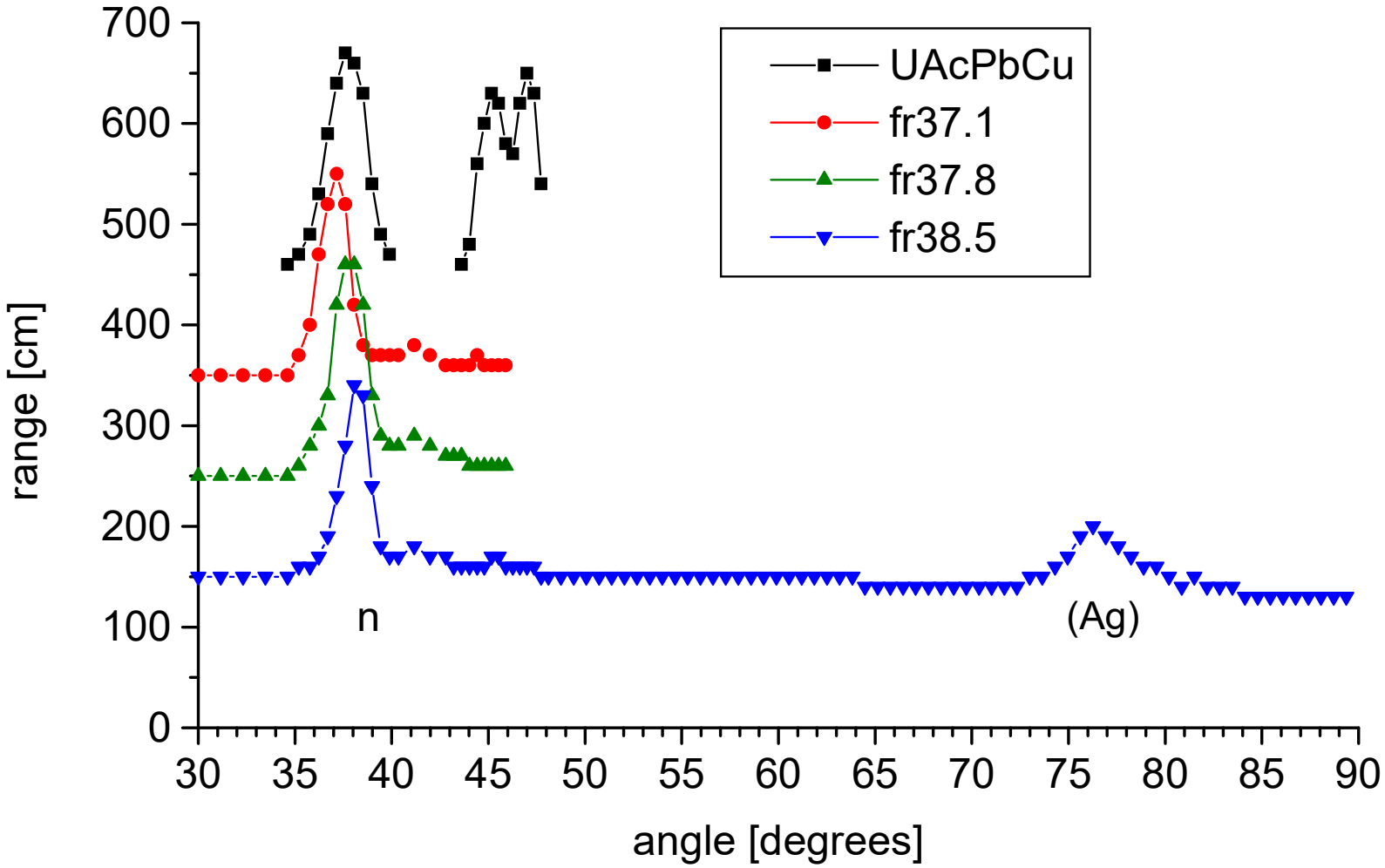
Linia 400kV Gdańsk Św Wojciech

Neutron



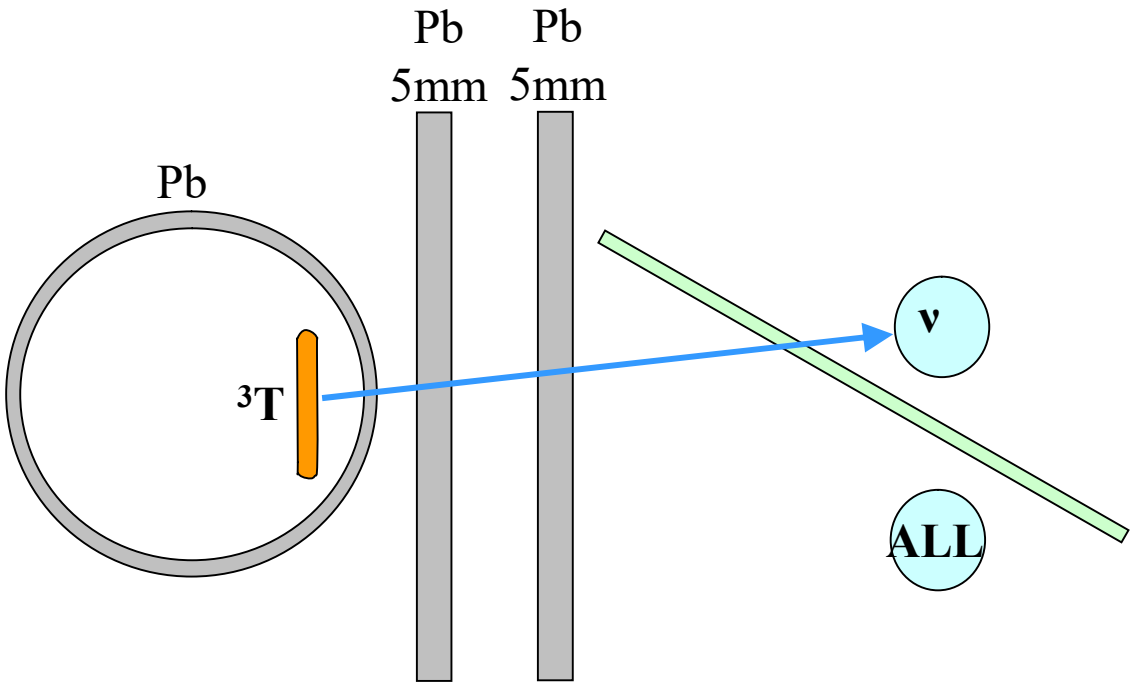
Czas napromieniowywania 24h

Neutrony

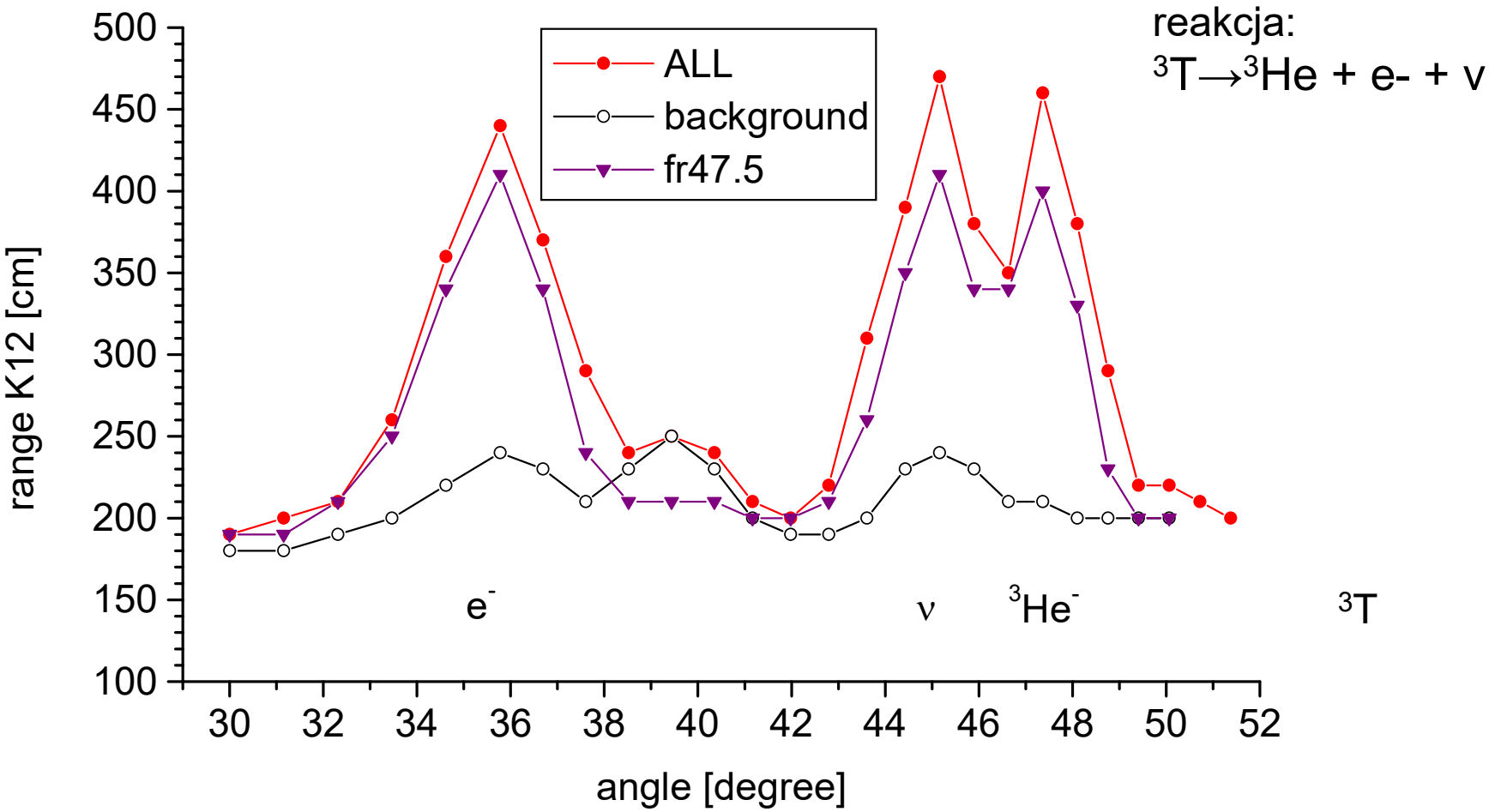


Występuje kilka różniących się rezonansowo form neutronów

W poszukiwaniu neutrina

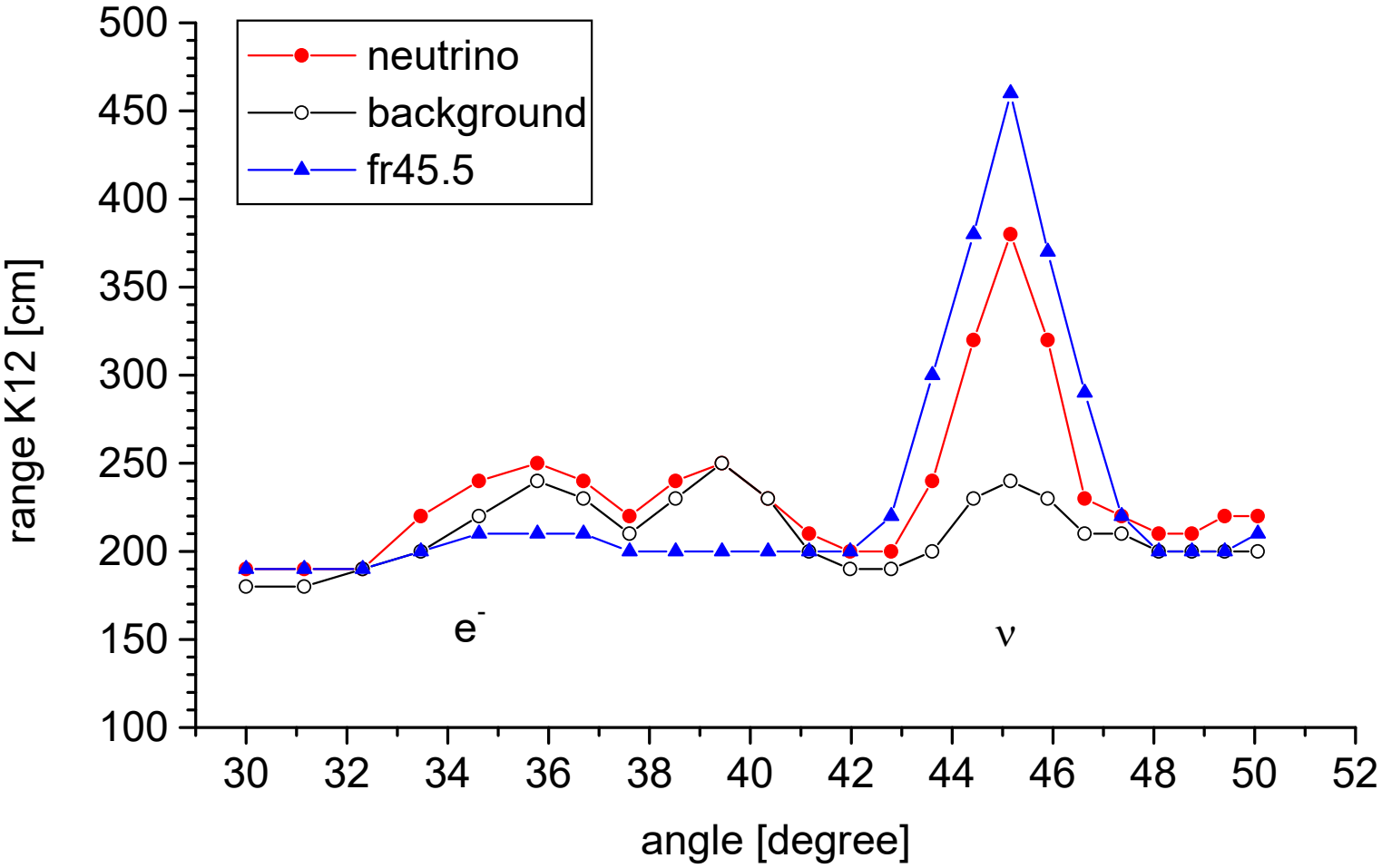


Sygnał od rozpadu



Próbka ALL

Sygnał od neutrina



Próbka ν