

INSTYTUT FIZYKI JĄDROWEJ
im. Henryka Niewodniczańskiego
Polskiej Akademii Nauk
ul. Radzikowskiego 152, 31-342 Kraków

www.ifj.edu.pl/publ/hab

Kraków, luty 2013

**Badanie kolektywnych własności jąder
atomowych
w funkcji temperatury i spinu**

Maria Kmieciak

monografia

Spis treści

1. Wstęp.....	1
2. Deformacja i kolektywne własności jąder w zależności od spinu i temperatury.....	3
2.1. Deformacja zimnych jąder.....	3
2.1.1. Momenty jądrowe.....	5
2.2. Rotacja.....	6
2.2.1. Duże deformacje jąder.....	9
2.3. Gigantyczny rezonans dipolowy – GDR.....	10
2.3.1. Szerokość GDR.....	14
2.4. Pigmejski rezonans dipolowy – PDR.....	16
2.5. Modele teoretyczne opisujące kolektywne własności jąder produkowanych w reakcji z utworzeniem jądra złożonego.....	20
2.5.1. Statystyczny rozpad jądra złożonego.....	20
2.5.2. Model kroplowy jądra – LSD.....	21
2.5.3. Termiczne fluktuacje kształtu.....	22
2.5.4. Model „ <i>Phonon Damping</i> ”.....	24
3. Metody badań i przeprowadzone pomiary.....	26
3.1. Reakcje jądrowe zastosowane w badaniach.....	26
3.1.1. Produkcja jąder egzotycznych w reakcjach fragmentacji i rozszczepienia relatywistycznych wiązek ciężkich jonów.....	26
3.1.2. Rozpraszanie nieelastyczne.....	29
3.1.3. Reakcja z utworzeniem jądra złożonego.....	30
3.2. Układy detekcyjne.....	31
3.3. Przeprowadzone eksperymenty.....	38
4. Badanie wzbudzeń i własności jąder zimnych.....	42
4.1. Stany izomeryczne jąder tworzonych w reakcji rozszczepienia lub fragmentacji wiązek relatywistycznych.....	42
4.1.1. Badanie stopnia uszeregowania spinów ciężkiego jądra ^{192}Pb tworzonego w reakcji fragmentacji relatywistycznej wiązki ^{238}U	43
4.1.2. Pomiar czasów życia i czynników g w egzotycznych izotopach $^{124-130}\text{Sn}$..	48
4.2. Badanie pigmejskiego rezonansu dipolowego.....	50
4.2.1. Wzbudzenie PDR w jądrach ^{68}Ni	50
4.2.2. Pomiar PDR dla ^{208}Pb	53

5.	Badanie deformacji jąder o dużych krętach.....	58
5.1.	Superdeformacja w „ciepłych” jądrach z obszaru $A=150-200$	59
5.2.	Poszukiwanie hiperdeformacji - rozpad jądra złożonego ^{128}Ba	63
6.	Badanie wzbudzeń i własności jąder gorących za pomocą pomiaru GDR	68
6.1.	Temperatura i kręt jądra złożonego na przykładzie jądra $^{88}\text{Mo}^*$	69
6.2.	Badanie szerokości GDR w gorących jądrach ^{132}Ce i ^{88}Mo w zależności od temperatury	73
6.3.	Wpływ krętu jądra na jego deformację	79
6.3.1.	Pomiar deformacji jądra ^{216}Rn o najwyższych krętach	81
6.3.2.	Badanie przejścia Jacobiego w jądrach ^{46}Ti i ^{88}Mo	85
7.	Pomiar rozpadu gorących jąder o dużych krętach	91
7.1.	Emisja cząstek naładowanych w reakcjach z utworzeniem jąder złożonych.....	91
7.2.	Zasilanie stanów o dużej deformacji w ^{42}Ca przez niskoenergetyczną składową GDR z rozpadu $^{46}\text{Ti}^*$	97
8.	Perspektywy badań deformacji jąder oraz ich kolektywnych wzbudzeń.....	101
8.1.	Układ detekcyjny PARIS – <i>Photon Array for studies with Radioactive Ion and Stable beams</i>	101
8.2.	Pomiary przejścia Jacobiego i Poincarego	103
8.3.	Pomiar GDR wzbudzonego na stanach izomerycznych	106
8.4.	Badania z wykorzystaniem cyklotronu w CCB w Krakowie.....	106
9.	Podsumowanie	109
	Bibliografia	115