

20/xii-71

X-709

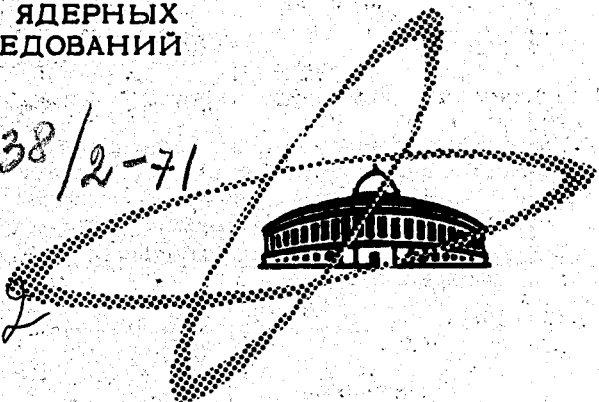
ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна

4238/2-71

P4 - 6102

6102

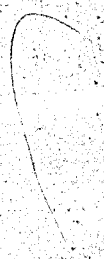


ЛАБОРАТОРИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

Г. Хок

ПАРЦИАЛЬНЫЕ ПЕРЕХОДЫ
ПРИ ЗАХВАТЕ МЮ-МЕЗОНОВ ЯДРОМ ^{19}F

1971



P4 - 6102

Г. Хок

ПАРЦИАЛЬНЫЕ ПЕРЕХОДЫ
ПРИ ЗАХВАТЕ МЮ-МЕЗОНОВ ЯДРОМ ¹⁹F

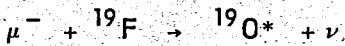
Направлено в Изв. АН СССР

Объединенный институт
ядерных исследований
БИБЛИОТЕКА

Парциальные переходы при захвате μ -мезонов легкими ядрами представляют наибольший интерес с точки зрения получения дополнительной информации о константах мюон-нуклонного взаимодействия. Однако, как показывает анализ ^{1/}, во многих случаях характеристики парциальных переходов зависят от деталей ядерной структуры намного сильнее, чем от констант взаимодействия. В таком случае, конечно, трудно извлечь надежную информацию о величине последних. Наиболее чувствительны к деталям структуры ядра характеристики, зависящие от абсолютного значения ядерных матричных элементов, в частности, скорость Λ парциального перехода. Менее чувствительны характеристики, зависящие от отношения ядерных матричных элементов, как например, отношение Λ_- / Λ_+ вероятностей парциальных переходов из состояний $F_- = J_i - 1/2$ и $F_+ = J_i + 1/2$ сверхтонкого дублета мезоатома. Здесь J_i - спин начального ядра.

Среди большого числа парциальных переходов привлекают внимание переходы в ядре ¹⁹F, в которых представляется возможным измерение как абсолютного значения скоростей, так и их отношения. Поэтому важно провести анализ переходов в этом ядре и исследовать их чувствительность от ядерных матричных элементов.

В работе рассчитаны скорости разрешенных парциальных переходов



на уровнях $3/2^+$, $E^* = 0,097$ Мэв; $1/2^+$, $E^* = 1,47$ Мэв. В эксперименте ^{/2/} было установлено, что в ядре ${}^{19}\text{O}$, кроме упомянутых уровней, имеется еще три связанных состояния со спинами $1/2^+$ и $3/2^+$: $3/2^+$, $E^* = 2,37$ Мэв; $1/2^+$, $E^* = 3,24$ Мэв и $3/2^+$, $E^* = 4,12$ Мэв (см. рисунок). Экспериментальные данные ^{/2-4/} об этой области возбуждения не полные. Поэтому мы используем теоретическую схему уровней для изучения переходов в эту область возбуждения (см. рисунок).

Расчёты проведены в рамках модели оболочек методом смешивания конфигураций типа $\sum_x (1d)^{n-x} (2s)^x$. В расчётах использовались те же параметры, что и в работе Эллиотта и Флоуэrsa ^{/5/}.

Полученные характеристики переходов в зависимости от отношения g_p/g_n и параметра V_0 модели (V_0 - амплитуда остаточного взаимодействия между нуклонами в ядре) приведены в табл. 1 и 2. $\Lambda_{\text{стат.}}$ - вероятность перехода при статистическом заселении уровней мезоатома. Из этих таблиц видно, что характеристики переходов довольно сильно зависят от параметра модели V_0 и гораздо менее чувствительны к константам мюон-нуклонного взаимодействия. В настоящее время параметр V_0 не удается зафиксировать достаточно надежно, опираясь только на схему уровней. На основании полученных результатов можно сделать следующий вывод: парциальные переходы в ${}^{19}\text{F}$ неблагоприятны для изучения их с целью извлечения информации о константах мюон-нуклонного взаимодействия.

Литература

1. А.П. Бухвостов и др. Тезисы IV Международной конференции по физике высоких энергий и структуре ядра, 7-11 сентября 1971 года, Дубна, D1-5988, 1971.
2. P. Fintz et al. Nucl.Phys., A150, 491 (1970).
3. C. Broude et al. Nucl.Phys., A161, 241 (1971).
4. F. Hibou et al. Nucl.Phys., A171, 603 (1971).
5. J.P. Elliott and B.H. Flowers. Proc.Roy.Soc., A229, 536 (1955).

Рукопись поступила в издательский отдел
26 октября 1971 года.

Вероятности парциальных переходов $\mu^- + {}^{19}\text{F} \rightarrow {}^{19}\text{O}^+ + \nu$ (в сек $^{-1}$)

9%	$V_0 = -30$ Мэв			$V_0 = -40$ Мэв			$V_0 = -50$ Мэв		
	Λ_+	Λ_-/Λ_+	$\Lambda_{\text{стат}}$	Λ_+	Λ_-/Λ_+	$\Lambda_{\text{стат}}$	Λ_+	Λ_-/Λ_+	$\Lambda_{\text{стат}}$
	$(3/2^+)$, $E^* = 0.097$ Мэв								
0	2141	0.332	1784	1698	0.555	1509	1360	0.834	1304
7	1560	0.174	1238	1187	0.373	1001	913	0.659	835
12	1271	0.067	975	937	0.213	752	696	0.464	603
	$(1/2^+)$, $E^* = 1.468$ Мэв								
0	42	8.477	122	82	8.938	246	118	8.997	353
7	31	8.833	91	69	8.206	192	103	7.872	281
12	30	7.243	77	73	6.211	168	113	5.819	249
	$(3/2^-)$, $E^* = 2.370$ Мэв								
0	334	3.350	530	143	6.809	351	68	12.82	270
7	160	4.433	298	54	12.42	209	19	33.69	174
12	93	5.137	189	25	19.95	142	6.6	74.85	128
	$(1/2^-)$, $E^* = 3.237$ Мэв								
0	172	5.701	375	107	4.326	196	72	2.445	98
7	239	2.887	351	164	1.821	198	121	0.796	115
12	318	1.610	366	227	0.898	221	170	0.317	141
	$(3/2^+)$, $E^* = 4.118$ Мэв								
0	320	9.227	979	163	18.60	881	92	33.74	843
7	247	9.095	746	126	18.83	687	74	33.03	670
12	254	7.071	640	150	13.01	599	107	19.13	592

Зависимость отношения $\Lambda - / \Lambda +$ от $\beta P / g_A$ и параметра модели V_0

$\beta P / g_A$	V_0	0 МэВ	-30 МэВ	-40 МэВ	-50 МэВ
$(I/2^+)$, $E^* = 3.237$ МэВ					
0	0	7.522	5.701	4.326	2.445
4	4	6.144	3.964	2.697	1.315
7	7	5.048	2.887	1.821	0.796
8	8	4.694	2.581	1.589	0.669
12	12	3.408	1.610	0.898	0.317
$(3/2^+)$, $E^* = 4.118$ МэВ					
0	0	0.023	9.227	18.60	33.74
4	4	0.003	9.527	20.07	37.37
7	7	0.001	9.095	18.83	33.03
8	8	0.004	8.806	17.93	30.44
12	12	0.037	7.071	13.01	19.13

$\beta P / g_A$	V_0	0 МэВ	-30 МэВ	-40 МэВ	-50 МэВ
$(3/2^+)$, $E^* = 0.097$					
0	0	0.104	0.332	0.555	0.834
4	4	0.047	0.244	0.458	0.746
7	7	0.016	0.174	0.373	0.659
8	8	0.008	0.151	0.342	0.624
12	12	0.004	0.067	0.213	0.464
$(I/2^+)$, $E^* = 1.468$ МэВ					
0	0	0.010	8.477	8.938	8.997
4	4	0.071	8.985	8.853	8.670
7	7	0.183	8.833	8.206	7.872
8	8	0.239	8.646	7.881	7.514
12	12	0.623	7.243	6.211	5.819
$(3/2^+)$, $E^* = 2.370$ МэВ					
0	0	140.7	3.350	6.809	12.82
4	4	158.0	3.912	9.303	20.71
7	7	93.22	4.433	12.42	33.69
8	8	74.69	4.614	13.79	40.64
12	12	31.62	5.137	19.95	74.85

