

УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУКИЗ ТЕКУЩЕЙ ЛИТЕРАТУРЫ**МАССЫ ЯДЕР В ОБЛАСТИ МАССОВОГО ЧИСЛА 40**

В реферируемой работе¹ были произведены измерения ряда дублетов масс-спектрометром с двойной фокусировкой, которые дали возможность определить массы атомов с массовыми числами, близкими к 40, и масс H^1 и C^{12} . В таблице I приводятся величины средних значений измеренных для этой цели дублетов.

Таблица I

Дублеты для измерения масс лёгких атомов

Дублет	Число измерений	Среднее значение в 10^{-4} атомн. ед. массы
$C_4 - SO$	5	$331,32 \pm 0,13$
$O_2 - S$	6	$177,64 \pm 0,07$
$C_3H_8 - CO_2$	6	$728,54 \pm 0,15$
$C_4 - S^{32}O$	4	$413,85 \pm 0,46$
$C_4H_2 - S^{34}O$	5	$529,00 \pm 0,40$
$C_3 - HCl^{35}$	5	$233,41 \pm 0,44$
$C_3H_2 - HCl^{37}$	5	$420,14 \pm 0,46$
$C_3 - A^{36}$	4	$325,01 \pm 0,33$
$H_2O - A^{36}/2$	6	$268,19 \pm 0,28$
$C_3H_2 - A^{38}$	5	$529,10 \pm 0,40$
$C_3H_3 - K^{39}$	6	$599,05 \pm 0,26$
$C_3H_5 - K^{41}$	5	$773,61 \pm 0,33$
$C_3H_6 - Ca^{43}$	3	$882,47 \pm 0,34$
$C_3H_7 - Ca^{43}$	4	$960,40 \pm 0,52$
$CO_2 - Ca^{44}$	7	$346,07 \pm 0,39$
$C_4 - Ca^{48}$	5	$475,90 \pm 1,0$
$C_2O_2H_5 - Sc^{45}O$	4	$783,17 \pm 0,41$

Эти значения дублетов приводят к следующим значениям масс атомов водорода и углерода:

$$\begin{aligned} \text{H}^1 &= 1,008\,146 (\pm 3), \\ \text{C}^{12} &= 12,003\,842 (\pm 4). \end{aligned}$$

Вычисление масс остальных атомов, приведённых в таблице II, произво-

Таблица II

Массы атомов от серы до скандия, измеренные масс-спектрографически

Изотоп	$\text{H}^1 \ 1,008142 \pm 3$ $\text{C}^{12} \ 12,003804 \pm 17^a$	$\text{H}^1 \ 1,008146 \pm 3$ $\text{C}^{12} \ 12,003842 \pm 4$
S^{32}	$31,982236 \pm 7$	$31,982236 \pm 7$
S^{33}	$32,98197 \pm 8$	$32,98213 \pm 5$
S^{34}	$33,97860 \pm 8$	$33,97876 \pm 5$
Cl^{35}	$34,97993 \pm 7$	$34,98004 \pm 5$
Cl^{37}	$36,97754 \pm 7$	$36,97766 \pm 5$
A^{36}	$35,97892 \pm 4^a$	$35,97900 \pm 3^a$
A^{38}	$37,97479 \pm 7$	$37,97491 \pm 4$
40	$39,97502 \pm 4^b$	$39,97513 \pm 3^b$
K^{39}	$38,97593 \pm 6$	$38,97606 \pm 3$
K^{41}	$40,97476 \pm 6$	$40,97490 \pm 4$
Ca^{40}	$39,97534 \pm 9^c$	$39,97545 \pm 9^c$
Ca^{42}	$41,97202 \pm 6$	$41,97216 \pm 4$
Ca^{43}	$42,97237 \pm 8$	$42,97251 \pm 6$
Ca^{44}	$43,96920 \pm 6$	$43,96924 \pm 6$
Ca^{46}	$47,96763 \pm 12$	$47,96778 \pm 10$
Sc^{45}	$44,97000 \pm 6$	$44,97010 \pm 5$

a — взвешенное среднее из двух дублетов A^{36} ;
b — взвешенное среднее из дублетов $\text{C}_2\text{H}_4 - \text{A}^{40}$,
 $\text{D}_2\text{O} - \text{A}^{40}/2$, $\text{Ne}^{20} - \text{A}^{40}/2$ и $\text{D}_2\text{O} - \text{Ne}^{20} (4)$;
c — из дублета $\text{Ca}^{40} - \text{A}^{40} = 3,2 \pm 0,8$.

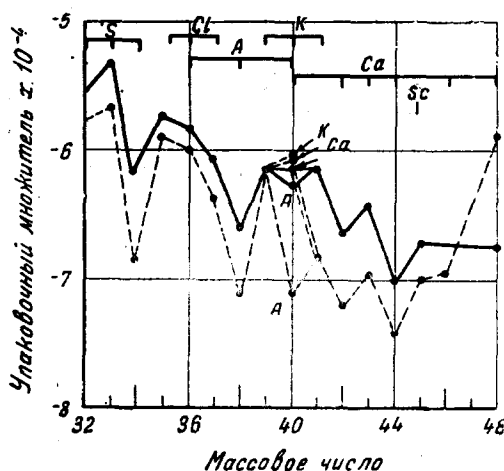
дилось двумя способами: из этих значений масс H^1 и C^{12} (третий столбец таблицы II) и из значений масс, вычисленных по энергиям ядерных реакций в работе Ли и сотр.² (второй столбец таблицы II), погрешности выражены в единицах последнего знака. В таблице III дано сравнение разностей измеренных масс с теми же разностями, вычисленными из ядерных реакций. Совпадение данных удовлетворительное.

Таблица III

Сравнение с некоторыми ядерными реакциями

	Из таблицы II (атомн. единиц массы)	Из ядерных реакций (атом- ных единиц массы)	Применённые реакции
$S^{33} - S^{32}$	$0,99989 \pm 5$	$0,99970 \pm 2$	$S^{33} (d,p) S^{32}$
$Cl^{37} - A^{36}$	$0,99866 \pm 6$	$0,99864 \pm 3$	$Cl^{37} (pn) A^{37}$ $A^{36} (dp) A^{37}$
$A^{38} - Cl^{37}$	$0,99725 \pm 6$	$0,99705$	$Cl^{37} (n\gamma) Cl^{38}$ $Cl^{38} (\beta) A^{38}$
$Ca^{42} - K^{41}$	$0,99726 \pm 6$	$0,99720$	$K^{41} (n\gamma) K^{42}$ $K^{42} (\beta) Ca^{42}$

Предпринята попытка сравнить полученные из опыта значения масс с теоретически вычисленными массами по полуэмпирической формуле (см., например, ³). Это сравнение представлено графически на рисунке.



Пунктиром представлена кривая, построенная по точкам, вычисленным по полуэмпирической формуле масс. Сплошная кривая соединяет экспериментальные точки (из последнего столбца таблицы II). Соответствие очень хорошее — одна кривая повторяет колебания другой. Отклонения имеются только у массовых чисел 40 и 48.

В. Кравцов

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. T. Collins, A. Nier and W. Johnson Jr, Phys. Rev. **84**, 717 (1951).
 2. УФН **46** (1952).
 3. Э. Ферми, Ядерная физика, ИЛ, 1951, стр. 13—16.
 4. A. Nier and T. Roberts, Phys. Rev. **81**, 507 (1951).
-