



之差相近。这样定出熔合位垒分别为 59 MeV 和 38.7 MeV。另外,再用临界距离方法<sup>[5]</sup>,得到高能区熔合反应的激发函数,结果如图 1 所示。

$\alpha$  粒子非重离子,上述求熔合反应激发函数方法不完全适用。我们采用锐截止模型由实验数据直接提取  $R_{\text{FUS}}$  和  $V_{\text{FUS}}$  (图 2)。结果分别为: 9.62 fm, 22 MeV。

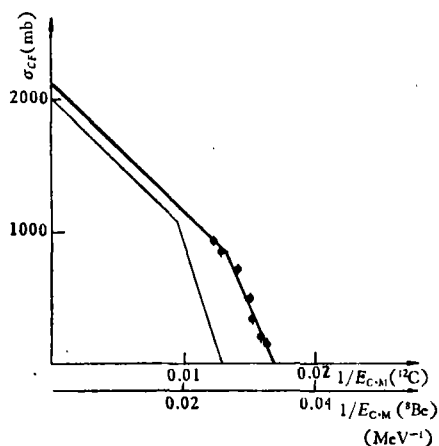


图 1  $^{12}\text{C} + ^{209}\text{Bi}$  和  $^8\text{Be} + ^{209}\text{Bi}$  系统全熔合截面 ( $\sigma_{\text{CRF}}$ ) 的激发曲线。实线表示理论值

◆ 表示实验值<sup>[13]</sup>  
 ——  $^{12}\text{C} + ^{209}\text{Bi}$ ; - - -  $^8\text{Be} + ^{209}\text{Bi}$

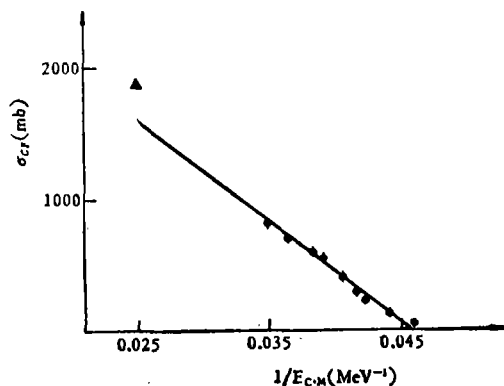


图 2  $\alpha + ^{209}\text{Bi}$  系统复合核反应截面 ( $\sigma_{\text{CRF}}$ ) 的激发曲线。实线表示拟合理论值

◆ 表示实验复合核反应截面<sup>[14]</sup>;  
 ▲ 表示实验反应全截面<sup>[17]</sup>

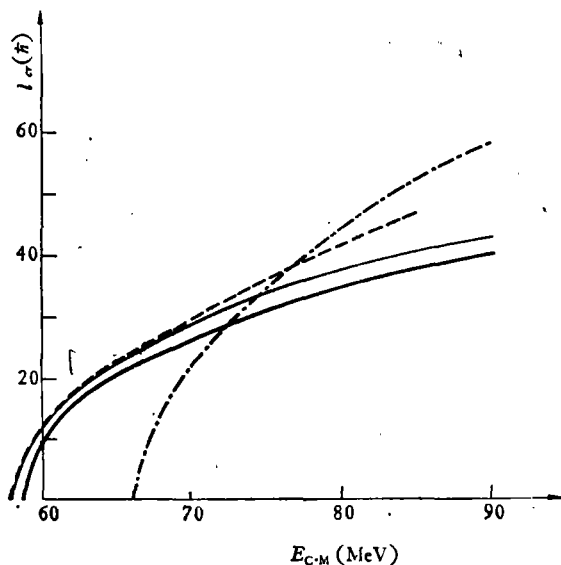


图 3  $^{12}\text{C} + ^{209}\text{Bi}$  和  $^8\text{Be} + ^{209}\text{Bi}$  全熔合反应与  $\alpha + ^{209}\text{Bi}$  复合核反应竞争图

——  $^{12}\text{C} + ^{209}\text{Bi}$ ; - - -  $(^{12}\text{C} + ^{209}\text{Bi})_{\text{gr}}$ ;  
 - · - ·  $^8\text{Be} + ^{209}\text{Bi}$ ; · · · ·  $\alpha + ^{209}\text{Bi}$

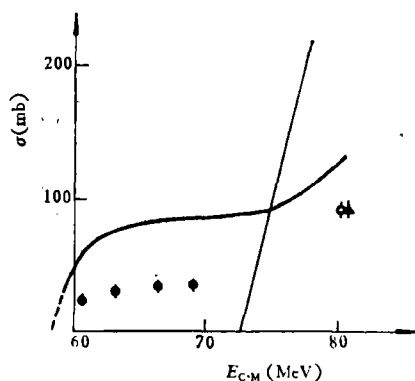


图 4  $^{209}\text{Bi}(^{12}\text{C}, \alpha)$ ,  $^{209}\text{Bi}(^{12}\text{C}, ^8\text{Be})$  反应激发函数。实线代表理论估计的上限值, ◆<sup>[11]</sup> ▲<sup>[9]</sup> 代表  $^{209}\text{Bi}(^{12}\text{C}, \alpha)$  的实验值, ◊ 代表  $^{209}\text{Bi}(^{12}\text{C}, ^8\text{Be})$  的实验值

——  $\sigma_{\text{max}}(^{12}\text{C}, \alpha)$ ; ——  $\sigma_{\text{max}}(^{12}\text{C}, ^8\text{Be})$

根据  $^{12}\text{C}$  的  $3\alpha$  结构, 以及准弹性转移过程的轨道保持效应, 与维辛斯基一样<sup>[6]</sup>, 我们假定:  $^{12}\text{C}$  分裂时,  $^8\text{Be}$  和  $\alpha$  各分得  $2/3$ ,  $1/3$  的  $^{12}\text{C}$  的动能, 因而各分得  $2/3$ ,  $1/3$  的  $^{12}\text{C}$  的角动量. 于是, 我们就可以用  $^{12}\text{C}$  的动能和角动量为坐标, 在同一张图上把这三种熔合反应的竞争情况表现出来 (图 3). 部分熔合反应属于准弹性过程, 只能在入射道分波  $l_{\alpha} \leq l < l_g$  区域中发生. 此处,  $l_g$  表示入射道的擦边角动量. 因此, 由图 3 我们可以进一步估计出在这个能区中,  $^8\text{Be}$  转移反应与  $\alpha$  转移反应最大可能的激发函数 (图 4). 图 4 表明, 从反应阈以上即可能发生  $^8\text{Be}$  转移反应, 但  $\alpha$  转移反应必须在  $E_{\text{C.M.}} = 73\text{MeV}$  以上才能发生, 这个结论是与实验结果相符. 此外, 理论估计的激发函数上限与实验数据也不矛盾.

## 参 考 文 献

- [1] 沈文庆等, 高能物理与核物理, 1(1977), 70.
- [2] 徐树威等, 高能物理与核物理, 2(1978), 534.
- [3] C. Ngô et al., *Nucl. Phys.*, A240(1975), 353.
- [4] H. J. Krappe and J. R. Nix, Proc. Third IAEA Symp. on Physics and Chemistry of Fission, Rechester 1973, IAEA Vienna, 1(1974), 159.
- [5] M. Lefort, *J. Physique*, 37(1976), ND. 11, p. 57.
- [6] W. J. Ramler et al., *Phys. Rev.*, 114(1959), 154.
- [7] G. Igo et al., *Phys. Rev.*, 131(1963), 1251.
- [8] K. S. Wilczynski et al., *Nucl. Phys.*, A330(1979), 150.
- [9] R. Bimbot et al., *Nucl. Phys.*, A189(1972), 193.

## A COMPLEMENTARY ANALYSIS OF THE EXPERIMENTAL DATA FOR REACTION $^{12}\text{C} + ^{209}\text{Bi}$ AT THE INCIDENT ENERGIES SLIGHTLY ABOVE THE COULOMB BARRIER

XU SHU-WEI

(Institute of Modern Physics, Academia Sinica)

### ABSTRACT

Using partial fusion mechanism, a possible explanation why the probabilities of  $^8\text{Be}$ -transfer for reaction  $^{12}\text{C} + ^{209}\text{Bi}$  at the incident energies slightly above the Coulomb barrier are large is given, while the probabilities of  $\alpha$ -transfer is almost negligible.