

寻找宇宙原初物质

许梅

叶云秀在《最大和最小的和谐统一——夸克-胶子等离子体》一文(《现代物理知识》1994年第4期26页)中写道:“如果能产生出大爆炸后约 10^{-6} 秒之内的物质态,并研究它的性质、它的状态方程、它的演化过程……,那就可能为宇宙的起源和演化提供佐证,也可以说我们回到了差不多 1.5×10^{10} 年以前。”

为了实现这一愿望,在全世界一些粒子加速器上工作的小组你追我赶地试图重建宇宙的原初物质:夸克-胶子等离子体(自由漂浮的夸克和电子)的汤。在日内瓦欧洲粒子研究中心的物理学家们曾主张用铅离子互相轰击发现这种等离子体的痕迹,但不少科学家对此提出质疑,实验也未进行下去。

在纽约布鲁克海文实验室相对论性重离子对撞机(RHIC)上工作的小组坚信,RHIC中金离子的碰撞可以制造出夸克-胶子等离子体物质,因为这个世界上最强大的核物理研究设备可提供十倍于造成这种物质所需的能量。在2001年的一次实验中,该设备的四台探测器——STAR, PHENIX, BRAHMS及PHOBOS——发现了喷注猝灭(jet quenching)这一奇异现象。正常情况下,当两离子束相撞时应散射出相反

方向的两束粒子喷注,但在此金-金碰撞实验中探测器有时只探测到一个喷注。这一情况与所希望获得的自由夸克的汤一致,因为若碰撞发生在靠近等离子体的边缘,则一个粒子会被反冲出局而另一个粒子被等离子体吞噬。

理论工作者们猜想一个喷注的失踪可能与金原子核的高能量有关而不是由于任何新类型的物质,为此,小组再次启动这一实验,将金离子与较小的氙离子碰撞,虽然金离子的能量与前次实验一样,但总能量不足以高到制造夸克-胶子等离子体。

虽然实验数据仍在分析之中,但答案是清楚的。来自PHENIX的Barbara Jacek说,“在氙中确未见到喷注被抑制现象。”该结果也被在其他探测器的工作者所认可,暗示喷注猝灭一定是由于夸克-胶子等离子体而不是金离子本身。因此,小组的科学家们坚信他们的金-金碰撞实验在地球上第一次制造出了宇宙的原初物质——夸克-胶子等离子体。

小组的实验工作者拟进行更多的实验进一步肯定所得结论,还计划实施较低能量下的碰撞以便发现普通物质向夸克-胶子等离子体的转变过程。

(许梅据 New Scientist (14 June 2003), 14 编写)

译为“ ”。西博格领导的研究小组先后发现从94号元素到102号元素并获得1951年诺贝尔化学奖。国际纯粹和应用化学联合会曾表示反对且表示化学元素的命名只能用已故的科学家的姓氏,而当时西博格仍健在。然而最后106号元素仍定名为seaborgium。

107号元素

1976年,前苏联科学家干涅夏领导杜布纳核研究小组用 ^{54}Cr 轰击铋靶,发现107号元素。核反应式为: $^{209}\text{Bi} + ^{54}\text{Cr} \rightarrow ^{261}107 + 2^1_0\text{n}$

1981年,德国科学家穆塞贝格采用类似方法也获得107号元素。核反应式为: $^{209}\text{Bi} + ^{54}\text{Cr} \rightarrow ^{262}107 + ^1_0\text{n}$ 。

人们为纪念首先提出原子结构的量子化轨道理论的丹麦科学家玻尔将107号元素开始命名为

nielsbohrium,但遭受到玻尔家族的反。因为硬把玻尔的名加到姓的前面组成nielsbohr,是违背欧洲人姓名传统的。后来将其改为bohrium,元素符号Bh,我国译为“ ”。

109号元素

1982年,德国科学家阿姆布鲁斯特在德国重粒子研究所利用速度为 $1/10$ 光速的 ^{58}Fe 轰击铋靶,发现109号元素核反应式为: $^{209}\text{Bi} + ^{58}\text{Fe} \rightarrow ^{266}109 + ^1_0\text{n}$ 。

1994年5月国际纯粹化学和应用化学联合会通过决议,建议将109号元素命名为Meitnerium,元素符号Mt,我国译为“ ”。人们利用这种方式来纪念奥地利出生的女科学家迈特纳,正是对她的科学成就的充分肯定。迈特纳参与哈恩领导的核裂变反应并对核裂变在理论上做出解释,而没有和哈恩共享诺贝尔化学奖是不公正的。