紫金山天文台等在高精度钾同位素研究方面取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/6430.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

紫金山天文台等在高精度钾同位素研究方面取得进展。8月15日，《地球化学与宇宙化学学报》(Geochimica et CosmochimicaActa)正式发表了中国科学院紫金山天文台等关于高精度钾同位素研究的最新成果。该项研究发现，玻璃陨石在形成过程中即上陆壳在转变成玻璃陨石的撞击蒸发熔融冷却过程中，没有发生钾同位素的分异，这对于揭示内太阳系天体的普遍挥发性元素亏损机制具有重要科学意义。

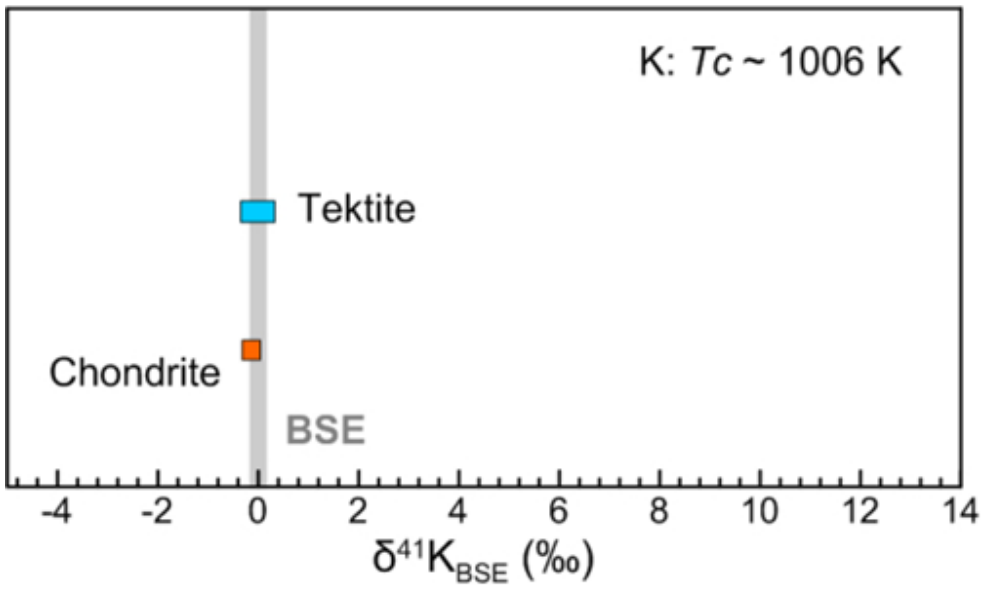
随着世纪之交同位素质谱测试技术的革命性发展，特别是多接收等离子体质谱仪(MC-ICP-MS)的问世，非传统稳定同位素地球化学这一新的分支学科应运而生，并迅速蓬勃发展，成为本世纪第一个十年地球化学领域的最大亮点之一。近年来，相较于传统的SIMS和TIMS，MC-ICP-MS 的钾同位素分析精度提高了一个数量级(从0.5‰到0.05‰)，因此可揭示一些先前无法分辨的钾同位素差异。尤其是对阿波罗月岩样品的对比分析显示，月球的钾同位素比地球重了0.4‰，这为月球的高能高角动量撞击起源理论提供了强有力的证据。

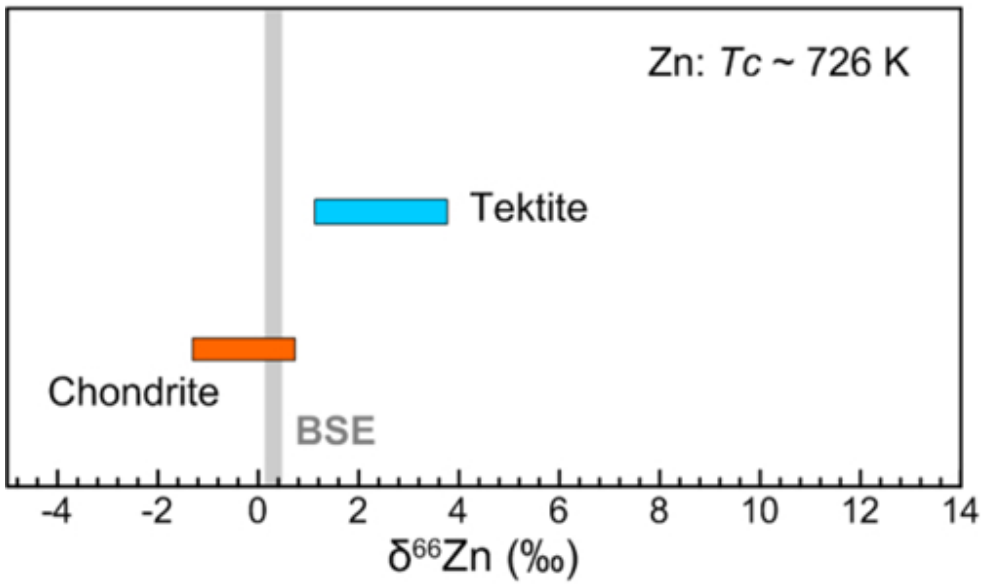
玻璃陨石(Tektite)是小行星撞击地球时，地表岩石在高温高压还原条件下瞬间熔融冷却形成的玻璃体，其尺寸一般约为毫米/厘米级大小。紫金山天文台科研人员与美国圣路易斯华盛顿大学、哈佛大学等团队合作，利用Neptune MC-ICP-MS分析了澳亚玻璃陨石的钾同位素和锌同位素(图1)，结果显示玻璃陨石与全岩硅酸盐地球之间无明显差异，表明上陆壳在转变成玻璃陨石的撞击熔融蒸发过程中，没有产生钾同位素的分异。而锌同位素甚至在一个剖面上变化都很大，进一步的热化学模拟计算表明，亲铜元素铜和锌在蒸发过程中容易丢失，因此产生大的同位素分异，而亲石元素钾由于具有极低的活度系数，更倾向于留在硅酸盐熔体中。

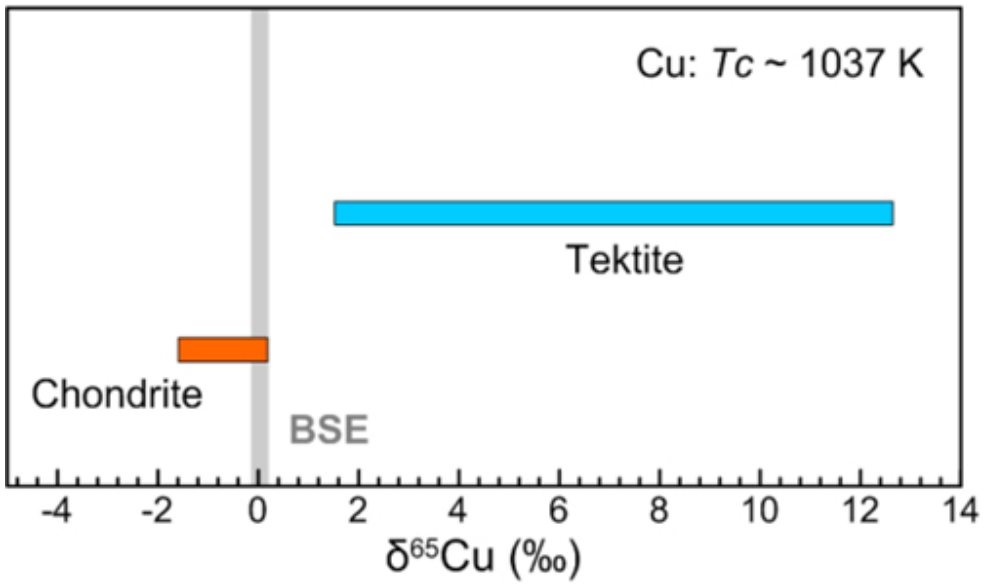
高精度钾同位素分析正成为非传统稳定同位素研究领域的一个热点，利用新技术重新检测球粒陨石、月球陨石、火星陨石和 HED 陨石的钾同位素组成，揭示挥发分在小行星和行星形成和分异中的作用是十分必要且迫切的，这有助于厘清内太阳系天体的普遍挥发性元素亏损机制。此外，该项工作将来可直接应用于我国嫦娥五号从月球采回的月岩/月壤样品，亦可给出月球大碰撞理论的科学证据。同时，相关研究也为我国未来小行星探测提供理论基础。

该项研究工作第一作者为紫金山天文台副研究员蒋云。

该工作主要得到国家自然科学基金委(基金号：11473073, 41573059, 41873076, 41773059, 11761131008)、中科院行星科学重点实验室和紫金山天文台小行星基金会等的支持。


K: Tc ~ 1006 K
Tektite
Chondrite
BSE
-4
-2
0
2
4
6
8
10
12
14
δ41KBSE (‰)


Zn: Tc ~ 726 K
Tektite
Chondrite
BSE
-4
-2
0
2
4
6
8
10
12
14
δ66Zn (‰)


Cu: Tc ~ 1037 K
Tektite
Chondrite
BSE
-4
-2
0
2
4
6
8
10
12
14
δ65Cu (‰)

图：K、Zn和Cu同位素在全岩硅酸盐地球(BSE)、球粒陨石(Chondrite)和玻璃陨石(Tektite)中的分异程度对比

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发