

元素的类质同象置换简表

赵利青

(武警黄金地质研究所 河北廊坊 065000)

摘 要 类质同象普遍存在于矿物中, 将发生类质同象置换的元素列于元素周期表中, 就是作者所编制的元素的类质同象置换简表, 表中同时列出了主要载体矿物及参考工业指标。利用该表可以很快地查到可能替代主元素的其他元素, 有助于研究矿物中可能富集的元素及矿床、岩石的元素组合, 指导矿产综合评价。

关键词 元素 类质同象置换 载体矿物 工业指标

分类号 P57.2 P59

1 引 言

类质同象是指性质类似的原子、离子、离子团、配离子等在晶体构造中相互置换而形成一种矿物(一个物相)的现象^[1]。根据类质同象端员化合物的晶体结构特点、离子的特性及类质同象发育的程度, 可将类质同象分为同价类质同象与异价类质同象、同构造类质同象与异构造类质同象、完全类质同象与不完全类质同象等^[2]。类质同象的晶体化学条件^[1]是: 类质同象元素对应具有近似的成键轨道和相近的电负性; 离子键化合物要求离子的电价相同或能够平衡, 而且离子半径近似; 共价键及原子键化合物要求成键轨道相似及轨道能(可用电离势代表)相近。

同一元素在不同矿物中可有不同的配位数, 实际键长就不一样, 类质同象的发育也就有差异。温度、压力与各离子的浓度(包括氧逸度、pH 值等)对类质同象的发育都有影响。

类质同象常发生于元素周期表中相邻元素间, 同族元素间上下置换法则和异价类质同象右斜对角线法则具有较为普遍的意义, 如同族相邻元素 Fe、Co、Ni 间, 同族上下元素 Li、Na、K、Rb 间, 对角线方向 Na、Ca、Y 间常见类质同象^[2]。单一元素类质同象研究, 可用类质同象星表示^[2,3]。

为了反映矿物中元素类质同象的总体特征, 有必要用一简表形式来展现类质同象的全貌, 本简表就是这方面的一个尝试。

2 元素的类质同象置换简表的编制

将能发生类质同象替换某元素的其他元素(离子)置于该元素之下, 并列常见的载体矿物和参考工业品位, 按门捷列夫周期表的形式排列就得到了元素的类质同象置换简表(表1)。

编制表时主要参考了文献 [3]、[4] 及李鹤年等编写的《元素地球化学》(长春地

说明

主要类质同象置换的离子或原子

主要载体矿物



www.cpklnet

[illegible]

质学院内部教材, 1985)。该表对于研究元素组合、矿产综合评价有较大的指导意义。利用该表可以快速地查到某元素的常见载体矿物及可能发生类质同象替换的其他元素。

3 讨 论

元素的类质同象置换简表基本上把目前认识到的类质同象元素均列出来了, 但并没有反映出类质同象发育的程度。自然界类质同象是十分复杂的, 受多种物理化学因素的影响, 不同环境中产出的同一矿物可以有不同的类质同象元素, 类质同象的发育程度也可不同。简表并未考虑这种不同环境的影响, 也未说明元素的配位数不同所引起的差异, 应该说它是资料罗列基础上的综合, 但它毕竟简明地表达了可能的类质同象元素。表中所列载体矿物, 并不一定是富集矿物。元素的载体矿物远不止表中所列出的这些。

随着人们认识程度的提高, 还会发现新的类质同象元素; 表中所列出的部分类质同象元素也可能是以微小矿物相或吸附状态存在的杂质元素; 表中所列的少数类质同象元

素是真正的类质同象元素, 还是以微小矿物相或吸附态存在于寄主矿物中也存在争论。因此该表是初步的总结, 应该随着资料的积累和认识的深化进一步完善。

作者建议将该表与元素地球化学分类(戈尔德斯密特分类、查瓦里茨基分类、戚长谋分类^[5]、作者按克拉克值大小进行的分类^[6]等)结合起来, 更好地认识类质同象规律。低克拉克值元素往往在地球化学性质相近的高克拉克值元素形成的矿物中分散。

参考文献

- 1 戚长谋, 邹祖荣, 李鹤年 地球化学通论 北京: 地质出版社, 1987. 43~ 46
- 2 南京大学地质学系 地球化学 北京: 科学出版社, 1979. 157~ 167
- 3 刘英俊等 元素地球化学 北京: 科学出版社, 1984
- 4 戴安周 地矿元素周期综合简表 北京: 地质出版社, 1987
- 5 戚长谋 元素地球化学分类探讨 长春地质学院学报, 1991, 21 (4): 361~ 365
- 6 赵利青 也谈元素地球化学分类 见: 欧阳自远, 彭汝明主编 矿物岩石地球化学新探索 北京: 地震出版社, 1993. 119~ 120

BRIEF TABLE OF ISOMORPHIC REPLACEMENT

Zhao L iqing

(Gold Geological Institute of MM I, Langfang, Hebei, 065000)

Abstract Isomorphism occurs widely in minerals. To compile the brief table of isomorphic replacement, elements of isomorphic replacement, common main carrier minerals and reference industrial index were listed under every element in element periodic table. By means of the table, elements which may substitute the host element can be found quickly. It is very helpful to study probable enrichment elements in minerals and elemental assemblages in mineral deposits and rocks. It has guide significance to evaluate comprehensively minerals.

Key words element, isomorphic replacement, carrier mineral, industrial index