文章编号: 1008-0244(2003)03-0088-05

硅酸盐熔/流共存体系中元素分配系数研究的几个问题

唐群力[1,2], 胡瑞忠[1], 吴开兴[1,2]

(1. 中国科学院地球化学研究所, 贵州 贵阳 550002; 2. 中国科学院研究生院, 北京 100039)

摘 要: 随着实验地球化学的快速发展, 元素在熔/流体系中的分配行为引起研究者的广泛关注。自二十世纪70年代以来, 研究者对元素在硅酸盐熔/流体系中的分配行为进行了大量研究, 并取得了一些重要成果。本文对近30年来国内外在该领域的研究现状进行了归纳、总结, 探讨了固相组成、金属元素本身的物理化学性质、流体组分中阴、阳离子对硅酸盐熔/流体系中元素分配行为的影响, 并指出了当前研究中存在的主要问题, 希望对今后的实验研究起到一定的借鉴作用。

关键词: 实验地球化学; 元素; 熔/流体相; 分配系数

中图分类号: P599 文献标识码: A

元素在熔/流体系间的交换、分配过程是岩浆热液矿床形成的重要环节。对元素在熔/流体系中的分异富集进行实验模拟, 可以帮助我们了解岩浆热液矿床成矿的物理化学条件(如温度、压力、氧逸度、酸度、主元素组成等)、元素的富集成矿机理, 也可以弥补野外工作之不足。前人基于不同的物理化学条件(如温度、压力、流体组成等)研究过硅酸盐熔/流体系中元素的分配行为, 特别是流体组成对元素分配系数的影响研究得比较深入。不同组成的熔体相如(Na_2O+K_2O/Al_2O_3, Na/K, Si/O 等参数的改变与元素分配系数关系的探讨前人也非常重视, 且大部分工作是基于实验后熔体组成的差异来讨论元素的分配行为的。本文基于前人的研究成果讨论了如上问题, 归纳了固相组成对元素分配系数的影响; 另外, 被测元素本身的物理化学性质是影响其分配行为的决定性因素, 我们在讨论类似问题时应给予足够的重视; 再则, 尽管前人对硅酸盐熔/流体系中的元素的分配系数与流体组分的关系也有所归纳, 但本文试图从流体组成的阴、阳离子两方面来讨论它们对元素分配行为的作用, 以及从 F^-, Cl^- 本身的分配特征来讨论流体组成在元素分配行为中的作用。

本文中的分配系数统一定义为元素在流体相中的浓度与元素在熔体相中的浓度之比值, 表示为 $D_X^{v/l}$。

1 固相组成的影响

用天然样品与合成硅酸盐样品作为固相来探讨元素在熔/流体系中的分配系数时发现其结果相差较大。前人分别以铝质和碱质花岗岩作为固相讨论元素的分配行为, 发现熔体相的成分差异是影响元素分配系数的一个重要因素, 有些元素在富碱质的熔体相中相对含量更高[1], 固相成分相对富铝比相对富碱更有利于热液成矿。究其原因可能是由于: 自然体系与合成体系所生成的物理化学背景不同, 固相组成中的主元素氧化物组合的比例不同, 均会制约硅酸盐的熔体结构, 而硅酸盐熔体的结构被认为是影响微量元素分配系数的关键因素。

由 Zr 在铝质花岗岩与碱质花岗岩中的饱和溶解度的测试实验, 可间接看出以二者为固相, 以水为初始流体相, Zr 在固/液体系中的分配系数。实验温度为 700~800 ℃, 压强为2 kbar, 在铝质花岗岩熔体中, Zr 在实验后固相中的饱和溶解度不到 100×10^{-6}; 在碱质花岗岩熔体中, Zr 的饱和溶解度主要依赖(Na_2O+K_2O)/Al_2O_3 值, 当(Na_2O+K_2O)/Al_2O_3 = 2.0 时, Zr 的饱和溶解度可高达

收稿日期: 2002-08-05; 修回日期: 2002-12-04

基金项目: 国家杰出青年基金(49925309); 国家重点基础研究发展规划项目(G1999043209)

作者简介: 唐群力(1974—), 男, 硕士研究生, 实验地球化学和矿床地球化学专业。

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

3.9%[2]。

Urabe[3]在碱质花岗岩(以 Glass1 表示, 成分比为 $w(SiO_2)$ = 75.65%, $w(Al_2O_3)$ = 14.65%, $w(CaO)$ = 1.98%, $w(Na_2O)$ = 7.72%)与铝质花岗岩(以 Glass2 表示, 成分比为 $w(SiO_2)$ = 74.68%, $w(Al_2O_3)$ = 16.67%, $w(CaO)$ = 1.83%, $w(Na_2O)$ = 6.65%)中分别测定了 Pb、Zn 在熔/流体系中的分配系数, 实验在800 ℃, 3±0.25 kbar下达到平衡, 获得如下实验结果: Glass 1所组成体系中, D_{Pb} = 0.047 4 × $(m_{Cl^-}^v)^2$, D_{Zn} = 0.083 3 × $(m_{Cl^-}^v)^2$; Glass2 所组成体系中, D_{Pb} = 2.26 × $(m_{Cl^-}^v)^2$, D_{Zn} = 9.40 × $(m_{Cl^-}^v)^2$, 即在同样的氯浓度下, 以 Glass2 为熔体相 Zn 的分配系数是以Glass1 为熔体相 Zn 的分配系数的 112.8 倍, 以 Glass2 为熔体相 Pb 的分配系数是以 Glass1 为熔体相 Pb 的分配系数的 47.6 倍。

在 α= 0.95(α= $(Na_2O+K_2O)/Al_2O_3$)的花岗质熔体中, U 的溶解度是(10~ 200) × 10^{-6}, Cl 的浓度为 100× 10^{-6}; 在 α= 1.4 的花岗质熔体中, U 的溶解度是(6 740~ 7 500) × 10^{-6}, Cl 的浓度为 790 × 10^{-6}。随着 α 从 0.95 增加到 1.4, U 的溶解度增加了 200 倍, Cl 的溶解度增加了 4 倍[4]。

以上资料表明, 不同组成的熔体相制约着元素在熔体相中的溶解度或元素在熔/流体系中的分配系数。

又有资料表明: 在硅酸盐熔体中铜、铅、锌、钼、钨(除 Si, Al, Ge 外)等元素常以 6(或大于 6)配位体形式存在[9]。而 6(或大于 6)配位体位置数与熔体中非桥氧原子(non-bridging oxygen, 简写为 nbo)数成正增长关系, 故熔体中 nbo 的数目增加将导致这些元素在熔体中的溶解度增大[5,6], nbo 数与熔体组分的关系可表示为如下方程, 在下述的等式里, X 代表摩尔分数[7]:

$$nbo/t = \gamma nb/\chi t$$

$$\gamma nb = 2[X_{CaO} + X_{MgO} + X_{FeO} + X_{MnO} + X_{Na_2O} + X_{K_2O} + 3(1+f)X_{Fe_2O_3} - X_{Al_2O_3} - fX_{Fe_2O_3}]$$

$$\chi t = X_{SiO_2} + 2X_{Al_2O_3} + 2fX_{Fe_2O_3} + X_{TiO_2} + 2X_{P_2O_5}。$$

从上式可以粗略看出, 钾、钠的含量越高, nbo 的数目越多, Al_2O_3 的含量越低, nbo 的数目越多, 即熔体中 Alk/Al 的比值增大, 熔体 nbo 的数目增多, 可能导致铜、铅、锌、钼、钨等元素在该熔体中的溶解度增大, 这与前人的实验现象是相符的。

2　分配元素本身性质的影响

元素本身的物理及化学性质如元素的离子半径、化合价、化学反应活性、与特定阴离子形成化合物的稳定性等往往在明显地影响着元素的分配行为。

钨和钼的分配行为在硅酸盐熔/流体系中表现出明显的相似性。氟、氯对钨迁移影响小甚至没有影响, 钨最大可能在流体中与 H_2O 结合, 在酸性条件下以 H_2WO_4 化合物存在, 在碱性条件下以 Na_2WO_4 或 $NaHWO_4$ 形式存在[8]。钼的分配系数不受 F 含量的制约[9,10], 与流体相中的氯浓度高低没有关系[10], 而更多地受流体酸度的影响, 最可能在岩浆岩体系中, 钼主要与氢氧根形成化合物存在于流体相中[1,3,10,11]。

铜在熔/流体系中趋向于在流体相中富集, 流体氯浓度越大, 铜的分配系数越大[1,9~11]; 金也易富集于氯含量高的流体相[12,13], 金的分配系数 D_{Au} 与初始流体 Cl^- 的浓度成正相关关系[14]。

钨和钼在熔/流共存体系中的分配行为表现出明显的相似性, 金与铜分配行为也明显相似, 可能是因为钼、钨属于第六副族, 最外层电子排布相同, 金与铜同属于同一副族, 最外电子层结构分别为 $3d^{10}4s^1$, $5d^{10}6s^1$[15], 二者化学性质相似。由此可见, 元素物理化学性质相似在一定程度上影响了元素的分配行为。

在初始固相组成为 $w(SiO_2)$ = 73.87%, $w(Al_2O_3)$ = 15.26%, $w(CaO)$ = 1.03%, $w(Na_2O)$ = 4.87%, $w(K_2O)$ = 4.12%, $w(Fe_2O_3)$ = 0.3%, $w(FeO)$ = 0.15% 的分配实验中, 实验温压分别为 800 ℃、4 kbar, 下列元素的分配系数按此顺序呈现规律性的下降, $D_P^{Eu} > D_P^{Ce} > D_P^{Gd} > D_P^{Yb}$, 这种下降趋势与阳离子半径大小的排列顺序 $Eu^{2+} > Ce^{3+} > Gd^{3+} > Yb^{3+}$ 是一致的, Eu, Ce, Gd, Yb 在硅酸盐熔/流体系中的分配特征与它们的阳离子半径所表现的相关规律性绝不是一种偶然, 这种分配的效果可能是与流体化合物的稳定性有关或由于元素离径大小影响了熔体中的取代反应所致[16]。

3　流体组分的制约

近三十年来, 研究者基于流体组分的考虑做过很多工作, 研究得最多的有 Cl^-, F^-, CO_3^{2-},

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

HCO_3^-, PO_4^{3-} 等对熔/流体系中元素分配系数的影响。Bai[9] 对 Na, K, Rb, Sr, Al, Ge, Cu, W, Mo, La, Ce 等元素在硅酸盐熔/流体相中的分配系数基于流体介质、温度、压强等方面进行了比较系统的研究。Keppler[1] 对 Cu, Sn, Mo, W, U, Th 在人造花岗岩和共存流体相(H_2O+ HF, H_2O+ HCl)中的分配系数进行了实验调研。Candela[10], 陈松乔[11] 等做过铜和钼的分配实验工作等。

3.1 阳离子的影响

有资料表明: 在 750 ℃, 2 kbar 条件下, H_2O 及 NaCl、KCl、HCl 水溶液的电离常数的对数分别为 -11.6、-6.1、-3.0、-2.69[9]。因而在该温压下, 相同浓度的初始流体组分可得到的以离子形式存在的阴离子数是不一样的, 即一方面阳离子的差异会制约阴离子的行为, 从而通过阴离子的作用影响被测元素的分配系数; 另一方面有实验表明, Na、K 在熔/流体系中的分配系数也是不一样的, Urabe[3] 实验拟合得 $D_{Na}^{P}= 0.468\times m_{Cl}^{v}$ (m 为 mol/kg); Holland[17] 得到与前者几乎一致的经验关系式 $D_{Na}^{P}= 0.46\times m_{Cl}^{v}$, $D_{k}^{P}= 0.34\times m_{Cl}^{v}$, $D_{k}^{P}/D_{Na}^{P}= 0.74$。Na 离子往往更有利于如 Cu, Pb, Zn, Au 等元素在流体中富集。当流体中阳离子主要为 H^+ 时, 它对元素分配行为的影响可能与 K^+、Na^+ 有不同之处, 酸性增强对金属元素在流体相中的富集是具有决定性作用, 前人资料中称之为质子效应。

曲晓明[14] 在其它物理化学因素相同的情况下分别以 NaCl 和 KCl 溶液作为流体介质获得金的分配系数是不一样的, Na^+ 更有利于金富集于流体相。

3.2 阴离子的影响

金属元素的分配系数与流体组分确切地说是与流体阴离子的浓度之间往往存在比较好的线性关系, 可以用拟合方程或经验关系式表示, 更有趣的是在经验关系式中流体组分的指数项与金属元素在反应体系中所表现的化合价往往一致。现设通式表示为 $D_X^{v/l}= K(m_Y)^a$, X: 表示金属元素的种类; Y: 表示流体阴离子种类; a: 表示金属元素在体系中的化合价。前人研究较多的一价金属元素有 Cu[10]、Na、K[3, 17] 等; 二价元素 Pb、Zn[18, 19]、Mg、Ca[17] 等; 三价稀土元素 Ce、Gd、Yb, 但是由于 Eu^{2+} 的存在, Eu 的分配系数与氯离子的浓度的五次方成正比[16]。对于同一元素实验者所得到的 K 值可能不同, 这可能是因为所研究的特定体系(如主元素组分, 温度, 压强 ...)影响 K 值的大小, 另外有实验误差的影响。

经验关系式的化学意义可能是由于在所给的实验条件下, 元素在分配过程中主要以简单的化合物或络合物形式迁移以及在流体相中以相关的化合物存在。可以预见, 对于更复杂的体系如有几种阴离子同时存在的体系中, 指数项可能会不一样, 如果不同的迁移形式或在流体中的存在形式所依据的化学计量式不一样的话, 那么所表现出的拟合方程指数也会不同, 如果几个化学反应式同时并存, 则拟合方程的指数甚至可能表现为分数。

流体阴离子本身在熔/流体系中的分配系数也是影响金属元素分配系数大小的一个至关重要的因素。在硅酸盐熔/流体系中, H_2O, Cl, B, S, CO_2 等挥发份易进入流体相中, 是成矿元素的主要配合剂。前人的工作一致认为, 氯相对富集于流体相中, 即 $D_{Cl}^{v/l}> 1$[8, 11, 19~22], 分配系数可高达 117。氯的分配系数受岩浆岩成分以及体系温压条件的影响, $D_{Cl}^{v/l}$ 随温度升高而减小, 随压力的变化比较复杂, 在温压一定的条件下, 熔体 Al_2O_3, Na_2O, K_2O 的含量对 $D_{Cl}^{v/l}$ 有很大的影响, 当熔体的 $Al_2O_3/(Na_2O+ K_2O)$ 比值近于 1 时, $D_{Cl}^{v/l}$ 最大, 这一比值升高或降低, $D_{Cl}^{v/l}$ 均减小[22]。而 F 易进入熔体相, 已有大量的实验说明, F 极易分配进入熔体相中[23]。熊小林[24] 以钠长花岗岩-H_2O-HF 体系($P=$ 100 mpa, 770 ℃ $\leqslant t \leqslant$ 800 ℃, $w_F=$ 2% ~ 6%)研究 F 在该体系中的分配行为, 获得 F 的分配系数在 0.35 ~ 0.89 这一区间, 恒小于 1。Kepper[1] 在人造花岗岩-H_2O-HF 体系中得到 $D_F^{v/l}$ 为 0.7 和 1.1 等。比较一致的观点均认为 F 先与 Si-O-Si 反应, 形成 Si-F 键, 在流体成分如水的作用下, Si-F 键分解释放出 F, F 与铝硅酸盐相互作用, 生成铝氯化合物阴离子(AlF_6^{3-}) 存在于熔体相中[25, 26]。在 Manning[26] 的实验中提到两个很有趣的现象: (1)在熔体中随着 F 浓度的增加, 以石英形式存在的 SiO_2 越来越多; (2)含 F 的花岗质熔体比不含 F 的花岗质熔体的粘度小, 也就是说 F 的加入分解了原固相的结构, 这进一步佐证了上述观点。另外 F 也能与其它阳离子结合存在于固相中。体系组成不同, 决定了氟的结合状态, 从而决定了氟的分配行为, 致使 $D_F^{v/l}$ 值并不一致。但基本上均表明 F 不是以流体相配合剂形式搬运金属元素的配合剂, 或者说 F 不是以流体相配合剂的

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

作用导致成矿元素富集成矿的。这些流体组分本身的分配差异, 势必会影响元素的分配行为。

4　目前研究中存在的问题

被测元素质量回收率问题一直困绕着元素分配实验的发展。从前人的实验结果来看, 金属元素的回收率一般在 30% 左右[11]。很多学者力图达到一个满意的回收率做了很多开拓性的工作, 彭省临[18] 为了减少贵金属管对铅、锌的壁附效应, 实验采用了金管处理术, 先将金管浸湿于 $PbCl_2$, $ZnCl_2$ 过饱和溶液中, 在 85℃下恒温 2 天。取出用蒸馏水洗净, 再浸泡于 5% 的稀盐酸溶液中, 在60 ℃恒温 1 天。取出后用蒸馏水洗净烘干备用。keppler[1] 做锡和铜的分配实验时, 贵金属管的处理方法与彭省临大同小异。keppler[1] 的实验亦证明: 初始铜的加入方式(含加入顺序、化合价)对硅酸盐熔/流体系中铜的分配系数没有影响或者影响不大。其具体做法如下: 实验中初始 Cu 以三种形式加入, (1)金管镀铜; (2)把 $Cu(NO_3)_2$ 溶入流体相中作为铜的初始来源; (3)把 Cu_2O 加入到初始固相中作为铜的初始来源, 实验结果表明尽管初始铜的加入方式不一样但铜的分配系数基本上是一致的(或者作者认为在实验误差范围内), 得出类似结论的还有 Candela[10], Bai[9]。后一实验结果证明采用金管内壁镀铜的方法来保证被测元素的质量回收率就意味着增加了铜的初始含量, 故如果不是为了保证足够的元素含量以方便测试的话这种金管处理方法似有不妥的一面。

对流体组分本身性质的研究即在超临界条件下流体性质的研究以及高温高压下流体相从熔体中分馏机制的研究显得犹为重要。在岩浆热液条件下, 体系处于超临界状态, 而在超临界状态下流体的物理化学性质与常温下相比会发生很大的改变, 如水在超临界状态下是一个比较好的导体, 其导电性有如电解质盐溶液一样, 这些性质的改变势必影响元素的分配系数。

应重视元素在熔体和流体中的赋存状态的研究。这是目前实验工作中的一个薄弱点, 赋存状态的研究进展一方面要依赖于实验方法的改进, 另一方面要依赖于新的分析方法的建立。这些问题的解决将能更好地解释元素的分配行为。

也有很多学者力图探讨流体相的酸度影响元素的分配系数, 但因为在实验条件下实时测定体系的 pH 值在设备及技术上实现依然有很大的困难, 因此实验者往往测定体系淬火以后流体的 pH 值, 很显然淬火前后体系的 pH 值是不一样的。

应加强高温高压件下氧逸度控制技术的应用, 这样以便于尽可能地把热力学数据应用于元素分配系数的, 从而有机地把实验结果与热力学理论结合起来。

参　考　文　献

[1] Keppler H, Wyllie P J. Partitioning of Cu, Sn, Mo, W, U, and Th between melt and aqueous fluid in the systems haplogranite-H_2O-HCl and haplogranite-H_2O-HF [J]. *Contributions to Mineralogy and Petrology*, 1991, 109: 139~ 150.

[2] Watson E B. Zircon Saturation in Felsic Liquids: Experimental Results and Applications to Trace Element Geochemistry [J]. *Contributions to Mineralogy and Petrology*, 1979, 70: 407~ 419.

[3] Urabe T. Aluminous Granite as a Source Magma of Hydrothermal Ore Deposits: An Experimental Study [J]. *Economic Geology*, 1985, 80: 148~ 157.

[4] Chantal P, Chinh N, Michel C. Uranium in granitic magmas: Part 2. Experimental determination of uranium solubility and fluid-melt partition coefficients in the uranium oxide- hapligranite-H_2O-NaX(X= Cl, F) system at 770℃, 2kbar [J]. *Geochimics et Cosmochimica Acta*, 1996, 60: 1 515~ 1 929.

[5] Farges F, Ponader C W, Brown G E J. Structural environments of incompatible elements in silicate glass/melt systems: I. Zirconium at trace levels [J]. *Geochimics et Cosmochimica Acta*, 1991, 55: 1 563 ~ 1 574.

[6] Farges F, Ponader C W, Calas G, *et al*. Structural environments of incompatible elements in silicate glass/melt systems: Ⅱ. UⅣ, UⅤ, and UⅥ[J]. *Geochimics et Cosmochimica Acta*, 1992, 56: 4 205~ 4 220.

[7] Mills K C. The influence of structure on the physico-chemical properties of slags [J]. *ISIJ International*, 1993, 33: 148~ 155.

[8] 赵劲松, 赵 斌, 饶 冰. 初论铌、钽和钨的成矿作用: 实验研究[J]. 地球化学, 1996, 25: 286~ 296.

[9] Bai T B, A F Koster Van Groos. The distribution of Na, K, Rb, Sr, Al, Ge, Cu, W, Mo, La, and Ce between granitic melts and coexisting aqueous fluids [J]. *Geochimics et Cosmochimica Acta*, 1998, 63: 1117~ 1131.

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

[10] Candela P A, Holland D H. The partitioning of copper and molybdenum between silicate melts and aqueous fluids [J]. *Geochimics et Cosmochimica Acta*, 1984, 48: 373~ 380.
[11] 陈松乔. 铜、钼实验地球化学研究[D]. 贵阳: 中国科学院地球化学研究所, 1989.
[12] Benning L G. Hydrosulfide complexing of gold(1) in hydrothermal solutions from 150 to 500 and 500 to 1500 bars [J]. *Geochimics et Cosmochimica Acta*, 1996, 60: 1 849~ 1 872.
[13] Cammons C H. Chemical mobility of gold in porphyry-epithermal environment [J]. *Econ. Geol.*, 1997, 92: 45~ 59.
[14] 曲晓明, 王鹤年, 饶 冰. 金在花岗质熔体与不同成分流体之间分配系数的实验研究[J]. 矿床地质, 1998, 17(增刊): 997~ 1 002.
[15] 北京师范大学等无机化学教研室. 无机化学(上册)[M]. 北京: 高等教育出版社, 1992.
[16] Flynn R T, Burnham C W. An experimental determination of rare earth partition coefficients between a chloride containing vapor phase and silicate melts [J]. *Geochimics et Cosmochimica Acta*,. 1978, 42: 685~ 701.
[17] Holland D H. Granite, Solutions, and Base Metal Deposits [J]. *Economic Geology*, 1972, 67: 281~ 301.
[18] 彭省临等. 湖南地洼型铅锌矿形成机制[M]. 长沙: 中南工业大学出版社, 1992.
[19] 赵 斌, 王声远, 吴厚泽, 等. 高温高压实验地球化学[M]. 北京: 科学出版社, 1995.
[20] Khitarov N T, Malinin S P, Lebedev Y B, *et al*. The distribution of Zn, Cu, Pb, and Mo between a fluid phase and silicate melt of granitic composition at high temperatures and pressures [J]. *Geochem international*, 1982, 19: 123~ 136.
[21] Kilinc I A, Burnham C W. Partitioning of Chloride Between a Silicate Melt and Coexisting Aqueous Phase from 2 to 8 Kilobars [J]. *Economic Geology*, 1972, 67: 231~ 235.
[22] 王奖臻, 李朝阳, 胡瑞忠. 斑岩铜矿研究的新进展[J]. 地球科学进展, 2001, 16(4): 514~ 519.
[23] 赵斌, 赵劲松, 陈松乔. 氯和氟在酸性溶体与流体之间分配的实验研究[A]. 李朝阳. 中国科学院地球化学研究所矿床地球化学开放实验室年报[J]. 1990: 137~ 147.
[24] 熊小林, 赵振华, 朱金初, 等. 钠长花岗岩—H_2O—HF 体系中流体/熔体间氟的分配系数研究[J]. 地球化学, 1998, 27(1): 67~ 73.
[25] Manning D A C, Hamilton D L, Henderson C M B, *et al*. The probable occurence of interstitial Al in hydrous, F-bearing and F-free aluminosilicate melts [J]. *Contributions to Mineralogy and Petrology*, 1980, 75: 257~ 262.
[26] Manning D A C. The Effect of Fluorine on Liquids Phase Relationships in the System Qz-Ab-Or with Excess Water at 1kb [J]. *Contributions to Mineralogy and Petrology*, 1981, 76: 206~ 215.

A DISCUSSION ON ELEMENT PARTITION COEFFICIENT IN SILICATE MELT/FLUID COEXISTING SYSTEM

TANG Qun-li[1,2], HU Rui-zhong[1], WU Kai-xing[1,2]
(1. Institute of Geochemistry, Chinese Academy of Sciences, Guiyang 550002;
2. Graduate School of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100039)

Abstract

With the development in experimental geochemistry, researchers pay more and more attention to element partition coefficient between silicate solid/liquid coexisting system. People have done much work in this aspect and attained many important results since 1970. This paper summarized the literature in this subject in the late 30 years, and discussed element partition behavior between the solid/liquid phases from the following aspects: the composition of the solid phase, the physical and chemical characters of the metal elements, and the cation and anion composition of the liquid phase. Some important questions have been put forward in the research at present. It will be useful for future research work.

Key words: experimental geochemistry; element; solid/liquid phase; partition coefficient

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net