

ANALCIMIZOVANÉ LEUCITY A Ti-FLOGOPIT DOPOVSKÝCH HOR

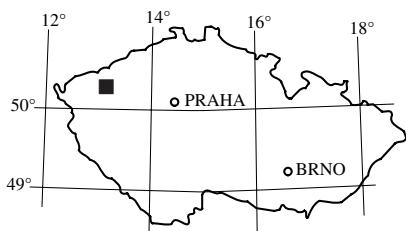
Analcimized leucites and Ti-phlogopite from Dourovské hory Mts.

VLADISLAV RAPPRICH

Ceská geologická služba, Klárov 3, 118 21 Praha 1

Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze, Albertov 6, 128 43 Praha 2

(11-22 Kadař)



Key words: Dourovské hory Mts., leucite, analcimization, phlogopite

Abstract: Basaltoids, formerly named as leucitites, have commonly their original leucite altered to analcime. The analcimization is confirmed by a large number of microprobe analyses. The original leucite had lost potassium that was replaced by sodium and water. Any other way of leucite decomposition (pseudoleucites, epileucites) was not observed. In some rocks containing analcimized leucite, the phlogopite crystallized as a late magmatic phase; this is indicated by relations to older minerals (clinopyroxene, nepheline) and by crystallization in cavities. The chemical composition of these phlogopites is unusual. The phlogopite is rich in Ti (over 13 wt%) so that Ti enters the tetrahedral position.

Leucity v bazaltických horninách Čech popsal již BOŘICKÝ (1873). Na základě jeho popisu pak leucity popisovali i další autoři (HIBSCH 1926; ZARTNER 1938). Recentní přítomnost leucitů začali na základě analytických dat zpochybňovat SHRBNÝ (1982) a KAVKA (1995) a začal být prosazován názor, že jde pouze o pseudomorfózy po leucitu. Pro tyto pseudomorfózy se pak v posledních letech začali objevovat termíny jako apoleucit (SHRBENÝ 1982) a pseudoleucit (HRADECKÝ a kol. 2002) nebo byly ztotožněny s běžným analcimem (SHRBENÝ 1982). V mnoha lávových příkrovech svrchního – efuzivního – patra Dourovského vulkanického komplexu (HRADECKÝ a kol. 2002; HRADECKÝ – RAPPRICH, 2002) masivu Velké Jehličné na SZ Dourovských hor jsou právě tyto pseudomorfózy hlavním nebo dokonce jediným světlým minerálem, který tak určuje název horniny. Hlavně z tohoto důvodu bylo potřeba řešit složení a případně i název těchto útváru. Tři vzorky láv

s analcimizovanými leucity proto byly analyzovány v laboratořích ČGS (viz tabulka 1).

Již z analýzy celkových hornin je nápadné malé zastoupení draslíku – poměr K_2O/Na_2O se pohybuje v rozmezí 0,34–0,52. Takto nízké hodnoty neodpovídají podmínkám krystalizace leucitu (KAVKA 1995). Pro určení problematické minerální fáze byl na PřF UK pořízen difrakční záznam (RAPPRICH 2003) jedné z analyzovaných hornin. Tato analýza se však neukázala jako nevhodnější, neboť většina foidů a zeolitů má velmi podobné nebo stejně difrakční záznamy. Odlišit leucit od analcimu je možné jedině v případě čistých a stechiometrických krystalů a také v tomto případě se odlišují pouze jedním nenápadným „peakem“.

Jako mnohem užitečnější se ukázaly analýzy těchto zrn na elektronové mikrosondě ČGS na Barrandově. Zrna jsou podle bodových analýz a podle obrazu v odražených elektronech (viz obr. 1) homogenní a neprojevuje se rozdíl ve složení centrální části a části vně „leucitové korony“ tvořené drobnými uzavřeninami klinopyroxenu a magnetitu. Výsledky několika z velkého množství provedených analýz jsou uvedeny v tabulce 2.

Analýzy ukazují na silnou ztrátu draslíku, který je nahražován sodíkem. K výměně alkálií dochází pravděpodobně vylouzením draslíku nízkotepelnými roztoky bohatými na Na_2O . Zdrojem sodíku mohou být rozložené živce z nadložních a dnes již denudovaných lávových příkrovů a uvolněný draslík je pak akumulován v podložních vulkanoklastikách, kde je druhotně modifikován poměrem alkálií (ADAMOVÁ in HRADECKÝ a kol. 2002; RAPPRICH 2003). Z vyplňeného vzorce $(Na_{0,5}K_{0,1})_{0,6}(AlSi_2O_6)$. H_2O je zřejmé, že náhrada není zcela ekvivalentní a alkalická pozice zůstává silně deficitní. Pravděpodobně tak do ní mohou vstupovat kovy jako Fe, Mg a Mn a ve větší míře také voda. Možnost vlivu odpárování sodíku při bodových analýzách elektronovou mikrosondou byla kontrolována při analýzách z plochy a při analýzách s nižším pracovním proudem (RAPPRICH 2003). V leucitech Blžeňského vrchu (poslední tři uvedené analýzy) pak došlo k efektivnějšímu vylouzení draslíku (poměr K_2O/Na_2O je zde o řadu nižší než v ostatních pozorovaných analcimizovaných leucitech) a k ekvivalentnější náhradě sodíkem. Vypočtený vzorec analcimu

Tabulka 1. Analýzy celkových hornin láv bohatých na „pseudoleucit“

	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MnO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	P_2O_5
DH482 „pseudoleucit“	40,75	3,54	11,95	6,20	6,69	0,213	8,03	13,50	3,08	1,06	0,69
DH485 „pseudoleucitický“ bazanit	42,35	3,65	11,44	6,10	6,62	0,205	8,56	13,40	2,25	0,99	0,574
DH508 „pseudoleucit“	41,88	3,62	12,03	10,31	1,81	0,176	7,92	13,67	2,68	1,39	0,544

Tabulka 2. Výběr z bodových analýz pseudomorfóz po leucitu

	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	sum
DH482-apolc	55,13	0,18	23,06	0,32	0,04	0,00	1,15	5,96	1,61	87,46
DH482-apolc	55,00	0,23	22,84	0,27	0,00	0,00	1,35	5,59	1,46	86,75
DH482-apolc	56,26	0,03	22,85	0,40	0,00	0,00	1,31	5,45	1,73	88,02
DH485-apolc	56,09	0,13	23,16	0,24	0,06	0,24	1,80	4,76	1,70	88,18
DH485-apolc	55,72	0,12	22,83	0,30	0,00	0,12	1,98	4,42	1,76	87,24
DH485-apolc	56,00	0,07	23,12	0,39	0,06	0,00	1,35	4,72	1,87	87,58
DH508-apolc	57,03	0,34	23,63	0,24	0,00	0,07	0,19	6,52	1,35	89,38
DH508-apolc	56,53	0,37	23,34	0,27	0,00	0,00	0,04	6,29	1,39	88,23
DH508-apolc	55,88	0,47	23,34	0,37	0,00	0,01	0,07	5,63	1,66	87,42
BV-apolc	56,73	0,25	23,42	0,48	0,00	0,00	0,07	8,50	0,45	89,89
BV-apolc	56,52	0,00	23,44	0,47	0,06	0,00	0,00	9,55	0,28	90,32
BV-apolc	55,43	0,48	22,07	0,46	0,00	0,17	0,68	10,36	0,26	89,91

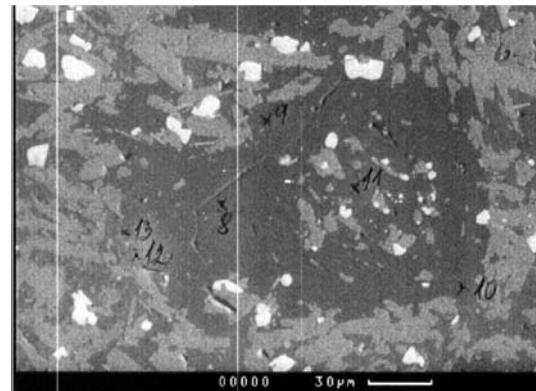
tvořícího pseudomorfózy po leucitu na této lokalitě má podobu $(\text{Na}_{0,69}\text{K}_{0,01})_{0,7}(\text{AlSi}_2\text{O}_6)_x \cdot \text{H}_2\text{O}$.

Primárně vyšší obsah draslíku ve vulkanitech Dourovských hor kromě pseudomorfóz po leucitu pak dokládá také složení skla, které například na lokalitě Blžeňský vrch obsahuje kolem 7 % K₂O (RAPPRICH 2003). Analcimizace je pak jedinou pozorovanou pseudomorfózou po leucitu, vznik pseudoleucitů sensu ZIES a CHAYES (1960) nebo epieleucitů sensu ZAVARICKII in TRÖGER (1969) nebyl naznámen.

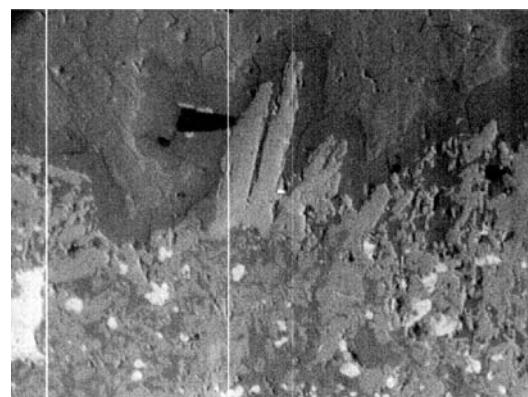
Na základě těchto nových údajů nepovažuji za vhodné setrvávat u starších termínů „apoleucit“ nebo „pseudoleucit“ (nejde totiž o pseudomorfózy tvořené draselným živcem, nefelínem a slídami). Mnohem praktičtější by mohlo být označení „analcimizovaný leucit“ pro dotyčný světlý minerál a „analcimizovaný leucitit, analcimizovaný leucitický tefrit, bazanit, …“ pro horniny, které ho obsahují. Nařívané termíny sice zcela neodpovídají požadavků IUGS, ale vystihují původní i současné složení a proces, který k němu vedl.

Nově identifikovaným minerálem Dourovských hor pak je Ti-flogopit (RAPPRICH 2003), jehož krystaly dosahují velikosti 0,1 až 1 mm. Tyto flogopity tvoří pozdně magmatickou fázi, která tvoří krystaly v puklinách starších vystřelic (klinopyroxen, nefelín) nebo protíná mezostázi, přičemž uzavírá drobné krystalky magnetitu. Hojně byly také pozorovány případy, kdy flogopit krystalizoval do dutin (viz obr. 2), kde je pak obrůstán směsí chloritů nebo karbonátů.

Flogopity jsou natolik bohaté Ti (11,5–13,6 hmot. %), že podle vypočítaného vzorce $(\text{Na}_{0,17}\text{K}_{0,76})_{0,93}(\text{Ti}_{0,58}\text{Fe}_{0,54}\text{Mn}_{0,01}\text{Mg}_{1,44})_{2,57}(\text{Si}_{2,63}\text{Ti}_{0,12}\text{Al}_{1,25})_4\text{O}_{10} \cdot (\text{OH},\text{F})$ vstupuje Ti kromě pozice oktaedrické i do pozice tetraedrické. Ti-bohaté flogopity jsou známé například z některých lamproitů, obsah TiO₂ v nich však nepřesahuje 11,5 hmot. procent. Flogopity z Dourovských hor jsou tak pravděpodobně titanem nejbohatší známé slídy.



Obr. 1. Analcimizovaný leucit (tmavý kruhový útvar) v obraze odraženými elektronami.



Obr. 2. Biotit krystalizující do dutiny (velikost krystalu asi 100 mikronů), obraz odraženými elektronami.

Literatura

- BOŘICKÝ, E. (1873): Petrographische Studien an den Basaltgesteinen Böhmens. – Arch. naturwiss. Landesdurchforsch. Böhmen. Prag.
HIBSCH, J. E. (1926): Erläuterungen zur geologischen Übersichtskarte des Böhmisches Mittelgebirges und der unmittelbar angrenzenden Gebiete zugleich in allgemein verständlicher geologischer Führer. – Freier Lehrerverein. Děčín.