

Přírodovědecká fakulta University Karlovy v Praze
Katedra mineralogie, geochemie a krystalografie

Metamiktiní stav allanitů z Vlastějovic nad Sázavou

Diplomová práce

Jiří Chramosta

Vedoucí diplomové práce: doc. RNDr. Vladimír Bouška DrSc.

RNDr. František Novák

Praha 1980

frakce $h < 2,94$ a černý allanit z frakce $h 2,94-3,10$. Výsledky analýz jsou uvedeny v tab. 3. Hnědý a černý allanit mají téměř shodné semikvantitativní obsahy prvků. Rozdíly jsou ve vyšším obsahu Th a Ba a v přítomnosti Be a Zr u hnědého allanitu. Obdobnou spektrální analýzu allanitu z Vlastějovic uvádí Bouška et. al. /1960/.

5. 2. 2. Kvantitativní chemická analýza

Pro lepší poznání chemismu allanitu z Vlastějovic jsem provedl i kvantitativní chemickou analýzu hnědé a černé odrůdy. Výsledky analýz uvádím v tabulce 4.

Tabulka 4

	1 / % /	2 / % /
SiO ₂	28,25	33,11
TiO ₂	0,50	0,33
Al ₂ O ₃	18,09	17,42
Fe ₂ O ₃	9,41	13,39
TR ₂ O ₃ + ThO ₂	18,92	15,21
PbO	0,057	0,051
MnO	0,45	0,32
MgO	0,20	2,47
CaO	5,53	15,24
Na ₂ O	0,093	0,14
K ₂ O	0,053	0,073
P ₂ O ₅	0,15	0,34
F ₂		0,14
H ₂ O ⁺	13,33	1,28
H ₂ O ⁻	3,83	0,16
Σ	98,863	99,674

1 - hnědý allanit $h < 2,94$ 2 - černý allanit $h 2,94-3,10$

Tabulka 7

Hustota	La	Ce	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Tm	Lu	$\sum$ TR
2,76	2,32	3,96	1,14	0,105	0,0110	0,1050	0,057	0,0021	0,00072	7,70
2,96	1,95	2,90	0,84	0,077	0,0090	0,0824	0,045	0,0018	0,00045	5,91
3,04	2,20	3,15	0,78	0,140	0,0075	0,0603	0,037	0,0012	0,00060	6,38
3,27	2,30	3,50	0,70	0,100	0,0079	0,0908	0,049	0,0016	0,00057	6,76
Průměr	2,19	3,38	0,87	0,106	0,0089	0,0846	0,047	0,0017	0,00059	6,69

%

2,76	30,1	51,4	14,8	1,4	0,1	1,4	0,7	0,03	0,01	100
2,96	33,0	49,1	14,2	1,3	0,2	1,4	0,8	0,03	0,01	100
3,04	34,5	49,4	12,2	2,2	0,1	1,0	0,6	0,02	0,01	100
3,27	34,0	51,8	10,4	1,5	0,1	1,3	0,7	0,02	0,01	100
Průměr	32,7	50,5	13,0	1,6	0,1	1,3	0,7	0,03	0,01	100

% na
 $\sum$ TR

Vlastějovice průměr	21900	33800	8700	1060	89	846	470	17	59
Chondrity průměr	0,32	0,86	0,59	0,196	0,071	0,25	0,048	0,031	0,033
TRA / TRCH	68438	39302	14746	5408	1254	3384	9792	548	179

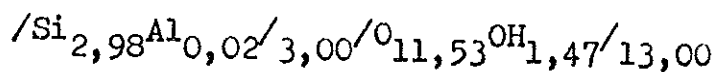
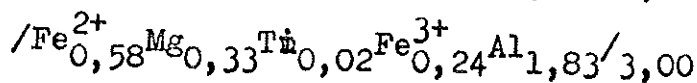
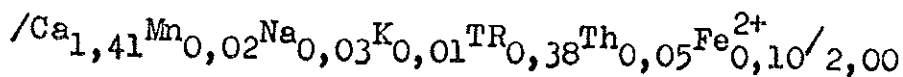
ppm

6. Závěr

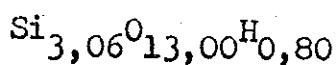
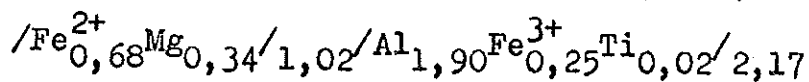
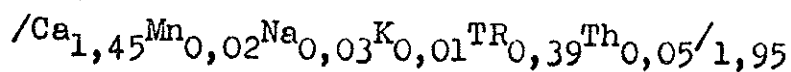
Studiem allanitů z Vlastějovic jsem získal následující výsledky:

- 1/ Allanit na lokalitě se vyskytuje ve dvou typech. První typ - hnědé barvy, matného lesku, zemitého vzhledu. Druhý - černý, smolného lesku. Často je prorůstán fluorapatitem, který byl rentgenometricky identifikován.
- 2/ U obou typů allanitů jsem provedl chemickou analýzu a sledoval obsahy radioaktivních prvků, prvků vzácných zemin a složky Fe^{2+} a Fe^{3+} . Hlavní obsah TR je tvořen podskupinou lehkých lantanoidů /ceriovou/. Obsah radioaktivních prvků a TR prvků u jednotlivých zrn mírně kolísá. Nejvyšší obsahy jsou u zrn o $h < 2,94$. Se snížením hustoty klesá v celkovém obsahu železa složka Fe^{2+} a stoupá složka Fe^{3+} . Na základě chemické analýzy jsem vypočítal krystalochemické vzorce pro černý allanit $/h=2,94-3,10/$:

na bázi kat. = 8 -



na bázi 13 O -



- 3/ Hustota allanitu je ovlivněna zvýšeným obsahem vody. U hnědého allanitu je $h < 2,89$ a u černého v rozmezí $h=2,89-3,31$. Allanit je opticky izotropní. Index lomu

černých zrn kolísá v rozmezí $n=1,728-1,749$ pravděpodobně v závislosti na obsahu TR. Průměrná hodnota mikrotvrdosti u jednotlivých zrn se pohybuje od 130-701 kp/mm^2 . Z měření vyplynulo zvýšení mikrotvrdosti v závislosti na zvýšené hustotě.

- 4/ Autoradiografický výzkum ukázal rovnoměrné rozložení radioaktivních prvků u jednotlivých zrn a kolísání jejich obsahu.
 - 5/ Křivky diferenční termické analýzy vykazují endotermní 558-580°C a exotermní vrcholy v rozmezí 775-841°C vrcholy v rozmezí 159-200°C a 937-970°C. Křivky termogravimetrické analýzy jsou charakterizovány postupným úbytkem na váze se vzrůstající teplotou. Hnědá odrůda allanitu má markantně vyšší obsahy adsorbované a hydroxilové vody ve srovnání s černou odrůdou.
 - 6/ Rentgenografickým výzkumem se potvrdily výsledky uváděné v literatuře. Allanity jsou v různém stupni metamiktní přeměny. V původním stavu jsou rentgenamorfni, jen u některých snímků se vyskytují problematické difrakční linie. Žíháním vzorků se zvyšují počty linií. Při 800°C se získávají linie $d=2,68-2,69$, které patrně patří kubické modifikaci CeO_2 , při vyšší teplotě tyto linie mizí.
 - 7/ Z infračervených absorpčních spekter vyplývá, že větší stupeň metamiktní přeměny vykazuje vzorek o vyšší hustotě. Žíháním se zesiluje průběh absorpčních spekter. Při 800°C se zvýrazňuje oblast deformačních vibrací a při 1000°C oblast valenčních vibrací u vazeb Si-O.
- Z výsledků diplomové práce mohu shrnout, že allanity z Vlastějovic se nacházejí ve vyšším stupni metamiktní pře-

měny, který vlivem chemického složení, hlavně obsahem radioaktivních a TR prvků a patrně i poměrem složky Fe^{2+} a Fe^{3+} , kolísá. Přítomnost vody a rozdílný obsah TR prvků má vliv na hodnotu hustoty, indexu lomu a mikrotvrdosti u jednotlivých zrn.

Působením alteračních procesů, při kterých nastává oxidace Fe^{2+} , výnos /Si, Ca, Mg, Na, K/ a nabohacení /Th, TR, Ti/ prvků a hydrataci, dochází u allanitu ke změně vnějšího vzhledu. Černý allanit se mění na hnědý produkt a získává zemitý charakter. Hydratací dochází u produktu ke značnému snížení hustoty. Hydrataci nemusí podléhat vždy jen allanity zasažené hlubší metamiktní přeměnou, záleží na možnosti působení alteračních procesů. (sledujte k na str. 27)