

ZO ŽIVOTA SGS

Geotermometria a geobarometria v petrológii a mineralógii

V dňoch 13.—14. apríla 1989 sa uskutočnilo v Zlatej Idke II. geofórum na vyššie uvedenú tému. Organizátori seminára RNDr. Pavol Grecula, DrSc., a RNDr. Petr Jakeš, CSc., chceli zostavou prednášok našich popredných špecialistov dokumentovať súčasné možnosti použitia týchto metód a poukázať na výhody a úskalnia interpretácie výsledkov jednotlivých geotermometrov a geobarometrov. Prinášame krátke výťahy z niektorých prednášok:

M. Suk : Termometrie a barometrie v geológii

Do termometrie a barometrie patrí: a) zisťovanie teplot a tlakov v plášti a spodní kúře, b) zisťovanie distribúcie teplot a tlakov ve svrchní kúře, c) určení teplot a tlakov vzniku minerálov a hornin.

Teploty a tlaky v plášti a spodní kúře jsou studovány jednak vypočtenými geofyzikálnimi modely, jednak petrologicky, rozborom polí stability minerálov o nichž se předpokládá, že v těchto hloubkách převládají.

Distribuce teplot a tlakov ve svrchní kúře má mimořádný praktický význam, měří se přístroji ve vrtech a v hlubších hornických dílech. Významné jsou také údaje o teplotě lav a distribuci teplot v činných sopkách.

Mineralogická termometrie a barometrie se uplatňuje při výzkumu podmínek vzniku hornin (vyvřelých, metamorfovaných i sedimentárních), při výzkumu vzniku ložisek i studiu polí stability jednotlivých minerálov (Ca/Na v plagioklasech, Sc v biotitu), strukturního stavu minerálov (krystalinita illitu, křemene, grafitu, změny strukturního stavu mřížky — např. muskovit, vysokoteplotní živce, tlakové lamely a undulozita), univariantní reakce (typu grafit-diamant, polymorfy Al_2SiO_3), rovnovážná distribuce prvků nebo izotopů mezi koexistujícími minerály (např. granát-pyroxen, granát-biotit, muskovit-paragonit).

Jako termometry a barometry mohou sloužit též barva minerálov a horninových složek (pylová zrna, amfiboly), rozpustnost fází (solvus, např. silikátovo-sulfidický termometr), která závisí hlavně na teplotě, a tzv. saturační povrchy na nichž se tavenina stává saturovanou pro určitou fázi (jsou stanoveny pro apatit, zirkon, plagioklas, olivín). Důležitou metodou je určování homogenizace plynokapalných uzavřenin.

K. Žák : Stabilní izotopy v geotermometrii

Izotopická geotermometrie je založena na výrazné závislosti frakcionace stabilních izotopů O, C a S mezi koexistujícími minerály na teplotě. Vliv tlaku je přítom zpravidla zanedbatelný. Nejdůležitějším předpokladem úspěšné aplikace je dosažení a udržení izotopické rovnováhy mezi studovanými minerály. Byly diskutovány možnosti užití izotopických termometrů uhlíku (grafit — karbonát, doloMIT — kalcit, kalcit — CO_2) a izotopických termometrů síry (sulfid — sulfid, sulfid — sulfát).

V. Šucha : Význam ílových minerálov ako indikátorov tepelnej histórie sedimentárných hornín

Ílové minerály sú citlivými indikátormi zmien prebiehajúcich v ich okolí. Pravdepodobne najviac sa v súčasnosti využíva závislosť medzi rastom teploty a premenou smektitov na illit a ďalšie následné zrenie illitu, t. j. zvyšovanie jeho kryštalinity. Sledovanie tejto premeny poskytuje veľa informácií predovšetkým o tepelnej histórii postsedimentárných procesov, ale aj o hydrotermálnych procesoch, ktorých produktom sú dioktaedrické sludy.

Š. Dávidová : Živcový termometer v minerogenéze

Prednáška sa zaoberala faktormi, ktoré podstatne vplývajú na určovanie teploty kryštalizácie metódou dvojživcového termometra. Prepočty podľa rôznych autorov sa aplikovali na teploty vzniku pegmatitov a muránskych žulorúl. Autorka sa zaoberala aj výslednými rozdielmi získanými prepočtami zohľadňujúcimi faktory, ktoré určujú koeficient distribúcie koncových členov ternárneho systému živcových minerálov.

M. Kováčik : Muskovitovo-paragonitový geotermometer, problémy a prednosti aplikácie na svoroch zo strednej časti subzóny Kohúta

Ms-par teplomer poskytuje okrem iného jednu z mála možností študovať podmienky retrográdnych reakcií v pôvodne vyššie metamorfovaných horninách. Priemerná teplota exp. odvodená na základe výmennej distribúcie Na a K ms-par páru vychádza okolo 380—420 °C (krajné hodnoty 340 a 460 °C) a tlak podľa $\Sigma Mg + Fe_1$ prepočítanej na b_0 možno odhadnúť na 4 až 5,5 Kb. Je veľmi pravdepodobné, že uvedené hodnoty náležia paleoalpínskeму tektonometamorfnému cyklu. $\Sigma Mg + Fe_1$ a Na/Na + K javí v širšom diapazóne negatívnu koreláciu. Oba parametre budú do určitej miery navzájom späté, a preto nemusia jednoznačne vyjadrovať p, príp. aj T. Priemerovanie výsledkov a odlišenie jednotlivých ms-par reakcií (4) je v súčasnej etape výskumu najschodnejším východiskom.

M. Janák : Geotermometria a geobarometria metapelitev a ich aplikácia na kryštalinikum Západných a Vysokých Tatier

Metamorfóza kryštalinika Západných a Vysokých Tatier zodpovedala strednotlakovému kyanitovo-sillimanitovému typu. P-T podmienky stanovené na základe geotermometrie a geobarometrie dosiahli teploty 530—700 °C pri tlakoch 450—700 MPa. P-T-t trend metamorfózy zodpovedal počiatočnému vzostupu teploty a tlaku, pričom metamorfóza kulminovala počas vzostupu teploty a za poklesu tlaku v súvislosti s výzdvihom a granitoidným magmatizmom.