



Functional dependencies of experimental microthermometry and LA ICPMS measurements of fluid inclusions in quartz from the Yuzhna Petrovitsa Pb-Zn deposit, Madan ore field

Функционални зависимости на експериментални резултати от микротермометрични и LA ICPMS измервания на флуидни включения в кварц от Pb-Zn находище Южна Петровица, Мадански руден район

Bilyana Kostova
Биляна Костова

Нов български университет, ул. „Монтевидео“ 21, 1618 София; E-mail: bkostova@nbu.bg

Abstract. The fitting functions to experimental data are performed, using previously achieved data on temperature of microthermometry and LA ICPMS analysis in fluid inclusions in quartz from the Pb-Zn deposit Yuzhna Petrovitsa. They are used to obtain the relationships between salinity and Pb- and Zn-concentrations in hydrothermal fluids in this deposit.

Key words: fluid inclusions, microthermometry, LA ICPMS.

Изследвани са флуидни включения в кварц от Pb-Zn находище Южна Петровица, Мадански руден район. Изследваните кварцови кристали принадлежат на две парагенези (Kolkovski et al., 1996) кварц-пиритова – предруден кварц (Q1) и кварц-галенит-сфалеритова, в която кварцът е определен като синруден кварц (Q2) и поструден (Q2a) (Kostova, Petrov, 2003).

Използвани са микротермометрични – температурата на топене (T_m) и температурата на хомогенизация (T_h) и LA ICPMS анализи (определяне концентрациите на Pb и Zn). Експерименталните условия и получените резултати са публикувани по-рано (Kostova, Petrov, 2003; Kostova et al., 2004).

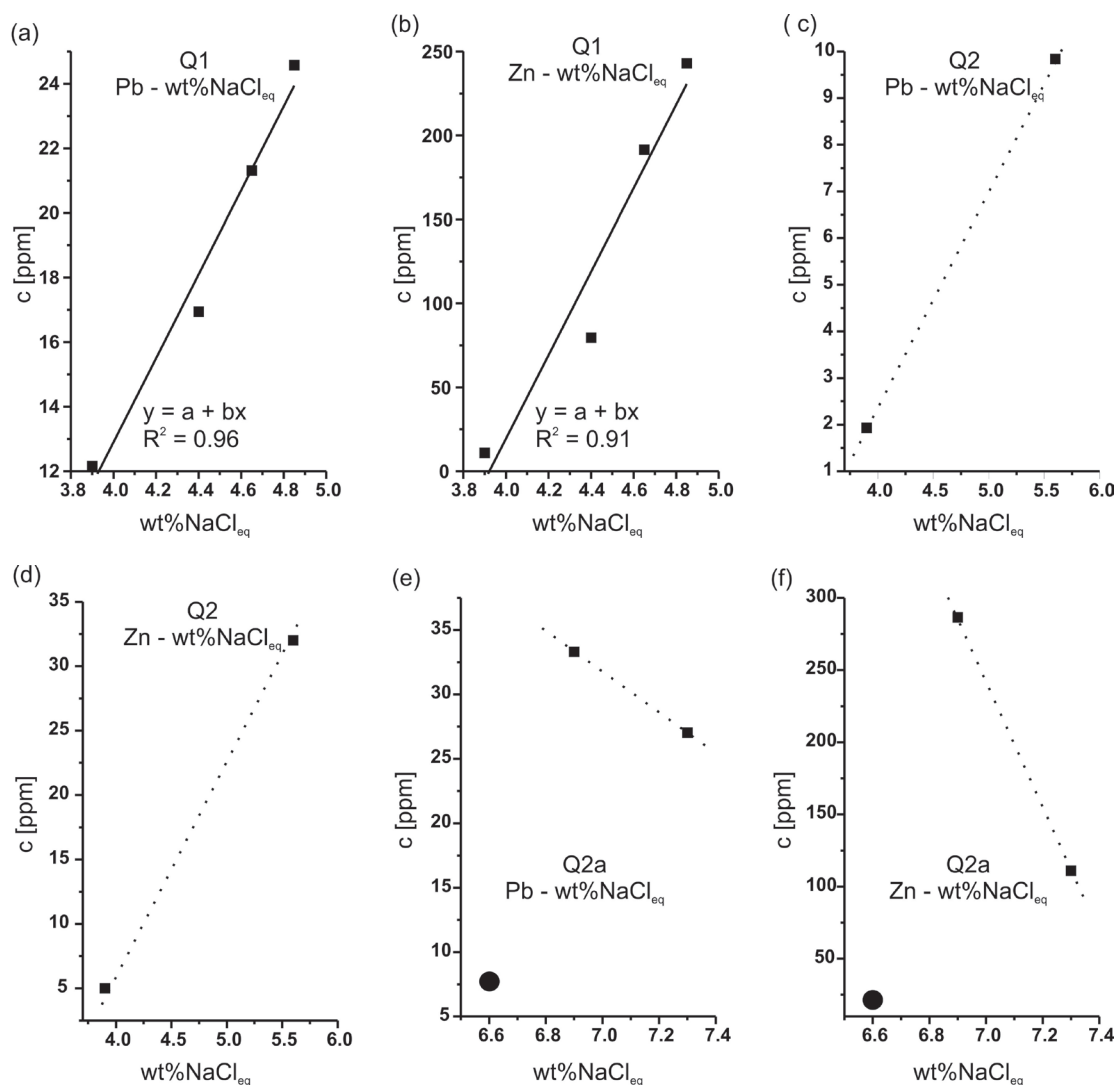
Чрез измерените T_m е изчислена солеността на флуидите във включенията – от 3,9 до 7,3 wt.% NaCl_{eq} . Измерената T_h показва стойности на минералообразуване в интервала 276–319 °C (Kostova et al., 2004; Костова, 2003).

В предрудните разтвори е установено, че с намаляване на дълбочината солеността се увеличава линейно 0,57 wt.% $\text{NaCl}_{\text{eq}}/100 \text{ m}$, а T_h намалява линейно с 25,9 °C/100 m. Концентрациите на Pb и Zn се повишават линейно с намаляване на дълбочината, като стойностите им значително превишават тези, измерени във флуидните включения в Q2. Разтворимост на рудните минерали може да се осъществи при максимум 5 wt.% NaCl_{eq} и вероятно се контролира и от стойности на pH между 4,2 и 5,2 (Kostova, Petrov, 2003; Kostova et al., 2004).

В синрудните разтвори с намаляване на дълбочината е установено линейно намаляване на солеността с 0,42 wt.% $\text{NaCl}_{\text{eq}}/100 \text{ m}$ и експоненциално намаляване на T_h за изследвания вертикален интервал от 402 m с 28 °C. Концентрациите на рудните метали са измерени само в най-плитко и най-дълбоко разположените хоризонти на рудника, като са измерените стойности на Pb и Zn са значително по-ниски от тези, отчетени в предрудните разтвори. Разтворимостта на рудните минерали при соленост до 6 wt.% NaCl_{eq} се контролира и от pH <4,2 и >5,3, определящо отлагане на тези минерали в промишлени количества.

При пострудни хидротермални разтвори солеността се увеличава линейно с намаляване на дълбочината с 0,7 wt.% $\text{NaCl}_{\text{eq}}/100 \text{ m}$, а T_h нараства линейно с намаляването на дълбочината с 6,8 °C/100 m. След отлагането на рудната парагенеза се отчита силно повишаване на солеността на системата в дълбочина, което рязко увеличава разтворимостта на Pb и Zn и не позволява образуването на промишлени рудни залежи.

Фигура 1 показва функционалната зависимост на концентрацията на Pb и Zn от солеността. При предрудните разтвори тя е линейна (фиг. 1a, b). При синрудните разтвори (фиг. 1c–d) има само две измервания за концентрациите на Pb и Zn, но поради линейното разпределение на солеността спрямо дълбочината и по аналогия с данните за предрудната парагенеза, може да се приеме с голяма достоверност, че и при Q2 и Q2a зависи-



Фиг. 1. Функционална зависимост на солеността от концентрацията на рудни метали
a – Q1 – Pb; *b* – Q1 – Zn; *c* – Q2 – Pb; *d* – Q2 – Zn; *e* – Q2 – Pb; *f* – Q2 – Zn; ● – орудяване в мрамори (хоризонт 770)

мостта между концентрацията и солеността е линейна. Данните, получени за следрудните разтвори от мраморния хоризонт 770, не могат да бъдат включени в построяване на линейна функция за зависимостта соленост–концентрация на рудни метали, поради контролиране разтворимостта на металите предимно от стойностите на pH (Kostova et al., 2004).

Заклучение

Въз основа на получените резултати от солеността и концентрацията на рудните метали са построени функционални зависимости, чрез които само от измерената соленост на флуидните включения могат да се получат данни за концентрацията на Pb и Zn в дълбочина за отделните етапи на минералоотлагане и обратно. Получените зависимости

са за находище Южна Петровица, но могат да се използват и за други аналогични находища.

Литература

- Kostova, B. 2003. Типове флуидни включения в рудосъпътстващ кварц от находище Южна Петровица, Маданско оловно-цинково поле. – *Сп. Бълг. геол. д-во*, 64, 1–3, 113–120.
- Kolkovski, B., S. Dobrev, P. Petrov, D. Manev. 1996. Geology, Mineralogy and genesis of Madan ore field. – In: *Proceedings of the Annual Meeting-Sofia*, 2, 157–173.
- Kostova, B., P. Petrov. 2003. Fluid inclusion study on the Yuzhna Petrovitsa Pb-Zn deposit, Madan ore field, Central Rhodopes, Bulgaria. – *Min. expl. and sust. dev.*, 1, 299–301.
- Kostova, B., T. Pettke, T. Driesner, C. A. Heinrich, P. Petrov. 2004. LA ICP-MS study of fluid inclusions in quartz from the Yuzhna Petrovitsa deposit, Madan ore field, Bulgaria. – *Schw. Mineral. Petrol. Mitt.*, 84, 1–2, 25–36.