

Глигор Јовановски

16. Конгрес на хемичариите и технолозиите на Македонија, Скопје, 28-30 октомври, 1999

ФУРИЕ ТРАНСФОРМНИ СПЕКТРИ НА НЕКОИ ФОСФАТНИ МИНЕРАЛИ

Бојан Шоптрајанов^{1,2}, Виктор Стефов¹, Игор Кузмановски¹ и Глигор Јовановски¹

¹ Институт за хемија, ПМФ, Универзитет "Св. Кирил и Методиј",
П. фах 162, 91001 Скопје

² Македонска академија на науките и уметностите

Апстракт. Анализата на Фурие трансформните инфрацрвени спектри на пет фосфатни минерали добиени од Музејот за природна историја во Лондон покажа дека минералошки определениот и вистинскиот идентитет се еднакви само во еден до два случаја. Имено, само минералот њубериит дава практично идентичен инфрацрвен спектар со својот синтетички аналог, $MgHPO_4 \cdot 3H_2O$, минералниот образец од брушит, очигледно, содржи примеси, а минералот што е детерминиран како струвит сега е, всушност, њубериит. Тешко е нешто поопределено да се каже за минералот детерминиран како ардеалит, $Ca_2HPO_4SO_4 \cdot 4H_2O$.

Клучни зборови: минерали, монетит, њубериит, струвит, ардеалит, спектри

1. Вовед

Општопознатиот факт дека инфрацрвените спектри се карактеристични за супстанцијата од која потекнуваат (со исклучок на изоморфните супстанции кои, честопати, даваат речиси идентични инфрацрвени спектри) може да служи, од една страна, како основа за проверка на точноста на детерминацијата на минералот и, од друга страна, за проверка на тоа дали минералниот образец содржи примеси. За постигнување на последнава цел, особено е згодно ако се изврши "одземање" на спектарот на синтетичкиот аналог од оној на минералниот образец. При внимателна работа може, дури, да се направи обид врз основа на диферентниот спектар да се открие природата на нечистотиите во природниот минерал.

Како илустрација на ваквите можности, снимени се Фурие трансформните инфрацрвени спектри на пет фосфатни минерали добиени од Музејот за природна историја во Лондон кои, минералошки, биле детерминирани како брушит, $CaHPO_4 \cdot 2H_2O$, монетит, $CaHPO_4$, њубериит, $MgHPO_4 \cdot 3H_2O$, струвит, $MgNH_4PO_4 \cdot 6H_2O$ и ардеалит, $Ca_2HPO_4SO_4 \cdot 4H_2O$. Како што ќе биде покажано подолу, само минералниот образец детерминиран како њубериит навистина е практично чист $MgHPO_4 \cdot 3H_2O$.

2. Експериментален дел

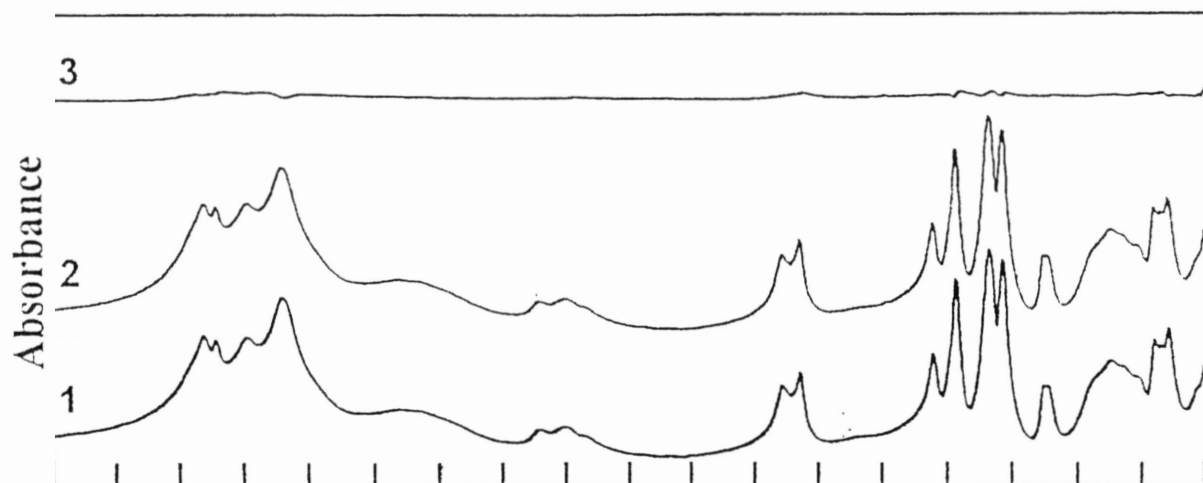
Како што беше речено, природните минерални обрасци беа добиени од Музејот за природна историја во Лондон.

Инфрацрвените спектри се снимени, на собна температура на Фурие трансформниот инфрацрвен интерферометар Perkin Elmer System 2000 FT-IR во интервалот од 4000 до 400 cm^{-1} . Соединенијата се снимени во таблети од KBr.

Бидејќи синтетичките аналози на четири од овие минерали (сите освен ардеалитот) и порано биле испитувани од нас [1–4], располагаваме со нивни синтетички аналози со утврдена природа и чистота. Синтетичките минерали беа подготвени според познати процедури (види [1–4] и референците што таму се дадени).

3. Резултати и дискусија

Фурие трансформните инфрацрвени спектри на природниот и синтетичкиот њубериит се покажани на сл. 1 на која е даден и диферентниот спектар. И изгледот на самите спектри и оној на диферентниот спектар јасно покажуваат

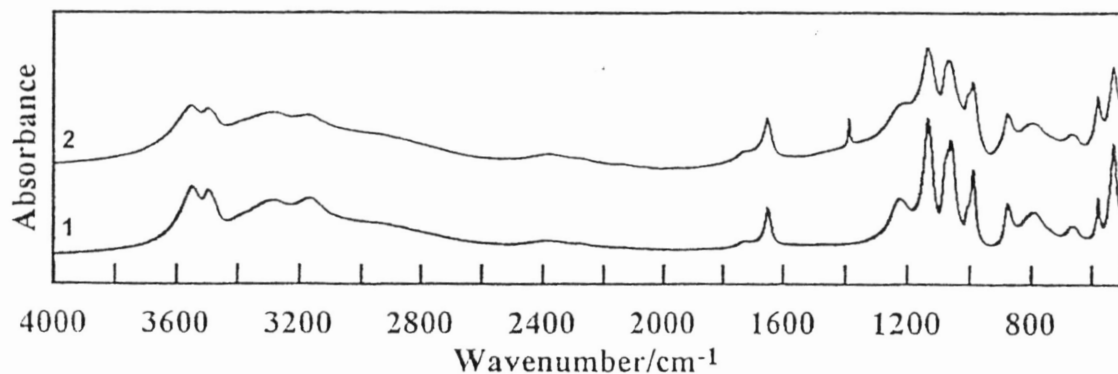


дека се работи за практично чист $\text{MgHPO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$.

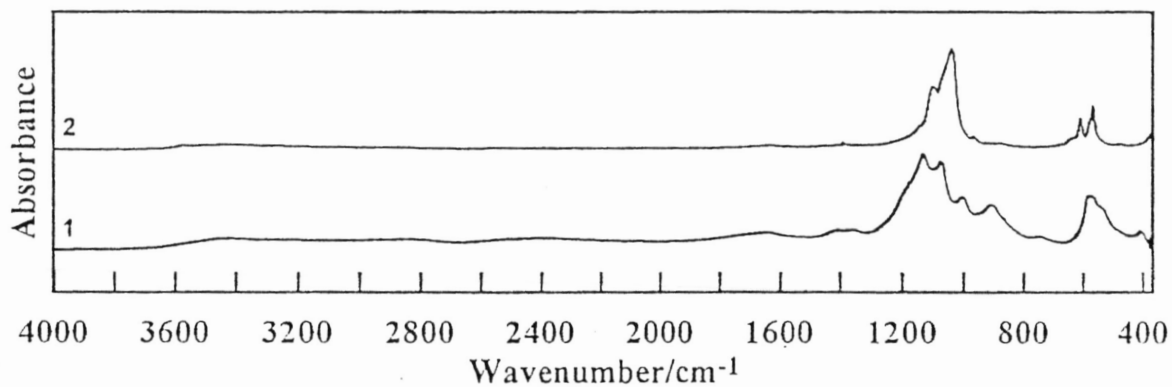
Сл. 1. Фурие трансформни инфрацрвени спектри на: 1 - синтетички њубериит; 2 - минерал њубериит и 3 - нивен диферентен спектар.

Од друга страна, минералниот образец на брушит (тој, несомнено, во основа е тоа) содржи значителни примеси, како што се гледа и од споредбата на спектрите (сл. 2).

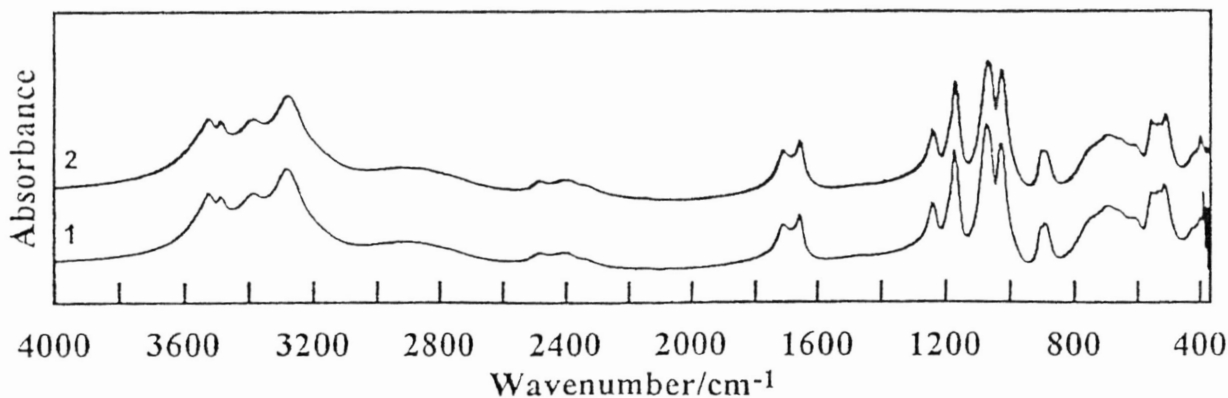
Ситуацијата е битно различна кај обрасците на минералите детерминирани како монетит (сл. 3) и струвит (сл. 4). Имено, спектарот на минералниот "монетит" не соодветствува со оној на синтетичкиот аналог, а минералот што е детерминиран како струвит сега е, всушност, њубериит (познато, имено, е дека со распаѓање на $\text{MgNH}_4\text{PO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ настанува $\text{MgHPO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$).



Сл. 2. Фурие трансформни инфрацрвени спектри на: 1 - синтетички брушит и 2 - минерал брушит

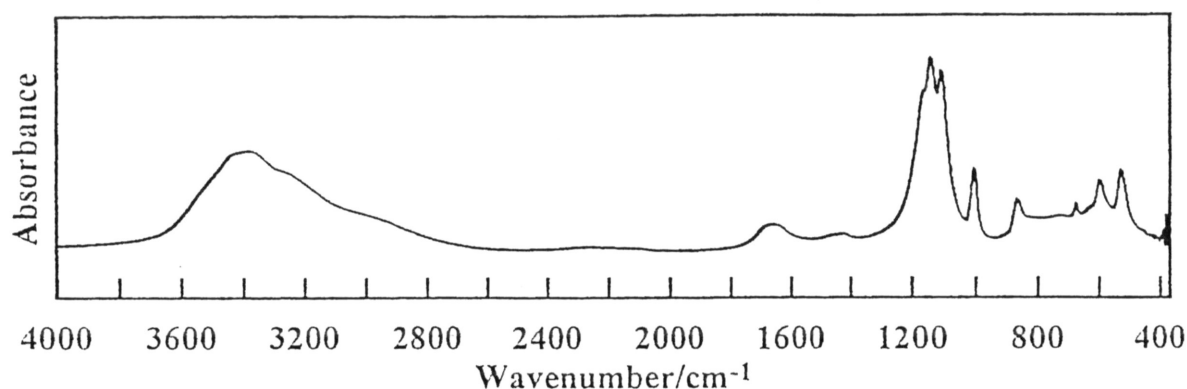


Сл. 3. Фурие трансформни инфрацрвени спектри на: 1 - синтетички монетит и 2 - минерал карактеризиран како монетит.



Сл. 4. Фурие трансформни инфрацрвени спектри на: 1 - минерал карактеризиран како струвит и 2 - минерал њубериит

При интерпретацијата на спектрите на ардеалитот (сл. 5) проблем претставува, пред сè, фактот што не располагаме со синтетички аналог со утврден идентитет, како и разликувањето на лентите што потекнуваат од вибрациите на сулфатните и на хидрогенфосфатните јони.



Сл. 5. Фурие трансформен инфрацрвен спектар на минералот ардеалит

Литература

- [1] I. Petrov, B. Šoptrajanov, N. Fuson, J.R. Lawson, *Spectrochim. Acta*, **23A**, 2637 (1967).
 [2] I. Petrov, B. Šoptrajanov, N. Fuson, *Z. Anorg. Allgem. Chem.*, **358**, 178 (1968).
 [3] B. Šoptrajanov, G. Jovanovski, V. Stefov, I. Kuzmanovski, *Phosphorus, Sulfur, and Silicon*, **111**, 9 (1996).
 [4] B. Šoptrajanov, G. Jovanovski, I. Kuzmanovski, V. Stefov, *Spectrosc. Lett.*, **31**, 1191 (1998).

FOURIER TRANSFORM SPECTRA OF SOME PHOSPHATE MINERALS

Bojan Šoptrajanov^{1,2}, Viktor Stefov¹, Igor Kuzmanovski¹ and Gligor Jovanovski¹

¹ *Institut za hemija, PMF, Univerzitet "Sv. Kiril i Metodij",
PO Box 162, 91001 Skopje*

² *Makedonska akademija na naukite i umetnostite*

Abstract: Recorded, at room temperature and at the boiling temperature of liquid nitrogen, were the Fourier transform infrared spectra of five phosphate minerals obtained from the Natural History Museum in London. The samples were mineralogically determined as brushite, $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, monetite, CaHPO_4 , newberyite, $\text{MgHPO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, struvite, $\text{MgNH}_4\text{PO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ and ardealite, $\text{Ca}_2\text{HPO}_4\text{SO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$. The synthetic analogues of all these minerals (except ardealite) have been previously studied by us [1–4] so that it was not difficult to draw conclusions about the identity and/or the purity of the minerals. It turned out that only the newberyite sample is pure and its spectrum is practically identical with that of its synthetic analogue [4]. The brushite sample contains impurities and the spectrum of the sample declared as monetite does not correspond to that of the synthetic CaHPO_4 . The mineral determined as struvite is, now, newberyite (it is well known that the decomposition of struvite leads to $\text{MgHPO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$).