

17. Téli Ásványtudományi Iskola, 2022. január 28-29. - 17th Winter School in Mineral Sciences, January 28-29, 2022

"Nanojelenségek globális következményekkel" - "Nanoscale phenomena with global consequences"

Friday (Jan 28); times correspond to CET (GMT+1)			
9:40	10:00	Signing in on Zoom (please see the link in the email sent on January 27)	
10:00	10:10	Welcome and practical info (Mihály Pósfai)	
10:10	10:30	Kristály Ferenc (U Miskolc)	<p>Minerals in the climate struggle - raw materials for environmental remediation</p> <p>Ásványokkal a klímaharcban - nyersanyagok környezeti remediációhoz</p> <p>The presentation offers an insight into the application of mineral resources in the mitigation of water, soil and air related contaminations. The focus is on current and future technologies, from a mineralogical view point, rather than on experiments. Az előadás betekintést nyújt a vizeket, talajokat és levegőt érintő károsító hatások csökkentésében alkalmazott ásványi nyersanyagok felhasználásába. A fókuszban áttekintő jelleggel az aktuális és jövőbeli technológiák állnak, ásványtani szempontból, mintsem egyes kísérletek.</p>
10:30	10:50	Hegedűs Máté (ELTE Budapest), Aradi László, Kovács Zsolt, Kovácsné Kis Viktória	<p>Az emberi fogzománcot felépítő bioapatit nanokristályok Raman spektroszkópiás orientáció vizsgálata</p> <p>Orientation of bioapatite nanocrystals in human enamel, studied using Raman spectroscopy</p> <p>A fogzománc bioapatit nanokristályok alkotta hierarchikus felépítésű mikroszerkezete nagyban befolyásolja a zománc mechanikai és kémiai tulajdonságait. A nanokristályok orientációjának eloszlása a mikroszerkezet egyik fontos jellemzője. A bioapatit nanokristályok átlagos orientációjának mikrométeres skálán történő meghatározásához a Raman spektroszkópia gyors és egyszerű módot kínál. Az előadás összefoglalja az emberi fogzománc struktúráját, a Raman spektroszkópiás mérések kiértékelésének folyamatát, értelmezését, valamint az alkalmazásában rejlő további lehetőségeket.</p> <p>The mechanical and chemical properties of tooth enamel are greatly affected by its microstructure, composed of hierarchically organized bioapatite nanocrystals. Orientation distribution of the nanocrystals is an important feature of this microstructure. Raman spectroscopy offers a rapid and simple way of identifying the average orientations of bioapatite nanocrystals on a micrometer scale. We will review the structural features of enamel, the process and interpretation of Raman measurements, and future opportunities in the use of the technique.</p>
10:50	11:20	Pavel Gavryushkin (Russian Acad. Sci., Novosibirsk)	<p>Centimeter-, millimeter-, and nanometer-scale twinning of aragonite crystals</p> <p>The presentation is devoted to bulk natural aragonite crystals of low-temperature hydrothermal genesis. The comparison of the microstructures observed in thin sections and in transmission electron microscope will be shown and the effect of growth conditions on the microstructure will be discussed. The microstructure is presented in the form of polysynthetic twinning with the formation of disordered polytypes consistently with our thermodynamic modeling.</p>
11:20	11:40	Dallos Zsolt (JGU Mainz)	<p>Nanorészecske építése és diffrakciós szimulációja a DISCUS programban</p> <p>Construction of a nanoparticle and simulation of its diffraction in DISCUS software</p> <p>Hogyan hat a diffrakciós képre a kristály mérete, formája, kémiai összetétele, szerkezeti hibája? Ezek megválaszolása nanoméretű (véges periodicitású, reális) anyagoknál sokszor nem evidens. A reális szerkezet meghatározásához nagy segítséget nyújthat, ha nem csak mérési, de szimulációs felvételeket készítünk.</p> <p>How does size, morphology, composition and structural defects affect a crystal's diffraction pattern? Answering these questions for nanosized materials (with finite periodicity) is not evident. In order to characterize the real structure of nanosized crystals simulated diffraction patterns are useful in addition to measurements.</p>
11:40	12:00	Viczián István (U Debrecen)	<p>Agyagásványok, vizes elváltozási termékek és szerves anyag a kabai meteoritban (irodalmi áttekintés).</p> <p>Clay minerals, hydrous alteration products and organic matter in Kaba meteorite (literature review).</p> <p>A kabai meteorit fő agyagásványa vasdús szaponit (HRTEM). Vizes hatásra, diffúzióval fayalitos kéreg képződött forsteriteken (EMPA, SEM-CL). A szövetre jellemző a foliáció. Az aromás és alifás szénhidrogének, aminosavak, az éretlen átalakulási fok (Raman spektroszkópia) és az ásványtani bélyegek alapján a meteorit a szülő égítést felszínközeli övéből származik (T < 100 °C).</p> <p>The Kaba CV3 carbonaceous chondrite presents some interesting cases of mineral transformation. The main clay mineral is iron-rich saponite (HRTEM). Fayalitic rims occur on forsterite formed by diffusion upon hydrothermal action (EMPA, SEM-CL). Foliated texture is typical. Aromatic and aliphatic hydrocarbons, amino acids, low maturity (Raman spectroscopy), and the mineralogical features suggest that the meteorite derives from a near-surface zone of the parent body (T < 100 °C).</p>

12:00	13:00	Lunch break		
13:00	13:20	Imran Uddin (Aligarh U)	Onsite visual detection of heavy metal contaminants using impregnated strip	Unprecedented amounts of heavy metal ions are being released into the aquatic environment due to increasing industrial sewage. It poses a lethal threat to the health of humans and the ecosystem. I have synthesized a facile, water-soluble CdS QDs, stabilized using biocompatible starch. The luminescence property of the CdS QDs is massively quenched when they are in contact with heavy metal ions. A visual color changing probe, based on a paper-strip, has been fabricated to detect the presence of specific heavy metals in field samples.
13:20	13:40	Lucian C. Staicu (U Warsaw), Paulina J. Wójtowicz, Zsombor Molnár, Encarnacion Ruiz-Agudo, José Luis R. Gallego, Diego Baragaño, Mihály Pósfai	From biominerals to bioremediation: the case of Shewanella sp. O23S	The paper presents the capacity of Shewanella sp. O23S to metabolize arsenic (As) and selenium (Se) oxyanions in the presence of cysteine (cys) yielding AsS and Se(0) biominerals. All biominerals were extracellular, amorphous, polydispersed, and negatively-charged. The same inoculum showed medium- to high-efficiency in the bioremediation of a real metal-laden industrial effluent [1]. The anoxic incubation of the effluent with cys resulted in As (27%), Co (80%), Mo (78%), Se (88%), Sb (83%), and Zn (90%) removal yields. [1] Staicu LC et al. (2021) Lett Appl Microbiol DOI:10.1111/lam.13578
13:40	14:00	Molnár Zsombor, Pósfai Mihály (U Pannonia)	The effects of smectite and dissolved Mg^{2+} and PO_4^{3-} ions on the crystallization of amorphous calcium carbonate (ACC)	We present the results of our laboratory experiments designed to study the precipitation of ACC in Mg- and P-rich solutions. We show how different solutes and additives affect the lifetimes and transformations of poorly ordered calcium carbonate phases. Our results have implications for the heterogeneous nucleation of calcite in highly supersaturated solutions, and help us understand carbonate formation in natural waters during algal blooms.
14:00	14:30	Maria Dittrich (U Toronto)	The role of microbes in apatite formation in the aquatic environment	In this talk, I will present the findings from field and laboratory studies on the proposed apatite biomineralization. Furthermore, a possible application of our knowledge on phosphorus biomineralization for the global problem of phosphorus broken cycle will be discussed. In particular, I will share some thoughts and examples on phosphorus trapping from agricultural soils.
14:30	15:00	Peter Kraal (Royal NL Inst Sea Res), Case M. van Genuchten, Thilo Behrends	Phosphate coprecipitation alters the structure and environmental fate of iron oxides	Iron oxides (FeOx) control the mobility of nutrients and contaminants such as phosphate in aquatic systems. Conversely, interaction with phosphate alters the structure and reactivity of FeOx. In a series of lab and field experiments, we explore the altered environmental fate of P-bearing FeOx and the implications for coupled Fe-P redox cycling.
15:00	15:30	Andrew Steele (Carnegie Inst)	Organic synthesis associated with serpentinization and carbonation on early Mars	Water-rock interactions are relevant to planetary habitability, influencing mineralogical diversity and the production of organic molecules. We examine carbonates and silicates in the martian meteorite Allan Hills 84001 (ALH 84001), using colocated nanoscale analyses, to characterize the nature of water-rock reactions on early Mars. We find complex refractory organic material associated with mineral assemblages that formed by mineral carbonation and serpentinization reactions. The organic molecules are colocated with nanophase magnetite; both formed in situ during water-rock interactions on Mars, during the late Noachian period (3.9 to 4.1 billion years ago).
15:30	16:00	Kovács András (FZ Jülich)	Billion-year-old materials science problems in a Fe-Ni meteorite	The study of ferrous meteorites informs our understanding of the solar system as well as of terrestrial metallurgy. In this presentation advanced electron microscopy, bulk measurements and simulation tools reveal the existence of a previously hidden FeNi nanophase within the extremely slowly cooled metallic meteorite NWA 6259. This phase exist alongside Ni-poor and Ni-rich precipitates within a matrix of tetrataenite, the uniaxial chemically ordered form of FeNi.
16:00	16:30	Coffee break		

16:30	16:50	Gelencsér András (U Pannonia)	<p>Az üvegházhatás árnyékában – a koromrészecskék szerepe a globális éghajlatváltozásban</p> <p>In the shade of the greenhouse – the role of soot particles in global climate change</p>	<p>Az éghajlatváltozást előidéző tényezők közül a világ és a politika az üvegházhatású gázokra, elsődlegesen a szén-dioxidra és a metánra fókuszál. Eközben lopakodó harmadikként szinte észrevétlen marad a korom, amelynek példáján keresztül megkérdőjelezhetetlenül bizonyítható az emberi tevékenység globális éghajlatmódosító hatása. A koromrészecskék éghajlati (és egészségkárosító) hatását az európai szabályozási politika korábban már „benézte”, és most sem használjuk ki maradéktalanul a veszélyes levegőtisztító anyag kibocsátásának csökkentésében rejlő lehetőségeket.</p> <p>Concerning the agents of climate change, both society and politics focus on greenhouse gases, primarily carbon dioxide and methane. However, a sneaky third component, soot remains largely under the radar, even though it provides an undisputable example for global climate modification by humanity. European legislature has earlier failed to deal with the climate and health effects of soot particles, and even today we do not fully use the opportunities in reducing the emissions of this dangerous particulate air pollutant.</p>
16:50	17:10	Harangi Szabolcs (ELTE Budapest)	<p>A Hunga vulkán (Tonga-szigetek) kitörése és következményei</p> <p>Eruption of the Hunga volcano (Tonga Islands) and its consequences</p>	<p>A Tonga-térségben (Csendes-óceán) lévő Hunga vulkán január 15-én hatalmas robbanással tört ki, amihez szökőár kapcsolódott. A kitörés során kialakult légköri nyomáshullám eddig kétszer kerülte meg a Földet és számos műszer, közte a hazaiak és érzékelték. A kitörési felhő több mint 20 km magasba jutott és elérte a sztratoszférát. Az előadás legfrissebb ismereteinket foglalja össze a kitörésről részben új-zélandi kutatóknak frissen publikált tudományos eredményeit is felhasználva.</p> <p>The Hunga volcano in the Tonga area of the Pacific Ocean erupted with a giant explosion on January 15, triggering a tsunami. The atmospheric pressure wave of the eruption circled the Earth twice and was recorded by instruments all over the world, including in Hungary. The explosion plume reached the stratosphere at an altitude of 20 km. The presentation reviews the available scientific information about the eruption, using freshly published results by researchers in New Zealand.</p>
17:10	17:30	Takács József (V-Pearl Budapest), Takács Dávid, Takács Gábor	<p>A koronavírus hatása az oktatásra</p> <p>The effect of coronavirus on adult teaching</p>	<p>2020. március 13-án a koronavírus miatt elrendelték a digitális oktatás bevezetését. A különféle oktatási intézményeket váratlanul érintette a bejelentés és mindegyikük megpróbált válaszolni a felmerülő kérdésekre. Egyetemi óraadóként megtapasztalhattam az intézményvezetők, az oktatók és a hallgatók reakcióját. Az előadás során bemutatom a felnőttképzési intézményünkben megvalósított módszereket az interaktív előadások és gyakorlatok tartása érdekében. Az eddigi 2000 óra online oktatásunk után elmondható, hogy ezek hasznosak, helyenként hatékonyabbak a személyes jelenléte igénylő óránál.</p> <p>The government of Hungary ordered the closure of schools, and digital teaching started on March 13, 2020. Educational institutes were unprepared for this change and each tried to adapt to the new situation in its own ways. As an adjunct faculty I had a chance to observe the reactions of professors and students in higher education. On the other hand, in our adult teaching institute we introduced new techniques for interactive lectures and practical sessions. After 2000 hours of online teaching we confidently state that our new methods do work and in some aspects are more efficient than in-person teaching.</p>
17:30	18:00	Chat (on demand)		

Saturday (Jan 29)			
8:40	9:00	Signing into Zoom (please see the link sent in the email)	
9:00	9:30	Liane G. Benning (GFZ Potsdam)	<p>How microbes and minerals melt the Greenland Ice Sheet</p> <p>Climate change enhanced melting of the Greenland Ice Sheet increases global sea level. Pigmented algae that bloom on snow and ice surfaces exacerbate this melting. The algae blooms themselves are fueled by nutrients, which they derive from minerals that are either dust delivered or melted out of the ice. I will discuss how such molecular scale mineral – microbe interactions play such a fundamental role in a landscape wide processes that shapes our planet.</p>
9:30	9:50	Unger Zoltán (ELTE-SEK Szombathely), Deák György	<p>A klatrátok jelentősége a karsztosodás folyamatában</p> <p>Significance of clathrates in karst processes</p> <p>A latin clathratus szó jelentése „ketrecebe zárt”, ahol a jégkristályok által formált apró ketrecek ejtik csapdába a vendég molekulákat. Köztudott, hogy a permafroszt térségben, még ma is jelentős CH₄ mennyiség fordul elő metánhidrát formájában. Felmerül a kérdés, hogy a jégkorszakban a tágabb Kárpát-medencei térség periglaciális „jégvilágában” vajon milyen vendégmolekulákat találunk a jégbe zárva? Ha CO₂ és SO₂ molekulák is becsapódhattak a jégbe, akárcsak a metán, akkor a jég visszahúzódása után ezekkel a vízben oldódó molekulák befolyásolhatták (erősítették) a karsztos folyamatokat. The Latin word “clathratus” means “locked in a cage”, and is used for describing guest molecules locked into tiny cages formed by a lattice of water molecules. It is well known that in the permafrost regions huge quantities of CH₄ occur as methane hydrate, raising the question whether in the broader Carpathian region, which molecules were frozen in ice during glacials. If CO₂ and SO₂ could have been trapped in ice, these water-soluble gases could have affected (enhanced) karstic weathering processes.</p>
9:50	10:10	Lázár Anett (CsFK Budapest), Aradi László Előd, Bortel Gábor, Demény Attila, Kamarás Katalin, Karlik Máté, Molnár Zsombor, Németh Gergely, Pekker Áron, Szabó Máté Zoltán, Trif László, Németh Péter	<p>Metastabil kalcium-karbonát módosulatok átalakulásának vizsgálata kontrollált körülmények között</p> <p>Transformations of metastable calcium carbonate modifications under controlled conditions</p> <p>Az ACC (amorf kalcium-karbonát) az ikaitnak (kalcium-karbonát-hexahidrát) – egy paleoklimatológiai szempontból fontos karbonátnak – a prekuzora, melynek előfordulása kriogén állapotokhoz kötődik. Előadásomban az ikait kialakulását megelőző ACC-t összehasonlítom az ikaitból keletkezett ACC-vel. Bemutatom, hogy a laboratóriumi körülmények függvényében az ACC-ből ikait, illetve az ikaitból ACC is képződhet, amely stabilan megmaradhat 100 °C fölötti hőmérsékleten is. Amorphous calcium carbonate (ACC) is a precursor of ikaite (calcium carbonate hexahydrate), a carbonate mineral that has significance for paleoclimate reconstruction, since it forms under cryogenic conditions. We will show that, depending on parameters controlled in laboratory experiments, ACC can transform into ikaite; however, ikaite can also convert to ACC that will remain stable even at temperatures above 100 °C.</p>
10:10	10:30	Lange Thomas Pieter (ELTE Budapest), Berkesi Márta, Pálos Zsófia, Pósfai Mihály, Pekker Péter, Szabó Csaba, Kovács István János	<p>Nano-scale fluid-solid interaction in the Earth's lithosphere</p> <p>The formation of amphibole, a hydrous (OH-) silicate, plays an important role in controlling the solid/fluid ratio of the lithospheric mantle that affects the solid lithosphere's physical properties and fluid composition. In our study we present the nano-scale fluid-solid interaction leading to amphibole lamella formation in clinopyroxene from a natural amphibole-bearing mantle xenolith. By understanding the nano-scale fluid-clinopyroxene boundary in a closed system we can understand how amphibole can precipitate and grow when a supercritical fluid is present even with low H₂O content.</p>
10:30	11:00	Coffee break	
11:00	11:20	Cserép Barbara (ELTE Budapest), Harangi Szabolcs, Erdmann Saskia, Kovács Zoltán, Lukács Réka	<p>A csomádi horzsakövek Al-szegény, Mg-gazdag amfiboljai – a magas víztartalmú primer mafikus magma nyomjelzői</p> <p>Al-poor, Mg-rich amphiboles from pumices in Csomád – tracers of a mafic primer magma with high water content</p> <p>56-50 ka éves csomádi horzsakő mintákban megőrzött pár 10 µm-es, mafikus magmából származó Mg-gazdag amfibol kristályok fő- és nyomelem vizsgálatával lehetőség nyílik következtetni a forrás régió jellegére. Az új eredmények összhangba hozhatók a teljes kőzet adatokkal, és jelzés értékűek lehetnek a kitorések előtt végbemenő kristálykása rejuvenáció okára és a kitorést indító folyamatokra. A kutatás az Innovációs és Technológiai Minisztérium ÚNKP-21-3 kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból finanszírozott szakmai támogatásával készült. By studying the main and trace element compositions of tens of µm-large, Mg-rich amphibole crystals preserved in 56-50 ka-old pumices from Csomád, the source region of the magma can be characterized. Our new results are consistent with full rock compositions, and could shed light on the processes that led to crystal mush rejuvenation and eruption.</p>

11:20	11:40	Aradi László Előd (ELTE Budapest), Spránitz Tamás, Guzmics Tibor, Berkesi Márta	Fluidumzárványok 3D-s Raman térképezése: új eszköz a fluidumok megértéséhez 3D Raman mapping of fluid inclusions: a new tool for understanding fluids	A Raman spektroszkópia széles körben elterjedt alkalmazása a néhány mikrométeres fluidumzárványok vizsgálata általában pontszerű, illetve 2D leképezésekkel. Előadásunk során az újdonságnak számító 3D Raman térképezés metodológiai hátterét mutatjuk be, rámutatunk a módszer során felmerülő problémákra, buktatókra, valamint az általunk kínált potenciális megoldásokra. A zárványokat kitöltő különböző fázisok Raman 3D által meghatározott arányát FIB-SEM módszer segítségével validáltuk a mikron-, esetenként szubmikrométeres mérettartományban. A widespread application of Raman spectroscopy is the study of fluid inclusions using point analyses and 2D mapping. Here, we introduce 3D Raman mapping, a technique that can be considered a novelty. We discuss the methodological background, the problems and caveats and their possible solutions. Ratios of distinct phases determined using 3D Raman were validated using FIB-SEM on the micrometer, and in some cases submicrometer scale.
11:40	12:00	Berkesi Márta (FI Budapest), Aradi László Előd, Spránitz Tamás, Guzmics Tibor, Szabó Csaba, Kovács István, José-Alberto Padrón-Navarta, Jean Dubessy	Fluidumzárványok mikro- és nanojelenségeinek vizsgálata a geológiai folyamatok megértésének tükrében Micro- and nanoscale phenomena in fluid inclusions, used for understanding geological processes	A fluidumzárványok olyan reprezentatív, de jellemzően köbmikrométeres térfogatban csapdázódott illó-gazdag anyagok zárt rendszerei, amelyek a Föld sekélyebb és mélyebb régióiban is kiemelt szereppel bírnak ásványok kristályosodásában/oldódásában. Előadásomban különböző esettanulmányokon keresztül mutatom be, hogy kutatásainkban milyen geológiai folyamatok jobb megismerését szolgálja a fluidumzárványokban mikrométeres, vagy akár nanométeres tartományban végbemenő reakciók leírása, megismerése. Fluid inclusions are representative closed systems that trapped volatile-rich materials in typically μm^3-scale volumes. They have special significance in both shallow and deep subsurface crystallization/dissolution of minerals. I will present case studies of geological processes revealed by studies of micro- and nanoscale reactions associated with fluid inclusions.
12:00	12:20	Kovács István, Kóvágó Ákos, Gelencsér Orsolya, Lange Thomas, Berkesi Márta, Szakács Sándor, Gál Ágnes, Szabó Csaba	Kelet-Európa első integrált geodinamikai állomása First integrated geodynamic station in Eastern Europe	A földtudomány legújabb eredményei arra utalnak, hogy az elvékonyodott litoszférával jellemezhető területek alatti lehűlő, részlegesen olvadt asztenoszféra megszilárduló olvadéktartalma is jelentős illó-, elsősorban CO ₂ -forrás lehet. A kristályosodás során felszabaduló reziduális fluidumok felszín felé történő áramlását nagyban befolyásolja a kőzetekben felhalmozódó feszültség. Arra utaló jelek is vannak, hogy a CO ₂ -gazdag felszíni kigázosodások és a földrengések együttes megfigyelése lehetőség a rengéseket esetlegesen megelőző anomáliák azonosítására (Szakács, 2021; Kovács et al., 2021). Recent earth science discoveries suggest that the solidifying melt content of partially molten and cooling asthenospheres below areas characterized by thinned lithospheres can also be a significant source of volatiles, especially CO₂. The percolation of residual fluids released during crystallization to the surface is also greatly influenced by the stress accumulating in the rocks. There are indications that the combined observation of CO₂-rich surface degassings and earthquakes may provide an opportunity to identify anomalies that may precede the earthquakes (Szakács, 2021; Kovács et al., 2021).
12:20	12:40	Discussion, closing remarks		