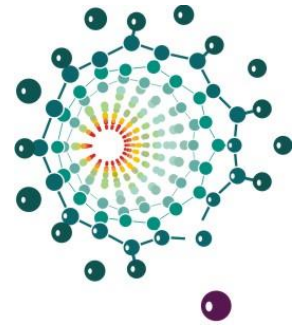




Autentičnost umetničkih dela

Ljiljana Damjanović-Vasilić

ljiljana@ffh.bg.ac.rs

- **Falsifikat** - delo koje se na lažan način predstavlja kao original.
- Kopije umetničkih dela koje nisu falsifikati:
 - **Replika** je drugo izradjivanje originala koje vrši sam umetnik ili njegova radionica;
 - **Replikacija** je kopija koja je uradjena izuzetno kvalitetno, najčešće od strane nekog drugog izvodjača;
 - **Reprodukcija** je kopija koja se obično izradjuje sa industrijskim tehnikama u veoma velikim serijama, i zbog toga je, po svom umetničkom kvalitetu, mnogo inferiornija u odnosu na original.

- Falsifikati postoje od antičke Grčke – slavni umetnici su potpisivali radove svojih učenika.
- Stari Rim – usled velike potražnje i popularnosti falsifikovane su slike i mermerne skulpture iz antičke Grčke i etrurske kulture.



Celo selo Dafen u Kini se bavi izradom reprodukcija slika – godišnje proizvedu oko pet miliona reprodukcija.

- Tradicionalno, istoričari umetnosti, arheolozi i restauratori/konzervatori vrše karakterizaciju kulturnih dobara vizuelno i uz pomoć optičke mikroskopije.
- Savremeni pristup podrazumeva blisku saradnju stručnjaka iz oblasti umetnosti, društvenih i prirodnih nauka.
- Primena metoda fizičko-hemijske analize omogućava nedvosmisleni identifikaciju korišćenih materijala, kao i njihovu mikro-hemijsku i mikro-strukturnu karakterizaciju.

- Da bi analitička tehnika mogla da se primenjuje za ovaj tip ispitivanja važno je da je brza i nedestruktivna.
- Dostupna količina materijala za analizu najčešće ne dozvoljava ponavljanje merenja.
- Uzorci su heterogeni – komplikovan odabir reprezentativnog uzorka i uspostavljanje korelacije rezultata dobijenih različitim tehnikama u nezavisnim ispitivanjima.

- Naučne metode mogu dokazati da je delo falsifikat, ali često ne mogu biti nedvosmislena potvrda da je delo autentično. Čak i kada rezultati naučnih analiza pokazuju da nema prevare, to i dalje može biti samo umetničko delo koji je prošlo sve naučne testove.
- Neophodna je saradnja sa stručnjacima iz oblasti društvenih nauka i kombinovanje podataka dobijenih metodama fizičko-hemijske analize, sa istorijskim podacima i podacima o stilu.

Utvrđivanje autentičnosti

- Najpre se utvrđuje poreklo umetničkog dela – ko ga je kupio, kome je prodao delo; ispituju se podaci u arhivi. Često se dešava da ove informacije ne postoje.
- Dodatno se proveravaju: prepiske, katalozi, računi..... Skupljaju se sve dostupne informacije o predmetu ispitivanja.

Vizuelno ispitivanje

UV-A 315 - 400 nm

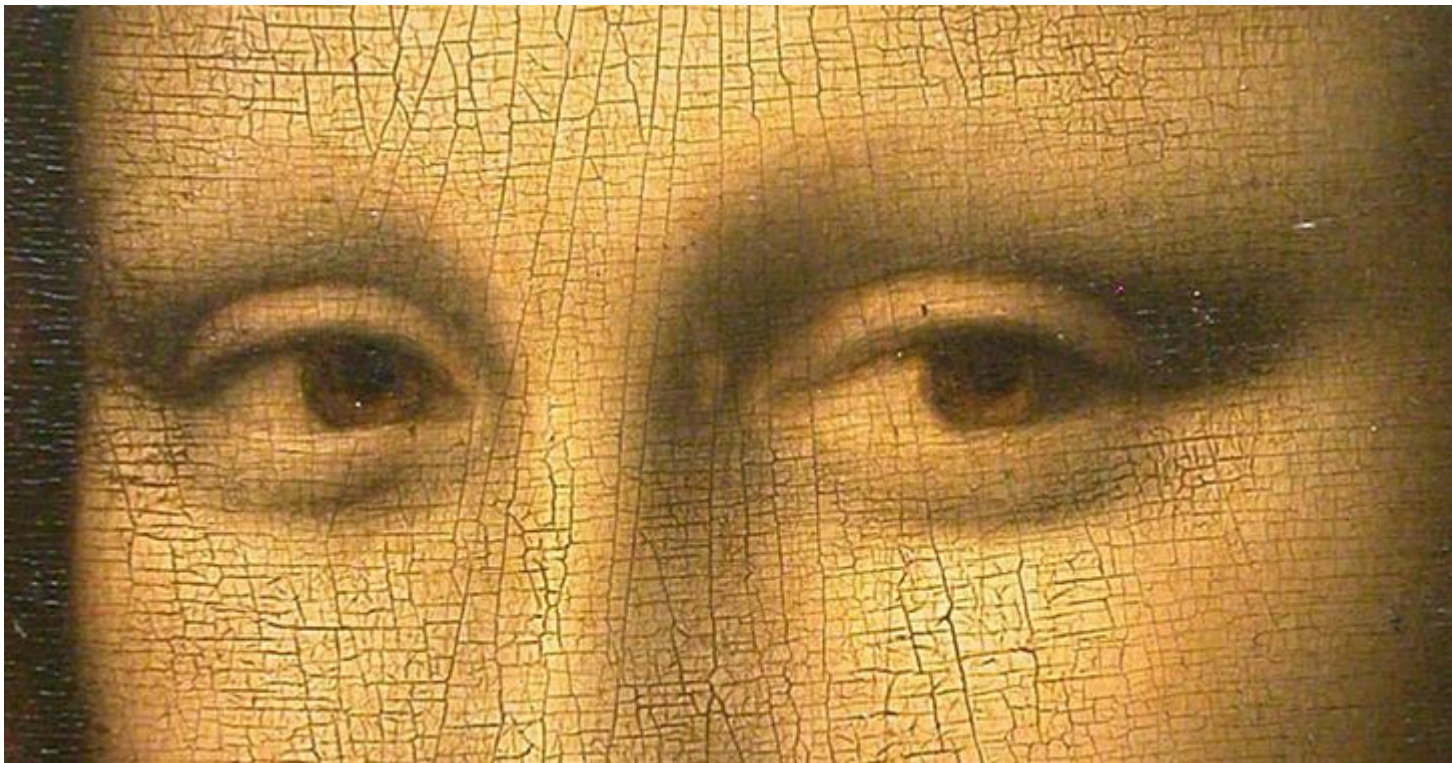
Fluorescencija



A trace of a folding line

Ruben – Roman Charity

Optička mikroskopija



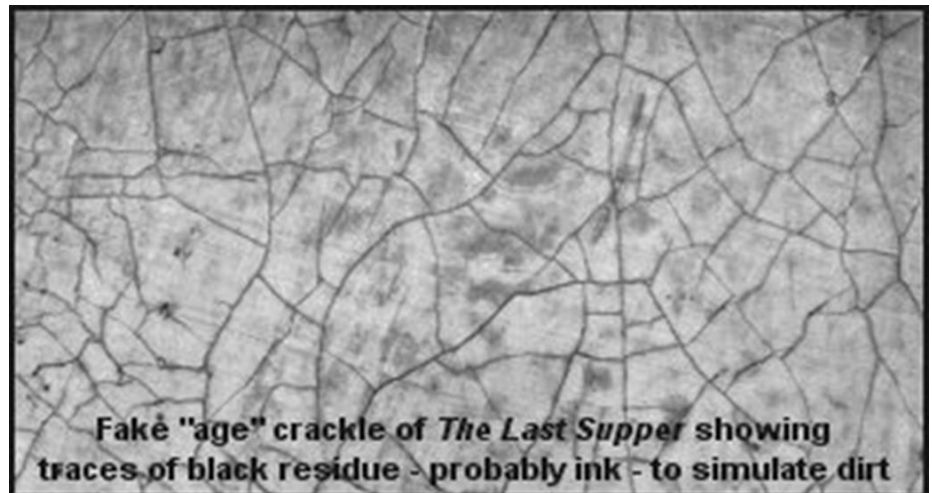
Mona Lisa ima male, pravougaone pukotine koje su odgovarajućeg oblika za italijanske slike tog doba.

- **Craquelure** – otisak prsta starih slika; različite slike, iz različitih zemalja, nastale u različitim vremenskim periodima imaju različitu mrežu pukotina i njih je izuzetno teško falsifikovati.

Hans Van Meegeren-falsifikator, posebno dela Vermeer-a

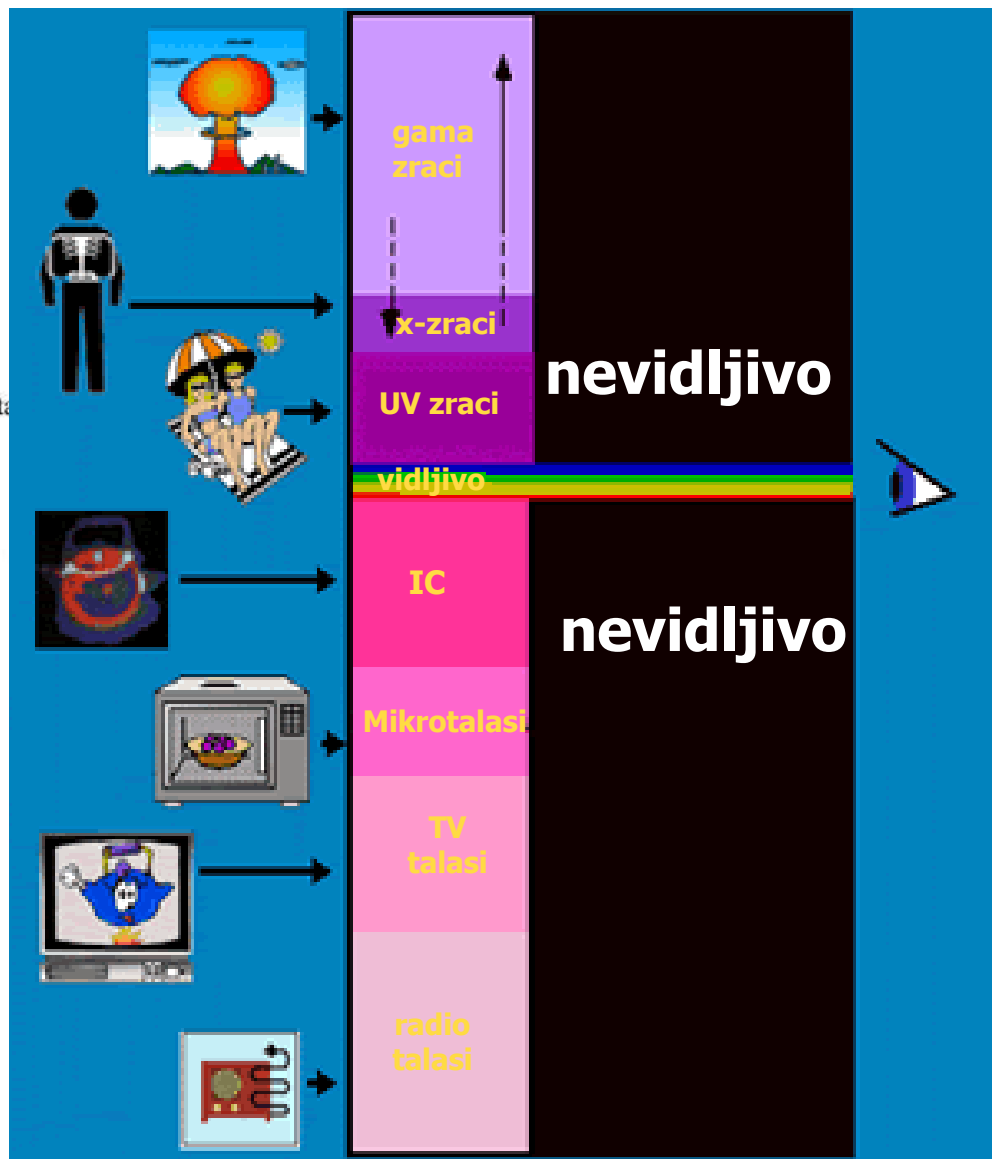
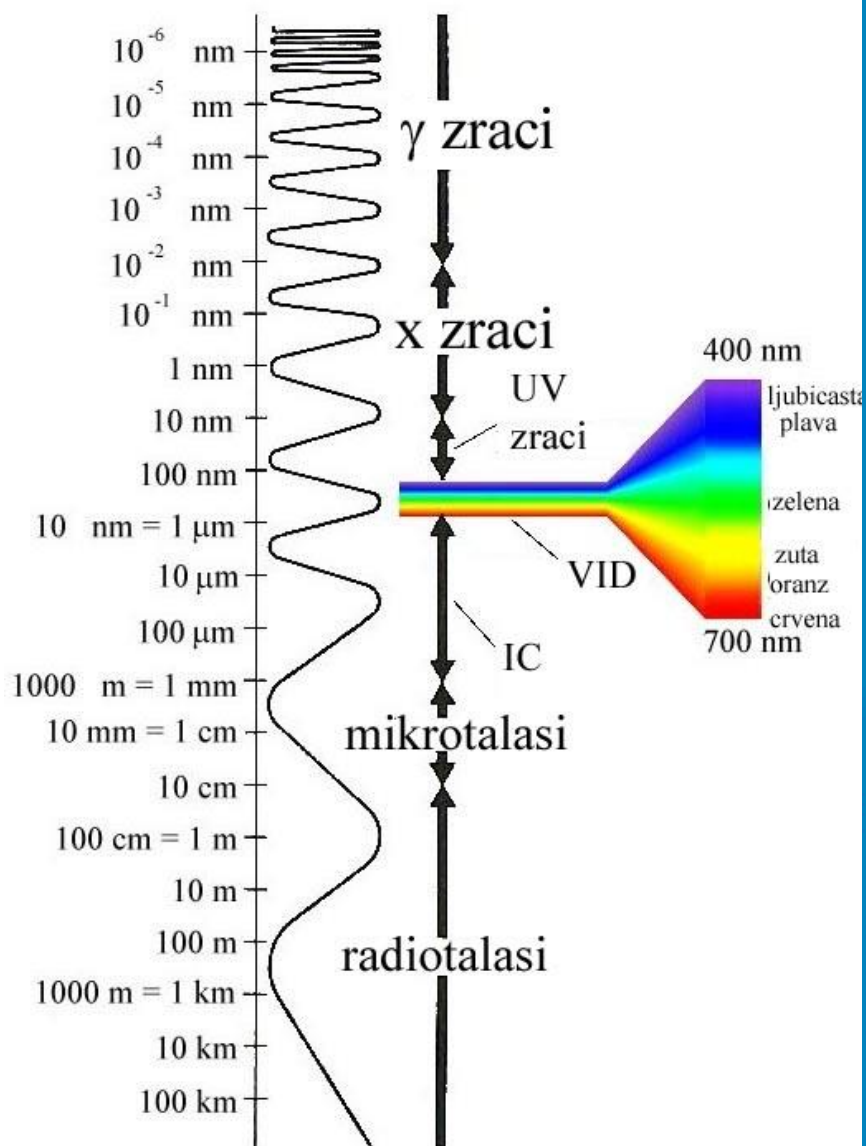


Poslednja večera - Vermeer



- U naučno-istraživačkom radu na Fakultetu za fizičku hemiju koristimo sledeće eksperimentalne tehnike:
 - infracrvenu (IC) spektroskopiju
 - mikro-ramansku spektroskopiju
 - rendgensku fluorescentnu analizu(X-Ray Fluorescence Spectroscopy-XRF)

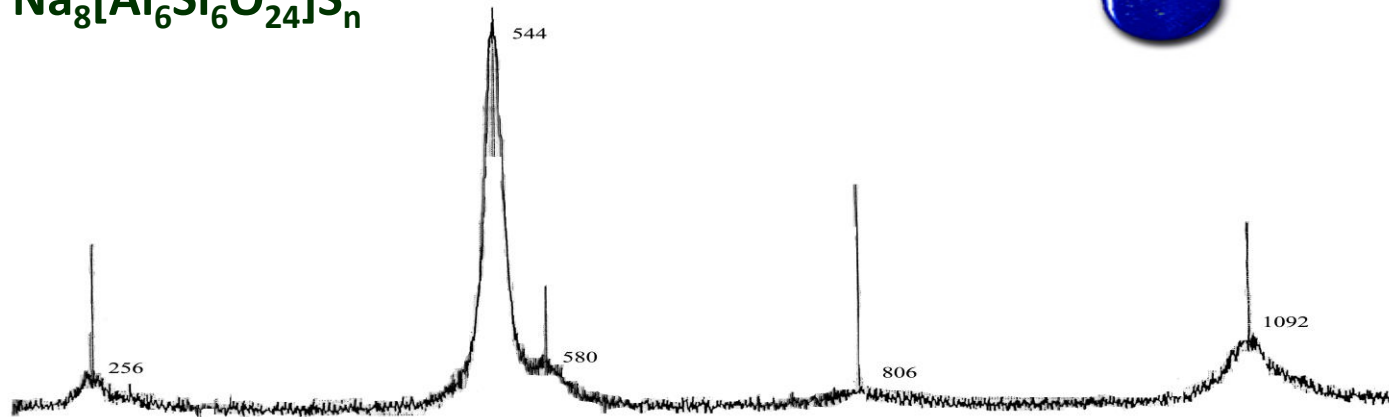
SPEKTAR ELEKTROMAGNETNOG ZRAČENJA



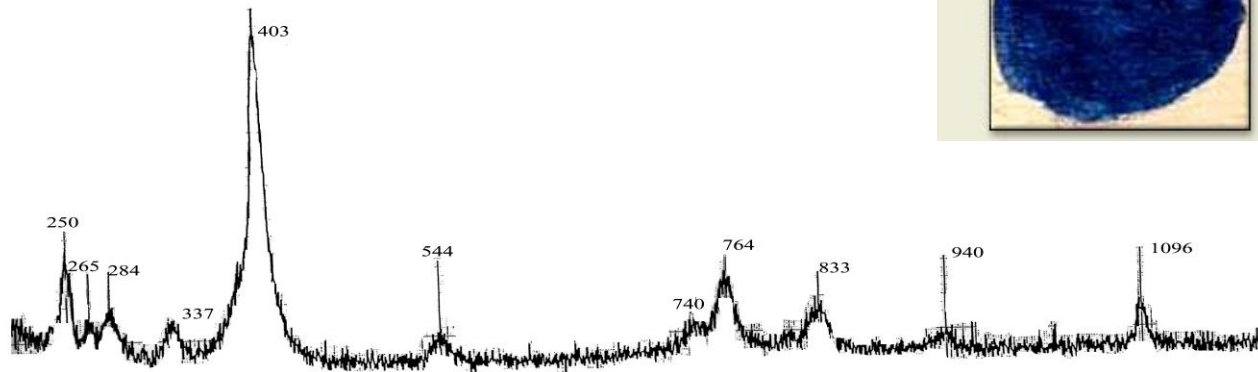
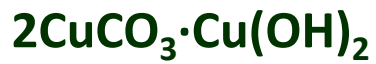
- Spektroskopija je naučna oblast koja proučava interakcije elektromagnetnog zračenja (kako vidljive svetlosti, tako i drugih oblasti elektromagnetnog spektra) i ispitivanog uzorka.
- Spektroskopske metode se koriste za identifikaciju supstanci, kao i za određivanje njihove količine prisutne u ispitivanom uzorku na osnovu spektra koji se dobija emisijom, apsorpcijom, refleksijom ili rasejanjem zračenja.

- Spektri dobijeni ramanskom, kao i infracrvenom spektroskopijom predstavljaju "otisak prsta " za hemijska jedinjenja.
- Ljudskom oku neke boje mogu delovati identične, ali se na osnovu spektara mogu jasno uočiti razlike u hemijskom sastavu pigmenata i može se nedosmisleno utvrditi koji je pigment korišćen.

Ultramarin plava

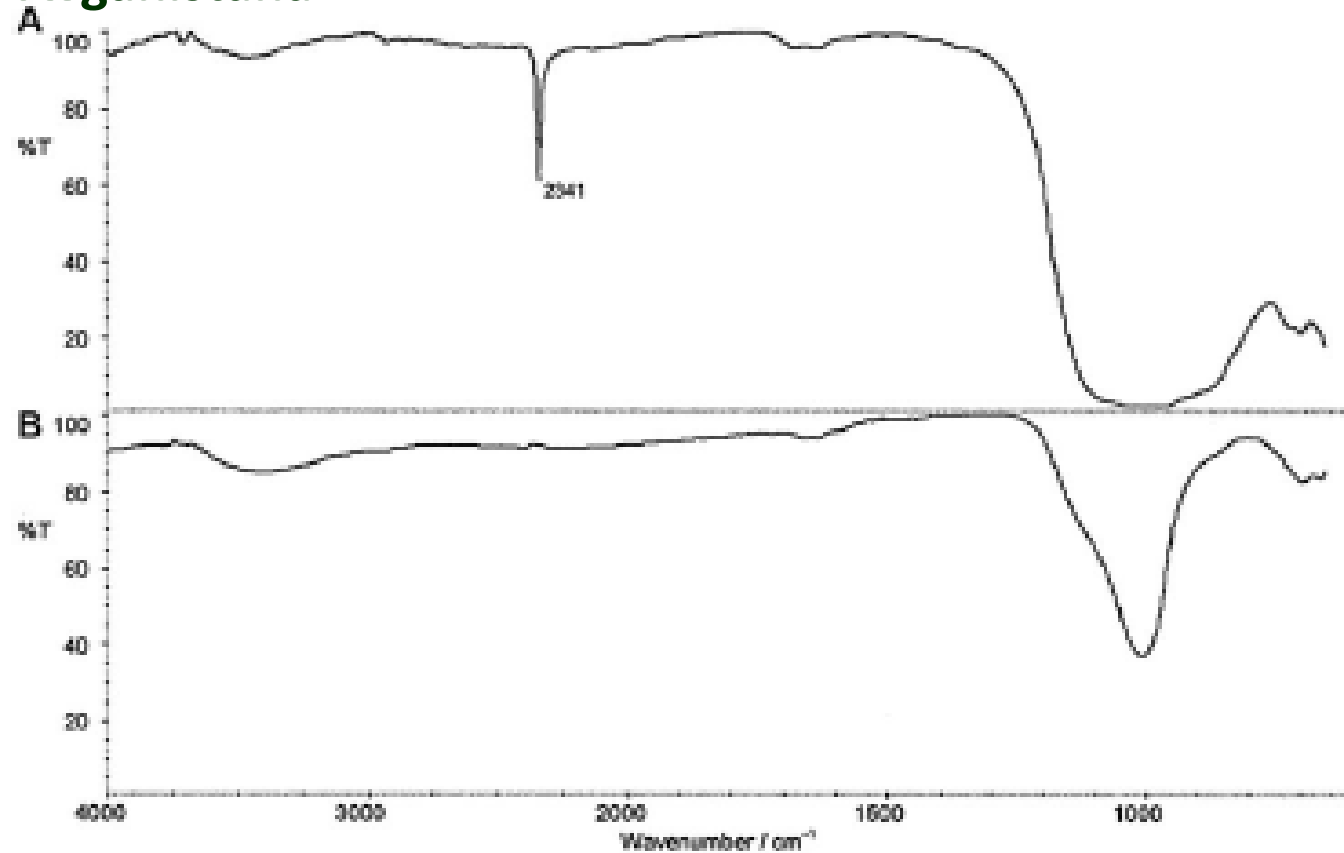


Azurit



Ramanski spektri

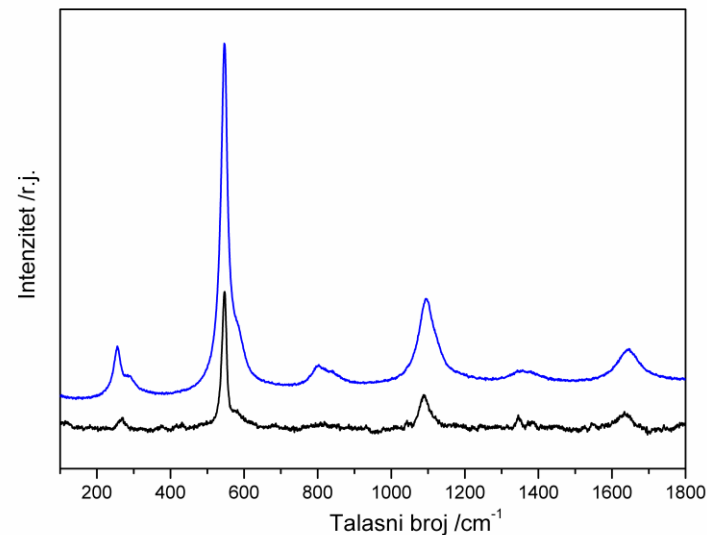
IC spektar prirodnog ultramarina dobijenog od minerala lapis lazuli iz Avganistana



IC spektar sintetičkog ultramarina

1824. godine *Société pour l'Encouragement d'Industrie* raspisuje nagradu za sintezu ovog pigmenta. 1826. godine francuski naučnik Jean Baptiste Guimet i 1828. godine nemački naučnik Christian Gmelin uspešno sintetišu ovaj pigment.

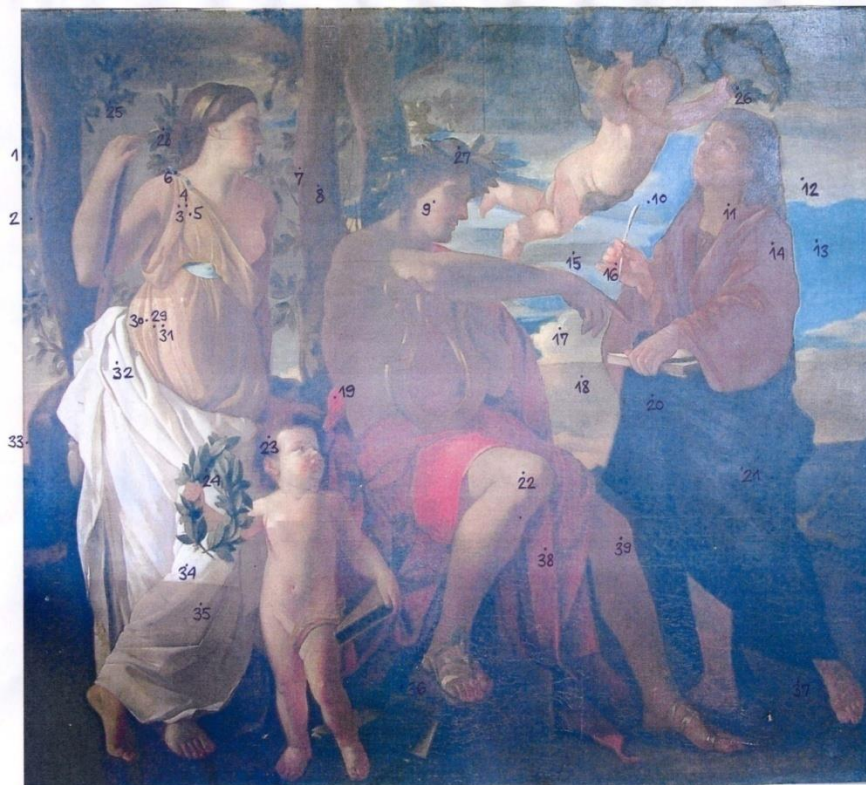
Spektroskopsko ispitivanje ikone na drvenom nosiocu



Ramanski spektri: uzorka plave boje sa ikone (dole) i čistog ultramarina (gore).

- Fluorescencija x-zračenja (XRF - X-Ray Fluorescence) ili rendgenska fluorescentna analiza je metoda koja koristi karakteristično “sekundarno” (ili fluorescentno) x-zračenje koje emituje materijal izložen dejstvu primarnog snopa x-zraka za elementnu analizu i hemijsku analizu tog materijala.

XRF analiza



Prednji deo i poledina slike "Inspiracija pesnika" eminentnog umetnika Mila Milunovića sa obeleženim mestima na kojima su snimani XRF spektri.

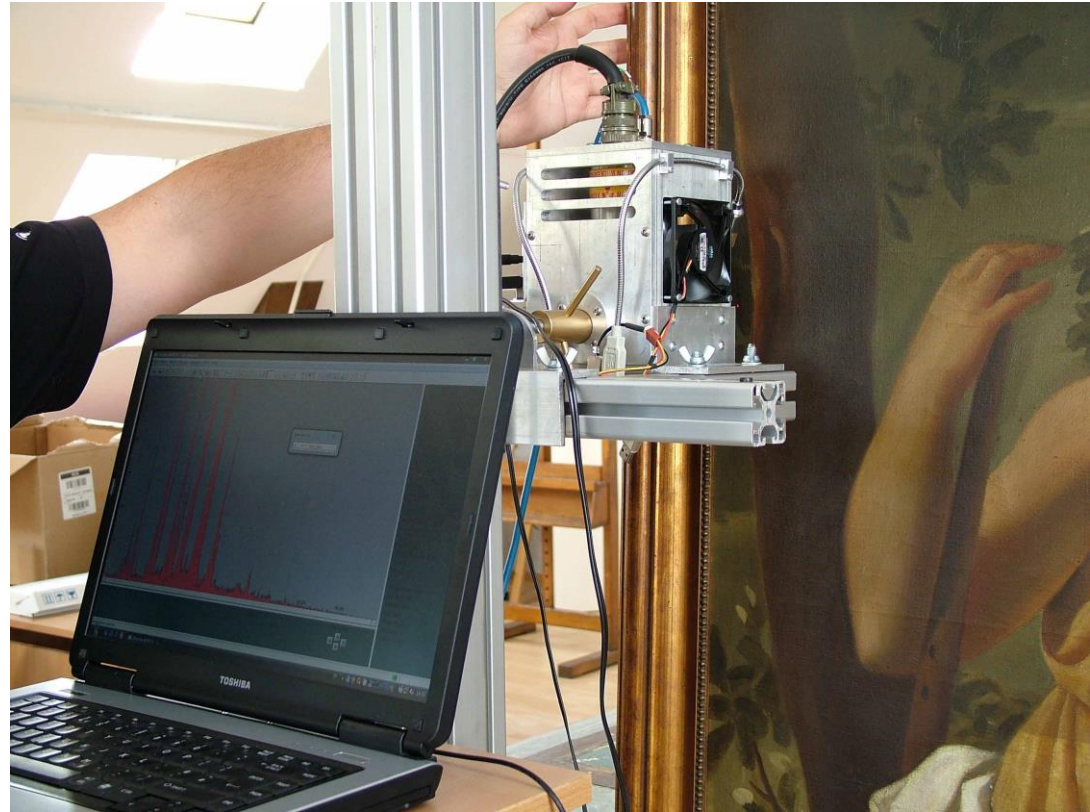
Dimenzije slike: 2,18 x 1,80 m

Milunović je kopirao sliku Nicolas Poussin-a "Inspiracija slikara" u muzeju Luvr 1926/27.

Radiation Physics and Chemistry, 115 (2015) 135-142

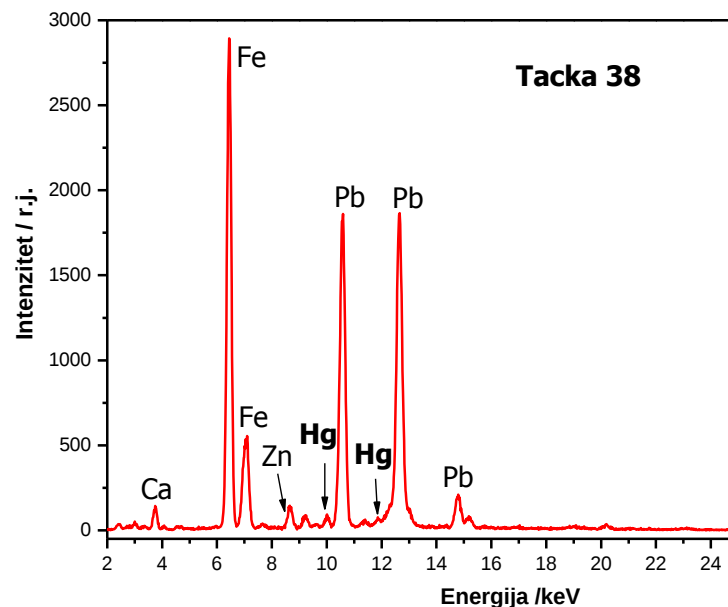
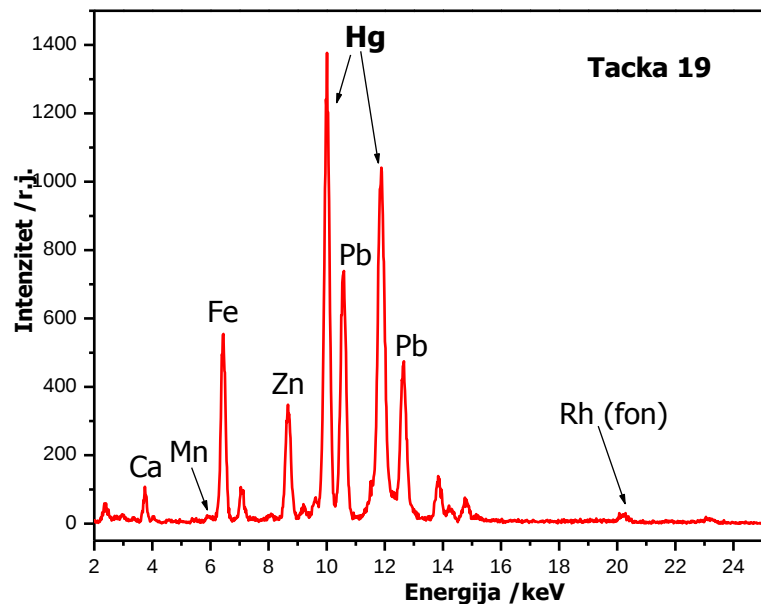




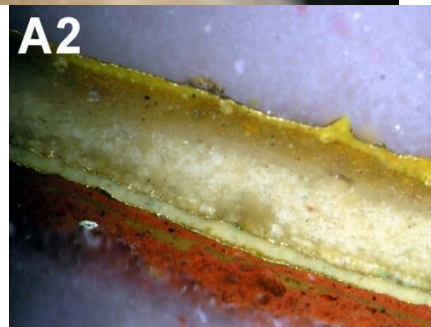
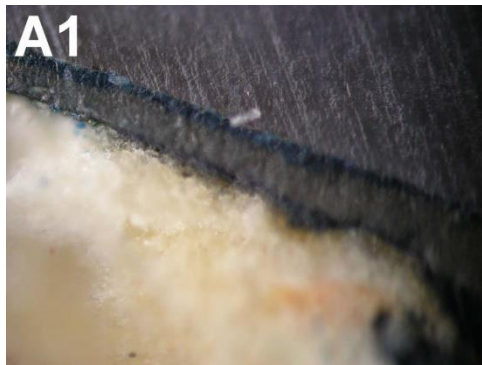




Na slikama su prikazani XRF spektri crvene Apolonove odore

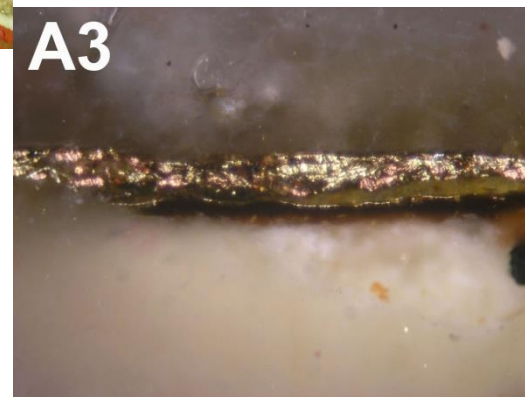


Ikona A: “Bogorodica sa Hristom”

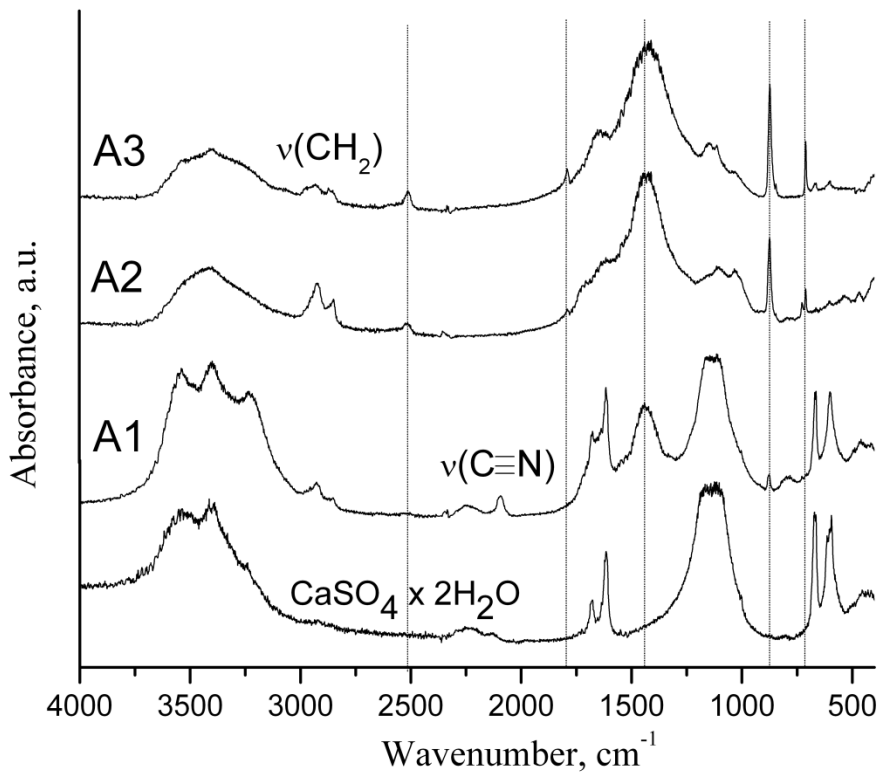


Uzorak	Detektovani elementi
A1	Ca, Fe, Pb, Sr
A2	Ca, Fe, Cu, Zn, Pb, Au
A3	Ca, Fe, Cu, Zn

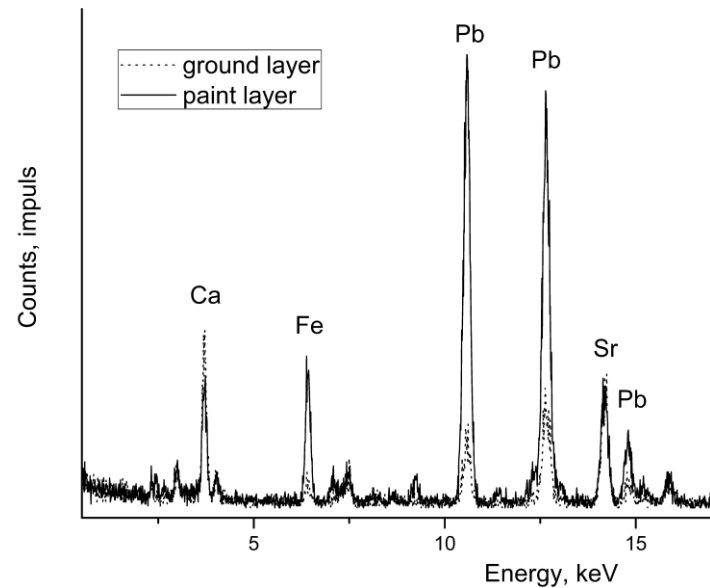
Rezultati EDXRF merenja



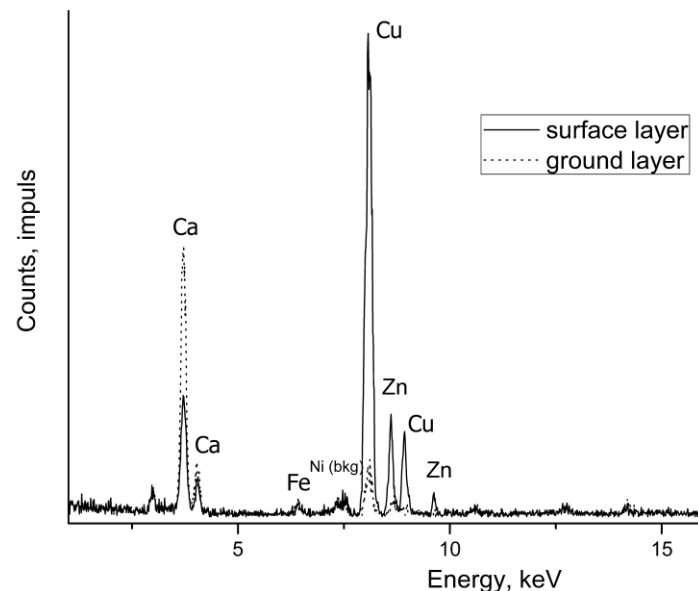
Optički mikrofafi



FTIC spektri (isprekidane linije označavaju karakteristične trake kalcita)



EDXRF spektri bojenog sloja (puna linija) i osnove (isprekidana linija)-uzorak A1 (gore) i uzorak A3 (dole)



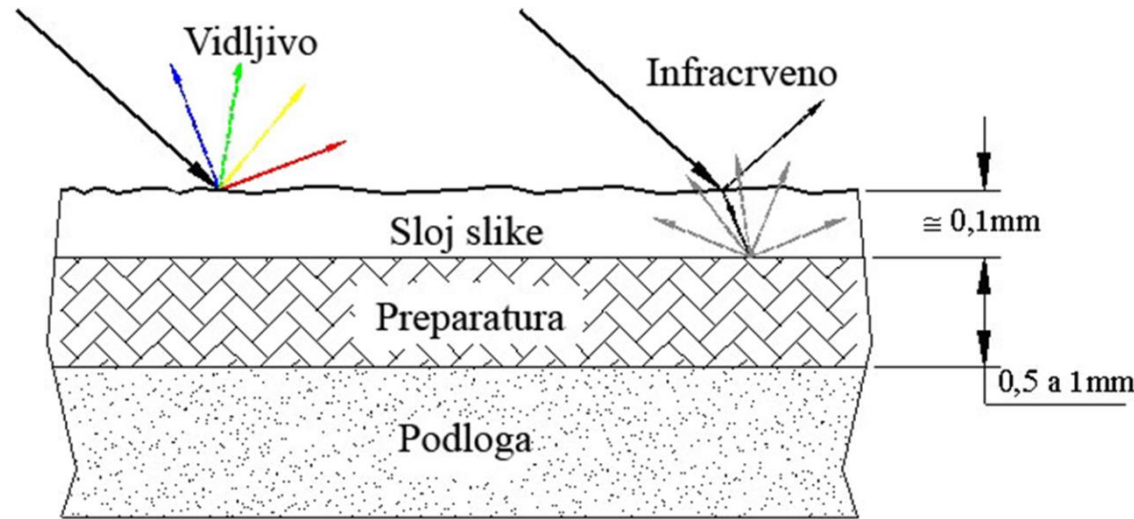
Infracrvena reflektografija



Festival nauke 2010

- Infracrvena reflektografija je nedestruktivna metoda koja omogućava da se vide detalji ispod vidljive površine slike, zahvaljujući delimičnoj transparentnosti slikanog sloja za IC zračenje.
- Ova metoda omogućava da se vide skriveni potpisi, slike preko kojih su naslikane nove slike, crteži ispod slika....

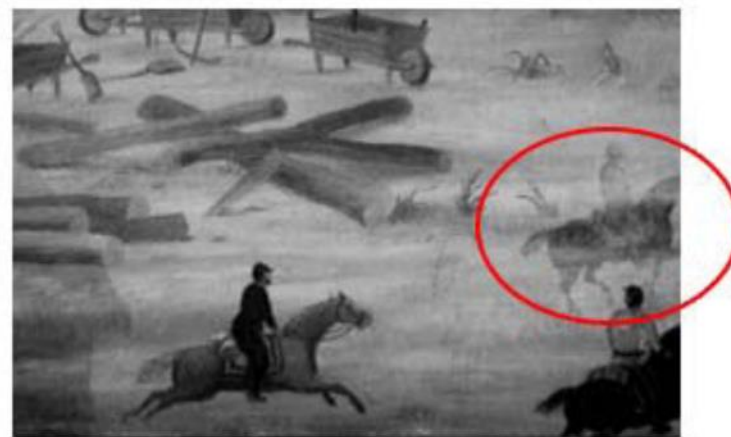
- Metoda se bazira na činjenici da pigmenti mnogo manje apsorbuju u ovoj oblasti IC zračenja u poređenju sa vidljivom svetlošću.
- Blisko IC zračenje ($0,8 - 2 \mu\text{m}$) prolazi kroz površinske slojeve slike i reflektuje se na osnovi slike ili preparaturi ili biva apsorbovano linijama crteža (na pr. grafit je crn i lako apsorbuje zračenje). Reflektovano zračenje zatim interaguje sa pigmentima iz slojeva boje i dobijeni reflektogram je rezultat svih navedenih fenomena.
- Reflektogram se dobija kao rezultat kontrasta između difuzno rasejanog zračenja sa preparature ili osnove slike i zračenja koje je apsorbovano od strane materijala od kojih je napravljen originalni crtež (na pr. grafit).



Konj Grenadira, Argentina 1950. godina,
Nacionalni muzej Buenos Ariesa



Deo Slika XIX vek, Nacionalni muzej Buenos Ariesa

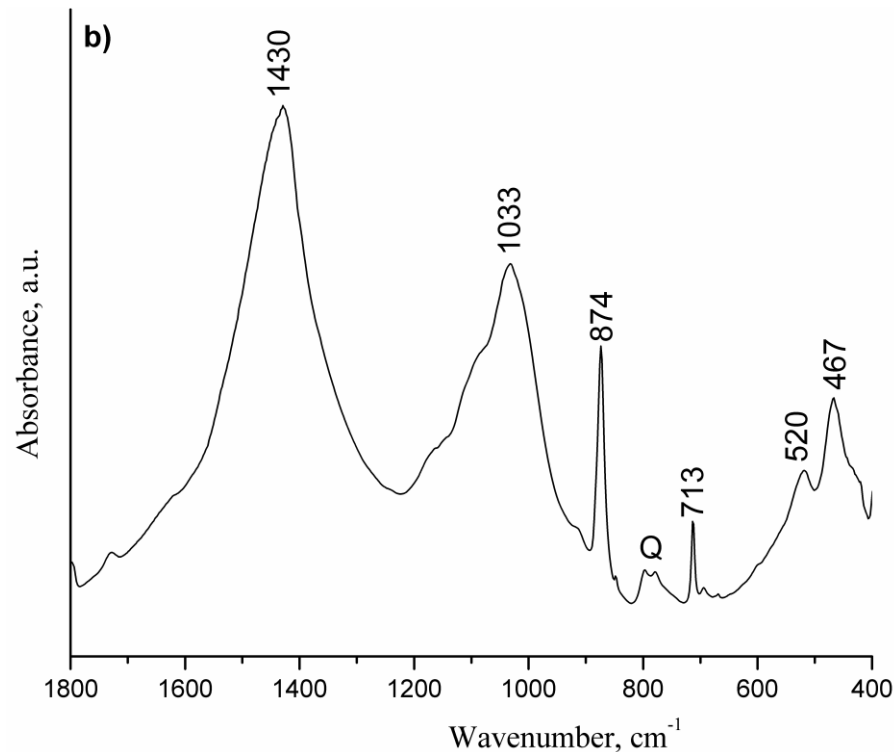
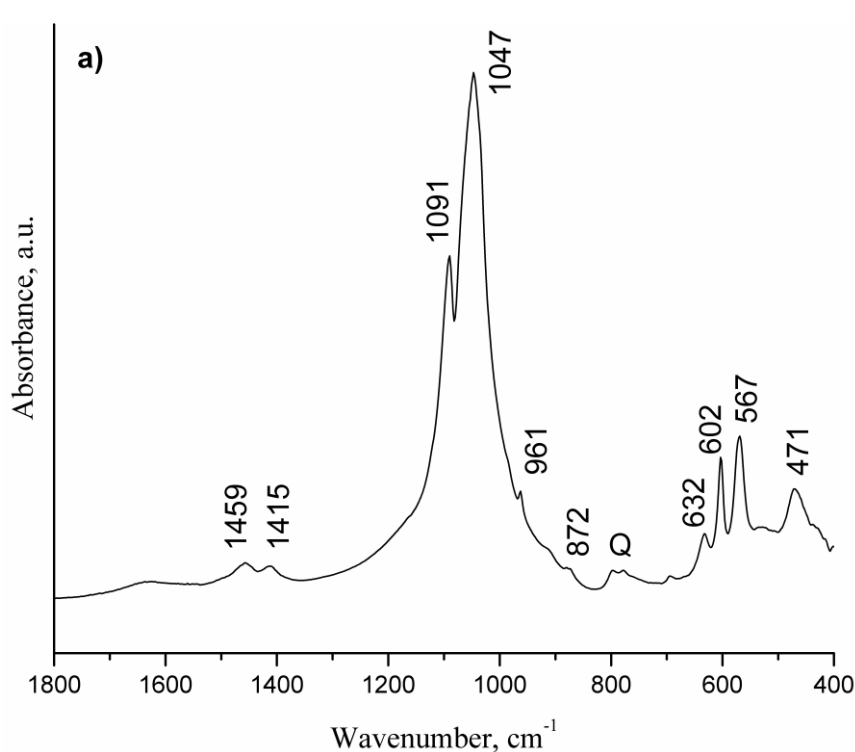


- Cilj arheologa je da rekonstruišu i razumeju na koji način su ljudi živeli u prošlosti i kako su interagovali sa svojim prirodnim i društvenim okruženjem.
- Poznato je da keramički predmeti dobijeni tretiranjem u vatri (na visokim temperaturama) ukazuju na primenu različitih tehnologija u određenoj epohi.
- Egzaktna karakterizacija tela keramike i dekoracija primenom fizičko-hemijskih metoda omogućava da se odredi u kojim radionicama su predmeti nastali, kao i stepen ljudskog znanja i trgovinske puteve u određenim epohama.

- **Preistorijsko arheološko nalazište Pločnik kod Prokuplja (južna Srbija).**
- Pripada vinčanskoj kulturi koja je postojala na teritoriji centralnog Balkana od sredine VI do prve polovine V milenijuma pre nove ere.
- Raznovrsno dekorisani predmeti, sa precizno definisanim motivima, ukazuju na sofisticiranu tehnologiju pripreme i kontrolisane uslove pečenja keramike.



IC spektri belih pigmenata



Uzorak A: identifikovane su komponente kostiju - hidroksiapatit [$\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH})$] i karbonatni-hidroksiapatit [$\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_5\text{CO}_3(\text{OH})$]. Karakteristične CO_3^{2-} trake (na 1459, 1415 i 872 cm⁻¹) i PO_4^{3-} trake (na 1091, 1047, 961, 602 i 567 cm⁻¹).

Uzorak B: kalcijum karbonat je identifikovan na osnovu karakterističnih traka na 713, 874 i 1430 cm⁻¹.

- Ukoliko je moguće, uvek je poželjno korišćenje više analitičkih tehnika pri ispitivanju umetničkih dela.