

UNIVERSITETI I PRISHTINËS “HASAN PRISHTINA”

FAKULTETI I SHKENCAVE MATEMATIKE NATYRORE

DEPARTAMENTI I KIMISË

PROGRAMI KIMI ORGNIKE



PUNIM DIPLOME MASTER

**Studimi i filmave të hollë të ujit përmes spektroskopisë
FTIR të formuar mbi nanogrimcat e dioksidit të manganit
të modifikuar me acide humike**

Mentori:
Prof. Dr. Avni Berisha

Kandidati:
Lorenden Hysenaj

Prishtinë 2025

Abstrakt

Birnessiti është një mineral MnO_2 me nano-shtresa i aftë për të ndërthurur filmat nanometrikë të ujit në pjesën më të madhe të tij. Ai është minerali më i bollshëm i manganit në sipërfaqen e Tokës, i cili gjendet si nanogrimca me kokrriza të dobëta kristalore ose veshje në tokë, sedimente dhe veshje shkëmbore. Me gjendjet e tij të ndryshueshme të oksidimit të Mn (MnIV , MnIII dhe MnII), vendet e lira kationike dhe popullatat kationike të ndërlidhura, birnessiti luan një rol kyç në katalizën, zgjidhjet e ruajtjes së energjisë dhe (gjeo)kiminë mjedisore. Lidhja e avullit të ujit atmosferik me tokën është një proces kyç që nxit disponueshmërinë e ujit në mjediset tokësore të pangopura. Megjithatë, aftësitë e tij për marrjen e ujit mund të ndryshohen kur mbulohen me lëndë organike natyrore, e cila është e gjithëpranishme në natyrë. Duke përdorur një oksid mangani me shtresa hidrofilike përfaqësuese, ky studim nxjerr në pah mekanizmat kryesorë përmes të cilëve avulli i ujit (i) absorbohet dhe (ii) kondensohet në sipërfaqet minerale të veshura me Acid Humik Leonardite (LHA), një formë përfaqësuese e lëndës organike natyrore.

Abstract

Birnessite is a layered MnO_2 nanomineral capable of intercalating nanometric films of water throughout most of its structure. It is the most abundant manganese mineral on the Earth's surface, found as nanoparticles with poorly crystalline grains or as coatings in soils, sediments, and rock surfaces. With its variable Mn oxidation states (Mn^{4+} , Mn^{3+} , and Mn^{2+}), vacant cation sites, and interlayer cation populations, birnessite plays a key role in catalysis, energy storage solutions, and environmental (geo)chemistry. The adsorption of atmospheric water vapor onto soil is a crucial process driving water availability in unsaturated terrestrial environments. However, its water uptake capabilities can be altered when coated with natural organic matter, which is ubiquitous in nature. Using a representative hydrophilic layered manganese oxide, this study highlights the key mechanisms by which water vapor is (i) adsorbed and (ii) condensed on mineral surfaces coated with Leonardite Humic Acid (LHA), a representative form of natural organic matter.

