



UNIVERSITETI I PRISHTINËS
"HASAN PRISHTINA"
FAKULTETI I SHKENCAVE MATEMATIKE NATYRORE

Rr. Eqrem Çabej, 10000 Prishtinë, Republika e Kosovës
Tel: +381-38-249-873 • E-mail: fshmn@uni-pr.edu • www.uni-pr.edu

Titulli: LARGIMI I JONEVE Pb^{2+} NGA TRETËSIRAT UJORE PËRMES ADSORBIMIT NË ARGJILËN NATYRALE

Abstrakt

Ndotja me metalet e rënda, veçanërisht me jonet e plumbit (Pb^{2+}), paraqet një kërcënim serioz për shëndetin publik dhe ekosistemet ujore. Përdorimi i gjerë i plumbit në industri të ndryshme ka çuar në përhapjen e tij në mjedis, duke e bërë të domosdoshme gjetjen e metodave efektive për largimin e tij nga ujërat e ndotura. Ky studim ka për qëllim të hetojë dhe të vlerësojë efektivitetin e argjilës natyrale si adsorbent në procesin e largimit të joneve Pb^{2+} nga tretësirat ujore, duke analizuar parametrat e ekuilibrit, kinetikës dhe termodinamikës së këtij procesi.

Punimi fillon me një përshkrim të detajuar të ndotjes së ujërave nga jonet e plumbit dhe pasojat e tij toksike mbi shëndetin e njeriut dhe ekosistemet ujore. Plumbi, i cili përdoret gjerësisht në industri të ndryshme si prodhimi i baterive, pigmentëve dhe karburanteve, kontribuon në ndotjen e ujërave, duke e bërë të nevojshme gjetjen e metodave efektive për largimin e tij nga ujërat e ndotura. Adsorbimi është një metodë premtuese për trajtimin e ujërave të ndotura për shkak të thjeshtësisë, efikasitetit të lartë dhe kostos së ulët të materialeve të përdorura.

Në këtë kontekst, ky studim përdor argjilën natyrale si adsorbent për largimin e joneve Pb^{2+} nga tretësirat ujore. Argjila natyrale është e disponueshme gjerësisht, me kosto të ulët dhe miqësore ndaj mjedisit, duke e bërë atë një material të përshtatshëm për trajtimin e ujërave të ndotura. Materialet e përdorura në eksperimentet përfshijnë argjilën natyrale, e cila përgatitet dhe karakterizohet për të përcaktuar strukturën dhe vetitë e saj fiziko-kimike. Përcaktimi i përqendrimit të joneve Pb^{2+} në tretësirat ujore para dhe pas adsorbimit është kryer duke përdorur spektrofotometrinë UV-VIS, një metodë e saktë dhe e besueshme për matjen e përqendrimeve të ulëta të metaleve të rënda.

Rezultatet eksperimentale tregojnë se adsorbimi i joneve Pb^{2+} në argjilë ndjek modelin Freundlich, që sugjeron një proces adsorbimi heterogjen, ku sipërfaqja e argjilës është e mbuluar me një shtresë të çrregullt të joneve Pb^{2+} . Parametrat e ekuilibrit të adsorbimit, përfshirë konstante të ndryshme si koeficientët e korrelacionit për modelet Freundlich dhe Langmuir, janë analizuar për të vlerësuar aftësinë adsorbuese të argjilës. Modelet Freundlich dhe Langmuir janë përdorur për të përshkruar sjelljen e adsorbimit të joneve Pb^{2+} në argjilë. Modelet kanë treguar se adsorbimi i joneve Pb^{2+} në argjilë përshtatet më mirë me modelin Freundlich, duke treguar një proces adsorbimi të favorshëm dhe heterogjen.

Kinetike e adsorbimit është studiuar duke përdorur modelet e ndryshme kinetike, si pseudo-rendi i parë dhe pseudo-rendi i dytë. Rezultatet kanë treguar se modeli kinetik i pseudo-rendit të dytë është më i përshtatshëm për të përshkruar adsorbimin e joneve Pb^{2+} në argjilë, bazuar në vlerat e koeficientit të korrelacionit ($R^2 > 0.99$). Ky model sugjeron që procesi i adsorbimit është i kontrolluar nga proceset kimike, duke përfshirë ndërveprimet midis joneve Pb^{2+} dhe vendet aktive në sipërfaqen e argjilës.

Analiza termodinamike e procesit të adsorbimit është kryer duke përdorur vlerat e ndryshimeve të energjisë së lirë të Gibbs (ΔG), entalpisë (ΔH) dhe entropisë (ΔS). Vlerat negative të ΔG në të gjitha temperaturat e studiara konfirmojnë se procesi i adsorbimit është spontan dhe i favorshëm termodinamikisht. Vlerat pozitive të ΔH tregojnë se procesi i adsorbimit është endotermik, që do të thotë se energjia është e nevojshme për të ndodhur adsorbimi. Kjo tregon se adsorbimi përfshin ndërrime strukturore në sipërfaqen e argjilës dhe krijimin e lidhjeve të reja midis joneve Pb^{2+} dhe sipërfaqes së argjilës. Vlerat pozitive të ΔS sugjerojnë që ka një rritje të parregullsisë në ndërfaqen ngurtë/lëng gjatë procesit të adsorbimit, duke çuar në një strukturë më të parregullt dhe me entropi të lartë.

Përveç analizës së parametrave fiziko-kimikë të adsorbimit, studimi gjithashtu vlerëson implikimet mjedisore dhe ekonomike të përdorimit të argjilës natyrale për largimin e joneve Pb^{2+} nga tretësirat ujore. Argjila natyrale, për shkak të kostos së ulët dhe disponueshmërisë së gjerë, përfaqëson një alternativë të qëndrueshme dhe praktike ndaj metodave të tjera të trajtimit të ujërave të ndotura, të cilat mund të jenë më të kushtueshme dhe më komplekse për t'u implementuar. Përdorimi i argjilës natyrale jo vetëm që kontribuon në përmirësimin e cilësisë së ujit, por gjithashtu zvogëlon ndikimin negativ mjedisor të shkaktuar nga ndotja me metale të rënda. Kjo

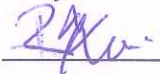
është veçanërisht e rëndësishme për zonat rurale dhe komunitetet me burime të kufizuara financiare, ku janë të nevojshme metoda të thjeshta dhe me kosto të ulët për të siguruar ujë të pastër dhe të sigurt.

Rezultatet e këtij studimi janë të krahasueshme me ato të studimeve të mëparshme që kanë përdorur materiale të ndryshme për adsorbimin e joneve Pb^{2+} , dhe tregojnë se argjila natyrale ka një kapacitet edhe më të lartë të adsorbimit. Ky krahasim ndihmon në vendosjen e studimit në një kontekst më të gjerë shkencor dhe ofron prova të mëtejshme për efektivitetin dhe qëndrueshmërinë e metodës së përdorur.

Në përfundim, ky studim tregon se argjila natyrale është një adsorbent efektiv dhe i qëndrueshëm për largimin e joneve Pb^{2+} nga ujërat e ndotura. Procesi i adsorbimit është karakterizuar nga parametrat kinetikë dhe termodinamikë që tregojnë një natyrë spontane dhe endotermike të procesit. Përdorimi i argjilës natyrale ndihmon në përmirësimin e cilësisë së ujit dhe zvogëlimin e ndotjes mjedisore, duke ofruar një alternativë të qëndrueshme ndaj metodave të tjera më të kushtueshme. Rezultatet e këtij studimi mund të jenë të dobishme për zhvillimin e teknologjive të reja dhe përmirësimin e metodave ekzistuese për trajtimin e ujërave të ndotura.

Ky studim sugjeron se argjila natyrale mund të përdoret gjerësisht për trajtimin e ujërave të ndotura me metale të rënda, duke ofruar një zgjidhje të qëndrueshme dhe të efektshme për mbrojtjen e mjedisit dhe shëndetit publik. Për më tepër, rezultatet e fituara nga ky studim mund të jenë bazë për hulumtime të mëtejshme dhe zhvillimin e aplikimeve praktike në trajtimin e ujërave të ndotura.

Rabije Kozmaqi



Date: 08.07.2024

