



Pannon Egyetem

Vegyéssz mérnöki- és Anyagtudományok Doktori Iskola

DOI:10.18136/PE.2021.782

**AZ ALGINIT SZORPCIÓS TULAJDONSÁGAINAK
TANULMÁNYOZÁSA SZERVES SZENNYEZŐANYAGOK
ELTÁVOLÍTÁSA CÉLJÁBÓL**

DOKTORI (Ph.D.) ÉRTEKEZÉS

Készítette:

Sárainé Rauch Renáta

Okleveles környezetmérnök

Témavezetők:

Prof. Dr. Tombácz Etelka

Dr Szakácsné Dr. habil. Földényi Rita, egyetemi docens

Pannon Egyetem

Veszprém

2021

AZ ALGINIT SZORPCIÓS TULAJDONSÁGAINAK TANULMÁNYOZÁSA SZERVES
SZENNYEZŐANYAGOK ELTÁVOLÍTÁSA CÉLJÁBÓL

Az értekezés doktori (PhD) fokozat elnyerése érdekében készült a Pannon Egyetem
Vegyészmérnöki- és Anyagtudományok Doktori Iskolája keretében

környezet- és vegyészmérnöki tudományok tudományágban

Írta: Sárainé Rauch Renáta

Témavezető/i:

Prof. Dr. Tombáczi Etelka

Dr. habil. Földényi Rita, egyetemi docens

Elfogadásra javaslom (igen / nem)

.....
Prof. Dr. Tombáczi Etelka
(témavezető)

Az értekezést bírálóként elfogadásra javaslom:

Bíráló neve: igen /nem

.....
(bíráló)

Bíráló neve: igen /nem

.....
(bíráló)

A jelölt az értekezés nyilvános vitáján%-ot ért el.

Veszprém/Keszthely,

.....
(a Bíráló Bizottság elnöke)

A doktori (PhD) oklevél minősítése

Veszprém/Keszthely,

.....
(az EDHT elnöke)

Kivonat

A környezetszennyezés hazai és nemzetközi szinten is aktuális kérdés. A szennyezett természeti elemek megtisztítására irányuló törekvések folyamatos fejlesztést, új eljárásokat igényelnek. Ilyen lehetőség az alginit szennyezésmentesítési technológiákban történő hasznosítása. Az ásvány egyedi és előnyös tulajdonságai alkalmassá teszik nehezen bontható, perzisztens szennyezők megkötésére és lebontására, mint a propizoklór és 2,4-diklórfenol, melyek nagy mennyiségben gyártott és felhasznált vegyszerek, és a mai napig a környezetben kimutathatók. A technológiák kidolgozásához fontos ismerni az ilyen típusú szennyezők környezeti viselkedését, és meg kell ismerni az alginit szennyezőanyag megkötésben és lebontásban játszott szerepét.

Az alginit magas szervesanyag-tartalommal rendelkezik, de összetétele jelentősen eltér a talajokban lévő humuszanyagoktól. Az alginitben a humuszanyagok csupán negyedét alkotják az összes szerves anyagnak, 75 % kerogén, mely a vizsgálati eredmények alapján jelentős szerepet tölt be a szerves szennyezők megkötésében. Bebizonyosodott, hogy a felületen lévő humuszanyagok gátolják a hozzáférést a kerogénhez. Speciális összetétele révén a szorbeálódott anyagokat nagy mennyiségben (>95 %) és erősen köti, ami elsősorban a vízben rosszul oldódó szerves anyagok szilárd és vizes fázis közötti megoszlásának, valamint valószínűsíthetően a kemiszorpciónak köszönhető.

A szorpció vizsgálatok foszfát-puffert és NaCl-ot tartalmazó közegben, a természetben jellemzően előforduló pH tartományban (pH=5-8) történtek, amelyek során a környezeti paraméterek szorpcióra történő hatására és a megkötődés erősségére (deszorpció) kaphatunk felvilágosítást. A vizsgálatok rámutattak arra, hogy az alginit összetett puffer rendszere révén az eltérő kémhatású közegek nem okoznak számottevő különbséget a megkötődő anyagmennyiségekben.

Az alginiten végzett deszorpció vizsgálatok során minden esetben szorpció hiszterézis mérhető. A hiszterézis kialakulásának oka lehet a vizsgált anyagok bomlása, az erős kötődés, illetve az, hogy a szerek adszorbeálódnak a felszínen, majd viszonylag rövid idő alatt bediffundálnak az adszorbens pórusainak belsejébe, ami a deszorpciót nagyon lelassítja és megnehezíti.

A növényvédő szerek bomlásvizsgálata alapján nyert kísérleti eredményekből számított felezési időkből arra lehet következtetni, hogy a vizsgált anyagok bomlási ideje jelentősen lerövidült alginit jelenlétében, amihez nagyban hozzájárul az alginit sajátos mikroflórája.

Study of the sorption properties of alginite to remove organic contaminants

Abstract

As a result of different agricultural and industrial activities several micro pollutants gets into the environment. The environmental pollution is a key topic of national and international research, therefore, the purification of the contaminated natural elements requires rapid development. For the development of remediation technology, it is important to know the role of alginite in binding a pollutant. Sorption experiments were carried out to clarify the mechanism of this process.

Alginite contains a lot of organic substances, but its composition differs from the humic substances in the soils significantly, since it contains 75 % kerogene which plays a considerable role in binding the organic pollutants. This is supported by the adsorption experiments executed with the alginate cleaned from humic-substances and on bentonite that is a major mineral component. Due to its special composition and chemisorption processes, alginite binds strongly the sorbed substances in large amounts (> 95%).

The sorption tests were carried out in a medium containing phosphate buffer and NaCl at three pH values (pH=5-8), in order to receive information on the influence of pH, the quantity of bound substance (adsorption) and the strength of binding (desorption). The study indicated that the media with different acidity do not make a considerable difference in the quantities of the binding substances.

The desorption tests of alginite provided sorption hysteresis in all of the cases. The reasons can be the decomposition of the examined substances, or that the chemicals adsorb on the surface, then they diffuse into the inner surface of the adsorbent pores, which slows down the desorption substantially and makes it difficult.

It can be deduced from half-lives counted based on the decomposition tests of the chemicals that the decomposition time of the examined substances shortened significantly in the presence of alginite.

Untersuchung der Sorptionseigenschaften von Alginat zur Entfernung organischer Verunreinigungen

Zusammenfassung

Infolge der verschiedenen Tätigkeiten in der Landwirtschaft und der Industrie gelangen zahlreiche Mikroschadstoffe in die Umwelt. Die Umweltverschmutzung ist eine der wichtigsten Themen der nationalen und internationalen Forschung, deshalb braucht die Reinigung von den kontaminierten natürlichen Elementen rasante Entwicklung. Für die Ausarbeitung der Entsorgungstechnologie muss man das Verhalten dieser Stoffe in der Umwelt und deren Bindung an dem Alginat unbedingt kennen.

Der Anteil von den Huminstoffen im Alginat beträgt nur ein Viertel seiner gesamten organischen Stoffe, 75 % besteht aus Kerogen, das aufgrund unserer Untersuchungen eine wesentliche Rolle bei der Bindung von organischen Schadstoffen spielt.

Die Sorptionsuntersuchungen wurden unter in der Natur am häufigsten vorkommenden Bedingungen (mit Phosphat-Puffer und NaCl) bei drei verschiedenen pH-Werten (pH=5-8) durchgeführt. Dadurch konnte der Einfluß von pH-Wert auf die gebundene Menge (Adsorption) und auf die Bindungsstärke (Desorption) aufgeklärt werden. Aus den Untersuchungen ging hervor, dass infolge der ausgezeichneten Pufferkapazität vom Alginat die unterschiedlich reagierenden Medien keine wesentlichen Unterschiede in den gebundenen Stoffmengen aufweisen. Durch seine spezielle Zusammensetzung, dank der Chemisorption kann das Alginat die adsorbierten Stoffe in großer Menge (>95 %) binden.

Bei allen Desorptionsuntersuchungen mit dem Alginat konnte eine Sorptionshysterese gemessen werden. Ein Grund für die Entwicklung der Hysterese könnte die Zersetzung der untersuchten Stoffe sein, bzw. das, dass sie nach einer vorläufigen Adsorption an der Oberfläche später durch Diffusion an die innere Porenfläche gebunden werden, das die Verlangsamung und die Hinderung der Desorption nach sich zieht. Anhand der Halbwertszeiten, berechnet aus den Ergebnissen der Zersetzungsuntersuchungen dieser Schadstoffe, kann man feststellen, dass deren Zersetzungszeit in Anwesenheit von dem Alginat wesentlich verkürzt wurde.