

СТАНОВИЩЕ

от доц. д-р Ирен Хернани Цибранска – член на научното жури към
Химико-Технологичен и Металургичен Университет София
относно дисертационния труд на маг. Светлана Георгиева Браткова
със заглавие: „**ПРЕЧИСТВАНЕ НА ВОДИ ОТ ТЕЖКИ МЕТАЛИ ЧРЕЗ
МИКРОБНО ГЕНЕРИРАН СЕРОВОДОРОД**”
за присъждане на образователна и научна степен „Доктор”

Дисертацията изследва процеса на пречистване на води от йони на тежки метали (Cu, Fe, Ni, Zn, Cd и Co) използвайки обогатена смесена култура от сулфат-редуциращи бактерии (*p. Desulfotomaculum*, *p. Desulfovibrio*, *p. Desulfomicrobium* и *p. Desulfobacterium*). Изследването е проведено на широка основа, обхваща сериозен обем от задачи и се характеризира със завършен характер – технологични схеми за ефективно пречистване на води, чиито показатели по отношение на йонен състав, ХПК и БПК да са под ПДК за води II-ра категория.

Характеризиран е съставът на смесената култура от СРБ и е доказана нейната устойчивост, включително в присъствие на йони на тежки метали. Сравнени са различни носители за формиране на биофилм от сулфат-редуциращи бактерии за анаеробния сулфидогенен биореактор. Природният зеолит клиноптилолит е посочен за най-добър за имобилизиране на СРБ; високите стойности на скоростта на редукция на сулфати до сероводород го потвърждават (близо 5кратно увеличаване на скоростта на микробната сулфат-редукция, Фиг.8). Всъщност зеолитът не попада точно в категорията инертен носител, защото сам по себе си има изразени адсорбционни и йонообменни свойства спрямо изследваните йони и серосъдържащи съединения и тези свойства се влияят чувствително от катионния му състав. Изследванията в дисертацията показват съществено изменение на последния в края на процеса (съществено увеличено съдържание на Na^+ и Mg^{2+} за сметка на останалите). Предварителното насищане на природен зеолит с биогенни елементи (разтвори, съдържащи NH_4Cl , K_2HPO_4 и $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) с цел да се благоприятства формирането на биофилми от СРБ е също така модифициране на зеолита (съществено намалено съдържание на Na^+ и Ca^{2+}).

На стр.22 е отбелязано, че размерът на носителите в анаеробните биореактори с имобилизирана биомаса също оказва съществено значение върху скоростта на редукция на сулфати. В каква посока и имате ли такива наблюдения със зеолита (избраният размер е 2.5-5mm)?

Сравнението с дадените в литературния обзор (стр. 36) данни относно инхибирането на реакцията от сероводорода показва, че установената граница на инхибиране е по-висока (концентрация на сероводород над 1 g/l), при това не става дума за пълно инхибиране.

Намерени са оптималните условия за работа на биореактора: състав на хранителната среда, време на контакт и обемно натоварване на реактора със сулфати. Изследвани са четири технологични режима.

Анализиран е съставът на сулфидната утайката. Наличието на сероводород и органични вещества в изходящите от утайката води е редуцирано чрез аеробно третиране в три-секционен биореактор. Конструкцията му позволява да се комбинират процесите на окисление на остатъчните органични съединения, на H_2S до елементарна сяра, нитрификация и денитрификация. Така е постигнато понижаване на ХПК и отстраняване на сулфатите, азота и фосфора от третираните води. Важен е извод 6 относно потенциалното прилагане на процеса в полу-промишлен и промишлен мащаб.

Дисертацията включва обширна литературна справка (216 литературни източника), обхващаща методите и технологичните схеми за пречистване на води чрез сулфат-редукция, изводите от която са много добре систематизирани. Целите и задачите са ясно дефинирани. Относно приноса (1.) „Разработени са технологични схеми за ефективно пречистване на води от тежки метали .. ” върху кой елемент от технологичната схема (или условия на водене на процеса) поставяте новостта? Респективно къде виждате основния проблем при бъдещо прилагане на процеса в по-голям мащаб?

Дисертацията е много добре структурирана, ясно написана, добре аргументирана, с малко забелязани пропуски (напр. ординатата на Фиг. 26 от автореферата, където концентрация е в дименсия g).

Положителното си мнение за дисертацията основавам на актуалността на темата, обема на извършената експериментална работа, правилната постановка на изследването и неговия завършен характер. Изводите показват, че поставените задачи пред дисертацията са решени успешно. Резултатите от тази работа имат 4 публикации (една с импакт фактор 5.35) и 2 представяния на конференции.

Считам, че работата притежава всички изисквани за докторска дисертация качествени и количествени показатели и предлагам да бъде присъдена на маг. Светлана Браткова образователната и научна степен „доктор”.

Член на журито:


доц.д-р И.Цибранска

27.06.2013