



دانشگاه آزاد اسلامی  
واحد تهران جنوب  
دانشکده تحصیلات تکمیلی

سمینار برای دریافت درجه کارشناسی ارشد “M.Sc”  
مهندسی شیمی – محیط زیست

عنوان :

تصفیه شیرابه در پیل های سوختی میکروبی و تولید همزمان الکتریسیته

استاد راهنما :

نگارش:

## فهرست مطالب

شماره صفحه

عنوان مطالب

۱	چکیده
۲	مقدمه
۳	فصل اول : پیل های سوختی
۴	۱-۱) پیشینه پیل سوختی
۶	۲-۱) مبانی پیل سوختی
۶	۳-۱) انواع پیل سوختی
۱۳	۴-۱) پیل های سوختی زیستی
۱۵	۵-۱) متابولیسم گلوکز و زنجیره انتقال الکترون
۱۷	فصل دوم : پیل های سوختی میکروبی
۱۸	۱-۲) مقدمه
۱۸	۲-۲) پیکربندی پیل سوختی
۲۱	۳-۲) محفظه آند
۲۲	۴-۲) محفظه کاتد
۲۲	۵-۲) واکنش های آندی و کاتدی
۲۳	۶-۲) غشاء مبادله پروتون
۲۴	۷-۲) واسط های انتقال الکترون
۲۶	فصل سوم : میکروارگانیسم ها
۲۷	۱-۳) کشت باکتری های خالص

۲۸	۲-۳) کشت مخلوط باکتری ها
۲۹	فصل چهارم : مزایای پیل های سوختی میکروبی
۳۰	۱-۴) تولید انرژی از زیست توده/مواد آلی
۳۰	۲-۴) تبدیل مستقیم سوبسترا به انرژی الکتریکی
۳۰	۳-۴) تولید لجن
۳۱	۴-۴) حذف تصفیه گاز
۳۲	۵-۴) هوادهی
۳۳	فصل پنجم : موانع و مشکلات
۳۴	۱-۵) محفظه آند
۳۴	۲-۵) پتانسیل افزون فعال سازی
۳۷	۳-۵) پتانسیل افزون اهمی
۳۷	۴-۵) پلاریزاسیون غلظت
۳۷	۵-۵) انتقال بار یون ها در الکترولیت: اثر اغتشاش
۳۸	۶-۵) مقاومت غشاء، انتخاب پذیری و نفوذ
۳۹	۷-۵) ساختار آند
۳۹	۸-۵) تاثیر راندمان کاتد
۴۰	۹-۵) مسائل مربوط به افزایش مقیاس

۴۱	فصل ششم: کاربردهای آینده پیل سوختی میکروبی
۴۱	۶-۱) تصفیه فاضلاب شهری در پیل های سوختی میکروبی
۴۱	۶-۲) تبدیل زیست توده به انرژی الکتریکی تجدیدپذیر
۴۲	۶-۳) پیل های سوختی میکروبی در تصفیه شیرابه
۴۲	بحث و نتیجه گیری
۴۳	منابع و مآخذ

## فهرست جدول ها

شماره صفحه

عنوان

- 
- |    |   |
|----|---|
| ۲۷ | ۱-۳ : باکتری های کاهنده فلز که در <i>MFC</i> کاربرد دارند             |
| ۴۶ | ۱-۶: میزان زدایش $BOD_5$ در آزمایش گرین من و همکاران در دبی های مختلف |
| ۴۶ | ۲-۶: نتایج حاصل از مجموعه پیل سوختی گرین من و همکارانش                |

## فهرست نمودارها

شماره صفحه

عنوان

---

۳۴

۱-۵: ولتاژ پیل سوختی بر حسب شدت جریان

## فهرست شکل‌ها

شماره صفحه

عنوان

---

۴	۱-۱: طرح پیل سوختی ویلیام روبرت گرو
۶	۲-۱: نمای شماتیک پیل سوختی
۲۰	۱-۲: سه نوع پیکربندی <i>MFC</i>
۲۴	۲-۲: <i>MFC</i> با واسط متیلن آبی
۴۵	۱-۶: شماتیک یک مجموعه آزمایشگاهی سه ستونی تصفیه شیرابه که از طریق جریان سیال به هم متصل شده اند
۴۵	۲-۶: شماتیک مجموعه <i>MFC</i> گرین من و همکارانش

## چکیده:

تقاضای جامعه جهانی به تولید انرژی های تجدیدپذیر و جایگزین سوخت های فسیلی روز به روز در حال افزایش است. با وجود اینکه تکنولوژی پیل های سوختی میکروبی، موضوع جدیدی نیست، پیشرف های اخیر در توسعه آن، استفاده عملی از این تکنولوژی هم در تصفیه پساب و هم تولید الکتریسیته، آن را به سطح نسبتاً قابل قبولی رسانده است. پیل های سوختی میکروبی تجهیزاتی هستند که درست مشابه باطری عمل می کنند با این تفاوت که در آن ها از باکتری های بی هوازی به عنوان کاتالیست برای اکسیداسیون مواد آلی و گاهها " معدنی برای تولید الکتریسیته استفاده می شود. بررسی گزارش های اخیر در مورد کاربرد این تکنولوژی در تصفیه شیرابه، که به دلیل غلظت زیاد و تنوع ترکیبات پیچیده آن یکی از آلاینده ترین پساب ها می باشد، نشان می دهد که مواد متشکله آلی آن شامل ترکیبات آلی آمونیاکی،  $BOD$  و  $COD$  به میزان چشمگیری کاهش می یابد.

در این تحقیق سعی بر آن است که مدل ریاضی پیل سوختی بر مبنای مکانیسم میکروبی ارائه شود. سپس با استفاده از مدل بدست آمده و نرم افزار  $MATLAB$  منحنی های توان خروجی بر حسب غلظت سوبسترا ( $COD$ )، شدت جریان خروجی بر حسب غلظت سوبسترا ( $COD$ )، و ولتاژ خروجی بر حسب غلظت سوبسترا ( $COD$ ) رسم خواهد شد.