

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

طراحی و ساخت دستگاه تولید بیو گاز

۱- مقدمه.....	۰
۱-۱- تعریف بیوگاز.....	۰
۱-۲- منابع تولید بیوگاز.....	۶
۱-۳- نحوه تولید بیوگاز	Error! Bookmark not defined.
۱-۴- اصول هضم بی هوازی در تولید بیوگاز	Error! Bookmark not defined.
۱-۵- مرافق شیمیائی تخمیر مواد آلی (شامل چربیها، هیدراتهای کربن و پرتین ها).....	Error! Bookmark not defined.
۱-۵-۱- تخمیر چربیها	Error! Bookmark not defined.....
۱-۵-۲- تخمیر هیدراتهای کربن	Error! Bookmark not defined.....
۱-۵-۳- تخمیر پرتینها	Error! Bookmark not defined.....
۱-۶- پارامترهای مؤثر بر فرآیند هضم بیهوازی	Error! Bookmark not defined.
۱-۶-۱- درجه حرارت محیط تخمیر	Error! Bookmark not defined.....
۱-۶-۲- اسیدیته (PH)	Error! Bookmark not defined.....
۱-۶-۳- میزان حضور مواد مغذی در محیط (C/N)	Error! Bookmark not defined.....
۱-۶-۴- درجه غلظت مواد	Error! Bookmark not defined.....
۱-۶-۵- میزان حضور عوامل سمی	Error! Bookmark not defined.....
۱-۶-۶- مدت زمان ماند مخلوط در مخزن هضم	Error! Bookmark not defined.....
۱-۶-۷- همزدن محتویات مخزن هضم و هموژنیزه کردن محتویات	Error! Bookmark not defined.....
۱-۶-۸- آماده سازی مواد خام قبل از بارگیری	Error! Bookmark not defined.....
۱-۶-۹- وجود مواد تسریع کننده واکنش	Error! Bookmark not defined.....
۱-۶-۱۰- اصلاح و تغییر در طراحی دستگاه بیوگاز	Error! Bookmark not defined.....
۱-۶-۱۱- مواد افزودنی شیمیائی	Error! Bookmark not defined.....
۱-۶-۱۲- تغییر دادن نسبت خوارک دستگاه	Error! Bookmark not defined.....
۱-۶-۱۳- محیط بیهوازی (بسته)	Error! Bookmark not defined.....
۱-۷- ا نوع روش‌های بارگذاری مخازن هضم:	Error! Bookmark not defined.
۱-۷-۱- سیستم پیوسته:	Error! Bookmark not defined.....
۱-۷-۲- سیستم نیمه پیوسته:	Error! Bookmark not defined.....
۱-۷-۳- سیستم ناپیوسته:	Error! Bookmark not defined.....

Error! Bookmark not defined.	۱-۸-۱- جمع آوری بیوگاز تولیدی:
Error! Bookmark not defined.	۱-۹-۱- بیوگاز و کود حاصل از آن:
Error! Bookmark not defined.	۱-۱۰-۱- ساختار کلی دستگاه تولید بیوگاز:
Error! Bookmark not defined.	۱-۱۰-۱- حوضچه ورودی:
Error! Bookmark not defined.	۱-۱۰-۲- حوضچه خروجی:
Error! Bookmark not defined.	۱-۱۰-۳- مخزن تخمیر:
Error! Bookmark not defined.	۱-۱۰-۴- محفظه گاز:
Error! Bookmark not defined.	۱-۱۱-۱- مهمترین طرحهای بیوگاز ساخته شده در جهان:
Error! Bookmark not defined.	۱-۱۱-۱- دستگاه بیوگاز عمودی:
Error! Bookmark not defined.	۱-۱۱-۲- دستگاه بیوگاز افقی:
Error! Bookmark not defined.	۱-۱۱-۳- دستگاه بیوگاز مشترک:
Error! Bookmark not defined.	۱-۱۱-۴- دستگاه بیوگاز مدل چینی (قبه ثابت):
Error! Bookmark not defined.	۱-۱۱-۵- دستگاه بیوگاز مدل فرانسوی:
Error! Bookmark not defined.	۱-۱۱-۶- دستگاه بیوگاز با لولهای چرمی:
Error! Bookmark not defined.	۱-۱۱-۷- دستگاه بیوگاز با مخزن پلی اتیلنی:
Error! Bookmark not defined.	۱-۱۱-۸- دستگاه بیوگاز با سرپوش شناور (مدل هندی):
Error! Bookmark not defined.	۱-۱۱-۹- دستگاه بیوگاز مدل تایوانی (واحدهای بالونی):
Error! Bookmark not defined.	۱-۱۱-۱۰- دستگاه بیوگاز مدل نپال:
Error! Bookmark not defined.	۱-۱۲-۱- تاریخچه
ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.	-۲
Error! Bookmark not defined.	۲-۱-۱- مراحل ساخت واحد بیوگاز با تمام جزئیات آن:
Error! Bookmark not defined.	۲-۱-۱-۱- انتخاب مکان ساخت واحد بیوگاز:
Error! Bookmark not defined.	۲-۱-۱-۲- بررسی شرایط جوی:
Error! Bookmark not defined.	۲-۱-۲-۳- بررسی شرایط خاک منطقه:
Error! Bookmark not defined.	۲-۱-۴-۱- بررسی مواد آلی مورد نیاز:
Error! Bookmark not defined.	۲-۱-۴-۲- کود مرغی:
Error! Bookmark not defined.	۲-۱-۴-۳- کود بلدرچین:
Error! Bookmark not defined.	۲-۲-۱- طراحی و ساخت اتفاق عایق:

Error! Bookmark not defined.....	۱-۲-۱- طراحی اتفاق عایق
Error! Bookmark not defined.....	۲-۲-۲- ساخت اتفاق عایق
Error! Bookmark not defined.....	۲-۲-۳- دریجه خروجی:
Error! Bookmark not defined.	۳-۲- مراحل طراحی و ساخت مخزن هضم دستگاه:
Error! Bookmark not defined.....	۲-۳-۱- طراحی مخزن هضم:
Error! Bookmark not defined.....	۲-۳-۲- ساخت دستگاه:
Error! Bookmark not defined.....	۲-۳-۱- انتخاب مخزن هضم:
Error! Bookmark not defined.....	۲-۳-۲- لوله ورودی:
Error! Bookmark not defined.....	۲-۳-۲- لوله خروجی:
Error! Bookmark not defined.....	۲-۳-۲- فشار سنج:
Error! Bookmark not defined.....	۲-۳-۲-۵- طراحی المنتها:
Error! Bookmark not defined.....	۲-۳-۲-۶- PH متر:
Error! Bookmark not defined.	۴-۲- عایق کاری مخزن هضم
Error! Bookmark not defined.	۵-۲- تست رآکتور
Error! Bookmark not defined.....	۵-۱-۱- تست دستگاه با آب برای اطمینان از آب بندی بودن:
Error! Bookmark not defined.....	۵-۱-۲- تست صحت کار المنتها:
Error! Bookmark not defined.....	۵-۱-۳-۰-۲- تست گازبندی مخزن:
Error! Bookmark not defined.	۶-۲- مشخصات دستگاه تست گاز:
Error! Bookmark not defined.....	۶-۱-۱- دستگاه آنالایزر گاز ساخت کمپانی Testo آلمان.....
Error! Bookmark not defined.	۷-۲- معرفی شبکه عصبی
Error! Bookmark not defined.	۸-۲- شبکه عصبی مصنوعی
Error! Bookmark not defined.....	۸-۱-۱- شبکه پس انتشار پیش خور (FFBP) :
Error! Bookmark not defined.....	۸-۱-۲- شبکه های پس انتشار پیشرو (CFBP):
Error! Bookmark not defined.....	۸-۲-۳- الگوریتم لونبرگ- مارکوارت (LM).....
Error! Bookmark not defined.....	۸-۴-۴- الگوریتم تنظیم بیزی (BR).....
Error! Bookmark not defined.....	۸-۵-۵- مجدد میانگین مربعات خطا.....
Error! Bookmark not defined.....	۸-۶-۶- خطای میانگین مطلق.....
Error! Bookmark not defined.....	۸-۷-۷- ضریب تعیین (همبستگی).....

Error! Bookmark not defined. ۹-۲ انجام آزمایش:

ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED. ۳

Error! Bookmark not defined. ۱-۳ ساخت رآکتور

Error! Bookmark not defined. ۲-۳ آزمایش کود مرغی در دمای ۳۵ درجه سانتیگراد

Error! Bookmark not defined ۱-۲-۳ بررسی اثر دما بر حجم بیو گاز تولیدی از کود مرغی

Error! Bookmark not defined ۲-۲-۳ بررسی اثر دما بر روی فشار بیو گاز کود مرغی

Error! Bookmark not defined ۳-۲-۳ بررسی اثر PH بر روی تولید بیو گاز کود مرغی

Error! Bookmark not defined. ۳-۳ آزمایش کود مرغی در دمای ۳۰ درجه سانتیگراد

Error! Bookmark not defined ۱-۳-۳ بررسی اثر دما بر حجم بیو گاز تولیدی از کود مرغی

Error! Bookmark not defined ۲-۳-۳ بررسی اثر دما بر روی فشار بیو گاز کود مرغی

Error! Bookmark not defined ۳-۳-۳ بررسی اثر PH بر روی تولید بیو گاز کود مرغی

Error! Bookmark not defined. ۴-۳ آزمایش کود بلدرچین در دمای ۳۵ درجه سانتیگراد

Error! Bookmark not defined ۱-۴-۳ بررسی اثر دما بر روی حجم بیو گاز تولیدی از کود بلدرچین

Error! Bookmark not defined ۲-۴-۳ بررسی اثر دما بر روی فشار بیو گاز کود بلدرچین

Error! Bookmark not defined ۳-۴-۳ بررسی اثر PH بر روی تولید بیو گاز کود بلدرچین

Error! Bookmark not defined. ۵-۳ آزمایش با کود بلدرچین در دمای ۳۰ درجه سانتیگراد

Error! Bookmark not defined ۱-۵-۳ بررسی اثر دما بر روی حجم بیو گاز تولیدی از کود بلدرچین

Error! Bookmark not defined ۲-۵-۳ بررسی اثر دما بر روی فشار بیو گاز تولیدی از کود بلدرچین

Error! Bookmark not defined ۳-۵-۳ بررسی اثر PH بر روی تولید بیو گاز کود بلدرچین

Error! Bookmark not defined. ۶-۳ بررسی و مقایسه پارامترهای کود مرغی و بلدرچین در دمای مشخص

Error! Bookmark not defined ۱-۶-۳ مقایسه حجم گاز تولیدی کود مرغی و بلدرچین در دمای ۳۵ درجه سانتی گراد

Error! Bookmark not defined ۲-۶-۳ مقایسه فشار گاز تولیدی کود مرغی و بلدرچین در دمای ۳۵ درجه سانتی گراد

Error! Bookmark not defined ۳-۶-۳ مقایسه PH گاز تولیدی کود مرغی و بلدرچین در دمای ۳۵ درجه سانتی گراد

Error! Bookmark not defined ۴-۶-۳ مقایسه حجم گاز تولیدی کود مرغی و بلدرچین در دمای ۳۰ درجه سانتی گراد

Error! Bookmark not defined ۵-۶-۳ مقایسه فشار گاز تولیدی کود مرغی و بلدرچین در دمای ۳۰ درجه سانتی گراد

Error! Bookmark not defined ۶-۶-۳ مقایسه PH گاز تولیدی کود مرغی و بلدرچین در دمای ۳۰ درجه سانتی گراد

Error! Bookmark not defined. ۷-۳ بررسی و مقایسه پارامترها در دو دمای ۳۰ و ۳۵ درجه سانتی گراد

فهرست مطالب

صفحه

- Error! Bookmark not defined..... ۱-۷-۳
- Error! Bookmark not defined..... ۲-۷-۳
- Error! Bookmark not defined..... ۳-۷-۳
- Error! Bookmark not defined..... ۴-۷-۳
- Error! Bookmark not ۵-۷-۳
- Error! Bookmark not ۶-۷-۳
- Error! Bookmark not defined. ۸-۳**
- Error! Bookmark not defined..... ۱-۸-۳
- Error! Bookmark not defined..... ۱-۱-۸-۳
- Error! Bookmark not defined..... ۲-۱-۸-۳
- Error! Bookmark not defined..... ۳-۱-۸-۳
- Error! Bookmark not defined..... ۲-۸-۳
- Error! Bookmark not defined..... ۱-۲-۸-۳
- Error! Bookmark not defined..... ۲-۲-۸-۳
- Error! Bookmark not defined..... ۳-۲-۸-۳

ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED. ۴- منابع:

۷ شکل ۱-۱ چرخه بیوگاز در طبیعت.
شکل ۲-۱	- دستگاه بیوگاز..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
شکل ۳-۱	- فرآیند تولید گاز در مخزن هضم..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
شکل ۴-۱	- مراحل مختلف تبدیل مواد آلی به بیوگاز..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
شکل ۵-۱	- رآکتور بیوگاز به همراه همزن..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
شکل ۶-۱	- مخزن ترکیب ۲ - لوله ورودی ۳ - مخزن هضم ۴ - مواد سنگین ته نشین شده ۵ - مخزن گاز ۶ - لوله خروج گاز ۷ - نگهدارنده درب مخزن هضم ۸ - لوله خروجی ۹ - مخزن کودابه خروجی ۱۰ - درب مخزن تخلیه ۱۱ - سطح زمین ۱۲ - لوله انتقال گاز
شکل ۷-۱	- مخزن ذخیره گاز فایبر گلاس..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
شکل ۸-۱	- بالهای ذخیره بیوگاز..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
شکل ۹-۱	- دستگاه بیوگاز عمودی..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
شکل ۱۰-۱	- دستگاه بیوگاز افقی ۱. مخزن‌های ترکیب ۲. لوله ورودی ۳. محفظه اولیه ۴. محفظه ثانویه ۵. حفره اصلی ۶. بخش مخزن هضم بالای سطح زمین ۷. حافظ گاز ۸. مخلوط آب و روغن ۹. خط گاز ۱۰. دریچه خروجی ۱۱. دریچه خروج آب ۱۲. اجاق ۱۳. سطح زمین..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
شکل ۱۱-۱	- دستگاه بیوگاز مشترک..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
شکل ۱۲-۱	- دستگاه بیوگاز اصلاح شده نوع چینی ۱. محافظ گاز با قبه ثابت ۲. مخزن هضم ۳. مخزن ترکیب ۴. محفظه کمکی ۵. خط گازی ۶. شیشه آب ۷. لوله خروجی ۸. اجاق..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
شکل ۱۳-۱	- دستگاه بیوگاز مدل فرانسوی ۱. لوله ورودی ۲. مخزن هضم فولادی ضد زنگ ۳. لوله خروجی ۴. غلتک زیست توده با پوشش فولادی ۵. خط گازی ۶. شیر آب ۷. لوله های تایر واگن باری ۸. شیر گاز ۹. اجاق ۱۰. سطح زمین..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
شکل ۱۴-۱	- دستگاه بیوگاز با لوله‌های چرمی ۱. مخزن ترکیب ۲. مخزن هضم لوله چرمی ۳. هواکش گازی ۴. خروجی ۵. حافظ گاز لوله چرمی ۶. خط گازی ۷. اجاق..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
شکل ۱۵-۱	- دستگاه بیوگاز با مخزن پلی اتیلن ۱- مخزن مخلوط ۲- لوله ورودی PVC ۳- کیسه مخزن هضم استوانهای روی زمین ۴- مخزن هضم استوانهای زیر زمین ۵- خروجی با لوله معین ۶- لوله گاز ۷- شیر خروج آب ۸- اجاق ۹- سطح زمین..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
شکل ۱۶-۱	- دستگاه بیوگاز با سرپوش شناور ۱. مخزن ترکیب ۲. مخزن هضم اولیه ۳. مخزن هضم ثانویه ۴. حافظ متحرک گاز ۵. آب همراه با روغن ۶. خط گاز ۷. مقیاس اندازه گیری گاز ۸. شیر آب ۹. لوله‌ی تخلیه ۱۰. حفاظت از حرکت غلتک ۱۱. کولونی..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
شکل ۱۷-۱	- دستگاه بیوگاز مدل تایوانی..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
شکل ۱۸-۱	- دستگاه بیوگاز مدل نپال. مخزن ترکیب ۲ - لوله ورودی ۳- مخزن هضم ۴ - مواد سنگین ته نشین شده ۵ - مخزن گاز ۶ - لوله خروج گاز ۷ - نگهدارنده درب مخزن هضم ۸ - لوله خروجی ۹ - مخزن کودابه خروجی ۱۰ - درب مخزن تخلیه ۱۱ - سطح زمین..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
شکل ۱-۲	- نقشه اتاقک عایق، مخزن هضم و گودال کودابه..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
شکل ۲-۲	- مراحل ساخت اتاقک عایق و گودال ذخیره کودابه خروجی..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
شکل ۳-۲	- طراحی مخزن هضم با استفاده از نرم افزار اتوکد..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

شکل ۴-۲ - مخزن هضم پلی اتیلنی
شکل ۵-۲ - لوله ورودی و لوله خروجی.....	
شکل ۶-۲ - الف- لوله خروج کودابه ب- مخزن هضم و لولهای ورودی و خروجی	
شکل ۷-۲ - لوله دو شاخه برای خروج گاز و نصب فشار سنج.....	
شکل ۸-۲ - مدار الکتریکی المنهای حرارتی	
شکل ۹-۲ - طراحی قاب المنهای حرارتی.....	
شکل ۱۰-۲ - المنهای حرارتی در قاب فلزی قرار گرفتهاند.....	
شکل ۱۱-۲ - الف- تابلوی برق، ب- کلیدهای کنترل کننده المنهای	
شکل ۱۲-۲ - ترمومترات.....	
شکل ۱۳-۲ - الف- محلول های بافر ب- PH متر.....	
شکل ۱۴-۲ - عایقکاری رآکتور.....	
شکل ۱۵-۲ - دستگاه تست گاز	
شکل ۱۶-۲ - مدل ریاضی ساده شده عصب واقعی.....	
شکل ۱۷-۲ - پرسپکترون ۳D لایه با اتصالات کامل.....	
شکل ۱-۳ - نمودار حجم- زمان کود مرغی در دمای 35°C	
شکل ۲-۳ - نمودار فشار- زمان کود مرغی در دمای 35°C	
شکل ۳-۳ - نمودار PH- زمان کود مرغی در دمای 35°C	
شکل ۴-۳ - نمودار حجم- زمان کود مرغی در دمای 30°C	
شکل ۵-۳ - نمودار فشار- زمان کود مرغی در دمای 30°C	
شکل ۶-۳ - نمودار PH- زمان کود مرغی در دمای 30°C	
شکل ۷-۳ - نمودار حجم- زمان کود بلدرچین در دمای 35°C	
شکل ۸-۳ - نمودار فشار- زمان کود بلدرچین در دمای 35°C	
شکل ۹-۳ - نمودار PH - زمان کود بلدرچین در دمای 35°C	
شکل ۱۰-۳ - نمودار حجم- زمان کود بلدرچین در دمای 30°C	
شکل ۱۱-۳ - نمودار فشار- زمان کود بلدرچین در دمای 30°C	
شکل ۱۲-۳ - نمودار PH - زمان کود بلدرچین در دمای 30°C	
شکل ۱۳-۳ - نمودار حجم - زمان کود مرغی و بلدرچین در دمای 35°C	
شکل ۱۴-۳ - نمودار فشار - زمان کود مرغی و بلدرچین در دمای 35°C	
شکل ۱۵-۳ - نمودار PH - زمان کود مرغی و بلدرچین در دمای 35°C	
شکل ۱۶-۳ - نمودار حجم- زمان کود مرغی و بلدرچین در دمای 30°C	
شکل ۱۷-۳ - نمودار فشار- زمان کود مرغی و بلدرچین در دمای 30°C	
شکل ۱۸-۳ - نمودار PH - زمان کود مرغی و بلدرچین در دمای 30°C	
شکل ۱۹-۳ - نمودار حجم گاز تولیدی کود مرغی در دمای 30°C و 35°C	
شکل ۲۰-۳ - نمودار فشار گاز تولیدی کود مرغی در دمای 30°C و 35°C	
شکل ۲۱-۳ - نمودار PH کود مرغی در دمای 30°C و 35°C	

-
- شکل ۲۲-۳ - نمودار حجم گاز تولیدی کود بدلرچین در دمای $30^{\circ}C$ و $35^{\circ}C$ ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
- شکل ۲۳-۳ - نمودار فشار گاز تولیدی کود بدلرچین در دمای $30^{\circ}C$ و $35^{\circ}C$ ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
- شکل ۲۴-۳ - نمودار PH کود بدلرچین در دمای $30^{\circ}C$ و $35^{\circ}C$ ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
- شکل ۲۵-۳ - نمودار تعیین عملکرد شبکه برای فشار کود مرغی ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
- شکل ۲۶-۳ - نمودار آموزش و اعتبار سنجی داده های فشار گاز کود مرغی ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
- شکل ۲۷-۳ - نمودار تست داده های فشار کود مرغی ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
- شکل ۲۸-۳ - نمودار تعیین عملکرد شبکه برای PH کود مرغی ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
- شکل ۲۹-۳ - نمودار آموزش و اعتبار سنجی داده های PH کود مرغی ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
- شکل ۳۰-۳ - نمودار تست داده های PH کود مرغی ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
- شکل ۳۱-۳ - نمودار تعیین عملکرد شبکه برای حجم گاز کود مرغی ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
- شکل ۳۲-۳ - نمودار آموزش و اعتبار سنجی داده های حجم کود مرغی ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
- شکل ۳۳-۳ - نمودار تست داده های حجم گاز کود مرغی ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
- شکل ۳۴-۳ - نمودار تعیین عملکرد شبکه برای فشار گاز کود بدلرچین ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
- شکل ۳۵-۳ - نمودار آموزش و اعتبار سنجی داده های فشار گاز کود بدلرچین ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
- شکل ۳۶-۳ - نمودار تست داده های فشار گاز کود بدلرچین ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
- شکل ۳۷-۳ - نمودار تعیین عملکرد شبکه برای PH کود بدلرچین ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
- شکل ۳۸-۳ - نمودار آموزش و اعتبار سنجی PH کود بدلرچین ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
- شکل ۳۹-۳ - نمودار تست داده های PH کود بدلرچین ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
- شکل ۴۰-۳ - نمودار تعیین عملکرد شبکه برای حجم گاز کود بدلرچین ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
- شکل ۴۱-۳ - نمودار آموزش و اعتبار سنجی حجم گاز کود بدلرچین ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
- شکل ۴۲-۳ - نمودار تست داده های تست برای حجم گاز کود بدلرچین ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

جدول ۱-۱ - ترکیبات موجود در بیوگاز	۵
ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.....	
جدول ۲-۱ - جدول فرآیندهای مختلف تبدیل زیست توده به بیوگاز.....	
ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.....	
جدول ۴-۱ - محدودههای درجه حرارت در تخمیر بیهوازی	
ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.....	
جدول ۴-۲ - نمودار مدت زمان ماند مواد در داخل رآکتور	
ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.....	
جدول ۱-۳ - مقایسه دستگاه بیوگاز نوع مخزن بتونی (مدل چینی) با مخزن پلی اتیلنی	
ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.....	
جدول ۲-۳ - تجزیه بیوگاز کود مرغی.....	
ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.....	
جدول ۳-۳ - تجزیه بیوگاز کود بلدرچین.....	
ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.....	
جدول ۴-۳ - تعیین عملکرد شبکه برای مقادیر فشار	
ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.....	
جدول ۵-۳ - تعیین عملکرد شبکه برای مقادیر PH	
ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.....	
جدول ۶-۳ - تعیین عملکرد شبکه برای مقادیر حجم	
ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.....	
جدول ۷-۳ - تعیین عملکرد شبکه برای مقادیر فشار	
ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.....	
جدول ۸-۳ - تعیین عملکرد شبکه برای مقادیر PH	
ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.....	
جدول ۹-۳ - تعیین عملکرد شبکه برای مقادیر حجم.....	
ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.....	

مهم‌ترین مسئله‌ای که در قرن ۲۱ بشریت با آن مواجه است مسئله انرژی و سوخت می‌باشد. زیرا از یک طرف تعداد صنایع مصرف کننده انرژی رو به افزایش است و از طرف دیگر سوخت‌های فسیلی (مهم‌ترین انرژی مصرفی این صنایع) رو به اتمام می‌باشند. این در حالی است که هم اکنون آلودگی‌هایی که این سوخت‌ها ایجاد می‌کنند، موجب مشکلاتی در جهان گردیده است و اتحادیه‌های جهانی در حال تصویب قانون‌هایی مبنی بر حذف یا به حداقل رساندن مصرف این سوخت‌ها در دهه‌های آینده می‌باشند. بنابراین تمام کشورهای صنعتی، نیمه صنعتی و حتی اکثر کشورهای جهان سوم در تلاش‌اند تا برای جایگزین کردن این سوخت‌ها چاره‌ای بیاندیشند و اتمام این منابع را به تأخیر اندازند (عدل و همکاران، ۱۳۷۹). در جوامع کنونی وجود انرژی مستمر، پایدار و اقتصادی لازمه هرگونه توسعه و رشد اقتصادی می‌باشد. پس از انقلاب صنعتی، انرژی به تدریج به یکی از عوامل اصلی در تولید ملی و حرکت چرخ‌های اقتصادی کشورهای صنعتی و به دنبال آن، سایر کشورهای در حال توسعه تبدیل شده است (ثقفی، ۱۳۸۲). اقتصاد و تمدن کنونی تا حدی به انرژی وابسته است که تصور حتی لحظه‌ای ادامه زندگی در عصر حاضر بدون انرژی امکان پذیر نیست. به طوری که با اختلال و یا توقف در عرضه‌ی آن، ماشین اقتصاد از کار خواهد افتاد. بنابراین تمامی کشورها در صدد هستند به هر نحو ممکن از انرژی مستمر و پایداری برخوردار باشند. از طرفی رشد اقتصادی و افزایش تقاضای انرژی در جهان سبب شده که قیمت نفت و گاز افزایش پیدا کرده و اتکا به این منابع برای تأمین انرژی کاهش یابد (تابنده، ۱۳۷۶).

منابع فسیلی مرسوم و تجدید ناپذیر تأثیر شگرفی بر امنیت انرژی دارند. این مسئله بسیاری از کشورهای جهان را واداشته است که به مسئله امنیت عرضه انرژی تمایل پیدا کرده و به تغییرات گسترده‌ای در اقتصاد انرژی خود اهتمام تام ورزند. در این زمینه پیشرفت‌های فناوری، نوید بخش راه حل‌هایی نو درباره تولید انرژی مورد نیاز بشر است. با شناسایی این روش‌های جدید، گامی بلند در زمینه تغییر زیرساخت‌های تولید انرژی برداشته شده است (علیزاده، ۱۳۷۵). استفاده از ذخایر نامحدود انرژی تجدیدپذیر در این خصوص تأثیرات مهمی دارد. گستردگی و توزیع این عوامل در طبیعت باعث شده است که سیستم‌های تولید انرژی به سمت سیستم‌های محلی پیش رود؛ که انرژی‌های نوین به خوبی می‌توانند برای این منظور به کار گرفته شود. هم اکنون مسائلی مانند انرژی، محیط زیست، ازدیاد مواد زائد خطرناک، اتمام پذیری منابع فسیلی و رشد فزاینده مصرف انرژی از جمله مفاهیمی هستند که تحقیقات مختلفی را در جهان به خود اختصاص داده‌اند. به واقع این مسائل روشن می‌کنند که دیگر نمی‌توان به منابع موجود انرژی متکی بود (تابنده، ۱۳۷۶). در حقیقت، انجام تحقیقات گسترده در جهت دستیابی به منابع جدید و سالم که در چند دهه‌ی اخیر توسعه ویژه‌ای پیدا کرده‌اند را می‌توان بیانگر میزان اهمیت این نوع مفاهیم و علوم مرتبط به آنها دانست.

هم اکنون بیشتر کشورهای جهان برنامه‌های خود را طوری تنظیم کرده‌اند تا با بهینه کردن مصرف این منابع بر عمر منابع فسیلی خود بیفزایند و این در حالی است که با به کارگیری فناوری انرژی‌های تجدید پذیر سعی دارند که میزانی از سهم مصرف منابع فسیلی را بر عهده این منابع بگذارند تا هم عمر منابع فسیلی را به تأخیر اندازند و هم جایگزینی برای آن یافته باشند (حیدری، ۱۳۶۵). مدارک بسیاری وجود دارد که سیاست‌های انرژی جهانی که استفاده کارآمد از سوخت‌های فسیلی و انرژی را ارتقاء می‌دهند، به لحاظ محیطی غیر مسئولانه هستند؛ زیرا آن‌ها باعث فساد جدی محیطی در سطوح محلی، منطقه‌ای و جهانی می‌گردند. مطالعات نشان داده‌اند که با ادغام منابع انرژی تجدید پذیر و ترکیب انرژی کلی، هر یک از این تأثیرات محیطی منفی را می‌توان کاهش داد، یا مانع آن شد (حیدری، ۱۳۶۵). باید اذعان داشت که در قرن ۲۱ سوخت‌های فسیلی کم کم جای خود را به انرژی‌های تجدید پذیر (انرژی خورشیدی، بادی، برق آبی، بیومس، زمین‌گرمائی و غیره) خواهند داد. در میان این انرژی‌ها، بیوگاز حاصل از بیومس، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در این میان، بیوگاز به علت سالم‌سازی محیط زیست، تولید انرژی و کود مرغوب و قابلیت ایجاد آن در جوار اجتماعات بشری از اهمیت و جایگاه ویژه‌ای برخوردار است (الماضی، ۱۳۶۱). گرچه شناسایی بیوگاز در جهان سابقه‌ای طولانی دارد، اما استفاده عمومی و رایج آن در خلال قرن اخیر و بویژه در سه دهه گذشته بوده است. بیوگاز که منبع آن توده‌های زیستی است، در انتخاب منابع جایگزین انرژی برای روستاهای، مورد ایده‌آلی می‌باشد، بدین مفهوم که ارزان بوده و به لحاظ تولید و منشأ، محلی است. همچنین منبعی از انرژی است که برای چندین کاربری از جمله: گرم کردن، روشن کردن، ایجاد توان الکتریکی با مقیاس کوچک و غیره سودمند می‌باشد. از طرفی بیوگاز علاوه بر تولید انرژی باعث تولید کود کشاورزی و افزایش سطح بهداشت عمومی جامعه و کنترل بیماری‌ها می‌شود. همچنین راه حلی مناسب برای دفع مواد زائد جامد می‌باشد (دهقان و همکاران، ۱۳۶۵). فاضلاب و مواد زائد جامدی که توسط صنایع و جوامع تولید می‌گردد، باعث آلودگی شدید محیط می‌شوند که می‌توان با فناوری بیوگاز خطرات ناشی از این مواد را به شدت کاهش داد و از انرژی و کود تولیدی آن نیز استفاده نمود (رضویان، ۱۳۷۴). استحصال بیوگاز را می‌توان از فرآیندهای بی‌هوایی تصفیه فاضلاب (UASB) و همچنین از محل‌های دفن زباله نیز انجام داد و بخشی از هزینه‌های مصرفی این سایتها را جبران نمود (حیدری، ۱۳۶۵). منافع زیست محیطی سیستم‌های بیوگاز حتی فراتر از سیستم‌های تصفیه مرسومی است که تاکنون مورد استفاده قرار می‌گرفتند. این منافع، علاوه بر آنچه بیان شد، شامل کنترل بو، بهبود کیفیت آب و هوا، بهبود ارزش غذایی کود تولیدی، کاهش میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای و دستیابی به بیوگاز به عنوان یک منبع انرژی می‌باشد؛ که خود بیوگاز تولیدی می‌تواند به طور همزمان انرژی الکتریکی و حرارتی تولید کند (تابنده، ۱۳۷۶). در این پژوهش ابتدا مدلی از رآکتور بیوگاز برای تولید بیوگاز در مزرعه طراحی و ساخته شد. سپس این دستگاه مورد آزمایش قرار گرفت تا علاوه بر مشخص شدن صحت کار آن، گاز

تولیدی حاصل از کود مرغی و کود بلدرچین مورد آزمایش و مقایسه قرار گیرد.

فصل اول

بیو گاز و سیر

تکامل آن

۱- منابع

۱-۱- تعریف بیوگاز

به مجموعه گازهای تولیدی حاصل از هضم و دفع فضولات، اعم از انسانی، گیاهی و حیوانی که در نتیجه فقدان اکسیژن و فعالیت باکتری‌های غیر هوایی خصوصاً باکتری‌های متان‌زا تولید می‌شود، بیوگاز گفته می‌شود. این گاز به طور طبیعی در باتلاق‌ها، مرداب‌ها و یا مکان‌های دفن زباله‌های شهری تولید می‌شود و برای استفاده، لازم است مهار گردد (عمرانی، ۱۳۷۵). برای استفاده اقتصادی از بیوگاز، عمل تخمیر را می‌توان در شرایط کنترل شده در دستگاهی نسبتاً ساده به نام مخزن هضم انجام داد (الماضی، ۱۳۸۴). بیوگاز از روش تخمیر بی‌هوایی زیست‌توده حاصل می‌شود. در واقع بیوگاز مخلوطی است از گازهای گوناگون که گاز متان عنصر اصلی تشکیل دهنده آن است (الماضی، ۱۳۶۱)؛ به طوری که حدود ۵۵ تا ۷۰ درصد این گاز را متان و حدود ۳۵ تا ۴۰ درصد آن را دی‌اکسید کربن و درصد بسیار ناچیزی را گازهای ازت و هیدروژن سولفوره و غیره تشکیل می‌دهند که مقادیر این گازها بستگی به دمای مخزن هضم و نوع مواد آکی داشته و با تغییرات آنها در صدای گاز تغییر می‌یابند (عبدلی، ۱۳۶۳). طبق مطالعات انجام گرفته بر روی تجزیه بیوگاز حاصل از مخازن هضم، ترکیبات بیوگاز از این قرارند (جدول ۱-۱)：

جدول ۱-۱- ترکیبات موجود در بیوگاز

نوع گاز	درصد موجود در بیوگاز
CH ₄	% ۵۵ - ۷۰
CO ₂	% ۳۵ - ۴۰
N ₂	% ۰ - ۳
H ₂	% ۰ - ۱
O ₂	% ۰ - ۱
H ₂ S	% ۰ - ۱

عنصر با ارزش بیوگاز، گاز متان می‌باشد که هر چه درصد آن بالاتر باشد، کیفیت بیوگاز بهتر و تولید آن

به صرفهتر می‌باشد (الماضی، ۱۳۶۱). بیوگاز دارای رنگی شفاف با بویی قابل تشخیص مانند بوی تخم مرغ گندیده و بی طعم و مانند دی اکسید کربن، یک گاز گلخانه‌ای است؛ با این تفاوت که اثر گلخانه‌ای آن حدود ۲۵ برابر اثر دی اکسید کربن می‌باشد (شیخ قاسمی، ۱۳۷۳). بیوگاز با یک شعله آبی رنگ که دارای حرارت ۸۰۰ درجه سانتی گراد است می‌سوزد (الماضی، ۱۳۶۱). این گاز با نسبت ۱ - ۲۰ با هوا مخلوط شده و دارای سرعت اشتعال بالایی است (شعبانی کیا، ۱۳۸۳). فشار لازم و مطلوب برای پخت و پز با بیوگاز بین ۵ تا ۲۰ سانتی متر ستون آب می‌باشد. سوختن یک متر مکعب بیوگاز حدوداً ۵۵۰۰ تا ۶۵۰۰ کیلوکالری حرارت تولید می‌کند که این حرارت برای راهاندازی یک موتور احتراق داخلی به توان یک اسب بخار به مدت دو ساعت کافی است (فرای^۱، ۱۹۷۴). یک متر مکعب بیوگاز معادل ۴/۰ کیلوگرم سوخت دیزل، ۶/۰ کیلوگرم نفت و ۸/۰ کیلوگرم زغال سنگ است (برند^۲، ۱۹۸۱).

۱- منابع تولید بیوگاز

به طور کلی منبع تولید بیوگاز زیست‌توده (مواد بیولوژیکی گیاهی و حیوانی که هنوز کاملاً تجزیه یا تخمیر نشده باشند) می‌باشد. براساس علیزاده (۱۳۷۵) و عبدالی (۱۳۶۲) زیست‌توده به پنج گروه عمده تقسیم می‌شود:

1- Fry

2: Brand